

"مجموعه پروژه های دانشجویی کارشناسی برنج"

شالیزار (۲)

استاد راهنما و تدوین :

اسماعیل پورکاظم

زمستان ۱۳۹۵

"فهرست مطالب"

ردیف	عنوان پروژه	صفحه
۱	صندوق بیمه محصولات کشاورزی (برنج)	۳
۲	کرم ساقه خوار نواری برنج	۳۶
۳	مورفولوژی گیاه برنج	۴۹
۴	بررسی واردات برنج ایران	۶۰
۵	زراعت برنج هیبرید	۸۱
۶	اثر تنش رطوبتی بر گیاه برنج	۹۵
۷	بررسی عوامل ایجاد ضایعات برنج در ایران	۱۱۵
۸	کشت مستقیم برنج	۱۳۱
۹	پرورش قارچ خوراکی صدفی بر روی کاه و کلش برنج	۱۴۸
۱۰	ارقام محلی برنج استان فارس	۱۹۲
۱۱	پرورش سبزیجات در شالیزارها بعنوان کشت دوم	۲۱۱
۱۲	فرآورده های جانبی دانه برنج	۲۳۲
۱۳	ارقام برنج بومی گیلان	۲۴۸
۱۴	تأثیر کاربرد فسفر بر رشد و عملکرد گیاه برنج	۲۷۸
۱۵	بررسی تأثیرات شوری بر رشد و عملکرد گیاه برنج	۳۰۸
۱۶	بیماریهای ویروسی گیاه برنج	۳۳۱
۱۷	ارقام اصلاح شده برنج ایران	۳۴۷
۱۸	طرح تجهیز و نوسازی شالیزارها	۳۷۲
۱۹		
۲۰		
۲۱		
۲۲		
۲۳		
۲۴		
۲۵		
۲۶		
۲۷		
۲۸		
۲۹		
۳۰		

« صندوق بیمه محصولات کشاورزی (برنج) » "Insurance of agriculture crops(rice)"

دانشجو: ستار فرزام جو
استاد راهنما: اسماعیل پورکاظم ... کارشناس ارشد زراعت

پیشگفتار:

هر چند خدمات بیمه از قدمتی حدود چند قرن برخوردار است و از دیر باز مورد توجه بوده است اما شاخه تخصصی تر آن یعنی "بیمه کشاورزی" چندان قدیمی نیست و تقریباً از اوایل هزاره بیستم برای اولین بار به عنوان شاخه جدیدی از علم بیمه اجرایی گردید، هر چند که سابقه بیمه کشاورزی در ایران به حدود دو دهه خلاصه می شود. منابعی که تا کنون در مورد بیمه چه به صورت اختصاصی یعنی با تأکید بر روی موضوع خاصی از بیمه ها مثل بیمه عمر، بیمه اشخاص، بیمه باربری ۰۰۰۰ نوشته شده است، زیاد است ولی کتاب و یا منبع مطالعاتی که اختصاصاً جنبه های علمی و عملی صنعت بیمه در بخش کشاورزی را بررسی کرده باشد، تالیف یا ترجمه نشده است.

مقدمه:

از آنجا که تاریخ هر پدیده نمایانگر علل پیدایش و چگونگی تحول و پیشرفت آن و شناساننده اهمیت، ارزش و محتوای آن است، از این رو تحلیلگران در بررسی و تحلیل تاریخی موضوعات مختلف اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و ... به زمینه ها، مبانی، علل پیدایش، سیر تحول و پیشرفت، اهمیت، ارزشمندی و جایگاه، تحلیل ماهیت و طبیعت آن و دلیل نیازمندی انسان به آن پدیده می پردازند. از این رو سعی شده است تا زمینه های پیدایش بیمه کشاورزی در ایران به لحاظ عوامل درونی و بیرونی و سیر تحول و پیشرفت آن از آغاز تا کنون بررسی شود، هر چند که اشاره کلی و مقدماتی به اصول و مفاهیم صنعت بیمه و برخی از تعاریف علم بیمه نیز آورده شده اند.

بیمه و انواع آن:

بیمه لغت رایجی است که، گاهی در معنای لغوی و گاهی در معنای اصطلاحی آن به کار می رود. مانند: "واکسیناسیون کودکان را در برابر بیماریهای خطرناک و کشنده بیمه می کند." و یا "جامعه در عصر کنونی محصور در مرزهای بسته نیست و باید دید که چگونه می توان جامعه را در برابر هجوم بیگانگان بیمه کرد." در این جمله ها مقصود معنای لغوی بیمه است که حفاظت و مصونیت در برابر خطر می باشد. در مواردی مثل صنعت بیمه، قانون بیمه، عقد بیمه، نقش بیمه در توسعه اقتصادی و نیز در اصطلاحات بیمه ای چون بیمه گر، بیمه گزار و بیمه نامه معنای اصطلاحی بیمه مقصود است که در تمدن کنونی رواج یافته است و نوعی معامله و قرارداد است و تعهداتی را برای طرفین قرارداد بیمه الزامی می سازد که در عصر کنونی نقش مهمی در توسعه اقتصادی و اجتماعی ایفا می کند. امروزه بیمه یکی از شاخص های توسعه یافتگی جوامع انسانی به شمار می رود. در معنای اصطلاحی بیمه که نوعی تأمین و تعهد در پرداخت خسارت است با معنای لغوی آن قرابت وجود دارد. در این که بیمه واژه ای فارسی یا هندی است بین لغت نویسان اختلاف نظر وجود دارد. برخی بیمه را واژه ای فارسی از ریشه بیم به معنای خوف و ترس می دانند و برخی آن را واژه ای هندی (یا اردو) و برگرفته از بیمه (Bimea) به معنای ضمانت دانسته اند. (۶)

تعریف قانونی که در بسیاری از قوانین بیمه به آن استناد می شود چنین است:

بیمه (Insurance) قراردادی است که به موجب آن یک طرف قرارداد به نام بیمه گر (Insurer) متعهد می شود که در قبال دریافت یک حق بیمه قطعی یا برآوردی (Premium) در صورت وقوع حادثه ای (Accident) که هدف قرارداد، پوشش دادن به ریسک (Risk) آن است، مبلغی به طرف دیگر به نام بیمه گزار (Insured) بپردازد. قرارداد بیمه قراردادی است که اغلب به عنوان قرارداد جبران خسارت (Loss) تعریف می شود. بیمه شونده هیچ سودی بابت قرارداد بیمه نمی برد اما باید تا حدودی خسارت نقدی اوجبران شود (۲)

اصطلاح بیمه بجای واژه Insurance را معمولاً برای بیمه حوادثی بکار می برند که احتمال وقوع آنها، وجود دارد (مثل آتش سوزی) در حالی که این اصطلاح را بجای واژه Assurance برای بیمه حوادثی مثل فوت اشخاص که حتماً روی خواهد داد، استعمال می کنند. (۲)

هرچند تعاریف متعددی برای بیمه ارائه شده است اما یکی از بهترین تعریف ها این است که بیمه مکانیزم یا خدمتی برای انتقال ریسکهای معین خسارتهای مالی در قبال پرداخت مبلغ ثابت توافق شده به شخصی است که بیمه گر خوانده می شود . پرداخت حق بیمه قبل از این که بیمه گر خسارت احتمالی را پوشش دهد ، باید صورت گیرد . بیمه از دید بیمه گزار یک انتقال و از دید بیمه گر یک مکانیزم انباشت است . بیمه گر می تواند با ارائه خدمات بیمه ای و از طریق یک کاسه کردن پوشش تعداد زیادی از واحدهای در معرض خطر، ریسکهایی را که خود ممکن است با آنها روبه رو شود، کاهش دهد. (۲)

امروزه دیگر تصور این که گونه ای از فعالیت های انسان بدون وجود بیمه شکل پذیرد ، مشکل است به ویژه آن که در قرن بیست و یکم تحولات تکنولوژی و ارتباطات با سرعت و وسعت شگفت آوری در حال انجام است. همراه با ارتقاء و پیچیدگی بیشتر زندگی انسان امروز ، بیمه ها از زوایای مختلف و با شتاب توسعه یافته و یا می یابند . زینهایی که ممکن است به طور ناخواسته در جریان فعالیت و زندگی عادی هر فردی به دیگران وارد آید تا در قبال آنها مسئول واقع شوند با بیمه مسئولیت تحت پوشش قرار می گیرند . به عنوان مثال در این خصوص می توان به بیمه مسئولیت پزشکان و بیمه مسئولیت تولیدکنندگان اشاره کرد . نمونه های جدیدتری چون بیمه افترا برای روزنامه نگاران شبکه های رادیویی و تلویزیونی و نیز بیمه خرابی کامپیوتر بر همین منوال ظهور یافته است . انواع مختلف یک بیمه را طبق یک رویه مرسوم به دو دسته تقسیم کرده اند :

الف- بیمه های زندگی

ب- بیمه های غیرزندگی

البته رویه دیگری نیز وجود دارد که بیمه ها را در سه گروه دسته بندی می نماید:

الف-بیمه های اموال

ب-بیمه های اشخاص

ج-بیمه های مسئولیت

اما چنانچه بخواهیم فارغ از انواع دسته بندیهای متداول ، انواع بیمه های فراگیر و مرسوم عصرکنونی را برای پدیده های اقتصادی و اجتماعی نام ببریم ، می توان به موارد ذیل اشاره نمود:

۱. بیمه اتومبیل

۲. بیمه منازل مسکونی

۳. بیمه مسئولیت (بیمه مسئولیت همگانی ، بیمه مسئولیت کارفرمایان و ...)

۴. بیمه فعالیتهای اقتصادی (بیمه اموال ، بیمه ماشین آلات ، بیمه دزدی ، بیمه پول ، بیمه کالاهای در حال حمل ، بیمه اختلال در فعالیت اقتصادی ، بیمه هزینه پیگردهای قانونی ، بیمه اعتبار بدهکاران شرکت ، بیمه صداقت و امانت کارکنان ، بیمه مسافرت ، بیمه مسئولیت حرفه ای ، بیمه کارکنان متخصص و مؤثر ، بیمه مسئولیت محصول تولیدی و ...)

۵. بیمه های زندگی (بیمه حمایت و پس انداز ، بیمه تمام عمر ، بیمه عمر زمانی ، بیمه از کارافتادگی)

۶. گونه های دیگر از بیمه های غیرزندگی (بیمه مخصوص تعطیلات ، بیمه لغو تعطیلات ، بیمه هزینه های پزشکی و درمانی ، بیمه حوادث اشخاص ، بیمه مسئولیت شخصی ، بیمه دریایی ، بیمه هوایی ، بیمه قایق ها ، بیمه حوادث ورزشی ، بیمه درمان ، بیمه کشاورزی و ...) (۵)

پیشینه بیمه :

اگرچه بیمه در دوران باستان ناشناخته بود لکن در آن زمان ها هم به مواردی برمی خوریم که از پاره ای جهت مشابه قراردادهای امروزی هستند. می گویند ساربانان بین النهرین اگر شتر یکی از اعضای گروه از میان می رفت ، خسارت آن را بین خودشان سرشکن می کردند . ناخدایان فنیقی رژیم خسارت مشترک را که در حقوق دریایی امروزی نیز وجود دارد ، سازمان دادند یعنی هنگامی که برای نجات کشتی لازم بود بخشی از محمولات به دریا ریخته شود ، زیان حاصله میان صاحبان کالای نجات یافته و صاحبان کالاهای فدا شده و مالک کشتی سرشکن می شد. (۳)

بیمه در قرون وسطی حدود سال ۱۴۹۸ میلادی در یکی از قهوه خانه های معروف لندن به نام لویز آغاز گردید . البته قبل از قرن چهاردهم هم قراردادهایی وجود داشته اند که باید آنها را اشکال ابتدایی بیمه دانست مثلاً در یونان قدیم ، فروشندگان برده علاوه بر قیمت برده ها مبلغی هم اضافه می گرفتند و در عوض متعهد می شدند که در صورت فرار، خسارت ناشی از آن را یعنی قیمت برده فراری را به صاحب آن بپردازند (۳).

پیدایش بیمه بری (غیر دریایی) به دو قرن بعد در انگلستان در پی آتش سوزی مهیب سال ۱۶۶۶ میلادی که لندن را منهدم کرد ، مربوط می شود . کمپانی های بیمه آتش سوزی سریعاً تشکیل شدند و شرکت هایی هم که تا آن هنگام عملیاتشان محدود به بیمه های دریایی بود به بیمه خطر جدید روی آوردند (۳).

از آغاز قرن بیستم ماشینیسیم و تردد وسائط نقلیه به همراه تشدید مسئولیت مدنی در زمینه های مختلف رویه قضایی موجب افزایش انواع بیمه مسئولیت گردید که اکثراً هم قانونگذار به جانب اجباری کردن آنها قدم برمی داشت. بیمه عمر به کمک آماری که تهیه جدول مرگ و میر را میسر می ساخت، و با بهبود سطح زندگی رشد بسیار یافت. از سوی دیگر تحول زندگی اقتصادی و اجتماعی به ایجاد اشکال جدیدی مانند: بیمه های دزدی، تگرگ، مرگ و میر دام، شکست ماشین آلات و حوادث بدنی انجامید که به این اشکال بایستی بیمه های هوایی، بیمه های ورزشی، بیمه های اعتباری، بیمه های خطرات اتمی و... را نیز اضافه کرد. (۳)

فواید اجتماعی حاصل از بیمه که پوشش خطرانی مانند بیماری، از کار افتادگی یا سالخوردگی که فرد را از نظر شخصی تهدید می کند، ارائه می دهد دولت را بر آن داشت تا با عنایت به این که اشخاصی که بیشتر در معرض تهدید این خطرات قرار دارند به علت موقعیت اقتصادی خود نمی توانند و یا غالباً فراموش می کنند در سازمانهای خصوصی بیمه شوند، پوشش چنین خطرانی را به تمامی حقوق بگیران با مشارکت کارفرمایان، تحمیل نمایند. به این طریق قانون ۵ آوریل ۱۹۲۸ از طریق تاسیس صندوق های ویژه با نظام مستقل که در واقع جدا از بخش خصوصی هستند، بیمه های اجتماعی را در کشور فرانسه به وجود آورد. در سال ۱۹۴۵ این صندوق ها با تشکیل تأمین اجتماعی که بیمه حوادث ناشی از کار را قبل از به وجود آمدن بیمه های تکمیلی و نظامهای جدید اجتماعی تقبل نموده است، عمومیت پیدا کرد. امروزه این نوع بیمه با توجه به نظام مخصوص و با الهام از ملاحظات اجتماعی، بیشتر داخل در حقوق اجتماعی و تأمین اجتماعی است تا حقوق بیمه به معنی مصطلح آن (۵).

سابقه بیمه در ایران به امتیاز تاسیس اداره بیمه حمل و نقل در سال ۱۲۷۰ شمسی (۱۳۰۸ قمری، مطابق با ۱۸۹۱ میلادی) که در زمینه تضمین خسارتهای حمل و نقل و اولین بیمه نامه مکتوب در ایران است، بر می گردد. این امتیاز از طرف ناصرالدین شاه به یک کمپانی روسی داده شده و شاه قاجار امتیاز مزبور را با یک تبعه روسی به نام "لازار پولیاکف" "رئیس" اداره شرکت مروج تجارت و صناعت در ایران و یکی از اعضای "شورای دولتی تزاری" به امضا رسانید. این امتیاز نامه مشتمل بر یک مقدمه و یازده فصل بوده و فعلاً جزء اسناد تاریخی ایران در کتابخانه مجلس شورای اسلامی نگهداری می شود. (۶)

قابل توجه آن است که کلمه بیمه از همین دوران در ایران رواج یافته است زیرا در گذشته ادبیات ایران سابقه ای ندارد. در این قرارداد که اولین قرارداد بیمه ای در ایران محسوب می شود، کلمه بیمه و تضمین در کنار هم ذکر شده اند و بیمه از خسارت و خطر در متن امتیاز نامه آمده است.

در اوایل سلطنت احمد شاه قاجار نیز دو مؤسسه روسی، موسوم به "نادژوا" و "کافکاز مرکوری" برای اولین بار به صورت شرکت بیمه ای در ایران شروع به فعالیت کردند و به عملیات بیمه ای پرداختند. این موسسه ها که قدیمی ترین شرکتهای بیمه در ایران هستند، به بیمه کردن کالاهای و محصولات تجاری که از روسیه به ایران وارد و یا از ایران به روسیه صادر می شدند اقدام می کردند. یک شرکت بیمه انگلیسی به نام "آلیانس" در همان دوره نمایندگی خود را در تهران دایر کرد و متعاقب آن بسیاری از شرکتهای بیمه خارجی در ایران، شعبه و نمایندگی تاسیس کردند تا جایی که در شهریور سال ۱۳۱۴ تعداد شرکتهای بیمه خارجی به ۲۹ نمایندگی رسید. در سال ۱۳۱۴ شمسی اولین شرکت سهامی بیمه دولتی ایران نیز شروع به فعالیت کرد و بیمه در ایران از همین سال باتلاش "علی اکبر داور" شناخته شد. (۶)

منابع حقوقی بیمه در ایران:

اولین لایحه در مورد بیمه در ایران لایحه بیمه پستی است که در مجلس شورای ملی مورد بحث و مذاکره نمایندگان قرار گرفت و در ۱۵ رمضان ۱۳۳۲ قمری (۱۹۱۴ میلادی برابر با ۱۲۸۸ شمسی) تصویب شد. ماده ۲۲ آن می گوید:

پاکتها ممکن است مطابق قیمت اظهار شده، محتویاتشان بیمه شوند که در این صورت علاوه بر اجرت مقرر پاکتها حق بیمه به آنها تعلق خواهد گرفت. (۶)

این اولین قانون مصوب مجلس شورای ملی ایران است که در آن واژه بیمه به کار رفته است بعدها در اردیبهشت ۱۳۱۶ شمسی قانون بیمه مشتمل بر ۳۶ ماده از تصویب مجلس شورای ملی آن زمان گذشت که هنوز به اعتبار خود باقی است. با تصویب قانون "بیمه ایران"، کلیه امور بیمه ارگانهای دولتی منحصراً به بیمه ایران واگذار شد. در ۲۹ آبان ۱۳۲۲ شمسی قانون بیمه کارگران در ایران به تصویب مجلس شورای ملی رسید. در سال ۱۳۵۰ نظارت دولت بر امر بیمه با تاسیس بیمه مرکزی ایران اعمال شد. قانون بیمه مرکزی ایران مشتمل بر ۷۷ ماده و دو تبصره است که از تصویب دو مجلس شورای ملی و سنا گذشته است. هدف از تاسیس بیمه مرکزی ایران: تنظیم، تعمیم و هدایت امر بیمه در ایران و حمایت از بیمه گذاران و بیمه شدگان و صاحبان حقوق آنها و همچنین به منظور اعمال نظارت دولت بر فعالیتهای بیمه ای بوده است. مرحله بعدی صنعت بیمه کشور با تصویب قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران در تاریخ ۱۳۵۸/۸/۲۴ آغاز گردید که در آن صنعت بیمه در کنار شماری از صنایع مهم به صورت مالکیت عمومی در بخش دولتی و در اختیار دولت قرار گرفت.

مطابق اصل ۴۴ قانون اساسی، با تصویب قانون اداره و امور مؤسسه های بیمه در تاریخ ۶۷/۹/۱۳ توسط مجلس شورای اسلامی، عملاً فعالیتهای بیمه ای تحت پوشش دولت درآمد و این مؤسسه ها شامل شرکت بیمه ایران، بیمه آسیا و بیمه البرز است و دو شرکتی که فعالیت آنها از سال ۱۳۶۰ شمسی متوقف شده بود، در شرکت بیمه دانا ادغام شدند و شرکت جدیدی تحت عنوان شرکت سهامی بیمه دانا که در مورد بیمه اشخاص فعالیت می کند، ایجاد شد (۶).

تکنیک بیمه :

بیمه را نباید فقط در روابطی که از قرارداد بین بیمه گر و بیمه گزار ناشی می شود ، خلاصه کرد . این امر مستلزم وجود یک مؤسسه سازمان یافته بر مبنای علمی است که تکنیک ویژه ای را به کار می برد . این همان است که حدود صدسال قبل توسط یک مؤلف در فرمولی مشهور بیان شد که :

«بیمه عبارت است از جبران آثار حادثه بردارایی فرد از طریق مشارکتی که بر اساس قوانین آمار سازمان یافته است .»
نظریه دیرین مشارکت ، مبنای تکنیک بیمه می باشد . گروهی از اشخاص به وسیله مشارکت خطرانی را که احتمالاً در معرض آن هستند به نحوی نامحسوس بین خود سرشکن می نمایند . در صورتی که همگی در تصفیه خسارت شرکت داشته باشند ، سهم هر یک از آنها بسیار پایین خواهد بود . مشارکت با رقیق کردن خطر ، اثر اتفاق را از بین می برد و نوعی تأمین قطعی به وجود می آورد . هر یک از انواع بیمه از مشارکت الهام می گیرد . این موضوع در "بیمه تعاونی" یا "بیمه معاضدت متقابل" که گروه راساً و به ابتکار خود تشکیل شده و هدف آن صرفاً توزیع خسارت بدون قصد انتفاع می باشد ، بدیهی به نظر می رسد لکن این امر در بیمه با حق بیمه ثابت که در آن بیمه گر در قبال بیمه گزارانی که برای هم ناشناخته اند در رابطه با خطر تحت پوشش طرف ثالث محسوب و در پی تحصیل سود است ، چندان آشکار نیست .
معهداً مؤسسه بیمه هم متأثر از مشارکت است چون در پایان محاسبات فقط حق بیمه ها است که امکان تصفیه خسارات را می دهند. (۵)
به طور کلی تکنیک بیمه برای کلیه بیمه ها بر ۵ اصل اساسی به شرح زیر استوار است :

الف) اصل نفع بیمه پذیر :

نفع بیمه پذیر یک اصل اساسی بیمه است . مفهوم این اصل آن است فردی که در صدد گرفتن بیمه است باید به طور قانونی اختیار بیمه کردن اموال ، حادثه یا زندگی را داشته باشد . به بیان دیگر ، وقوع حادثه ای که تحت پوشش بیمه است نظیر مرگ بیمه شده باید باعث زیان مالی برای خریدار بیمه شود .

ب) اصل نسبت :

بیمه تنها به اندازه ارزش واقعی اموال تحت پوشش بیمه ، خسارت را جبران می کند . به عبارت دیگر باید امکان محاسبه احتمال وقوع خسارت وجود داشته باشد تا بیمه گران بتوانند حق بیمه متناسب با خطر مربوطه را تعیین کنند . بر اساس این اصل می بایستی بین مبلغ غرامت پرداخت شده و حق بیمه دریافت شده ، یک نسبت قابل محاسبه برقرار باشد . (طبق ماده قانون بیمه مصوب سال ۱۳۱۶ : در صورتی که مالی به کمتر از قیمت واقعی بیمه شده باشد ، بیمه گر به تناسب مبلغی که بیمه کرده است با قیمت واقعی مال ، مسئول جبران خسارت خواهد بود)

ج) اصل حسن نیت :

بر اساس اصل حسن نیت فرض بر صداقت در اظهارات بیمه گزار است . به عبارت دیگر خسارتهای نباید عمدی و قابل اجتناب باشند و یا قبل از بیمه کردن به وجود آمده باشند . به عنوان مثال به طور بدیهی نمی توان برای خانه ای که آتش گرفته و فردی که فوت کرده است ، بیمه نامه گرفت (اصل ۳۴ قانون بیمه مصوب سال ۱۳۱۶ : « اگر در یک قرارداد بیمه موضوعات مختلفه بیمه شده باشند ، در صورت اثبات تقلب از طرف بیمه گزار نسبت به یکی از آن موضوعات ، بطلان نسب به سایر موضوعات نیز سرائت کرده و تمام قرارداد بیمه نامه باطل خواهد بود »).

د) اصل غرامت :

همواره باید تعداد فراوانی خطرهای همگون وجود داشته باشد تا با استفاده از تشابه خطر ها بتوان خسارت را بین همه بیمه گزاران توزیع کرد به نحوی که غرامت پرداخت شده به آن میزان باشد که خسارت دیده را در شرایط قبل از وقوع خسارت قرار دهد .

ه) اصل رابطه علیت :

زیان مالی برخی از خطر ها چنان گسترده است که فقط دولت توانایی مقابله با آنها را دارد . این نوع خطر ها (ناشی از جنگ یا تابشهای هسته ای و رادیو اکتیو) به طور معمول بیمه پذیر نمی باشند . به طور کلی عامل خطر بیمه شده می بایستی غیر محتمل و کاملاً تصادفی باشد (۲).

برخی از اصول اساسی بیمه		
بیمه تنها زیان های مالی را جبران می کند	باید نفع بیمه پذیر وجود داشته باشد	
باید تعداد فراوانی از خطر های همگون وجود داشته باشند	خسارت ها نباید عمدی باشند	
بیمه گر باید قادر به محاسبه احتمال وقوع خسارت باشد	خسارتهای مالی نباید بسیار گسترده باشند	

توضیح این که : کنترل قبل از خسارت (پیشگیری) ، کنترل بعد از خسارت (ارزیابی خسارت و نظارت) ، بیمه اتکایی (مشارکتی یا تناسبی ، مازاد خطر یا مازاد خسارت ، مازاد زیان یا حد خسارت) و فرانشیز از دیگر فنون و تکنیکهای بیمه ای است. (۲)

۵) نقش بیمه :

بدون شک نقش عمده بیمه ارائه چنین تأمینی است که اشخاص کم و بیش آگاهانه نسبت به آن احساس نیاز می کنند . بیمه افراد را در برابر خطرات حوادثی که آنان را از نظر شخصی یا مالی تهدید می نماید ، حمایت می کند و به این طریق به آنها نسبت به آینده اطمینان می بخشد . بیمه در این معنا عبارت است از فروش تأمین برای فعالیت . از لحاظ فردی بیمه دارای ارزش غیرمادی غیرقابل انکار است . بیمه یک اقدام پیش بینانه است که به عامل آن در مورد مسئولیت هایش آگاهی می بخشد و اجازه می دهد تا بر استقلال و آزادی خود بیفزاید و حتی گاهی در حالی که نفعی در آن ندارد ، یک وظیفه معنوی و اخلاقی در برابر دیگری ایفا کند (مانند بیمه در صورت فوت به نفع ورثه) اما از نقطه نظر کلی تر ، نقش مهمی که بیمه در زندگی اقتصادی و اجتماعی در جوامع بشری ایفا می کند به دو دسته تقسیم می شود (۵):

الف) نقش اجتماعی بیمه :

وظیفه ترمیمی بیمه : وظیفه ای است که در تمامی بیمه های خسارتی به روشنی ملاحظه می شود و در آن بیمه جبران زیانهای ناشی از تحقق خطرها میسر می سازد و از این طریق بیمه گر به بیمه گزار اجازه می دهد تا موازنه دارایی خود را با شرایط قبل از وقوع خسارت ، برقرار سازد .

وظیفه خلاقیت و مولد بیمه: بیمه از طریق ارائه تأمین به افراد ، کمک به شکوفایی بسیاری از فعالیتهایی می کند که افراد بدون این تأمین جرأت نداشتند به تنهایی و یا به طور دسته جمعی اجرای آن ها را تقبل نمایند.

ب) نقش اقتصادی بیمه :

بیمه به عنوان وسیله تأمین اعتبار : این وجهی مدرن از بیمه است که امروزه جانشین فرم های کلاسیک تأمین اعتبار شده است . بیمه از طریق تقویت تضمین هایی که بیمه گزار به بستانکاران خود ارائه نماید ، امکان تحصیل اعتبار می دهد .

بیمه به عنوان یک روش پس انداز : تجمع حق بیمه های پرداختی بیمه گزاران ، ایجاد سرمایه های کلان را میسر می سازد به خصوص در بیمه های عمر که غالباً تعهد تأمین بیمه گر پس از انقضای مدت طولانی ایفا می شود . بنابراین بیمه به عنوان روشی خاص در تشکیل پس انداز به نظر می رسد . در موردی که پرداخت و واریز وجوه سرمایه مسلم ولی زمان آن نامشخص است (حالت فوت قبل از موعد معین یا ادامه حیات پس از زمان معین) ، بیمه بیشتر نقش پس انداز خواهد داشت تا تأمین .

بیمه به عنوان روش سرمایه گذاری : بخش عمده وجوهی که شرکتهای بیمه تحت عنوان حق بیمه به دست می آورند بایستی برای تأمین بیمه گزاران (اشخاص ذینفع در قرارداد و زیان دیدگان) اختصاص یابند ، زیرا تضمین از تعهدات بیمه گر است . به همین مناسبت نحوه نگهداری و تخصیص این وجوه تابع ضوابط دقیق می باشد لکن در این امر به منافعی که توده سرمایه ها برای اقتصاد ملی در بر دارد ، نیز توجه شده است . درواقع این سرمایه ها برای دولت و نهادهای محلی منابع قابل توجهی تأمین می کند و به خصوص اجازه می دهد بخش مهمی از قروض عمومی را تأمین کند . به این صورت از طریق بر عهده گرفتن بار تأمین مالی بسیاری از سرمایه گذاریها، تحت عنوان "سرمایه گذاری نهادی" امروزه بیمه نقش اساسی در حیات اقتصادی کشورها را ایفا می نماید.

۶ - بیمه اتکایی :

بیمه اتکایی (Re-insurance) عملیاتی است که به موجب آن یک بیمه گر (واگذارنده) تمام یا قسمتی از خطراتی را که شخصاً پذیرفته است به دیگری (بیمه گر اتکایی یا انتقال گیرنده) منتقل می کند و خود در مقابل بیمه گزار متعهد تأمین می باشد . بیمه گر انتقال گیرنده به نوبه خود می تواند این تعهد تضمین را به شخص ثالث واگذار کند که در این صورت بیمه گر اتکایی اول "واگذارنده مجدد" و طرف مقابل "انتقال گیرنده مجدد" خواهد بود . تعداد این نوع واگذاری توزیع خطرات بین تعداد قابل ملاحظه شرکتهای مستقر بیمه ای در سراسر دنیا را میسر می کند و از این طریق بار سنگین حوادث فاجعه آمیز قابل تحمل می شود .

عنوان موافقت نامه اتکایی (Traite) که به موجب آن قرارداد منعقد می شود میان واگذارنده و بیمه گر اتکایی مشخص می شود، کاملاً در انطباق با ابعاد جهانی است که امروزه اجرای این عملیات را بر عهده دارند .

بیمه اتکایی ناشی از قرارداد جدید متکی بر قرارداد اولیه به عنوان بیمه درجه دوم توصیف شده است و بیمه گر واگذارنده به نوبه خود بیمه گزار محسوب می گردد . اما کلیه قراردادهای بیمه اتکایی منحصراً در رابطه میان طرفین مؤثر است و طرفین بیمه اتکایی هر مرحله نسبت به بیمه گزاران مرحله قبل که منحصراً حق مراجعه به بیمه گر خود را دارند و شخص دیگری جز او را نمی شناسند ، بیگانه هستند . از نظر شرکتهای بیمه ای ، فایده این عملیات تقسیم خطرات بدون تقسیم مشتریان است .

۷- اصطلاحات بیمه:

- حادثه قهری یا بلای آسمانی (Act of god) : حادثه ای است که کسی در وقوع آن مقصر نیست مانند سیل ، زلزله، طوفان و ... قاعداً موزد اثر حادثه قهری بیمه پذیر خواهد بود.

- آکچوئر (Actuary) : فردی است حرفه ای و متخصص در استفاده از اصول ریاضی و قانون احتمالات برای حل مسائل مالی بلند مدت به ویژه در خصوص پرداخت مستمری در بیمه زندگی و سرمایه گذاری.
- نماینده بیمه (Agent): شخصی است که برای یک شرکت بیمه به فروش بیمه نامه اقدام می کند.
- تمام خطر (All Risks) : پوشش وسیع تری است که در بیمه اموال ارائه می شود و هر نوع زیان و صدمه ای را که در بیمه نامه اولیه استثنا شده است نیز تحت پوشش قرار می دهد.
- دلال بیمه یا کارگزار (Broker) : شخصی است که طبق مقررات ، شرایط و مجوز فعالیت دلالی بیمه را دارد و می تواند ضمن ارائه مشاوره به بیمه گذاران برای اخذ پوشش بیمه ای به هر یک از شرکتهای بیمه ای مراجعه نماید .
- ادعای خسارت (Claim) : هنگامی که بیمه گزار یا ذی نفع بر اساس شرایط بیمه نامه در پی دریافت خسارت از بیمه گر است ، به آن ادعای خسارت می گویند.
- کارمزد (Commission) : درصدی از حق بیمه است که شرکت بیمه در ازای فروش هر بیمه نامه به نماینده یا کارگزار می پردازد.
- شرایط بیمه نامه (Conditions) : قسمتی از بیمه نامه است که در آن قواعدی مطرح می شود و بیمه گر و بیمه گزار باید آنها را رعایت کنند . برای نمونه بیمه گزار موظف است که از اموال تحت پوشش بیمه به خوبی مراقبت کند و وقوع حادثه را در اولین فرصت به اطلاع بیمه گر برساند .
- اصل جبران غرامت (Indemnity) : طبق این اصل بیمه گر خسارت بیمه گزار را فقط به مقداری خواهد پرداخت که بیمه گزار در شرایط بلافاصله قبل از حادثه قرارگیرد البته مقدار خسارت پرداختی هیچ گاه بیشتر از تعهد بیمه گر نخواهد بود .
- بیمه (Insurance) : خدمتی است برای جبران مالی پیامد وقایعی که ممکن است اتفاق بیفتد یا نیفتد .
- شرکت بیمه (Insurance company) : شرکتی است که در ازای حق بیمه ای که دریافت می کند و بر اساس بیمه نامه ای که می فروشد، خطرهایی را تقبل و پیامد آنها را به صورت مالی جبران می کند.
- بیمه شده (Insured) : فردی که با بیمه نامه تحت پوشش قرار گرفته است.
- بیمه گر (Insurer) : همان شرکت بیمه است.
- واسطه بیمه ای (Intermediary) : همان کارگزار یا نماینده شرکت بیمه است.
- مقدار حق بیمه (Level Premium) : حق بیمه ای است که طبق شرایط بیمه نامه به بیمه گر پرداخت می شود.
- مسئولیت (Liability) : منظور مسئولیت قانونی است که در قبال عمل ناخواسته صدمه زدن به دیگر افراد یا خسارت وارد آوردن به اموال آنها برای شخص ایجاد می شود.
- ارزیاب خسارت (Loss assessor) : شخصی که از طرف بیمه گزاران به مذاکره با بیمه گر درباره خسارت ادعا شده ، می پردازد.
- موعد پرداخت (Maturity) : تاریخی است که برای زمان پرداخت سرمایه بیمه های عمر و پس انداز توافق و تعیین شده و در آن هنگام سرمایه بیمه نامه و دیگر مزایای آن قابل پرداخت است.
- بیمه نامه (Policy) : سندی است که جزئیات کامل قرارداد بین بیمه گر و بیمه گزار در آن نوشته شده است.
- بیمه گزار (Policy holder) : شخص یا سازمانی است که بیمه گر برای او بیمه نامه صادر می کند و معمولاً منافع بیمه نامه به وی پرداخت می شود.
- حق بیمه (Premium) : مبلغی است که بیمه گزار برای بیمه به بیمه گر پرداخت می کند.
- نرخ (Rate) : مبنای تعیین قیمت بیمه است که معمولاً به صورت هزینه یک واحد پوشش بیان می شود . برای مثال : ۱۰۰۰ ریال برای هر یک میلیون ریال سرمایه تحت پوشش که به آن نرخ یک در هزار $\left(\frac{1000}{1000000}\right)$ گفته می شود.
- بیمه اتکائی (Reinsurance) : بیمه اتکایی پوششی است که شرکت های بیمه می توانند با خرید آن همدیگر را در قبال خسارت های بزرگ حمایت می کنند.
- سرمایه تحت پوشش بیمه (Sum insured) : ارزشی است که هر دارایی به آن مقدار بیمه شده و حداکثر مبلغی است که شرکت بیمه برای هر خسارت خواهد پرداخت (حداکثر تعهد بیمه گر).
- اصل کمال حسن نیت (Ut most good faith) : یکی از اصول بیمه ای است که بر اساس آن بیمه گزار موظف است تمام اطلاعات مرتبط با خطر موضوع بیمه را در اختیار بیمه گر قرار دهد.
- خسارت کلی (Write – off) : پرداخت کل خسارت نظیر اتومبیل صدمه دیده ای که با تعمیر درست نشود یا هزینه تعمیر آن از ارزش قبل از تصادف بیشتر باشد.
- حق بیمه سالانه (Yearly Premium) : حق بیمه ای است که در آخر هر دوره بر اساس شرایطی که در بیمه نامه مشخص می شود ، پرداخت آن تکرار می گردد (۵).

- نقش بیمه در بخش کشاورزی :

یکی از ویژگیهای بارز فعالیتهای تولیدی بخش کشاورزی وابستگی زیاد آن به طبیعت و شرایط غیرقابل کنترل و گاهی غیرقابل پیش بینی محیطی می باشد بنابراین تولید کشاورزی در شرایط طبیعی یکی از پرمخاطره ترین نوع فعالیتهای اقتصادی محسوب می شود . طغیان آفات ، انواع بیماریهای گیاهی و دامی ، تغییرات ناگهانی دما ، کمبود و پراکنش نامناسب بارندگی و بروز خشکسالی های پیاپی و پیامدهای ناشی از آن و نیز وقوع بلایای طبیعی مانند سیل و زلزله ممکن است خسارتهای زیادی به کشاورزان و بخش کشاورزی وارد کند که جبران آن نه تنها از عهده تولیدکنندگان خارج است حتی بدون اعمال یک روش نظام مند و مطالعه شده دولتی نیز میسر نیست . (۴)

میزان مخاطرات اثرگذار بر فعالیتهای کشاورزی زمانی روشن تر می شود که بدانیم کشور ما به عنوان دهمین کشور بلاخیز دنیا شناخته شده است به طوری که از بین ۴۰ نوع بلیه طبیعی که در جهان ثبت شده است تعداد ۳۱ نوع آن در ایران رخ می دهد و این در حالی است که بخش مهمی از تولیدکنندگان به خصوص روستائیان توان مالی متوسط و محدودی دارند و دارایی خود را در هر دوره بهره برداری در فرآیند تولید به کار می گیرند و گاه حتی کمترین خسارت هم ممکن است آنها را از هستی ساقط و یا شرایط زندگی را برای آنها بسیار مشکل کند و خسارت دیدگان برای سال آینده از چرخه تولید خارج شوند(۴).

از طرف دیگر در شرایط کنونی اقتصاد ملی که در آن الگوی کاهش دخالت مستقیم اقتصادی دولت در بخش های تولید و افزایش مشارکت بخش خصوصی در فعالیتهای تولیدی و اقتصادی اصل آزمون شده و مورد قبول به شمار می آید دولت کوشش می کند تا در زمینه جلب و جذب سرمایه های خصوصی به طرف مدیران تولید در بخش کشاورزی به توفیق دست یابد . البته بایستی توجه داشت که برای نیل به این اهداف به کارگیری راهکارهای افزایش ضریب اطمینان برای سرمایه گذاری و کاهش نرخ مخاطرات یک اصل ضروری و غیرقابل چشم پوشی است . یکی از راهکارهای موثر در این خصوص را می توان در صنعت بیمه و بهره مندی از مزایای آن در بخش کشاورزی جستجو کرد که از آن به عنوان کارآمد ترین اهرم حمایتی دولت نام برده می شود . (۴)

به طور کلی تأثیر صنعت بیمه بر اقتصاد کشور را می توان به شرح زیر بیان نمود :

۱ - حفظ ثروت ملی

۲ - ایجاد تضمین برای سرمایه گذاریهای جدید

۳ - ایجاد اعتبار

۴ - توسعه سرمایه گذاری

۵ - افزایش کیفیت سطح زندگی

با توجه به این که حمایتهای بیمه موجب می شود که مخاطره فعالیتهای تولیدی برای بهره برداران و تولیدکنندگان خرد (که سرمایه بسیار اندکی دارند و حاضر به پذیرش خطر در تولید نمی باشند) کاهش یابد از این رو کشاورزان برای تولید بیشتر تشویق می شوند و همچنین از روشهای نوین تولید نیز استقبال خواهند نمود .

خطرات و صدماتی که ممکن است محصولات کشاورزی را در معرض نابودی و خسارت قرار دهند به شرح زیر هستند:

الف) از بعد اقتصادی : در دو مرحله محصولات کشاورزی با تهدید روبه رو هستند:

قبل از عرضه به بازار: نوسان در قیمت مواد اولیه مورد نیاز بخش کشاورزی (نهاده های تولید) اعم از بذر ، کود و ماشین آلات کشاورزی و ...

پس از عرضه محصولات به بازار : بی ثبات بودن قیمت محصولات کشاورزی و نامشخص و ناپایدار بودن سیاست دولتها و نوسانات جهانی در قیمت محصولات کشاورزی.

ب) خطرهای اجتماعی : خطرات اجتماعی زیادی کشاورزی و محصولات این بخش را تهدید می کند دزدی و سرقت از مزارع و باغ ها و همچنین ادوات و ماشین آلات کشاورزی ، جنگ ، آشوب و بلوا که به طور مستقیم و غیر مستقیم به کشاورزی آسیب وارد می کند .

ج) خطرهای طبیعی : خطرات طبیعی تهدید کننده محصولات کشاورزی شامل خطرات جوی و آفات و بیماریهاست . خطرات جوی دربرگیرنده طیف وسیعی از خطرات مانند سیل ، طوفان ، تگرگ ، گردباد ، خشکسالی ، سرمازدگی ، گرمزدگی و غیره است . آفات و بیماریهای گیاهی مختلفی نیز تولیدات بخش کشاورزی را تهدید می کنند که در فعالیت بیمه نمی گنجند .

محصولات کشاورزی در کشورهای مختلف جهان بر اساس روشهای متفاوتی بیمه می شوند . معهذا از روشهای عمده ای که بیمه کشاورزی بر اساس آن طراحی و اجرا می گردد، یکی از سه روش زیراست :

الف) دریافت حق بیمه و پرداخت خسارت: این روش بر مبنای هزینه هایی است که بابت تولید محصولات کشاورزی صرف می شود . این طریق یکی از رایج ترین روشهای بیمه کردن محصولات کشاورزی در سراسر دنیا است و اغلب کشورها از این روش استفاده می کنند . از مزایای این روش ساده بودن آن از نظر اجرایی (از نظر برآورد هزینه تولید و قیمت نهاده های کشاورزی و میزان وامی که در برابر این هزینه ها به کشاورز پرداخت شده) است .

ب) نسبتی از بازده محصول : در این روش قیمت و همچنین میزان تقریبی تولیدات کشاورزی تخمین زده می شود و بر اساس این تخمین مبلغ حق بیمه و همچنین غرامت پرداختی مشخص می گردد. این روش در کشورهای با تورم پایین اجرا شدنی است اما در کشورهای با تورم بالا و نوسانات گاه فراوان در قیمت محصولات کشاورزی روش مناسبی نیست .

ج) نسبتی از وام داده شده به کشاورز : یکی دیگر از روشهای بیمه محصولات کشاورزی دریافت نسبتی از وام اهدا شده به کشاورز به عنوان حق بیمه و همچنین پرداخت غرامت بر اساس این وام است . این روش مستلزم اجباری بودن بیمه محصولات کشاورزی است و در کشورهایی نظیر کشور هند اجرا می شود . مزیت این روش ساده بودن آن از نظر اجرایی و عیب آن اجباری بودن برای کشاورزانی است که از وام تولیدی برای محصولات خود استفاده می کنند . (۸)

بیمه کشاورزی در جهان :

بیمه محصولات کشاورزی از آغاز قرن بیستم مورد توجه جدی کشورها قرار گرفت . ایالات متحده آمریکا اولین کشور غربی است که از سال ۱۹۰۹ میلادی طرح های مختلف بیمه کشاورزی را مورد بررسی قرار داد و از سال ۱۹۳۹ تا کنون اجرای آنها را در سطح گسترده ای ادامه داده است . کانادا نیز از پیشگامان صنعت بیمه محصولات کشاورزی به شمار می رود . کشورهای شیلی ، پرو و اکوادور نیز در آمریکای جنوبی از دهه ۷۰ میلادی بیمه کشاورزی را آغاز کرده اند . در جوامع اروپایی ، بیمه کشاورزی در چند دهه اخیر رشد زیادی پیدا کرده و در سوئد به صورت گسترده ای اجرا شده است. در قاره آسیا ، ژاپن اولین کشوری است که در سال ۱۹۲۹ میلادی بیمه دام ها و در سال ۱۹۳۹ بیمه محصولات کشاورزی را تصویب کرد و از سال ۱۹۷۴ برنامه آن را به طور کامل و در سطح کل کشورش به اجرا در آورد (۴) . کشورهای فیلیپین ، سریلانکا ، هند ، تایلند ، کره و بنگلادش نیز در این زمینه اقدام کرده اند و در مجموع ۷۰ درصد از کشورهای قاره آسیا بیمه کشاورزی را در سه دهه اخیر به اجرا گذاشته اند (۹) . در بسیاری از کشورها بیمه های کشاورزی یکی از فعالیتهای متنوع شرکتهای بزرگ بیمه تجاری است و به صورت بخشی از عملکرد کلی آنها منعکس می شود . اغلب کشورهای اروپایی چنین وضعی دارند. قدر مسلم این است که ضرورت حضور بیمه در بخش کشاورزی در همه دنیا احساس شده و به تناسب سیاستهای داخلی کشورها به اشکال مختلف به اجرا در آمده است . تجربه برخی از کشورهای جهان در زمینه بیمه محصولات کشاورزی و محصولات تحت پوشش آن به شرح زیر است :

بیمه محصولات کشاورزی در ژاپن:

در ژاپن طرح فراگیر بیمه محصولات کشاورزی (زراعی) و همچنین برخی دیگر از تولیدات کشاورزی اجرا می شود . بر اساس این طرح محصولاتی نظیر گندم ، جو ، برنج، محصولات باغی و همچنین دامها (گاو – اسب – خوک) و پرورش کرم ابریشم در مقابل خطرات مختلف بیمه هستند . بیمه محصولات کشاورزی در ژاپن از نظر اجرایی در سه سطح انجام می شود:

الف) در سطح شهرستان از طریق انجمن کمک متقابل

ب) در سطح استان از طریق فدراسیون

ج) در سطح کشور از طریق دولت

دریافت حق بیمه و پرداخت خسارت به کشاورزان توسط انجمن کمک متقابل که در سطح شهرستان ها فعالیت می کند ، انجام می شود اما با توجه به وسعت برخی خسارات این انجمن قسمتی از خسارتها را نزد فدراسیون ، بیمه اتکایی می کند و به همین صورت فدراسیون نیز تحت پوشش بیمه اتکایی دولت قرار دارد .

جدول ۱) وضعیت بیمه محصولات کشاورزی در ژاپن

محصولات تحت پوشش	خطرات تحت پوشش	پوشش بیمه ای	نوع بیمه
گندم ، جو ، شلتوک برنج، سیب زمینی ، سویا ، لوبیای قرمز ، نیشکر ، چغندر قند ، چای ، رازک	آتش سوزی ، تگرگ ، تندباد ، سیلاب، خشکسالی ، باران سیل آسا، برف شدید ، آفات و بیماریهای گیاهی، زمین لرزه، آتشفشان، حمله پرندها و حیوانات وحشی	چند خطر	گندم و جو اجباری ولی سایر محصولات اختیاری

بیمه محصولات کشاورزی در هند:

بیمه محصولات کشاورزی در هند نخستین بار در سال ۱۹۷۲ به صورت تجربی به اجرا درآمد گرچه تلاش در این زمینه از سالهای قبل شروع شده بود . طرح جامع بیمه محصولات کشاورزی نیز در سال ۱۹۸۵ به مرحله اجرا در آمد . این طرح در چندین قسمت از کشور اجرا شده و هدفهای زیر را دنبال می کند :

۱. به کارگیری بیمه به عنوان اهرمی برای ترویج استفاده از روشهای نوین کشاورزی و حفاظت گیاهان

۲. حمایت از سرمایه گذاری کشاورزان

۳. تأمین تضمین برای بانکها

طرح مزبور محدود به کشاورزانی است که از بانکهای روستایی و مؤسسات تعاونی اعتبار و یا از بانکهای تجاری وام می گیرند . لازم به ذکر است که طرح جامع بیمه محصولات کشاورزی اختیاری است و فقط برای استفاده کنندگان از وام اجباری است . حق بیمه بر اساس اصول آماری تعیین نمی شود و تا حدود زیادی متکی به یارانه دولت مرکزی و ایالتی است .

میزان حق بیمه های مورد عمل به قرار زیر است :

برای برنج ، گندم و ارزن معادل ۲ درصد و برای حبوبات و دانه های روغنی معادل ۱ درصد ارزش محصول بیمه شده است . در هر دوره زراعی پرداخت خسارت بر مبنای محاسبه میانگین تولید در مقایسه با شرایط عادی صورت می گیرد و کاهش محصول برای تمام منطقه محاسبه و پرداخت می شود تعیین میزان افت محصول توسط دولتهای ایالتی انجام می شود.

جدول (۲) وضعیت بیمه محصولات کشاورزی در هند

محصولات تحت پوشش	خطرات تحت پوشش	پوشش بیمه ای	نوع بیمه
گندم ، ذرت ، برنج ، ارزن و بقولات	نامشخص	تمام خطر	برای عموم اختیاری ولی برای استفاده کنندگان از وام اجباری است.

بیمه محصولات کشاورزی در پاکستان:

در پاکستان طرح ملی بیمه محصولات در مقابل حوادث قهری از سال ۱۹۹۰ میلادی به بعد اجرا می شود . بر اساس این طرح محصولاتی نظیر گندم ، برنج ، پنبه ، توتون ، ذرت ، چغندر قند ، نخود ، لوبیا و آفتابگردان در مقابل خطرات سیل ، خشکی ، تگرگ ، آتش سوزی ، برق زدگی ، یخبندان و امراض ناشی از بارانهای زیاد بیمه می شوند . در پاکستان برای ارزیابی خسارت وارده به محصولات کشاورزی بیمه شده اغلب از مهندسان کشاورزی (زراعت) که به استخدام شرکت های بیمه در آمده اند ، استفاده می شود . برای حل و فصل اختلافات احتمالی کمیته ای مرکب از نماینده بانک توسعه کشاورزی ، نماینده شرکت بیمه و یک کشاورز محلی تشکیل می شود .

بیمه محصولات کشاورزی در ایالات متحده آمریکا :

بیمه محصولات کشاورزی در ایالات متحده آمریکا یکی از با سابقه ترین فعالیت های بیمه محصولات کشاورزی در جهان است که در سطح ملی اجرا می شود و پوشش وسیعی از خطرات را در بر می گیرد . قانون فدرال بیمه محصولات کشاورزی مصوب ۱۹۸۰ میلادی بیمه محصول (تمام خطر) را برای تمام محصولات ، جایگزین برنامه های بیمه و کمک های بلاعوض قبلی دولت کرد . بر اساس این طرح اغلب محصولات کشاورزی در مقابل بیشتر خطرات قهری - طبیعی خارج از کنترل انسان تحت پوشش بیمه است . نکته در خور تأمل این که علاوه بر خطرات فوق ، محصولات کشاورزی در این کشور در برابر زیان اشخاص ثالث و اعمال همراه با سوء نیت آنها نیز بیمه است . این پوشش (بیمه زیان از سوی اشخاص ثالث) در مورد محصولات کشاورزی در اغلب کشورها وجود ندارد و فقط مختص کشور ایالات متحده آمریکاست . بر اساس طرح بیمه محصولات کشاورزی که در سال ۱۹۸۰ اجرا شد ، کنگره آمریکا در همان سال و برای تشویق بیشتر کشاورزان ۳۰ درصد تخفیف (یارانه) در حق بیمه ها را به شرط پرداخت غرامت ۵۵ درصد و ۶۵ درصد تصویب نمود . حال اگر کسی پوششی افزون بر این دو مقدار را درخواست کند ، حق بیمه مازاد بدون تخفیف (یارانه) محاسبه می شود . طبق گزارشهای آماری طی دوره ۱۹۴۸ تا ۱۹۸۴ میلادی میانگین خسارات پرداختی سالانه ۱۲۶ درصد حق بیمه دریافت شده بوده اند .

محصولات تحت پوشش	خطرات تحت پوشش	پوشش بیمه ای	نوع بیمه
بیش از ۵۰ محصول زراعی و باغی : ۱ - محصولات زراعی : گندم و جو چغندر قند، برنج ، سویا، حبوبات و ... ۲ - محصولات باغی : سیب ، انگور، مرکبات ، بادام ، گردو	اکثر خطرات قهری - طبیعی خارج از کنترل انسان از قبیل خشکسالی ، سیل ، بارانهای سیل آسا ، تگرگ و همچنین زیان های از سوی اشخاص ثالث در صورتی که ناشی از سوء نیت آنها باشد	تمام خطر	اختیاری

جدول (۳) وضعیت بیمه محصولات کشاورزی در ایالات متحده آمریکا

بیمه محصولات کشاورزی در ونزوئلا :

اغلب محصولات کشاورزی ونزوئلا از طریق مزارع تجاری که مکانیزه هستند ، تولید می شوند و این مزارع از تکنولوژی بالایی برخوردارند و سرمایه گذاری در خور ملاحظه ای را جذب کرده اند . لذا هر گونه خطری برای محصولات کشاورزی در این کشور سرمایه های زیادی را به مخاطره می اندازد . به همین جهت بیمه محصولات کشاورزی از اهمیت فراوانی برخوردار است . در این کشور شرکت بیمه کشاورزی در سال ۱۹۸۴ میلادی با هدف بیمه وام محصولات کشاورزی تاسیس شد . در ابتدا این شرکت به منظور ارائه پوشش بیمه به کشاورزان فقیر که امکان بیمه شدن از طریق بخش خصوصی را نداشته اند ، پایه گذاری شد . این هدف بعداً تغییر کرد به طوری که در حال حاضر فعالیت شرکت بیمه بیشتر در جهت پوشش وام بانکی کشاورزان متمرکز شده است . حق بیمه بر اساس ۶۰ درصد هزینه استاندارد تولید محصول بیمه شده محاسبه می شود . کشاورزان می توانند با پرداخت حق بیمه اضافی ۴۰ درصد دیگر را نیز تحت پوشش قرار دهند . بررسی ها نشان می دهند که نرخ بیمه در این کشور از سالهای دور تا کنون تغییر چندانی نداشته و بین ۵ تا ۷ / ۳ درصد در نوسان بوده است .

جدول (۴) وضعیت بیمه محصولات کشاورزی در ونزوئلا

محصولات تحت پوشش	خطرات تحت پوشش	پوشش بیمه ای	نوع بیمه
غلات ، چغندر قند ، دانه های روغنی ، گیاهان لیفی ، قهوه ، میوه و سبزیجات	آتش سوزی ، تندباد سیلاب، بارانهای سیل آسا، خشکسالی ، آفات و بیماریهای گیاهی	چند خطر	اجباری

بیمه محصولات کشاورزی در اسپانیا :

بیمه محصولات کشاورزی در این کشور بسیار توسعه یافت است و شامل ۴۳ محصول می شود . وزارت "کشاورزی ، شیلات و مواد غذایی" همه ساله اولویتهای کشت محصولات را با سطوح مورد نیاز تولیدی جهت بیمه شدن برنامه ریزی می کند . این برنامه قبل از تصویب به سازمان دولتی بیمه محصول که یک واحد مستقل وابسته به وزارت کشاورزی است ، جهت اعلام نظر ارسال می شود . در این سازمان اتحادیه های کشاورزی نیز نماینده دارند . میزان پوشش خطرات براساس بیمه اتکایی و توسط مجموعه شرکتهای بیمه مشخص می شود . هر شرکت بیمه می تواند سهمی از خطر را از طریق مشارکت در صندوق مشترک بیمه تقبل کند . حق بیمه برای هر رشته جدید ابتدا در سطح استان معین می شود و سپس با پیشرفت کار به سطح مناطق ، حومه شهرها و یا حتی نواحی کوچکتر تسری می یابد . دولت قسمتی از حق بیمه را به عنوان یارانه به بخش کشاورزی می پردازد . در سال ۱۹۹۸ میلادی میزان یارانه پرداختی دولت ۴۳/۱ درصد کل حق بیمه ها بوده است (۹).

جدول (۵) وضعیت بیمه محصولات کشاورزی در اسپانیا

محصولات تحت پوشش	خطرات تحت پوشش	پوشش بیمه ای	نوع بیمه
۴۳ محصول از جمله : گندم ، جو و سایر غلات	آتش سوزی ، تگرگ ، گرما یخبندان ، خشکسالی	خطر ات مشخص	اختیاری

بیمه محصولات کشاورزی در ایران :

برای حمایت از کشاورزان و دامدارانی که محصولاتشان بر اثر حوادث و سوانح پیش بینی ناپذیر خسارت می دید و در راستای کمک به ادامه فعالیت تولیدی آنان در سال ۱۳۵۸ شمسی قانون تشکیل صندوق ویژه ای به نام صندوق کمک به تولیدکنندگان خسارت دیده محصولات کشاورزی و دامی در بانک کشاورزی به تصویب رسید و تصویب این قانون ، قانون تشکیل صندوق امداد روستائیان ، مصوب ۱۳۵۳/۱۱/۲۴ و طرح ایجاد صندوق بیمه محصولات کشاورزی در وزارت تعاون و امور روستائیان مصوب ۲۷ / ۴ / ۱۳۵۵ ملغی گردید. با توجه به نقش بیمه در جبران زیانهای متوالی ، بازسازی توان مالی و ایجاد انگیزه برای افزایش بهره وری بهره برداران و نیز ناتوانی صندوق کمک به خسارت دیدگان محصولات کشاورزی و دامی در تأمین خسارت واقعی آسیب دیدگان بخش کشاورزی ، بر اساس تبصره ۵ مصوبه شورای انقلاب در سال ۱۳۵۸ وزارت کشاورزی وقت مکلف گردید طی پنج سال از تاریخ تصویب قانون تشکیل صندوق کمک ، مطالعات و اقدامات لازم را در مورد اجرای مقررات مربوط به بیمه محصولات کشاورزی انجام دهد .

همزمان با آغاز این فعالیت کمیته ای مرکب از نمایندگان وزارت کشاورزی وقت ، وزارت برنامه و بودجه وقت ، وزارت امور اقتصادی و دارایی ، وزارت بازرگانی ، بیمه مرکزی ایران و بانک کشاورزی مأمور انجام مطالعات و تدوین لایحه قانونی و تهیه اساسنامه صندوق بیمه محصولات کشاورزی شدند . این کمیته با استفاده از مطالعات انجام یافته در داخل کشور و با بررسی و تحقیق درباره بیمه محصولات کشاورزی در سراسر جهان ، لایحه مربوط به تأسیس صندوق بیمه محصولات کشاورزی را تدوین و از سوی وزارت کشاورزی برای تصویب به هیئت دولت و متعاقب آن به مجلس شورای اسلامی تقدیم نمود .

لایحه مذکور در تاریخ اول خرداد ماه سال ۱۳۶۲ به تصویب مجلس شورای اسلامی رسید و متعاقب آن پیش نویس اساسنامه صندوق بیمه محصولات کشاورزی در خردادماه ۱۳۶۳ به تصویب مجلس شورای اسلامی و سپس به تأیید شورای نگهبان قانون اساسی رسید و آنگاه جهت اجرا به دولت ابلاغ گردید . بدین ترتیب صندوق بیمه محصولات کشاورزی در بانک کشاورزی ایران تشکیل شد (۹). بر اساس تبصره ۷ قانون تأسیس صندوق بیمه محصولات کشاورزی : به تدریج که صندوق بیمه محصولات کشاورزی آمادگی لازم را برای انجام وظایف خود بر اساس این لایحه در هر منطقه و برای هر محصول اعلام می نماید ، صندوق کمک به تولیدکنندگان خسارت دیده به محصولات کشاورزی و دامی به فعالیت خود در آن منطقه و برای آن محصول خاتمه داده و منابع و امکانات مربوطه را به صندوق بیمه منتقل خواهد نمود . (۷)

صندوق بیمه محصولات کشاورزی (ارکان ، اهداف ، وظایف) :

بر اساس اساسنامه صندوق بیمه محصولات کشاورزی (فصل دوم ، ماده ششم) ارکان صندوق بیمه عبارتند از :

مجمع عمومی - کمیته فنی - هیات مدیره - مدیر عامل - بازرس قانونی

الف) مجمع عمومی : مرکب از وزیران جهاد کشاورزی ، بازرگانی ، امور اقتصادی و دارایی و رئیس سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور به ریاست وزیر جهاد کشاورزی است . تعیین سیاستها و روشهای تحقق هدفهای صندوق بیمه با توجه و هماهنگی با اهداف برنامه های بخش کشاورزی از اهم وظایف مجمع عمومی می باشد .

ب) کمیته فنی : متشکل از نماینده هر یک از اعضاء مجمع عمومی و نماینده صندوق بیمه است که از نظر کارشناسی دارای اختیار و تخصص لازم در زمینه مربوط به وظایف هر یک از اعضای مجمع عمومی و صندوق بیمه است و نسبت به مسائل مربوط به صندوق بیمه که از طرف مجمع عمومی ارجاع می شود ، بررسی و اقدام می کند . صندوق بیمه نیز می تواند در مورد کلیه وظایف و مسئولیتهای خود از نظر های مشورتی کمیته فنی بهره گیرد .

ج) هیات مدیره : مرکب از پنج نفر شامل : مدیر عامل بانک کشاورزی و یک نفر از اعضاء هیات مدیره بانک کشاورزی و سه نفر دیگر به معرفی وزیر جهاد کشاورزی می باشد . تصویب آئین نامه های داخلی و دستورالعملهای اجرایی صندوق بیمه و همچنین تهیه و تنظیم بودجه و ترازنامه حساب سود و زیان و گزارش سالانه صندوق بیمه به مجمع عمومی از اهم وظایف هیات مدیره می باشد .

د) مدیر عامل : مدیر عامل بانک کشاورزی ، مدیر عامل صندوق بیمه نیز هست . مدیر عامل بالاترین مقام اداری و اجرایی صندوق بیمه است و اجرای تصمیمات مجمع عمومی و اتخاذ تصمیم و اقدام در مورد کلیه عملیات صندوق بیمه با رعایت مقررات طبق اساسنامه در اختیار او می باشد .

ه) بازرس قانونی : طبق قانون سازمان حسابرسی می باشد . بازرس قانونی علاوه بر وظایف مندرج در قانون اصلاح قانون تجارت (مصوب ۲۴ اسفند ۱۳۴۷) مکلف است نسبت به مطابقت تصمیمات هیات مدیره و عملکرد صندوق بیمه با قوانین و آئین نامه ها مراقبت و در مواقع لازم گزارش به مجمع عمومی ارائه نماید(۷).

صندوق بیمه بر اساس اهداف و سیاستهای دولت در بخش کشاورزی در قالب برنامه های پنجساله توسعه اقتصادی - اجتماعی و فرهنگی کشور اهداف و برنامه های اجرایی خود را با همکاری شبکه گسترده ، توانمند و متخصص بانک کشاورزی و همچنین مشارکت سایر متولیان بخش کشاورزی مانند : سازمانهای جهاد کشاورزی استانها ، مدیریت جهاد کشاورزی شهرستانها ، مراکز خدمات کشاورزی ، نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی ، تشکل خانه کشاورز ، شبکه دامپزشکی ، سازمان امور عشایری و ... در سراسر کشور تحقق بخشیده

و نهایتاً با اجرای سیاستهای حمایتی دولت برای افزایش تولید محصولات اساسی کشاورزی و بالا بردن سطح درآمد کشاورزان و دامداران و افزایش توان تولیدی آنان نقش موثری را ایفا می کند و از این طریق به عنوان پشتوانه مطمئن در جهت تثبیت درآمد ، اطمینان خاطر بهره برداران بخش کشاورزی را فراهم نموده و سبب اتکا به نفس آنان می گردد (۷).

طبق قانون از وظایف اصلی و اولیه صندوق بیمه ، تأمین پوشش حمایتی برای انواع محصولات زراعی و باغی ، دام و طیور ، زنبور عسل ، کرم ابریشم ، آبزیان پرورشی ، طرحهای جنگلکاری ، مرتعداری و آبخیز داری در مقابل خسارتهای ناشی از سوانح طبیعی و حوادث قهری نظیر : تگرگ ، طوفان ، خشکسالی ، زلزله ، سیل ، سرمازدگی و یخبندان ، آتش سوزی ، صاعقه ، آفات و امراض نباتی عمومی و قرنطینه ای و امراض واگیر حیوانی عمومی و قرنطینه ای به عنوان وسیله ای برای نیل به اهداف و سیاستهای توسعه بخش کشاورزی کشور است. بنابراین بکارگیری نظام بیمه محصولات کشاورزی را می توان یکی از اهرمهای کارآمد برای توسعه کشاورزی ایران دانست زیرا همانگونه که بیان شد فلسفه وجود بیمه ها ، تعاون است به این صورت که با استفاده از این سازوکار (بیمه محصولات) می توان از طریق جذب مبالغ اندکی که کشاورزان بابت حق بیمه می پردازند (حق بیمه گزار) همراه با کمکهای مالی دولت (حق بیمه سهم دولت) و پرداخت به موقع خسارت (غرامت) از طرف بیمه گر (صندوق بیمه) خسارتهای وارده به بخش و کشاورزان آسیب دیده را جبران نموده و امنیت بیشتری برای تولیدکنندگان فراهم آورد (۷).

انواع محصولات و خطرات تحت پوشش بیمه کشاورزی:

در حال حاضر صندوق بیمه کشاورزی در هر کدام از انواع فعالیتهای تولیدی بخش کشاورزی (زراعت ، باغبانی ، دامپروری و دامداری ، پرورش انواع طیور ، طرحهای آبزیان پرورشی ، جنگلکاری ، مرتعداری و آبخیزداری) به شیوه های مختلف و خاص هر مجموعه ، تولیدات این گونه فعالیتها را به شرح جداول ذیل تحت پوشش خدمات خود قرار داده است (۸).

جدول ۶) انواع محصولات زراعی تحت پوشش بیمه محصولات کشاورزی ایران

ردیف	نام محصول	عوامل خطر تحت پوشش	مناطق قابل اجرا
۱	گندم آبی	سیل - تگرگ - یخبندان - سرما - زلزله - طوفان بارانهای سیل آسا - زنگ زرد (فقط در سیستان)	سراسر کشور
۲	گندم دیم	سیل - تگرگ - یخبندان - سرما - زلزله - طوفان بارانهای سیل آسا	سراسر کشور
۳	جو آبی	سیل - تگرگ - یخبندان - سرما - زلزله - طوفان بارانهای سیل آسا - خشکسالی	سراسر کشور
۴	جو دیم	سیل - تگرگ - یخبندان - سرما - زلزله - طوفان بارانهای سیل آسا - خشکسالی	سراسر کشور
۵	برنج	سیل - تگرگ - سرما - زلزله - طوفان - بارانهای سیل آسا - خسارت وارده تا ۴۸ ساعت بعد از برداشت	اصفهان . ایلام . لرستان . کرمانشاه . اردبیل . قزوین . سیستان و بلوچستان . مازندران . خراسان . گلستان . زنجان . آذربایجان شرقی . آذربایجان غربی . کهگیلویه . چهار محال و بختیاری . گیلان . خوزستان . فارس
۶	ذرت دانه ای	سیل - تگرگ - سرما - زلزله - طوفان . بارانهای سیل آسا	سراسر کشور
۷	ذرت علوفه ای	سیل - تگرگ - سرما - زلزله - طوفان . بارانهای سیل آسا	سراسر کشور

۸	ذرت بذری	سیل - تگرگ - سرما - زلزله - طوفان. بارانهای سیل آسا	اردبیل . کرمان گلستان . خوزستان . مازندران
۹	پنبه	سیل - تگرگ - سرما - زلزله - طوفان. - بارانهای سیل آسا- خشکسالی	سراسر کشور
۱۰	چغندر قند	سیل - تگرگ - یخبندان- سرما ی بهاره - زلزله - طوفان. بارانهای سیل آسا- گرما فقط در خوزستان	سراسر کشور
۱۱	چغندر بذری	سیل - تگرگ - یخبندان- سرما ی بهاره - باد گرم فقط در سال دوم	اردبیل
۱۲	آفتابگردان آبی	سیل - تگرگ - زلزله - طوفان. بارانهای سیل آسا -حمله گنجشک	سراسر کشور
۱۳	سویا	سیل - تگرگ - زلزله- بارانهای سیل آسا - عارضه عدم غلاف بندی	اردبیل . گلستان . مازندران . خوزستان. آذربایجان غربی کرمانشاه . لرستان
۱۴	کلزا	سیل - تگرگ - سرما - زلزله - طوفان.- بارانهای سیل آسا- یخبندان - خشکسالی - حمله پرندگان	سراسر کشور
۱۵	گلرنگ	سیل - تگرگ - سرما - زلزله - طوفان. بارانهای سیل آسا یخبندان - خشکسالی- گرما در زمان گلدهی	سراسر کشور
۱۶	سیب زمینی بهاره	سیل - تگرگ - سرما - زلزله- یخبندان	سراسر کشور
۱۷	سیب زمینی طرح استمرار تولید و پاییزه	سیل - تگرگ - سرما - زلزله- یخبندان	آذربایجان شرقی . اصفهان . بوشهر . تهران . خراسان خوزستان . زنجان . سیستان و بلوچستان . فارس . قزوین . کرمان . کرمانشاه . گلستان . هرمزگان
۱۸	پیاز بهاره	سیل - تگرگ - سرما - زلزله- بارانهای سیل آسا	سراسر کشور
۱۹	پیاز طرح استمرار تولید و پاییزه	سیل - تگرگ - سرما - زلزله- بارانهای سیل آسا	هرمزگان . سیستان و بلوچستان . بوشهر . خوزستان . فارس . کرمان . اصفهان . زنجان . مازندران . گلستان . تهران . قزوین . ایلام . آذربایجان شرقی
۲۰	لوبیای آبی	سیل . بارانهای سیل آسا . یخبندان . تگرگ . گرما در زمان گلدهی . زلزله . طوفان . خشکسالی	سراسر کشور
۲۱	نخود دیم	سیل . بارانهای سیل آسا . یخبندان . تگرگ . گرما در زمان گلدهی . زلزله . طوفان . خشکسالی	سراسر کشور

۲۲	عدس دیم	سیل . بارانهای سیل آسا . یخبندان . تگرگ . گرما در زمان گلدهی . زلزله . طوفان . خشکسالی	سراسر کشور
۲۳	نیشکر	سرما- زلزله . سیل . تگرگ	خوزستان
۲۴	آفتابگردان دیم	خشکسالی . سیل . تگرگ . زلزله . طوفان . بارانهای سیل آسا. حمله گنجشک	آذربایجان شرقی . آذربایجان غربی . گلستان . خراسان شمالی

جدول ۷) انواع محصولات باغی تحت پوشش بیمه محصولات کشاورزی ایران

ردیف	نام محصول	عوامل خطر تحت پوشش	مناطق قابل اجرا
۱	نخلیات (خرما)	سیل . تگرگ . زلزله . طوفان . سرما . بارانهای بی موقع در زمان تلقیح . باد گرم در هنگام گل . رطوبت و حرارت موثر بر ترشیدگی . خشیدگی خوشه خرما	سراسر کشور
۲	مرکبات (پرتقال . نارنگی . گریپ فروت . لیمو ترش و لیمو شیرین)	سیل . تگرگ . زلزله . طوفان . سرما یخبندان در استانهای شمالی	سراسر کشور
۳	انار آبی	سیل . تگرگ . زلزله . طوفان . سرما . عوامل قهری موثر بر ترکیدگی و آفتاب سوختگی میوه	اصفهان . فارس . قم . مرکزی . یزد . خراسان . کرمان . کرمانشاه . قزوین . لرستان . تهران . سیستان و بلوچستان . چهارمحال و بختیاری . سمنان . کهگیلویه و بویر احمد
۴	زعفران	سیل . تگرگ . سرمای بهاره . بارانهای بی موقع و مداوم زمان برداشت . زلزله . خشکسالی	خراسان
۵	سیب	سیل . تگرگ . زلزله . طوفان . برف سنگین بارانهای بی موقع و مداوم زمان تلقیح	سراسر کشور
۶	انگور آبی	سیل . تگرگ . زلزله . طوفان . سرما. یخبندان زمستانه . بارندگی بی موقع در زمان برداشت	سراسر کشور
۷	بادام	سیل . تگرگ . زلزله . طوفان . سرمای بهاره . برف سنگین . بارانهای بی موقع در زمان تلقیح گل	سراسر کشور
۸	پسته آبی	سیل . تگرگ . زلزله . طوفان . سرمای بهاره . گرمادگی زمان تلقیح . بارانهای بی موقع در زمان تلقیح گل	سراسر کشور
۹	چای	سیل . تگرگ . زلزله . سرما. بارانهای سیل آسا (فرسایش . رانش) . خشکسالی	گیلان . مازندران
۱۰	گل و گیاهان زینتی	سیل . تگرگ . زلزله . طوفان . سرما. گرما . برف و باران . صاعقه	تهران . مرکزی . خوزستان

		(گلابول . رز . میخک)	
کرمان . همدان . تهران . آذربایجان شرقی . خراسان . فارس . قزوین و کرمانشاه	سیل . تگرگ . زلزله . طوفان . سرمای بهاره . بارانهای بی موقع زمان تلقیح . برف سنگین	گردو	۱۱
گیلان . زنجان . قزوین . سمنان . فارس و گلستان	سیل . تگرگ . زلزله . طوفان . سرماو یخبندان . گرما و بادهای گرم در زمان تلقیح . رطوبت و مه و بارندگی در زمان تلقیح . برف سنگین . رانش زمین	زیتون	۱۲

جدول ۸) انواع موارد تحت پوشش بیمه دام ، طیور و آبزیان پرورشی

ردیف	مورد بیمه	عوامل خطر تحت پوشش	مناطق قابل اجرا
۱	دام صنعتی (گاو شیری)	انواع بیماریهای دستگاه تولید مثل و نازایی ها . سقط جنین . مرده زایی و جنین مومیایی . ورم پستان فوق حاد و کور شدن دوکارپته . پارگی لیگافتهای پستان . بیماریهای دستگاه گوارش . بیماریهای متابولیک.بیماریهای کلیوی . تورم پرده قلب . عوارض کبدی . عوارض ریوی . کوری دو چشم . بیماریهای اندام حرکتی . در رفتگی ها و شکستگیها. مارگزیدگی . یون . تب برفکی . سل و بروسلور . صاعقه . سیل . زلزله	سراسر کشور
۲	گوسفند و بز	تلف شدن دام در اثر خشکسالی . حمله وحوش . سیل . تگرگ . سرما . یخ زدگی . صاعقه . زلزله . حوادث حین کوچ . حوادث حمل و نقل . تصادفات جاده ای . آتش سوزی غیر عمد . مارگزیدگی هارگزیدگی . پرت شدن از کوه و کلیه بیماریهای غیر مدیریتی	سراسر کشور
۳	واحدهای پرورابندی(انواع گوساله و بره)	تلف شدن یا ذبح اجباری دام به دلایل مختلف غیرمدیریتی	سراسر کشور
۴	گاوهای بومی و آمیخته	تلف شدن یا ذبح اجباری دام به دلایل مختلف غیرمدیریتی	سراسر کشور
۵	انواع طیور (مادر.اجداد و تخمگذار تجارتی)	نیوکاسل . گامبرو . لارینگوتراکئیت . کوکسیدیوز . کوریزا . سی آر دی . کلی باسیلوز . آنفلوانزا . برونشیت . سیل . طوفان . صاعقه . آتش سوزی غیر عمد	سراسر کشور
۶	طیور گوشتی (طرح ۴۸ روزه طرح ۵۶ روزه)	نیوکاسل . گامبرو . کوکسیدیوز .. سی آر دی . کلی باسیلوز . آنفلوانزا . برونشیت . سیل طوفان . صاعقه . آتش سوزی غیر عمد	سراسر کشور
۷	ماهیان پرورشی (سردآبی)	کلیه عوامل خطر غیر عمدی در شرایط مناسب مدیریتی	سراسر کشور
۸	ماهیان پرورشی (گرمابی)	کلیه عوامل خطر غیر عمدی در شرایط مناسب مدیریتی	سراسر کشور

۹	میگوی پرورشی	سیل . طوفان . زلزله . تغییرات پیش بینی نشده جوی (افزایش یا کاهش دما) که منجر به کاهش اکسیژن استخرها و سرمازدگی میگوها گردد. ریزش دیواره استخرها در اثر عوامل غیر مدیریتی	سراسر کشور
۱۰	اسب (نژادهای اصیل ایرانی)	بیماریهای دستگاه گوارشی و دل دردها . بیماریهای دستگاه تنفسی . نقص عضو و صدمات وارده به اندام حرکتی دام . کوری دو چشم . بیماریهای شامل : مسموم . گورم مارگزیدگی . هارگزیدگی . سخت زایی . سقط جنین . خفگی . حوادث حین آماده سازی حیوان . سیل . زلزله . هزینه درمان	سراسر کشور
۱۱	شتر پرورشی	زلزله . آذرخش (صاعقه) . حمله وحوش . مارگزیدگی . هارگزیدگی . سیل . طوفان شن . برق گرفتگی . حوادث و تصادفات . فرو رفتن در باتلاق . بیماریها شامل : بروسلوز تریپانوزومیازیس . آبله . سل . سخت زایی . پنومونی . کوری دو چشم . گری و جرب حاد . آب آوردن شکم . بلع جسم خارجی . خونریزی قلبی . لاغری مفرط . شکستگی لگن و اندامهای حرکتی	سراسر کشور
۱۲	زنبور عسل	حوادث حمل و نقل و جابه جایی (هنگام کوچ) . بارندگی سیل آسا . سرما و گرمای ناگهانی . سمپاشی . حمله وحوش . سیل . زلزله . طوفان . صاعقه . آتش سوزی غیر عمد . انواع بیماریها به استثناء عوامل مدیریتی . خشکسالی به جز استانهای گیلان . مازندران . گلستان	سراسر کشور
۱۳	گاو میش	مانند عوامل خطر دام صنعتی (گاو شیری)	سراسر کشور

جدول ۹) تقویم بیمه محصولات کشاورزی

ماه	روز	شرح
فروردین	۱۵	آغاز بیمه محصول آفتابگردان آبی و دیم . پیاز و سبزی زمینی بهاره
	۲۰	آخرین مهلت بیمه محصول گلرنگ بهاره
	۳۱	آخرین مهلت بیمه باغ های مرکبات در استانهای گیلان و مازندران
اردیبهشت	۱	آغاز بیمه محصول سویا و لوبیا
	۱۵	آغاز بیمه استخرهای پرورش میگو
	۳۱	آخرین مهلت برای بیمه محصول برنج - چغندر قند و نخلیات
خرداد	۱۵	آخرین مهلت برای بیمه محصول لوبیا . سیب زمینی بهاره و پنبه
	۳۱	آغاز بیمه محصول ذرت دانه ای
	۳۱	آخرین مهلت برای بیمه محصول پیاز بهاره
تیر	۲۰	آخرین مهلت برای بیمه آفتابگردان آبی و دیم
	۳۱	آخرین مهلت برای بیمه محصول سویا
مرداد	۳۰	آغاز بیمه خیار گلخانه ای (کشت اول)
	۳۱	آخرین مهلت برای بیمه محصول ذرت دانه ای و ذرت بذری
شهریور	۱	آغاز بیمه محصول کلزا . گوجه فرنگی گلخانه ای و گوجه فرنگی فضای باز
	۱۵	آغاز بیمه محصول گندم آبی و دیم و گلرنگ پاییزه
	۳۰	آغاز بیمه محصول جو آبی و برنج
مهر	۱	آخرین مهلت برای بیمه خیار گلخانه ای (کشت اول)
	۱۵	آغاز بیمه محصول نخود و عدس دیم

آخرین مهلت برای بیمه محصول گوجه فرنگی گلخانه ای	۳۰	
آخرین مهلت برای بیمه محصول گلرنگ پاییزه	۲۵	آبان
آخرین مهلت برای بیمه محصول جو آبی و باغات انار و محصول کلزا و گوجه فرنگی فضای باز	۳۰	
آخرین مهلت برای بیمه محصول زعفران و باغات پسته	۱۵	آذر
آخرین مهلت برای بیمه محصول گندم آبی و دیم . نخود و عدس	۳۰	
آخرین مهلت برای بیمه محصول باغات زیتون	۱۵	دی
آخرین مهلت برای بیمه باغات گردو . بادام آبی . زرد آلو و چای	۲۰	
آغاز بیمه باغ های خرما	۱	بهمن
آغاز بیمه محصول گلرنگ بهاره	۱۵	
آخرین مهلت برای بیمه باغهای مرکبات در استانهای کرمان . فارس . خوزستان . هرمزگان	۳۰	
آغاز بیمه محصول خیار گلخانه ای (کشت دوم)	۳۰	
آغاز بیمه محصول پنبه . آغاز بیمه استخرهای پرورش ماهیان گرم آبی	۱۵	اسفند
آغاز بیمه محصول چغندر قند	۲۰	
آخرین مهلت برای بیمه گل و گیاهان زینتی و محصول خیار گلخانه ای (کشت دوم)	۲۸	

* بیمه انواع دام ، طیور و آبزیان پرورشی در تمام طول سال قابل اجراست (۸)

نحوه برخورداری از خدمات بیمه کشاورزی :

هر کدام از تولیدکنندگان بخش کشاورزی با توجه به فعالیت خود و همچنین خطرهایی که ممکن است واحدهای تولیدی شان را تهدید کند می توانند به شعب بانک کشاورزی مناطق خود مراجعه کنند و با تنظیم قرارداد بیمه از مزایای آن برخوردار شوند . افرادی که در قالب تشکلهایی مانند تعاونیهای تولیدی در بخش کشاورزی از واحد تولیدی خود بهره برداری می نمایند ، می توانند به وسیله نماینده شرکت تعاونی تولید (به صورت گروهی) ضمن عقد قرارداد بیمه ، محصولات خود را تحت پوشش خدمات حمایتی صندوق بیمه در آورند . بدیهی است در تنظیم بیمه نامه های گروهی مشخصات و مشخصات هر یک از اعضا و واحد تولیدی شان (مزارع . باغات . تعداد دام و ...) به تفکیک در ضوابط بیمه نامه درج می گردد و بنابراین در صورت بروز خسارت ، کارشناس صندوق بیمه در بررسی خسارت ، محاسبه و پرداخت غرامت به نحوی عمل می نماید که هر یک از اعضا به عنوان بیمه گزار مستقل مورد ارزیابی قرار گیرند . سایر افرادی که به طور انفرادی مشغول بهره برداری از واحد تولیدی و مزارع خود هستند می توانند با مراجعه به شعب بانک کشاورزی و یا سایر کارگزاران صندوق بیمه ضمن قرارداد بیمه از مزایای بیمه کشاورزی برخوردار شوند . کشاورزان و تولیدکنندگانی که مایل به بیمه نمودن محصولات خود می باشند بایستی دقت نمایند تا در هنگام عقد قرارداد بیمه با توجه به شرایط اقلیمی منطقه خود و نیز احتمال وقوع عوامل خطری که تولیدات آنها را تهدید می نماید ، نسبت به انتخاب گزینه مناسب و پرداخت حق بیمه مربوطه عمل نموده و محصولات خود را بیمه کنند تا در هنگام وقوع خسارت بتوانند از حداکثر مزایای بیمه محصولات استفاده نمایند . بدیهی است تولیدکنندگان نیز به عنوان بیمه گزار بر اساس شرایط و مفاد آئین نامه های اجرایی بیمه محصولات که در فرمهای قرارداد بیمه نیز منظور شده است ، موظفند ضمن رعایت کامل موارد نسبت به کنترل و اعمال مدیریت در واحد تولیدی خود اقدامات لازم و شایسته را به عمل آورند و در صورت بروز خسارت در اولین فرصت ، وقوع حادثه را به بیمه گر (صندوق بیمه محصولات کشاورزی) اطلاع دهند تا کارشناسان این صندوق بتوانند پس از بررسی های لازم نسبت به ارزیابی خسارت ، محاسبه غرامت و پرداخت آن اقدام لازم را به عمل آورند .

کارگزاری بیمه کشاورزی :

یکی از تکالیف عمده صندوق بیمه محصولات کشاورزی در برنامه چهارم توسعه کشور (ماده ۱۸ . بند ج) پوشش حداقل ۵۰ درصدی بیمه محصولات کشاورزی و عوامل تولید با بهره برداری از خدمات فنی بخش خصوصی و تعاونی تا پایان برنامه چهارم می باشد (۷) . از طرف دیگر در اساسنامه صندوق بیمه نیز بر پرهیز از تورم سازمانی تاکید شده است بنابراین بهره گیری از بخش خصوصی و ایجاد زمینه اشتغال برای متخصصان بخش کشاورزی در راه تحقق هدفهای توسعه کمی و کیفی بیمه محصولات کشاورزی و همچنین ارائه خدمات بیمه ای مطلوب و به موقع به بیمه گزاران در زمان بروز خسارتهای فراگیر ، و آگاهی قسمتی از عملیات بیمه کشاورزی به بخش خصوصی را اجتناب ناپذیر می نماید . صندوق بیمه در راستای اجرایی نمودن این رویکرد ، مطالعات ویژه ای را از نیمه دوم سال ۱۳۸۱ آغاز نمود و طی بخشنامه ای خواستار ایجاد آمادگی لازم برای آن در واحدهای استانی شد . بدین ترتیب فرمهای قرارداد و درصد کارمزد کارگزاری محصولات تحت پوشش (برای سه مرحله : صدور بیمه نامه . ارزیابی خسارت . نظارت و کنترل) به طور مقدماتی تنظیم گردید و پس از تنظیم آئین نامه تشخیص صلاحیت کارگزاران و بررسی و تصویب آن در جلسات هیات مدیره صندوق بیمه در قالب یک طرح فراگیر جهت

اجرا به مدیریت ستادی شعب بانک کشاورزی کلیه استانها ابلاغ شد. در این طرح اعضای اتحادیه های حرفه ای تک محصولی، اعضای سازمان نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی، اعضای سازمان نظام دامپزشکی کشور، مشاوران سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، کارشناسان رسمی دادگستری و کارشناسان ممتاز و خبره عضو خانه کشاورز و سایر اشخاص حقیقی و حقوقی صاحب صلاحیت با رعایت سایر شرایط در اولویت حق انجام امور کارگزاری بیمه کشاورزی قرار گرفته اند. در اولین سال شروع این طرح در سال زراعی ۸۱ - ۸۲، بیش از ۴۰۰ تفاهمنامه و قرارداد کارگزاری تنظیم گردید و این حرکت در سالهای بعد به رشد شتابنده خود ادامه داد بگونه ای که برای سال زراعی ۸۲ - ۸۳ این رقم به ۱۲۰۰ و در سال زراعی ۸۳ - ۸۴ به بیش از ۲۵۰۰ قرارداد کارگزاری بالغ گردیده است. با توجه به شرایط جدید به وجود آمده در راه توسعه بیمه کشاورزی و بنا به تشخیص مدیریت صندوق بیمه، ضرورت تواناسازی کارگزاران بیمه کشاورزی در سال ۱۳۸۴ مطرح گردید و لاجرم تنظیم برنامه های ویژه در این خصوص و استفاده از راهکارهای کارآمد جهت ارتقاء سطح دانش، بینش و مهارتهای بیمه ای کارگزاران بخش خصوصی و تعاونی بیمه کشاورزی مورد توجه خاص قرار گرفته است. طراحی و اجرای دوره های آموزشی، بررسی وضعیت کنونی کارگزاران در قالب طرح نیازسنجی آموزشی طرح "تدوین دستورالعمل بکارگیری و اعطای پروانه ارزیابی خسارت بیمه کشاورزی به اشخاص حقیقی و حقوقی" از جمله برنامه هایی است که در راه تواناسازی کارگزاران مطرح می باشد (۸). بدیهی است ایجاد هماهنگی در اجرای عملیات کارگزاری در نقاط مختلف کشور و حصول یکنواختی در روشهای اجرایی عملیات بیمه توسط کارگزاران، ضرورت کنترل و نظارت بر امور کارگزاران را بر اساس اصول برنامه های مدون ایجاد می نماید. از همین رو صندوق بیمه دستورالعملهای اجرایی مورد نیاز را پس از تهیه و تدوین، جهت اجرا به کلیه استانها ابلاغ نموده است.

در بیان کلی کارگزاران بیمه کشاورزی را می توان تحت عناوین زیر تعریف نمود:

- کارگزار، نماینده فروش صندوق بیمه محصولات کشاورزی است
- کارگزار، بازاریاب بیمه محصولات کشاورزی است
- کارگزار، مروج و مبلغ بیمه محصولات کشاورزی است
- کارگزار، در ماموریتهای اعزامی (در نظر مردم) نماینده بانک کشاورزی و صندوق بیمه محصولات کشاورزی است

مراحل عملیات بیمه کشاورزی:

صندوق بیمه محصولات کشاورزی بدون شک گسترش و بالندگی امروز خود را مرهون همیاری بی دریغ کلیه کارگزاران کار آزموده در سراسر کشور می داند. اگر چه در این راه پرفراز و نشیب همکاریها و مساعدتهای ارزشمند وزارت جهاد کشاورزی و سازمانها و مؤسسات تابعه آن (به عنوان متولیان اصلی بخش کشاورزی) در پیشرفت و تحقق اهداف عالیه صندوق بیمه بسیار چشمگیر و تأثیرگذار بوده است و به هر طریق توانسته است موفقیت اجرایی بیمه محصولات را تضمین نماید.

به طور کلی عملیات اجرایی بیمه محصولات کشاورزی به سه قسمت عمده تقسیم بندی می شوند:

الف) عملیات انعقاد قرارداد بیمه:

بعد از ارسال آئین نامه دستورالعمل اجرایی و جدول تعرفه حق بیمه ها از طرف ستاد صندوق بیمه برای تمامی شرکتهای بیمه محصولات کشاورزی ارسال و کارگزاران بیمه محصولات کشاورزی در جریان امور مربوط به عملیات اجرایی بیمه انواع محصولات کشاورزی و دامی تحت پوشش (برای سال مورد عمل) قرار می گیرند. کارگزاران بیمه با آغاز فصل انعقاد قرارداد بیمه برای هر محصول نسبت به تنظیم فرمهای مربوطه در حضور کشاورزان و دامدارانی که دأطلب بیمه نمودن فعالیتهای خود هستند، اقدام نموده و بدین ترتیب، محصولات کشاورزی و دامی مناطق در مقابل عوامل خسارت زای قهری و طبیعی بیمه می شوند. در مورد زراعت هایی که تحت نظارت یک سازمان متولی قرار دارند مانند پنبه، سویا، کلزا و دیگر دانه های روغنی (که تحت نظارت شرکت سهامی توسعه و کشت دانه های روغنی است) و همچنین چغندر قند (که تحت نظارت کارخانه های قند و سندیکای چغندرکاران است) و ... صندوق بیمه از همکاری این سازمانها برای تشویق کشاورزان و نیز انعقاد قرارداد بیمه به صورت گروهی استفاده می نماید. در این گونه موارد کارشناس صندوق بیمه از سوی شعبه بانک کشاورزی منطقه برای انعقاد قراردادها به محل سازمان مربوطه مراجعه می نماید و یا این که ممکن است سازمان مورد نظر خود مستقیماً به عنوان کارگزار صندوق بیمه عمل نموده و اقدام به عقد قرارداد با بیمه گزاران نماید و در پایان فصل مبلغی را تحت عنوان کارمزد کارگزاری از صندوق بیمه دریافت نماید (۸).

در خصوص بیمه دام، طیور و آبزیان پرورشی باید متذکر شد که پس از بازدید گروه کارشناسی (شامل: کارشناس و دامپزشک صندوق بیمه) قبل از انعقاد قرارداد بیمه از موارد بیمه ای مورد عمل و بعداز کنترل سلامتی و بهداشتی و معاینه رایگان دامها، اقدام به نصب پلاک گوش برای انواع دامن موده تا در موقع بروز خسارت، شناسایی و ارزیابی موارد خسارت دیده با دقت و سرعت عمل بیشتری انجام گیرد. به این ترتیب پس از تنظیم قرارداد بیمه نامه و دریافت حق بیمه، مورد بیمه در محصولات زراعی و باغی برای یک دوره تولید محصول و در بیمه انواع دام به مدت یک سال شمسی و برای مرغاریها و استخرهای پرورش انواع آبزیان برای یک دوره پرورشی تحت پوشش بیمه قرار می گیرند.

ب) عملیات ارزیابی خسارت و پرداخت غرامت :

مرحله ارزیابی خسارت که در واقع نبض سیستم عملیاتی بیمه محسوب می شود توسط کارشناسان مجرب شعب بانک کشاورزی (که دوره های تخصصی بیمه محصولات کشاورزی را آموزش دیده اند) و یا کارگزاران بیمه کشاورزی با هدایت و کنترل مدیر خدمات بیمه ای استانی تحت نظارت مدیریت ستادی شعب بانک کشاورزی سراسر کشور اجرا می شود .

کارشناسان بیمه پس از اطلاع از وقوع خسارت با رعایت کلیه مفاد مندرج در آئین نامه ها و دستورالعملهای اجرایی در محل حادثه حضور یافته و پس از بازدید موارد خسارت دیده (در صورت لزوم با استفاده از ابزار و وسایل ارزیابی) بررسی های لازم را انجام داده و پس از تعیین میزان و درصد خسارت ، گزارشات فنی مربوطه را به ستاد صندوق بیمه ارسال می نمایند .

در هنگام وقوع حوادث عمده مانند وقوع سیل ، کارشناسان بیمه مستقر در ستاد مرکزی صندوق بیمه به صورت گروههای کارشناسی به منطقه خسارت دیده اعزام می شوند تا در کنار کارشناسان بیمه استان مورد عمل در انجام بازدیدها و ارزیابی خسارات شرکت نموده و به این ترتیب این مرحله را با دقت نظر بیشتری انجام دهند . در برخی موارد نظر به نوع و میزان خسارت وارده ، کارشناسان صندوق بیمه از نظریات فنی کارشناسان ، متخصصان و محققان سازمانهای جهاد کشاورزی و دیگر مؤسسات و مراکز کشاورزی ، دامی و منابع طبیعی کشور استفاده می کنند تا درجهت انجام وظایف خود از دقت و تلاش بیشتری استفاده کرده باشند (۸). پرداخت غرامت ، آخرین مرحله از سلسله عملیات برای یک دوره بیمه ای محسوب می شود . کارشناسان بیمه شعب براساس محاسبات انجام شده و درصد خسارات وارده که در گزارشهای ارزیابی خسارت درج گردیده است ، غرامت مربوط به خسارت دیدگان را محاسبه و مستقیماً به صورت نقدی و یا با واریز وجه به حساب پس انداز بیمه گزار مربوطه نزد شعب بانک کشاورزی ، پرداخت می کنند .

ج) نظارت و بازرسی بر عملیات بیمه :

صندوق بیمه محصولات کشاورزی به منظور اطمینان از صحت و سلامت اجرایی بیمه (از حیث فنی و مالی) و همچنین جهت برطرف نمودن نقاط ضعف و نقایص احتمالی موجود در آئین نامه ها و دستورالعملهای اجرایی بیمه در طول سال با اعزام کارشناسان متخصص و خبره به مناطق مختلف کشور، نسبت به اعمال نظارت و کنترل بر عملیات بیمه محصولات اقدام می نمایند . عملیات نظارتی که توسط مامور یا گروه مامورین ستادی صندوق بیمه در مناطق اعمال می شود ، شامل مجموعه اقداماتی است که کلیه مراحل و فرایند بیمه گری از زمان انعقاد قرارداد بیمه ، چگونگی ارزیابی و برآورد خسارات و نیز نحوه محاسبه و پرداخت غرامت را در بر دارد . (۷)

به طور کلی عملیات نظارتی و بازرسی صندوق بیمه به شرح ذیل می باشد :

الف) نظارت ادواری بر عملیات اجرایی تحقق یافته سال قبل

ب) نظارت و بازرسی بر عملیات اجرایی سال جاری و مورد عمل

ج) نظارت و بازرسی عملیات عقود بیمه فی مابین بیمه گر و بیمه گزار

د) اعمال نظارت و بازرسی بر عملیات ارزیابی خسارات

ه) اعمال نظارت و بازرسی بر امور پرداخت غرامت

عملکرد صندوق بیمه محصولات کشاورزی از آغاز تا کنون :

الف) عملکرد صندوق بیمه از آغاز تأسیس (۱۳۶۳) تا شروع برنامه پنجساله اول توسعه کشور (۱۳۶۸) :

در آغاز فعالیت صندوق بیمه تنها دو زراعت پنبه و چغندر قند را که از محصولات اساسی و صنعتی مهم شمرده می شوند و به علت داشتن منابع اطلاعاتی و آماری (سازمان پنبه ، شرکت توسعه و کشت دانه های روغنی و کارخانه های قندکشور) دسترسی به سوابق خسارتی آنها را معین می نمود . در دو استان خراسان و مازندران (گرگان) در مقابل عواملی نظیر سیل ، تگرگ ، سرما و یخبندان زیر پوشش خدمات بیمه قرار داد . در همین زمان به منظور تشویق کشاورزان و ایجاد انگیزه لازم برای مشارکت در این برنامه ، دولت پرداخت ۸۰ درصد حق بیمه کشاورزان را نیز بر عهده گرفت . در نخستین سال اجرای برنامه یعنی سال زراعی ۶۳ - ۶۴ ، ۴۱/۵ درصد از سطح کشت ۶۳ هزار هکتاری زراعت چغندر قند در استان خراسان و ۴۷/۷ درصد از سطح کشت ۱۲۹ هزار هکتاری زراعت پنبه در استانهای مازندران و گلستان (گرگان) زیر پوشش بیمه قرار گرفتند . در سال دوم فعالیت بیمه محصولات کشاورزی ، ۳ استان دیگر برای اجرای آزمایشی طرح بیمه به استانهای اولیه اضافه شدند . سومین سال ارائه خدمات بیمه در سال زراعی ۶۵ - ۶۶ با توسعه پوششهای بیمه به سطح کشور و اعلام شروع بیمه سویا به عنوان سومین محصول استراتژیک همراه بود. در سال چهارم با تلاش مستمر و پیگیر و بهره گیری از نتایج مطالعات اجرایی بیمه در استانها و مناطق کشت صندوق بیمه موفق به تعمیم پوشش بیمه ای محصولات پنبه و چغندر قند و سویا و نیز پوشش جدید برای محصول زراعت برنج شد . از آنجا که هر محصول زراعی علاوه بر خطرات تهدیدکننده عمومی از خطراتی خاص خود نیز دچار خسارت می شود لذا طیف موضوع پوشش های بیمه با ورود محصولات جدید گسترش بیشتری یافت . در پی تکامل تدریجی برنامه بیمه و کسب تجربه های اجرایی توسط کارشناسان صندوق بیمه ، در سال زراعی ۶۷ - ۶۸ که پنجمین سال فعالیت صندوق بیمه بود ، بیش از ۳۷۰ هزار هکتار از اراضی زیر کشت محصولات یاد شده و نیز زراعت گندم در دو منطقه زیر پوشش بیمه قرار گرفتند . این سال مقارن با نخستین سال اجرای برنامه پنجساله اول توسعه اقتصادی - اجتماعی و فرهنگی کشور بود (۷).

برنج و برنجکاری :

برنج از قدیمی ترین گیاهانی است که در دنیا کشت شده و مبدأ پیدایش آن آسیای جنوب شرقی بخصوص کشورهای هندوچین می باشد که پس از گندم بیشترین سطح زیر کشت اراضی زراعی جهان را بخود اختصاص و نقش چشمگیری در تغذیه مردم جهان و ایران دارد . براساس آمار منتشره سازمان خوار و بار جهانی میزان سطح زیر کشت ، تولید و متوسط عملکرد شلتوک جهان طی سالهای ۱۹۹۱ الی ۲۰۰۲ میلادی مورد مقایسه و ارزیابی قرار گرفته است . سطح زیر کشت برنج جهان از ۱۴۵۷۷۶ هزار هکتار به ۱۴۷۱۴۴ هزار هکتار بالغ گردید که حدود ۰/۹ درصد افزایش داشته است . میزان تولید شلتوک نیز از ۵۱۷ میلیون تن به ۵۷۶ میلیون تن رسیده که ۱۱/۴ درصد رشد داشت و متوسط عملکرد شلتوک در هکتار نیز از ۳۵۲۶ کیلوگرم به ۳۹۱۶ کیلوگرم ارتقاء که ۱۱ درصد افزایش را نشان می دهد . طی سالهای فوق الذکر سطح زیر کشت ایران نیز از ۵۲۴ هزار هکتار به ۶۳۰ هزار هکتار با ۱۶/۶ درصد رشد و میزان تولید شلتوک نیز از ۲۳۶۴ هزار تن به ۲۸۸۷ هزار تن افزایش داشته که رشدی معادل ۲۲/۱ درصد داشته متوسط عملکرد شلتوک ایران نیز از ۳۹۶۰ کیلوگرم به ۴۷۲۴ کیلو گرم در هکتار افزایش که ۱۹/۲ درصد رشد را نشان می دهد.

عمده کشت برنج کشور در استانهای گیلان و مازندران می باشد که حدود ۷۵ درصد کل کشت برنج کشور را تشکیل می دهد. استانهای گلستان ، فارس ، خوزستان ، اصفهان ، کهگیلویه و بویراحمد، چهار محال و بختیاری ، ایلام ، سیستان و بلوچستان ، قزوین ، زنجان، آذربایجان غربی و شرقی ، لرستان ، خراسان ، کردستان ، کرمانشاه و اردبیل در رده های بعدی قرار می گیرند (۱)

ویژگیهای زراعی برنج :

برنج گیاهی یکساله ، علفی و ساقه آن همانند گندم بند بند و تو خالی و دارای ۸ تا ۱۲ گره در طول ساقه می باشد. ارتفاع آن به ۱/۵ متر هم می رسد. گلهای برنج دارای ۶ پرچم و دانه سفید رنگ آن بوسیله زبانچه گل کاملاً محصور که شلتوک نامیده می شود. برنج گیاهی است با تنوع ژنتیکی و توان سازگاری زیاد از جنس *Oryza* که در جهان دارای ۲۳ گونه بوده که فقط دو گونه *Oryza. Sativa* (در آسیا ، اروپا ، آمریکا، ایران) و *Oryza. Glabrima* با قدمت و تنوع ژنتیکی کمتر (در جنوب آفریقا) کشت می گردد (۱). کشت برنج در ایران به دو صورت کشت نشائی (احداث خزانه) و کشت مستقیم انجام می شود که روش اول در اکثر نقاط کشور مرسوم و روش کشت مستقیم بیشتر در جنوب کشور (استان خوزستان) رواج دارد و نشاء برنج پس از سپری نمودن رشد اولیه که اندازه نشاء حدود ۲۵ سانتی متر رسیده باشد به زمین اصلی انتقال و مابقی رشد برنج در مکان جدید ادامه می یابد و با طی نمودن مراحل رشدی پنجه زنی ، آبستنی ، خوشه دهی و مرحله رسیدن دانه برنج کامل می گردد و در خاتمه نیز با عملیات درو ، خرمکوبی و سپس عملیات تبدیل در کارخانه های شالیکوبی به برنج سفید قابل مصرف تبدیل می گردد (۱).

هزینه های تولید برنج عبارتند از :

جدول ۱۰: هزینه تولید یک هکتار شالیکاری در شهرستان رودبار در سال زراعی ۸۷-۸۶ (ارزش به ریال)

ردیف	شرح عملیات	ارقام بومی (صد ری)			
		تعداد / مقدار	واحد	قیمت	کل هزینه
۱	خاک ورزی	۲	دفعه	۵۳۰۰۰۰	۱۰۶۰۰۰۰
		۵	نفر	۱۶۰۰۰۰	۸۰۰۰۰۰
		۱	دفعه	۵۴۰۰۰۰	۵۴۰۰۰۰
		۳	نفر	۱۵۰۰۰۰	۴۵۰۰۰۰
۲	تهیه خزانه	۲	نفر	۱۵۰۰۰۰	۳۰۰۰۰۰
		۱۰۰	کیلوگرم	۱۵۰۰۰	۱۵۰۰۰۰

۱۵۰۰۰۰	-	-	-	ضد عفونی کردن و خیساندن بذر		
۱۵۰۰۰۰	۱۵۰۰۰۰	نفر	۱	بذر پاشی		
۱۵۰۰۰۰	۱۵۰۰۰۰	نفر	۱	کود و سم مصرف شده در خزانه		
۲۶۴۰۰۰	۲۲۰۰۰	کیلوگرم	۱۲	تهیه پلاستیک		
۱۵۰۰۰۰	۱۵۰۰۰۰	نفر	۱	پوشش خزانه		
۳۶۰۰۰۰	۱۸۰۰۰۰	نفر	۲	کندن نشاء و حمل آن به زمین اصلی	کاشت	۳
۲۷۰۰۰۰۰	۱۸۰۰۰۰	نفر	۱۵	نشاء کاری		

جدول ۱۱: دنباله هزینه تولید یک هکتار شالیکاری در شهرستان رودبار در سال زراعی ۸۷ - ۸۶ (ارزش به ریال)

ارقام بومی (صدری)				شرح عملیات	
کل هزینه	قیمت	واحد	تعداد / مقدار		
۱۲۲۱۲۵	۴۸۸,۵	کیلوگرم	۲۵۰	تهیه و حمل کودشیمیایی	داشت
۱۲۰۰۰۰	۱۲۰۰۰۰	نفر	۱	کودپاشی شیمیایی	
۴۰۰۰۰	۱۶۰	کارت	۲۵۰	تریوکارت	مبارزه
۱۴۰۰۰۰	-	-	-	نفرروزکار	بیولوژیک
۱۲۹۰۰۰	۴۳۰۰۰	لیتر	۳	علف کش	تهیه سم و
۴۲۵۰۰۰	۱۷۰۰۰	کیلوگرم	۲۵	حشره کش	حمل آن و
۱۲۸۰۰۰	۶۴۰۰۰	لیتر	۲	قارچ کش	سمپاشی
۴۸۰۰۰۰	۱۶۰۰۰۰	نفر	۳	سمپاشی	
۲۱۰۰۰۰۰	۱۵۰۰۰۰	نفر	۱۴	وجین	
۲۷۰۰۰۰۰	-	-	-	آب بهاء	
۲۲۵۰۰۰۰	۱۰۰۰۰۰	نفر	۲۲,۵	آبیاری و مراقبت	

جدول ۱۲: دنباله هزینه تولید یک هکتار شالیکاری در شهرستان رودبار در سال زراعی ۸۷ - ۸۶ (ارزش به ریال)

شرح عملیات		ارقام بومی (صدی)			
		تعداد / مقدار	واحد	قیمت	کل هزینه
۵	برداشت و پس از برداشت	۱۴	نفر	۱۸۰۰۰۰	۲۵۲۰۰۰۰
	جمع آوری محصول	۷	نفر	۱۸۰۰۰۰	۱۲۶۰۰۰۰
	حمل شالی به انبار و انبار کردن	۵	نفر	۱۵۰۰۰۰	۷۵۰۰۰۰
	کرایه حمل شالی (بوسیله دام یا ماشین)				۶۰۰۰۰۰
	خرمنکوبی	۷	نفر	۱۴۰۰۰۰	۹۸۰۰۰۰
	خرید کیسه	۶۰	کیسه	۲۵۰۰	۱۵۰۰۰۰
	جمع آوری محصول فرعی	۴	نفر	۱۵۰۰۰۰	۶۰۰۰۰۰
	بیمه سهم زارع	-	-	-	۴۲۸۰۰۰
	هزینه های متفرقه عملیات (۵%)				۱۰۲۸۳۰۶
	جمع هزینه عملیات				۲۱۴۶۶۲۰۰

جدول ۱۳: هزینه تولید یک هکتار شالیکاری در شهرستان رودبار در سال زراعی ۸۷ - ۸۶ (ارزش به ریال)

شرح عملیات		ارقام بومی (صدی)			
		تعداد / مقدار	واحد	قیمت	کل هزینه
۶	مرحله تبدیل شلتوک به برنج	۵۸	کیسه	۳۰۰۰	۱۷۴۰۰۰
	بارگیری شلتوک از انبار به کارخانه	۲	نفر	۱۰۰۰۰۰	۲۰۰۰۰۰
	هزینه خشک کردن و تبدیل در کارخانه	۳۵۰۰	کیلوگرم	۷۵۰	۲۶۲۵۰۰۰
	حمل برنج از کارخانه به انبار یا مراکز خرید	۲۱	کیسه	۳۰۰۰	۶۳۰۰۰
	بارگیری برنج از کارخانه به انبار یا مراکز خرید	۱	نفر	۱۰۰۰۰۰	۱۰۰۰۰۰
سود سرمایه در گردش (۸%)					۱۹۷۰۲۵۶
اجاره بهاء زمین					۸۰۰۰۰۰۰
جمع کل هزینه تولید (ناخالص)					۳۴۵۹۸۴۵۶

عملکردشالی	۳۶۰۰	کیلوگرم		
برنج حاصل از عملیات تبدیل (برنج سفید)	۲۱۰۰	کیلوگرم		
درآمد فرعی	۲۰۰	بسته	۱۵۰۰۰	۳۰۰۰۰۰۰
	۵۲۵	کیلوگرم	۸۰۰	۴۲۰۰۰۰۰
	۱۲۶	کیلوگرم	۱۵۰۰۰	۱۸۹۰۰۰۰
	۱۰۵	کیلوگرم	۶۰۰۰	۶۳۰۰۰۰۰
جمع درآمدهای فرعی				۵۹۴۰۰۰۰

*** هزینه حمل برنج سفید ریال $۶۳۰۰۰ = ۳۰۰۰ \times ۲۱$ کیسه $۲۱ = ۲۱۰۰ \div ۱۰۰$ کیلوگرم

جدول ۱۴: هزینه تولید یک هکتار شالیکاری در شهرستان رودبار در سال زراعی ۸۷ - ۸۶ (ارزش به ریال)

ارقام بومی (صدری)				شرح عملیات
تعداد / مقدار	واحد	قیمت	کل هزینه	
			۲۸۶۵۸۴۵۶	خالص هزینه به کسر درآمد فرعی
۱۸۶۹	کیلوگرم			برنج قابل عرضه (تجاری)
		۱۵۳۳۴		قیمت تمام شده هر کیلوگرم برنج
۳۰%		۴۶۰۰		سود تولیدکننده
		۱۹۹۳۴		قیمت تمام شده هر کیلو برنج با احتساب سود
		۷۰۸۲/۳		قیمت تمام شده هر کیلو شلتوک
۲۵%		۱۷۷۰/۵		سود تولیدکننده
		۸۸۵۲/۸		قیمت تمام شده هر کیلو شلتوک با احتساب سود
۱	کیلوگرم		۲۵۰۰۰	قیمت برنج سفید

جدول ۱۵: هزینه تولید یک هکتار شالیکاری در شهرستان رودبار در سال زراعی ۸۷ - ۸۶ (ارزش به ریال)

ردیف	شرح عملیات		ارقام پرمحصول			
			تعداد / مقدار	واحد	قیمت	کل هزینه
۱	خاک ورزی	شخم	۲	دفعه	۵۳۰۰۰۰	۱۰۶۰۰۰۰
		مرزکشی و کرت بندی	۵	نفر	۱۶۰۰۰۰	۸۰۰۰۰۰
		ماله کشی و تسطیح برای آب تخت	۱	دفعه	۵۴۰۰۰۰	۵۴۰۰۰۰
		نهر کشی و لایروبی	۳	نفر	۱۵۰۰۰۰	۴۵۰۰۰۰
۲	تهیه خزانه	ایجادخزانه	۲	نفر	۱۵۰۰۰۰	۳۰۰۰۰۰
		مقدار بذر	۸۰	کیلوگرم	۸۰۰۰	۶۴۰۰۰۰
		ضد عفونی کردن و خیساندن بذر	-	-	-	۱۰۰۰۰۰
		بذر پاشی	۱	نفر	۱۵۰۰۰۰	۱۵۰۰۰۰
		کود و سم مصرف شده در خزانه	۱	نفر	۱۵۰۰۰۰	۱۵۰۰۰۰
		تهیه پلاستیک	۱۰	کیلوگرم	۲۲۰۰۰	۲۲۰۰۰۰
		پوشش خزانه	۱	نفر	۱۵۰۰۰۰	۱۵۰۰۰۰
		کندن نشاء و حمل آن به زمین اصلی	۲	نفر	۱۸۰۰۰۰	۳۶۰۰۰۰
۳	کاشت	نشاءکاری	۱۵	نفر	۱۸۰۰۰۰	۲۷۰۰۰۰۰

جدول ۱۶: هزینه تولید یک هکتار شالیکاری در شهرستان رودبار در سال زراعی ۸۷ - ۸۶ (ارزش به ریال)

	شرح عملیات		ارقام پرمحصول			
			تعداد / مقدار	واحد	قیمت	کل هزینه
۴	داشت	تهیه و حمل کودشیمیایی	۴۰۰	کیلوگرم	۵۰۸	۲۰۳۱۵۵
		کودپاشی شیمیایی	۲	نفر	۱۲۰۰۰۰	۲۴۰۰۰۰
		مبارزه	۲۵۰	کارت	۱۶۰	۴۰۰۰۰
		بیولوژیک	-	-	-	۷۰۰۰۰

تهیه سم و	علف کش	۳	لیتر	۴۳۰۰۰	۱۲۹۰۰۰
حمل آن و	حشره کش	۳۰	کیلوگرم	۱۷۰۰۰	۵۱۰۰۰۰
سمپاشی	قارچ کش	۱	لیتر	۶۴۰۰۰	۶۴۰۰۰
	سمپاشی	۳	نفر	۱۶۰۰۰۰	۴۸۰۰۰۰
وجین		۱۴	نفر	۱۵۰۰۰۰	۲۱۰۰۰۰۰
آب بهاء		-	-	-	۲۷۰۰۰۰
آبیاری و مراقبت		۲۶	نفر	۱۰۰۰۰۰	۲۶۰۰۰۰

جدول ۱۷: هزینه تولید یک هکتار شالیکاری در شهرستان رودبار در سال زراعی ۸۷ - ۸۶ (ارزش به ریال)

شرح عملیات		ارقام پرمحصول			
		تعداد / مقدار	واحد	قیمت	کل هزینه
۵	برداشت و پس از برداشت	۱۶	نفر	۱۸۰۰۰۰	۲۸۸۰۰۰۰
	جمع آوری محصول	۸	نفر	۱۸۰۰۰۰	۱۴۴۰۰۰۰
	حمل شالی به انبار و انبارکردن	۶	نفر	۱۵۰۰۰۰	۹۰۰۰۰۰
	کرایه حمل شالی (بوسیله دام یا ماشین)	-	-	-	۸۰۰۰۰۰
	خرمنکوبی	۸	نفر	۱۴۰۰۰۰	۱۱۲۰۰۰۰
	خرمنکوبی و کیسه گیری	۸۳	کیسه	۲۵۰۰	۲۰۷۵۰۰
	خرید کیسه	-	-	-	۴۲۸۰۰۰
	بیمه سهم زارع	۶	نفر	۱۵۰۰۰۰	۹۰۰۰۰۰
	جمع آوری محصول فرعی	۶	نفر	۱۵۰۰۰۰	۹۰۰۰۰۰
	هزینه های متفرقه عملیات (۵%)				۱۰۳۳۰۸۲/۷
جمع هزینه عملیات					۲۱۶۹۷۴۳/۷ ۷

جدول ۱۸: هزینه تولید یک هکتار شالیکاری در شهرستان رودبار در سال زراعی ۸۷ - ۸۶ (ارزش به ریال)

شرح عملیات		ارقام پرمحصول			
		تعداد / مقدار	واحد	قیمت	کل هزینه
مرحله تبدیل شلتوک به برنج	حمل شلتوک از انبار به کارخانه	۸۳	کیسه	۳۰۰۰	۲۴۹۰۰۰
	بارگیری شلتوک از انبار به کارخانه	۳	نفر	۱۰۰۰۰۰	۳۰۰۰۰۰
	هزینه خشک کردن و تبدیل در کارخانه	۴۹۰۰	کیلوگرم	۶۳۰	۳۰۸۷۰۰۰
	حمل برنج از کارخانه به انبار یا مراکز خرید	۳۰	کیسه	۳۰۰۰	۹۰۰۰۰
	بارگیری برنج از کارخانه به انبار یا مراکز خرید	۲	نفرروز	۱۰۰۰۰۰	۲۰۰۰۰۰
					۲۰۴۹۸۷۵/۱
سود سرمایه در گردش (۸٪)					
اجاره بهاء زمین					
جمع کل هزینه تولید (ناخالص)					
۳۵۶۷۳۳۱۲/۸					
عملکرد شالی		۴۹۸۰	کیلوگرم		
برنج حاصل از عملیات تبدیل (برنج سفید)		۲۹۴۰	کیلوگرم		
درآمد فرعی	کلش	۲۲۰	بسته	۱۵۰۰۰	۳۳۰۰۰۰۰
	سبوس	۷۳۵	کیلوگرم	۷۰۰	۵۱۴۵۰۰
	برنج نیم دانه	۲۳۵/۲	کیلوگرم	۹۵۰۰	۲۲۳۴۴۰۰
	برنج دانه مرغی	۱۴۷	کیلوگرم	۳۷۵۰	۵۵۱۲۵۰
	جمع درآمدهای فرعی				۶۶۰۰۱۵۰

جدول ۱۹: هزینه تولید یک هکتار شالیکاری در شهرستان رودبار در سال زراعی ۸۷ - ۸۶ (ارزش به ریال)

شرح عملیات		ارقام پرمحصول			
		تعداد / مقدار	واحد	قیمت	کل هزینه
خالص هزینه به کسر درآمد فرعی					۲۹۰۷۳۱۶۲/۸
برنج قابل عرضه (تجاری)		۲۵۵۷/۸	کیلوگرم		

۱۱۳۶۶/۵			قیمت تمام شده هر کیلوگرم برنج
۳۴۰۹/۹۵	۳۰%		سود تولیدکننده
۱۴۷۷۶/۴۵			قیمت تمام شده هر کیلو برنج با احتساب سود
۵۸۳۸			قیمت تمام شده هر کیلو شلتوک
۱۴۵۹/۵	۲۵%		سود تولیدکننده
۷۲۹۷/۵			قیمت تمام شده هر کیلو شلتوک با احتساب سود
۲۱۰۰۰	کیلوگرم	۱	قیمت برنج سفید

- سود سرمایه در گردش (۸٪) = جمع هزینه عملیات + جمع کل مراحل تبدیلی شلتوک به برنج سفید .

- جمع کل هزینه تولید- جمع هزینه عملیات+ جمع کل مرحله تبدیل+ سود سرمایه در گردش (۸٪) + اجاره بهاء زمین

- برنج حاصل از عملیات تبدیلی ضریب ۶۰٪ محاسبه گردیده است .

- میزان سبوس برابر با ۱۵٪ شالی برآورد گردیده است .

- برنج دانه مرغی معادل ۵٪ برنج سفید منظور گردیده است .

- برنج نیم دانه برای ارقام بومی ۶٪ و برای ارقام پرمحصول ۸٪ میزان برنج سفید برآورد گردیده است .

- برنج قابل عرضه = برنج حاصل از تبدیل – برنج نیم دانه – برنج دانه مرغی .

قیمت تمام شده هر کیلوگرم برنج = خالص هزینه به کسر درآمد فرعی ÷ برنج قابل عرضه .

قیمت تمام شده هر کیلوگرم شلتوک = جمع هزینه عملیات + ۸٪ هزینه عملیات بعنوان سود سرمایه در گردش + اجاره بهاء زمین – درآمد فرعی ÷ عملکرد شالی . (۱۰)

اصول و روشهای نمونه برداری از مزارع و ارزیابی خسارت ، شناخت مسائل فنی و مدیریتی از زراعت برنج و نقش آنها در میزان ارزیابی خسارت محصول :

- ارزیابی خسارت اولین مرحله بررسی خسارت است . یعنی تخمین برآورد حمایتی که در نتیجه و اثر يك عامل خطر تحت پوشش بیمه حادث شده است .
- خسارتي که برآورد مي شود يك خسارت غير عمدي به گیاه است و یا به عبارت دیگر خسارتي است که به درآمد بالقوه از محصول به علت تأثیرات يك رویداد فیزیکی چون تگرگ و طوفان و یا سایر خطرات به مورد بیمه ، صدمه وارد مي کند .
- بیمه هاي تگ خطر: در طرحهای تگ خطر بیمه محصولات زراعی اندازه گیری یا برآورد و دامنه خسارت بلافاصله پس از وقوع سانحه طبیعی امکان پذیر است .
- بیمه هاي چند خطر : در بیمه چند خطر که چندین نوع سانحه طبیعی بیمه مي شود ، بازدید از منطقه برای برآورد مستقیم حجم خسارت هر زمان که سانحه اي روی مي دهد به لحاظ هزینه و تکنیک برآورد عملی نیست (۸)

- امروزه بیمه در دنیا بر اساس میانگین بازده منطقه است و افت تولید را ملاک پرداخت غرامت قرار می دهند .
غرامت پرداختی

= تست خسارت

حق بیمه

- روشهای ارزیابی خسارت برای پرداخت غرامت عبارتند از :
 ۱. روش انفرادی
 ۲. روش ناحیه ای (در سطح گسترده)
- عوامل و فاکتورهایی که در ارزیابی خسارت باید مورد توجه قرار گیرد :
 ۱. واحد مورد بیمه
 ۲. ارزش محصولات مورد بیمه در رفتار
 ۳. پایه و اساس پرداخت غرامت
 ۴. عوامل خطر متعدد یا خاص (هر عاملی که روی بازده اثر بگذارد یا خطر خاصی مثل تگرگ)
- دامنه روشهای ارزیابی خسارت :
 ۱. روش مستقیم ارزیابی
 ۲. روش غیر مستقیم ارزیابی

کمترین دقت

ارزیابی خسارت محصولات کشاورزی

بیشترین دقت

تخمین چشمی

نمونه برداری

شمارش تمام گیاهان

جدول ۲۰) جدول تعداد استاندارد نمونه برداری برای ارزیابی خسارت برنج

حداقل تعداد نمونه ها در آزمایشهایی که باید انجام شود	
مساحت زراعت (هکتار)	حداقل تعداد نمونه برداریها
تا ۲۰ هکتار	۵
۴۰	۱۰
۸۰	۱۵
۱۲۰	۲۰
۲۰۰	۲۵
۴۰۰	۳۰

عوامل موثر بر روی شدت ضربه و حمله عامل خطر به محصول :

۱. واریته یا رقم
۲. رسیدگی
۳. وضع ظاهری گیاه
۴. رطوبت خاک
۵. تراکم بازده محصولات : محصولات با بازده بیشتر در هر خسارت به طور نسبی خسارت کمتری را در مقایسه با محصولات با بازده پایین تر تحمل می کند .

جدول ۲۱) پرداخت خسارت به هر مرحله از وارد شدن صدمه به شالیزار (ارقام به ریال)

ردیف	مراحل خسارت شالیزار	درصد خسارت محاسباتی	مبلغ غرامت قابل پرداخت ریال / هکتار
۱	خزان	۲۰	۱,۵۰۰,۰۰۰
۲	نشاء کاری	۶۳	۴,۷۲۵,۰۰۰
۳	پنجه زنی	۸۲	۶,۱۵۰,۰۰۰
۴	ساقه رفتن تا ظهور خوشه	۱۰۰	۷,۵۰۰,۰۰۰
۵	خوشه دهی تا برداشت	۱۰۰	۷,۵۰۰,۰۰۰

تعهد بیمه گر × درصد پیشرفت عملیات زراعی × میزان خسارت × سطح خسارت (به هکتار) = محاسبه غرامت قابل پرداخت

جدول ۲۲) حق بیمه زراعت برنج و برنجی از محصولات در سال زراعی ۸۹-۸۸ استان گیلان

نوع محصول	کل حق بیمه بر اساس گزینه	سهم دولت	سهم بیمه گزار	مبلغ غرامت
برنج	۲۳۱۰۰۰۰	۱۱۲۰۰۰۰	۱۱۹۰۰۰۰	۲۴۰۰۰۰۰۰
هندوانه	۷۰۰۰۰۰	۵۲۰۰۰۰	۱۸۰۰۰۰	۵۰۰۰۰۰۰۰
کلزا	۸۰۰۰۰	---	۸۰۰۰۰	۴۵۰۰۰۰۰۰
زنبور عسل	۱۸۰۰۰	۱۰۸۰۰	۷۲۰۰	۳۰۰۰۰۰۰۰
کرم ابریشم	۷۰۰۰۰	۳۵۰۰۰	۳۵۰۰۰	۶۵۰۰۰۰۰۰

جدول ۲۳) میزان خسارت به شالیکاران در سالهای اخیر

سال زراعی	سطح خسارت به هکتار	تعداد	مبلغ
۸۷-۸۶	۴۹۷۰/۹۹۵	۸۶۰۸	۸,۲۹۳,۲۹۲,۵۰۰
۸۸-۸۷	۶۲۸۵/۱	۸۸۴۵	۲۰,۶۸۸,۲۲۶,۶۵۰
بابت خزان ۸۷-۸۸	۶۳۳/۱۴	۱۲۶۵	۷۶۹,۱۹۱,۰۰۰

موانع و مشکلات موجود در بیمه محصولات و راهکارهای پیشنهادی:

- باتوجه به اینکه بیشترین عامل خسارت به محصولات کشاورزی طی دوره ده ساله (۷۵-۸۵) بدین صورت بوده که ۵۱ درصد از خسارت در بخش زراعت مربوط به خشکسالی و ۱۶ درصد به علت سیل و ۱۵ درصد به دلیل سرما و یخبندان و ۱۸ درصد مربوط به سایر عوامل نظیر تگرگ ، طوفان و... می باشد مطلوبیت بیمه را می توان با کاهش حق بیمه سهم کشاورز و افزایش سهم بیمه دولت و همچنین جبران خسارت ها از ۵۱ درصد به ۶۰ درصد و تشویق بخش خصوصی و فراهم نمودن شرایط مطلوب برای ورود بخش خصوصی به خدمات بیمه کشاورزی و همچنین تعریف مشخص از محصولات استراتژیک و همچنین ترویج فرهنگ بیمه در بین بهره برداران و مشتریان بیمه را می توان برخی از چالشهای فراروی صندوق بیمه محصولات کشاورزی نام برد و همچنین سرعت در عقد قراردادها ، ارزیابی سریع خسارت عدالت در برخورد با مشتریان سرعت در پرداخت غرامت از دیگر موارد می باشند.
- فرمهای مورد استفاده در زراعت برنج

بسمه تعالی

صندوق بیمه محصولات کشاورزی شعبه کدشعبه استان تاریخ صدور بیمه نامه زراعت شماره بیمه نام

۱- بیمه گر : صندوق بیمه محصولات کشاورزی				
۲- مشخصات بیمه گزار : اصالتاً به نمایندگی خانم/آقا شماره ملی شماره مورخ				
شناسنامه صادره فرزند تاریخ تولد شرکت شماره ثبت مورخ				
نشانی کد پستی با صاحبان امضاء مجار ۱- ۲-				
۳- مورد بیمه : سال زراعی ۸- ۱۳۸۸ نوع بذر : تاریخ کشت :				
۴- نوع کشت : آبی ☐ م ☐ کانیزه کامل ☐ مک ☐ منابع آب : توجه : چنانچه بیمه گزار به نمایندگی از طرف افراد یا شرکت مبادرت به عقد بیمه نماید می بایست فرم صفحه ۱ که جزء لاینفک بیمه نامه می باشد تکمیل کند .				
۵- محل زراعت مورد بیمه (حدود اربعه)				
استان	شهرستان	بخش	قریه	مساحت به هکتار
قطعه ۱ : شمال	جنوب	شرق	غرب	
قطعه ۲ : شمال	جنوب	شرق	غرب	
قطعه ۳ : شمال	جنوب	شرق	غرب	
۶- عوامل خطر تحت پوشش بیمه : شرح مندرج در صفحه شماره ۱ بیمه نامه که جزء لاینفک این قرارداد می باشد .				
۷- مدت قرارداد : از کاشت (حداکثر زمان کاشت) تا قبل از برداشت محصول (حداکثر) (به استثناء زراعت برنج				
۸- مساحت بیمه شده (به حروف) هکتار				
۹- کل حقوق بیمه بر اساس گزینه شماره				
۱۰- پرداختی کشاورز ریال				
۱۱- حداکثر تعهد بیمه گر بند ۶ ظهر بیمه نامه (برای هکتار ریال				
۱۲- پرداخت کمک دولت ریال				
۱۳- صندوق در قبال دریافت حق بیمه مندرج در فوق متعهد می شود که در صورت بروز و تأیید خسارت ناشی از این بیمه نامه مطابق نظر کارشناس و دستورالعملها اجرایی زراعت مورد بیمه به بیمه گزار غرامت پرداخت نماید .				
۱۴- محل پرداخت غرامت بانک کشاورزی شعبه خواهد بود.				
۱۵- بیمه گزار ضمن قبول و تأیید کلیه مفاد مندرج در متن و ظهر این بیمه نامه و آگاهی کامل از بیمه نامه و دستورالعمل اجرایی مورد بیمه شده متعهد است در صورت بروز خسارت از خطرهای تحت پوشش به زراعت بیمه شده موضوع خطر را در اسرع وقت و حداکثر ظرف ۷ روز کتباً به شعبه بانک یا به صندوق بیمه محصولات کشاورزی اعلام نماید .				
۱۶- صدور این بیمه نامه به هیچ وجه دلیلی بر تأیید مالکیت بیمه گذار نمی باشد .				

صندوق بیمه محصولات کشاورزی یا بیمه گزار یا نماینده او
 نام و نام خانوادگی نام و نام خانوادگی بیمه گزار
 مهر و امضاء امضاء یا اثر انگشت

ردیف	نام و نام خانوادگی بیمه گذار	شماره و تاریخ بیمه و ردیف وکالتنامه	نام پدر	شماره شناسنامه	سطح بیمه شده	سطح سبز قبل از وقوع خسارت	سطح خسارت	درصد پیش رفت عملیات زراعی	حداکثر تعهد بیمه گر با توجه به نوع گزینه	ارزش محصول برداشت شده	غرامت قابل پرداخت	تاریخ و امضاء بیمه گزار و اعلام رضایت
۱												
۲												
۳												
۴												
۵												
۶												
۷												
۸												
۹												
۱۰												
۱۱												
۱۲												
۱۳												
۱۴												
۱۵												

نام و نام خانوادگی کارشناس بازدید کننده

امضاء

نام و نام خانوادگی نماینده صندوق بیمه

ارزش محصول برداشت شده = درصد میزان برداشت شده در سطح خسارت دیده حداکثر بیمه % × سطح خسارت دیده × درصد خسارت × حداکثر تعهد بیمه گر

عوامل خطر قهری و طبیعی تحت پوشش بیمه محصولات



منابع و مأخذ:

- ۱- اخوت ، سید محمد ، وکیلی ، دانش-«کاشت و داشت و برداشت برنج» - ۱۳۷۶- انتشارات فارابی
- ۲- اوترویل ، ژان فرانسوا-« مبانی نظری و عملی بیمه» ترجمه دکتر عبدالناصر همتی و دکتر علی دهقانی -۱۳۸۱- انتشارات بیمه مرکزی ایران
- ۳- بو روزه-«حقوق بیمه» ، ترجمه دکتر محمد حیاتی -۱۳۷۸- انتشارات بیمه مرکزی ایران
- ۴- جمالیزاده ، احد -« بررسی فقهی عقد بیمه»-۱۳۸۰- انتشارات دفتر تبلیغات اسلامی
- ۵- رحمانی ، محمد-« بیمه محصولات کشاورزی ، تکیه گاه اقتصاد کشاورزی ایران»
-۱۳۸۱- ماهنامه زیتون شماره ۱۵۱
- ۶- سالنامه بیمه مرکزی ایران-« انتشارات بیمه مرکزی ایران»-سال- ۱۳۸۸-بیمه مرکزی ایران
- ۷- ستادبرگزاری بزرگداشت بیستمین سال تأسیس صندوق بیمه محصولات کشاورزی-۱۳۸۳
- ۸- فرزانه،محمد-جزوه و مقالات آموزشی کارگزاران بخش خصوصی-۱۳۸۴- انتشارات بیمه محصولات کشاورزی
- ۹- مجلس شورای اسلامی- بیمه محصولات کشاورزی در ایران و جهان -۱۳۸۰- انتشارات معاونت پژوهشی مرکز پژوهشهای مجلس شورای اسلامی شماره ۷۰۱۴
- ۱۰- وبلاگ: <http://www.allahsoso.blogfars.com>

« کرم ساقه خوار نواری برنج » (*Chilo suppressalis* Walk.)

دانشجو : فاطمه محمدی پور

استاد راهنما : اسماعیل پورکاظم

کارشناس ارشد زراعت

فرزاد مجیدی

دکترای آفات گیاهی

کرم ساقه خوار نواری برنج :

از مهمترین آفات برنج که سالیانه خسارات هنگفتی را بر جای می گذارند، کرم ساقه خوار نواری برنج *Chilo suppressalis* از خانواده "*Pyralidae* , *Lp*" می باشد . این آفت ، حشره ای است که برای اولین بار در سال ۱۳۵۱ در مزارع تنکابن و رامسر طغیان کرد و در مدت کوتاهی با افزایش جمعیت و ایجاد خسارت اقتصادی شدید نظر همگان را جلب نمود (۶).

کرم ساقه خوار برنج که بعنوان یکی از خطرناکترین آفات برنج در دنیا بشمار می آید ، در زمستان به صورت لارو کامل در داخل ساقه های خشک برنج و یا علفهای هرز اطراف مزرعه بسر می برد و در حدود اوایل اردیبهشت ، هنگامیکه حداقل دمای هوا حدود ۱۰ درجه سانتیگراد باشد ، شفیره ها در داخل ساقه های باقیمانده برنج سال قبل و یا علفهای هرز مزرعه و در اطراف سوراخهای ایجاد شده توسط لاروها ، تشکیل میگرد (۶).

در حدود بیستم اردیبهشت ماه اولین پروانه ها ظاهر میشوند که در اواسط خرداد به حداکثر خود می رسند . عمر پروانه ها حداکثر یک هفته است و در این مدت بطور متوسط ۲۳۰ عدد تخم توسط هر پروانه گذارده میشود . تخمها در دمای حداقل ۱۰ تا ۱۲ درجه سانتیگراد بمدت ۵ تا ۱۱ روز بسته به دمای محیط انجام می گیرد . این کرم در طول سال ۲ تا ۳ نسل و از زمان نشاء کاری تا هنگام برداشت برنج در مزارع فعالیت زیستی دارد. خسارات وارده طی نسلهای دوم و سوم بیشتر است.(۶)

امروزه با کرم ساقه خوار برنج به سه طریق : زراعی ، شیمیایی و بیولوژیک مبارزه میشود. از راه های اساسی برای مبارزه با این آفت ، ایجاد شبکه مراقبت و پیش آگاهی با استفاده از اطلاعات جوی است که کمتر مورد توجه قرار گرفته است در صورتیکه ثابت شده است ، مراحل سیکل دگرذیسی این آفت همبستگی بالایی را با دما و سایر پارامترهای جوی دارد.

در مبارزه بیولوژیک ، از ((زنبور تریکو گراما)) برای پارازیت کردن تخم پروانه ساقه خوار برنج استفاده میشود که نحوه و زمان فعالیت این زنبور نیز تابعی از شرایط جوی بویژه دما می باشد.(۸)

مناطق انتشار کرم ساقه خوار نواری برنج:

کرم ساقه خوار برای اولین بار توسط والکر در سال ۱۸۶۳ جمع آوری و شناسایی شده است.(۳) این آفت در کشورهای از قبیل ژاپن ، فیلیپین، هندوستان، چین، کشور های جنوب و جنوب شرقی آسیا ، مصر ، اسپانیا، فرانسه ، ایتالیا، استرالیا پراکنده است. در ایران در سال ۱۳۵۱ برای اولین بار در مزارع برنج غرب مازندران توسط کرم های روستای سرخانی شهسوار ، جمع آوری و گزارش شده است(۸) در حال حاضر علاوه بر شالیزارهای شمال ایران در

اراضي برنجكاري آذربايجان شرقي و غربي، قزوین، زنجان و اصفهان نیز انتشار دارد. کرم ساقه‌خوار نواری برنج داراي چهار مرحله زیستی: تخم، لارو، شفیره و حشره کامل می‌باشد. (۶)

شکل شناسی:

الف- حشره بالغ:

رنگ عمومی بدن، زرد و گاهی متمایل به قهوه ای روشن است. در بال های جلویی حشرات کامل، چند لکه نقره ای رنگ و در حاشیه انتهای هر بال ۵ لکه قهوه ای وجود دارد. بالهای زیرین به رنگ زرد متمایل به سفید و اطراف بال ها مجهز به ریشک می باشد. (۲)

پروانه های ماده برنگ زرد روشن و یا قهوه ای روشن و رنگ پروانه های ماده نر تقریباً "خاکستری و کمی تیره تر می باشند. افراد ماده از لحاظ جثه درشت تر از افراد نر هستند. بالهای جلویی شب پره ها داراي چند لکه نقره ای و یک ردیف لکه های سیاه قابل مشاهده است. اندازه شب پره ماده با بال های باز ۲۵ تا ۳۵ میلی متر می باشد، افراد نر کمی کوچک تر و از ۲۰ تا ۳۰ میلی متر متفاوتند. شکم در ماده ها دوکی شکل و نسبتاً "ضخیم و درنرها از ابتدا به طرف انتها به تدریج باریکتر می گردد. (۶)

ب - تخم:

تخم ها ابتدا به رنگ سفید متمایل به کرم یا زرد روشن بوده و در موقع باز شدن به رنگ خاکستری در می آیند. تخم ها به وسیله حشرات ماده به طور دسته جمعی در دو یا چند ردیف کنار هم روی برگ و در امتداد رگبرگها یا روی غلاف برگ قرار می گیرند. تخم ها با افزایش سن سیاه می شوند و در این موقع است که لارو پوسته تخم را سوراخ نموده و از آن خارج می شود. (۶)

پ - لارو:

لاروهای خارج شده از تخم داراي سر بزرگ می باشند. رنگ کپسول سر آنها، زرد روشن و نسبتاً "متمایل به قهوه ای روشن است. در سطح پشتی و جانبی بدن لاروها، ۵ نوار طولی به رنگ ارغوانی روشن کشیده شده است که سه نوار آن در وسط و دو نوار دیگر در طرفین قرار دارد و نوار وسطی - پشتی باریک می باشد. (۸) طول لاروها موقعی که به رشد کامل می رسند ۲۶ و عرض کپسول سر ۲/۵ میلیمتر می شود. (۱) اندازه لاروهای نئونات حدوداً "۱/۵ میلی متر و لاروهای کامل ۲۰ میلی متر می رسد. (۶)

ت - شفیره:

شفیره ها ي این آفت ابتدا به رنگ قهوه ای روشن و سپس به رنگ قهوه ای تیره در می آیند و اندازه آن تا ۱۲ میلی متر می رسد. (۶) محل تشکیل آن در بهار و تابستان، داخل ساقه های باقی مانده برنج در مزرعه می باشد. طول شفیره ۱۱-۱۳/۵ و قطر آن ۲/۵ میلیمتر است. (۱)

خسارت و علائم آن:

علائم خسارت در گیاه میزبان به دو صورت ظاهر می شود. اگر گیاه جوان مورد حمله قرار گیرد، برگ میانی (جوانه مرکزی) زرد شده و کم کم خشک می شود (۱) و اگر آلودگی در شروع تشکیل دانه ها صورت گیرد، سبب لاغری و شکننده شدن آنها می شود. ساقه های آلوده بسیار ضعیف و شکننده بوده به طوری که در اثر نسیم شکسته شده و باعث خراب شدن و انهدام ساقه های مجاور میگردد. (۸)

اگر مبارزه با نسل اول به خوبی انجام نگیرد و حمله آفت در مرحله گل کردن برنج صورت گیرد، در آن صورت یا دانه اصلاً تشکیل نمی شود و یا اینکه خوشه های برنج سفید رنگ، لاغر، سبک و بسیار شکننده مانده و در موقع خرم کوبی، برنج ها خرد شده و از نظر قیمت و بازار پسندی، بسیار تنزل پیدا می کنند. در موقع برداشت نیز ساقه های آلوده به کرم ساقه خوار با وزش باد شکسته و روی زمین می افتند. این ساقه ها دارای سوراخ های ریز زیادی هستند که در داخل آنها لاروهای زیادی دیده می شوند. (۱)

مهمترین خسارت این آفت مربوط به مرحله لاروی آن می باشد که از ساقه های برنج تغذیه می کند.

لاروهای ساقه خوار نواری برنج در دو مرحله بوته های برنج را مورد حمله قرار می دهند. (۶)

مرحله اول:

مربوط به خسارت نسل اول حشره است و در مرحله رویشی برنج ایجاد می شود به طوریکه بوته ها و ساقه های جوان مورد حمله توسط لارو ها، ابتدا زرد و کم کم خشک می شوند. در این موقع موجب مرگ جوانه های مرکزی (Dead hearts) می شوند. بوته های آسیب دیده در این مرحله از رشد برنج (مرحله پنجه زنی) اغلب با ایجاد پاجوش جبران می گردد. (۶) در این مرحله، عکس العمل گیاه میزبان بصورت تولید ساقه های جانبی ظاهر می شود و بدین وسیله بوته های آسیب دیده تا حدودی خسارت وارده را جبران می کنند اما اگر حمله آفت مصادف با ظهور خوشه ها و گل کردن بوته ها باشد، گیاه نمی تواند خسارت وارده را جبران نماید بنابراین دانه ای در خوشه تشکیل نمی شود و سبب سفید شدن خوشه ها می گردد. اگر آلودگی در شروع تشکیل دانه ها صورت گیرد سبب لاغری و شکننده شدن آنها می شود. ساقه های آلوده بسیار ضعیف و شکننده بوده به طوری که در اثر نسیم شکسته شده و باعث خراب شدن و انهدام ساقه های مجاور می گردند. البته خاصیت ترمیم در ارقام پر محصول بیشتر از ارقام محلی می باشد. فعالیت شب پره های نسل اول تا اواخر خرداد مشاهده می گردد به طوریکه شکار آن در این زمان توسط تله های نوری به صفر می رسد. این نوع خسارت در مرحله رویشی گیاه برنج اتفاق می افتد که معمولاً مصادف با اواسط خرداد ماه می باشد. (۸)

اگر مبارزه با نسل اول به خوبی انجام نگیرد و حمله آفت در مرحله گل کردن برنج صورت گیرد، در آن صورت یا دانه اصلاً تشکیل نمی شود و یا اینکه خوشه های برنج سفید رنگ، لاغر، سبک و بسیار شکننده مانده و در موقع خرم کوبی، برنج ها خرد شده و از نظر قیمت و بازار پسندی، بسیار تنزل پیدا می کنند ساقه های برنج های آلوده دارای سوراخ های ریز زیادی هستند که در داخل آنها لاروهای زیادی دیده می شود. (۱)

مرحله دوم:

ظهور شب پره های نسل دوم از دهه اول تیرماه شروع می گردد. فعالیت لاروهای این نسل مصادف با تشکیل خوشه های اولیه و گل دادن گیاه برنج بوده به طوریکه در اثر حمله لاروها به گیاه، دانه ها در خوشه سفت نشده و منجر به خشک و پوک شدن دانه های برنج می شود که اصطلاحاً به سفید شدن خوشه ها (White heads) معروف است. خوشه های سفید شده برنج در سطح مزرعه برافراشته، مستقیم و کاملاً نمایان هستند. در ارقام دیررس و پر محصول که دیرتر کاشت می کردند امکان ایجاد نسل سوم بسیار زیاد می باشد. (۶)

زیست شناسی:

این آفت زمستان را به صورت لاروهای کامل داخل بقایای برنج و پوشالهای باقیمانده از محصولات بعد از برداشت و داخل ساقه های بعضی از علف های هرز میزبان واسط داخل و اطراف مزرعه و یا موجود در مرزهای حاشیه مزارع برنج و نهادهای آبیاری مانند سوروف و اوپار سلام بسر می برد. (۱)

در مناطق خشک مانند اصفهان و میانه با ایجاد سوراخ های درشت در قسمت طوقه زمستان را می گذرانند (۶)

کرم ساقه خوار از لحاظ دامنه میزبانی چند خوار بوده و در مزارع در دوره رشد برنج (خزانه و زمین اصلی) ، روی بوته ها تخم‌ریزی کرده و سیکل زندگی و نسل های خود را در روی میزبان اصلی تکمیل می نماید و پس از برداشت برنج ، لاروها به روی علف های هرز موجود در اطراف مزرعه مهاجرت می نمایند. (۸)

باگرم شدن هوا در فروردین لاروهای داخل ساقه برنج و یا علف های هرز به شفیره تبدیل می شوند و اواخر فروردین یا اوائل اردیبهشت حشرات کامل ظاهر می شوند. (۶)

فعالیت شب پره ها همزمان با مرحله خزانه گیری و انتقال نشاء به زمین اصلی شروع می گردد. پروانه های نر و ماده ۴۸ ساعت بعد از ظهور جفت گیری کرده و افراد ماده تخمهای خود را در دستجات ۲۷-۳ عددی روی ساقه، سطح زیرین و یا روی برگهای فوقانی برنج قرار می دهند. حشرات ماده پس از تخمگذاری ، روی آن را با ماده قهوه ای رنگی می پوشانند. (۸) اوج تخمگذاری نسل اول نیمه اول خرداد است که این موضوع با شرایط اکولوژیکی هر منطقه متفاوت می باشد. افراد ماده کرم ساقه خوار نواری برنج در طول عمر خود معمولاً سه تا چهار بار جفت گیری کرده و سه تا چهار مرتبه تخم‌ریزی می کنند. هر فرد ماده هر بار حداکثر تا ۲۰۰ عدد در هر دسته تخم قرار می دهد. لاروها زمانیکه از دستجات تخم خارج می شوند در کنار هم و بطور دسته جمعی زندگی و تغذیه می کنند. لاروهای جوان ابتدا از پارانثیم برگ تغذیه کرده، سپس از غلاف برگ وارد یا از پای طوقه وارد ساقه برنج شده و از آن تغذیه می کنند و در آنجا به شفیره و سپس به پروانه تبدیل می شوند. چرخه زندگی این آفت با توجه به شرایط محیطی ۳۰ تا ۴۰ روز طول می کشد. این حشره در شرایط گیلان ۲ تا ۳ نسل ایجاد می کند. (۵)

این آفت در سن ۱ و ۲ لاروی برگخوار است و از سن ۳ به غلاف برگ حمله ور شده و از همانجا ساقه را سوراخ کرده و به داخل ساقه نفوذ می کند و با تغذیه از داخل ساقه ها باعث قطع آوندها، زردی و پژمردگی و خشک شدن برگ ها می شود. لاروهای سن آخر قبل از اینکه به شفیره تبدیل شوند، قسمتی از ساقه برنج را به طرز ظریفی نازک می کنند تا پروانه ها بتوانند به راحتی از آنجا خارج شوند. خروج حشرات کامل مصادف با سبز شدن نشاءها در خزانه است (۸)

میزبان:

علف های هرز شال تسبیح، سوروف، نی و اویارسلام را می توان بعنوان میزبان این آفت نام برد. (۶)

مدیریت :

برای کنترل آفات مهم برنج در ایران امروزه استراتژی مدیریت تلفیقی آفات (IPM) براساس روش های مختلف زراعی، مکانیکی، بیولوژیکی و شیمیایی به نحوی تلفیق می گردند که تاثیر کنترل را به حداکثر برساند. این روش ها عبارتند از:

۱- کنترل زراعی و مکانیکی و فیزیکی

۲- کنترل بیولوژیکی

۳- کنترل شیمیایی (۶)

کنترل زراعی:

کنترل زراعی آفات برنج شامل کلیه عملیات یا کارهایی است که به طور عمد یا غیر عمد در شالیزار انجام شده و این فعالیت ها موجب کاهش تعداد جمعیت آفت می شوند. شامل:

- شخم زدن ساقه های برنج باقیمانده در شالیزار بعد از برداشت که موجب کاهش جمعیت و حذف غذای آفات می شود.
- از خزانه های برنج به طور منظم بازدید گردد تا چنانچه گیاهچه ای به تخم ساقه خوار برنج آلوده گردید، بوته های آلوده قبل از انتقال نشاء به زمین اصلی حذف گردند .

- کندن علف‌های هرز روی مرزها و داخل مزارع برنج موجب از بین رفتن پناهگاه بعضی از آفات از قبیل موشها و حشرات زیان آور می‌گردند، اما به منظور حفظ دشمنان طبیعی لازم است علف‌های کنده شده روی مرزها قرار گیرند تا آسیبی به آنها وارد نگردد. زیرا این کار فعالیت دشمنان طبیعی را در مزارع برنج بیشتر کرده و موجب تعادل انبوهی جمعیت آفات می‌گردد.
- در زمان برداشت محصول، ساقه‌های بریده شده در معرض آفتاب قرار داده شوند تا کاملاً "خشک شده و با این عمل شرایط برای زندگی لاروهای ساقه‌خوار برنج نا مناسب گردد.
- وجین کردن: در صورت مشاهده بوته‌های آلوده به کرم ساقه‌خوار در مرحله رویشی و در نسل اول این آفت، کندن پنجه‌های آلوده نقش مهمی در کاهش جمعیت آفت ایفا می‌کند.
- استفاده از فرمون جنسی کرم ساقه‌خوار برنج
- کاشت همزمان گیاه برنج در منطقه به منظور کاهش تعداد نسل آفت و نهایتاً کاهش خسارت آن
- کاشت ارقام پرمحصول: چون ارقام پرمحصول برنج از قدرت پنجه‌زنی بالایی برخوردار هستند می‌تواند در مقابل خسارت نسل اول کرم ساقه‌خوار برنج جوانه زده و ترمیم نماید.
- تقسیط مقدار کودهای ازته (نیترژنه) در دو تا سه مرحله زیرا اگر همه کودهای ازته در اوایل رشد گیاه مصرف شود، اینکار باعث رشد و نرم شدن بافت‌های گیاه برنج شده و در نتیجه نفوذ آسان لاروهای ساقه‌خوار به داخل ساقه گیاه امکان‌پذیر می‌شود و خسارت توسط حشرات زیان‌آور و عوامل بیماری‌زا بخصوص عامل بیماری بلاست برنج افزایش می‌یابد.
- اجرای کشت گیاه دیگر بعد از برداشت برنج
- استفاده از ارقام زودرس یا تهیه خزانه زیر پلاستیک (۸)
- آب تخت نمودن مزرعه بلافاصله بعد از شخمک تراکم جمعیت کرم ساقه‌خوار در مزارع شخم خورده (پس از برداشت) با قطعات کشت شده با شبدر مقایسه و مشخص گردید که شخم زمستانی در مقایسه با شخم بهاره و یا مزارع شبدرکاری که آن هم در بهار قبل از ظهور پروانه‌های ساقه‌خوار شخم زده می‌شوند، تأثیری بر کاهش جمعیت آفت ندارد (۷)

کنترل بیولوژیکی:

باتوجه به سابقه طولانی استفاده از سموم شیمیایی برای کنترل آفات مهم برنج به ویژه کرم ساقه‌خوار نواری برنج که بالغ بر سی سال می‌گذرد، مخاطرات زیست محیطی بسیار زیادی از جمله اختلال در سلامت محیط زیست، ظهور مقاومت و تحمل‌پذیری آفات به سموم شیمیایی مصرفی و همچنین کاهش و نابودی جمعیت دشمنان طبیعی در زنجیره غذایی و اکوسیستم زراعی برنج را به دنبال داشته است. (۸)

شکار پروانه‌ها با تله نوری:

به منظور جمع‌آوری حشرات کامل و ممانعت از تخم‌ریزی آنها می‌توان از تله نوری با نور زرد استفاده نمود زیرا این حشره به سمت نور زرد بهتر جلب می‌شود. (۱)

کنترل فرمونی:

قدرت جلب‌کنندگی فرمون سنتز شده داخلی پروانه ساقه‌خوار برنج با فرمول:

Z-9-hexadecenal, Z-11-hexadecenal, Z-13-octadecenal

به نسبت ۱:۵:۱ با دزهای ۰/۵، ۱ و ۲ میلی گرم در مقایسه با فرمون خارجی آن در دو منطقه شهرستان رشت و صومعه سرا در سال ۱۳۸۰ بررسی شد. فرمونهای آزمایشی به فاصله ۲۰ و ۳۰ روز تعویض شدند، تله های آزمایشی از نوع دلتا چسبنده بوده و این بررسی از ابتدای کشت برنج تا آخرین شکار پروانه های نر آفت ادامه یافت. تعداد پروانه های شکار شده در تله های فرمونی ساقه خوار برنج سنتر شده داخلی با دزهای ۰/۵، ۱ و ۲ میلی گرمی در منطقه رشت به ترتیب ۱۱۲۵، ۹۳۱ و ۱۱۳۵ عدد بوده که در مقایسه با تعداد ۲۲۹ پروانه شکار شده فرمون خارجی بسیار بیشتر بوده است. ملاحظه می شود نتایج حاصله امید بخش بوده است لذا می توان از آنها در قالب مدیریت تلفیقی کرم ساقه خوار برنج بهره گیری نمود. (۳)

با نصب تله های فرمونی در سطح مزارع می توان در عمل جفتگیری حشرات بالغ نر ایجاد اختلال نمود. در این روش از مواد فرمونی استفاده می شود که از ابتدای فصل زراعی، همزمان با نشاء برنج با نصب ۱۰۰ لوله خیزران حاوی ۰/۴ گرم فرمون در هکتار به فاصله ۱۰×۱۰ متر و قرار دان ورقهای پلیمر اجراء می شود که سبب اشباع محیط از مواد فرمونی شده و گیجی و سردرگمی خاصی در رفتار جفتگیری پروانه های نر ایجاد می شود و در نتیجه پروانه های ماده موجود در مزرعه، شانس خود را برای جفتگیری از دست می دهند و تخمهایی که حشرات ماده می گذارند، لقاح نیافته هستند و جنینی از آنها تشکیل نخواهد شد و در نهایت این عملیات سبب عقیم شدن تخمها می شود. (۴)

یکی از روش هایی که برای کنترل آفات مهم برنج بخصوص کرم ساقهخوار نواری برنج بکار گرفته می شود استفاده از دشمنان طبیعی آن می باشد، که این کار باعث سالم ماندن محیط زیست و حفظ زنجیره غذایی می گردد. که در ادامه به آنها اشاره می شود:

* از دشمنان طبیعی مهم این آفت زنبور پارازیتوئید تریکوگراما را می توان نام برد. (۶)

این حشره دارای جثه کوچک بوده و اندازه آن حدود یک میلی متر و به رنگ قهوه ای روشن با بالهای بی رنگ و شفاف که بالغ بر ده سال است در مزارع برنج استان های گیلان و مازندران در سطح وسیع رهاسازی می گردد. این حشره مفید دستجات تخم آفت ساقهخوار نواری برنج و سایر آفات پروانه ای را انگلی کرده و آنها را از بین می برد. این زنبور امروزه در استانهای برنج خیز کشور بصورت انبوه پرورش، تکثیر و نهایتاً در مرحله تخم این آفت رهاسازی می گردد. لازم به یاد آوری است که رهاسازی زنبور تریکوگراما باید در مرحله ای از زندگی یعنی در مرحله تخم ساقه خوار برنج و آنهم دو تا سه بار به طوریکه بعد از مشاهده اولین پرواز، حداکثر پرواز و بعد از اوج پرواز شب پره صورت گیرد. در هر بار رهاسازی تعداد صد تریکوکارت و هر کارت شامل ۵۰۰ تا ۶۰۰ عدد زنبور تریکوگراما استفاده می گردد. (۶)

* از حشرات مفید دیگر می توان ملخ های شاخک بلند (*Conocephalus sp*) که از دستجات تخم ساقهخوار نواری برنج تغذیه می کند را نام برد. این حشره به رنگ سبز روشن تا سبز تیره و با شاخک بسیار بلند و در جمعیت بالایی درشالیزارها زندگی می کند. (۶)

* سیرسیرک شکارگر با نام علمی (*Metioche sp.*):

نیز از دستجات تخم آفت ساقه خوار نواری برنج تغذیه می کند. این حشره مفید به رنگ قهوه ای روشن تا تیره با جثه کوچک تا متوسط مشاهده می گردد. این حشره بر خلاف سایر سیرسیرکها از حشرات گیاهخوار تغذیه می کند (۶)

حشره دعاخوان (*Mantis religiosa*):

در اصطلاح به شیخک معروف می باشند از شکارگرهای مهم شب پره ساقهخوار برنج می باشند. این حشره در رنگهای سبز روشن و قهوه ای با جثه بسیار بزرگ و با جمعیت اندک فعالیت می کند. (۶)

* حشره پدروس (*Paederus fusipes*):

معروف به ((دراکولا)) که از دستجات تخم ساقهخوار نواری برنج تغذیه می کند. این حشره به رنگ قرمز تا سیاه براق با بالپوشهای کوتاه و جمعیت زیاد در مزارع برنج و منازل مسکونی زندگی کرده و تاول های پوستی

دردناکی را در انسان ایجاد می کند. (۶)

* سن شکارگر آندرالوس (*Andrallus spinidens*):

به رنگ قهوه ای با جثه متوسط و سر کوچک و با دو خار در طرفین پیش گرده ، این حشره را کاملاً متمایز می کند، در شالیزارها مشاهده می شوند. این حشره بوسیله خرطوم بلند خود که در زیر سر آن قرار دارد از محتویات داخل بدن میزبان مخصوصاً لاروها تغذیه کرده و باعث خشک و چروکیده شدن آنها می گردند. (۶)

* از راسته طیاره مانندها :

می توان آسیابکها و سنجاقکها را که شکارگرهای مهم مزارع برنج هستند نام برد. این حشرات در حال پرواز کاملاً شبیه طیاره بوده و دارای جثه متوسط تا بسیار بزرگ می باشند. این حشرات از سایر حشرات از قبیل پروانه ها، پشه ها و مگس ها که در حال پرواز هستند شکار و از آنها تغذیه می کنند. طیاره مانندها دارای سر بزرگ و عریض تر از قفس سینه، با چشمهای درشت و شکم باریک و بلند با رنگ های گوناگون مشاهده می گردند (شکل ۱۴).

* از شاخه بندپایان:

می توان عنکبوتها را نام برد که بالغ بر ده گونه در مزارع برنج زندگی می کنند و از شکارگرهای مهم شب پره های ساقه خوار نواری برنج می باشند. عنکبوت های *Lycosa sp.* معروف به عنکبوت های گرگی هستند. (۶)

همچنین عنکبوت های *Tetragnatha sp.* و *Argiope sp.* جزء فراوان ترین گونه ها در مزارع برنج شمال کشور می باشند، که نقش مهمی را در تعادل جمعیت حشرات زیان آور بعده دارند. این بند پایان از لحاظ رنگ و جثه بسیار متنوع می باشند. (۶)

* از دیگر دشمنان طبیعی کرم ساقه خوار نواری برنج و سایر آفات برنج عوامل بیمارگر قارچی با نام علمی *Beauveria bassiana* و *Metarhizium anisopliae* را می توان نام برد که تمام مراحل زیستی کرم ساقه خوار نواری برنج را بیمار نموده و آنرا از بین می برد. (۶)

حشرات گیاهخواری که بوسیله این دو گونه قارچ آلوده می شوند در ظاهر دارای دو رنگ کاملاً متمایز می باشند، به طوریکه گونه اولی پوشش سفید تا رنگ کرم و گونه دومی با پوشش سبز اطراف بدن حشره را احاطه می کند. این دو گونه در مزارع برنج قابل رؤیت می باشند. (۶)

کنترل شیمیایی:

کرم ساقه خوار نواری برنج را می توان در خزانه و در زمین اصلی به طریقه شیمیایی به روشهای زیر کنترل نمود:

خزانه:

با توجه به اینکه تهیه نشاء در اغلب موارد در زیر پوشش پلاستیکی انجام می گیرد، لذا آلودگی به کرم ساقه خوار برنج و سایر آفات کاهش می یابد، نیازی به سمپاشی نخواهد بود، اما در صورت مشاهده آلودگی گیاهچه به دستجات تخم می توان نشاء آلوده را با دست جمع آوری و آنها را از بین برد.

زمین اصلی:

در مزرعه اصلی برای مبارزه با نسل اول و دوم چنانچه تعداد ۶ تا ۸ لارو (سنین متوسط) ساقه خوار برنج در صد ساقه مشاهده گردید، سمپاشی با رعایت تمام جوانب توصیه شده، قابل استفاده می باشد. همچنین بر اساس مطالعات انجام شده اگر دو تا سه لارو ساقه خوار برنج در یک متر مربع مشاهده گردد ، سمپاشی قابل توصیه می باشد. برای ارقام زود رس با توجه به اوج پرواز پروانه ساقه خوار برنج در منطقه و همچنین تاریخ کاشت یک بار سمپاشی ولی برای ارقام دیرس یا دیر کاشت با توجه به تداخل نسلهای دوم و سوم حد اکثر دو بار سمپاشی با دیازینون گرانول ۵ یا ۱۰ درصد (برای نسل اول دیازینون ۱۰ درصد به مقدار ۱۵ کیلوگرم در هکتار و در نسل دوم از دیازینون گرانول ۵ درصد به مقدار ۳۰ کیلوگرم در هکتار استفاده گردد و در صورت برخورد با نسل سوم این حشره لازم است در با شروع این نسل یکبار از حشره کش مایع و یک تا ده روز بعد از حشره کش گرانول استفاده گردد) عمل مبارزه صورت پذیرد. همچنین می توان

از سم پادان گرانول ۴٪ به مقدار ۳۰ کیلوگرم در هکتار در صورت آلودگی مصرف نمود. از سم دیگري با نام ري جنت ۰/۲ درصد گرانول به مقدار ۲۰ کیلوگرم در هکتار نیز قابل مصرف مي باشد. در استفاده از سموم شیمیایی همواره توصیه مي گردد که پنج تا هفت روز پس از حداکثر تعداد شب پره هاي ساقه خوار که توسط تله هاي نوري در هر شهرستان جمع آوري مي گردند به کشاورزان اعلان مبارزه شیمیایی انجام شود. (۶)

جدول ۱) مراحل و سموم مبارزه با کرم ساقه خوار برنج

نوبت سوم	نوبت اول	نوبت دوم	نوبت سوم
دiazinon ۵٪	۳۰ کیلو در هکتار	۴۰ کیلو در هکتار	۴۰ کیلو در هکتار
دiazinon ۱۰٪	۱۵ کیلو در هکتار	۲۰ کیلو در هکتار	۲۰ کیلو در هکتار
فورادان ۳٪ (گرانول)	۱۵ کیلو در هکتار	۲۰ کیلو در هکتار	۲۰ کیلو در هکتار
پادان ۴٪ (گرانول)	۳۰ کیلو در هکتار	۳۵ کیلو در هکتار	۳۵ کیلو در هکتار

عوامل تغییر دهنده جمعیت آفت عبارتند از:

۱. دیر کشت نمودن مزرعه: هوای سرد بهار که باعث دیر کشت نمودن مزرعه می شود یکی از عوامل بالا رفتن جمعیت آفت می باشد.
۲. بقایای گیاهی: سبب می شود شرایط برای پایداری آفت مهیا و اثر عوامل نامساعد روی آن کم شود.
۳. قطع بوته ها از بالاتر از ۷ سانتیمتری: (۶۰٪ لاروهای زمستان گذران آفت در این محدوده بسر می برند)
۴. ارقام برنج حاوی سیلیس پایین: ارقام با سیلیس کم در ساقه ها، باعث طغیان این آفت می شوند. بنابراین هرچه میزان سیلیس ساقه ها بالا باشد در نا مناسب بودن محتویات گیاه برای تغذیه مفید و مؤثر است.
۵. برنج هایی که برگ و ساقه طویل دارند، به تغذیه و خسارت آفت حساستر می باشند. بنابراین، وضعیت گیاه در تغذیه آفت بسیار تعیین کننده است.
۶. مصرف بیش از اندازه کودهای شیمیایی: مصرف کودهای ازته باعث تشدید خسارت آفت می شود، پس مصرف کود باید متناسب با نیاز گیاه و وضعیت خاک مزرعه صورت گیرد.

کرم ساقه خوار صورتی برنج (*Sesamia inferens*(Walker) :

خانواده: (Noctuidae ، Lep.)

مناطق انتشار:

این آفت از بنگلادش، کامبوج، چین، هندوستان، اندونزی، ژاپن، کره، مالزی، نپال، پاکستان، فیلیپین، سنگاپور، سری لانکا، تایوان، تایلند و ایران گزارش شده است. (۶)

شکل شناسی:

حشرات بالغ:

بال های جلویی این حشره قهوه ای روشن با تعدادی لکه های قهوه ای پراکنده، با نوار قرمز مایل به ارغوانی که بصورت شعاعی از نقاط مرکزی بال های جلویی به طرف نوک بال کشیده شده است. نوارهای روشن در کناره نوک بال های جلویی مشاهده می گردد. بال های عقبی مایل به سفید با فلس های زرد روشن در طول رگبال های اصلی دیده می شود. شاخک افراد

نر پرورش و ماده نخ و ش است. طول بدن افراد بالغ ۱۵ تا ۱۷ و عرض آن با بالهای باز ۲۳ تا ۳۰ میلی متر می باشد. (۶)

تخم‌ها:

تخم های تقریباً کروی که در ظاهر شبیه به دانه های تسبیح و به صورت دسته جمعی مشاهده می شوند. اندازه آنها ۰/۵×۰/۴ میلی متر است. تخم‌های تازه به رنگ سفید مایل به زرد تا کرم می‌باشند و به تدریج تغییر رنگ پیدا می کند. (۶)

لارو:

لاروهای تازه (نئونات) از تخم خارج شده ، سفید تا کمی مایل به زرد و با کپسول سرسیاه با پیش قفسه سینه صاف دیده می‌شود و به اندازه یک میلی متر است. لاروهای کامل در طرفین بدن دارای یک نوار طولی و به رنگ صورتی قابل مشاهده است. طول لارو های بالغ ۲۵ تا ۳۵ میلی متر و عرض آن به ۳ میلی متری رسد. (۶)

شفیره:

شفیره به رنگ قهوه‌ای روشن تا قهوه‌ای تیره با جسم پودری مایل به رنگ آبی دیده می‌شود. (۶)

خسارت:

لاروها پس از ورود به داخل ساقه و تغذیه از بافت‌های داخلی آن موجب خشک شدن آن می‌گردند. این نوع خسارت شبیه به خسارت کرم ساقه‌خوار نوار برنج یعنی (Dead hearts) می باشد. این علائم معمولاً در مرحله رویش گیاه برنج اتفاق می‌افتد. در مرحله زایش گیاه برنج پس از ورود لارو به داخل ساقه و تغذیه از داخل ساقه موجب سفید شدن خوشه‌ها می‌گردد که در اصطلاح انگلیسی آن را با عنوان

White heads می‌شناسند. در این مرحله دانه‌های موجود روی خوشه‌ها پوک و سفید می‌شوند. این حشره پلی‌فاژ (چندخوار) بوده و نیشکر و ذرت را نسبت به گیاه برنج ترجیح می‌دهد. در میان ساقه‌خوارها این آفت در زراعت برنج از اهمیت کمتری برخوردار می‌باشد. لاروهای این آفت در شالیزارها بیشتر داخل علف های هرز سوروف زندگی می‌کند. (۶)

زیست شناسی:

شب پره های این حشره تخم‌های خود را در محل اتصال دم‌برگ به ساقه برنج در ردیف های ۱ تا ۵ تایی می‌گذارد و بعضاً در ردیف های ۳ تا ۸ تایی بین غلاف برگ و ساقه گیاه قرار می‌دهند. تخم ها در دوره يك هفته‌ای تفریخ می‌شوند. دستجات تخم این آفت هیچ پوشش موی روی آنها وجود ندارد. يك دسته تخم بین ۳۰ تا ۱۰۰ عدد می‌باشد و دوره جنینی تخم ۶ تا ۱۰ روز در مناطق گرمسیری می‌باشد. (۶)

لاروهای نئونات ابتدا از غلاف برگ تغذیه و سپس با سوراخ کردن قسمت‌های جانبی غلاف برگ وارد ساقه می‌گردند. لاروها در طی مراحل رشدی چندین بوته را سوراخ کرده و از ساقه ای وارد ساقه دیگر می‌شوند. وقتی که به آخرین سن لاروی می‌رسند بیش از يك لارو در داخل هر ساقه دیده نمی‌شود. این آفت دارای ۵ سن لاروی می‌باشد ولی در مناطق معتدله ۶ تا ۸ سن لاروی هم ایجاد می‌نمایند. آخرین سن لاروی داخل ساقه برنج زمستان‌گذرانی می‌نماید. سپس لاروها در داخل ساقه برنج تبدیل به شفیره می‌شوند. شفیره‌گی در قاعده ساقه‌های برنج اتفاق می‌افتد. لاروهای قبل از شفیره شدن برای خارج شدن در مرحله حشره کامل سوراخی را ایجاد می‌نمایند. معمولاً این سوراخ با بعضی از مواد پوشیده می‌شود. سیکل زندگی این آفت از تخم تا حشره کامل ۴۶ تا ۸۳ روز می‌باشد. بلافاصله بعد از ظاهر شدن در طبیعت، جفت‌گیری و تخم‌ریزی می‌کنند. این حشره ۳ تا ۴۱ نسل در سال دارد. شب پره های نسل اول از اوایل فروردین ظاهر و پس از جفت‌گیری روی گیاهانی چون لویی تخم‌ریزی می‌کنند. لاروهای این آفت تا اواخر اردیبهشت ماه داخل ساقه می‌مانند و سپس در قسمت بالایی طوقه تبدیل به شفیره می‌گردند. از اوایل تیر ماه شب پره های نسل دوم ظاهر شده

و در اواسط تیر ماه روی گیاه برنج تخم‌ریزی می‌کنند. نسل بعدی شب پره در دهه دوم مرداد ماه ظاهر و در اوایل شهریور روی برنج تخم‌ریزی می‌کنند. (۶)

میزبانها:

گیاهانی چون: برنج، علف هرز، سوروف، اویارسلام بعنوان میزبان این آفت گزارش شده اند. (۶)

مدیریت:

(۱) کنترل بیولوژیکی:

تخم این حشره بعنوان یکی از میزبان‌های واسط برای زنبور تریکوگراما می‌باشد. تخم‌های این آفت توسط زنبور تریکوگراما که در مزارع برنج علیه آفت ساقه‌خوار نواری برنج رهاسازی می‌گردد، انگلی شده و قابل کنترل می‌باشد. بنظر می‌رسد دیگر دشمنان طبیعی که در مزارع برنج وجود دارند از مراحل مختلف زندگی این آفت تغذیه می‌نمایند. (۶)

(۲) کنترل شیمیایی:

باتوجه به پائین بودن انبوهی جمعیت این آفت در شالیزارهای شمال ایران و همچنین اینکه از اهمیت اقتصادی زیادی برخوردار نمی‌باشند، نیاز به مبارزه شیمیایی احساس نمی‌گردد. (۶)

ساقه‌خوار زرد برنج (*Scirpophaga incertulas*(Walker)) :

خانواده: (Pyralidae, Lep.)

شکل شناسی:

حشرات ماده به رنگ مایل به سفید تا مایل به زرد می‌باشند و یک جفت لکه سیاه روشن در وسط هر بال جلویی مشاهده می‌گردد. اندازه نرها کوچکتر و کمی تیره‌تر بنظر می‌رسند که در نوك بال‌های جلویی آنها دو ردیف لکه سیاه دیده می‌شود. عرض بدن افراد نر با عرض بال‌ها در حدود ۲۰ تا ۳۰ میلی‌متر و ماده‌ها ۲۴ تا ۳۶ میلی‌متر هستند. شکم ماده‌ها دارای موهای مایل به زرد قابل مشاهده می‌باشند. شکم نرها باریکتر و از موهای پشتی نازک پوشیده شده است. (۶)

تخم:

تخم‌ها به شکل بیضی، مسطح به رنگ سفید که با موهای مایل به قهوه‌ای پوشیده شده است. (۶)

لارو:

بدن لارو سبز مایل به زرد می‌باشد. سر و پیش قفسه سینه کاملاً رشد کرده و قهوه‌ای و دارای ۶ سن لاروی می‌باشد. اندازه اولین سن لاروی حدوداً ۱/۵ میلی‌متر طول دارد و اندازه آخرین سن لاروی ۲۰ میلی‌متر است. (۶)

شفیره:

شفیره به رنگ سبز کم رنگ می‌باشد و حدوداً ۱۲ میلی‌متر طول و ۱۳ میلی‌متر عرض دارد. شفیره‌ها در یک پیله ابریشمی سفید قرار می‌گیرند. پیله ابتدا قهوه‌ای روشن و سپس به قهوه‌ای تیره تغییر رنگ می‌دهد. (۶)

مناطق انتشار:

مناطق انتشار این آفت را افغانستان، بنگلادش، قوبان، کامبوج، چین، هند، اندونزی، ژاپن، مالزی، میانمار، نپال، پاکستان، فیلیپین، سنگاپور، سری‌لانکا، تایوان، تایلند و ویتنام گزارش نموده اند. (۶)

خسارت و اهمیت اقتصادی:

لاروهای این آفت پس از ورود به داخل ساقه برنج از بافت‌های داخل ساقه تغذیه نموده و در دو مرحله رویشی و زایشی گیاه برنج ایجاد خسارت می‌کند. در مرحله رویشی گیاه برنج لاروهای این آفت ایجاد مرگ جوانه مرکزی یا (Dead hearts) می‌نمایند ولی در مرحله زایشی گیاه برنج که معمولاً در مرحله تشکیل خوشه و دانه برنج می‌باشد ایجاد سفید شدن خوشه‌ها (White head) می‌کنند. در شمال ایران این آفت وجود ندارد اما براساس گزارش رضوانی در ارقام

زودرسی از مزارع برنج استان سیستان و بلوچستان مشاهده شده است. در هندوستان خسارت این آفت ۱ تا ۱۹ درصد و در ارقام دیررس ۳۸ تا ۸۰ درصد موجب کاهش عملکرد می‌گردد و در فیلیپین ۵ تا ۱۰ درصد کاهش عملکرد را سبب شده است. (۶)

زیست شناسی:

یک فرد ماده به تعداد حدود ۱۰۰ تا ۲۰۰ عدد در نزدیک نوك لبه برگ تخم‌ریزی می‌نماید. دستجات تخم این آفت با موهای قهوه‌ای تا نارنجی روشن پوشیده شده است. یک دسته تخم شامل ۵۰ تا ۸۰ عدد می‌باشد. مناسب‌ترین دمای برای تفریخ دستجات تخم این آفت ۲۹-۲۴ درجه سانتی‌گراد است. دوره‌های جنینی این آفت ۶ تا ۹ روز می‌باشد. بعد از تفریخ تخم، لاروهای نئونات به سمت نوك برگ در حرکت بوده و دارای خاصیت فتویریودیسیم مثبت (نورگرا) می‌باشند که پس از مدت کوتاهی به طرف غلاف برگ حرکت و داخل ساقه برنج می‌شوند. در طی مرحله رویشی گیاه برنج لاروها قاعده گیاه برنج را که حدود ۱۰ تا ۵ سانتی‌متری سطح آب قرار دارند سوراخ کرده و وارد آن می‌شوند. در بوته‌های مسن‌تر از گره‌های بالاتر وارد ساقه شده و بعد از تغذیه به طرف پائین گیاه حرکت می‌کنند. در دمای $23-29^{\circ}\text{C}$ این آفت دارای ۵ سن لاروی می‌باشد ولی در دمای $29-35^{\circ}\text{C}$ فقط دارای ۴ سن لاروی می‌باشد. دوره لاروی به مدت ۲۰ تا ۴۶ روز طول می‌کشد. شفیره‌ها داخل ساقه‌های برنج تشکیل می‌گردند و پس از طی دوره شفیرگی که تا ۹ روز طول می‌کشد تبدیل حشرات بالغ می‌گردند. (۶)

میزبان:

کرم ساقه‌خوار زرد برنج منوفاژ بوده و فقط از گیاه برنج تغذیه می‌کند. (۶)

مدیریت:

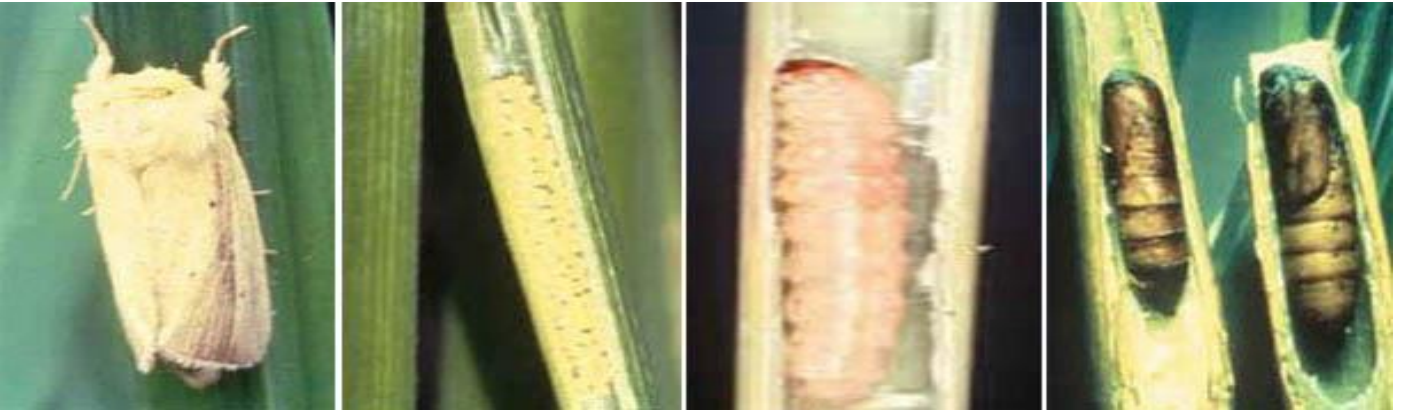
کنترل زراعی:

- ۱- در هنگام برداشت محصول برنج چون لاروها در ارتفاع ۱۰ تا ۴۰ سانتی‌متری داخل ساقه قرار دارند ، لازم است برنج از محل طوقه برداشت گردد.
 - ۲- آب تخت زمستانه : طبق بررسی‌های انجام شده عمل آب تخت شالیزارها در مناطق با زمستان سرد میزان تلفات این آفت را نسبت به قطعات بدون آب تخت تا ۷۸ درصد بالا می‌برد.
 - ۳- قطع گیاه لویی در اطراف مزرعه تا حدودی در کاهش جمعیت آفت روی برنج تأثیر دارد.
 - ۴- از کاشت گیاه ذرت در اطراف مزارع برنج خودداری گردد چون این آفت گیاه ذرت را به عنوان میزبان اصلی تغذیه نموده و در عدم وجود میزبان به برنج خسارت وارد می‌کند. (۶)
- کنترل بیولوژیکی:

تاکنون دشمنان طبیعی که روی این آفت در شالیزارهای ایران فعالیت کند، گزارش نشده است. اما در سایر کشورهای برنج‌خیز دشمنان طبیعی از قبیل گونه‌های مختلف زنبور تریکوگراما یا زنبور *Telenomus sp.* و شکارگرهایی از قبیل عنکبوت گرگی (*Lycosa sp.*)، حشره *Paederus sp* و *Ophionea sp* و غیره که معمولاً در شالیزارهای شمال ایران نیز فعالیت می‌کنند، قابل توجه می‌باشند. گزارش شده است که در مزارع برنج شمال ایران ، زنبور تریکوگراما دستجات تخم این آفت را همزمان با رهاسازی این زنبور علیه کرم ساقه خوار برنج انگلی می‌کند. در سایر کشورهای برنج خیز دنیا از قبیل آمریکای جنوبی از زنبور تریکوگراما علیه آن استفاده می‌گردد. در مزارع نیشکر استان خوزستان زنبور پارازیتوبید ی با نام *Platytenomus hylas* وجود دارد و روی این آفت فعال می‌باشد.

کنترل شیمیایی:

حشره‌کش‌هایی که برای کرم ساقه‌خوار نواری برنج استفاده می‌گردند برای کنترل این حشره نیز مؤثر می‌باشد. (۶)



منابع:

۱. خانجانی، م. - آفات گیاهان زراعی ایران (حشرات و کنه ها) - ۱۳۸۴ - ؟
۲. رضوانی، ن.ع - وشاه حسینی، ج - بررسی بیواکولوژیکی آفات کرم ساقه خوار برنج در مازندران شرقی - ۱۳۵۵ - آفات و بیماریهای گیاهی - جلد ۳
۳. صائب، ح- استفاده از فرمون جنسی در مبارزه با کرم ساقه خوار برنج- ۱۳۸۲- مؤسسه تحقیقات برنج کشور، معاونت ترویج و نظام بهره برداری، دفتر رسانه های ترویجی، نشریه ترویجی، وزارت جهاد کشاورز
۴. صائب، ح- بررسی مکانیسمهای مقاومت ژنوتیپهای برنج نسبت به کرم ساقه خوار برنج
Chilo suppressalis Walk در استان گیلان - ۱۳۸۷ - (پایان نامه دکتری) واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی- تهران
۵. کمالی، ک - آفات و بیماریهای برنج و روشهای مبارزه با آنها- ۱۳۵۹- دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز
۶. مجیدی، ف- آفات مزارع برنج- ۱۳۸۸- مؤسسه تحقیقات برنج کشور
۷. موسوی، م. ر. و کریمیان، ذ- بررسی تراکم ساقه خوار برنج پس از برداشت و ارزیابی شخم زمستانه یا کشت شبدر بر جمعیت لاروهای زمستان گذران- ۱۳۶۶- آفات و بیماریهای گیاهی - شماره ۵۵

« مورفولوژی گیاه برنج » " Rice morphology "

دانشجو : سمیه عاشوری

استاد راهنما : اسماعیل پورکاظم ... کارشناس ارشد زراعت

مقدمه :

نام اصلی برنج در ایران از کلمه ورنج و یا بارنج گرفته شده و در طول تاریخ بتدریج به ورنج و برنج تبدیل گردیده است، در برخی از مناطق استان گیلان آن را (بج) مینامند. برنج زراعی با نام علمی *oryza sp* به قبیله *oryzae* زیر خانواده *poaidea* و خانواده *gramineae(poaceae)* تعلق دارد. یک گیاه علفی روز کوتاه و یک ساله نیمه آبی است. هر چند برنج در مناطق گرمسیری بعد از برداشت با تولید پنجه های جدید از محل گره ها میتواند به صورت چند ساله رشد کند (*ratoon cropping*). گیاه برنج در مرحله رسیدگی دارای یک ساقه اصلی و تعدادی ساقه فرعی معروف به پنجه است. ساقه ها مدور، تو خالی و بند بند هستند که آخرین بند آن، خوشه را به همراه دارد و دارای برگ های مسطح بدون دم برگ و متقابل است. ارتفاع گیاه در واریته ها و شرایط محیطی مختلف تفاوت دارد. ارتفاع برنج از ۴۰ سانتی متر تا ۵ متر در ارقام شناور متغیر است. ارتفاع ارقام تجاری برنج ۱-۲ متر است. گونه های زراعی *o.glaberrima* و *o.sativa* دارای تفاوت های مورفولوژیکی اندکی با هم می باشند. مهمترین تفاوت های آنها فقدان انشعابات ثانویه خوشه و وجود کرک بر روی پوشینه (لما) و طول زبانک در گونه *glaberrima* است. مرحله مورفولوژیکی برنج شامل :

مرحله رشد رویشی شامل جوانه زنی، گیاهچه ای و پنجه زنی و مرحله رشد زایشی شامل تشکیل خوشه و خوشه دهی، گلدهی و مرحله رسیدگی دانه است. حاصل هر یک از مراحل، تشکیل اندامهایی چون: ریشه، ساقه، برگ، گل آذین و دانه است که به بررسی هر یک از آنها خواهیم پرداخت.

ریشه:

توزیع ریشه در برنج به نحوی است که آن دسته از ریشه هایی که در موقعیت پائین تری قرار گرفته اند نه تنها بزرگتر و طولیترند بلکه از قدرت رشد بیشتری نیز برخوردارند. ریشه برنج دارای یک بافت هادی بنام آئرانسیم (*Aerinchym*) می باشد که اکسیژن حاصل از فرآیند فتوسنتز از طریق این بافت به ریشه منتقل گردیده و بدین ترتیب در مقابل کمبود اکسیژن در شرایط غرقابی مقاومت می کند. (۴) ارقام جدید دارای بافت آئرانسیم بیشتری در ریشه هستند که موجب می شود اکسیژن بیشتری از اندامهای هوایی برای ریشه تأمین شده و ریشه فعالیت فیزیولوژیکی بالاتری داشته باشد. (۴)

سیستم ریشه توسعه یافته عامل مهمی در عملکرد محسوب می شود. الگوی ریشه دهی برنج تابعی از توانایی ژنتیکی و شرایط محیطی است افزایش طول ریشه به موازات رشد اندامهای هوایی صورت می گیرد. ظرفیت جذب آب و مواد غذایی توسط ریشه برنج به میزان زیادی به مورفولوژی و فعالیت فیزیولوژیکی سیستم ریشه بستگی دارد. اختلاف موجود در الگوی سیستم ریشه ارقام مختلف برنج، توجیه کننده تفاوت عملکرد ارقام برنج می باشد. تحقیقات نشان داده است که ارقام پر محصول هندی و ژاپنی دارای سیستم ریشه ای عمیق تری بوده و نسبت سطح مقطع آوندهای چوبی به سطح برگ آنها زیاده تر است که نشان دهنده ی توانایی بیشتر این گیاهان در تأمین آب و مواد غذایی مورد نیاز می باشد.

شواهد اخیر نشان دهنده ی آن است که سیستم ریشه ارقام جدید برنج نسبت به ارقام قدیمی کارایی بیشتری دارند . دانشمندان بسیاری با مقایسه ارقام جدید و ارقام استاندارد مشاهده کرده اند که ارقام جدید به واسطه ی رشد بیشتر و پایین بودن نسبت اندامهای هوایی به ریشه قابلیت بیشتری از نظر جذب آب و املاح دارند . (۴) در رابطه با رشد ریشه برنج این نکته قابل توجه است که ریشه های جوان برنج دارای رنگ سفید ، ضخیم و نسبتاً فاقد انشعاب هستند . به مرور زمان که از عمر برنج می گذرد این ریشه ها طویل، منشعب ، نازک، سست و به رنگ قهوه ای می گردند . (۷) برنج از سیستم ریشه ی اصلی یا اولیه خود در طول فاز رویشی (وژتاتیو) انشعابات طویل نازک و زیادی تولید می کند که دارای رنگ قهوه ای روشن می باشد . علاوه بر این ریشه های نازک طویل و زیاد برنج دارای تعدادی محدود ریشه ی غیر منشعب ضخیم و سفید رنگ است . (۵) ریشه برنج معمولاً در لایه های فوقانی خاک و در عمق ۲۰ - ۲۵ سانتی متر قرار می گیرد . (۶)

سیستم ریشه دهی برنج گسترده و افشان است و هرگز به عمق خاک نفوذ نمی کند. (۵) سیستم ریشه ای برنج به واریته ، بافت خاک ، حاصلخیزی ، تهویه و وضع رطوبتی خاک بستگی دارد . ریشه برنج عمدتاً دو نوع است: (۱) .

الف) ریشه های اولیه: یا ریشه بذری که از بذر منشأ می گیرند که دارای عمر کوتاهتری بوده و بعد از مدتی از بین می روند و وظیفه آنها عمل جذب مواد غذایی در ابتدای رشد گیاه می باشد.

ب) ریشه های ثانویه (نابجا) که از گره های پایین ساقه و ریشه های اولیه با انشعابات فراوان به وجود می آیند (۶) و جایگزین ریشه های اولیه در جذب مواد غذایی می شوند.

ریشه های ثانویه شامل : ریشه های تاجی است که خود به ۲ بخش ریشه های حصیری و ریشه های گره ای تقسیم می شوند . هر دوی آنها از گره ها حاصل می شوند ولی ریشه های گره ای ، از گره های بالای سطح خاک بوجود می آیند و معمولاً در واریته هایی که در آب های عمیق (بیش از ۸۰ سانتی متر) کشت شوند به وجود می آیند. (۱) ریشه های طوقه از گره های پائینی بوجود می آیند . ریشه های طوقه ۲ نوع هستند ریشه های سطحی یا افشان و ریشه های معمولی .

ریشه های سطحی : موقعیکه میزان هوای خاک کم است بطور افقی گسترش می یابند همانطور که این عمل بیشتر در آخرین مراحل رشد رخ می دهد.

ریشه های موئین : بصورت لوله ای شکل روی لایه خارجی ریشه ها گسترش می یابند، آنها در جذب آب و مواد غذایی نقش مهمی را بر عهده دارند. (۷)

در سیستم زراعت آیلند ، ریشه برنج تا عمق یک متری یا بیشتر در خاک نفوذ می کند ، زیرا در آنجا محدودیت نفوذ اکسیژن وجود ندارد ولی در سیستم های کشت در آب عمیق به علت محدودیت نفوذ اکسیژن ، ریشه برنج به ندرت تا عمق بیش از ۴۰ سانتی متری نفوذ می کند (۱) هر چند در روی ریشه های برنج یک نوع بافت هدایت کننده هوا برای تأمین اکسیژن وجود دارد (۵). ریشه های برنج تا زمان تشکیل پانیکول به حداکثر رشد خود می رسند و در همین مرحله به دلیل نیاز زیاد به اکسیژن ، ریشه های حصیری در سطح خاک تشکیل می گردند تا تبادلات گازی به حداکثر برسد . بعد از آن میزان تلفات ریشه ها به مراتب بیش از تولید ریشه های جدید می شوند (۱). سازگاری ریشه برنج بیشتر در زمین هایی است که اکسیژن آن به حالت طبیعی کم باشد زیرا ریشه این گیاه به اکسیژن هوا نیاز چندانی نداشته بلکه از اکسیژن محلول در آب استفاده می نماید (۳).

ریشه ها بایستی عمیقاً و به طور وسیع و یکنواخت نفوذ نمایند تا بتوانند مواد غذایی را بخوبی از خاک بگیرند. هر چه خاک سطح الارض عمیق یا فاصله بین سطح و خاک سفت زیاد تر باشد نفوذ ریشه عمیق تر خواهد بود. (۷)

ساقه (culm or stem) :

ساقه برنج توخالی ، افراشته ، استوانه ای شکل و نرم با ۱۰ تا ۲۰ میان گره است . (۲) هر ساقه برنج از یک سری گره (node) و میان گره تشکیل شده است . طول میان گره ها در واریته های مختلف و در شرایط محیطی مختلف بسیار متفاوت است ، ولی عموماً از پایین به بالا طول میان گره ها افزایش می یابند . هر گره دارای یک برگ و یک جوانه است که می تواند رشد کرده و یک پنجه تولید کند . (۱) تعداد گره ها با توجه به دوره رسیدگی ارقام نیز متفاوت است . (۳) تعداد گره های هر ساقه ۱۶ - ۱۳ عدد هستند که فقط ۵ - ۴ گره بالایی دارای میان گره های بلند هستند . (۱) ارقام زود رس برنج دارای گره کمتری روی ساقه نسبت به ارقام دیر رس می باشند . (۳)

در تعدادی از واریته های برنج که در آب های عمیق کشت می شوند ، میان گره های پایینی آنها به تنهایی بیش از ۳۰ سانتی متر رشد می کنند . (۱) میان گره های اصلی که طولانی شده اند بیشتر تمایل دارند که گیاه را روی زمین خوابانند . (۷) ارتفاع گیاه از ۳۰۰ - ۵۰۰ سانتی متر و قطر آن بین ۶ - ۴ میلی متر تغییر می کند البته طول ساقه مربوط به تعداد گره ها و فاصله آنها می باشد و همچنین شرایط محیط و نمو نیز در آن دخالت عمده دارد ، ولی در شرایط مشابه نمو طول ساقه یکی از مشخصات ارقام می باشد . (۵) طول ساقه بستگی به تعداد میان گره و برگ برنج دارد . از قاعده ی تحتانی ترین گره ساقه اصلی برنج تعدادی انشعابات راست نیز خارج می گردد . میان گره های ساقه ی برنج از لحاظ پهنا تقریباً یکنواخت هستند و بتدریج که به انتهای ساقه می رسند طول آنها بلند تر می شود .

طول اولین میان گره ساقه ی برنج در حدود یک میلی متر و طول آخرین میان گره به چند سانتی متر می رسد . طول بعضی از میان گره های انتهایی ساقه ی برنج به ۳۰ - ۱۰ cm نیز می رسد . گره های ساقه های برنج نیز ضخیم تر از میان گره های آن هستند و معمولاً دارای *Rulvinus* رنگی در قاعده میان گره می باشند . ساقه های برنج به دلیل ساختمان مخصوصی که دارند امکان خوابیدن و ورس را فراهم می کنند . (۵)

قدرت تولید پنجه در برنج خیلی زیاد است . (۳) و هر گیاه در مزرعه به طور متوسط ۴ تا ۵ پنجه تولید می کند . (۱) عمل پنجه زدن از ۱۸ تا ۲۱ روز بعد از کاشتن بذر شروع می گردد و گاهی اوقات تعداد ساقه های جانبی به ۳۰ تا ۴۰ عدد می رسند . (۲) . ساقه ی برنج دارای سیستم انتقال هوا است که به بافت های ریشه متصل هستند به پنجه هایی که از ساقه اصلی بوجود می آیند پنجه های اولیه گفته می شود . (۱) که معمولاً ما بین ساقه اصلی و دومین برگ از پایین ایجاد می شود . (۷) هم چنین پنجه های دوم و سوم نیز ممکن است به همین طریق بوجود آیند . (۱) گرچه پنجه هنوز به گیاه مادر متصل است در دوره بعدی رشد مستقل می شود بطوری که خودش تولید ریشه می نماید . در پایین ترین نقطه ساقه اصلی پنجه قدیمی تر قرار دارد .

پنجه زدن از ۱۰ روز پس از نشاء کردن شروع می شود و تا ۶۰ - ۵۰ روز پس نشاء کردن ادامه دارد . پس از حداکثر پنجه زنی تعداد پنجه ها کاهش می یابند چون پنجه های ضعیف از بین می روند . ارقام اصلاح شده در مرحله گل کردن دارای پنجه زیادتری بوده و تعداد کمتری پنجه از بین می روند . با افزایش فاصله بین بوته ها تعداد پنجه در هر بوته افزایش می یابد . اگر فاصله بین بوته ها خیلی زیاد باشد ممکن است تعداد پنجه ها در هر متر مربع کم شود . (۷) ساقه های اولیه قطور تر از ساقه های جانبی هستند . (۲) ساقه های نازک ، توان تولید بیشتری نسبت به ساقه های ضخیم دارند و ضخیم بودن ساقه و میان گره مقاومت به ورس گیاه را بیشتر می کند . میان گره های پایینی کوتاه هستند و نزدیک سطح زمین به صورت فشرده وجود دارند و از گره های این بخش پنجه ها بوجود می آیند . (۱) در فصل بارانی تعداد پنجه زیادتری از فصل خشک تولید می شود . (۷) به پنجه هایی که تولید خوشه کنند پنجه مؤثر گفته می شود و پنجه هایی که تولید خوشه نکنند ، پنجه غیر مؤثر نامیده می شوند . (۱) هر ساقه دارای حدود ۱۰ تا ۲۰ عدد میان گره می باشند . (۵) تعداد برگ بر روی ساقه در انواع مختلف برنج متفاوت بوده و به شرح زیر است : در انواع زود رس در روی هر ساقه حدود ۱۴ - ۱۵ برگ تشکیل می شود مانند برنج گرم چمپا و غریب . در انواع متوسط رس حدود ۱۷ - ۱۶ برگ بوجود

می‌آید مانند برنج سرد چمپا. در انواع دیر رس معمولاً حدود ۱۸-۱۹ برگ در روی ساقه بوجود می‌آید مانند برنج های موسی طارم ، دم سیاه و دم زرد (به طور کلی برنج های گروه صدری) .
از نکات قابل توجه آنکه پنجه زنی گیاهان در فصول ۴۵ تا ۴۰ روز و در فصول خشک ۵۵ - ۵۰ روز ادامه می‌یابد و در این میان پنجه هایی که زود تر تشکیل می‌شوند نسبت به پنجه هایی که بعداً بوجود می‌آیند ظرفیت باروری خوشه ی آنها بیشتر بوده و عملکرد شان نیز بیشتر است.(۶)

برگ ها(leaves):

برگ های برنج کشیده ،منفرد و متقابل و دارای رگبرگ های موازی هستند.(۷) آنها از گره ها منشأ می‌گیرند و از ۲ بخش غلاف و پهنک تشکیل شده اند.(۵) در محل اتصال پهنک برگ یک لیگول طویل وجود دارد.(۲) محل اتصال غلاف به پهنک را یقه گویند. غلاف در طول خود تولید یک شکاف میکند. غلاف برگ بصورت حلقه تمام میان گره را در بر میگیرد.(۵) پهنک برگ باریک و دراز و دارای ناخنک بلند و کرکدار هستند. برگ برنج به خاطر وجود لیگول و ناخنک خاص خودش از سایر گرامینه ها قابل تشخیص است.(۲)
قسمت بالشتک غلاف برگ معمولاً با گره در هم آمیخته است.(۱) غلاف های نزدیک قاعده گیاه معمولاً بلندتر از میان گره هایی است که آنها را می‌پوشاند و بدین ترتیب در این محل غلاف ها روی هم قرار می‌گیرند. در برگهای دهم به بعد در گیاه برنج غلاف ها معمولاً کوتاه تر از میان گره ها می‌شوند. غلاف برنج دارای سلول های اپیدرمی است که اغلب حاوی مواد رنگی بوده و این مواد یا در قاعده مواد جمع شده یا بطور یکسان در سطح بشره پخش میگردند.(۵)
اول ساقه چه از بذر و سپس برگ اولیه و دومین برگ با اولین تیغه برگ بوجود می‌آید و همین طور برگهای بعدی بوجود می‌آیند. آخرین برگ که در بر گیرنده خوشه است برگ پرچم نام دارد.(۷) در قسمت پایین پهنک در ۲ طرف قاعده ۲ زائده کوچک بنام گوشوارک وجود دارد که در برگ های پیر امکان افتادن آنها وجود دارد.(۱) گوشوارک یا استیپول برنج داسی شکل و در حدود ۲-۴ میلی متر طول دارد و معمولاً قهوه ای رنگ است و با گل کردن برنج خشک میگردد.(۵) در قسمت بالای گوشوارک یک لایه نازک دیواره ای بنام زبانک ساقه را احاطه کرده است که ممکن است نوک تیز یا هلالی باشد.(۱)
زبانک یا لیگول برنج غشایی و بلند بوده و در موقع رسیدن شکاف بر می‌دارد. این زبانک غشایی ۳ گوش بوده و دارای طولی در حدود ۱۵-۱ سانتی متر است. زبانک برنج معمولاً بیرنگ بوده اما ممکن است حاشیه های آن رنگ جزئی زرد کمرنگ بخود بگیرد که بتدریج محو می‌گردد. (۵) برگ برنج را بوسیله وجود گوشواره و زبانک از سایر علف های گرامینه تشخیص میدهند.(۷)
تعداد برگ ساقه اصلی معمولاً بیشتر از پنجه ها میباشد و همین طور در پنجه های اول و دوم کمتر است. اولین برگ رشد نیافته را که فقط در قسمت قاعده ساقه اصلی وجود دارد و بدون پهنک و برگ دو ناوه است پیش برگ می‌نامند.(۱) در سطح پهنای برگ برنج کرک های خیلی ظریفی دیده میشود که در بعضی انواع رنگی هستند. آخرین برگ برنج پهن تر و کوتاه تر از سایر برگ های گیاه برنج است و در زمان به خوشه رفتن به صورت عمودی قرار می‌گیرد.(۵) طول پهنک برگ از پایین بوته به طرف بالا افزایش پیدا میکند.(۲) معمولاً ۲ تا ۳ برگ انتهایی، کوچکتر از برگ های میانی هستند. اندازه طول پهنک برگ ۶۰-۵۰ سانتی متر و عرض آن ۱ تا ۵ سانتی متر است.(۲) تعداد برگ از خصوصیات ویژه هر گونه است و غالباً در شرایط محیطی یکسان با تغییر سالهای کشت متغیر است.(۱) تعداد برگ بین ۲۰-۱۰ عدد متغیر است. انواع دیررس و غرق در آب تعداد برگ بیشتری از انواع زودرس و خشکه کاری دارد.(۵) در ارقام زودرس ۱۵-۱۴ برگ و در ارقام متوسط رس ۱۷-۱۶ برگ و در ارقام دیررس ۱۹-۱۸ برگ بر روی ساقه اصلی تشکیل می‌شود.(۱)

دانه:

کلمه شلتوک که عبارت است از دانه برنج همراه با پوست آن میباشد از لغت هندی چلتو گرفته شده که در خوزستان به نام چلتوک و در برخی نقاط ایران شلتوک نام دارد. در برخی مناطق کشور به خصوص خوزستان به آن چلتیک نیز گفته میشود. (۳) از نظر گیاه شناسی دانه برنج یک میوه حقیقی بنام گندمه است بدین معنی که پوسته های میوه و دانه با هم رشد می نمایند. (۴) دانه برنج دارای رنگ های مختلف از قبیل زرد، سفید و سیاه است. (۵)

جنین دانه ی با پوشینه را در اصطلاح شلتوک مینامند که بعداً با کوبیدن و جدا نمودن این پوشینه ها، دانه برنج معمولی بدست می آید. (۵) برنج قهوه ای ه طور عمده شامل: جنین، آندوسپرم و چند لایه دیواره سلول است که مجموعاً سبوس و کپک را تشکیل میدهند. (۱)

پوسته شامل: لما (پوسته خارجی)، پالئا (پوشش داخلی) است. (۷) و در ارقام جاپونیکا پوسته، لمایی رشد نیافته و قسمتی از دمگل را نیز در بر میگیرد. پوسته سخت و غیر قابل هضم بوده و باید از روی دانه حذف شود. سبوس و کپک نیز بدلیل فسادپذیری سریع باید با ماشین های مخصوص از دانه جدا شوند. وزن یک دانه بدون رطوبت ۴۵-۱۰ میلی گرم است. (۱) طول و عرض و ضخامت دانه در واریته های مختلف خیلی متفاوت است. وزن پوسته بطور میانگین حدود ۲۰٪ کل وزن دانه را تشکیل میدهد. وزن هزار دانه برنج ۴۵-۲۵ گرم است. (۴) مقطع دانه های برنج غالباً شیشه ای می باشد (۵). ۲۱ روز پس از باروری دانه به حداکثر وزن خود میرسد. (۷). پوسته پوشش سختی برای

بذر است. (۷) پوسته بذر از ۲ جزء اصلی لما و پالئا تشکیل شده است، قسمت پشتی شلتوک یعنی بخشی که رو به محور اصلی گل آذین قرار دارد، پالئا نامیده میشود و جزء شکمی شلتوک یعنی نقطه مقابل محور گل آذین لما قرار دارد. پالئا بالاتر از لما قرار دارد و و منشأ لما محور گل آذین است و پالئا از یک دمگل کوتاه منشأ میگیرد. لما و پالئا هر دو به شکل قایق بوده و دارای انتهای نوکدار هستند. گاهی اوقات نوک لما رشد کرده و به یک ریشک تبدیل میشود. (۱) لما نسبت به پالئا پهن تر است، سطح دانه ی برنج قهوه ای به وسیله لما و بقیه به وسیله پالئا پوشیده می شود. (۱). ۲ لبه لما، لبه های پالئا را از قسمت بیرونی در میان میگیرد و از این رو لما و پالئا به راحتی از هم جدا نمی شوند. لما و پالئا یک بار در زمان گل دهی باز میشوند و در پایان مرحله گل دهی بسته میشوند و هرگز باز نمیشوند. لما از ۵ برگ و پالئا از ۳ برگ که هر یک دارای یک دسته آوند هستند، تشکیل شده و ساختمانی شبیه برگ دارند. (۱). بر روی محور سنبلچه در زیر لما و پالئا ۲ زائده قایق مانند نوک تیز وجود دارد که به عنوان پوشه های سنبلچه معروف است. در قسمت پایین محور سنبلچه ۲ برآمدگی خیلی کوچک وجود دارد که به سختی می توان با چشم غیر مسلح دید، یکی از آنها در کنار لما و دیگری در کنار پالئا بصورت متقابل وجود دارد که به آنها لمای عقیم می گویند.

دانه برنج های دیم در مقایسه با برنج های غرقابی درشت تر است و معمولاً لمای بذر برنج های دیم ریشکدار است. در ارقام قدیمی معمولاً ریشک وجود دارد اما در ارقام امروزی به جهت سهولت در بذر پاشی و برداشت محصول، ریشکها حذف شده اند. لما و پالئا از نظر ساختمان شبیه هم و به ترتیب از خارج به داخل شامل: اپیدرم فوقانی، بافت فیبری اپیدرم، پارانشیم و اپیدرم تحتانی هستند. در اپیدرم فوقانی، سلول ها بطور منظم در ردیف های موازی هم، در امتداد یک محور طولی قرار گرفته اند و استحکام دیواره های سلولی مربوط به وجود سیلیس در آنها است که این امر باعث زبر شدن سطح اپیدرم شده است. در بین سلول های سیلیسی پرزهای تک یا دو سلولی رشد کرده و طویل میشوند که در بخش نوک دانه، تعداد آنها بیشتر و سخت تر است. (۱)

بافت فیبری (اسکلرانسیم) زیر اپیدرم، چند لایه سلول بوجود آورده که ضخیم و چوبی هستند. این بافت در صورت خشک شدن شکننده است و با جذب آب محکم میشود. از آنجایی که این لایه به صورت طولی قرار گرفته است، در نتیجه پوسته ها بر راحتی از هم جدا میشوند. دستجات آوندی، به همراه دستجات غلاف آوندی زیر بافت فیبری قرار دارند و از قانده پوست به محور سنبلچه متصل هستند. پارانشیم شامل چندین لایه از سلول های پارانشیمی است اما درون این سلول ها

خالی است و بافت اسفنجی را بوجود می‌آورد. اپیدرم تحتانی شامل یک لایه سلولی نازک است که با اپیدرم فوقانی تفاوت دارد. به این معنی که سطح آنها صاف است و سیلیسی نیست. (۱)

برنج قهوه ای از ۲ بخش عمده تشکیل شده که بخش اصلی آن آندوسپرم است. (۱) آندوسپرم اکثراً از نشاسته، قند و پروتئین و جربی ساخته شده است. آندوسپرم انبار مواد غذایی برای جنین است. (۷) در قسمت قاعده شکمی آندوسپرم جنین قرار دارد. در نوک آندوسپرم بقایای قسمت بالایی تخمدان (خامه) وجود دارد. در قسمت کناری برنج قهوه ای ۲ خط عمودی که تا حدودی برآمده هستند وجود دارد. فاصله بین لبه های پشتی و شکمی در قسمت مرکزی دانه برنج قهوه ای را پهنای دانه مینامند و فاصله بین ۲ لبه رو به روی هم در قسمت کلفت تر مرکز دانه، ضخامت برنج قهوه ای نامیده می شود. (۱)

سطح برنج قهوه ای توسط پریکارپ پوشیده شده است، اما قسمت قاعده آن ناف، از یک لایه سلول جدا کننده تشکیل شده است. پریکارپ از یک لایه سلول اپیدرمی در بالا و ۶-۷ لایه سلول پارانشیمی در پایین تشکیل شده است. منشأ سلول های اپیدرمی بافت اپیدرمی تخمدان است که در زیر سلول های پارانشیمی بنام مزوکارپ قرار دارد. در دانه های رسیده، سلولهای مزوکارپ مرده هستند. در زیر مزوکارپ یک لایه سلول با دیواره های سلولی نسبتاً ضخیم به طور منظم قرار گرفته اند. در صورت بزرگ شدن عرضی این سلول ها، به آنها سلولهای متقاطع گویند. در زیر سلولهای متقاطع، سلولهای موازی با محور طولی دانه برنج به صورت رشته طویل میشوند. به این رشته ها سلول های لوله ای گفته میشود. (۱)

پریکارپ دارای ۴ دسته آوند است. یک دسته در سطح شکمی و پشتی و دسته های دیگر در مقابل آن نزدیک سطح شکمی قرار دارند. دسته آوند سطح پشتی بزرگتر و قابلیت هدایت عناصر آن زیادتر است و تا بالای دانه رشد میکند و وظیفه آن رساندن محلول های آلی و عناصر معدنی به آندوسپرم است. ۳ دسته آوند دیگر خیلی باریک هستند و تا بالای دانه امتداد ندارند و وظیفه آنها تأمین مواد غذایی برای رشد پریکارپ است. پوسته دانه، یک لایه غشای نازک در داخل پریکارپ است که از پوسته داخلی تخمدان منشأ میگیرد. در زیر پوسته، یک لایه نازک از آگزوسپرم وجود دارد که تقریباً به پوسته میچسبد. در دانه رسیده، آگزوسپرم با پوسته دانه مجموعاً پوسته نامیده میشود. (۱) لایه آلورون، خارجی ترین لایه بافت آندوسپرم است که تعداد لایه های این بافت به واریته و شرایط محیطی بستگی دارد و غنی از فسفر، منیزیم و پتاسیم است. سلول های لایه آلورون در قسمت کناری دانه به صورت یک لایه سلول میباشند، اما در قسمت شکمی ۱-۲ لایه، در قسمت پشتی ۶-۵ لایه سلول دارند، در قسمت نزدیک به جنین، لایه آلورون وجود ندارد. سلول های آلورون کوچک بوده و تقریباً بصورت اتاقک های جدا از هم هستند. اجسام پروتئینی و اجسام لیپیدی در این سلول ها به مقدار زیاد وجود دارند، اما دانه های نشاسته در آنها دیده نمیشود. سلولهایی که معمولاً در یک لایه نزدیک به سلولهای آلورون و به طرف داخل بذر قرار دارند، لایه زیر آلورون را تشکیل میدهند و از نظر خصوصیات حد واسط بین سلول های آلورون و سلولهای ذخیره نشاسته در داخل بذر هستند. زیر لایه آلورون بافت ذخیره کننده نشاسته قرار دارد. در داخل بافت آندوسپرم، سلول ها بزرگتر از سلول های آلورون میشوند.

از آنجایی که سلول های بافت آندوسپرم بصورت مایل به مرکز تشکیل شده اند و در نتیجه مرکز آندوسپرم از سلول های منظمی تشکیل شده و معمولاً خط مرکزی آندوسپرم به سمت شکمی نزدیکتر است، هر سلول با دانه های نشاسته پر شده است. همچنین ممکن است آنها حاوی تعداد کمی از اجسام پروتئینی باشند. بعد از جوانه زنی آندوسپرم جهت تغذیه جنین به مصرف میرسد. برنج صیقل داده شده، دانه ای است که تمام لایه خارجی آلورون و جنین آن حذف شده است و فقط نشاسته بافت ذخیره ای باقی مانده است. (۱)

جنین یک جسم کوچک به طول تقریبی ۲ میلی متر است به عبارتی طول جنین دانه برنج $\frac{1}{3}$ طول دانه است (۵) که در

گوشه شکمی آندوسپرم قرار دارد، و شامل ساقه چه و ریشه چه است که این ۲ جزء به وسیله ساقه بسیار کوتاهی به نام میان لپه بهم وصل هستند. برگهای جنینی بوسیله غلاف سیلندر مانند بنام غلاف ساقه پوشیده شده و ریشه چه نیز بوسیله یک بافت نرم به نام غلاف ساقه احاطه شده است. غلاف ساقه بوسیله لپه و اپی بلاست (برون پوست) پوشیده شده و بخش

آوندی غلاف ساقه نیز به وسیله یک قسمت کوچک با لپه مرتبط است. سلولهای لپه، متحدالشکل و دارای قطر یکسان هستند و وظیفه آنها جذب مواد غذایی ذخیره از آندوسپرم و انتقال آن به جنین جهت جوانه زنی است. (۱) مدت زیادتری لازم است تا تمام دانه ها بمرحله رسیدگی برسند زیرا خوشه ها در یک موقع بیرون نمی آیند. (۷)

خوشه :

دانه ها روی یک پانیکول آزاد که در امتداد بالاترین گره ساقه است، تولید می شوند و عموماً غلاف دارند. (۲) ساختمان اصلی گل آذین برنج ، به خوشه ی (پانیکول) معروف است (۱) و دارای شاخه های فرعی با محورهای ثانوی می باشد (۳). که از بخش هایی چون پایه خوشه (panicle base) که در قسمت بالایی آخرین میان گره (rachilla (branch) ، rachis (axis) محور اصلی و محور دارد و uppermost internode قرار دارد و دمگل (redicle) تشکیل شده است. محور اصلی خوشه، از پایه خوشه شروع و تا رأس دارای ۸-۱۰ گره است. در هر ۴-۲ cm به طور متناوب انشعابات اولیه نمو می یابد. انشعابات ثانویه از روی آنها بوجود می آیند. خوشچه ها با دمگل کوتاه بر روی آن استقرار می یابند . (۱) گل آذین برنج بصورت خوشه ای مرکب است که اندازه هر سنبله به ۱۳ تا ۴۳ cm می رسد. (۲) در هر پانیکول تعداد ۷۵ تا ۱۵۰ سنبلچه وجود دارد . هر سنبلچه حاوی یک گلچه بارور می باشد . گلچه ها شامل ۶ پرچم ، یک مادگی با ۲ کلاله پر مانند و ۲ لودیکول می باشد . طول خوشه ها ۲۵ - ۱۰ cm است. دانه برنج در غلافی قرار گرفته که همان لما و پالئاست . میوه غلافدار شلتوک نامیده می شود که ممکن است در اندازه ، شکل، رنگ و طول ریشک روی لما متفاوت باشد. پوسته برنج می تواند به آسانی توسط ساییدن جدا و برنج سبوس گرفته یا برنج قهوه ای بدست می آید. انواع برنج ها در ۴ طبقه قلمی (خیلی بلند) ، بلند ، متوسط و کوتاه قرار می گیرند. (۲) از محل هر گره محور اصلی خوشه یک یا چند انشعاب اولیه به وجود می آید که بعداً از همین انشعابات اولیه چندین انشعابات ثانویه تولید می شود ، که در مراحل بعد از هر یک از این انشعابات ثانویه یک یا چند خوشه چه یا تک گل به وجود می آید . خوشه ی برنج بر حسب وزن دانه های آن ممکن است راست (straight) یا خمیده (droopy) باشند .

طول خوشه های برنج بر حسب ارقام مختلف ، متفاوت است و بین ۴۲-۱۴ cm تغییر می کند . (۴) خوشه ، بخشی از میان گره بالایی است که در غلاف برگ پرچم گسترش می یابد و در نوک نقطه رشد ساقه تشکیل می شود . زمانی که طول آن به یک میلی متر برسد با چشم غیر مسلح قابل دیدن است که در این مرحله ، ساختمان کرکدار بسیار تکامل یافته و سفیدی ایجاد می کند . (۱) موقعیکه طول خوشه در داخل غلاف برگ حدود یک میلیمتر باشد ۳ برگ قبل از اینکه خوشه بیرون بیاید، تولید می شوند. (۷)

ما بین بالاترین میان گره ساقه و محور خوشه گره نسبتاً توپری وجود دارد که به آن پایه یا قاعده ی خوشه می گویند . این گره معمولاً برگ یا جوانه تولید نمی کند ، ولی ممکن است انشعابات اول تا چهارم خوشه ، از آن منشأ گیرند . پایه ی خوشه غالباً به صورت یک حلقه کرکدار مشخص می شود . ناحیه ی پیرامون پایه ، گردن خوشه نامیده می شود . محور خوشه، محور اصلی گل آذین است و از پایه ی خوشه تا نوک آن امتداد یافته است . این عضو به صورت پیوسته و توخالی است ؛ مگر در نقاطی که گره ها قرار داشته یا انشعابات خوشه از آن جدا می شوند . نقاط متورم روی محور خوشه ، جایی که انشعابات از آنجا پدیدار می شوند، برآمدگی پانیکول (بالشتک برگ) (pulvini) نامیده می شود (۱) از هر گره محور اصلی ، انشعابات اولیه تولید می شود و از هر یک از این انشعابات به نوبه ی خود انشعابات ثانویه به وجود می آیند . از انشعابات ثانویه ، پایه خوشچه ها ایجاد می شود . انشعابات اولیه ممکن است به صورت واحد یا جفت آرایش یافته باشند . ارقام مختلف دارای تفاوت های مشخصی از لحاظ طول ، شکل ، زاویه انشعابات اولیه و همچنین وزن و تراکم خوشچه ها روی خوشه هستند . زمان لازم جهت باز شدن تمام خوشچه ها در یک خوشه حدود ۷ روز

است. طول خوشه معمولاً ۲۵-۱۰ cm بوده و تعداد ۷۵-۱۵۰ خوشچه روی هر خوشه قرار دارد. (۱) ارقام اصلاح شده ۱۲۰ - ۱۰۰ گل در هر خوشه دارند. (۷)

در ارقام مختلف، افزایش عملکرد می تواند به صورت افزایش در وزن خوشه (ارقام سنتی) یا به صورت افزایش در تعداد خوشچه (ارقام اصلاح شده) دیده شود. خوشچه بر روی پایه یک گل یا دمگل که از لحاظ مورفولوژیکی پایه گل آذین محسوب می شود ظاهر می گردد. (۱)

دانشمندان علم گیاه شناسی، در روی هر سنبلک به طور معمول ۳ گل وجود دارد که فقط یکی از آنها بارور شده و ۲ تای دیگر عقیم می مانند (۳) و فقط گل بالایی باقی می ماند که رنگ آنها کثراً زرد می باشد. (۲) از این رو نوک فنجانی شکل دمگل به منزله ی یک جفت گلوم حقیقی که اصطلاحاً به گلوم های اولیه موسومند (rudimentary glumes)، به حساب می آیند. خوشچه دارای یک محور کوچک (فرعی) یا rachilla است که بر روی آن یک گل ساده ایجاد می شود. یک جفت برگچه های پایینی محور، همیشه عقیم هستند و به گلوم های نازا (sterile lemmas)، خالی و یا گلوم های بیرونی معروفند، برگچه های بالایی یا گلوم های گل دهنده، شامل لما و پالنا می باشند که لما از محور فرعی و پالنا از دمگل کوچک منشاء می گیرند، مجموعه لما و پالنا و اجزاء گل داخل آن، گلچه (flower) را تشکیل می دهند. لمای عقیم عموماً کوتاه تر از پوشینک ها (لما و پالنا) هستند و اندازه آن به ندرت از طول $\frac{1}{3}$ پوشینک ها تجاوز می

کند. اندازه لمای عقیم ممکن است با هم مساوی یا نامساوی باشد. در پوشینک ها همواره لما، بزرگتر و سخت تر است و دارای ۵ رشته برگ تغییر شکل یافته طولی یا ناوه است که ناوه میانی ممکن است کرکدار یا بدون کرک باشد؛ پالنا کوچک تر و نرم تر بوده و از ۳ ناوه تشکیل شده است. (۱) انتهای لما و پالنا توسعه پیدا کرده و نوک تیز شده اند که به آن اپیکول می گویند. اپیکول ها می توانند بر روی لما و پالنا به وجود آیند. ریشک (awn)، برگ تغییر شکل یافته سوزنی شکل است که از تکامل لما ایجاد می شود. سطح لما و پالنا می تواند کرکدار یا بدون کرک باشد و در هنگام ریزش یا خرمن کوبی خوشچه از محل دمگل (جایگاه اتصال لمای عقیم پایینی و گلوم های توسعه نیافته) جدا می شوند. خوشه در مرحله گل دهی به صورت ایستاده قرار دارد (۱) در دوره آبستنی در ته غلاف برگ یک برآمدگی به وجود می آید. دوره آبستنی ۲۵-۲۰ روز قبل از گل کردن می باشد که در این حالت اندازه خوشه یک میلیمتر است. (۷) ولی بعد از پر شدن دانه به دلیل سنگینی حالت افتاده به خود می گیرد که همین وضعیت از علائم پر شدن دانه است و لما و پالنا در هنگام گل دهی از هم جدا شده و پس از لقاح دوباره بسته شده و بهم قلاب می شوند و دانه شروع به پر شدن می کند. (۱) ظهور گل ۳۵ روز پس از تشکیل خوشه انجام می گیرد. (۷)

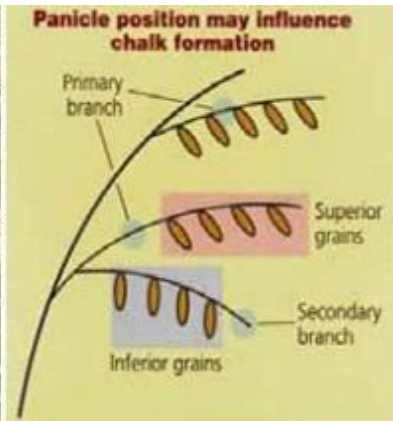
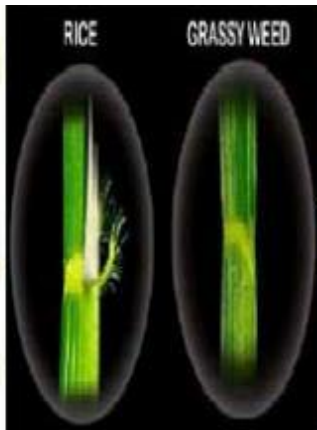
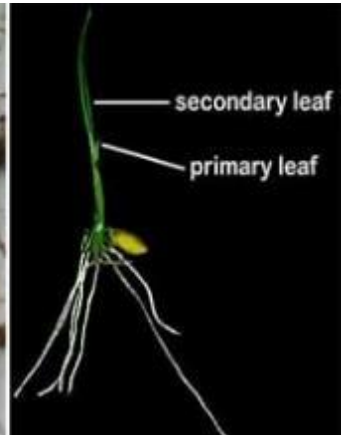
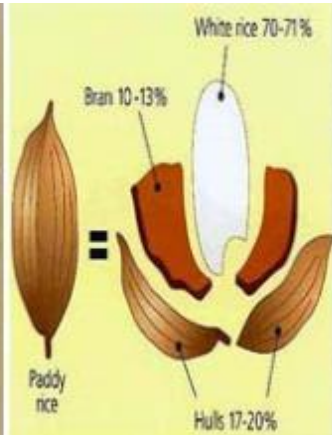
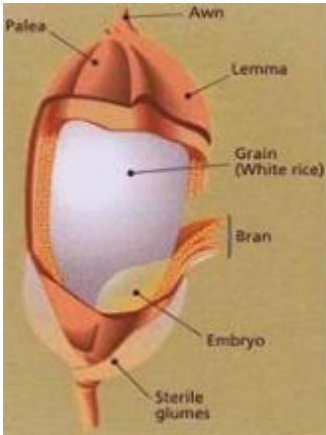
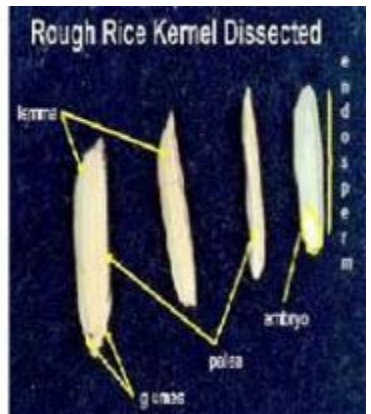
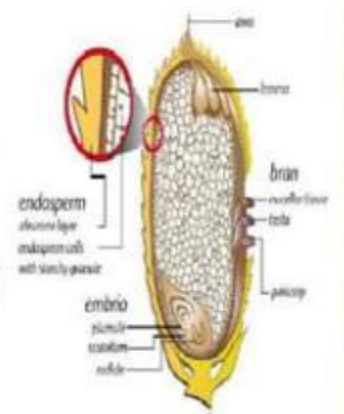
گل برنج دارای کلاله ۲ شاخه پرورش و ۶ پرچم بوده که پرچم ها بر روی ۲ حلقه متناوب قرار گرفته اند (۵). و یک مادگی که حاوی یک تخمدان (avary) تک برچه، خامه (style) و کلاله (stigma) هستند، لودیکول دو زائده کوچک، برگ مانند و گوشتی هستند که در پایه گل قرار گرفته اند. (۱). دانه های گرده برنج در داخل پرچم های استوانه ای شکل برنج به تعداد ۱۰۰۰ - ۵۰۰ عدد قرار دارند. طول دانه های گرده در نوع ژاپنی معمولاً در بعضی مواقع کوتاه تر از انواع برنج هندی می باشد. (با طولی تقریباً $\frac{1}{2}$ mm). (۵) در زمان باز شدن گل متورم شده و به پوشینه و پوشینک

فشار وارد می آورد و موجب باز شدن گل و قرار گرفتن پرچم ها بر رأس گل می شود. باز شدن بساک ها می تواند هم زمان با باز شدن پوشینه ها و یا بلافاصله قبل یا بعد از آن باشد. بعد از ریخته شدن دانه های گرده، لما و پالنا بسته می شوند. (۱) اول گل های بالای خوشه باز می شوند. در خوشه های بزرگ گل های ردیف پائین که باز می شوند معمولاً بطور کامل پر نمی شوند. (۷) پانیکول در برنج به صورت های باز - نیمه باز و فشرده وجود دارد و برنج نیز یکی از گیاهان خود گشن می باشد. (۳)

برنج گیاهی خود گشن است و میزان دگر گشتی در آن بسته به شرایط مختلف از ۳-۰ درصد تغییر می کند. (۶)

محور اصلی خوشه برنج چند ضلعی است . اندازه و تراکم خوشه برنج بر حسب انواع مختلف متفاوت می باشد . زاویه ای که انشعابات اولیه خوشه نسبت به محور خوشه تولید می کند حدود ۶۰ درجه است که به کمک این درجات می توان تراکم خوشه را مشخص نمود. انبوهی خوشه را می توان با تعداد دانه در هر واحد طول خوشه اندازه گیری نمود . معمولاً در برنج تعداد دانه های هر خوشه بین ۵۰ تا ۵۰۰ عدد می باشد و مسلماً بر حسب انواع مختلف متفاوت است . هر خوشچه به طور معمول دارای یک گل می باشد و این گل به وسیله ی گلومی یا پوشینه ی وسطی احاطه شده است . گلوله دارای اندازه ی بلند و قایقی شکل و ۵ رگه در روی خود دارد . طرف مقابل گلوله ، پوشینه ظریفتر دیگری اندامهای جنسی گل را احاطه می نماید و به نام پالنا یا پوشینه داخلی شناخته می شود. دو پوشینه کوچک نیزه ای شکل و عقیم در قاعده گلوله و پالنا قرار دارند که گلوله یا پوشینه خارجی شناخته شده و بندرت اندازه آنها بیش از $\frac{1}{3}$ گلوله می گردد .

گلوله در برنج نوک دار بوده و نوک امتداد رشد همان رگه وسطی پشت آن است . معمولاً گلوله ها بدون دندانه هستند ولی در بعضی انواع حاشیه گلولهها دارای دندانه های واضحی می باشد. گل های برنج مانند گندم دارای ۲ پوشینه خارجی یا گلوله ، پوشینه وسطی یا گلوله و سرانجام پوشینه داخلی یا پالنا می باشند. بلندی پوشینه های خارجی بین هفت و نه میلی متر می رسد و در روی پوشینه وسطی برنج نیز یک ریشک بسیار کوتاه وجود دارد. سنبلچه برنج بر روی یک دمگل کوتاه بوجود آمده و معمولاً در موقع کوبیدن از آن جدا می گردد، در حالی که بعضی انواع این دمگل کوتاه و در موقع کوبیدن از دانه (شلتوک) جدا نمی گردد(۵) .



منابع:

- ۱_ اخگری, ح- برنج - ۱۳۸۴ - انتشارات دانشگاه آزاد رشت.
- ۲_ استاسکوف, ن-زراعت غلات - ۱۳۷۶ - انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- ۳_ خداینده, ن-زراعت غلات - ۱۳۷۴ - انتشارات دانشگاه تهران.
- ۴_ رحیمیان, ح و بنایان, م - مبانی فیزیولوژیکی اصلاح نبات - ۱۳۷۵ - انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- ۵_ کریمی, ه - گیاهان زراعی - ۱۳۷۵ - انتشارات دانشگاه تهران.
- ۶_ کشاورزی, ح - بررسی اثر تراکم بوته بر روی تاریخ کشت بر روی عملکرد و اجزا عملکرد ارقام محلی برنج - ۱۳۷۸ - پایان نامه کارشناسی ارشد, دانشگاه آزاد اسلامی واحد جیرفت .
- ۷_ معین, م - و کریمی پور کاشانی, ع - اصول مقدماتی زراعت برنج - ۱۳۶۲ - انتشارات سازمان ترویج کشاورزی

« بررسی واردات برنج ایران » " Rice inport to Iran "

دانشجو : مهــدی گھساری
اساتید راهنما : اسماعیل پورکاظم ... کارشناس ارشد زراعت
غلامرضا خانکشی پور ... کارشناس ارشد اقتصاد کشاورزی

مقدمه:

برنج دومین محصول زراعی پس از گندم می باشد که ، تولید آن بدلیل نحوه سیاست گذاری، واردات بی رویه و بی ثباتی اقتصادی جوابگوی نیاز داخلی نبوده و هر روز تقاضای واردات افزایش می یابد بطوریکه از ۱۱ هزار تن واردات در سال ۱۳۴۱ به یک میلیون و ۳۸۳ هزار تن در سال ۸۸ رسیده و این موضوع تا جایی پیش رفته که واردات برنج را بعنوان یکی از مسائل اقتصادی و سیاسی روز تبدیل کرده است. واردات بی رویه برنج و سایر محصولات کشاورزی باعث تخلیه شدن کشور از ارز و پایین آوردن بهره وری و در نهایت فقر عمومی است. چنانکه فقر یکی از عوامل مهم در امر عدم امنیت ملی است. برخوردها، تشنج ها، فسادها، رفتارهای ناهنجار اجتماعی، تخریب محیط زیست از جمله موارد برجسته عدم امنیت غذایی هستند.

در تدوین برنامه ایران سال ۱۴۰۰ به اهمیت برنج بعد از گندم اشاره شده است که بر اساس پیش بینی این برنامه در سال ۱۴۰۰ تولید داخلی برنج نه تنها جوابگوی نیاز جامعه خواهد بود و بلکه نیازی به واردات نمی باشد. حال باید توجه داشت با کدام سیاست تولید برنج، نظام کشت و استراتژی برنامه ریزان و قانونگذاران کشور می توان به این مهم دست یافت و راه را برای خودکفایی برنج هموار نمود.

در مبادلات سیاسی و اقتصادی موجود جهان برای رسیدن به هدف نهایی خودکفایی راهی جزء تولید در حد امکان و مصرف در حد ضرورت وجود ندارد. باید توجه داشت که هر ساله بدلیل نوسانات شدید قیمت و عدم ثبات نظام کشت، سطوح زیر کشت ارقام محلی و اصلاح شده به شدت تغییر می کند و همین امر پیش بینی نسبی واردات را مشکل می کند لذا بر اساس برنامه گسترش سطح زیر کشت ارقام اصلاح شده ممکن است نیاز واردات در سال به ۳۰۰ الی ۵۰۰ هزار تن افزایش یابد. بنابراین اگر سیاست تجارت و واردات اصلاح گردد و ارقام پر محصول مورد توجه قرار گیرند، ضرورت خاصی برای واردات وجود نخواهد داشت و این موضوع نقطه عطفی برای رسیدن به ضریب بالاتر امنیت غذایی است زیرا بدلیل تخریب شدید زمین های زراعی کشورهای تولید کننده برنج (شوری خاکها، بالا آمدن سطح آبهای دریا، افزایش بی رویه و تصاعدی جمعیت آنها) آینده تأمین برنج از بازارهای بین المللی را محدود می کند.

تاریخچه واردات برنج در ایران:

- ایران که تا دهه چهل هجری شمسی صادر کننده برنج بوده است، طی این دهه خود یکی از وارد کنندگان عمده این محصول محسوب گردیده است؛ بطوریکه طی سالهای ۶۴- ۱۳۴۰، میزان واردات از ۱۱ هزار تن به ۵۴۰ هزار تن افزایش یافت. متوسط واردات سالانه برنج در دهه ۱۳۴۰ کمتر از ۱۵ هزار تن، در دهه ۱۳۵۰ بیش از ۲۶۵ هزار تن (حدود ۱۸ برابر) و در دهه ۱۳۶۰ بالغ بر ۵۵۵ هزار تن بوده که نسبت به متوسط سال های دهه ۱۳۵۰، حدود ۸۴ میلیارد ریال ارز جمعیت واردات برنج به خارج پرداخت گردیده است. رقم مزبور، طی ۵ سال اول دهه ۱۳۶۰ بالغ بر ۱۰۱ میلیارد ریال بوده است.(۶)

- طی سالهای اولیه دهه ۱۳۵۰، بدلیل افزایش درآمدهای نفتی، واردات اکثر کالاها منجمله مواد غذایی نظیر برنج افزایش سرسام آوری یافت. افزایش درآمدهای نفتی به دولت این امکان را داد که سیاست های وابستگی اقتصاد کشور به خارج را پیش از پیش به مرحله اجرا در آورد. در پی آن، مهاجرت های بی رویه روستاییان به شهرها آغاز گردید و بیش از پیش توجه به بخش های تولیدی به باد فراموشی سپرده شد. طی سالهای ۶۴ - ۱۳۵۸ جمعاً حدود ۱۳۱ میلیارد ریال ارز جهت واردات برنج در اختیار دلالان خارجی قرار گرفته است. لازم به توضیح می باشد که این رقم بیش از ۲/۴ برابر مجموع ارز پرداختی در دهه سالهای ۱۳۵۰ می باشد. (۶)

بطور کلی، واردات برنج در سال ۱۳۵۰ در مقایسه با سالهای قبل، در مقیاس وسیعی صورت گرفت. در سال ۱۳۵۱ تغییر عمده ای در سیاست های وارداتی برنج روی داد، بیش از ۵۰ درصد حجم واردات نسبت به سال ۱۳۵۰ صورت گرفت و آمریکا نقش عمده ای را در صادرات برنج به ایران بر عهده گرفت، بطوریکه ۵۶ درصد واردات برنج از کشور مزبور صورت گرفت. (۶) از سال ۱۳۵۵ به بعد مجدداً نقش کشورهای چون تایلند و پاکستان در واردات برنج ایران افزایش یافت و نقش آمریکا رو به کاهش نهاد. پس از پیروزی انقلاب اسلامی بدلیل تغییراتی که در سیاست های خارجی کشور صورت گرفت، نقش آمریکا در صادرات برنج به ایران بتدرج حذف گردید و بازار برنج تقریباً در اختیار کشورهای تایلند، پاکستان و اوروگوئه قرار گرفت.

بطور کلی، پس از انقلاب اسلامی سیاست های خارجی در خصوص واردات برنج بر این پایه استوار بوده که بیش از پیش برنج مرغوب تر و ارزان تر با توجه به امکانات ارزی کشور خریداری گردد که البته محدودیت های موجود در بازارهای جهانی و پایین بودن کیفیت در برخی از کشورها، همواره از عوامل محدود کننده محسوب گردیده است. (۶) طی سالهای ۶۸ - ۱۳۶۵ بطور متوسط سالانه حدود ششصد هزار تن برنج وارد کشور شده است و شاخص مقدار واردات از ۸۹۲ هزار تن در سال ۱۳۶۴ به ۸۲۳ هزار تن در سال ۱۳۶۵ کاهش یافته است. در سال ۱۳۶۸، شاخص واردات برنج مجدداً به ۱۴۵۷ افزایش یافت و بطور کلی واردات برنج طی سالهای ۱۳۶۵ تا سال ۱۳۶۸ سالانه بطور متوسط ۲۱ درصد رشد داشته در حالیکه ارزش این واردات سالانه بطور متوسط ۴۶/۸ درصد افزایش یافته است. وجود اختلاف زیاد بین این دو نرخ رشد، عمدتاً نشانگر افزایش قیمت های جهانی برنج است. (۹) - در سال ۱۳۶۵، پاکستان و تایلند از جمله کشورهایی بوده اند که در صادرات برنج به ایران جزء عمده ترین صادرکنندگان محسوب شده اند. سهم این کشورها از واردات ایران در سال مزبور به ترتیب ۴۴/۸ و ۳۶/۵ درصد و سهم سایر کشورها در همین سال ها در واردات برنج ایران ۱۸/۷ درصد بوده است. طی سالهای بعد نیز کشورهای مزبور در صادرات برنج به ایران از نقش عمده ای برخوردار بوده اند. سهم تایلند از ۳۶/۵ درصد در سال ۱۳۶۵ به ۶۳ درصد در سال ۱۳۶۶ و ۷۷/۶ درصد در سال ۱۳۶۷ و ۴۰/۳ درصد در سال ۱۳۶۸ تغییر یافته است. (۹) در مجموع طی سالهای ۶۸ - ۱۳۶۵، تایلند بعنوان اولین صادر کننده برنج به ایران محسوب می گردید. پس از تایلند، پاکستان در رده دوم جای دارد. سهم این کشور از ۴۴/۸ درصد در سال ۱۳۶۵ به ۷/۲ درصد در سال ۱۳۶۷ و ۱۴/۱ درصد در سال ۱۳۶۸ رسیده است. برنج وارداتی از کشور تایلند شامل برنج پوست کنده ولی با پوست داخلی (۸۳ درصد از کل صادرات این کشور به ایران)، برنج نیمه سفید کرده یا سفید کرده حتی صیقلی یا براق (۸/۲ درصد) و خرده برنج (۸/۸ درصد) گزارش گردیده است. (۶)

- بطور کلی، در سال ۱۳۶۸ برنج وارداتی از کشورهای زیر خریداری شده است: پاکستان، تایلند، تایوان، ژاپن، کویت، هندوستان، امارات، اسپانیا، ایتالیا، ایرلند، بلژیک، پرتغال، لهستان، آرژانتین، اوروگوئه و استرالیا. میزان واردات در سال ۶۹ به ۷۴۹ هزار تن و در نهایت تا سال ۷۶ به ۹۲۴ هزار تن رسید و در حال حاضر میزان وارد یک میلیون و سیصد و هفتاد و سه هزار تن در سال ۸۸ رسیده است. (۶)

تولید و واردات برنج به روایت آمار:

متوسط مصرف برنج در ایران ۲ میلیون و ۹۰۰ هزار تن در سال است که یک میلیون و ۶۰۰ هزار تن آن در داخل تولید می‌شود و مابقی، یعنی یک میلیون و ۳۰۰ هزار تن از طریق واردات تأمین می‌شود. (۱۰)

بیست و چهارم آذر ماه سال گذشته، بانک جهانی به ایران توصیه کرد که به جای تلاش برای خودکفایی در تولید برنج، به واردات بی‌درسر این محصول از خارج روی آورد. بانک جهانی در گزارشی با مقرون به صرفه دانستن واردات برنج در مقایسه با تولید آن در داخل کشور، اعلام کرد: اجرای طرح خودکفایی برنج در ایران سالانه ۳۰۰ میلیون دلار به این کشور زیان وارد می‌کند. بانک جهانی در این گزارش اعلام کرد: متوسط مصرف برنج در ایران ۲ میلیون و ۹۰۰ هزار تن در سال است که یک میلیون و ۳۰۰ هزار تن از طریق واردات تأمین می‌شود. چنانچه ایران بخواهد این رقم را هم در داخل تولید کند، باید هزینه بیشتری در مقایسه با مبلغ لازم برای واردات آن بپردازد. بر اساس برآورد بانک جهانی برای تولید این میزان برنج در داخل ایران باید ۹۰۰ میلیون دلار هزینه شود. این در حالی است که برای واردات این حجم برنج فقط باید ۶۰۰ میلیون دلار پرداخت شود. (۱۰)

مطابق آمار رسمی اعلام شده از سوی گمرک جمهوری اسلامی ایران، در سال ۱۳۸۴ یک میلیون و ۴۴ هزار و ۶۵۹ تن برنج وارد کشور شده بود که این میزان واردات ۳۴۵ میلیون و ۲۸۴ هزار دلار ارزش داشت. سال ۸۵ یک میلیون و ۲۱۶ هزار و ۱۹۲ تن برنج به ارزش ۴۰۳ میلیون و ۱۸۸ هزار دلار وارد کشور شد. واردات برنج در سال ۱۳۸۵ نسبت به سال ۱۳۸۴ به لحاظ وزن ۱۶/۴ درصد و به لحاظ ارزش ۱۶/۸ درصد رشد داشت. ایران در سال ۱۳۸۵ به مقدار ۱۷۱ هزار و ۵۳۳ تن برنج و به ارزش ۵۷ میلیون و ۹۰۴ هزار دلار بیشتر از سال ۱۳۸۴ وارد کرد. شتاب واردات برنج در سال ۸۶ کمی فروکش کرد و در این سال به طور رسمی یک میلیون و ۶۲ هزار تن برنج به ارزش ۴۲۷ میلیون دلار وارد کشور شد. با این حال واردات برنج در سال گذشته، باز هم روند صعودی به خود گرفت و در این سال، یک میلیون و ۳۸۳ هزار تن برنج به ارزش ۷۹۰ میلیون دلار وارد کشور گردید که نسبت به مدت مشابه سال گذشته به لحاظ وزنی ۳۰ درصد و به لحاظ ارزشی ۸۵ درصد رشد داشت. (۹)

این روند در سال جاری (۱۳۸۸) ابعاد نگران‌کننده‌ای یافته و در سه ماهه اول امسال ۳۶۸ هزار تن برنج به ارزش ۳۱۰ میلیون دلار وارد کشور شده است که از نظر وزن و ارزش به ترتیب ۳ و ۲/۶۶ درصد از کل واردات کشور را شامل می‌شود. این در حالی است که در سه ماهه اول پارسال، ۲۵۰ هزار تن برنج به ارزش ۹۷ میلیون دلار وارد کشور شده بود که ۲/۷۷ درصد از وزن و ۰/۷۴ درصد از ارزش کل واردات کشور را شامل می‌شد. به این ترتیب، مطابق آمار گمرک، در سه ماهه اول امسال واردات برنج از نظر وزن و ارزش به ترتیب ۴۶/۸۹ و ۲۱۹/۳۵ درصد افزایش داشته است. (۹)

وقتی در سال ۸۵، فائو از واردات ۱/۴ میلیون تن برنج به ایران خبر داد، معاون وزیر بازرگانی و مدیرعامل شرکت بازرگانی دولتی در همان زمان گفت: آمار فائو درباره واردات یک میلیون و ۴۰۰ هزار تن برنج در سال جاری (سال ۸۵) صحت ندارد. محمدصادق مفتاح افزود: هیچ زمانی این میزان برنج به کشور وارد نشده است و قصد واردات این حجم را نیز نداریم. به گفته وی بیش از ۲ میلیون تن برنج در داخل کشور تولید شده و فقط کسری آن از خارج وارد می‌شود. البته این در حالی بود که در همان سال ۸۵، آمار گمرک از ورود یک میلیون و ۲۱۶ هزار و ۱۹۲ تن برنج از مبادی رسمی کشور حکایت داشت. براساس برخی آمارهای موجود، میزان تولید داخل برنج در کشور، بیش از دو میلیون و ۲۰۰ هزار تن است و میزان مصرف دو میلیون و ۵۰۰ هزار تن، و براساس آمار فقط با واردات ۶۰۰ هزار تن می‌توان بازار داخل را کنترل کرد. (۳) انتشار چنین آمارهایی، به شائبه‌های گسترده‌ای در بین محافل اقتصادی دامن زد. برخی از کارشناسان اعتقاد داشتند که در پرونده برنج وارداتی، باید به دنبال سرخشی همچون قضیه واردات شکر بود. در مورد شکر، صفر کردن ناگهانی تعرفه‌ها از سوی وزارت بازرگانی، به تجار اجازه واردات چند میلیونی شکر به ایران را داد که پایان این ماجرا به تعطیلی و نیمه‌تعطیلی حدود ۳۸ واحد کوچک و بزرگ تولید شکر ختم شد و در مقابل

میلیاردها تومان سود به جیب واردکنندگان شکر سرازیر شد. این موضوع سبب شد که برخی از کارشناسان چنین سناریویی را برای واردات برنج نیز محتمل بدانند اما وزیر بازرگانی با رد چنین فرضیه‌هایی، افزایش بی‌رویه قیمت برنج در ایران و بازارهای جهانی را علت واردات این حجم بی‌سابقه می‌داند و می‌گوید: «اگر جلوی واردات برنج را بگیریم، برنج مازندران هر کیلوگرم ۸۰۰۰ تومان می‌شود و آیا ما باید در تمام کالاها خودکفا باشیم؟» (۳)

در این زمینه دبیر انجمن برنج ایران می‌گوید: با توجه به اینکه امسال نیازی به واردات برنج نداریم از دولت درخواست می‌کنیم که از وارد کردن برنج به داخل کشور جلوگیری کند. وی وضعیت تولید این محصول استراتژیک در امسال را خوب توصیف می‌کند و می‌گوید: خشکسالی را که برای امسال پیش‌بینی می‌شد، شاهد نبودیم و جز در استان‌های خوزستان، فارس و اصفهان، کاهش سطح زیرکشت نداشتیم که البته در این استان‌ها هم کاهش سطح زیرکشت نامحسوس است و خیلی در میزان تولید برنج تاثیرگذار نیست. او در مورد واردات برنج می‌گوید: در ۳ سال گذشته به مقدار کافی برنج وارد کشور شده است و تولید پارسال هم بیش از پیش‌بینی‌ها بود، با توجه به اینکه وضعیت تولید امسال هم بسیار خوب است؛ بنابراین میزان تولید برنج در سال جاری به علاوه ذخیره‌سازی‌هایی که در سال‌های قبل انجام شده است، موجب بی‌نیازی کشور از واردات برنج به‌طور کامل شده است. ایشان با اشاره به اینکه تنها مشکل ما این است که مقداری برنج از سال گذشته در انبارها مانده است، توضیح می‌دهد: رئیس‌جمهوری دستور خرید این مقدار برنج تولید داخل را که از پارسال در کارخانجات شالی‌کوبی و انبارها مانده بود، دادند، اما کسی به دنبال خرید آن نرفت. (۳) در همین مورد، وزیر بازرگانی به موضوع اعمال ارزش ریالی بر واردات برنج اشاره می‌کند و می‌گوید: برای جلوگیری از کم‌اظهاری مقرر شد واردکننده به ازای هر کیلو برنج وارداتی هزار و ۵۰۰ ریال به حساب دولت واریز کند. وی می‌افزاید: این مبلغ از طریق وزارت جهادکشاورزی برای رفع نیازهای تولیدکنندگان داخلی هزینه می‌شود. (۸) مدیرکل دفتر برنج و حبوب وزارت جهادکشاورزی نیز خبر می‌دهد که برای نخستین بار و با تصویب دولت، سود حاصل از واردات برنج کشور بین کشاورزان استان‌های برنج‌خیز توزیع می‌شود. حال این سؤال پیش می‌آید که آیا واردات بی‌رویه و به‌تبع آن، کاهش سطح زیرکشت برنج در کشور و زیان تولیدکنندگان و در مقابل پرداخت بخشی از این زیان از راه درآمدهای گمرکی دولت مناسب‌تر است یا اتخاذ تدابیر مناسب برای واردات برنج تا از راه آن تولید دچار زیان نشود؟

تولید برنج در ایران و نقش آن در واردات:

- برنج گرچه در ایران بعنوان دومین غذای اصلی محسوب می‌شود ولی جایگاه تولید و سطح زیر کشت آن در دنیا بسیار ناچیز است بطوریکه حدود ۵٪ درصد سهم کل برنج تولید جهان را دارد لذا نقش و جایگاه ایران در تولید برنج دنیا بسیار ناچیز است. (۹) متأسفانه از جهت واردات برنج جزء چند کشور برتر وارد کننده برنج دنیا است و جای تأمل زیادی دارد. بررسی تولید برنج در طی دوره بیست ساله ۱۳۵۷ تا ۱۳۷۷ نشان می‌دهد که رشد سالانه برابر ۷/۲۱ درصد بوده است نگاه به آمار سالهای بین ۶۶ تا ۷۸ نشان می‌دهد که عواملی همچون واردات برنج باعث شده است بصورت غیر مستقیم با کم کردن انگیزه تولید و گسترش ارقام محلی روند افزایش میانگین تولید در واحد سطح و در نهایت تولید کل برنج با نقصان مواجه گردد. (۶)

بر طبق گزارش فائو تولید برنج ایران در سال ۱۳۸۸ دویست هزار تن افزایش یافته است، فائو در گزارش خود موسوم به چشم انداز غذای جهانی، تولید برنج ایران در سال ۱۳۸۷ را یک میلیون و شصت هزار تن برآورد کرد و اعلام کرد این میزان با ۲۰۰ هزار تن افزایش در سال جاری به یک میلیون هشتصد هزار تن رسید. (۸) گذشته از استان‌های شمالی ایران یعنی گیلان و مازندران و گلستان در چندین استان دیگر هم برنج کشت می‌شود با این همه محصول تولیدی داخل کفاف نیاز کشور را نمی‌دهد و نیاز به واردات داریم. در سالهای اخیر وارد کنندگان برنج هر کیلو برنج پاکستانی

را پنج هزار ریال و هر کیلو برنج تایلندی درجه یک را چهار هزار ریال و برنج درجه دو تایلندی را کیلویی دو هزار ریال وارد کرده اند ولی متأسفانه می بینیم که پس از برداشت محصول کشورمان هر کیلو برنج پاکستانی با قیمت بیست هزار ریال و هر کیلو برنج تایلندی با قیمت ۲۲ هزار ریال بدست مصرف کننده می رسد و متأسفانه هیچ نظارتی بر این قیمت ها نیست. (۸) تنها در استان مازندران بیش از ۶۵ هزار تن برنج طارم در انبارها یا شالیکوبی مشتری مانده است و آب و هوای مرطوب منطقه در مدت کوتاهی همه آنها را از قابلیت استفاده ساقط خواهند کرد. وارد کننده های برنج روی هر کیلو برنج حدود ۱۹ هزار ریال بهره می برند در حالی که به نظر می رسد هیچ تنظیم بازاری روی قیمت های برنج وارداتی نیست و به تولید کننده داخلی که اکثر آنها زندگی خود را با زمین های زیر یک هکتاری برنج می گذرانند حتی اجازه نمی دهند ۲۰ درصد قیمت های خود را افزایش دهند. (۸)

قیمت برنج تولید داخلی:

- قیمت برنج تولید داخلی طی سالهای ۵۶- ۱۳۴۶ افزایش قابل ملاحظه یافته است. قیمت های عمده فروشی برنج آن، طی این دوره بطور متوسط سالانه ۱۰ درصد و قیمت های خرده فروشی این محصول، طی دوره مزبور ۱۵۷ درصد و یا بطور متوسط سالیانه بیش از ۹/۹ درصد رشد نموده است. عمده ترین عواملی که در رشد قیمت های مذکور مؤثر بوده اند عبارتند از:

(الف) کیفیت برنج.

(ب) خصوصیات ظاهری و فیزیکی.

(ج) افزایش درآمد اقشار شهری ناشی از رشد درآمدهای نفتی.

برنج های ایرانی در مقایسه با برنج های وارداتی دارای کیفیت بهتری بوده و بیشتر مورد قبول مصرف کنندگان قرار می گیرند. بطور کلی تغییر الگوی مصرف اقشار شهر نشین، خود یکی از فاکتورهای اصلی در جهت افزایش مصرف برنج تلقی می گردد. (۶) طی دوره ۵۶- ۱۳۴۶ بیشترین افزایش در قیمت برنج در سال ۱۳۵۳ رخ داده است بطوریکه علی رغم افزایش شدید در حجم واردات برنج، شاخص قیمت های عمده فروشی و خرده فروشی محصول مزبور به ترتیب ۶۱ درصد و ۵۲ درصد نسبت به سال ۱۳۵۲ افزایش یافته است. قیمت های عمده فروشی برنج و نیز قیمت های خرده فروشی آن، طی سالهای پس از انقلاب اسلامی در مقایسه با پایان سال ۱۳۵۷ به چندین برابر افزایش یافته است و میزان این افزایش آنگونه بوده که رابطه وثبات نسبی قیمت های محصولات عمده زراعی را کاملاً دگرگون ساخته است. (۶)

بطور کلی، پس از انقلاب اسلامی گروه های واسطه، سلف خر، تجار و سرمایه داران در ارتباط با تجارت برنج فعالیت های گسترده ای نمودند. این فعالیت های بی رویه به همراه داشتن افزایش هزینه تولید که ناشی از شرایط انقلاب بوده است، قیمت های انواع برنج را با رشد چشم گیر مواجه ساخته است. میزان سود ناشی از فعالیت های دلالی در زمینه تجارت برنج به حدی بوده است که امکان هر گونه برنامه ریزی دقیق و اجرای آن را با مشکل روبرو ساخته است. برنجی که عمدتاً از طریق کمک های دولتی نظیر کود، سم و ماشین آلات تولید گردیده و می بایستی با قیمت های معقول در اختیار مصرف کنندگان قرار گیرد، وسیله کسب گروهی واسطه قرار گرفته است. (۶)

- طرح خرید برنج داخلی تا شهریور سال ۱۳۶۳ از طرف دولت به مرحله اجرا در آمد؛ لیکن در عمل و در اجرا طرح مزبور با مشکلات فراوانی مواجه گردید. از تاریخ مزبور به بعد، مجدداً توزیع برنج در اختیار بخش خصوصی (متشکل از سلف خر، تجار، محتکران، و سایر واسطه ها) قرار گرفت. واگذاری مجدد توزیع برنج تولید داخلی به بخش خصوصی منجر به افزایش قیمت ها گردید. در سال ۱۳۶۴ قیمت عمده فروشی برنج نسبت به پایان سال ۱۳۵۷ بطور متوسط سالیانه ۲۹/۹۸ درصد افزایش داشته است. میزان این افزایش در قیمت های خرده فروشی برنج از انواع صوری درجه یک بیش از ۴۴۵ درصد و یا بطور متوسط سالانه ۲۷/۴ درصد بوده است. در سال ۱۳۶۲، متوسط هزینه تولید

یک کیلو گرم برنج مرغوب در مناطق شمالی کشور برابر ۱۸۰ ریال و قیمت های معاملاتی در سطوح عمده فروشی هر کیلو ۳۷۰ ریال و در مواردی ۷۵۰ ریال گزارش گردید در سال ۱۳۶۳، قیمت های عمده فروشی برنج، مسلماً از ناحیه وجود واسطه های بیشماری بوده است که بدون هیچگونه ضابطه ای در امر توزیع محصول دخالت داشته و دارند. (۹)

- سیاست های قیمت گذاری برنج در ایران همواره دستخوش تغییراتی بوده است بطوریکه تصمیمات متخذه ضد و نقیض بوده و سیاست روشنی را نشان نمی دهد و این امر در میزان تولید خریدهای داخلی و نیز تجارت خارجی این محصول مؤثر بوده اند. در قبل از انقلاب قیمت برنج تابع عرضه و تقاضا بوده و با واردات هنگفتی که بخصوص بعد از سال ۱۳۵۳ انجام گرفت، قیمت آن بیشتر در جهت حمایت از مصرف کننده تعدیل گردید. عدم حمایت دولت از تولید کنندگان برنج و تعقیب سیاست های مربوط به حمایت از مصرف کنندگان سبب گردیده که تولید کنندگان برنج در معرض هجوم دلالان قرار گیرند. (۹) پس از انقلاب، در زمینه واردات و توزیع برنج، بواسطه جنگ تحمیلی و مشکلات ناشی از آن مسائلی پدید آمد که بمنظور رفع آنها دولت تصمیم گرفت که با اجرای سیاست های تضمینی حداقل قیمت خرید برنج تولید داخلی، به اهداف زیر دست یابد:

- ۱- استفاده از مکانیزم قیمت برای افزایش تولید
 - ۲- ایجاد رابطه منطقی بین قیمت برنج با سایر کالاهای مورد نیاز کشاورزان
 - ۳- جلوگیری از زیان تولید کنندگان و تأمین هزینه های تولید
 - ۴- گسترش سطح زیر کشت و افزایش تولید ارقام پر محصول. (۶)
- بطور کلی پس از شروع جنگ تحمیلی واردات برنج کاهش یافت و بدنبال آن قیمت برنج های تولید داخلی افزایش قابل ملاحظه ای نمود و این افزایش انگیزه ای در جهت فزونی تولید (بویژه ارقام پر محصول) شد. پس از فروردین سال ۱۳۶۱، به علت آشکار شدن ضعف دولت در سیستم کنترل خروج بدون مجوز برنج از مناطق شمالی به سایر مناطق مصرف، قاچاق آن افزایش یافت. در سال ۱۳۶۱ با واگذاری برنج به بخش خصوصی، وظیفه قیمت گذاری انواع برنج تولید داخلی و صدور مجوز خروج از مناطق تولید به شرکت سهامی گسترش خدمات بازرگانی وابسته به وزارت بازرگانی محول گردید. در سال ۱۳۶۳ خرید برنج مجدداً به بخش دولتی یعنی تعاونیه محول شد و حداکثر قیمت تضمین خرید برنج از قرار هر کیلو ۲۵۰ ریال تعیین گردید که به میزان ۱۰ درصد از کل مبلغ دریافتی از بابت فروش برنج به دولت، کالاهای مختلف با قیمت های دولتی در اختیار زارعین قرار داده می شد که مابه التفاوت آن با بازار آزاد حدود ۵۰ ریال در هر کیلو به قیمت برنج می افزود. (۶) علل اصلی افزایش قیمت برنج علاوه بر تقاضا، افزایش هزینه های تولید بویژه هزینه های دستمزد نیروی انسانی که حدود ۹۰ درصد هزینه تولید را تشکیل می دهد، عنوان شده است. در سال ۱۳۶۲ سطح دستمزدها حدود ۲۰ تا ۳۰ درصد نسبت به سال قبل از آن افزایش یافت. در سال مذکور، دولت متوسط قیمت تضمینی هر کیلو برنج صدری در گیلان را حدود ۲۵۰ ریال تعیین نمود به همین علت قسمت عمده تولید برنج داخلی توسط دلالان و تجار محلی جذب گردید، چرا که این عوامل برنج را با قیمتی بالاتر از قیمت تعیین شده خریداری نمودند. (۶)

در اوایل سال ۱۳۶۳، قیمت عمده فروشی برنج در استانهای گیلان و مازندران با ادامه روند گذشته در سطح نسبتاً پایین و از نوسانات کمتری برخوردار بود ولی در سایر نقاط کشور قیمت نسبتاً افزایش یافت. در نیمه دوم سال ۱۳۶۳ با آزاد شدن حمل و نقل برنج عرضه محصول جدید در بازار، قیمت برنج مرغوب در استانهای مرکزی تنها طی چند هفته تعدیل گردید و بر عکس در استانهای شمالی، قیمت افزایش پیدا نمودند و سپس تا پایان سال ۱۳۶۳ در اکثر استانها از روند تصاعدی پیروی کرد زیرا اکثر خانواده ها مبادرت به خرید و ذخیره سازی برنج نمودند و در نتیجه عدم ثبات در سیاست قیمت گذاری و مقررات بازرگانی داخلی، تب معاملات برنج شدت یافت و قیمت آن با سرعت زیادی بالا رفت. در سال ۱۳۶۴، سیاست قیمت گذاری برنج عملاً از کنترل دولت خارج گردید و در سال مذکور نه تنها نرخ های اعلام

شده رعایت نمی گردید بلکه واسطه ها از طریق مخلوط نمودن واریته های نامرغوب به مصرف کنندگان اجحاف نمودند. در نتیجه قیمت برنج در این سالها افزایش قابل توجهی یافت و سود سرشاری عاید تولید کنندگان و واسطه ها گردید و بلاخره در سالهای اخیر معضل برنج در سال ۸۶ بود که در این سال قیمت برنج داخلی بالا رفت و نتوانست هم پای برنج خارجی بهای خود را پایین آورد. نتیجه اینکه تغییرات پی در پی سیاست های دولت در مورد نحوه مبادلات برنج، یکی از دلایل عمده احتکار برنج در روستاها از طریق انتظار جهت آزاد سازی خروج برنج از استانهای شمالی گشت که این امر منجر به افزایش نسبی قیمت برنج و در نتیجه هزینه های تولید آن گردید. عامل دیگر در ارتباط با افزایش قیمت برنج، تغییر مداوم رابطه مبادله بین محصول داخل و محصولات خارج از بخش کشاورزی گردیده است و به همین دلیل اعلام قیمت های تضمین بر اساس هزینه های تولید نتوانست نقش مؤثری را در جهت حمایت از تولید کننده و برقراری یک رابطه بین قیمت محصولات مختلف کشاورزی ایجاد نماید. (۹)

مصرف برنج در ایران و نقش آن در واردات:

در ایران حدود ۱۱۳ نوع غذا با برنج طبخ می گردد که شامل انواع پلو، آش، خوراک و تنقلات است. انواع غذاهایی که معمولاً با استفاده از برنج در ایران طبخ می گردند عبارتند از: ۴۰ نوع پلو و چلو، ۲۵ نوع پلو و انواع خورش، ۱۸ نوع آش و سوپ، ۱۱ نوع خوراک، ۹ نوع دسر و تنقلات و یک نوع سالاد. (۲)

از دهه ۱۳۵۰ به این طرف مصرف برنج در ایران رفته رفته عمومیت یافت و بعنوان کالایی ضروری، بعد از گندم دومین عنصر مهم غذایی و در ردیف کالاهای اساسی جای گرفت. در سال ۱۳۵۳ که درآمد نفت بدنبال افزایش بهای آن بالا رفت، قدرت خرید خانوارهای شهری نیز به میزان قابل توجهی افزایش یافت بطوریکه در سال ۱۳۵۶ مصرف سرانه کل کشور به ۴۲/۷ کیلوگرم بالغ گردید. قسمت عمده ای از این افزایش از محل واردات تأمین گردیده است، چرا که تولید نتوانست به موازات مصرف و متناسب با آن افزایش یابد. در سالهای اخیر سیاستهای درستی در قبال افزایش تولید و کاهش واردات اتخاذ نشده و امید

می رود در سال های آتی روند واردات با محدودیت بیشتری مواجه شود. (۲)

طی سالهای ۵۵ - ۱۳۵۰ مصرف سالانه خانوار از ۱۴۶/۴ کیلوگرم در سال ۱۳۵۰ به ۳۰۸/۴ کیلوگرم در سال ۱۳۵۵ افزایش یافت (بطور متوسط ماهانه ۱۶/۱ درصد). این رشد بی سابقه مصرف باعث گردید که واردات برنج نیز در جهت پاسخگویی هر چه بیشتر به نیازهای داخلی، بشدت افزایش یابد، چرا که تولید داخلی توان مقابله با چنین تقاضای فزاینده ای را نداشت. در سال ۱۳۵۶ تقاضا در پی افزایش قیمت ها تا حدودی فروکش کرد و بدین ترتیب سطح مصرف خانوار سالانه بطور متوسط به ۲۹۶/۹ کیلوگرم در سال تنزل نمود. (۲)

طی سالهای ۵۷ - ۱۳۵۰ میزان مصرف سرانه برنج از ۳۰/۸ کیلوگرم به ۶۴/۸ کیلوگرم در سال ۱۳۵۵ افزایش و سپس به ۵۲/۸ کیلوگرم در سال ۱۳۵۷ کاهش یافت. با استناد به ارقام حاصل از نتایج آمارگیری از بودجه خانوار شهری می توان گفت مصرف سرانه برنج در مناطق شهری کشور با افت شدیدی پس از سال ۱۳۵۵ پیدا نمود. این وضعیت در سال ۱۳۶۳ اندکی بهبود یافت و به میزان ۳۷/۹ کیلوگرم رسید در سال مذکور مصرف سالانه برنج یک خانوار شهری بالغ بر ۱۸۰/۴۸ کیلوگرم بوده که ۱۱۵/۵ کیلوگرم آن (۶۴ درصد) از محل واردات تأمین گردیده است. از تولید داخل نیز ۲۷ درصد به برنج صدری و دم سیاه، ۳ درصد به برنج چمپا و ۶ درصد به برنج گرده، خرده و سایر انواع برنج مربوط بوده است. در سال ۱۳۶۳ چنین برآورد شد که حدود ۸۰ درصد از هزینه برنج مصرفی نقاط روستایی کشور مربوط به انواع برنج تولید داخلی بوده و تنها ۲۰ درصد آن به برنج وارداتی تعلق داشته است. در سال ۱۳۶۳ کل میزان مصرف برنج در نقاط روستایی استان مازندران از محل تولید داخلی تأمین گردید در حالیکه در نقاط روستایی استان گیلان حدود دو درصد برنج مصرفی خانوار از محل واردات بوده است. (۹)

نوع و مقدار برنج مصرفی در نقاط مختلف شهری کشور متفاوت است. در سال ۱۳۶۳ بر اساس نتایج حاصل از آمارگیری بودجه خانوار در مناطق شهری مصرف سالانه برنج یک خانوار در استانهای گیلان و مازندران به ترتیب ۲۹۲ کیلوگرم و ۲۴۴ کیلوگرم برآورد گردید در حالیکه این رقم برای نقاط شهری استانهای یزد و سمنان به ترتیب ۹۸ کیلوگرم و ۱۱۰ کیلوگرم بوده است. بر اساس همان نتایج، بیشترین مصرف برنج نوع صدری دم سیاه در استان های گیلان و مازندران و کمترین آن در استانهای کردستان و سیستان و بلوچستان برآورد شده است. در سایر مناطق شهری کشور برنج وارداتی سهم عمده ای در تأمین برنج مصرفی خانوارها را بر عهده دارد و حدود ۶۴ درصد کل برنج مصرفی در این نقاط را شامل می شد. در نهایت در سال ۱۳۶۴ طرح تضمین خرید برنج عملاً متوقف گردید و هر ساله بر میزان واردات اضافه گشت و در مقاطع مختلف دولت سعی کرد که اهرم واردات برنج و توزیع آن را کنترل کند. (۶)

- در حال حاضر ایران بعنوان سیزدهمین کشور پر مصرف برنج در سطح جهان شناخته می شود. به گزارش دفتر وزارت کشاورزی آمریکا، هر ایرانی در یک سال بطور متوسط ۴۵/۵ کیلوگرم برنج مصرف می کند. در میان کشورهای جهان برمه با مصرف ۲۱۷ کیلوگرم برنج در سال در جایگاه نخست مصرف این محصول قرار دارد. در مورد مصرف سرانه برنج کشور بین کارشناسان کشاورزی و مسئولان وزارت بازرگانی اختلاف وجود دارد کارشناسان انجمن برنج عقیده دارند که مصرف سرانه کشور ۳۶ کیلوگرم در سال است ولی وزارت بازرگانی رقم ۴۴ کیلو را مورد توجه قرار داده است و هر ساله بر همین پایه برنج وارد می کند و گاهی هم درست واردات موقعی صورت می گیرد که فصل برداشت برنج های بومی است و طبعاً این واردات نابهنگام تأثیر منفی بر قیمت برنج داخلی می گذارد. (۳)

- در حالی که نیاز به برنج خارجی ۴۰۰ هزار تن در سال است، سال گذشته یعنی سال ۸۷- بیش از ۱/۳ میلیون تن برنج وارد کشور شده است. وزارت بازرگانی سرانه مصرف برنج را بیش از ۴۰ کیلو اعلام می کند و نیاز سالانه کشور را به ۲/۸ میلیون تومان می رساند اما واردات یک میلیون و سیصد و هشتاد و سه هزار تن حتی از این رقم هم بالاتر است. (۷) طی سه سال و نیم گذشته ۴ میلیون تن برنج رسماً وارد کشور شده است که با احتساب ۹ میلیون تن برنج داخلی بیش از ۱۳ میلیون تن برنج در سال های اخیر مصرف شده است و یا در انبارها مانده است و حال آنکه نیاز کشور ۱۱ تن بود و بیش از ۲ میلیون تن برنج مازاد در کشور موجود است و برای این مقدار برنج حداقل ۷۵۰ میلیون دلار ارز از کشور خارج شده است. (۱۰)

وارد کنندگان برنج یا عمده فروشان:

- وارد کنندگان و عمده فروشان از طریق نمایندگان محلی یا نمایندگان کمسیون خارجی و یا مستقیماً از صادر کنندگان خارجی و مؤسسات دولتی خارجی، واردات برنج را صورت می دهند. اکثر آنها در ارتباط با واردات غلات و توزیع آن در داخل فعالیت می کنند و برنجی را که وارد می نمایند احتمالاً به عمده فروشان، عمده فروشان جزء، متصدیان حمل و نقل، توزیع کنندگان، سوپر مارکت ها، تعاونیها و متصدیان توزیع مواد غذایی می فروشند. تعدادی از آنها برنج های وارد شده را مجدداً به کشورهای همسایه صادر می نمایند. این صادرات مجدد، یا مستقیم صورت می گیرد و یا اینکه در محل به وارد کنندگان خارجی فروخته می شود. این وارد کنندگان محصول خریداری شده را با هزینه خود و با کامیون و یا کشتی های قدیمی عربی، به کشور مقصد حمل می نمایند. عمده فروشان و متصدیان حمل و نقل اگر چه گاهی اوقات برنج را مستقیماً از تولید کنندگان در کشورهای تولید کننده خریداری می نمایند ولی معمولاً محصول یاد شده را از وارد کنندگان دریافت می کنند. آنها غلات و سایر محصولات غذایی و گاهی کالاهای مصرفی را در سراسر کشور توزیع نموده و به عمده فروشان می فروشند. عمده فروشان نیز آن را به خرده فروشان و خوارو بار فروشها در سراسر کشور توزیع و بدست سایر مصرف کنندگان می رسانند. توزیع کنندگان برنج در بازارهای سنتی شهری و یا در نواحی روستایی استقرار یافته اند و محصول را به خرده فروشان و خوارو بار فروشی ها تحویل می دهند و اغلب مصرف کنندگان برنج را در کیسه های ۱۰۰ پوندی یا بیشتر جهت مصرف خانواده خود می خرند و به مصرف می رسانند. (۴)

در کشور هایی که در ساحل دریا واقع شده اند، متصدیان مذکور برنج را به واردکنندگان خارجی، تجار و یا مسافری می فروشند. تعدادی از متصدیان بسته بندی، برنج را در مبادی خرید در حد نیاز مصرف کنندگان بسته بندی نموده و آن را آماده خرده فروشی می نمایند. در مراحل مختلف بازاریابی و فروش برنج، سوپر مارکت ها و تعاونی ها عملکرد مشابهی دارند آنها نظیر وارد کنندگان برنج را چه بصورت مستقیم و چه از طریق نمایندگی ها وارد می نمایند. گاهی اوقات نیز این محصول را از وارد کنندگان و یا از تولید کنندگان و یا نمایندگی های آنها خریداری می کنند. نقش سوپر مارکت ها در توزیع برنج بین مصرف کنندگان قابل توجه است زیرا این عده انواع متعددی از برنج را عرضه می کنند که شامل بهترین برنج های دانه بلند نیم جوش (Parboiled) گرفته تا باسماتی پاکستان، باسمانی هندی، مصری کال، رز استرالیایی، کامولینوی ایتالیایی و غیره می باشند. (۴)

تفاوت بین قیمت های خرید و قیمت های فروش این نوع برنج ها بسیار کم است و این موضوع حداقل در مورد عمده فروشی برنج ها صادق است. تعاونی ها اغلب دارای مراکز تجاری و سوپر مارکت هایی می باشند و در جریان فعالیت خود با بخش خصوصی رقابت می کنند. این تعاونیها در تعدادی از کشورها از حمایت دولت برخوردار هستند و برنج مورد نیاز خود را مستقیماً از خارج وارد می کنند و یا اینکه در خارج از کشور دارای نمایندگی هایی می باشند که برنج را خریداری نموده و جهت آنها ارسال می نمایند. (۴)

- مؤسسات دیگری نیز وجود دارد مانند مؤسسات و صنایع تأمین غذاهای آماده که سهم قابل توجهی از بازار برنج را در اختیار دارند. کارگرانی که از محل سکونت خود دور هستند و در صنعت نفت و سایر پروژه های بزرگ کار می کنند در قالب تعاونی هایی که توسط خود کارگران اداره می شوند و یا اینکه توسط افراد متخصص در زمینه تأمین خواروبار و سایر مواد غذایی سرپرستی می گردند، به تأمین مایحتاج برنج اعضاء اقدام می کنند. (۴)

واردات بی رویه برنج باسماتیک:

- اخیراً برنج های معروف باسماتیک در بازار کشور با بسته بندی زیبا و شکیل، در انواع گران تر و با مزه و پخت عالی مشاهده می شوند که از حیث قیمت بسیار با صرفه تر از بهترین برنج های تولید داخلی نظیر طارم صدری، هاشمی، بی نام، رشتی و ... می باشند و در جای جای کشور حتی در روستاهای شمال نیز برنج باسماتیک عرضه می شود. (۳) -

واردات بی رویه بی رویه برنج چند ایراد اساسی دارد که می توان به شرح زیر عنوان کرد:

الف) تغییر ذائقه مردم کشور:

مردمی که با عطر و طعم برنج های داخلی نظیر رشتی، فریدونکناری، لنگرودی و دیگر شالیزارهای مهم کشور به مهمانان خود پز می دادند اینک نه برای خود بلکه حتی برای مهمانان خود نیز برنج باسماتیک بر سفره می آورند و در واقع داستان تلخ چای کشور تکرار می شود. یعنی زمانی که ذائقه ایرانی چای سیلان و کلکته را می پسندند، دیگر حتی چای بهاره لاهیجان را کسی مشتاق نیست.

ب) سرمایه گذاری در شالیزارهای کشور:

در صورت استمرار واردات برنج خارجی و با این قیمت که بدست مصرف کننده کشور می رسد و در مقایسه با هزینه بالای تولید برنج داخلی، هر گونه سرمایه گذاری در شالیزارهای کشور از قبیل احداث سد، شبکه کانالهای آبیاری و زهکشی، یکپارچه سازی به هیچ وجه تحلیل اقتصادی ندارد.

ج) از دست دادن بخشی از فرهنگ دیر پای کشور.

د) تهدید معیشت و اقتصاد بخش عظیمی از مردمان و اشتغال های وابسته به آن.

ه) تأثیر این فرآیند بر تولید سایر محصولات:

زمانی که شالیزار به شالی اختصاص نیابد؛ دیری نخواهد کشید که درگیر تغییر کاربری خواهد شد که یکی از آنها باغ خواهد بود ورود به بازار انواع محصول جدید از باغ هایی که جدیداً احداث شده اند به حکم قانون عرضه و تقاضا موجب کاهش قیمت و در نتیجه ضرر به باغداران قدیم و جدید خواهد شد. (۳)

دفاع معاون وزیر بازرگانی از واردات حجیم برنج به کشور:

به دنبال اعتراض تولیدکنندگان محصولات کشاورزی نسبت به واردات بی رویه محصولات از قبیل برنج، شکر و دیگر محصولات باغی، معاون وزیر بازرگانی ایران در گفت و گویی با پایگاه اطلاع رسانی دولت از واردات محصولات کشاورزی حمایت کرد و مشکلات را به گردن تولید کنندگان و عدم بهره وری در تولید انداخت. او در گفت و گو با پایگاه اطلاع رسانی دولت در حالی به حمایت از واردات پرداخت که بنا بر آمار گمرک در هشت ماهه منتهی به آبان ماه ۱۳۸۸ بیش از ۹۲۰ هزار تن برنج وارد کشور شده و پیش بینی می شود این میزان تا پایان سال به بیش از ۱/۵ میلیون تن برسد و این در حالی است که نیاز وارداتی کشور به برنج حداکثر نیم میلیون تن است. ایشان در این گفت و گو با دفاع از واردات اظهار داشت؛ دولت از سال های گذشته تاکنون همواره متهم به واردات بی رویه بوده اما در این خصوص چند نکته مهم همواره مغفول واقع شده است. وی اضافه کرد: در واردات کالاهایی از قبیل برنج، شکر و چای که اصطلاح غلط واردات بی رویه در موردشان به کار برده می شود، دولت و شرکت های دولتی هیچ نقشی نداشته اند و تمام این ارقام توسط بخش خصوصی وارد شده است. وی با بیان اینکه نکته مهم دیگر این است که دولت نمی تواند بر اساس نص صریح قانون برنامه چهارم از واردات جلوگیری کند، اظهار داشت: اگر از ۱۰۰ واحد مورد نیاز کشور ۶۰ درصد تولید داخل وجود داشته باشد و به ۴۰ درصد واردات نیاز باشد، دولت بر اساس قانون نمی تواند واردات این مقدار کالاهای را به گروه خاصی سپرده و مانع واردات بیشتر شود. به گفته معاون وزیر بازرگانی: نکته بعدی به بحث تعرفه واردات مربوط می شود که دولت ها همواره از آن به عنوان ابزاری برای کاهش و یا افزایش واردات استفاده می کنند اما استفاده از این ابزار همواره با محدودیت هایی مواجه است. این مسئول تاکید کرد: افزایش تعرفه به صورت مستقیم روی سطح قیمت ها در داخل کشور تأثیر می گذارد و نه تنها مصرف کننده از این موضوع متضرر می شود بلکه هزینه عوامل تولید و در نتیجه قیمت تمام شده نیز افزایش پیدا می کند. وی با اشاره به اینکه این سیکل بارها تکرار می شود و دیوار تعرفه راه حل اساسی نیست، تصریح کرد: از سوی دیگر کشور ایران همواره با پدیده قاچاق کالا مواجه است که اثرات مخرب زیادی روی اقتصاد کشور دارد. وی ادامه داد: در بحث واردات ضربی به نام ضریب مؤثر تعرفه وجود دارد که برای کالاهای مختلف بسته به نوع، حجم، ماندگاری و دیگر شاخص ها متفاوت است و برای کالایی مانند برنج بین ۴۰ تا ۴۵ درصد است. ایشان در این گفت و گو افزود: اگر ما میزان تعرفه را بیشتر از ضریب مؤثر تعرفه افزایش دهیم آنگاه هزینه واردات کالا از مبادی رسمی نسبت به قاچاق کالا افزایش قابل توجهی خواهد یافت و از این رو معضل قاچاق هر روز تشدید می شود. وی اضافه کرد: با این وجود همواره انگشت اتهام واردات بی رویه به سمت دولت بوده حال اینکه دولت در این زمینه مقصر نیست. ایشان با بیان اینکه در مورد واردات همواره زمان، میزان و قیمت مورد توجه بوده و از چرایی انجام واردات غفلت شده است، تولید گران قیمت محصولات در ایران را یکی از دلایل واردات دانست و گفت: به طور مثال در مورد نیشکر دولت زمین را به صورت رایگان در اختیار شرکت کشت و صنعت نیشکر قرار داده و از سوی دیگر سوخت، برق، قطعات صنعتی و تراکتور را به صورت یارانه بی در اختیار تولید کنندگان این محصول قرار می دهد اما باز محصول کشوری مانند برزیل که شکر را بدون هیچ یک از این امتیازات تولید می کند و چند دست هم می چرخد و هزینه حمل نیز به آن اضافه می شود، در بنادر کشور کیلویی ۲۰۰ تومان از محصول داخل ارزان تر است. وی اضافه کرد: در مورد برنج هم این قضیه صادق است و دولت کود، سم، سوخت، برق، قطعات صنعتی و تراکتور را به صورت یارانه بی در اختیار کشاورزان قرار می دهد به طوری که دولت سالانه ۸۰۰ تا ۹۰۰ میلیارد تومان یارانه کود و سم می دهد اما قیمت برنج پاکستانی و هندی بدون بهره مندی از این امتیازات و پس از افزایش هزینه های واسطه گری و حمل و نقل باز هم از برنج ایرانی پایین تر است. این مسئول با بیان اینکه تولید ۶/۶ هکتاری برنج به معنای تولید غیراقتصادی است، اظهار داشت: در حالی که شالیزارهای کشور فاقد زهکشی است و یک بار از آن برداشت می شود اما در کشورهایمانند پاکستان دو چین و در کشور تایلند سه چین برداشت محصول برنج انجام می گیرد. معاون وزیر بازرگانی بدون آنکه اعلام کند چرا هزینه تولید در ایران بالا است

و چرا فناوری پیشرفته را نمی توان در ایران به کار برد، گفت: در کشور ما مراحل کاشت و برداشت فاقد تکنولوژی است و ضریب تبدیل برنج از شالی در صنایع تکمیلی ۵۰ درصد است که پایین تر از ضریب جهانی یعنی ۷۰ درصد است. به گزارش پایگاه اطلاع رسانی دولت، وی با بیان اینکه این موارد همه موجب افزایش قیمت تمام شده محصولات داخلی می شود، تأکید کرد: دولت بر اساس کدام مجوز قانونی و شرعی می تواند به دلیل عدم رفع این مشکلات و صرفاً با افزایش تعرفه واردات، ۷۰ میلیون نفر از مردم را با اجبار به خرید برنج کیلویی دو هزار تومان جریمه کند. وی با اشاره به اینکه تا کجا می توان یک تولید غیربهره ور را با دیوار تعرفه حمایت کرد، افزود: واردات بی رویه نشانه غلطی است که برخی افراد ناآگاهانه و یا با اغراض سیاسی مطرح می کنند و راه حل این موضوع رسیدگی به معضلاتی از قبیل کشت های غیربهره ور، عدم احصای تکنولوژی روز و تولید گلخانه بی محصولات است. وی حمایت از تولید به وسیله افزایش نرخ تعرفه و اختصاص یارانه ها را غیراصولی عنوان کرد و اظهار داشت: ۵۰ سال با دیوار تعرفه از تولید گلخانه بی خودرو در کشور حمایت شد اما چیزی که مبین است غیرموثر بودن این اقدامات است. وی ادامه داد: چگونه است صناعی از قبیل لاستیک سازی، روغن نباتی، صنایع سلولزی و تولید کنندگان پودرهای شوینده و کالاهای بهداشتی از واردات گلایه ندارند. به گفته وی در صنایع شیرینی و شکلات سازی که عمدتاً شکر و کاکائوی آن وارداتی است و به دلیل عدم وجود پایه هایی از قبیل نفت و پتروشیمی هیچ مزیت نسبی ندارد، با احصای تکنولوژی روز نه تنها نیاز داخل را فراهم کرده بلکه سالانه بیش از ۶۰۰ میلیون دلار از ایران به کشورهای دیگر صادرات نیز می شود اما محصولات صناعی که همواره حمایت غیراصولی شده اند به دلیل عدم رقابت پذیری همواره با مشکل مواجه بوده اند. وی نقش دولت را برنامه ریزی و هدایت سرمایه در جهت رفع این مشکلات عنوان کرد و گفت: هر چند انتقاداتی در این زمینه به دولت وارد است و دولت کارهای خوبی در این زمینه و ارائه تسهیلات انجام داده است اما اقدامات دولت تنها ۳۰ درصد مشکل را حل می کند و ۷۰ درصد به تقاضای تولید کنندگان بستگی دارد. وی تصریح کرد: وقتی یک تولید کننده با یک مصاحبه مطبوعاتی یا ایجاد یک فضای رسانه ای می تواند محصول خود را به قیمت تمام شده بفروشد قطعاً به هزینه های افزایش بهره وری تن در نمی دهد. وی با بیان اینکه دولت در آینده نیز از صنایع غیربهره وری که در جهت رفع معضلات خود قدم برمی دارد با جدیت حمایت خواهد کرد، اظهار داشت: برخی هنوز به جای حرکت در جهت افزایش بهره وری در رویای برنج کیلویی پنج هزار تومان به سر می برند. (۱۰)

گزارش مؤسسه تحقیقات برنج کشور در مورد آلودگی برنج های وارداتی:

رئیس مؤسسه تحقیقات برنج اعلام کرد: طبق بررسی های انجام شده توسط مؤسسه تحقیقات برنج که با کمک یک محقق ایرانی عضو مؤسسه بین المللی تحقیقات برنج انجام شده است متأسفانه برنج های هندی وارداتی با توجه به ویژگی های غیر معمول و غیر طبیعی که دارند مشکوک به دستکاری ژنتیکی هستند و مصرف آنها می تواند منجر به بروز مشکلات گوارشی و سایر مشکلات برای سلامت انسان شود. آنچه بطور غیر رسمی در این خصوص مطرح شده است، آلوده بودن این برنج ها به ماده شیمیایی «فنول» است که به شدت سرطان زا است. بطور معمول در دنیا ارقام جدید پس از طی مراحل مختلف آزمایش می شود و اثبات نتایج آن به ثبت می رسد اما برنج های وارداتی دانه بلند از سوی هیچ مرجعی به ثبت نرسیده اند و به همین جهت ساختار آنها کاملاً ناشناخته است، نکته تأسف بارتر این است که بررسی ها نشان داده است این نوع برنج در داخل کشور هندوستان مصرف نمی شود و حتی به کشورهای اروپایی راه پیدا نکرده است.

- رئیس مؤسسه تحقیقات برنج کشور ادامه دادند: بر اساس تحقیقات انجام شده مصرف این نوع برنج ها که مشکوک به دستکاری ژنتیکی است، برای مردم ضرر دارد. وی خاطر نشان کرد: متأسفانه وارد کنندگان این برنج ها در تبلیغات خود خصوصیات متعددی را از جمله ضد آفت بودن، خاصیت رژیمی، قد بلند بودن برنج ها و کیفیت بالای پخت برای این نوع برنج ها مطرح می کنند در حالی که بطور کلی هنوز هیچ رقم برنج طبیعی در دنیا وجود ندارد که همه این خصوصیات را بطور یک جا داشته باشد ضمن آنکه از نظر علمی نیز انتقال یک ژن کیفی با حفظ کمیت اغلب امکان

پذیر نیست. رئیس مؤسسه تحقیقات برنج کشور خاطر نشان کرد با بررسی فاکتورهای مختلف در ارقام برنج وارداتی، از جمله آمیلوز، ژلاتینه شدن، قوام ژل که اغلب در سنجش کیفی ارقام برنج متناسب با ذائقه عمومی مورد بررسی قرار می گیرد، مشخص شده است که برنج دانه بلند وارداتی از ویژگی ویسکوزیته (چسبندگی پس از پخت) برخوردار نیست. این برنج ها بگونه ای است که هر اندازه در آب جوش حرارت می بیند به اصطلاح له نمی شود و این خیلی غیر طبیعی است. به علاوه ادعای ضد آفت بودن این برنج ها مسئله دیگری است که احتمال استفاده از مواد شیمیایی را در تولید این برنج ها تقویت می کند که با اثبات این موضوع، می توان با قاطعیت اعلام کرد که این ترکیبات شیمیایی به هیچ وجه توصیه شده نیستند و تهدید جدی برای سلامت مصرف کنندگان به شمار می روند. (۱)

- همچنین سخنگوی مؤسسه تحقیقات برنج کشور در این خصوص می گوید: برنج های وارداتی دارای خصوصیتی هستند که برای اولین بار در دنیا مطرح می شود. بطوری که در حال حاضر هیچ برنجی با خصوصیات بلندی، مقاومت و خاصیت قد کشیدن بعد از پخت که قد آنها به حدود ۱/۵ سانتی متر برسد. ضمن آنکه در مقابل حمله حشرات کاملاً مقاوم هستند و بعد از پخت نیز کیفیت خوبی دارند، مشاهده نشده اند. وی خاطر نشان کرد: بطور معمول در دنیا ارقام جدید برنج پس از طی مراحل مختلف آزمایش

می شوند و نتایج آن به ثبت می رسند. اما این در حالی است که برنج های وارداتی دانه بلند از سوی هیچ مرجعی به ثبت نرسیده اند به همین جهت ساختار آنها کاملاً ناشناخته است. وی اضافه کردن محققان مؤسسه تحقیقات برنج با شروع آزمایش های اولیه به این نتیجه رسیدند که ایجاد نشدن هیچ گونه چسبندگی در این نوع برنج وله نشدن در اثر پخت طولانی مدت و مقاومت آن در برابر کلیه آفات می تواند به این علت باشد که این نوع برنج در مرحله عمل آوری فرآیند خاصی را طی کرده و مورد دستکاری های ژنتیکی قرار گرفته است. این مسؤل اضافه می کند که برای صدور حکم قطعی در این زمینه آزمایش های دیگری مورد نیاز است به طوری که DNA این نوع برنج باید مورد آزمایش قرار گیرد که البته پروسه زمان بر و هزینه بری است. وی تصریح کرد که در فرآیند تولید محصولات ترا ریخته با دستکاری ژنتیکی شده بسته به نوع پروتئین فعال شده باید مضرات آنها را در نظر گرفت زیرا تحقیقات برنج با انجام آزمایش های اولیه اعلام کرده است که برنج های وارداتی آلودگی شیمیایی دارند و هیچ گونه ارزش غذایی ندارند. وی خاطر نشان کرد: در انتهای فصل زراعی گذشته عده ای از دلالتها به استان های گیلان و مازندران وارد شده و قیمت های بالایی را برای خرید برنج داخل این استانها پیشنهاد دادند که این امر باعث افزایش قیمت این برنج ها تا ۳۵۰۰ و ۴ هزار تومان شد. عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات برنج کشور ادامه داد: پس از این افزایش قیمت ها، افرادی که برنج باسماتی را با قیمت هر تن ۶۰۰ دلار وارد کرده بودند توانستند همین محصول را با قیمت کیلویی دو هزار تومان به دلالتها داخل استانها فروخته و از این ناحیه سود بسیاری بردند. او تصریح کرد: در این بین تغییر ذائقه مردم با عطر و طعم مطلوب ایرانی به سمت برنج های بدون عطر و طعم با ظاهر کشیده وارداتی اتفاق مهم دیگری بود که روی داد ولی پس از این تغییر ذائقه واسطه ها از توزیع برنج باسماتی خودداری کرده و عمده برنجی که در بازار ایران توزیع شد ارقام پر محصول و پست هندی و پاکستانی بود که با روش نیم جوش کردن ظاهر مناسبی به خود گرفته و از قدبلندی نیز برخوردار هستند. وی همچنین افزود: در حال حاضر برنجی که بطور حتم از هند یا پاکستان وارد و در بازار توزیع می شود از قد بیش از ۹ میلی متر برخوردار است که پس از پخته شدن تا ۱/۵ سانتی متر قد می کشد ضمن اینکه این رقم عطر و طعمی نداشته و با هر مقدار آب پخت مناسبی ارائه می دهد ولی این رقم شناخته شده نیست و مشخص نیست که در کدام شالیزار و در کدام منطقه تولید شده است و تنها اسم تجاری آن مشخص است. وی اضافه کرد: با توجه به موارد ذکر شده ما نگران هستیم که این برنج ها ممکن است برنج ترا ریخته بوده و برای مصرف کنندگان مضر باشد هر چند که حکم به ترا ریخته بودن این برنج ها نمی دهیم، خانکشی پور در ادامه تصریح کرد: اگر این برنج های توزیع شده ترا ریخته باشد باید شناسنامه دار بوده و مشخص شود از کدام شالیزار خریداری شده و کدام کشاورز و در کدام کشور این محصول را تولید کرده است و باید مراحل قانونی و علمی خود را برای اینکه ثابت شود برای مصرف کننده مضر نیست

را طی کرده باشد. وی تأکید کرد به رقم اینکه برنجهای توسط بخش خصوصی وارد می شود ولی باید یک نظارت دقیق علمی روی واردات آن صورت گیرد. او یادآور شد با بررسی های صورت گرفته مشخص شده که این برنج های وارداتی که در آزمایشگاه ضریب چسبندگی بالایی از خود نشان می دهند در عمل و در زمان پخت از چسبندگی کمی برخوردار هستند. (۱)

متن گزارش نهایی درباره برنج های آلوده:

به گزارش خبرگزاری فارس، متن کامل این گزارش که به گفته عضو کمیسیون کشاورزی مجلس، با امضای رییس کمیسیون کشاورزی، آب و منابع طبیعی خطاب به رییس مجلس نوشته شده، در جلسه صحن مجلس به شرح زیر ارائه شد: در این گزارش خطاب به رییس مجلس آمده است: در پی اعلام آلودگی برنجهای وارداتی به کشور و پیگیری موضوع توسط حضرتعالی و همچنین حساسیت اعضای کمیسیون و پیرو جلسه مورخ ۸۸/۵/۲۱ کمیسیون کشاورزی، آب و منابع طبیعی مجدداً در روز دوشنبه مورخ ۸۸/۷/۶ و با حضور مسئولان دستگاههای اجرایی ذیربط، جلسه رسیدگی به موضوع تشکیل شد و به بررسی کلیه جوانب آن پرداخت. اینک ضمن شرح مختصری از روند بررسیهای به عمل آمده، نتایج حاصله را به شرح زیر اعلام می دارد:

۱- پس از اعلام خبر آلودگی برنجهای وارداتی به فلزات سنگین از جمله "آرسنیک"، "سرب"، "جیوه" و "کادمیوم" از سوی اداره کل استاندارد استان تهران، بلافاصله و با فوریت جلسه ای با حضور مسئولان و نمایندگان تام الاختیار وزارتخانه های بازرگانی، جهاد کشاورزی، بهداشت- درمان و آموزش پزشکی، سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران و سازمان گمرک ایران و همچنین نمایندگان مرکز پژوهشها و اعضای کمیسیون تشکیل و به بررسی موضوع و ابعاد آن پرداخته شد. مباحث مطروحه در این جلسه ضبط و کلیه مستندات مباحث این گزارش در کمیسیون و برخی از مستندات نیز ضمیمه این گزارش می باشد.

۲- در جلسه از مسئولان حاضر سؤالاتی پیرامون موضوع واردات برنج و موضوع آلودگیهای ادعا شده و روش اجرایی ترخیص برنجهای سؤال شد که مسئولان دستگاهها به شرح زیر پاسخ دادند:

الف- رئیس کل گمرک ایران معتقد است که هیچگونه دخل و تصرفی در مشخصات کالاهای وارداتی نداشته و فقط بررسی اسناد را به انجام می رساند تا کالاهای مطابق اسناد ثبت سفارش باشد و سپس در خصوص اقلام خوراکی و غذایی با دریافت سه فقره گواهی سلامت از وزارت جهاد کشاورزی (سازمان حفظ نباتات یا سازمان دامپزشکی حسب مورد)، ادارات کل استاندارد و تحقیقات صنعتی محل در خصوص استاندارد بودن کالاهای و دانشگاههای علوم پزشکی محل در خصوص سلامت مواد غذایی از جمله در بحث فلزات سنگین، اقدام به ترخیص کالا و دریافت حقوق دولتی می نماید. این سازمان اعلام نمود که از ابتدای سال ۸۸ تا تاریخ ۸۸/۶/۳۱ و بر اساس همین روال، به میزان ۸۰۳ هزار و ۲۱۱ تن برنج خارجی ترخیص شده و گواهیهای مربوطه را نیز اخذ نموده است. حتی پس از اعلام موضوع آلودگی فلزات سنگین، هیچیک از مراجع سه گانه فوق الاشاره اقدامی در زمینه ممنوعیت ورود برنج ننموده و تا روز گذشته نیز طبق روال قبل، ترخیص برنجهای خارجی وارده به گمرکات ایران ادامه داشته است.

ب- معاون وزیر بازرگانی اعلام کرد که در شش ماه اول سال ۱۳۸۸ اقدام به ثبت سفارش واردات برنج خارجی به میزان یک میلیون و ۱۰۰ هزار تن نموده ایم که در فرآیند اجرایی این اقدام، هیچگونه شرطی در خصوص کیفیت سلامت برنجهای وارداتی از جهت عاری بودن از آلودگی به فلزات سنگین در اسناد منضم به ثبت سفارش ننموده و علت این امر را نبود استاندارد اجباری و یا عدم اعلام آن از ناحیه وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی می داند و بدین ترتیب معتقد است که در ترخیص ارقام برنج ورودی به گمرکات کشور، نمی توان هیچگونه شرط اضافی مجدد را اعمال و از ترخیص کالا جلوگیری نمود و این امر را مستند به بند "ز" ماده ۳۳ قانون برنامه چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی می داند. وی معتقد است که حتی اگر به دلایلی همچون موضوع آلودگی بخواهیم جلوی واردات را بگیریم، از

این نگران هستیم که وارد کننده به دادگاه شکایت کند و حقوق قانونی خود را مطالبه کند و لذا ما فقط با تعرفه و مشخصات ظاهری ثبت شده در اسناد با موضوع واردات کار می کنیم. از سوی دیگر این وزارتخانه سرانه مصرف برنج کشور را محاسباتی ندانسته و آنرا از جمله مقولات کشفی قلمداد کرده و معتقد است بایستی از طریق جمع بین واردات برنج بر طبق آمار گمرک کشور و میزان تولید داخلی بدست آورد و لذا بر اساس این روش، سرانه مصرف برنج کشور را معادل ۴۵،۵ کیلوگرم تعیین نموده در نتیجه میزان کسری برنج کشور را حدود یک میلیون و ۲۰۰ هزار تن می داند و برای آن ثبت سفارش صادر نموده است. (۵)

از سوی دیگر، وزارت جهاد کشاورزی، سرانه مصرف برنج کشور را معادل ۳۶،۵ کیلوگرم می داند که بر طبق فرمول زیر محاسبه می شود:

۷۲ میلیون و ۷۰۰ هزار نفر (جمعیت ایران) بر مبنای یک وعده در روز معادل ۱۰۰ گرم برنج یعنی مصرف ۳۶۵ روز سال معادل ۲ میلیون و ۶۵۳ هزار و ۵۵۰ تن میزان برنج مورد نیاز سالانه کشور برآورد می شود. در این گزارش آمده است، اگر این فرمول محاسبه برای تأمین برنج مورد نیاز کشور را در نظر بگیریم و برنج سفید تولیدی سال ۱۳۸۸ را بر طبق برآورد وزارت جهاد کشاورزی حدود ۲ میلیون و ۳۵۰ هزار تن محاسبه نماییم، میزان کسری برنج مورد نیاز مردم معادل حدود ۵۶۰ هزار تن خواهد شد. وقتی از وزارت بازرگانی سؤال می شود که دلیل ثبت سفارش بیش از دو برابر نیاز کشور به واردات برنج چیست؟ مجدداً به بند "ز" ماده ۳۳ قانون برنامه اشاره و اعلام می دارد که این وزارتخانه حق ایجاد ممانعت در واردات و ایجاد انحصار ندارد و نمی تواند به جز مکانیسم تعرفه‌ای از مکانیسمهای دیگر استفاده نماید. (۵) علاوه بر آن از دیدگاه وزارت بازرگانی اقدام به ثبت سفارش به معنای واردات نیست و فرض را بر این می داند که حدود ۵۰ درصد این اشخاص اقدام به واردات خواهند کرد اما بر اساس آمار ارائه شده از سوی گمرک جمهوری اسلامی ایران در شش ماهه اول سال ۱۳۸۸، حدود ۸۰۳ هزار و ۲۱۱ (هشتصد و سه هزار و دویست و یازده) تن برنج خارجی به کشور وارد شده که در واقع نقض فرضیه وزارت بازرگانی می باشد. (۵)

ج- مدیرکل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان تهران معتقد است که بر اساس مواد ۳ و ۴ قانون تشکیل و اساسنامه سازمان، و پس از انتشار برخی اخبار در جراید مبنی بر وجود آلودگی احتمالی، اقدام به بررسی موردی اقلامی از برنج خارجی با روش تصادفی خرید از بازار خرده فروشی تهران نموده و در آزمایشات خود به این نتیجه رسیده که ۱۳ مارک برنج خارجی با منشاء کشور هندوستان، تماماً آلوده به فلزات سنگین بوده و در ۳ مورد، آلودگی در حد بحرانی است. گرچه تعمیم این بحث به کل واردات صورت پذیرفته از کشور هندوستان از نگاه آماری مورد مناقشه می باشد، اما آنچه مسلم است:

اولاً این برنجه‌ها در معرض فروش قرار دارد و مقادیر متنابهی از آن نیز به خانوارها فروخته شده است.

ثانیاً بر اساس نظر کارشناسان وزارت جهاد کشاورزی حاضر در جلسه، بدلیل آنکه تمامی برنجه‌های عرضه شده با مارکها و عناوین متفاوت، یک نوع برنج هندی با کد "پوسا ۱۱۲۱" می باشند که از کشورهای هندوستان، پاکستان، افغانستان و امارات متحده عربی به کشور وارد شده است لذا با این توصیف، تعمیم آزمایشات به کل واردات این برنج خیلی دور از واقعیت نیز نمی باشد. (۵)

د- رئیس سازمان حفظ نباتات وزارت جهاد کشاورزی معتقد است که از نگاه استانداردهای این سازمان، این برنجه‌ها فاقد هرگونه آلودگی به آفات نباتی بوده و از نظر این سازمان جدای از میزان و حجم و ضرورت واردات این مقدار برنج، واردات برنجه‌ها بلامانع می باشد. (۵)

د- رئیس سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی کشور معتقد است که در عین حالی که آزمایشات انجام شده توسط اداره کل استاندارد تهران را نمی توان رد کرد ولی این نکته را باید تأکید کرد که:

اولاً برای اثبات و یا رد نهایی موضوع آلودگی، نیاز به آزمایشات بر روی نمونه های بیشتری از مبداء گمرکات و شهرستانهای مختلف می باشد.

ثانیاً تا زمانی که استاندارد مورد نظر از جمله استاندارد مجاز میزان آرسنیک در کالاهایی چون برنج در شورای عالی استاندارد به عنوان استاندارد اجباری مصوب نشود، نمی تواند صرفاً با آزمایشاتی از این نوع با واردات کالاها مخالفت نماید.

مجدداً از ایشان سؤال شد که با توجه به ماده ۳ قانون سازمان استاندارد که آزمایشگاههای مؤسسات استاندارد و همچنین آزمایشگاههای مورد تأیید این سازمان را مرجع قلمداد نموده و اداره کل تهران نیز اعلام نظر مبنی بر آلودگی به فلزات سنگین نموده، چرا ترخیص این برنجهای به صورت موقت و تا تعیین تکلیف متوقف نشده، اظهار داشت: ما تا تصویب استاندارد اجباری در شورای عالی استاندارد (موضوع ماده ۶ قانون فوق الاشاره) حق هیچ کاری را نداریم. (۵)

هـ- مدیرکل نظارت بر مواد غذایی وزارت بهداشت- درمان و آموزش پزشکی اعلام نمود که اساساً در بحث واردات کالاها و مواد غذایی، تعیین میزان آرسنیک در برنامه آزمایشات دانشگاههای علوم پزشکی ما نبوده و هیچگونه استاندارد اجباری در این خصوص را نیز نداشته و عملاً تاکنون گواهی های اعلامی به گمرک، بدون این ملاحظه صورت گرفته و فقط در دانشگاههای علوم پزشکی هرمزگان، اهواز، بوشهر، مشهد و زاهدان، موارد استاندارد ۱۲۷ مربوط به شکستگی دانه، آفت زدگی، سموم قارچی، آفاتوکسین و سایر توکسینها، سرب و کادمیوم و آلودگیهای میکروبی و کپک را اندازه گیری می نموده ایم و از نظر آفت کشها نیز گواهی کشور مبدأ را دریافت می کردیم و بنابراین از نظر ما این برنجهای فاقد آلودگی به فلزات سنگین می باشند و تا زمانی که استاندارد اجباری دیگری از جمله میزان آرسنیک به ما ابلاغ نگردد، وظیفه ای برای کنترل آن نداریم. گرچه پس از اعلام آلودگی و مباحث اخیر، به دانشگاهها اعلام کرده ایم به این موضوع نیز توجه کنند. از مدیرکل نظارت بر مواد غذایی وزارت بهداشت- درمان و آموزش پزشکی سؤال شد که با توجه به اینکه شما آزمایش میزان آرسنیک را انجام نمی دهید، چرا به وزیر بهداشت-درمان و آموزش پزشکی اطلاعات غلط داده که ایشان در مصاحبه خود اعلام کند:

"وزارت بهداشت و درمان تمامی برنجهای غیر استاندارد اعلام شده را مورد آزمایش و بررسی قرار داده است و در هیچیک از برنجهای هیچگونه آلودگی مبنی بر آرسنیک، فلزات سنگین و غیره دیده نشده است که آقای مدیرکل هیچ پاسخ روشنی نداشتند.

همچنین از مدیرکل نظارت بر مواد غذایی سؤال شد که پس از اعلام نظر یک مرجع رسمی (اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان تهران) مبنی بر وجود آلودگی، چرا تا تعیین تکلیف موضوع، جلوی واردات را نگرفتید؟ که ایشان اظهار داشتند تا استانداردهای اجباری رسماً به ما از سوی دولت و یا مراجع ذیربط ابلاغ نشود، نمی توانیم جلوی واردات اینگونه کالاها را بگیریم.

۳- پس از این مباحث مقرر شد برای قطعی شدن موضوع:

الف- کارگروهی چهار نفره متشکل از نمایندگان تام الاختیار وزارتخانه های بازرگانی، جهاد کشاورزی، بهداشت- درمان و آموزش پزشکی، سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران با جمع آوری ۱۰۰ نمونه از سطح کشور و مبداء گمرکات و با نظارت کامل، مجدداً در آزمایشگاه مرجع سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به بررسی پرداخته و ظرف یک هفته نتایج حاصله را به کمیسیون گزارش نمایند.

ب- تا تعیین تکلیف موضوع و بحث در کمیسیون و ارائه صورتجلسات امضاء شده توسط کارگروه چهار نفره و قانع شدن کمیسیون کشاورزی، آب و منابع طبیعی هیچگونه اعلام عمومی صورت نپذیرد.

ج- تا تعیین استاندارد اجباری و تصویب آن در شورای عالی استاندارد، برنجهای موجود در گمرکات کشور مورد آزمایش قرار گرفته و برای آرسنیک، استاندارد معادل ۵۰ درصد استاندارد مجاز سرب (یعنی معادل یکدهم بر میلیون 0.1 ppm) در نظر گرفته شود.

۴- پس از پایان یک هفته، رئیس سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تماس گرفته و با توجه به زمان بر بودن آزمایشات، تقاضای تمدید زمان به ۱۰ روز را داشت که موافقت شد.

۵- متأسفانه علیرغم مصوبات کمیسیون، شاهد بودیم که ایشان و معاون غذا و داروی وزیر بهداشت- درمان و آموزش پزشکی در اخبار سراسری مورخ ۸۸/۷/۱۸ تلویزیون و پس از برگزاری جلسه ای در دفتر معاون وزیر بازرگانی و تهیه بیانیه نهایی مبني بر عدم آلودگی برنجها، مصاحبه ای انجام داده و اعلام نمودند نمونه ها بررسی و به این نتیجه رسیدیم که هیچ گونه آلودگی فلزات سنگین در برنجهای وارداتی وجود ندارد. (۵)

خودکفایی با استفاده از روش های جدید تولید برنج :

عضو هیئت علمی دانشگاه تامل هندوستان گفت: ایران می تواند با بهره گیری از روش های نوین تولید برنج، علاوه بر افزایش کیفیت این ماده غذایی، زمینه های خودکفایی صنعت آن را نیز فراهم کند. به گزارش خبرگزاری فارس از رشت، او در کارگاه آموزشی آشنایی با فناوری نیمجوش کردن شلتوک در مؤسسه تحقیقات برنج کشور افزود: با استفاده از روش های جدید می توان دوره رشد برنج را کاهش و کمیت و کیفیت آن را افزایش داد تا بازار عرضه این محصول در ایران روند صعودی داشته باشد. وی با تشریح اثرات برنج در سلامتی انسان تصریح کرد: برنج به دلیل داشتن ترکیبات پیچیده به آرامی در بدن انسان هضم شده و موجب جذب بهتر املاح موجود در آن می شود. ایشان با تأکید بر اینکه علاوه بر حفظ چهره ظاهری برنج، خواص و مواد مفید آن نیز باید حفظ شود، اظهار داشت: فناوری پاربولینگ (نیمجوش کردن برنج) می تواند کیفیت این محصول را حفظ کرده و طعم آن را بهتر کند زیرا در این روش مواد مفید موجود در شلتوک در محصول نهایی بیشتر از برنج سفید حفظ می شود. این عضو هیئت علمی دانشگاه تامل هندوستان تصریح کرد: فناوری های جدید از طریق افزایش تولید در هر هکتار به میزان سه تن می تواند سبب افزایش ۳۵ درصدی محصول شود که برای کشاورزان نیز بسیار مفید است. وی با تشریح روش نیمجوش کردن برنج و با اشاره به اینکه این فناوری کاملاً آسیایی است، تصریح کرد: در حال حاضر ۲۰ درصد برنج در جهان و ۵۰ درصد برنج آسیا از این روش تولید می شود. او فناوری نیمجوش کردن برنج را یک فناوری قدیمی توصیف کرد و گفت: روش جدید اجرای این برنامه روی دانه شلتوک می تواند ویتامین های موجود در برنج را حفظ کرده و عطر و رنگ برنج را مطلوب کند. عضو هیئت علمی دانشگاه تامل هندوستان با تأکید بر لزوم توجه به تحقیقات در زمینه تولید برنج ضمن تشریح میزان کشت در کشور هندوستان و حمایت های دولت از کشاورزان اظهار داشت: دولت، کشاورزان، محققان و مراکز ترویجی در هند روابط بسیار خوبی با هم دارند و در حال حاضر ۳۵ مرکز تحقیقاتی با بیش از ۲۵ هزار محقق و دانشمند در زمینه برنج در هندوستان مشغول تحقیقات هستند. (۸)

رئیس مؤسسه تحقیقات برنج کشور نیز اظهار داشت: همکاری و تبادل اطلاعات میان محققان در صنعت برنج می تواند گام بزرگی برای توسعه این صنعت در کشور باشد. او با تأکید بر لزوم تولید برنج مناسب در کشور خاطرنشان کرد: اقلام خوبی برای ارتقای کیفی و کمی برنج ایرانی صورت گرفته که نیازمند همکاری و مشارکت بیشتر کشاورزان، مدیران کارخانه های شالیکوبی و مسئولان است. افزایش سطح زیر کشت امری محال است، پس باید تلاش کنیم عملکرد در واحد سطح را تغییر داده و ارقام مختلف برنج را با کیفیت بالا به بازار عرضه کنیم. او با اشاره به مشکلات بخش تولید برنج اضافه کرد: اقلام خارجی برنج به دلیل قیمت پایین تر، کیفیت مطلوب تر و زمان پخت کمتر مورد توجه مشتریان قرار می گیرند، اما برنج ایرانی هنوز مورد پسند بازار نیست و باید برای این مشکل با استفاده از روش های نوین چاره ای اندیشید. (۸)

عضو دیگر تحقیقات برنج اظهار داشت: برنج های وارداتی عرضه شده در بازار ایرانی ارقامی از برنج با کیفیت پایین در هندوستان و پاکستان است که با استفاده از روش نیمجوش کردن ارتقای کمی و کیفی یافته و در ایران عرضه می شود. وی با بیان اینکه عده ای معتقدند باید جلوی واردات برنج را گرفت، تصریح کرد: باید تولیدکنندگان برنج ایرانی توانایی خود را برای رقابت با برنج وارداتی افزایش داده و مسیر رقابت را طی کنند. او توانمندی کشاورزی کشور و گیلان را بسیار مطلوب ارزیابی کرد و افزود: اگر کارخانه های برنج کوبی سالانه تنها ۱۰۰ هزار تومان برای تحقیقات

هزینه کنند، در سال ۳ میلیارد ریال به طور مستقل تحقیقات در زمینه تولید برنج صورت می‌گیرد و بدون شك تحقیقات در زمینه تولید برنج نباید فقط توسط دولت انجام شود. این مسئول تحقیقات اقتصادی مؤسسه تحقیقات برنج کشور میزان تولید برنج در استان را در حال حاضر ۶۰۰ هزار تن عنوان کرد و اظهار داشت: اگر بازاریابی مطلوب برای برنج گیلان صورت گیرد، امکان ایجاد ۱۰ هزار شغل با درآمد سالانه ۶ میلیون تومان در این بخش وجود دارد، اما تولیدکنندگان برنج گیلان منتظرند تا خریدار از سراسر کشور به آنان مراجعه کند و برنج خود را عرضه کنند. وی بهره‌گیری از فناوری‌های مدرن، بازاریابی مطلوب، استفاده از تحقیقات راهبردی و بهره‌گیری از تجربیات کشورهای دیگر را از جمله راهکارهای توسعه صنعت تولید برنج در کشور و گیلان عنوان کرد و خواستار مشارکت همه کشاورزان و تولیدکنندگان برنج در خودکفایی این محصول شد.

در حاشیه این کارگاه آموزشی چند نفر از تولیدکنندگان برنج نظرات خود در زمینه این کارگاه آموزشی را مطرح کردند که: ممانعت از واردات برنج، استفاده از فناوری‌های مناسب و سازگار با شرایط کشور، توجه به اولویت‌ها در تولید برنج و بهره‌گیری از فناوری‌های کم هزینه از جمله نقطه نظرات حاضران در این کارگاه بود. (۸)

ضعف های سیاست گذاری برنج کشور و پیشنهادات:

- واقعیتی که اقتصاد برنج کشور با آن مواجه است یک معادله چند مجهولی است که در کوتاه مدت هیچ برنامه ای جواب مثبت نمی دهد. به این صورت که اکثر کشورهای دنیا برای بخش های تولیدی یارانه کلانی پرداخت می کنند برای مثال آمریکا حدود ۲۰۰ میلیارد دلار و کشورهای اروپایی ۳۴۰ میلیارد دلار هر ساله یارانه برای بخش کشاورزی پرداخت می کنند و در مقابل ایران برای واردات برنج یارانه می دهد و این سیاست هیچ گاه با برنامه موقتی جواب نمی دهد. (۷)

- مسأله دیگر علی رغم اینکه حدود هشتاد درصد برنج در استانهای شمال ایران تولید می شود ولی مردم دیگر استانها مایلند در صورت مناسب بودن قیمت، برنج بیشتری مصرف نمایند و حتی برنجهای کیفی را ترجیح می دهند و این خود باعث تغییر تقاضا در شرایط مختلف قیمت برنج می شود. از طرف دیگر با تغییر قیمت و تقاضا سطح زیر کشت ارقام پر محصول کیفی تغییر پیدا نموده و تولید کشور بطور چشم گیری نقصان پیدا می کند. بنابراین حل چنین معادله چند معادله فقط در چهارچوب برنامه بلندمدت با در نظر گرفتن تمامی فاکتورهای دخیل در امر تولید، تقاضا، قیمت، واردات و حتی صادرات این محصول استراتژیک خواهد بود. (۷)

پیشنهادهای برای برنامه ریزی کلان برنج کشور به شرح ذیل می باشد:

- ۱- از آنجائیکه ۵/۰ درصد تولید دنیا مربوط به کشور ما می باشد، همانند کشورهای که سهم پائین از تولید برنج دنیا را دارند (کشورهای اروپایی) بهتر است مصرف سرانه را پائین در نظر گرفته و نیاز کشور را بر این مقدار برآورد نماییم و در کنار آن تنوع غذایی را در استراتژی مصرف لحاظ نماییم.
- ۲- پرداخت یارانه به تولید کنندگان داخلی همانند اکثر کشورهای دنیا و حذف یارانه پرداختی برای واردات برنج های خارجی که بصورت غیر مستقیم، به تولید کنندگان برنج در کشورهای مختلف داده می شود.
- ۳- تعیین سقف واردات بصورت ارز آزاد بر اساس ۳۰ کیلوگرم مصرف سرانه با در نظر گرفتن پتانسیل تولید داخل و ایجاد تعرفه گمرکی قابل توجه به مازاد سقف تعیین شده واردات برنج.
- ۴- آزاد سازی بازرگانی برنج همانطور که واردات تا سقف مجاز مورد نظر می باشد.
- ۵- بر آورد کارشناسی دقیق بصورت مطالعاتی همانند سایر کشورها از هزینه تولید انجام شده و در کنار آن میزان تولید و نیاز واقعی آن در کشور تعیین گردد.

۶- تخصیص بودجه عمرانی جهت تجهیز و نوسازی، سیستم آبیاری، زهکشی و مکانیزاسیون که باعث کاهش میانگین ساعت کار در هکتار و نیز کاهش هزینه تولید برنج و سختی کار می گردد. (۷)

پیشنهادهای برای تقویت نظام شالیکاری کشور و جلوگیری از واردات بی رویه:

- هر چند دفاتر مربوطه در وزارت جهاد کشاورزی با سعی و تلاش فراوان تقویت شالیزار و شالیکار را در دستور کار قرار داده اند ولی ناچار مواجه با بحران واردات برنج های خارجی از جمله برنج باسماتیک در کشور شده اند و باید جوابگوی آن باشند. در عین حال با توجه به بحث فوق موارد زیر بعنوان پیشنهاد هم برای ممانعت از تبدیل زمین و هم برای تشویق زارع به مسئولین وزارت کشاورزی ارائه می شود:

- ۱- بررسی کلیه اراضی زراعی و باغی کشور و صدور شناسنامه برای زمین و تعیین نوع کاربری آن
- ۲- زمین زراعی و باغی به نوعی تعریف شود و به نوعی بررسی گردد که به امحاء علائم قابل شناخت باشد.
- ۳- به کارگیری انواع مشوق ها:

الف) مشوق مالی، که بر حسب عملکرد یا بر حسب هکتار اراضی که تحت کشت قرار می گیرد.

ب) مشوق اجتماعی: نظیر بیمه زارع یا محصول، به این صورت که قسمت کمی توسط زارع پرداخت می شود و بیشتر یا همه را دولت پرداخت نماید.

ج) مشوق فنی: نظیر آموزش های فنی، قائل شدن امتیازات برای کاربرد نهاده ها نظیر سم و کود به صورت یارانه، ولی چون یارانه عام است و جهت خاصی ندارد، تأثیر آن نیز بصورت یک مورد خاصی ناچیز است.

د) اجرای پروژه هائی نظیر یکپارچه سازی اراضی، آبیاری و زهکشی، جاده های دسترسی و مواردی از این قبیل

راهکارهای اساسی دیگر در نگاه کلان پیش روی دولت وجود دارند:

- ۱- وجود قانون قدرتمند و قوی برای ممانعت از تغییر کاربری
- ۲- وجود مشوق های مؤثر برای ترغیب زارعین به ادامه تولید
- ۳- کنترل مرزها و عدم صدور مجوز واردات برنج به این صورت لجام گسیخته
- ۴- تقویت صنعت داخلی برای ساخت ماشین آلات مورد نیاز (۱۰)

راهکارهای حذف یا تعدیل واردات برنج:

- ۱- افزایش سطح زیر کشت:

یکی از طریقی که می توان میزان واردات را کاهش داد، افزایش سطح زیر کشت برنج و به طبع آن افزایش تولید برنج است. به عبارتی با توجه به نقشه کشور باید تقریباً سطح زیر کشتی معادل استان گیلان و مازندران اضافه کنیم که عملاً این افزایش سطح غیر ممکن به نظر می رسد.

- ۲- افزایش سطح زیر کشت ارقام پر محصول:

چندین سال است که دولت در بخش کشاورزی هدف افزایش سطح زیر کشت ارقام پر محصول را دنبال می کند لیکن به علت اتخاذ سیاست های ناهماهنگ با هدف، تا کنون به هدف مورد نظر نرسیده است. از جمله این سیاستها واردات برنج و عرضه آن به بازار در زمان عرضه محصول تازه برداشت شده به بازار برنج که طبیعتاً در رقابت قیمت و مقابله کیفیت ارقام خارجی وارداتی گوی سبقت را از ارقام پر محصول داخلی رفته و موجبات رکود بازار برنج پر محصول داخلی و حتی برنج ارقام محلی را فراهم می آورند و این رکود طبیعتاً موجبات کاهش تمایل کشاورزان در کشت ارقام پر محصول و نهایتاً کاهش تولید ملی را در بر خواهد داشت. (۲)

- ۳- کاهش مصرف:

راهکار سوم برای تعدیل و یا حذف واردات، کاهش مصرف است لااقل تا حدی که تولید فعلی داخلی بتواند پاسخگوی مصرف داخلی برنج باشد. از سوی دیگر کمبود انرژی حاصله، ناشی از مصرف کمتر برنج با مواد غذایی دیگر که ضمن همخوانی با ذائقه مردم ایران در مقابله قیمت نیز بر برنج ارجحیت و یا قابلیت رقابت انکار ناپذیر داشته باشد، صورت پذیرد اینجاست که بحث اصلاح الگوی تغذیه مطرح می شود که در صورت به اجرا در آوردن آن پیامدهای مثبت زیادی را به دنبال خواهد داشت.

۴- اصلاح الگوی تغذیه:

بر اساس برخی آمارها يك ایرانی بطور متوسط در سال ۳۹/۵ کیلوگرم معادل ۱۰۸ گرم در روز برنج مصرف می کند به عبارتی هر ایرانی تقریباً ۴۰ برابر یک ایرلندی، ۲۰ برابر یک بلژیکی و ۱۳ برابر یک هلندی و ۱۰ برابر یک فرانسوی برنج مصرف می کند در صورتی که علم تغذیه و ذائقه تنوع پسند انسان یک رژیم غذایی ثابت را آنهم فقط از یک نوع ماده غذایی را مردود دانسته و استمرار چنین مصرفی موجب ابتلای انسان به امراضی نظیر سوء هاضمه، سوء تغذیه و ... می شود.

۵- حمایت از تولیدات داخل

الف) حذف یارانه از برنج وارداتی

ب) واردات کمتر از حد نیاز (مثلاً حدود ۱۰ درصد سالانه تقلیل یابد).

این موضوع اگر با برنامه ای مدون و حساب شده انجام شود چند حسن دارد: یکی اینکه سبب افزایش جزئی در قیمت برنج داخلی می شود که این مسئله سبب افزایش انگیزه در تولید کنندگان، در دراز مدت باعث کاهش مصرف سرانه و یا حفظ مصرف سرانه در حد فعلی و ترغیب در جهت کشت ارقام پر محصول و تمایل به تغییر الگوی مصرف غذایی، تطابق بیشتر ذائقه مصرف کنندگان به مصرف ارقام پر محصول می گردد.

ج) در صورت واردات از طریق بخش های خصوصی تعرفه های گمرکی به حدی پیش بینی گردد که قیمت برنج وارداتی در زمان عرضه با قیمت ارقام پر محصول داخلی تفاوت محسوسی نداشته باشد.

۶- حذف هر گونه سیاست و برنامه در جهت افزایش انگیزه در تولید و کشت ارقام محلی از لیست برنامه های دولت.

۷- انطباق سیاست تولید بر نظام های تولید بر اساسی تقسیم بندی اقلیمی و اکولوژیکی مناطق مستعد محصولات مختلف و نظارت و دخالت دولت در آن برای حفظ منابع ملی کشور که بی شک اجرای این سیاست ها ضمن حفظ منابع ملی سبب عدم تغییرات محسوس در کشت برنج و یا سایر محصولات بخصوص در سال هایی که با بحران جدی مانند خشکسالی یا افزایش قیمت ها مواجه هستیم، گردیده و دولت را در امر برنامه ریزی یاری می دهد.

۸- اقتصادی کردن تولید برنج و افزایش بهره وری از نیروی کار و زمین هر گونه برنامه ای که سبب کاهش هزینه گردد، مانند: تسهیل در امر تجهیز و نوسازی، مکانیزاسیون، کاهش هزینه های انتقال آب، حتی تقلیل هزینه در امر انتقال این محصول و تسهیل در جهت عرضه به بازار تا مصرف کننده گردد و سبب اقتصادی تر شدن آن شود، زارع را در جهت افزایش تولید و بکارگیری مدیریت های درست ترغیب خواهد کرد. (۲)

بحث و نتیجه گیری:

شکاف بزرگ استانداردهای زندگی بین جوامع توسعه یافته و در حال توسعه روز به روز وسیع تر می گردد. صادرات مواد غذایی یکی از راههای کسب درآمد آنها از یک سو و از سوی دیگر خروج قابل ملاحظه ای ارز از سوی کشور های وارد کننده می شود.

- گندم، برنج، ذرت، روغن و ... از جمله مواد غذایی وارداتی طی سه دهه گذشته می باشند که متأسفانه واردات آنها همواره سیر صعودی داشته و بخش عظیمی از سرمایه ملی را به جیب صادرکنندگان و دلالان بین المللی سرازیر می کند و از سوی دیگر انگیزه را برای تولید از بین برده و خیل عظیم بیکاری را به ارمغان و مهاجرت از مناطق روستایی به شهر ها را تسریع می کند.

- یکی از محورهای آسیب دیدگی برای درآمد ناخالص ملی خصوصاً مناطق شمالی و برنج خیز کشور زراعت برنج می باشد. سیاست غیر صحیح و مقطعی واردات بعنوان اهرم کنترل بازار در تعیین و تبدیل قیمت طی چند دهه اخیر استراتژی مدیریت اقتصادی کشور بوده است. بنابراین اگر سیاست گذاری در امر حمایت از تولید از شعار حمایت به فرهنگ حمایت از تولید تبدیل شود تحقیقاً با همین خاک، آب و ارقام اصلاح شده موجود می توان بیش از ۹۰ درصد

برنج مورد نیاز کشور را در زمین های خود تولید نمود و میلیون ها دلار نفتی را صرف زمینه سازی تولید داخلی نمود و از نعمت و امنیت غذایی بهره مند شد. یعنی کفایت دو سوم زمین های برنج کاری کشور به ارقام پر محصول اختصاص داد و با پاسداری از دست رنج ملی می توان الگوی کشت ارقام را تغییر داد و میزان برنج وارداتی را به حداقل رساند.

- با کاهش در میزان مصرف بذر در خزانه، کاهش ضایعات داشت و برداشت، کاهش ضایعات تبدیل در کارخانه و همچنین با استفاده از تکنولوژی تولید بذر هیبرید ۱۵ الی ۳۰ درصد بیشتر از ارقام اصلاح شده عملکرد در واحد سطح را افزایش داد و با اعمال سیاستهای صحیح بخش عظیم برنج مورد نیاز کشور را می توان در داخل با همین میزان مصرف آب و سطح زیر کشت موجود تهیه کرد.

- همانطوری که مسئولین امر، برای واردات برنج ارز تخصیص و در اختیار وارد کنندگان قرار می دهند باید منبع ریالی را نیز برای خرید داخل تأمین نمایند. تعاونی شالیکاران در شهرستان های برنج خیز باید تقویت گردند و بخشی از اعتبارات خرید برنج های پرمحصول بصورت مقطعی در اختیار آنها قرار گیرد. (۶)



منابع و مأخذ:

- ۱- احمدی، ح - ۱۳۸۸ - گزارش مؤسسه تحقیقات برنج در مورد آلودگی برنج های وارداتی - روزنامه خراسان شماره ۱۷۴۷۲.
- ۲- آقا جانپور، ی؛ پاکراه - ۱۳۷۹ - راهکارهای حذف و تعدیل واردات برنج - کتاب مجموعه مقالات اولین همایش علمی - کاربردی برنج دانشگاه مازندران.
- ۳- صالحی، ر - ۱۳۸۸ - واردات بی رویه محصولات کشاورزی - نشریه اقتصاد مزرعه شماره ۱۰۱.
- ۴- عرفانی، ق. ع؛ ق. نعمت زاده - ۱۳۷۹ - شناخت و ضرورت برنامه ریزی جامعه برنج - کتاب مجموعه مقالات اولین همایش علمی - کاربردی برنج دانشگاه مازندران.
- ۵- عزیزی، ع - ۱۳۸۸ - گزارش کمیسیون کشاورزی مجلس در مورد آلودگی برنج های وارداتی - روزنامه خراسان شماره ۱۷۴۷۶.
- ۶- فهیمی، ح - ۱۳۷۰ - واردات برنج در ایران - کتاب بازارهای جهانی برنج.
- ۷- قریب، ی - ۱۳۸۸ - ضعف های سیاست گذاری برنج کشور - ماهنامه علمی، کشاورزی، زیست محیطی دهاتی شماره ۷۳.
- ۸- قریب، ی - ۱۳۸۸ - واردات بی رویه برنج کشور - ماهنامه علمی، کشاورزی، زیست محیطی دهاتی شماره ۷۷.
- ۹- کربلایی، م. ت؛ ص جازوئیلی - ۱۳۷۹ - وضعیت اقتصادی و بازرگانی تولید برنج.
- ۱۰- نجفی، غ. ح - ۱۳۸۸ - برنج، شالیکاری، فرصت ها و تهدیدها، ماهنامه علمی، کشاورزی زیست محیطی دهاتی شماره ۷۲.

« زراعت برنج هیبرید » " Hybrid rice cultivation "

دانشجو : بهرام پستاره
اساتید راهنما : اسماعیل پورکاظم ... کارشناس ارشد زراعت
محمد رودپیما ... کارشناس ارشد اصلاح نباتات

مقدمه:

برنج یکی از مهمترین منابع غذایی مردم جهان می باشد که در سطحی بالغ بر ۱۴۶ میلیون هکتار کشت می گردد و میزان کل تولید آن نیز بالغ بر ۵۲۰ میلیون تن است. دو سوم کالری روزانه مردم در قاره آسیا و یک سوم کالری مورد نیاز مردم در آمریکای لاتین و آفریقا از طریق مصرف برنج تامین می شود (۳). پس از شناخت ژن های پاکوتاهی و وقوع انقلاب سبز، عملکرد برنج در حدود ۲/۴ درصد در سال افزایش یافته است (۳). یکی از مهمترین پیشرفت های انجام شده در زمینه اصلاح گیاهان زراعی، تولید گیاهان هیبرید می باشد که برای اولین بار در سال ۱۹۳۰ میلادی در مورد ذرت انجام پذیرفت. این امر اصلاح گران را تشویق نمود تا بدنبال پدیده هتروزیس در سایر محصولات باشند (۳). سورگوم، ارزن، پنبه، آفتابگردان، گوجه فرنگی، بادمجان، فلفل، پیاز، چغندر قند و برنج از محصولاتی هستند که در آنها از خاصیت هیبرید بطور گسترده ای استفاده می شود (۱۶). اصلاح برنج هیبرید و استفاده از پدیده هتروزیس یکی از راه های دستیابی به افزایش تولید برنج، متناسب با نرخ رشد جمعیت جهان است. اگرچه پدیده هتروزیس در برنج از سال ۱۹۲۶ میلادی شناسایی شد، اما استفاده تجاری از آن زمانی آغاز گردید که دانشمندان چینی مدعی شدند که ارقام برنج هیبرید دارای ۲۰ الی ۳۰ درصد افزایش تولید نسبت به ارقام پاکوتاه هستند (۳). لازم به ذکر است که چنین عملکردی در شرایط عادی با اعمال مدیریت زراعی یکسان بدست آمد.

تاریخچه :

مبدا و انتشار برنج :

محل جغرافیایی و مبدا اصلی برنج مشخص نیست. عمدتاً نظر بر این است که برنج به طور مستقل در کشور های چین، هند و اندونزی اهلی شده است. یافته های باستان شناسی نشان می دهد که برنجهای ایندیکا از ۷۰۰۰ سال قبل در منطقه گرمسیری هوموتو استان چیکیانگ کشور چین کشت می شده اند. اخیراً بقایای برنج ژاپونیکا یا برنج منطقه معتدل به طور همزمان در منطقه لو جیا او و چیکیانگ چین پیدا شده است. برنج از مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری سریعاً به مناطق جغرافیایی مختلف آسیا گسترش پیدا کرد و حدود ۲۳۰۰ سال قبل به ژاپن رسید. گسترش برنج به شش مرکز در شرق آفریقا، شمال آمریکا و استرالیا ادامه یافت. کشت برنج از حدود سال ۱۶۹۰ میلادی در آمریکا آغاز شد. همچنین زراعت برنج در اروپا از ۸ مرکز در پرتغال و اسپانیا و ۹ مرکز در جنوب ایتالیا آغاز شد. زراعت برنج شاید از قدیمی ترین زراعت ها در آسیا باشد و سا لها پیش از آنکه تاریخی از تمدن بشر وجود داشته باشد، برنج غذای اصلی مردم چین و ژاپن بوده است. بر طبق برخی مدارک، پادشاهان هر سال طی مراسمی بزرگ و باشکوه شخصاً به بذر افشانی برنج اقدام میکردند. در تمام نوشته های قدیم هندی از برنج به عنوان هدایای تقدیمی به خداوندان یاد شده است و این امر قدمت کشت این گیاه را در این شبه قاره به اثبات می رساند. کشت برنج در آفریقا از

زمانهای بسیار دور بوسیله بومیان بدوی شروع شده بود بطوریکه پرتغالیها در سواحل آفریقای غربی مستقر شدند. کشت گونه های برنج بومی سنگال تا مصب رود نیجر رواج داشت. در بالی کشاورزان برنج را به خدای باران تقدیم میکردند (یوشیدا ۱۹۷۵). استان گیلان با حدود ۲۳۰ هزار هکتار اراضی شالیزاری که حدود ۱۶۰ هزار هکتار آن در محدوده شبکه آبیاری سپیدرود قرار دارد، از مناطق تولید برنج در ایران میباشد. در این شبکه آبیاری که براساس آبیاری دائمی طراحی شده بود. در سالهای اخیر به دلیل بروز مسائلی از جمله افزایش سطح زیر کشت، کاهش حجم مخزن سد سپیدرود به دلیل وجود رسوبات و بروز خشکسالی در بعضی از سالها مسئله آبیاری نوبتی مورد توجه قرار گرفته است (۹). ولی طریقه کشت بسیار ابتدایی بود. پرتغالیها طرز تهیه برنجزارها و روش کشت برنج را از سیاه پوستان بومی آموختند. زراعت برنج در آسیای غربی خیلی دیرتر آغاز شد. نویسندگان قدیم یونان از جمله «تئوفر است» و «اریستر بول» که در زمان اسکندر مقدونی میزیسته اند در آثار خود یادآور شده اند که چهار صد سال قبل از میلاد مسیح کشت برنج در قسمت های شمالی آمودریا، بابل و شوش متداول بوده است. یونانی ها زراعت برنج را از ایران یاد گرفته اند. «تئوفر است» به زراعت برنج در سال ۳۷۵ قبل از میلاد در کشور مصر اشاره می کند. کاشتن برنج بوسیله مراکشی ها در اسپانیا و توسط ترکها در شبه جزیره بالکان متداول شد و پرتغالیها زراعت آن را در برزیل معمول کردند. در سال ۱۶۸۵ میلادی زراعت برنج از «ماداکا سکار» وارد ایالات متحده امریکا شد. در قرن نوزده میلادی اروپایی ها برای توسعه این محصول در جهان کوشش بسیاری کردند. به علاوه گیاهشناسان و علمای اروپا همگام با دانشمندان ژاپنی در انتخاب و تهیه بذر خوب و تولید محصول بهتر گام های ارزنده و موثری برداشتند. در ابتدا زراعت برنج به صورت کشت مستقیم بدون آبیاری و غرقابی در مناطق جنگلی به صورت متناوب انجام میشد که این سیستم کاشت تفاوت اندکی با حالت رویش وحشی برنج داشت. زراعت برنج بصورت سیستم کاشت نشائی با انجام عملیات خاک ورزی و ایجاد شرایط گل آب کردن از چین آغاز شد و به سایر نقاط دنیا گسترش یافت. (۲)

تاریخچه زراعت برنج در ایران :

سابقه کشت برنج در ایران به حدود ۴۰۰ سال قبل از میلاد مسیح بر میگردد که در ایران قدیم، بابل و شوش کشت می شد (۲). زراعت برنج در ایران از سالهای خیلی دور معمول بوده است بطوریکه در زمان هخامنشیان در ایران زراعت برنج می شده است و در دوره اشکانیان در گیلان و مازندران و خراسان زراعت این گیاه رواج داشته است. در دوره ساسانیان نیز در بخش بزرگی از ایران شامل تاشکند و کاشمر زمینهای زیادی زیر کشت بوده اند (۱۴). سطح زیر کشت برنج در ایران که طی آخرین آمارگیری در سال ۱۳۷۹ انجام شد، برابر با ۵۶۳ هزار هکتار برآورد گردید که معادل ۰/۴ درصد کل جهان است. میانگین عملکرد ۴۱۷۳ کیلو گرم در هکتار و استانهای گیلان و مازندران بترتیب با ۲۳۰ هزار هکتار بیشترین سطح زیر کشت را دارا می باشند (۱۵).

«تئوفر است» معتقد است که زراعت برنج در بابل و شوش (خوزستان امروز) از ۴۰۰ سال قبل از میلاد مسیح متداول بوده است. زراعت برنج در گیلان و مازندران از ۲۰۰۰ سال قبل یعنی در زمان اشکانیان رواج داشته است (۱۵). مسئله خشکی در زراعت برنج همیشه مطرح بوده و امروزه مشکل جدی تری شده است. این موضوع فقط به خاطر دگرگونی الگوی آب و هوای زمین و بواسطه اثر گلخانه ای نیست بلکه بدلیل بهره برداری نادرست از منابع آبی نیز میباشد. از جمله در ابتدای فصل در زمان خزانه گیری که در برخی از مناطق خیلی بیش از حد مورد نیاز آب مصرف میکنند. استفاده از معیارهای فیزیولوژیکی در جهت کمک به انتخاب گیاهانی با عملکرد بالا در شرایط تنش اولین بار توسط «هالز» پیشنهاد شد با وجود اینکه این پیشنهاد قدیمی می باشد (۱۵).

«عبدالغفار خان نجم الدین» در کتاب علم فلاحات می نویسد: برنج در زمان انوشیروان توسط برزویه طبیب همراه با هدایای دیگر از هند به ایران آمده و در ولایات کادوسیان (گیلان و مازندران) کشت گردید و در زمان اشکانیان «چنگ کی یی» سفیر و سردار چین (۱۲۶ سال قبل از میلاد) به کشت برنج در ترکستان و سرزمین پارت ها و کلدیه اشاره کرده

است. به نظر میرسد که کشت برنج در استان های شمالی ایران بوسیله پارتی ها در دو هزار سال پیش معمول بوده است. گزارش های چینی در زمان ساسانیان نشان میدهد که در سر زمین خاوری ایران از قبیل کاشمر، ختن و تاشکند برنج زار های وسیعی وجود داشته است ولی تاریخ نویسان اخیر بیشتر از کشت برنج در سرزمینهای خوزستان، طبرستان، دیلمان و گیلان یاد کرده اند. (۹)

مشخصات گیاه شناسی برنج:

برنج گیاهی است مخصوص مناطق پر آب و گرم از رده تك لپه ای ها متعلق به قبیله گلومی فلوره وتیره گرامینه (graminae) یا پوآسه (poaceae) و زیر تیره «اوری زوئیده» و جنس «اوریزا» می باشد. جنس اوریزا دارای ۲۵ گونه مختلف است. گیاه برنج از کاشت تا برداشت به ۸۰ تا ۲۷۰ روز زمان نیاز دارد. برنج گیاهی است معمولاً روز کوتاه و یکساله ولی بعضی از انواع چند ساله آن نیز موجود می باشند. برنج دارای ساقه ای راست و توخالی است که ارتفاع آن بین ۲۰۰-۵۰ سانتی متر، تعداد برگ بین ۱۰ تا ۲۰ عدد و قطر ساقه برنج بین ۶ تا ۱۲ میلی متر متغیر است. هر بوته برنج معمولاً ۴ تا ۵ پنجه تولید می کند و اصولاً تولید پنجه در برنج خیلی زیاد می باشد. برگ برنج شامل پهنک و غلاف بلندی است. زبانک یا لیگول برنج غشایی و بلند بوده و در موقع رسیدن، شکاف بر می دارد. این زبانک غشایی سه گوش بوده و دارای طولی در حدود ۱۵-۱۰ میلی متر است.

گل آذین در برنج به صورت پانیکول بوده و در انتها واقع شده است. از محل هر گره از محور اصلی خوشه يك یا چند انشعاب اولیه بوجود می آید که بعداً از همین انشعابات اولیه، چندین انشعابات ثانویه تولید می شود که بعد از هر يك از این انشعابات ثانوی يك یا چند خوشه چه یا تك گل بوجود می آیند. گل شامل مادگی، پرچم ها و لودیکول ها می باشد. مادگی شامل کلاله ها، خامه و تخمدان است. کلاله پری شکل از دو شاخه تشکیل یافته است. تعداد پرچم در برنج برخلاف اکثر غلات ۶ عدد می باشد. میوه برنج گندمه بوده بدین معنی که پوسته های میوه و پوسته دانه با هم رشد می نمایند. دانه برنج دارای رنگ های مختلفی از قبیل زرد، سفید، قرمز و سیاه است. وزن هزار دانه برنج در حدود ۴۰-۲۰ گرم می باشد (۲).

تاریخچه برنج هیبرید:

سابقه شناسایی هتروزیس به گیاهان دگر بارور بر میگردد و گزارشات در اوایل ۱۷۰۰ میلادی به صورت بهبود بنیه و نمود حاصل از تلاقی برای تعدادی از گونه ها موجود میباشد. همچنین مندل (۱۸۶۵) و داروین (۱۸۷۷) نیز در آزمایشات خود، برتری دورگ را در بسیاری از هیبرید ها یافتند. زمینه اصلی برای گسترش تجارتي پدیده هتروزیس در سال ۱۹۱۰ در گیاه ذرت مهیا گردید. این گیاه از نخستین محصولات بود که تولید بذر هیبرید در آن مورد توجه قرار گرفت (۳). پدیده هتروزیس در برنج از سال ۱۹۲۶ شناسایی شد اما استفاده تجاری از آن زمانی آغاز شد که دانشمندان چینی مدعی شدند که ارقام برنج هیبرید دارای ۲۰ الی ۳۰ درصد افزایش تولید نسبت به ارقام پا کوتاه هستند (۳). در ایران اولین گام در تحقیقات برنج هیبرید از سال ۱۳۶۶ در ایستگاه تحقیقات برنج رشت (گیلان) و آمل (مازندران) با وارد نمودن دو لاین نر عقیم به نامهای V20A و W32A توسط صالحی و همکاران و سری دوم لاین های جدید نر عقیم به نام های IR58025A و IR28298A نیز توسط درستی و نعمت زاده از ایری (IRRI) در خواست و به ایران آغاز شد و در مراکز تحقیقاتی برنج رشت و آمل مورد ارزیابی قرار گرفتند (۲). در سال ۱۳۷۵ پروژه ملی برنج هیبرید با تلاش فراوان بصورت مشترك به تصویب دانشکده علوم کشاورزی ساری و موسسه تحقیقات برنج کشور و سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی رسید (۱۲).

تکنولوژی برنج هیبرید :

تکنولوژی برنج هیبرید نزدیک به سه دهه پیش در کشور چین توسعه پیدا کرد. سطح زیر کشت برنج هیبرید در سال ۱۹۹۱ در چین به ۱۷ میلیون هکتار رسید و این میزان مساحت یعنی، ۵۵ درصد سطح زیر کشت برنج و ۶۶ درصد تولید کل برنج در چین باعث گردید که موسسه بین المللی تحقیقات برنج و سایر مراکز تحقیقاتی برنج در اوایل دهه ۱۹۸۰ میلادی فعالیت خود را در زمینه اصلاح و استفاده از تکنولوژی تولید برنج هیبرید آغاز کند (۱۶) و در حال حاضر نقاط زیادی از اراضی برنجکاری دنیا را پوشش داده است. ارقام برنج هیبرید به مقدار ۳۰-۲۰ درصد بیشتر از ارقام اصلاح شده نیمه پا کوتاه محصول تولید می کنند. بکارگیری این تکنولوژی در کشورهای نظیر ویتنام، هند، فیلیپین، بنگلادش، میانمار، آمریکا و چین موجب افزایش عملکرد دانه و در نتیجه سبب افزایش درآمد کشاورزان و ایجاد فرصت های شغلی فراوانی شده است. بر اساس آمارهای موجود، تقاضا برای مصرف برنج در کشور به علت افزایش جمعیت و تغییرات در رژیم غذایی مردم مرتباً رو به افزایش است، به طوری که هر ساله برای تامین نیاز داخلی مجبور به وارد کردن برنج از خارج هستیم. تامین کمبود برنج از طریق کاشت و برداشت ارقام بومی قابل حصول نیست زیرا ارقام بومی عمدتاً از نوع ارقام پا بلند با خاصیت کودپذیری کم و حساس به بیماری ها و خوابیدگی می باشند بنابراین عملکرد پایینی دارند لذا تهیه ارقام پر محصول با خاصیت کودپذیری بالا و نیز با کیفیت پخت مناسب بسیار مهم است.

برنج دومین غله مهم جهان است که در ایران نیز از اهمیت ویژه ای برخوردار می باشد، به طوری که قسمت عمده ای از غذای مردم، بخصوص در استان های گیلان و مازندران را تشکیل می دهد. بر اساس آمارهای موجود به دلیل ازدیاد جمعیت، میزان مصرف برنج نیز افزایش یافته، به طوری که تولید داخل جوابگوی مصرف نبوده و به ناچار با وارد نمودن مقادیر قابل توجه ای برنج از خارج این کمبود جبران می گردد. اکثر برنج های بومی به دلیل پابلند بودن، کودپذیری کم و حساسیت به بیماری ها و خوابیدگی، دارای عملکرد پائین می باشند، لذا نیاز به واردات و خروج ارز در سال های آتی در صورت کشت این ارقام افزایش خواهد یافت. ازدیاد جمعیت و نیاز روزافزون بشر به مواد غذایی از یک سو و محدودیت منابع تولید از سوی دیگر بیانگر آن است که تنها راه دستیابی به تولید بیشتر، افزایش عملکرد در واحد سطح می باشد که این امر از طریق تولید و استفاده از واریته های جدید و پر محصول بویژه برنج هیبرید به همراه اعمال روش های مناسب به زراعی امکان پذیر می باشد.

بکارگیری تکنولوژی برنج هیبرید یکی از راه های افزایش تولید در واحد سطح می باشد. برنج هیبرید با ۲۵-۲۰ درصد افزایش عملکرد نسبت به ارقام اصلاح شده در شرایط محیطی یکسان می تواند یکی از راه های دستیابی به افزایش تولید برنج متناسب با نرخ رشد جمعیت باشد. ارقام برنج هیبرید می تواند جایگزین مناسبی برای عملکرد بیشتر برنج و گامی موثر در کاهش واردات برنج گردد. البته برنج هیبرید نیز قابل اصلاح است ولی روش آن با روش کلاسیک برای اصلاح ارقام خالص فرق دارد و نیازمند مهارت های خاص است.

تعریف برنج هیبرید (Hybrid):

هیبرید دو رگه ای است که از والدین (پایه ها) کاملاً خالص بدست می آید و به عبارت دیگر هیبرید نتیجه نسل اول تلاقی دو فرد است که در یک یا تعدادی ژن با یکدیگر کاملاً تفاوت دارند. برنج هیبرید یک رقم تجاری محسوب می شود و حاصل تلاقی دو والدی است که از نظر ژنتیکی متفاوت هستند. بذر هیبرید خوب نسبت به بهترین ارقام اصلاح شده منطقه ۲۰ تا ۳۰ درصد افزایش عملکرد نشان می دهد. به عبارت دیگر، زمانیکه اندام ماده (تخم) یک گیاه برنج بوسیله اندام نر (دانه گرده) گیاه برنجی که متعلق به واریته یا لاین متفاوت دیگری است بارور می گردد، برنج هیبرید تولید می شود. بذر هیبرید از پدیده شناخته شده هتروزیس بهره می گیرد که باعث افزایش عملکرد آنها نسبت به لاین های والدینی می گردد. بذر هیبرید تنها برای یک سال قابل استفاده است و در صورت استفاده از آن برای سال های دیگر، دانه های پوک تولید خواهد شد بنابراین در صورت علاقه به کشت برنج هیبرید، بذر هیبرید می بایست هر ساله در

منطقه‌ای جداگانه با اعمال تکنیک‌های خاص تولید گردد و در اختیار کشاورزان قرار داده شوند. آزمایشات مختلف در سال‌های متفاوت نشان داده‌اند که یکی از هیبرید های تولید شده بنام (IRH1) علاوه بر داشتن عملکرد بالا و سازگاری خوب با شرایط استان گیلان از کیفیت پخت مناسبی برخوردار می‌باشد که خصوصیات آن به شرح زیر می‌باشد.

مشخصات رقم جدید هیبرید ایران :

رقم جدید هیبرید حاصل ترکیب IR58025A بعنوان والد مادری و IR42686R بعنوان والد پدری می‌باشد. اولین تلاقی بین دولاین فوق در سال ۱۳۷۴ انجام شد و در بررسی اولیه باروری خوب، رسیدگی یکنواخت و برتری عملکرد آن نسبت به والدین مورد توجه قرار گرفت. این رقم معطر بوده و از کیفیت پخت خوبی نسبت به رقم اصلاح شده خزر برخوردار است (۱۹). برخی از خصوصیات این رقم بشرح زیر می‌باشد:

ارتفاع بوته = ۱۱۴ سانتی متر

تعداد پنجه = ۱۸ عدد

دوره رشد از خزانۀ تارسیدن کامل = ۱۳۰ - ۱۲۵ روز

متوسط عملکرد در هکتار = ۷/۵ - ۷ تن

میزان آمیلوز = ۲۱/۵ درصد

قوام ژل = ۵۴ درصد

حرارت ژلاتینی شدن = ۴۲ درجه

راندمان تبدیل = ۷/۳ درصد

میزان برنج سالم در فرآیند تبدیل = ۵۴ درصد

مقاوم به ورس

مقاوم به بیماری بلاست

سازگاری خوب با شرایط گیلان و مازندران

ارزیابی این رقم طی سالهای مختلف روند افزایش عملکرد را نشان می‌دهد که می‌توان بهبود در مدیریت زراعی نظیر انتقال بموقع نشاء به زمین اصلی، تغذیه صحیح و سایر عملیات داشت را فاکتور اصلی دانست. این رقم در برابر بیماری بلاست تحت شرایط آلودگی مصنوعی مقاومت بسیار خوبی از خود نشان داده است. (۱۹)

مزایای کاشت برنج هیبرید :

۱. با افزایش جمعیت تقاضا برای برنج در کشور های کمتر توسعه یافت به سرعت در حال افزایش است.
 ۲. به علت محدودیت زمین بایستی برنج بیشتری در واحد سطح تولید گردد.
 ۳. ارقام برنج هیبرید ۲۰ تا ۳۰ درصد افزایش عملکرد نسبت به ارقام اصلاح شده را دارند.
 ۴. قابلیت تحمل و سازگاری برنج هیبرید نسبت به تنش های محیطی مانند خشکی و شوری نسبت به ارقام اصلاح شده بیشتر است.
 ۵. باعث ایجاد توان مدیریتی بالا در کشاورزان و شغل های جدید برای روستائیان می گردد.
- مجموعه عملیات زراعی برای زراعت رقم هیبرید عبارتند از :

۱- آماده سازی خزانه و بذر پاشی

۲- آماده سازی مزرعه و زمین اصلی

۳- کاربرد کودهای شیمیائی و دامی قبا و بعد از نشاءکاری

۴- نشاءکاری

- ۵- مدیریت آبیاری
- ۶- مدیریت علف‌های هرز
- ۷- مدیریت آفات و بیماری‌ها
- ۸- برداشت و خرمکوبی

آماده سازی خزانه و بذریاشی :

تهیه خزانه برنج :

خزانه برنج به قطعه زمین کو چکی اطلاق می شود که در داخل زمین اصلی یا خارج از مزرعه قرار دارد. محل خزانه باید مکانی باشد که خاک آن بخوبی شخم خورده باشد و دارای هوموس یا کود دامی کاملاً پوسیده باشد. خزانه باید بصورت شمالی- جنوبی احداث شود تا نور خورشید بیشتر در یافت کند (۹). گیاهانی که در مراحل اولیه زندگی پر توقع بوده و رشد و نمو کندی دارند یا به زمین فقیر از لحاظ مواد غذایی حساسیت زیاد دارند ویا طول مدت تابستان برای تکمیل دوره زندگی آنها از کاشت تا رسیدن کافی نباشد به طریق خزانه ونشا کاری کشت و زرع می شوند. همیشه قبل از کندن نشا بایستی خزانه را پر از آب کرد تا نشاءها با قدری خاک اطرف ریشه، بیرون بیایند. زرع برنج در دنیا وکشور ما عمدتاً به روش نشایی انجام می شود.

مهمترین عملیات تهیه خزانه‌های برنج بشرح زیرند :

- بهترین زمان بذریاشی : ۲۵-۲۰ فروردین و یا ۲۵ تا ۳۰ روز قبل از تاریخ نشاءکاری
- اختصاص دادن ۴۰۰ متر مربع از زمین اصلی به عنوان خزانه به ازای هر هکتار
- انجام شخم اول در خزانه ، ۷ روز قبل از بذر پاشی.
- کاربرد کود اوره به میزان ۱۰ کیلوگرم اوره + ۶/۵ کیلوگرم فسفات آمونیم + ۴ کیلوگرم کود پتاسه برای خزانه هر هکتار برنج

- نگه داری آب با ارتفاع ۵-۲ سانتی متر در خزانه

- انجام شخم دوم در خزانه، ۳ روز قبل از بذر پاشی

- استفاده از علفکش بر اساس عرف در خزانه

انتخاب بذر :

یک بذر خالص بزرگ، سنگین و قوی می تواند یک گیاه سالم ایجاد کند و گیاهچه قوی تولید یک گیاه قوی می کند و در نتیجه عملکرد افزایش می یابد. برای این کار ابتدا باید وزن مخصوص بذرها ی مختلف برنج را تعیین و سپس با به کا رگیری محلولی مناسب و هم چگالی با بذر سنگین اقدام به جدا سازی بذر های سبک که در سطح محلول شناور باقی می مانند کرد. به عنوان مثال در ارقام ایندیکا بامخلوط کردن ۱/۶۵ کیلو گرم نمک طعام با ۱۰ لیتر آب خالص که وزن مخصوص ۱/۰۸ به دست می آید. برای تعیین و اندازگیری وزن مخصوص محلول آب نمک می توان از هیدر و متر یا تخم مرغ تازه که وزن مخصوص آن یک است استفاده کرد. در حالت سنتی زارعین فقط از آب خالص استفاده می کنند که این عمل نمی تواند بطور کامل جدا سازی بذور پوک را انجام دهد. بذور جدا کرده از محلول آب نمک را با آب تمیز و تازه شستشو ی کامل می دهند تا نمک های بذر از سطح آن جدا شوند زیرا ممکن است نمک موجود باعث عدم جوانه زنی بذر شود. پس از آن بذرها را در سایه خشک می کنند و برای انبار کردن یا ضد عفونی کردن آماده نمایند. (۱).

- میزان بذر مورد نیاز : ۲۰ کیلوگرم بذر برای يك هکتار

- شستشوي بذر با محلول آب نمك (۱/۶۵ کیلوگرم نمك در ۱۰ لیتر آب) به منظور سبك و سنگین کردن بذور و

شستشوي بذور سالم و سنگین با آب تازه و شیرین.

ضد عفونی بذر :

به سبب آلودگی بذر و گیاهچه برنج به بیماری های قارچی مانند ،جیبیرلاو لکه قهوه ای، عمل ضد عفونی بذور باید انجام شود بنابراین این می توان با سموم قارچ کش سیستمیک در دسترس با غلظت ۱-۲ در هزار محلول تهیه کرد و بذور را برای مدت ۶ ساعت در درجه حرارت ۱۸ درجه سانتی گراد در محلول سمی قرار داد. یادآوری : باید توجه کرد که از این محلول برای ضد عفونی بذر ها ی جوانه دار استفاده نگردد زیرا به گیاهچه ها آسیب رسانیده و مانع رشد جوانه ها خواهد شد . بعد از این مدت بذر را از محلول سمی خارج کرده و ضمن شستشوی آن با آب خالص جهت خیساندن در آب خالص ولرم و طی مراحل بعدی اقدام می شود(۹).

خیساندن بذر :

سرعت جذب آب توسط برنج نسبت به سایر گیاهان بسیار کند است بنا براین برای تسریع در عمل جوانه زنی، بذراماده شده را در مدت زمان معین که آن بستگی به درجه حرارت آب دارد، در ظروف مملو از آب قرار می دهند. در طول این مدت هر ۵-۶ ساعت به تعویض آب اقدام می نمایند . طی این مدت بذر هوادهی شده و کمبود اکسیژن آن بر طرف می گردد . بذر خیسانده شده ۲۵ درصد بیشتر از بذر خشک وزن دارد.(۹)
- خیساندن بذر در آب ولرم به مدت ۲۴ ساعت و بعد از آن انتقال بذر به کیسه های کنفی و نگه داری آنها در يك محل گرم به مدت ۴۸ ساعت و آبیاشی با آب ولرم.

جوانه دار کردن بذر :

به منظور جوانه دار شدن بذور پیش تیمار شده بذر نیاز به ۳ شرط اساسی است که عبارتند از گرما، رطوبت و اکسیژن. در صورتی که این ۳ شرط در حد مناسب در اختیار بذور قرار گیرند، طی ۲۴-۴۸ ساعت جوانه دار شده و آماده برای پخش در خزانه می شوند و در شرایط آزمایشگاه با قرار دادن بذر در ژرمیناتور و تنظیم حرارت و رطوبت و هوادهی مناسب بذرها در مدت کوتاهی شروع به جوانه زنی میکنند . اگر مقدار بذر زیاد باشد آنهارا در چند ظرف مختلف گذاشته و روی آنها را با کیسه مرطوب می پوشانند و در جای سایه قرار می دهند و هر ۱۲ ساعت یک بار بذرها را با دست به هم می زنند و آن را کاملاً مخلوط و زیر و رو می کنند و مقداری آب ولرم به آنها اضافه می کنند . این عمل باعث می شود که رطوبت و اکسیژن به تمام نقاط بذور رسیده تا حرارت در تمام نقاط توده بذر پخش شود . درجه حرارت مطلوب برای جوانه زنی ۳۰-۳۴ درجه سانتیگراد است که اگر درجه حرارت پائین تر یا بالاتر از این حد باشد، باعث عدم یکنواختی جوانه زنی شده و گیاهچه بد شکل می شود . بعد از ۴۸-۲۴ ساعت وقتی که اندازه ریشه چه ۳-۴ میلی متر و ساقه چه ۱-۲ میلی متر شد بهترین زمان انتقال بذور به خزانه است و اگر بیش از این اندازه باشد باعث شکسته شدن جوانه ها می شود و بذر در خزانه می پوسند و باعث فساد بقیه بذر ها خواهند شد. برای این کار بهتر است ابتدا بذرهای جوانه زده را برای مدت ۱-۲ ساعت در سایه پهن کرده تا مقداری از رطوبت خود را از دست بدهند و به راحتی بتوان آنها را در خزانه پخش کرد (۹).

آماده سازی زمین خزانه :

به منظور آماده سازی خزانه ابتدا آن را به عمق ۲۰-۱۰ سانتی متر به وسیله بیل یا تیلر شخم می زنند و روی آن را مقداری کود دامی کاملاً پوسیده می ریزند سپس آن را با خاک کاملاً مخلوط کرده و خزانه را غرقاب می کنند . بعد از این مرحله زمین را با تیلر شخم می زنند . در روش ایستگاهی معمولاً بستر ها را به عرض ۱/۲-۱ متر و به طول حدود ۱۰ متر در نظر می گیرند . فاصله دو بستر حدود ۲۰ سانتی متر و به صورت جوی وپشته در نظر گرفته می شود

. سطح مورد نیاز خزانه برای کشت یک هکتار زمین اصلی برابر ۴۰۰ متر مربع است و برای اینکه بتوان نشاء های قوی تولید کرد، لازم است که از خزانه مراقبتهای زراعی لازم به عمل بیاید. این مراقبتهای شامل استفاده از پوشش نایلونی، کودپاش، مبارزه با علف های هرز و کنترل حشرات زیان آور خزانه است. (۹)
در سیستم خزانه های ژاپنی و ایستگاهی ۴۰۰ متر مربع خزانه پیشنهاد می گردد که در آنها ۵۰ گرم بذر برای هر متر مربع خزانه در نظر گرفته می شود. بر اساس تحقیقات انجام شده در کشور پیشنهاد گردید ه است که ۴۰۰ متر مربع خزانه برای هر هکتار شالیکاری در نظر گرفته شود. در انتخاب مکان خزانه باید دقت زیادی به عمل آورد.
خزانه باید در مکانی قرار گیرد که:

۱- آبگیری و تخلیه آب آن به آسانی صورت گیرد.

۲- در اثر بارندگی ناگهان پر از آب نشود.

۳- آفتاب گیر و گرم باشد و نور کافی داشته باشد

۴. در انتخاب ابعاد و حمل و نقل نشاء دچار مشکل نشود

۵- خاک آن قوی باشد.

از ۳۵ - ۳۰ روز قبل از بذر پاشی آماده سازی زمین خزانه را شروع کرده و شخم اولیه آن با کمک انسان یا تیلر با گاو آهن بر گر دانداز انجام شود. تا کاه و کلس باقی مانده از زراعت سال قبل و همچنین علف های هرز به زیر خاک انتقال پیدا کند و پوسیده شود. شخم های ثانوی به فواصل ۱۰-۷ روز از یکدیگر جدا گردند. در بین فواصل آماده سازی زمین آبگیری شود تا سطح خاک کاملاً از آب پوشیده باشد. این عمل مانع از خشک شدن و سله بستن سطح خاک و رشد علف های هرز می شود. (۹)

در خزانه های ژاپنی و ایستگاهی به منظور تخلیه آب اضافی سطح خزانه را ۵-۴ سانتی متر با لا تر از سطح اولیه خاک آماده می سازند. برای این منظور با چند قطعه چوب و مقداری نخ و یک متر ابعاد خزانه مورد نیاز را به عرض کرت های ۱/۵ - ۱ متر انتخاب می کنند و فاصله بین کرت ها را ۴۰ سانتیمتر در نظر می گیرند، سپس خاک های اطراف کرت ها را به داخل کرت ریخته تا سطح آن ۵-۴ سانتی متر بلند تر گردد. این خاک در سطح خزانه تسطیح شده و در اطراف خزانه نهر کوچکی ایجاد می شود که در روز های اول می توان از هر دو طرف آب خزانه را خارج کرد. عرض خزانه ها باید ۱/۵-۱ متر باشد، زیرا در این عرض کشاورز در هنگام پخش بذر در سطح خزانه دچار مشکل نبوده و وجین دستی در آن به سهولت انجام گیرد. لذا بهترین راه آبیاری خزانه به طریق نشتی با پر کردن نهرهای اطراف خزانه است تا آب به طریق نشتی سطح خزانه را همواره مرطوب نگه دارد اما در صورت زیاد بودن عرض خزانه امکان نفوذ و نشست آب تا مرکز خزانه وجود نخواهد داشت و این عمل باعث از بین رفتن بذر قسمتهای میانی خزانه خواهد شد. (۱۵)

بذر پاشی و تهیه گیاهچه :

پس از آماده کردن خزانه باید اجازه داده شود گل سطح خزانه ته نشین شود تا از فرو رفتن بذر در داخل گل جلوگیری شود. پخش بذر جوانه دار شده بطور یکنواخت به صورت یک لایه نازک در سطح خزانه از اهمیت زیادی برخوردار است. پخش بذر جوانه نزده در سطح خزانه باعث دیر جوانه زدن و غیر یکنواختی در جوانه زنی می شود. همچنین در صورت تشکیل غلاف ساقه و ریشه چه بلند در هم رفتگی بذر ها زیاد شده و پخش یکنواخت بذر در خزانه دچار مشکل می شود. مقدار بذر مصرفی پیشنهادی از سوی موسسه تحقیقات بین الملل برنج برای رقم هیبرید ۵۰ گرم در متر مربع است که تقریباً ۲-۳ بذردر سانتیمتر مربع برابری می کند، اما تحقیقات انجام شده در موسسه تحقیقات برنج کشور مقدار ۱۵۰-۱۰۰ گرم در متر مربع خزانه را ترویج می کند.

تراکم بالای بذر در واحد سطح خزانه باعث نازکی ساقه نشاء شده و چون نشاها در رقابت شدید بسر می برند و ارتفاع آنها بلند می گردد که این امر باعث صدمه نشاء در هنگام کندن و انتقال آن به زمین اصلی می شود. بذر پاشیده شده در سطح خزانه باید هم سطح با سطح خاک باشد تا نفوذ ریشه و جذب آب برای بذر به آسانی میسر گردد. برای این منظور می توان از یک ماله سبک و چوبی استفاده کرد. همچنین در بسیاری از نقاط بعد از پخش بذور روی آنها را با سوخته پوسته یا کلش برنج می پوشانند.

فواید پوشاندن سطح بذور با سوخته کاه برنج عبارتند از:

(الف) باعث تیره شدن سطح خاک و بذر می شود، جذب نور را افزایش می دهد و خزانه زودتر گرم می شود.

(ب) بذرها از حمله پرندگان در امان می باشند.

(ج) سرعت رشد جوانه بذر برنج در مقابل نور کم است و با این عمل سرعت جوانه زنی و رشد اولیه گیاهچه ها تندتر می شود. (۱۵)

پوشیده شدن سطح خزانه برنج به وسیله آب آبیاری می تواند باعث خفگی و عدم رشد جوانه های برنج گردد بنا بر این آبیاری و رساندن رطوبت به بذر در بستر خزانه باید دقت زیادی انجام گیرد. این امر در سیستم آبیاری نشتی در خزانه های تر به آسانی میسر است. آبیاری خزانه به دقت بالایی نیاز دارد زیرا در رورهای اولیه بعد از بذر پاشی گیاهچه ها باید حالت غرقاب در امان باشند تا لایه سطحی خزانه بتواند اکسیژن لازم را جذب کرده و به گیاهچه ها برساند. در هفته اول بعد از بذر پاشی خزانه، سطح آن باید فقط با یک لایه آب پوشیده باشد ولی بعد از آن برای کنترل علف های هرز به تدریج سطح آب خزانه را افزایش می دهند و تا عمق ۵ سانتی متر

می رسانند تا از رشد علف های هرز جلوگیری شود. بذر برنج تا مرحله برگ بذری از نظر تغذیه متکی به ذخیره غذایی آندوسپرم بذر است ولی از این مرحله به بعد به دلیل گسترش ریشه و نیاز غذایی بالا جذب مواد غذایی از ریشه ها آغاز می شود. از آنجایی که تراکم بذر در خزانه بالا است خاک خزانه از نظر مواد غذایی بسیار غنی می باشد. برای این منظور استفاده از کود های مختلف ضروری است. برای حفاظت خزانه به طور کامل می توان با سم حشره کش هفت روز بعد از بذر پاشی خزانه ها را سمپاشی و در صورت لزوم بعد از ۱۰ روز آن را تکرار کرد (۱۵).

استفاده از پوشش نایلونی برای خزانه:

اکثر ارقام برنج نسبت به سرما حساس هستند به نحوی که سرما موجب از بین رفتن نشاها در خزانه و حتی در زمین اصلی می شود. برای جلوگیری از خسارت های سرما در اوایل بهار و کمک به زودرس کردن نشاها، بعد از بذرپاشی روی بستر خزانه را با نایلون می پوشانند. روش کار به این ترتیب است که روی بستر خزانه، کمان های چوبی، فلزی یا فایبرگلاس به فاصله های تقریباً ۵۰ سانتی متر از هم قرار داده و روی کمان ها را با نایلون می پوشانند. مقدار نایلون مورد نیاز برای ۱۰۰ مترمربع خزانه، ۵۵ متر نایلون با عرض ۴ متر (به صورت دولا) است. این نایلون را به ازای هر دو بستر کنار هم، برش داده و روی کمان ها می کشند. (۹)

هوادهی خزانه:

پس از قرار دادن پوشش نایلونی، باید دقت شود که در زمان های مناسب عمل هوادهی خزانه به خوبی انجام شود که در غیر این صورت اثرات نامطلوب و بدی بر روی نشاءها به وجود خواهد آمد.

تهویه یا هوادهی خزانه ها را به صورت زیر انجام می دهند:

تا مرحله دو برگه شدن نشاها نیازی به هوادهی نیست ولی پس از این مرحله، هوادهی در روزهای آفتابی و گرم انجام می گیرد. برای این کار ابتدا و انتهای پلاستیک روی بستر را باز می کنند. در روزهای اول، هوادهی به مدت یک تا دو ساعت در روز انجام می شود. بتدریج با گرم تر شدن هوا، مدت هوادهی چهار تا پنج ساعت انجام می گیرد. بعد از مرحله

۳-۴ برگه شدن نشاءها، روزها پلاستیک را برداشته و شبها دوباره پلاستیک را روی خزانه می‌کشند. حدود يك هفته قبل از انتقال نشاءها به زمین اصلی، پوشش نایلونی را به طور کامل از روی خزانه جمع می‌کنند. (۹)

کودپاشی خزانه:

در زراعت برنج هیبرید، کودپاشی با استفاده از کودهای شیمیایی بویژه کود اوره به دو صورت زیر انجام می‌گیرد:

الف- کود پایه که قبل از بذریابی در خزانه مصرف می‌شود:

زمان استفاده از کود پایه در خزانه‌ها معمولاً بعد از تهیه جوی و پشته و قبل از بذریابی است. مصرف کود به ازای هر متر مربع خزانه ۱۵ گرم اوره به اضافه ۱۰ گرم کود سوپر فسفات تریپل است. اگر کود از نوع فسفات آمونیم باشد، مقدار کود اوره ۱۰-۱۲ گرم به ازای هر متر مربع خزانه مصرف می‌شود. علاوه بر این، در طی چند سال گذشته مصرف کود پتاسه نیز توصیه شده است. برای این منظور می‌توان مقدار ۱۵ گرم کود پتاسه را به ازای هر متر مربع خزانه استفاده کرد.

ب- کود سرک که بعد از بذریابی در خزانه مصرف می‌شود:

کود سرک معمولاً بین ۱۵ تا ۲۰ روز پس از بذریابی خزانه مصرف می‌شود. هدف از مصرف کود سرک، رشد کافی نشاءها و راحتی در کندن آنها است. زمان مصرف کود سرک، يك هفته قبل از انتقال نشاءها به زمین اصلی و به مقدار پنج گرم اوره برای هر متر مربع زمین خزانه است (۱۵).

مبارزه با علف‌های هرز خزانه:

علف‌های هرز موجود در خزانه با نشاءهای برنج رقابت می‌کنند. این علف‌ها با جذب آب و مواد غذایی و همچنین نور و اشغال فضا موجب ضعیف شدن نشاءها می‌شوند. به علاوه علف‌های هرز موجود در خزانه همراه نشاءهای برنج به زمین اصلی راه یافته و باعث مشکلات بیشتر در مزرعه می‌شوند. زیرا در این مرحله علف‌کش‌ها روی آنها بی‌اثر بوده و باید حتماً با دست وجین شوند. در نتیجه هزینه کارگری افزایش می‌یابد و سود کمتری به کشاورز می‌رسد. در خزانه‌های برنج به ویژه در استان‌های گیلان و مازندران علف هرز سوروف بیشترین مزاحمت را ایجاد می‌کند ضمناً علف‌های هرز دیگری مانند انواع جگن‌ها از جمله اویارسلام يك ساله، انواع پیذر، بعضی از پهن برگ‌ها مانند قاشق واش با نشاءهای برنج رقابت می‌کنند. از آن جایی که علف هرز سوروف باعث بیشترین مشکلات در خزانه‌ها می‌شود، روش مبارزه با این علف هرز توضیح داده می‌شود (۱۱).

روش مبارزه با سوروف در خزانه برنج هیبرید:

رویش بعضی از علف‌های هرز بویژه سوروف در خزانه‌ها موجب مشکلاتی برای شالیکاران می‌شود. البته در خزانه‌های سنتی که مقدار مصرف بذر در واحد سطح خیلی زیاد بوده و خزانه‌ها پوشیده از آب است، مسئله سوروف چندان مهم نیست زیرا به علت زیاد بودن بذر و وجود آب، سوروف کمتر فرصت رویش می‌یابد اما در این گونه خزانه‌ها نشاءهای ضعیف با قدرت ریشه‌زایی کم حاصل می‌شوند. به علاوه نشاءها نسبت به بیماری‌های قارچی آسیب‌پذیر می‌شوند. با توجه به معایب گفته شده و بالا رفتن هزینه تهیه نشاء توصیه می‌شود که خزانه‌ها به صورت جوی و پشته‌ای احداث شوند. در خزانه‌های جوی و پشته‌ای توصیه می‌شود که ۵۰ تا ۶۰ کیلوگرم بذر در خزانه‌ای به مساحت ۲۵۰-۲۰۰ متر مربع مصرف شود. همچنین دقت شود که آبیاری خزانه به صورت نشتی انجام شود. در این گونه خزانه‌ها بذرهای از کود، فضا و نور بیشتری بهره‌مند می‌شوند در نتیجه نشاءهای سالم، قوی، با قدرت ریشه‌زایی کافی به دست می‌آیند. به علاوه در صورت آماده نبودن زمین اصلی می‌توان نشاءها را چند روز بیشتر در خزانه نگهداری کرد تا زمین آماده شود. در این روش به علت کاهش مقدار بذر مصرفی و تغییر روش آبیاری فرصت بیشتری برای بذرهای علف هرز

سوروف فراهم می‌شود تا رویش یافته و با نشاءهای برنج رقابت کنند که در این صورت لازم است با سوروف مبارزه شود. در خصوص جگن‌ها و علف‌های هرز پهن برگ که در بعضی مناطق برنج‌کاری با تراکم کم ظاهر می‌شوند، کندن با دست این گونه علف‌های هرز توصیه می‌شود، مگر این که تراکم و تعداد آنها در بعضی خزانه‌های برنج زیاد باشد و مبارزه شیمیایی با آنها لازم باشد. در چنین شرایطی باید با انجام آزمایش‌های لازم، نوع علف‌کش، مقدار سم و روش مصرف آنها با مشورت کارشناسان کشاورزی منطقه تعیین و مصرف شود (۱۰).

زمان کنترل علف هرز سوروف در خزانه:

کنترل سوروف در خزانه در دو زمان انجام می‌شود:

الف- کنترل سوروف قبل از بذریاشی :

حدود سه روز قبل از بذریاشی، بستر خزانه را کاملاً تسطیح و مال‌ه‌کشی می‌کنند سپس علف کش بنتیوبنکارب (ساترن) به مقدار شش سانتی‌متر مکعب برای ده متر مربع مساحت خزانه و یا علف‌کش بوتاکلر (ماچتی) را به مقدار چهار سانتی‌متر مکعب در همان ده متر مربع خزانه مصرف می‌کنند و سپس خزانه را آبیاری می‌کنند. روش دیگر این است که ابتدا خزانه آبیاری می‌شود سپس علف‌کش به صورت قطره پاشی در سطح آب ساکن خزانه به عمق حدود پنج سانتی‌متر مصرف می‌شود. بعد از مدتی هنگامی که بذرها جوانه‌دار شده و آماده استفاده در خزانه شدند، آب کرت‌ها را تخلیه می‌کنند سپس با دست کشیدن در سطح بستر بذرها و اندکی هوا دادن، بذریاشی را انجام می‌دهند.

ب- کنترل سوروف بعد از سبز شدن خزانه :

چنانچه به عللی فرصت مبارزه با سوروف در مرحله قبل از بذریاشی از دست رفته باشد، می‌توان دو تا سه هفته بعد از بذریاشی یعنی زمانی که سوروف‌های خزانه دو تا سه برگه شدند با استفاده از علف کش پروپانیل خزانه را برگیاشی کرد. مقدار مصرف سم ۱۰ تا ۱۲ سانتی‌متر مکعب برای هر ۱۰ متر مربع خزانه در نظر گرفته می‌شود. یک روز قبل از سمپاشی لازم است آبیاری را قطع کرد و یک روز بعد از سمپاشی دوباره جریان آب را برقرار کرد. با توجه به این که سم پروپانیل یک علف کش تماسی است، از این رو هنگام سمپاشی باید دقت کرد که سم با تمام سوروف‌ها تماس پیدا کند تا سم اثر نماید. میزان آب موردنیاز برای سمپاشی برای هر ۱۰ متر مربع خزانه، ۳۰ سانتی‌متر مکعب است. به منظور پرهیز از هرگونه اثر نامطلوب علف‌کش لازم است حداقل یک هفته قبل از سمپاشی تا یک هفته بعد از سمپاشی از مصرف سموم حشره‌کش و کودهای شیمیایی خودداری شود. (۹)

مبارزه با حشرات زیان‌آور خزانه برنج:

مگس خزانه در بعضی از سال‌ها می‌تواند در خزانه‌های برنج موجب خسارت شود. علائم خسارت به صورت زردی و ضعیف شدن نشاءها و ایجاد کچلی در بعضی از قسمت‌های خزانه مشاهده می‌شود. برای اطمینان از آلودگی خزانه به این مگس می‌توان نشاءهای ضعیف را کنده و ریشه آنها را در آب قرارداد. در این صورت لارو مگس که کرمی شکل است، مشاهده خواهد شد. همچنین با دست زدن به گیاهچه نشاءها، می‌توان مگس‌های بالغ را که به پرواز درمی‌آیند، مشاهده کرد. حشرات زیان‌آور دیگری مثل آبدزدک نیز به خزانه برنج خسارت وارد می‌کنند. مگس خزانه و آبدزدک بیشتر در خزانه‌های سنتی خسارت می‌زنند و در خزانه‌های جوی و پشته‌ای این مشکلات کمتر وجود دارند. به طور کلی برای مبارزه شیمیایی با این حشرات زیان‌آور از سم مالاتیون یا سوین به نسبت دو در هزار استفاده می‌شود. بدین صورت که ابتدا سطح خزانه را به مقدار کمی آب می‌گیرند سپس ۲۰ گرم سم مورد نظر را در ۱۰ لیتر آب حل کرده و محلول به دست آمده را در سطح ۱۰۰ متر مربع خزانه سمپاشی می‌کنند. (۹)

۲- مراحل آماده سازی مزرعه و زمین اصلی:

الف- اضافه نمودن کود دامی خشک یا تجزیه شده (۱۰-۱۵ تن در هکتار) و یا استفاده از کودهای سبز مثل شبدر برسيم (۱۰-۲۰ تن در هکتار) و ترکیب آن با خاک ۲-۱ ماه قبل از شروع نشاءکاري

ب- انجام عملیات شخم سه هفته قبل از زمان کشت و نگهداري ۱۰-۵ سانتی متر آب در مزرعه

۳- کاربرد کودهای شیمیائی:

کاربرد کود به میزان ۲۵۰ کیلوگرم اوره + ۱۶۰ کیلوگرم فسفات آمونیم + ۵۰ کیلوگرم کود پتاسه نصف کود ازته با اضافه کل کود فسفره و نصف کود پتاسه به عنوان کود پایه مصرف می گردند. يك چهارم کود ازته در مرحله شروع خوشه دهی به عنوان کود سرك اول و يك چهارم کود ازته و نصف کود پتاسه باقیمانده در مرحله آبستنی به عنوان کود سرك دوم به زمین اصلی داده می شوند. با استفاده از دیاگرام رنگ برگ (LCC) می توان استفاده از کود ازته را مدیریت نمود. (۱۵)

۴ - نشاءکاري برنج هیبرید :

تعداد نشاء در هر کپه: يك تا دو عدد نشاء سالم و قوي در هر کپهفا صله نشاءکاري: ۲۵ سانتی متر روی ردیف و ۲۵ سانتی متر بین ردیف نشاء کاري باید به عمق ۲ الي ۳ سانتی متر در خاک صورت گیرد. کاشت ۱ یا ۲ نشاء در هر کپه هیچگونه تفاوتی در عملکرد گیاه ایجاد نمی نماید، مگر آنکه تك نشاء بمیرد و از بین برود. انتقال نشاء به زمین اصلی باید در حدود ۲۱ روز پس از بذر پاشی صورت گیرد زیرا هرچه نشاء هامن تر باشند آنگاه افت عملکرد بیشتری را خواهیم داشت.

۵- مدیریت آبیاری:

نگهداري آب تا عمق ۵ سانتی متري باید همواره مورد نظر باشد تا باعث کاهش رشد علف های هرز و جذب مناسب کودها گردد.

۶- مدیریت علف های هرز:

- استفاده از علف کش های رایج نظیر بوتاکلر قبل از نشاءکاري بر اساس عرف و توصیه کارخانه (۴ روز قبل از نشاءکاري) توصیه می شوند.

- انجام ۲-۱ بار وجین دستی و یا استفاده از دستگاه «کان ویدر» ۲۰ روز بعد از نشاءکاري مؤثرتر است.

۷- بیماری بلاست و مبارزه با کرم ساقه خوار برنج:

برنج هیبرید نسبت به بیماری بلاست مقاوم بوده و برای مبارزه با این بیماری نیاز به هیچ کنترلی نمی باشد. برای مبارزه با آفت کرم ساقه خوار برنج در نسل اول از سم دیازینون ۱۰ درصد به میزان ۱۵ کیلوگرم و در نسل دوم از دیازینون ۵ درصد به میزان ۳۰ کیلوگرم در هکتار استفاده می گردد. معمولاً ۴۵-۴۰ روز بعد از نشاءکاري، سمپاشی علیه کرم ساقه خوار برنج صورت می گیرد و انجام آن بعثت تراکم پنجه ها بسیار ضرورت دارد. (۱۶)

۸- برداشت و خرمکوبی:

قبل از برداشت (در مرحله اواخر خمیری دانه) آب مزرعه به منظور خشک نمودن آن قطع می گردد. این عمل استفاده از ماشین را تسهیل می نماید. بعد از برداشت و خشکاندن شالی به مدت ۱ الي ۲ روز با استفاده از نور خورشید می توان نسبت به جمع آوری شالی و خرمکوبی آن اقدام نمود. بعد از برداشت و خرمکوبی به دلیل بالا بردن میزان برنج سالم می بایست رطوبت بذور را تا میزان ۱۴ درصد پایین آورد.



منابع مورد استفاده :

- ۱- اخگری، ح - ۱۳۷۴ - زراعت برنج - انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت
- ۲- اخوت، س. م ؛ د، وکیلی- ۱۳۷۶ - برنج (کاشت، داشت و برداشت) - انتشارات فارابی
- ۳- الله قلی پور، م - بررسی همبستگی بین برخی از صفات مهم زراعی با عملکرد از طریق تجزیه علیت در برنج - ۱۳۷۶ - پایان نامه کارشناسی ارشد، انتشارات دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.
- ۴- حسینی، س. ک - ۱۳۷۴ - مدیریت تحقیق و توسعه، انتشارات سازمان و تحقیقات و آموزش
- ۵- خداینده، ن - ۱۳۷۱ - زراعت غلات - انتشارات دانشگاه تهران ، چاپ دوم
- ۶- خواجه پور، م. ر - ۱۳۷۶ - اصول و مبانی زراعت - انتشارات جهاد دانشگاهی فنی اصفهان.
- ۷- رجبزاده، م - ۱۳۷۵ - اثرات تراکم بوته بر عملکرد و اجزاء عملکرد برنج در اصفهان - پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی اصفهان.
- ۸- رحیمیان، ح ؛ بنیان، م - ۱۳۷۵ . مبانی فیزیولوژیکی اصلاح نبات - انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- ۹- رودپیما،؛ شیخ حسینیان، ع - ۱۳۸۷ آماده سازی خزانه برنج و مراقبت از آن - موسسه تحقیقات برنج کشور، رشت.
- ۱۰- شریعتی، م - ۱۳۷۰ - علفهای هرز مزارع برنج و روشهای مبارزه با آنها - انتشارات سازمان ترویج کشاورزی.
- ۱۱- شریفی، م - ۱۳۸۰ - راهنمای کاربردی علفهای هرز مزارع برنج ایران - انتشارات فنی معاونت ترویج.
- ۱۲- صیادی، م - ۱۳۸۷ . تولید بذر برنج هیبرید - موسسه تحقیقات برنج کشور.
- ۱۳- قائمی، م - ۱۳۶۸ - نتایج بررسی تأثیر رژیم آبیاری بر عملکرد محصول برنج گزارش پژوهشی - ایستگاه تحقیقات برنج مازندران.
- ۱۴- کریمی، ه. ۱۳۶۷ - گیاهان زراعی، انتشارات دانشگاه تهران - چاپ سوم. ۳۸۷ ص.
- ۱۵- نحوی، م - ۱۳۷۹ - تعیین مناسبترین فاصله آبیاری بر اساس آنالیز شاخصهای رشد و عملکرد برنج.
- ۱۶- نعمت زاده، ق ؛ ولی زاده، - اصلاح برنج هیبرید - ۱۳۸۲ - انتشارات دانشگاه مازندران.
- ۱۷- نعمت زاده، ق ؛ تریز، ا - تولید بذر هیبرید برنج - ۱۳۸۱ - انتشارات دانشگاه مازندران.
- ۱۸- نوری، م - مروری بر مباحث برنج هیبرید - ۱۳۸۲ - انتشارات موسسه تحقیقات برنج کشور معاونت مازندران.

19-D.R JOHAR ALI-2009- Hybrid rice production-IRRI.

« اثر تنش رطوبتی بر گیاه برنج » " Effect of water tension on the rice plant "

دانشجو : فاطمه فروزش هلاستانی
استاد راهنما : اسماعیل پورکاظم ... کارشناس ارشد زراعت

مقدمه :

بحران کمبود آب توجه صاحب نظران موسسه IRRI را به خود معطوف نمود. بحرانی که ناشی از افزایش روز افزون تقاضا برای آب در بخش مصارف شهری و صنعت بود. همانند این منطقه در سایر مناطق نیز اصولاً در چرخه مصرف به کشاورزی نقش درجه سوم در تامین آب داده شده و برنج به عنوان گیاه پر مصرف بیشترین ضرر را خواهد دید (۸).

دکتر "بومن" عقیده دارد که در آینده کشاورزان باید عملکرد را بر اساس گرم محصول بدست آمده برنج به ازای کیلوگرم واحد آب مصرف شده محاسبه نمایند و اگر بتوانیم کشاورزان را مجبور به ذخیره آب نماییم افزایش عملکرد در واحد سطح کم خواهد شد و اگر کشاورزان مجبور به پرداخت بهای آب باشند ناچاراً راندمان کاربرد آب را در زمین های خود اندازه گیری می کنند. دکتر "بومن" علاوه بر بررسی راندمان آبیاری در مزارع، کمبود آب در مجموعه زمین هایی که از رودخانه "آنگات مسیم" آبیاری می شوند را بررسی کرد تا مناطقی که توسعه در آن جا باعث افزایش راندمان کل سیستم می شود را بیابد. ایشان می گویند: «اگر ما مقدار آب مورد استفاده توسط گیاه را با مقدار آب از دست رفته در مزرعه بعلاوه فرونشست و تبخیر را مقایسه کنیم در می یابیم راندمان کاربرد آب حدود ۳۰٪ می باشد یعنی ۷۰٪ آب آبیاری به هدر می رود». اما قسمت عمده از این افت به هر نحو به سیستم بر می گردد و در پایین دست استفاده می شود لذا به جای مطالعه افت های هر مزرعه ما باید جریان آب را در کل سیستم مطالعه نموده و جاهایی را که آب واقعاً به هدر می رود بیابیم یعنی جاییکه دیگر آب در پایین دست به کار نمی آید (۸).

آب عامل محدود کننده تولید محصولات کشاورزی است و افزایش بهره وری استفاده از این ماده باعث افزایش تولید و تهیه غذای بیشتر خواهد شد. رشد روز افزون جمعیت و کمبود فراوان منابع قابل استحصال آب و کمتر شدن هر چه بیشتر سهم بخش کشاورزی که وظیفه تغذیه این جمعیت رو به رشد را دارد، محققان بخش آب را جهت یافتن راه حل های مناسب برای افزایش بهره وری از واحد آب مصرفی جلب نموده است (۶).

برنج بعد از گندم به عنوان دومین غله درجهان می باشد و جایگاه ویژه ای در رژیم غذایی مردم سراسر دنیا دارد. بر اساس آخرین آمار منتشر شده از سوی سازمان خواربار کشاورزی سازمان ملل متحد (FAO) در سال ۱۹۹۷ سطح زیر کشت برنج در دنیا ۱۵۱ میلیون هکتار و میزان تولید برنج حدود ۵۷۲ میلیون تن شلتوک بود. کشورهای آسیایی بالغ بر ۹۰ درصد کل برنج دنیا را تولید می کنند و حدود ۹۰٪ برنج تولید شده را نیز معادل ۴٪ کل جهان است. میانگین عملکرد نیز ۴/۷۳ کیلوگرم در هکتار و استان های گیلان و مازندران هر کدام با ۲۳۰ هزار هکتار بیشترین سطح را دارا می باشند. از آنجاییکه آب به عنوان اولین و اساسی ترین عامل برای تولید محصولات کشاورزی است و با توجه به اینکه منابع آب کشورمان محدود است لذا ضروری است که برنامه ریزی دقیق و سنجیده ای برای استفاده بهینه از منابع آب موجود برای کشاورزی که قسمت عمده منابع آبی را بر خود اختصاص داده، صورت گیرد بنابراین برای دستیابی به این هدف لازم است نیاز آبی گیاهان مختلف تعیین گردد تا با برآورد این مهم بتوانیم به اهداف کلان تری دست پیدا کنیم. با تعیین راندمان آبیاری می توان از مصرف بیش از اندازه آب جلوگیری نماییم. و در هنگام بروز تنش از میزان اثر آن در کاهش محصول آگاه شویم. تأسیسات آبیاری برابر با میزان نیاز طراحی نماییم و همچنین از کارایی مصرف آب در عملکرد اقتصادی آن بهره گیری کنیم. بنابراین جهت بهینه کردن مصرف آب در برنج ضرورت دارد میزان (مقدار) نیاز آبی برنج به دقت برآورد گردد. طی بررسی های محققان در خصوص مقدار آب مصرفی در نقاط مختلف کشور در برنج نتیجه گیری کردند که استان های گیلان و مازندران نیاز خالص آبیاری شان کمتر از سایر نقاط کشور می باشد چنانکه بندر انزلی با ۷۰۳۰ متر مکعب در هکتار کمترین و شوشتر با ۱۹۱۸۰ متر مکعب در هکتار بیشترین نیاز خالص آبیاری برنج را دارند. گیاه برنج تا رسیدن کامل به حدود ۸ تا ۲۵ هزار متر مکعب در هکتار احتیاج دارد و برای تولید یک کیلوگرم ماده خشک به ۷۰۰ لیتر آب نیاز است (۲۴).

جدول ۱) آب مورد نیاز آبیاری اراضی شالیکاری شبکه دز در سال زراعی ۱۳۷۳-۱۳۷۲

آب مورد نیاز (مترمکعب در هکتار)	سطح زیر کشت (هکتار)	حجم آب مورد نیاز (مترمکعب)
۲۹۳۳۰	۴۸۷	۱۴۲۸۳۷۱۰

خصوصیات گیاه شناسی برنج :

برنج گیاهی تک لپه ای و یکساله از خانواده گرامینه یا گندمیان (پوآسه) و جنس اوریزا که دارای گونه های متعددی می باشد. ریشه های آن افشان و تقریباً سطحی هستند و بیش از ۸۵ درصد ریشه ها در عمق تا ۲۵ الی ۳۰ سانتی متری خاک قرار دارند. ساقه برنج بندبند و تو خالی و به طور متوسط به ارتفاع ۵۰ تا ۱۳۰ سانتی متر است ولی گاهی در بعضی از ارقام تا ۲/۵ متر هم میرسد. برگ های آن کشیده و رگبرگهای موازی دارد که به طور متناوب بر روی ساقه قرار گرفته اند. گل آذین آن خوشه سنبله است و به آن پانیکول نیز می گویند که در هر موضع ۳ گل وجود دارد و لیکن بیش از یک عدد از آن ها تبدیل به دانه نمی گردد. گلها فاقد گلبرگ و کاسبرگ است و همانند گندم دارای پوشه و پوشینه می باشد که به پوشه گلوم، و پوشینه گلومل می گویند. این اجزا روی دانه حتی بعد از برداشت باقی می مانند که در این حالت به آن ها شلتوک می گویند. میوه برنج گندمه یا کاریوپس می باشد.

گستره جغرافیایی کشت برنج :

برنج را در بیشتر نقاط دنیا از استوا تا ۴۵ درجه عرض شمالی و تا ۴۰ درجه عرض جنوبی کشت می کنند اما استثنائاً در جمهوری چک آن را در عرض جغرافیایی ۴۹ درجه شمالی نیز کشت می کنند.

تأثیر عناصر غذایی بر گیاه برنج :

بررسی های انجام شده در جهان در مورد تغییرات میزان عناصر جذب شده به وسیله گیاه برنج در مراحل مختلف رشد گیاه در دو شرایط اقلیمی معتدل و گرم و مرطوب نشان داده است که جذب عناصر غذایی وسیله گیاه برنج تحت تأثیر عوامل: آب و هوا، شرایط خاکی، مقدار و نوع کودهای شیمیایی مصرفی، مدیریت مصرف آب، رقم مورد کشت و روش کشت (غرقابی، خشکه کاری) قرار می گیرد بنابراین نه تنها مقدار جذب هر یک از عناصر در مراحل مختلف رشد برنج متفاوت می باشد بلکه از نظر مقدار جذب و انتقال هریک از عناصر در یک دوره محصول نیز فرق خواهد داشت به طوری که در یک محصول برنج از نظر مقدار جذب عناصر، کمترین مقدار مربوط به عنصر مس و بیشترین مقدار مربوط به عنصر سیلیسیوم می باشد. از طرفی مقادیر عناصر جذب شده و راندمان مصرف آنها توسط گیاه برنج در شرایط اقلیمی متفاوت با همدیگر فرق خواهند داشت (۱۲).

تیمارهای مختلف آبیاری بر روی مقدار جذب عناصر غذایی روی، آهن، منگنز و مس در مرحله ۶۰ روز پس از بذر پاشی و بر روی مقدار جذب فسفر (دانه و کاه) و پتاسیم (کاه) و روی و منگنز (دانه و کاه) در مرحله برداشت و در کشت خشکه کاری برنج رقم فجر تأثیر معنی داری ندارد ولی می تواند بر روی مقدار جذب ازت در کاه و دانه و همچنین در مقدار جذب پتاسیم در دانه تأثیر معنی دار داشته باشد. رژیم های مختلف آبیاری در کشت خشکه کاری برنج در رقم فجر بر روی مقدار جذب عناصر کم مصرف تأثیری ندارند ولی بر روی جذب ازت و پتاسیم تأثیر معنی دار داشته است (۱۲).

تأثیر عوامل محیطی بر روی گیاه برنج :

رشد و نمو گیاهان دائماً تحت کنترل محیط می باشد. رطوبت، حرارت، تشعشع و مواد غذایی و گازها بسته به مقدار آن ها در محیط می توانند رشد و نمو گیاه را افزایش یا کاهش دهند. مقدار یا غلظت نامناسب این عوامل باعث فشار یا تنش در گیاه یا اجزای آن می گردد. صدمات وارده به گیاه ممکن است موقت یا برگشت پذیر و یا دایمی باشند. فشارها در نتیجه تنش های محیطی روی می دهند ولی در گیاهان مقاوم این فشارها غالباً برگشت پذیر هستند. خسارت ناشی از تنش همچنین با شدت تنش مرحله نمو گیاه و مدت دوام تنش متفاوت است. مقاومت به تنش شامل تعدادی از مکانیزم ها و عکس العملهای پیچیده می باشد لیکن به طور کلی در غالب موارد گیاهان در مواجهه با تنش های محیطی از دو مکانیزم اجتناب و تحمل تنش از ایجاد فشار ها در گیاه جلوگیری کرده یا به اصطلاح از تنش بگریزد.

خسارت وارده به گیاهان زراعی در اثر تنش های حرارتی، خشکی و شوری در سطح جهان گسترده تر بوده و به همین جهت صدمات و مکانیزمهای مقاومت گیاهان نسبت به آن ها بیشتر مورد مطالعه قرار گرفته اند. دلایل زیادی وجود دارد که صرفه نظر از نوع تنش، گیاه به صورت مستقیم و یا غیرمستقیم با تنش خشکی مواجه خواهد شد. همبستگی خوبی بین مکانیزم های تحمل سرما و خشکی پیدا شده است. البته در طبیعت یک تنش به ندرت در غیاب تنش های دیگر به وجود می آید به همین جهت تجزیه و تحلیل اثرات تنش هایی مانند تنش حرارتی و آبی و یا تنش شوری و خشکی به تفکیک مشکل است. اگر چه تشخیص مکانیزم های فیزیولوژیک مقاومت در مقابل تنش ها ما را در شناخت گیاهان مقاوم یاری کرده است لیکن مقاومت بیشتر ضرورتاً به مفهوم تولید بالاتر نیست. یک راه حل اساسی برای برطرف کردن یا کاهش دادن اثرات شرایط محیطی ایجاد کننده تنش ها، پیدا کردن ژنوتیپ های ویژه ای است که دارای مجموعه ای از صفات مطلوب با قابلیت توارث زیاد باشند (۱۱).

عملکرد برنج تحت تأثیر عوامل مختلف محیطی و ژنتیکی است. نقش آب در تولید محصولات زراعی به ویژه گیاه برنج از مهمترین عامل می باشد به طوری که بدون آب امکان کشت این محصول به حداقل سطح زیر کشت می رسد. ارقام برنج مقاومت بالایی نسبت به کمبود آب در مراحل مختلف رشد دارند بنابراین با برقراری متناوب آبیاری در زراعت برنج نه تنها باعث کاهش مصرف و افزایش راندمان مصرف آب می گردد بلکه با افزایش سیستم ریشه گیاه باعث جذب بیشتر آب و مواد غذایی و در نتیجه افزایش میزان محصول در واحد سطح می گردد (۲۲).

اثر تنش رطوبتی در مراحل مختلف رشد برنج :

عموماً نظر بر این است که حداکثر نیاز آبی برنج بین مرحله حداکثر پنجه زنی و پر شدن دانه ها می باشد. در یک آزمایش IRRI در خاک رس (Maahas) تنش رطوبتی در مراحل مختلف رشد تا ۵۰ سانتی بار بعد از اینکه ۵ سانتی متر آب در کرت جمع شد، اعمال گردید. تنش رطوبتی در تمام دوره رشد، عملکرد دانه را به میزان ۲۰ تا ۲۵ درصد از عملکرد تیمارهای دایما غرقاب می رساند. زمانی که تنش رطوبتی در مرحله بین حداکثر پنجه زنی و خوشه دهی اعمال می شود، عملکرد دانه نسبتاً بالا خواهد بود. اما کاهش عملکرد دانه در واریته IR8 در خاک رس بیشتر وابسته به مدت تنش رطوبتی بوده است تا به مرحله رشد گیاه (۱). اگر تنش رطوبتی قبل از شروع مرحله زایشی اعمال گردد، بهبود عملکرد از طریق افزایش تعداد سنبله در خوشه صورت می گیرد اما اگر دوره تنش به مرحله زایشی گسترش یابد، کاهش تعداد سنبله های پر شده موجب کاهش بیشتر عملکرد دانه می شود. تنش رطوبتی در مرحله آخر رشد رویشی و مرحله زایشی موجب کاهش عملکرد دانه از طریق کاهش تعداد سنبله در خوشه، درصد سنبله های پر شدن و وزن ۱۰۰۰ دانه می گردد. از اینرو واریته های سنتی (H₄) نسبت به تنش رطوبتی در مرحله پر شدن سنبله ها حساسیت زیادی داشته است. درصد پر شده سنبله ها و وزن صد گرم دانه کاهش قابل توجهی یافته است. عملکرد دانه با اعمال تنش آبی در این مرحله نسبت به دیگر مراحل رشد کمتر تحت تأثیر قرار گرفته است. این داده ها همچنین نشان می دهند که واریته ها در مقابل تنش رطوبتی در مراحل مختلف رشد، عکس العملهای متفاوتی از خود نشان می دهند (۱).

تنش آب در مرحله رویشی گیاهان موجب تحریک شروع رشد زایشی و گلدهی می گردد. برای بسیاری از گیاهان زراعی، تنش آب در مراحل تشکیل جوانه گل، گلدهی، گرده افشانی و اوایل دانه بندی بسیار مضر است حتی دوره های کوتاه کم آب در این مرحله موجب کاهش تعداد گل ها و عملکرد می گردد. این مسئله در مورد گیاهان گل انتهایی اهمیت زیادی دارد زیرا در این گیاهان گلدهی و گرده افشانی در دوره کوتاه تری به اتمام می رسد. رشد ریشه نیز تحت تأثیر تنش آب قرار می گیرد. تنش آب موجب تغییرات و عکس العمل ای زیر در ریشه می گردد:

- رشد ریشه نقصان می یابد اما کمتر از ساقه آسیب می بیند.

- ریشه ها به سمت قسمت مرطوب تر خاک رشد می نمایند. ریشه های ظریفی که در لایه سطحی خاک قرار دارند از بین می روند و توزیع ریشه ها تغییر می یابد (۴).

تنش آب همیشه مضر نیست و گاه تنش مختصر آب مطلوب می باشد مثلاً تنش مختصر آب در مرحله رشد رویشی برای جلوگیری از توسعه زیاد اندام های رویشی در بسیاری از گیاهان زراعی مفید است. تنش مختصر آب در مرحله گرده افشانی یونجه موجب افزایش عملکرد بزی آن می شود. زیرا این تنش موجب شیرین تر شدن شهد می گردد و حشرات گرده افشان بیشتری را جلب می نمایند. در بسیاری از موارد که گیاه پس از یک دوره تنش به آب دسترسی پیدا می کند گاهی خسارت های وارده شدید بوده و غیر قابل برگشت هستند و گاهی نیز خسارت ها کم و قابل جبران بوده و گیاه قادر است سازمان خود را ترمیم و یا حتی رشد عقب افتاده را جبران نماید، مشروط به آن که فرصت برای ترمیم وجود داشته و گیاه مقاوم به خشکی باشد. میزان خسارت های وارده از یک میزان ثابت تنش آب بر گیاهان حساس به خشکی مانند برنج و سیب زمینی بسیار بیشتر از گیاهان مقاوم به خشکی مثل سورگوم، نخود و آفتاب گردان و گندم و گلرنگ می باشد (۴). کمبود آب در مرحله ریشه دهی (Rooting)، تشکیل سنبله جوان (Initiation) و خوشه دهی (Heading) منجر به کاهش تولید می شود زیرا تعداد پنجه در این شرایط کاهش پیدا می کند. در مازندران برنج از جمله گیاهان اصلی است و بیش از ۲۵۰ هزار هکتار از شالیزارهای مازندران به برنج اختصاص دارد (۱۸).

سعادت و فلاح (۱۳۷۶) گزارش کردند که کاهش عملکرد در اثر تنش رطوبت در مرحله سر کشیدن به مقدار زیادی به علت تشکیل گل های عقیم می باشد. اگر چه تأثیر خشکی بر عملکرد و اجزای آن امری بدیهی است ولی طول دوره خشکی مشخص کننده شدت و ضعف آن می باشد (۶). طبق نتایج مقایسه میانگین صفات، داده ها نشان داد که تیمارهای آبیاری اثر چندانی بر عملکرد نداشته است که می تواند ناشی از بارندگی های زیاد دو سال آخر انجام آزمایش باشد. نتایج تجزیه واریانس مرکب اثر سال بر صفات نشان می دهد که اثر سال بر صفات عملکرد، ارتفاع بوته و اجزای عملکرد شامل تعداد دانه در خوشه و تعداد دانه پر معنی دار بوده ولی اثر تیمار آبیاری بر آن ها معنی دار نیست (۶).

مراحل بحرانی تنش آبی محصول:

تنش آبی در هر مرحله از رشد محصول، توسعه و تولید ماده خشک را کاهش می دهد. بهترین علائم تنش آبی شامل پیچش برگ، سوختگی حاشیه برگ، پنبه زنی ناقص، توقف رشد، پر شدن ناقص دانه ها، پایین افتادن برگ ها، پژمرده شدن برگ ها، تأخیر در گل دهی، عقیم شدن سنبلچه ها و غیره می باشد. به هر حال برنج به کمبود آب تنها در برخی از مراحل رشد حساسیت زیادی دارد. تنش آبی در طول این مراحل، فعالیت های متابولیکی گیاه را مختل کرده و به علاوه کاهش عملکرد بیولوژیک و اقتصادی را سبب می شود. تأمین آب کافی در طول مراحل حساسیت و استرس رطوبتی در طول مراحل رشد متحمل به کم آبی، عملکرد مطلوب را بدون هیچ گونه کاهش چشمگیری در رشد باعث می شود (۲۳).

نیاز آبی مراحل مختلف رشد برنج:

برنج از نظر اکولوژیکی و دامنه زیست و از نظر رطوبتی گستردگی خاصی دارد یعنی از حالت دیم تا حالت غرقابی کشت می شود که این نشان دهنده اهمیت اکولوژیکی این گیاه است. برنج تقریباً در محیط هایی با پنج تقسیم بندی اکولوژیکی کشت می شود ولی قسمت اعظم برنج کاری دنیا به صورت آبی می باشد. این تقسیم بندی ها عبارتند از:

- آبی
- آبلند
- لوند (Lond)
- دیم
- غرقابی

برنج آبی حدوداً ۵۳ درصد از برنج زارهای دنیا و ۷۵ درصد از تولیدات برنج جهان را به خود اختصاص می دهد و حدود ۳۲ درصد از سطح برنج کاری جنوب و جنوب شرقی آسیا و نزدیک به ۵۰ درصد از تولیدات برنج این منطقه مربوط به برنج آبی است. از عوامل بسیار مهم در تولید برنج آب فراوان است. دلیل عمده غرقابی کردن مزارع برنج این است که اکثر ارقام برنج در این شرایط رشد بهتری خواهند داشت و عملکرد دانه در مقایسه با شرایط غرقابی بیشتر است. وقتی که آب فراهم باشد عملکرد برنج عمدتاً توسط درجه حرارت و تابش خورشیدی تعیین می شود. کمبود آب در هر مرحله رشد باعث کاهش عملکرد برنج می شود و کمبود آب در مرحله رویشی باعث کاهش ارتفاع، تعداد پنبه و سطح برگ می شود و در مرحله زایشی به طور مستقیم بر روی اجزای عملکرد اثر می گذارد. معمولاً با افزایش عمق آب، ارتفاع گیاه افزایش می یابد ولی بر روی تعداد پنبه اثر منفی دارد. یکی از دلایل رشد برنج در آب را عدم نیاز آن به اکسیژن آزاد می دانند بنابراین در داخل آب رشد نموده و احتیاج چندانی به تهویه خاک ندارد. میزان نیاز آبی گیاه بسته به گونه گیاهی، مرحله رشد، ساختمان گیاه، طول دوره رشد، نوع خاک و دمای محیط متفاوت است (۳).

آب مورد نیاز گیاه در درجه اول از خاک به واسطه عمل جذب توسط ریشه ها تأمین می شود. کمتر از ۵ درصد آب جذب شده توسط گیاه مصرف شده و بقیه از طریق تعریق از برگ های گیاه به اتمسفر رفته و هدر می رود. غرقابی کردن در زراعت برنج باعث افزایش تجمع بسیاری از مواد معدنی به ویژه فسفر، پتاسیم، کلسیم، سیلیس و آهن می شود. ظهور علف های هرز و انواع آن در ارتباط با میزان رطوبت و عمق آب در مزارع برنج است. رطوبت محیط به خصوص در زمان گلدهی بسیار موثر است به طوری که مناسب ترین رطوبت هوا برای گلدهی ۸۰-۷۰ درصد بوده و در رطوبت کمتر از ۴۰ و بیشتر از ۹۵ درصد گلدهی متوقف می شود. به علاوه گیاه در بیست روز قبل از خوشه دهی و ده روز بعد از خوشه دهی به استرس آب حساس است. در این میان نباید رطوبت نسبی هوا را از نظر دور داشت زیرا خشک کنندگی هوا عامل عمده ای است که احتیاجات آبی گیاه را تحت تأثیر قرار می دهد. رطوبت پایین هوا توأم با حرارت زیاد مشکلات تأمین آب کافی برای گیاهان را افزایش می دهد. رطوبت نسبی به علت تأثیر بر تعرق یک عامل مهم تعیین کننده راندمان مصرف آب به شمار می رود. هر چه رطوبت نسبی کمتر باشد، تبخیر و تعرق زیادتر راندمان مصرف آب کمتر خواهد بود (۳).

اثر کمبود آب در خوشه دهی برنج:

تشکیل خوشه معمولاً ابتدا از ساقه اصلی شروع شده و پس از آن پنبه ها شروع به تشکیل خوشه می کنند. اگر آب عامل محدود کننده باشد، خوشه دهی ممکن است به تأخیر بیفتد که این امر اغلب در کشت مستقیم در خاک خشک رخ می دهد (۳).

تأثیر کمبود آب در توسعه و ظهور خوشه های برنج:

در طول توسعه خوشه ها، سنبلچه ها شروع به تمایز می کنند و خوشه به سمت درون و بالای غلاف برگ پرچم گسترش می یابد. وقتی که طول خوشه به ۵ سانتی متر برسد حدود ۷ روز بعد از قابل رؤیت شدن خوشه پرایموردیای سنبلچه متمایز شده و تعداد آن ها تعیین می شود. در طول تشکیل اولین بخش از مرحله زایشی هر نوع تنشی که به گیاه اعمال می شود می تواند اثر نامطلوبی روی عملکرد برنج بگذارد (۳).

اثرات فیزیولوژیک تنش آب بر گیاه برنج:

هرگاه تعرق گیاه از آب جذب شده فزونی یابد پتانسیل آب در گیاه پایین می رود و تنش آب پیش می آید. تنش آب در گیاه می تواند ناشی از زیادی تعرق، نقصان جذب و یا هردو باشد. براساس شدت و مدت تنش آب ممکن است پژمردگی پنهان، پژمردگی موقت و یا پژمردگی دائم داشت. افت کمی در پتانسیل هیدرواستاتیک منجر به پژمردگی پنهان می گردد. این پژمردگی آثار و علائم کاملاً آشکار ندارد ولی ممکن است به صورت افت استحکام برگ و یا افزایش زاویه آن با ساقه مشاهده شود. پژمردگی پنهان غالباً در ساعات گرم روزهای داغ تابستان پیش می آید، حتی اگر رطوبت خاک زیاد باشد زیرا در این شرایط شدت تعرق بیشتر از توان جذب آب توسط گیاه است. افت شدید تر پتانسیل هیدرواستاتیک منجر به پژمردگی برگ ها و بعداً تمامی بوته می گردد. چنانچه گیاه پس از تأمین مجدد آب شادابی خود را به دست آورد پژمردگی از نوع موقت بوده ولی چنانچه گیاه پس از تأمین کمبود آب و حتی با قرار گرفتن در هوای اشباع از بخار آب نیز نتواند شادابی خود را بازیابد، پژمردگی از نوع دائم است. پتانسیلی از رطوبت خاک که موجب پژمردگی دائم در گیاهان مختلف می گردد ثابت نیست. تحت شرایط آزمایشگاهی، بعضی از گیاهان در رطوبتی از خاک با پتانسیل (۱۵-) اتمسفر دچار پژمردگی دائم می گردند. در هر حال پتانسیل تبخیر و تعرق، توان گیاه برای جذب آب، مرحله رشد و نیاز گیاه نقش بسیار مهمتری از رطوبت خاک در پیدایش پژمردگی دارند. حتی نقش مختصر آب نیز می تواند بر کیفیت و قدرت حیاتی پروتوپلاسم و به طور کلی رشد و نمو گیاه تأثیر گذارد (۴).

نقش آب از طریق بستن روزنه ها موجب نقصان فتوسنتز می گردد. همزمانی کمبود آب در خاک و بالای پتانسیل بالای تبخیر و تعرق، فتوسنتز را به شدت نقصان می دهد. تنش های دوره ای آب منجر به تغییرات آناتومیکی زیادی می شود از جمله سلول ها و فضاهای بین سلولی کوچکتر می گردند. دیواره سلولی ضخیم می شود، ساختمان نگهدارنده و مکانیکی توسعه می یابند و در بعضی از گیاهان به تعداد روزنه ها در واحد سطح افزوده می شود. اثر این تغییرات در رشد و اندازه ساقه ها، برگ ها و میوه ها مشاهده می گردد به طوری که رشد اندام های جوان در اثر تنش محدود شده و این اندام ها کوچک می مانند ولی برگ های مسن ریزش می یابند.

تنش آب بر متابولیسم گیاه نیز اثر می گذارد. تجزیه کربوهیدرات ها، پروتئین ها و اسیدهای نوکلئیک افزایش می یابد. تجزیه نشاسته و پروتئین ها تولید آلکالوئیدها را افزایش می دهد که در نتیجه مقدار اسانس ها و مواد معطر گیاهان افزایش پیدا می کند. تنش آب تولید پروتئین ها و آنزیم ها را دچار اختلال می سازد و از این طریق نیز بر رشد گیاهان تأثیر می گذارد. حساسیت گیاهان در مراحل مختلف رشد نسبت به تنش آب یکسان نیست. می بایستی تعیین نمود که هر گیاه در کدام مرحله از رشد نسبت به کم آبی حساس تر است و برنامه آبیاری را، در صورت محدودیت مقدار آب، طوری تنظیم نمود که گیاه در مرحله حساس دچار کم آبی نگردد. تنش آب در مرحله رشد رویشی گیاهان موجب تحریک شروع رشد زایشی و گلدهی می گردد. برای بسیاری از گیاهان زراعی، تنش آب در مراحل تشکیل جوانه گل، گلدهی، گرده افشانی و اوایل دانه بندی بسیار مضر است. حتی دوره های کوتاه کم آبی در این مرحله موجب کاهش تعداد گل ها و عملکرد می گردد. این مسئله در مورد گیاهان گل انتهایی اهمیت زیادی دارد زیرا در این گیاهان گلدهی و گرده افشانی در دوره کوتاه تری به اتمام می رسد (۴).

رشد ریشه نیز تحت تأثیر تنش آب قرار می گیرد. تنش آب موجب تغییرات و عکس العمل های زیر در ریشه می گردد:

الف) رشد ریشه نقصان می یابد اما کمتر از ساقه آسیب می بیند.
ب) ریشه ها به سمت قسمت مرطوب تر خاک رشد می نمایند. ریشه های ظریفی که در لایه سطحی خاک قرار دارند از بین می روند و توزیع ریشه تغییر می یابد.

تنش آب همیشه مضر نیست و گاه تنش مختصر آب مطلوب می باشد. مثلاً تنش مختصر آب در مرحله رشد رویشی برای جلوگیری از توسعه زیاد اندام های رویشی در بسیاری از گیاهان زراعی مفید است. تنش مختصر آب در مرحله گرده افشانی یونجه موجب افزایش عملکرد بذری آن می شود زیرا این تنش موجب شیرین تر شدن شهد می گردد و حشرات گرده افشان بیشتری را جلب می نماید. در بسیاری از موارد، گیاه پس از یک دوره تنش به آب دسترسی پیدا می کند. گاهی خسارت های وارده شدید بوده و غیر قابل برگشت هستند. گاهی نیز خسارت ها کم و قابل جبران بوده و گیاه قادر است سازمان خود را ترمیم و یا حتی رشد عقب افتاده را جبران نماید، مشروط بر آن که فرصت برای ترمیم وجود داشته و گیاه مقاوم به خشکی باشد. میزان خسارات وارده از یک میزان ثابت تنش آب بر گیاهان حساس به خشکی مانند برنج و سیب زمینی بسیار بیشتر از گیاهان مقاوم به خشکی مثل سورگوم، نخود و آفتابگردان و گندم و گلرنگ می باشد (۴).

تأثیر تنش آبی بر میزان جذب آب و نفوذپذیری ریشه برنج:

یکی از صفات مهم ریشه ها، قابلیت جذب آب است. شدت جذب ویژه آب و جذب کلی آب توسط ریشه ها بستگی به توزیع آب در پروفیل خاک دارد. در لایه های عمیق تر اگر مقدار آب زیاد باشد بیشترین جذب در نزدیکی ریشه هاست. بر عکس اگر در لایه های زیرین آب کمتری داشته باشد شدت بیشتر جذب آب در لایه های بالایی خاک در ریشه های طویل و با دانسیته زیاد، اتفاق می افتد. هدایت آبی ریشه ها به مقدار زیادی بستگی به گونه گیاه و مرحله رشد، شرایط محیط و به خصوص پتانسیل های آب ریشه و خاک که بر مقاومت جریان آب اثر می گذارد، دارد. به نظر می رسد که نفوذپذیری موهای کشنده، بیشتر از ریشه های چوب پنبه ای شده، می باشد. افزایش چوب پنبه ای شدن

در برخی خاک های خشک مشاهده شده است. با توجه به نظریه "نوم"، چوب پنبه ای شدن سلول های ریشه لزوماً دال بر کاهش هدایت آبی نیست به علت این که معمولاً بعد از چوب پنبه ای شدن آب از طریق پلاسمودسما تا نفوذ می کند. ریشه های چوب پنبه ای فرتوت در هنگام کمبود رطوبت نقش والایی را در تأمین آب برای گیاه از خود نشان داده اند. کمبود شدید آب و غلظت بالای نمک به ترتیب، کاهش نفوذپذیری ریشه در نتیجه از دست دادن آب سلول های خود، افزایش چوب پنبه ای شدن و نهایتاً افزایش مقاومت ریشه در نتیجه از دست دادن آب سلول ها ی خود، افزایش چوب پنبه ای شدن، و نهایتاً افزایش مقاومت ریشه در برابر جریان آب را باعث می گردد. مقاومت خاک و گیاه در برابر جریان آب، به عنوان یک فاکتور مهم محدود کننده جذب توسط ریشه به حساب می آید (۱۷).

جذب آب:

تأمین کافی آب و مواد غذایی برای سیستم ریشه مقاوم در خاک متراکم بستگی به شدت توزیع بارندگی در طول فصل رشد دارد. در سال های خشک، سختی خاک باعث جلوگیری از نفوذ ریشه به لایه های عمیق تر شده و موجب محدود شدن جذب آب می گردد. در سال های مرطوب مقاومت مکانیکی از نفوذ ریشه جلوگیری به عمل نمی آورد، ولی اگر میزان بارندگی فوق العاده زیاد باشد کمبود تهویه ممکن است باعث کاهش جذب آب بشود. شرایط تنش ملایم، میزان عملکرد گیاهانی را که ریشه مقاوم دارند، بیشتر تحت تأثیر قرار می دهد تا گیاهان دارای ریشه مقاوم (۱۷).

غرقاب شدن ریشه ها باعث جلوگیری جزیی یا کامل از جذب آب و تعرق می شود. یک ارتباط مثبت خطی میان جذب اکسیژن توسط ریشه ها و جذب آب توسط گیاه در سیستم های ریشه ای سالم به دست آمد. چندین محقق به شرح این مطلب اشاره کردند که کاهش نفوذپذیری آب ریشه ها مربوط به شرایط بدون اکسیژن می باشد که باعث کاهش پتانسیل آبی برگ ها و در نتیجه بسته شدن روزنه ها می شود. این مطلب برای بعضی از مؤلفان با مشاهده تشدید تنش آبی بعد از غرقاب شدن ریشه ها به اثبات رسید. در بیشتر شرایط به هر حال این پدیده تأیید نمی شود، یعنی افزایش پتانسیل آب در برگ ها تحت شرایط کمبود اکسیژن در ریشه که توسط غرقاب شدن و یا توسط نیتروژن داخل شده به خاک، آشکار شده است. بدین معنی که کاهش نفوذپذیری آبی ریشه ها تنها عامل کم کننده تعرق نیست، به طوری که علت و اثر ارتباط بین نفوذپذیری و بسته شدن روزنه ها ثابت نشده است. بنابراین بررسی های زیاده تری نیاز است تا علایم اساسی برای بسته شدن روزنه ای در شرایط بدون اکسیژن ریشه و ارزیابی نقش پذیری ریشه را در کاهش جذب آب توسط گیاهان روشن نماید (۱۷).

این پدیده فیزیکی در رفتار سلول های محافظ روزنه نقش بحرانی دارد زیرا کاهش حجم سلول باعث کوچک شدن منفذ روزنه ها می گردد. کاهش اندازه منفذ روزنه ها نیز به نوبه خود منجر به محدود شدن سرعت تعرق می شود. در این حالت میزان تعرق مطابق با میزان ذخیره آب خاک می باشد. در نتیجه این تنظیم فیزیکی در اندازه منفذ روزنه کاهش ثابتی در تعرق روی می دهد. چروکیده شدن سلول هایی با دیواره نازک در اثر نابرابری تلفات آبی و ذخیره آب در طی دوره هایی که سطوح آب قابل دسترس خاک پایین است، بسیاری از فرایندها در گیاهان را تحت تأثیر قرار می دهد. مهم تر از همه اینکه توسعه و نمو بافت های گیاهی به طویل شدن سلول ها وابسته است. چنانچه توازن آب بافت گیاهی باعث چروکیده شدن سلول گردد یا دست کم از طویل شدن آن جلوگیری کند، نمو بافت مزبور متوقف خواهد شد. بنابراین کاهش نمو بافت گیاهی که با کمبود آب مرتبط دانسته شده است، به طور تنگاتنگی با آب قابل دسترس خاک نیز همبستگی دارد. در گیاه ذرت که در محدوده یک سوم رطوبت قابل دسترس خاک، تعرق کاهش می یابد، توسعه سطح برگ نیز در همین محدوده رطوبتی شروع به کاهش می کند. با وجود این، در واکنش به نقصان آب قابل دسترس خاک، توسعه برگ ها به مراتب سریع تر از تعرق کاهش می یابد. دلیل آشکار این تفاوت این است که توسعه سلول ها به کاهش ذخیره آب حساسیت بیشتری دارد (۱۵).

اهمیت ویژه این امر در برخی گیاهان، تأثیر ذخیره آب ناکافی به نمو بافت های زایشی است. در این مرحله نیز نمو بافت های زایشی نیازمند طویل شدن بسیاری از سلول ها، مخصوصاً در یک چارچوب زمانی کوتاه می باشد. یک سوم توازن بین تلفات و ذخیره آب در این زمان می تواند شدیداً از نمو زایشی گیاه جلوگیری نماید. با وجود این در بسیاری از گیاهان زراعی، تنها با حذف حساسیت نمو زایشی به خشکی نمی توان سطح عملکرد را ارتقا بخشید زیرا محدودیت اصلی درناوایی تجمع کربن تحت شرایط تنش و کاهش نمو زایشی به موازات کاهش در تجمع مواد فتوسنتزی می باشد در نتیجه توازن بین تولید دانه و کل بیوماس گیاه زراعی در شرایط خشکی بی تغییر باقی می ماند (۱۵).

نقش آب خاک در رشد و اعمال ریشه :

وضعیت آب خاک یکی از مهم ترین عواملی است که بر روی رشد و اعمال ریشه تأثیر می گذارد. ریشه گیاه به صورت مستقیم تحت تأثیر مقدار آب خاک و به طور غیر مستقیم تحت تأثیر سایر عوامل فیزیکی خاک از قبیل تهویه، مقاومت مکانیکی، درجه حرارت و انتقال مواد غذایی در خاک به طرف ریشه قرار می گیرد. در ارقام برنج کشت شده در اراضی بالادست، ارتباط معنی داری بین رطوبت خاک و جرم خشک ریشه وجود ندارد اما رژیم رطوبتی خاک با عمق آب زیرزمینی متفاوت به طور معنی داری به روند زاویه نفوذ ریشه اثر گذاشت. عده ای از محققان با استفاده از رژیم رطوبتی خاک جهت تخمین سریع سیستم ریشه استفاده کرده اند. ریشه بیشتر گیاهان در قسمتی از خاک که رطوبت زیاد دارند، تجمع می نمایند و در صورتی که سطح خاک خشک باشد ریشه ها در عمق پروفیل خاک توسعه بیشتری می یابند. جمع بندی این نتایج نشان می دهد که اثر رطوبت خاک بر روی رشد ریشه ارتباط نزدیکی با گونه گیاه و عمق پروفیل خاک دارد. عموماً

پذیرفته شده است که با کاهش پتانسیل آب خاک از حد 50 Kpa – (کیلو پاسکال) رشد ریشه کاهش پیدا می کند. شرایط مرطوب طولانی مدت خاک نیز منتج به رشد کمتر شده و باعث توسعه بیماریهای ریشه می گردد (۱۷).

مورفولوژی ریشه برنج:

رطوبت خاک به طور معنی داری بر روی مورفولوژی ریشه اثر می گذارد. خشکی و رطوبت بیش از حد خاک از توسعه ریشه های موین جلوگیری به عمل می آورد. خارج شدن آب از گیاه موجب انقباض ریشه می گردد. آب مصرفی توسط گیاه به شرایط خاک بستگی داشته که بر روی عوامل نفوذ آب، توزیع آب و ذخیره آب در خاک تأثیر می گذارد. معمولاً ریشه های عمیق نسبت به ریشه های سطحی آب را با راندمان بیشتری جذب می نمایند (۱۷).

گسترده گیاهان اراضی خشک جهان:

مناطق خشک و نیمه خشک جهان تقریباً $44/7$ میلیون کیلومتر مربع را شامل می شوند و تقریباً 39% درصد آن یعنی حدود $17/4$ میلیون کیلومتر مربع جزو مناطق نیمه خشک به حساب می آیند. حدود یک سوم خشکی های جهان کمبود بارندگی دارند و حدود نصف این مقدار یعنی 12% سطح کره زمین به شدت خشک هستند. این مناطق بارندگی کمتر از 250 میلیمتر و تبخیر بیش از 1000 میلیمتر دارند. مناطقی که بارندگی آن ها بیش از تبخیر آن هاست، حدود 9% سطح کره زمین را می پوشانند. ارتباط و همبستگی متفاوتی بین میزان آب و تولید گیاهان وجود دارد. نهایتاً انسان باید بتواند رطوبت را در خاک ذخیره کند و یا آب های سطحی را کنترل نماید (۱۳).

اثرات خشکی بر گیاهان:

خشکی خطری برای تولید موفقیت آمیز محصولات زراعی در سرتاسر جهان است. خشکی موقعی اتفاق می افتد که ترکیبی از عوامل فیزیکی و محیطی باعث تنش در داخل گیاه شده و در نتیجه تولید را کاهش دهد. این کاهش تولید در نتیجه تأخیر و یا عدم استقرار گیاه، تضعیف و یا از بین رفتن گیاهان استقرار یافته، مستعد شدن گیاه نسبت به حمله بیماری ها و آفات گیاهی، تغییرات فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی در سوخت و ساز گیاهان، تغییرات در کیفیت دانه، علوفه، الیاف، روغن و سایر محصولات اقتصادی گیاه به وجود می آید. "لویت" تنش را نتیجه روند غیر عادی فرایندهای فیزیولوژیکی دانست که از تأثیر یک یا ترکیبی از عوامل زیستی و محیطی حاصل می شود. در حقیقت مقدار یا شدت نامناسب عوامل فوق می تواند به طور بالقوه برای موجود زنده مشکل ساز باشد و باعث تنش در گیاه یا اجزای آن شود و بروز آسیب های مستقیم و غیر مستقیم در گیاه یا اجزای آن را موجب شود. وی به عامل محدود کننده فوق، اصطلاح تنش های محیطی را اطلاق نمود و آن ها را به ۲ دسته: تنش های زیستی و غیر زیستی تقسیم نمود. خسارت تنش های خشکی، شوری و دما به گیاهان زراعی در سطح جهان در مقایسه با سایر تنش ها گسترده تر است. واژه خشکی یک اصلاح هواشناسی است و به معنی فقدان یا کمبود نزولات جوی به مدت طولانی می باشد. و بعضی اوقات، فیزیولوژیست ها آن را به اثر تنش آبی روی گیاهان نیز به کار می برند که تنش آبی می تواند در دوره کوتاه مدت نیز روی بدهد. دو نوع کمبود آب برای گیاهان وجود دارد. کمبود موقتی و کمبود ماندگار یا دائمی. کمبود موقتی آب در اواسط روز در روزهای گرم تابستان اتفاق می افتد. در این مواقع پتانسیل آب گیاه افت می نماید. برگ ها به طور موقت پژمرده می شوند. در مدت زمان کوتاهی گیاهان از آب موجود خود استفاده می کنند و اثرات کوتاه مدت خشکی را جبران می نمایند. کمبود دائمی (ماندگار) آب برای مدت زمان بیشتری ادامه دارد. در این مواقع میزان رطوبت خاک تعیین کننده زندگی یا مرگ گیاه است. گونه های مختلف گیاهی واکنش های متفاوتی به خشکی از خود نشان می دهند (۱۳).

مکانیزم های گیاه در برخورد با خشکی عبارتند از:

- ۱) فرار از خشکی شامل:
 - الف) توسعه سریع فنولوژی
 - ب) پیشرفت و توسعه انعطاف پذیری
 - ۲) اجتناب از خشکی شامل:
 - A- نگهداری و تقویت بازدهی آب نظیر:
 - الف) افزایش ریشه دهی
 - ب) افزایش هدایت هیدرولیکی
 - B- کاهش از دست دادن آب نظیر:
 - الف) کاهش هدایت اپیدرمی
 - ب) کاهش جذب اشعه خورشیدی
 - ج) کاهش سطح تبخیر
 - ۳) تحمل به خشکی شامل:
 - A- نگهداری و تقویت ورم سلول های زنده گیاهی نظیر:

الف) تجمع مواد محلول

ب) افزایش قابلیت ارتجاعی

B- تحمل به ریزش برگ نظیر:

الف) مقاومت پروتوپلاسمی

یکی از دلایل موفقیت کم در این زمینه عدم دستیابی به ارقام متحمل به خشکی می باشد. مکانیزم های مورفولوژی و فیزیولوژی مانند کاهش سطح برگ، مانع از نفوذ اشعه خورشیدی و افزایش مقاومت روزنه ای که گیاه را قادر به اجتناب از تنش خشکی می نمایند، از فاکتورهای اصلی در کاهش فتوسنتز و تولید می باشند. فاکتورهای دیگری از جمله عمق و تراکم ریشه و تنظیم اسمزی نیز می توانند در کاهش تولید مؤثر باشند اما اثرات این صفات غیر مستقیم بوده و تعیین میزان تأثیر آن به راحتی امکان پذیر نمی باشند. سهم این صفات احتمالاً در مقایسه با کاهش سطح برگ، مانع از نفوذ اشعه خورشیدی و افزایش مقاومت روزنه ای در کاهش محصول کمتر می باشد. شاید این ضرورت احساس می شود که بتوان به صفت یا صفاتی دست یافت که ضمن این که موجب مقاومت به خشکی در گیاهان می شود، کیناز یا همبستگی با عملکرد نداشته باشد که بتوان با اصلاح این صفت، عملکرد گیاه را در شرایط تنش خشکی افزایش داد (۱۳).

خشکی (Drought):

خشکی را ممکن است به عنوان دوره های طولانی کمبود نزولات آسمانی تعریف کرد که می توانند عامل جدی عدم تعادل هیدرولوژیکی (hygrological) و کمبود فراهمی آب در گیاهان گردد. این موضوع همواره به عنوان یکی از معضلات مهم تولید محصولات کشاورزی در مناطق شمال شرقی تایلند است به ویژه ضمن دوره هایی از خشکی که بارندگی ها به صورت غیر یکنواخت بوده و از شدت نامناسبی برخوردارند. این موضوع به همراه ناهمگونی (heterogeneity) خاک ها سبب گستره وسیعی از معضلات در راستای تولیدات کشاورزی می گردند (۲).

خشکی و رشد محصولات (drought and crop growth):

در صورتی که آب کافی به خاک زراعی افزوده نشود، روند تبخیر و تعرق سبب تهی شدن آب موجود در خاک یعنی آب کاپیلاری می شود که موجب کاهش خصوصیات و توانایی های فیزیکی خاک می گردد. این موضوع به مرور سبب سخت تر و سخت تر شدن جریان حرکت آب و شیب انرژی از مسیر خاک- گیاه- اتمسفر می گردد. در چنین شرایطی زنجیره مولکولی آب دچار تنش می شود و گیاه در این موقعیت با بستن روزنه های خود واکنش نشان می دهد تا از آب موجود محافظت نماید که با صرف انرژی همراه است و بدین طریق تنش آب سبب کاهش فتوسنتز و رشد گیاه می شود. تداوم و تشدید تنش آب باعث بروز خشکی میشود که علت اصلی تنظیم فعالیت های اسمزی در گیاه می باشد و موجب توقف فعالیت های بیوسنتزی (biosynthetic) می گردد و سرانجام به عدم ترمیم خسارات فوق ساختاری سلول می انجامد (۲).

خشکی در واقع یک رویداد هواشناختی است که با عدم وقوع بارندگی در یک دوره زمانی همراه می باشد. دوره ای که به اندازه کافی بلند است تا باعث تنش رطوبتی خاک و تنش کمبود آب همراه با کاهش پتانسیل آب در بافت های گیاهی گردد اما از دیدگاه کشاورزی، خشکی عبارت است از ناکافی بودن مقدار و توزیع آب قابل استفاده در طی دوره رشد گیاه که این امر موجب کاهش بروز توان کامل ژنتیکی گیاه می گردد. خشکی عامل اصلی محدود کردن تولیدات کشاورزی می باشد که گیاه را از رسیدن به حداکثر توان محصول دهی باز می دارد. اثر خشکی بر عملکرد و درآمد نهایی زارع کاملاً شناخته شده است. اغلب گیاهان زراعی به ویژه در طی دوره گلدهی تا نمو بذر به تنش کمبود آب حساسند. حتی گیاهانی مانند ارزن دم روباهی، سورگوم و لوبیا چشم بلبلی نیز که در نواحی خشک و نیمه خشک کشت می شوند در مرحله زایشی تحت تأثیر تنش خشکی قرار می گیرند. در کشاورزی، مقاومت به خشکی عبارت است از: توانایی یک گیاه زراعی برای تولید محصول اقتصادی با حداقل کاهش عملکرد در شرایط تنش نسبت به شرایط بدون تنش. برای این که متخصص ژنتیک بتواند ژنوتیپ های برتر را از طریق روش های متداول اصلاح نباتات و یا با استفاده از بیوتکنولوژی اصلاح نماید لازم است درک درستی از اساس ژنتیکی مقاومت به خشکی داشته باشد (۵).

تنش خشکی در گیاهان:

عکس العمل های گیاهان:

قبل از آن که رطوبت قابل دسترس خاک به حد پایینی خود برسد با هدایت آب خاک و انتقال آب به گیاهان کاهش می یابد. تقریباً برای تمام گونه های گیاهی و تمام خاک ها، محدودیت انتقال آب در خاک و بسته شدن روزنه ها هنگامی شروع می شود که یک سوم آب قابل تعرق خاک هنوز در خاک موجود می باشد. بالاتر از سطح یک سوم آب قابل دسترسی خاک در اکثر گونه های گیاهان زراعی، در صورتی که محدودیت خاصی نباشد، در خاک موجود می باشد، با کاهش آب قابل دسترس، کاهش ثابتی در تعرق وجود دارد بنابراین هر گونه تدبیر مدیریت آب و برنامه ریزی آبیاری که به منظور حداکثر سازی عملکرد تدوین می شود باید به گونه ای باشد که همیشه آب

قابل دسترس خاک بیش از سطح یک سوم باشد. هنگامی که سطح یک سوم رطوبت قابل دسترس در خاک فرا می رسد، مقدار ذخیره آب خاک نمی تواند تا مدتی طولانی مقدار کاهش آب خاک از طریق تعرق را تأمین کند. از آنجا که سلول های گیاهی کوچک هستند، وقتی مقدار تلفات آب بیش از مقدار ذخیره آب در خاک می شود، حجم سلول دچار آب کشیدگی و چروکیدگی می گردد (۱۵).

اثر تنش خشکی بر روی گیاه برنج:

تنش خشکی احتمال ضعیف شدن دانه ها از نظر مقاومت فیزیکی را بالا می برد. به همین دلیل باید عملیات خشک کردن شلتوک را در دمای مناسب ۴۰ تا ۴۵ درجه سانتی گراد انجام داد. استرس ناشی از خشکی و کم آبی منجر به تشدید بیماری لکه قهوه ای برنج و افزایش تعداد لکه ها و وسعت آن ها روی گیاه برنج و کاهش عملکرد خواهد شد. در شرایط کم آبی، تراکم جمعیت آبنزک افزایش خواهد یافت. در مزارعی که تحت اثر تنش خشکی بوده اند احتمال بالا بودن درصد دانه های پوک بالا می رود. به همین دلیل عملیات بوجاری بعد از خرمکوبی الزامی است (۱۹).

گزارشات موجود بیانگر این مسئله است که هر گونه تنش خشکی باعث تحریک و کاهش پنجه زنی می شود (۷). اگرچه در شرایط کم آبی استفاده از آب زهکشی ها جهت آبیاری غیرقابل اجتناب است ولی توصیه می شود در صورت امکان این کار به صورت تلفیقی با آب تازه انجام گیرد تا از خسارت احتمالی کاسته شود. در هر حال انجام آزمایش کیفیت آب از طریق نمونه گیری لازم است. چنانچه در طی فصل رشد بارندگی اتفاق افتد طبعاً کشاورزان اقدام به حفظ آب در سطح کرت ها خواهند نمود اما باید توجه نمود که عمق آب از ۱۵ تا ۲۰ سانتی متر بیشتر نشود.

تسطیح مناسب کرت های شالیزاری موجب کاهش زمان لازم برای آبیگری، توزیع یکنواخت، کنترل تنظیم آب توسط زارعین شده و در افزایش راندمان کاربرد آب موثر می باشد. در استان های شمالی برای اکثر موارد، دور آبیاری رایج حداقل ۵ روزه و حداکثر تا ظهور ترک های مویین پس از خشک شدن در زمین زارعین کاهشی در عملکرد برنج ایجاد نخواهند کرد به شرطی که در زمان آبیاری عمق آب به حداقل ۵ سانتی متر رسانیده شده و سایر عملیات زراعی به خوبی انجام پذیرد همچنین این فاصله زمانی برای خاک های سنگین شالیزاری در استان های جنوبی یک روز و در استان های میانی دو روز پیشنهاد می شود. آزمایشات دیگری که بر اساس رطوبت خاک شالیزار به عمل آمده، نشان داده است که حتی در رطوبت ۸۰٪ پایین تر از رطوبت اشباع نیز کاهش محسوسی در عملکرد به وجود نیامده است (۱۹).

از نظر ظاهری گیاه برنج در شرایطی که دچار کم آبی شود در برگ های خود علائمی به شکل زیر بروز می دهد. ابتدا برگها از وسط زاویه دار شده و به سمت داخل جمع می شوند و در صورت ادامه کم آبی به شکل لوله ای در می آیند و پس از آن از نوک برگ شروع به خشک شدن می نمایند. با شروع لوله ای شدن برگ ها باید آبیاری شروع گردد تا گیاه فرصت بازبایی داشته باشد (۱۹). اگرچه انتخاب رقم محلی زودرس می تواند در گریز از مشکل کم آبی مؤثر باشد ولی به منظور بهره برداری از مزیت عملکرد بالای ارقام اصلاح شده می تواند بخشی از مزرعه را به کشت آنان اختصاص داد که مقدار آن بستگی به شرایط آب و مزرعه دارد. براساس مطالعات انجام گرفته بذر پاشی در دهه دوم فرودین و نشاکاری در دهه اول و دوم اردیبهشت موجب حداکثر عملکرد، افزایش راتون دهی و کاهش خسارت بارندگی انتهای فصل می گردد ولی در شرایط کم آبی در ابتدای فصل، ایجاد فاصله زمانی برای کشت قسمت های مختلف مزرعه می تواند از تراکم زمان برای نیاز به غرقاب تمامی مزرعه بکاهد به طوری که تمام مزرعه در یکزمان به حداکثر آب نیاز نخواهد داشت. دیر کشت کردن موجب کاهش عملکرد خواهد شد ولی می توان در شرایط کم آبی شدید بخشی از مزرعه (ترجیحا مزارع پایین دست) را در اولویت دوم از نظر زمان کشت قرار داد. با این کار آب حاصل از بارندگی احتمالی مرداد ماه و آب خروجی از مزارع بالا دست قابل استفاده خواهند بود. زه کشی میان فصل و انتهای فصل ضمن کاهش آب مصرفی می تواند موجب زودرسی گیاه گردد (۱۹).

تأثیر تغذیه کودی در مرحله کم آبی:

در شرایطی که در خزانه مشکل کم آبی وجود داشته باشد باید از مقدار کود کاسته شود. وجود لایه آب در شرایط غرقابی از تصعید کود ازته جلوگیری می نماید اما در شرایط کم آبی بهتر است کود ازته با خاک به خوبی مخلوط شود تا از تصعید آن جلوگیری شود. از دیاد مصرف کود های پتاسه در شرایط کم آبی (بسته به شدت آن) می تواند مقاومت گیاه را نسبت به تنش خشکی افزایش دهد. در شرایطی که کم آبی شدت داشته باشد، برای جلوگیری از تجمع خسارت زای کودها باید کود را تقسیط نموده و در چند نوبت در اختیار گیاه قرار داد. بهترین زمان برای دادن کود سرک در شرایط کم آبی قبل از وجین می باشد زیرا در هنگام وجین کود نیز با خاک مخلوط خواهد شد. مصرف کود دامی + کود آلی قبل از آماده نمودن زمین و نشاکاری از نظر حفظ و نگهداری آب و حفظ شرایط رطوبتی مناسب در اطراف ریشه گیاه برنج در مقابله با شرایط کم آبی بسیار موثر خواهد بود (۱۹).

دوره های بحرانی مصرف آب در گیاهان:

گیاهان زراعی در دوره های خاصی از چرخه زندگی خود در مقایسه با دوره های دیگر به کمبود آب حساس تر هستند. هر چه ماده خشک تولیدی که در دوره ای خاص تحت شرایط مطلوب تشکیل شده، بیشتر باشد، انتظار می رود که تنش آب در همان دوره موجب کاهش بیشتری در عملکرد شود. در برخی از گیاهان، زمانی که پوشش برگ کامل می شود، بیشترین وزن ماده خشک احساس می گردد و این دوره اغلب با حداکثر تشعشع خورشید مصادف می شود. به علت آن که اتلاف آب از یک پوشش سله بسته، تقریباً دو برابر خاک سخت است لذا رطوبت موجود منطقه ریشه، کم و بیش به صورتی منظم تخلیه می شود. زمان چنین دوره های بحرانی تا حدی بر شرایط اقلیمی و خاک محل بستگی دارد (۱۶).

اصلاح مقاومت به خشکی در گیاهان زراعی:

جنبه های اصلاحی مقاومت به خشکی در گیاهان:

تأمین غذا، علوفه و امنیت آن در جهان به تولیدات کشاورزی که از طریق خاک و آب و هوا تأمین می گردد، بستگی دارد که غالباً شرایط مناسب برای تولیدات مناسب، کمتر در اختیار بشر می باشد. تولیدات کشاورزی در شرایط دیم یکی از مهمترین سیستم های تولید محصولات زراعی در جهان می باشد به طوری که از ۱/۴ بیلیون هکتار از اراضی قابل کشت در جهان، بیش از یک بیلیون هکتار قابل کشت در شرایط دیم می باشد (FAO2003). آمار نشان می دهد که نزدیک به ۸۰٪ اراضی کشت شده در جهان قابل آبیاری نمی باشند و عملکرد پایین و غیر اقتصادی محصولات کشاورزی در این اراضی بر روی معیشت ۴۳٪ جمعیت جهان معادل ۲/۶ بیلیون جمعیت تأثیر منفی گذاشته است (FAO2003). خشکسالی مانند سایر بلایای طبیعی خسارت آبی ندارد تا توجه همگان را به خود جلب نماید و برای مقابله و کاهش اثر آن اقدام اساسی صورت گیرد. آثار خشکسالی به نیروی انسانی، اقتصادی، محیط زیست و... جامعه تأثیر می گذارد. خشکسالی باعث مهاجرت نیروی انسانی می گردد که جبران پذیر نمی باشد. خشکسالی در کشورهای فقیر تأثیر بیشتری نسبت به کشورهای غنی دارد. کشورهای غنی با بهره گیری در تحقیقات و سیستم های مدیریتی و تدوین برنامه های منطبق با استعداد مناطق با خشکسالی مقابله می کنند ولی در کشورهای فقیر خشکسالی را حاصل تغییرات جوی می دانند و برای آن هیچ چاره ای نمی اندیشند. با توجه به ازدیاد جمعیت و نیاز روز افزون بشر به مواد غذایی از یک طرف و محدودیت منابع تولید از طرف دیگر، اندیشه محققان و دولتمردان را در این راستا سوق داده که تنها راه دستیابی به خود کفایی کشاورزی به دلیل محدود بودن منابع آب و خاک هر کشور، افزایش عملکرد در واحد سطح می باشد بدیهی است که تنها با تولید ارقام پرمحصول و با بهره گیری از علم ژنتیک و اصلاح نباتات، می توان به این مهم دست یافت. بشر بر اساس نیاز خود با مداخله در انتخاب ژنوتیپ های برتر جهت تکامل و سازگاری گیاهان گام برداشت که عملاً کارهای اصلاحی بر روی گیاهان را بدون آگاهی از علم اصلاح نباتات در طول تاریخ انجام داده است. شاید بزرگترین سهم دانشمندان و محققین اصلاحی در افزایش تولید محصولات کشاورزی مرتبط به ۶۰ سال اخیر باشد که توانسته اند میزان خسارت تنش های زیستی مانند خشکی، سرما و گرما را بطور موفقیت آمیزی کاهش دهند.

"عبد میشانی" و "شاه نجات بوشهری" (۱۳۷۶) علت موفقیت محدود در خصوص تحمل به خشکی در گیاهان را عدم وجود استراتژی و روش های آزمایشی مناسب در انتخاب برای مکانیزم تحمل به خشکی و فقدان ژنوتیپ هایی که بتوانند در مراحل مختلف رشد به تنش محیطی عکس العمل نشان دهند، می دانند. همچنین علت این که در برنامه اصلاحی "به نژادگران" بر روی پایداری و ثبات عملکرد تحت شرایط تنش محیطی متمرکز شده است را احتمال کم جمع شدن ژن های مقاومت به خشکی در یک گیاه می دانند. پایداری فتوتیپی به طور وسیعی توسط متخصصین ژنتیک کمی و اصلاح نباتات مورد مطالعه قرار گرفته است. با وجود این اندازه آماری پایداری عملکرد به ندرت در برنامه های کاربردی اصلاح نباتات مورد استفاده قرار گرفته است. به طور کلی پایداری به صورت پارامتری و غیر پارامتری قابل محاسبه است. در روال سنتی، تولید واریته های بهتر برای شرایط خشک، بر مبنای گزینش گسترده و آزمون عملکرد در شرایط متفاوت محیطی با استفاده از ابزارهای بیومتریکی می باشد. این روش موجب تولید ارقام مقاوم به خشکی در محصولاتی نظیر گندم، جو، برنج و ذرت، سورگوم و سویا بوده است (۱۳).

جدول ۲) پارامترهای موثر در تحمل به خشکی گیاهان

مرفولوژیکی	فیزیولوژی	بیوشیمیایی
زودرسی	راندمان فتوسنتز مانند گیاهان C4	تجمع پرولین
کاهش سطح برگ	کاهش تعرق	تجمع بتائین
حرکت برگ	بستن روزنه ها مانند مکانیزم گیاهان CAM	سنتز پروتئین

فعالیت آنزیم کاهش نیترات	تنظیم اسمزی	ضخامت کوتیکول و مواد مومی
—	ریشه های حاوی آوندهای چوبی کاهش یافته	رنگ برگ ها
—	کاهش تنفسی	سیستم ریشه
—	تحمل به ریزش	ریشک ها
—	—	موها

اصلاح گیاهان برای مکانیزم اجتناب از خشکی:

اگرچه اجتناب از خشکی به گیاه اجازه می دهد تا دوره رشد کوتاهتر با کاهش مصرف آب و نگهداری و تقویت بازدهی آب داشته باشد ولی مکانیزم اجتناب از خشکی اغلب فتوسنتز را تحت تاثیر قرار می دهد لذا به نظر می آید ژنوتیپ های مطلوب می باشند که بتوانند ضمن این که آب کمتری در دسترس دارند، قادر باشند عملکرد بالایی تولید نمایند. صفاتی که موجب ذخیره آب و مصرف کم آب می گردند در مکانیزم اجتناب از خشکی مهم می باشند سیستم ریشه دهی از جمله مهمترین این صفات محسوب می شود که تحقیقات مناسبی نیز در این زمینه انجام گرفته است اما نیاز کارگری بالا برای تحقیقات سیستم ریشه ای از عوامل محدود کننده در این نوع تحقیقات می باشد بررسی های زیادی در حال انجام می باشد که بتوان به تکنیک های ساده و مؤثر برای اسکرین این صفات دست یافت. آرمانتا- سوتو و همکاران (۱۹۸۳) مطالعاتی بر روی ژنتیک سیستم ریشه برنج در شرایط آبروپونیک انجام داد و نتیجه گرفت طول ریشه و تعداد ریشه با دو آلل کنترل می شوند و این صفات توارث پذیری بالایی دارند که نوید انجام اصلاحات بر روی این صفات را می دهد. به هر صورتی صفاتی از جمله سیستم ریشه دهی، مواد مومی، ریشک ها و صفات برگ که تحت کنترل ژنتیکی می باشند، نقش مهم در اجتناب از خشکی ایفا می نمایند و نیاز است نقش آن ها به طور دقیقی مورد ارزیابی قرار گیرد. برای این مقصود استفاده از لاین های ایزوژنیک می تواند مفید باشد و به نظر می آید انجام فعالیت های تحقیقاتی ذیل می تواند ما را در رسیدن به اهداف فوق یاری نماید.:

—ارزیابی ژنوتیپ ها از نظر عملکرد در چند منطقه در شرایط تنش و انتخاب لاین های پر محصول و سازگار —تعیین و تشخیص منابع ژنتیکی که حاوی صفات مطلوب برای اجتناب از خشکی باشند.

—انتخاب والدین مطلوب و انجام دورگ گیری به منظور دستیابی به ارقام پرمحصول و مقاوم به خشکی با استفاده از روش بک کراس، پدیگری و بالک و بالک تغییر یافته پس از تعیین و تشخیص منابع ژنتیکی با انجام کراس های چند جانبه می توان به اهداف موردنظر دست یافت. استفاده از روش های سلکسیون متناوب می تواند برای این مقصود مفید باشد (۱۳).

راهکارهای غلبه بر کمبود رطوبت در گیاهان:

کمبود آب زمانی ظاهر می شود که میزان تعرق گیاه از مقدار جذب آن به وسیله ریشه ها بیشتر گردد. کمبود آب باعث پژمردگی موقت یا دائمی گیاه می شود. پژمردگی گیاه به دلیل افزایش درجه حرارت در طول روز حتی در شرایطی که رطوبت خاک زیاد باشد، اتفاق می افتد و بلافاصله پس از تعدیل درجه حرارت از بین می رود. پژمردگی به دلیل کمبود رطوبت خاک اتفاق می افتد یا پس از آبیاری خاک از بین می رود که این صورت را پژمردگی موقت گویند و یا آن قدر اثر آن شدید است که حتی با آبیاری مجدد نیز گیاه به حالت اولیه خود برنخواهد گشت که در این صورت پژمردگی دائم نام دارد. گیاهان با مکانیزم متنوعی که دارند می توانند از عهده تنش خشکی برآیند که از جمله می توان از گیاهانی نام برد که در طول تاریخ به طور طبیعی اهلی شده اند و به عنوان نژادهای محلی توانسته اند با مکانیزم های مرفولوژی، فنولوژی و فیزیولوژی با شرایط مختلف آب و هوایی به خوبی سازگاری پیدا کنند و راندمان عملکرد خوبی داشته باشند (۱۳). یکی از مشکلات اصلی ارزیابی ارقام و لاین ها در شرایط خشکی این است که این ارقام نمی توانند با ارقام محلی که سازگاری خوبی به مناطق دارند، رقابت نمایند. نژادهای محلی علیرغم سازگاری بیشتری که به محیط خود دارند معمولاً پتانسیل پایین عملکرد دارند بنابراین از نظر اصلاح نباتات مهم است که صفات فیزیولوژیکی ویژه که موجب سازگاری گیاه به کمبود رطوبت می شود، تعیین گردد. اصلاحگران می توانند با انتخاب ترکیبی از چند صفت فیزیولوژیک، موجب افزایش تولید عملکرد شوند. همبستگی بین صفات و مرفولوژی نشان می دهد که گیاه بیشتر مکانیزم فرار از خشکی از طریق سرعت رشد، زود گل دهی و زود رسی را ترجیح می دهد اما در شرایطی که استرس خشکی شدید باشد، این تفسیر بر عکس می شود زیرا هر چند ممکن است که بوته ها زنده باشند اما به لحاظ شدت خشکی نمی توانند به مرحله زایشی وارد و عملکردی تولید نمایند (۱۳).

شناسایی وانتقال ژن های مسئول بیوسنتز متابولیت های متعددی همچون پرولین، ترهالوز و پلی آمینها از موجودات مختلف به گیاهان زارعی از طریق مهندسی ژنتیک بطور موفقیت آمیزی صورت گرفته است. به عنوان مثال، ژن haval جو که مسئول سنتز پروتئین های فراوان در اواخر دوره جنین زایی (embryogenesis abundant proteins late) می باشد از طریق روش انتقال تصادفی (shotgun) به برنج منتقل شده و منجر به تولید برنج تراریخته گردیده است. فقدان یک رهیافت تلفیقی و روش های دقیق غربال کردن، دانش کم درباره اساس ژنتیکی مقاومت به خشکی، همبستگی منفی بین مقاومت به خشکی عملکرد، و نبودن ژن های مناسب برای تولید گیاهان تراریخته از عوامل اصلی محدود کننده اصلاح ژنتیکی مقاومت به خشکی می باشند. در برنامه های تحقیقاتی آینده برای مقاومت به خشکی لازم است موارد زیر لحاظ شود:

جستجو برای یافتن تنوع ژنتیکی وسیع در صفات مرتبط با مقاومت به خشکی، انتقال همزمان چندین ژن از طریق روش های اصلاحی متداول یا مهندسی ژنتیک، استفاده از تکنیک RNA ناهمسو، ارزیابی پلی پپتیدهای القاء شده در شرایط تنش خشکی و استفاده از یک رهیافت تلفیقی (۵).

اجتناب از خشکی با دو روش صورت میگیرد:

۱) حفظ آماس با افزایش عمق ریشه، سیستم ریشه ای کارآمد و افزایش هدایت هیدرولیکی
۲) کاهش هدر رفتن آب با کاهش هدایت اپیدرمی (روزنه ای و عدسی)، کاهش جذب نور از طریق لوله ای شدن یا تا خوردن برگ ها و کاهش سطح برگ برای پایین آوردن میزان تبخیر. در شرایط تنش خشکی گیاهان با متعادل کردن حفظ آماس و کاهش هدر رفتن آب زنده می مانند.

مکانیزم های تحمل به خشکی عبارتند از: حفظ آماس از طریق تنظیم اسمزی (فرایندی که باعث تجمع مواد محلول در سلول می گردد)، افزایش اتساع پذیری سلول، کاهش اندازه سلول و تحمل در برابر آب کشیدگی از طریق مقاومت پروتوپلاسمی. متأسفانه اغلب این سازگاری ها دارای معایبی هستند. ژنوتیپی که دوره رشد کوتاهی دارد معمولاً کم محصول تر از ژنوتیپ دیگر با دوره رشد معمولی می باشد. مکانیزم هایی که باعث مقاومت به خشکی از طریق کاهش هدر رفتن آب می شوند (مانند بسته شدن روزنه ها و کاهش سطح برگ) معمولاً منجر به کاهش جذب دی اکسید کربن نیز می گردند. تنظیم اسمزی با حفظ آماس گیاه مقاومت به خشکی را افزایش می دهد اما افزایش غلظت مواد محلول که تنظیم اسمزی را موجب می شود، می تواند علاوه بر انرژی لازم برای تنظیم اسمزی اثرات نامطلوبی نیز در پی داشته باشد. در نتیجه سازگاری گیاه باید ضمن حفظ محصول دهی مناسب منعکس کننده تعادل میان فرار، اجتناب و تحمل به خشکی باشد (۵).

ژنتیک مقاومت به خشکی :

شناسایی ژن های کنترل کننده صفات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی و محل آن ها در روی کروموزوم ها امکان پذیر بوده و نحوه توارث آن ها و ماهیت عمل ژن گزارش گردیده است. توارث چند ژنی خصوصیات ریشه به وسیله Ekanayake و همکاران گزارش شده است. طول و تراکم ریشه ها به وسیله آللهای غالب و ضخیم بودن راس ریشه به وسیله آللهای مغلوب کنترل می شوند. با این وجود، لوله ای شدن برگ و تنظیم اسمزی وراثت تک ژنی را نشان داده اند. Prasad و Tomar یک ژن مقاومت به خشکی به نام Drtl را در برنج گزارش دادند که با ژن های ارتفاع بوته، رنگدانه و ریشک دار بودن پیوستگی دارد و دارای اثر پلیوتروپی بر روی سیستم ریشه می باشد. در لوبیا چشم بلبل نیز گزارش شده است که مقاومت به خشکی به وسیله یک ژن غالب کنترل می شود (۵).

اصلاح مقاومت به خشکی :

سه روش برای اصلاح مقاومت به خشکی در گیاهان وجود دارند:

روش اول عبارت است از:

اصلاح برای عملکرد بالا در شرایط بدون تنش. از آنجایی که انتظار می رود حداکثر پتانسیل ژنتیکی عملکرد در شرایط بدون تنش تحقق یابد و همبستگی مثبت بالایی بین عملکرد در شرایط تنش و بدون تنش وجود دارد. ژنوتیپی با عملکرد بالا در شرایط بدون تنش عملکرد نسبتاً بالایی نیز در شرایط تنش خواهد داشت. این فلسفه اصلی این روش می باشد. با این وجود مفهوم بروز حداکثر پتانسیل ژنتیکی در شرایط بدون تنش مورد بحث می باشد زیرا اثر متقابل ژنوتیپ و محیط می تواند مانع از رسیدن ژنوتیپ محصول به عملکرد بالا در شرایط تنش خشکی گردد بنابراین :

روش دوم یعنی اصلاح برای عملکرد بالا در شرایط تنش خشکی واقعی پیشنهاد شده است اما مشکل این روش آن است که شدت تنش خشکی از سالی به سال دیگر و در نتیجه فشار انتخاب محیطی بر روی مواد اصلاحی از نسلی به نسل دیگر بسیار متغیر است. این مساله همراه با وراثت پذیری پایین عملکرد موجب پیچیدگی و کند شدن برنامه اصلاحی میگردد (۵)
روش سوم که می تواند جایگزینی برای دو روش مذکور باشد عبارت است از:

اصلاح مقاومت به خشکی در ژنوتیپ های پرمحصول با وارد کردن مکانیزم های مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی و ژنتیکی مقاومت به خشکی. اما انتقال مقاومت به خشکی به ژنوتیپ های پرمحصول پیچیده است زیرا اساس فیزیولوژیکی و ژنتیکی سازگاری به شرایط تنش خشکی کاملاً معلوم نیست. برعکس، اصلاح پتانسیل عملکرد یک ژنوتیپ مقاوم می تواند روش امید بخش تری باشد به شرط این که تنوع ژنتیکی در داخل چنین ژنوتیپی وجود داشته باشد. برای دستیابی به ژنوتیپ های مقاوم به خشکی و پرمحصول می توان از انتخاب همزمان در محیط های بدون تنش برای عملکرد و در شرایط تنش خشکی برای پایداری عملکرد استفاده کرد. روش اصلاحی به کار رفته برای مقاومت به خشکی همان روشی است که برای سایر اهداف اصلاحی استفاده می شود. به طور کلی، می توان از روش های انتخاب شجره ای و بالک برای اصلاح گیاهان خودگشن و از روش انتخاب دوره ای برای اصلاح گیاهان دگر گشن استفاده کرد. با این وجود، اگر هدف ما انتقال چند صفت موثر در تحمل به خشکی به یک ژنوتیپ پرمحصول باشد، تلاقی برگشتی روش مناسبی است. از طرف دیگر، تلاقی دو والدی (هاف سیب یا نیمه خواهری و فول سیب یا تمام خواهری) موجب حفظ پایه ژنتیکی وسیع شده و امکان تهیه ژنوتیپ های مطلوب مقاوم به خشکی را فراهم می سازد. با این حال، موفقیت هر برنامه اصلاحی به ویژه برای مقاومت به خشکی بستگی به وجود روش مناسب ارزیابی یا غربال کردن دارد (۵).

روش های ارزیابی مقاومت به خشکی :

هر اقدامی برای اصلاح ژنتیکی مقاومت به خشکی با استفاده از تنوع ژنتیکی موجود نیاز به یک روش ارزیابی یا غربال کردن کارآمد دارد که باید سریع بوده و قادر به ارزیابی عملکرد گیاه در مراحل حساس رشدی و غربال کردن یک جمعیت بزرگ فقط با استفاده از تعداد محدودی مواد گیاهی باشد. همانطوری که قبلاً اشاره شد مقاومت به خشکی نتیجه برهمکنش صفات مختلف مورفولوژیکی، فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی است و بنابراین می توان از این اجزای مختلف به عنوان شاخص های گزینش برای غربال کردن تیپ ایده ال (ایدئوتیپ) گیاهی استفاده کرد. به جای یک صفت ساده باید ترکیبی از صفات مختلف که رابطه مستقیم با مقاومت به خشکی دارند به عنوان معیارهای گزینش مورد استفاده قرار گیرند (۵).

Muchow و Ludlow مزیت صفات مختلفی را که باعث ایجاد مقاومت به خشکی می شوند رتبه بندی کردند. Mccree و همکاران و Johnson و همکاران چارچوبی را تعیین کردند تا بر اساس آن بتوان ارزیابی کرد که چه ترکیبی از صفات در وضعیت آب و رشد گیاه مؤثرند و این می تواند فیزیولوژی را به برنامه جامع به نژادی گیاهان پیوند بزند. اهمیت تهیه یک روش غربال کردن قابل اعتماد از مدت ها قبل درک شده است. روش های مختلفی که تاکنون برای غربال کردن مورد استفاده قرار گرفته اند، عبارتند از:

۱) استفاده از دماسنج مادون قرمز برای غربال کردن ژنوتیپ هایی که کارایی بالایی در جذب آب دارند.

۲) پخش نواری علف کش متریبوزین در عمق معینی از خاک و استفاده از ید (۱۳۲-) و کشت هیدروپونیک (آب کشت) تحت تنش ۱۵ بار برای غربال کردن رشد ریشه.

۳) استفاده از روش سایکرومتری برای ارزیابی تنظیم اسمزی.

۴) استفاده از پورومتر انتشاری برای اندازه گیری میزان هدایت آب برگ.

۵) استفاده از تکنیک مینی رابیزوترون برای اندازه گیری میزان نفوذ، توزیع و تراکم ریشه در مزرعه با حداقل دست خوردگی. از آن جایی که کاهش عملکرد نگرانی اصلی زارع می باشد متخصصین اصلاح نباتات بر عملکرد در شرایط تنش خشکی تأکید می کنند. از یک شاخص تنش خشکی که معیاری از خشکی را بر اساس کاهش عملکرد در شرایط تنش نسبت به شرایط بدون تنش فراهم می نماید برای غربال کردن ژنوتیپ های مقاوم به خشکی استفاده شده است. همچنین از یک محیط تنش خشکی که به طور مصنوعی ایجاد شده است می توان برای انتخاب ژنوتیپ برتر از داخل یک جمعیت بزرگ استفاده کرد. رتبه بندی ظاهری با اندازه گیری بلوغ؛ لوله شدن برگ، طول و زاویه برگ، شکل ظاهری ریشه و سایر خصوصیات مورفولوژیکی که ارتباط مستقیم با مقاومت به خشکی دارند نیز مورد توجه قرار گرفته اند.

روش کشت بافت نیز دارای قابلیت ایجاد تنوع سوماکلونال (Somaclonal Variation) برای مقامت به خشکی می باشد اما مشکلاتی که در انتخاب واریانت مورد نظر وجود دارد استفاده از این روش را محدود می سازد (۵).

انتخاب به کمک نشانگر :

در اغلب برنامه های اصلاحی، اصلاح ژنتیکی مقاومت به خشکی از طریق انتخاب برای عملکرد صورت می گیرد ولی به علت وراثت پذیری پایین عملکرد تحت شرایط تنش و تغییرات زمانی و مکانی در محیط مزرعه، روش های سنتی اصلاح نباتات از سرعت کندی برخوردار بوده است. نشانگرهای مولکولی مانند چند شکلی در طول قطعات حاصل از برش آنزیمی (DNA RFLP) و چند شکل حاصل از تکثیر تصادفی (RAPD) و آیزوایم ها موجب افزایش کارایی در تهیه ژنوتیپ های مقاوم به خشکی می گردد زیرا بیان آن ها مستقل از اثرات محیطی است (۵).

اهمیت روش خشکه کاری :

با توجه به اهمیت مصرف آب در زراعت برنج و کمبود آب های زیرزمینی لزوم تحقیقات اصولی در زمینه بهترین روش آبیاری در مراحل مختلف رشد و افزایش راندمان مصرف آب ضروری می باشد. خشکه کاری در زراعت برنج یکی از روش هایی است که چند سال اخیر به منظور تسهیل در کشت، کاهش هزینه تولید و کاهش مصرف آب مورد توجه قرار گرفته است (۲۱).

محدودیت ها :

- پژوهشگران تعداد بسیار زیادی از صفات مرتبط با مقاومت به خشکی را پیشنهاد کرده اند که می توان از آن ها در انتخاب برای مقاومت به خشکی استفاده کرد و تنوع ژنتیکی نیز برای آن ها در گیاهان مختلف وجود دارد اما میزان موفقیت در دستیابی به ژنوتیپ های مقاوم به خشکی پایین است. این عدم موفقیت احتمالا ناشی از مجموعه ای از عوامل زیر است:
- (۱) عدم وجود یک رهیافت چند بخشی برای درک واکنش های تلفیقی گیاه به تنش خشکی و پیچیده بودن کنترل ژنتیکی مکانیزم های مختلف مقاومت به خشکی.
 - (۲) عدم وجود روش های غربال کردن دقیق و تکرار پذیر.
 - (۳) درباره صفات قابل اعتمادی که بتوان به عنوان شاخص های مقاومت به خشکی استفاده کرد و همچنین معیارهای گزینش و تأثیر محیط بر روی صفات مرتبط با خشکی اطلاعات کاملی وجود ندارد.
 - (۴) به نظر می رسد سازگاری های مختلفی که موجب کاهش هدر رفتن آب در شرایط تنش خشکی می شوند دارای اثر منفی بر روی عملکرد هستند به عنوان مثال، لوله ای شدن برگ ها و بسته شدن روزنه ها هر دو آب گیاه را حفظ می کنند اما میزان جذب نور و ورود دی اکسید کربن به درون برگ را محدود می سازند و این ها به نوبه خود عملکرد را کاهش می دهند. بنابراین ، این صفات برای اصلاح مقاومت به خشکی مفید نیستند.
 - (۵) خشکی جذب عناصر غذایی را کاهش می دهد و با تنش گرمایی و در ارتفاعات با تنش سرما ارتباط دارد. این ارتباط برنامه اصلاحی را پیچیده تر می کند.
 - (۶) علی رغم اهمیت راندمان مصرف آب و وجود تنوع ژنتیکی برای این صفت، انتخاب برای راندمان مصرف آب بالا غالباً با کاهش میزان رشد گیاه همراه است. در اغلب موارد، گیاهان راندمان مصرف آب را از طریق کاهش تعرق افزایش می دهند. از آن جایی که تولید ماده خشک رابطه قوی با تعرق کل دارد هر کاهشی در تعرق منجر به کاهش میزان رشد و عملکرد گیاه می گردد.
 - (۷) محدودیت بکارگیری مهندسی ژنتیک در این زمینه به نبود اطلاعات کافی درباره مناسب ترین ژن بر می گردد (۵).

آبیاری برنج :

در حال حاضر مقدار آبی که برای زراعت برنج در ایران مصرف می شود بسیار بیشتر از مقدار نیاز واقعی گیاه بوده و مابقی مربوط به تلفات سیستم انتقال ، توزیع و کاربرد آب از طریق نفوذ عمقی و رواناب خروجی از انتهای مزرعه می باشد. هر چند مقدار زیادی از این تلفات غیر قابل اجتناب می باشد اما می توان با استفاده از توصیه های زیر از مقدار آن کاست:

روش آبیاری متداول در ایران، آبیاری غرقاب داریم می باشد اما با توجه به کمبود آب در کشور ادامه این روش در کشورها جایز نبوده و توصیه می شود به منظور بالا بردن راندمان آبیاری ، کمک به توزیع عادلانه آب و جلوگیری از بروز هرج و مرج در برداشت و توزیع آب، از روش آبیاری متناوب استفاده شود. در این روش آب در فواصل زمانی متناسب با آب و هوای خاک هر منطقه وارد مزرعه می شود تا عمق حدود ۵ سانتی متر غرقاب گردد.

فاصله زمانی مناسب آبیاری براساس آب و هوای و خاک منطقه قابل انتخاب می باشد. هر چه خاک شالیزار سبک تر و یا منطقه گرم و خشک تر باشد این فاصله زمانی کمتر خواهد بود. یک شاخص خوب برای تشخیص زمان مناسب برای آبیاری، ظهور ترک های موئین در سطح خاک می باشد که باید با ظهور آن اقدام به آبیاری مجدد نمود زیرا پس از بروز ترک های بزرگ تر در آبیاری بعدی با تلفات عمق زیاد مواجه خواهیم شد (۱۹).

اثر آبیاری تناوبی بر روی گیاه برنج :

یکی از روش های موجود برای کاهش مصرف آب همانا کشت برنج روش آبیاری متناوب می باشد. "نو اداکو" گزارش کرد که مقادیر عملکرد، راندمان آبیاری و راندمان کاربرد آب برنج در شرایط اشباع داریم در مقایسه باحالت غرقاب داریم و یا حالت ظرفیت زراعی بیشتر است. آب به عنوان یک عامل مهم و مؤثر در کنترل علف های هرز شالیزار شناخته شده و جمعیت علف های هرز با افزایش عمق آب کاهش می یابد. چنانچه شالیزار خوب تسطیح شده باشد می توان عمق آب را به راحتی تنظیم کرد. دو رقم محلی بینام و حسنی از لحاظ مصرف آب و عملکرد با هم متفاوت هستند ولی از لحاظ راندمان کاربرد آب مساوی هستند. با ثابت ماندن مقدار عملکرد شلتوک به ازای کاهش مصرف آب میزان راندمان مصرف آب کاهش می یابد (۷). نتایج نشان دادند که در روش آبیاری تناوبی با دور

۸ روزه ضمن حفظ عملکرد در حد روش معمول غرقاب دایم باعث کمتر شدن مصرف آب و در نتیجه افزایش بهره وری مصرف آب می شود. آبیاری تناوبی ۸ روزه با مصرف ۶۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار طی دو مرحله بالاترین بهره وری مصرف آب را داشته است (۹).

در اجرای طرح آبیاری نوبتی توجه به مرحله رشد گیاه بسیار مهم می باشد. از دلایل عمده غرقابی کردن اراضی شالیزاری جلوگیری از خسارت علف های هرز می باشد بدین منظور توصیه می شود حتی الامکان در ۳ هفته اول پس از نشاکاری مزرعه از حالت غرقابی خارج نگردد در غیر این صورت مبارزه با علف های هرز تشدید گردد. آزمایشات متعدد نشان داده است که حداکثر حساسیت کمتری نسبت به دوره گلدهی دارند. نکته مهم نیاز به غرقابی در دوره پس از نشاکاری به منظور مبارزه با علف های هرز می باشد بنابراین مجریان طرح آبیاری نوبتی باید به تأمین آب برای دوره گلدهی و دوره پس از نشاکاری توجه نموده و سعی نمایند در این دوره آب بیشتری تأمین نمایند. حتی الامکان بهتر است آن دسته از اراضی که از طریق یک منبع یا دریاچه آب می گیرند در عملیات زراعی نظیر تاریخ کشت، انتخاب رقم، سمپاشی و کود پاشی هماهنگ باشند تا در هنگام اجرای آبیاری نوبتی دچار مشکل موضعی نشده و توزیع آب به خصوص در حالت آبیاری کرت به کرت راحت تر امکان پذیر گردد (۱۹).

کانال های آبیاری برای تأمین شیب و عرض مقطع مناسب و از بین بردن علف های هرز در طول فصل زراعی به طور مرتب لایروبی کردند تا ضمن انتقال سریع تر و راحت تر آب، تلفات انتقال آب نیز کمتر شود. حفر چاه های عمیق و نیمه عمیق می تواند به طور موضعی مشکل کم آبی را کاهش دهد اما باید به کیفیت و درجه حرارت آب توجه شود. برای بررسی کیفیت آب می توان با تهیه نمونه آب از چاه و ارسال آن به آزمایشگاه خاک و آب مؤسسه برنج و یا سایر ادارات عمل نمود. درجه حرارت مناسب برای رشد برنج ۲۰ تا ۳۰ درجه سانتی گراد می باشد و گیاه برنج در حرارت های کمتر از ۱۲ درجه و بیشتر از ۳۲ درجه دچار خسارت خواهد شد. از آنجا که درجه حرارت آب چاه ها عموماً کمتر از درجه حرارت محیط می باشد باید با آبیاری تدریجی و تناوبی با این مساله برخورد نمود (۱۹).

مقایسه روش آبیاری غرقابی دایم با روش غرقابی متناوب :

روش غرقابی متناوب باعث صرفه جویی آب می گردد بدون این که کاهش محسوس و معنی داری در عملکرد دانه به وجود آید. طی تحقیقاتی با روش آبیاری بارانی برای برنج نشان داده شد که این روش آبیاری می تواند موجب صرفه جویی در مصرف آب شود اما کاهش عملکرد دانه در آبیاری بارانی نسبت به آبیاری غرقابی پیوسته گزارش گردید. گزارش های داتا، راپ، الوارز و دیگران (۱۹۷۳) حاکی از کاهش عملکرد دانه در شرایط کم آبیاری مختلف و افزایش بهره وری از آب مصرفی است. در تحقیقاتی که در معاونت مازنداران در سال (۱۳۷۷) در خصوص بررسی اثرات تنش آب در مراحل مختلف رشد بر روی عملکرد برنج و تعیین میزان آب مصرفی بر رقم های طارم و نعمت گزارش گردید، نشان داده شد که برای رقم طارم از نظر عملکرد محصول بین تیمارها تفاوت معنی داری وجود نداشت و حداکثر عملکرد از تیمارها با رژیم آبیاری متناوب غرقاب + خشکاندن (۵ تا ۵ سانتی متر) و با ۳۳٪ صرفه جویی در مصرف آب نسبت به تیمار غرقاب دایم به دست آمد (۱۴). تنش آبی و تغییر نوع آبیاری از سطحی یا غرقاب دایم به آبیاری تناوبی منظم بر عملکرد و اجزای عملکرد توسط دیگر محققان گزارش شده است. گزارشات موجود حاکی از مقاومت رقم بینام به تنش های بسیار زیاد می باشد (۷). اثر تنش رطوبت بر ارتفاع بوته و طول خوشه :

ارتفاع بوته و طول خوشه اگر چه از عوامل وابسته به ژنتیک محسوب می شوند لکن از جمله صفات گیاهی هستند که نسبت به اجزا عملکرد راحت تر تحت تاثیر عوامل محیطی قرار می گیرند. به خصوص عواملی چون مواد غذایی (خاصه ازت) و شدت نور و تاریخ کاشت و عمق آب ممکن است آن ها را تحت تاثیر قرار دهند. از میان ارتفاع بوته و طول خوشه، ارتفاع بوته بیشتر تحت تاثیر عوامل بیرونی قرار می گیرد.

بطور کلی نتایج حاصل از این تحقیق نشان می دهد که اثرات کم آبیاری بر روی عملکرد دانه اثرات معنی داری دارد. و عملکرد دانه با اعمال تیمارهای کم آبیاری و در نتیجه بروز استرس های مختلف کاهش می یابد، حال خواه این کاهش ناشی از اثرات مستقیم شیوه های کم آبیاری بر روی عملکرد دانه باشد و خواه اثرات غیرمستقیم آن از طریق افزایش (۱۴).

تنش خشکی و مبارزه با علف های هرز :

حالت غرقابی در مزارع شالیزاری در کنترل علف های هرز نقش مهمی دارد بنابراین در شرایط کم آبیاری رشد علف های هرز شدت خواهد یافت. از نظر اجرایی در صورت حاد نبودن مشکل کم آبی، تأمین آب کافی برای مرحله نشاکاری در اولویت دوم پس از دوره گلدهی قرار می گیرد. یعنی در صورت اطمینان از ذخیره آب کافی برای مرحله گلدهی، دومین اولویت تأمین آب برای مرحله پس از نشاکاری به منظور مبارزه با علفهای هرز می باشد. در صورت شدید بودن مشکل کم آبی برای برخورد با این مشکل ضمن تشدید

کنترل علف های هرز به وسیله دست ، استفاده از علف کش های پروپانیل (استام اف ۳۴) و بازگران (بنیتازول) توصیه می شوند. مطالعات نشان داده است که کمبود آب و حالت غیر غرقاب موجب تجزیه علف کش نیوبنکارب و بروز عارضه کوتولگی می گردد. لذا بهتر است که در شرایط کم آبی از این علف کش در اراضی دارای سابقه کوتولگی استفاده نشود (۱۹).

تنش خشکی و مبارزه با بیماری ها :

در خصوص مبارزه با بیماری ها به ویژه بیماری بلاست چنانچه مزرعه دچار کم آبی شود به طوری که برگ ها دچار لول شدگی گردند و بعد از آن در اثر بارندگی یا آبیاری آب لازم تأمین گردد، در این صورت بیماری بلاست شدت خواهد یافت ولی اگر کم آبی ادامه یابد بیماری لکه قهوه ای افزایش خواهد داشت (۱۹).

اثرات ناشی از قطع آب و خشکاندن شالیزار :

اثرات ناشی از قطع آب و خشکاندن شالیزار در مراحل مختلف رشد برنج بر روی عملکرد و دیگر پارامتر های آگرونومیکی که به نحوی در تولید برنج نقش دارند، به مدت ۳ سال مورد بررسی قرار گرفت. در این آزمایش ، ۳ مرحله از دوران زندگی برنج به شرح زیر مورد نظر بوده است.

مرحله اول) ۲۰ تا ۲۵ روز پس از نشاکاری (وجین اول)

مرحله دوم) ۴۰ تا ۴۵ روز پس از نشاکاری یعنی مرحله حداکثر پنجه دهی (Maximum tillering or panicle initiation)

مرحله سوم) دوره پاک خوشه یا گلدهی (Heading or flowering)

نتایج به دست آمده از این آزمایش نشان می دهند :

قطع آب و خشکاندن شالیزار در مرحله خوشه دهی و یا گلدهی درصد دانه های پوک را افزایش داده و اثر نامطلوبی در میزان عملکرد می گذارد. قطع آب در مرحله اول (۲۰ تا ۲۵ روز بعد از نشاکاری) و در مرحله دوم (۴۰ تا ۴۵) روز بعد از نشاکاری در هر ۲ مرحله سبب افزایش محصول برنج شده است. مرحله زایشی در برنج از جمله مراحل فیزیولوژیک و بحرانی (critical stage) است و به هیچ وجه نباید استرس به آن وارد شود (۱۸).

مدیریت آبیاری و اثرات تنش بر گیاه برنج :

آب یکی از منابع محدود برای تولید محصولات کشاورزی به ویژه برنج است و افزایش میزان بهره وری از آن به عنوان یکی از عناصر اصلی توسعه منابع آب و افزایش تولیدات کشاورزی محسوب می شود لذا آینده تولید برنج بستگی زیادی به گسترش راه کارهایی جهت استفاده بهینه از آب دارد.

محققان کم آبیاری را یک راهبرد بهینه و برتر برای تولید محصول تحت شرایط کمبود آب می دانند که عمومی ترین و اولین پیامد آن کاهش محصول در واحد سطح است. در این میان میزان بهره وری اراضی شالیزاری نیز به طور جدی با کمیاب شدن آب تحت تأثیر قرار می گیرد. بر این اساس هدف اساسی در به کار گیری فن کم آبیاری، همانا افزایش بهره وری از آب مصرفی و راندمان کاربرد آبیاری است (۱۴).

برای بررسی امکان صرفه جویی در مصرف آب آبیاری و پی بردن به تأثیر کاهش رطوبت در هر مرحله از رشد برنج و اینکه در صورت نرسیدن آب به مزارع تا چه حد از کمبود رطوبت خاک، عملکرد گیاه را کاهش نخواهد داد، مطالعه ای از سال ۱۳۷۱ الی ۱۳۷۳ به مدت ۳ سال در مؤسسه تحقیقات برنج کشور صورت گرفت که نتایج حاصل نشان داد که برنج می تواند در رطوبت های بدون غرقاب رشد خوبی داشته باشد و تا زمانی که رطوبت خاک از حد ۸۰٪ اشباع پایین تر نرفته است عملکرد آن نقصان نمی یابد تحت این شرایط نه تنها عملکرد کاهش نمی یابد بلکه برنج از رشد مناسب برخوردار بوده و دانه ها و ساقه های آن بدون کوچکترین خسارتی دارای کیفیت ظاهری بسیار خوبی می باشند. در رطوبت های پایین تر از ۸۰٪ اشباع خسارت برنج شروع می شود و در این صورت در مرحله استقرار نشا و در مرحله گلدهی آسیب بیشتری وارد می شود. میزان صرفه جویی در مصرف آب آبیاری حدود ۳۰٪ بوده ولی وقتی کرت ها خشک می شوند خسارت آبدزدک شدت گرفته و رشد علف های هرز خصوصا در تیمار مرحله استقرار نشا که هنوز پوشش کاملی به وسیله برنج ایجاد نشده بود، زیاده تر شد ولی حمله بیماری های خاص برنج کاهش یافت. در صورتی که به وسیله سموم مناسب از خسارت آبدزدک و علف های هرز جلوگیری به عمل آید، می توان گفت که کاهش رطوبت خاک از نظر اقتصادی مقرون به صرفه است (۱۰).

در تمام مدت آب به وسیله ریشه گیاه از خاک جذب می شود ولی کمتر از ۵ درصد آب جذب شده به وسیله ریشه مورد استفاده گیاه قرار می گیرد و بیش از ۹۵ درصد آن از طریق تبخیر و تعریق از سطح برگ به اتمسفر یا جو بر می گردد. تأمین آب کافی و مناسب برای

برنج یک پارامتر پر اهمیت در تولید است. در بسیاری از بخش های گرمسیری آسیا برنج یا پرآبی را تحمل می کند یا کم آبی را چون بارندگی در این نواحی نظم خاصی ندارند. مدیریت آب، کنترل مقدار آب را برای تولید اپتیم محصول در بر دارد. به عبارت دیگر صرفه جویی در مصرف آب شالیزار فقط از طریق خشکاندن شالیزار در مراحل گوناگون امکان پذیر است و آن بهترین مقدار کاربرد آب است. غرقاب دایم و آبیاری بی رویه شالیزار (Low land) صرف نظر از اینکه باعث افزایش نامعقول مصرف آب می گردد، چون هوای درون خاک را خصوصا در حوزه فعالیت ریشه ها محدود می کند از رشد و نمو به موقع و تولید محصول مطلوب جلوگیری می نماید. خشکاندن شالیزار و زهکشی مزارع در بعضی از مراحل رشد گیاه سبب می شود که اکسیژن کافی وارد محیط خاک شده و با انجام اکسیداسیون، بسیاری از واکنش های شیمیایی که جهت قابل استفاده شدن مواد غذایی ضرورت دارد، به سهولت انجام گیرند. به دلیل اهمیت آب و مدیریت آبیاری در زراعت برنج، مطالعات زیادی در نقاط مختلف دنیا صورت گرفته است. خصوصا در مرکز تحقیقات بین المللی در ژاپن بررسی های زیادی در ارتباط با آب انجام گرفته است. زهکشی در بعضی مراحل رشد و نمو به معنی ذخیره سازی اکسیژن در داخل خاک، شسته شدن مواد سمی حاصل از محیط احیایی، جذب بهتر مواد غذایی و تنفس معمولی هوازی است. خشکی دادن در مرحله تشکیل سنبله جوان خسارت زیادی وارد می آورد. در ژاپن در مرحله پنجه دهی آخر مزارع برنج از آب گرفته و در مرحله تشکیل سنبله جوان و خوشه دهی مجدداً آبیاری صورت می گیرد (۱۸).

طبیعی است که کشت برنج در شرایط غرقاب دایم و با عمق ایستابی ۲ تا ۷ سانتی متر در کرت و در تمام طول دوره رشد در مقایسه با شرایط غیر غرقابی و بدون ایستابی در کرت، شرایط مناسبی برای رشد گیاه برنج می باشد چون با این روش آبیاری نه تنها آب و عناصر غذایی کافی در اختیار گیاه قرار خواهد گرفت به خصوص از نظر کنترل علف های هرز نیز خیلی موثر می باشد. این روش آبیاری وقتی امکان پذیر است که آب کافی مناسب، مطمئن و ارزان در اختیار باشد اما در شرایط ایران با توجه به رشد سریع اقتصادی و کشاورزی ناشی از برنامه های پنج ساله و همچنین افزایش جمعیت، تقاضا برای آب بیشتر در حال افزایش می باشد. تأمین آب کافی برای نسل های آینده با توجه به منابع آبی محدود ناشی از شرایط گرم و خشک با مشکل مواجه خواهد شد بنابراین ضرورت دارد که ضمن حفظ آب های موجود از خطر آلودگی با اعمال مدیریت صحیح و در مصرف آب از آب موجود در همه زمینه ها به خصوص در کشاورزی از جمله در برنج به علت شرایط خاص کشت از جمله بالا بودن آب مصرفی آن، استفاده بهینه گردد. یکی از راه های بهینه کردن مصرف آب در کشت برنج جلوگیری از مصرف بی رویه آن در طول دوره رشد می باشد. برای جلوگیری از مصرف بی رویه آب و صرفه جویی در مصرف آن شناخت مرحله حداکثر نیاز آبی برنج و زمان بحرانی گیاه نسبت به کمبود آب و اثرات میزان مصرف در هر یک از مراحل رشد برنج ضروری می باشد. Matsushima (۱۹۶۲) گزارش کرده است که برنج در مرحله ۲۰ روز قبل تا ۱۰ روز بعد از سر کشیدن نسبت به کمبود آب خیلی حساس می باشد. نتایج تحقیقات انجام شده در جهان نشان می دهد که بسته به شرایط اقلیمی و خاکی متفاوت ضرورت ندارد که گیاه برنج در تمام مراحل رشد غرقاب دایم باشد بلکه در بعضی از مراحل رشد می توان آن را تحت تأثیر تنش آب در حد کاهش ارتفاع آب ایستابی در کرت و یا خشکاندن در حد اشباع قرار دارد بدون اینکه عملکرد محصول کاهش یابد (۲۰).

Matsushima (۱۹۶۲) از مالزی گزارش کرده است که حداکثر عملکرد با عمق ایستابی کم در کرت در مقایسه با غرقاب عمیق بدست آمده است و علت آن را درجه حرارت بالاتر در روز و پایین تر آب در شب دانسته است که باعث پنجه دهی بیشتر گیاه می گردد. Hatta (۱۹۶۷) گزارش کرده است که در شرایط اقلیمی گرم و مرطوب و در خاک با بافت سنگین و آبیاری متناوب در مقایسه با غرقاب دایم باعث صرفه جویی در مصرف آب تا حدود ۴۰٪ شده است بدون اینکه عملکردی کاهش یابد. Kanwar و همکاران (۱۹۷۴) و Saifudeen و Sivanappan (۱۹۷۷) و D.F. tabbal و S.I. Bhulyan. Lampayan R (۱۹۹۲) گزارش کرده اند که می توان در هر مرحله از مراحل رشد رطوبت خاک را در حد اشباع نگه داشت و از این طریق در مصرف آب برنج صرفه جویی کرد. با توجه به نتایج تحقیقات انجام شده در جهان ضرورت دارد که در شرایط اقلیمی و خاکی ایران طرح های مشابهی نیز انجام گردد. با این هدف که با اعمال مدیریت های مختلف در مصرف آب در برنج می توان در مصرف آب صرفه جویی کرد. چنین طرحی تهیه و اجرا شده است که نتایج نهایی آن در این گزارش آمده است (۲۰).

بر اساس نظریه آقای "باس بومن" کارشناس اکولوژی زراعی موسسه IRRI مشکل کشاورزان تنها کمبود آب نیست بلکه قیمت روز افزون آن نیز مزید بر علت است که باید با افزایش بهره وری راه استفاده بهینه از این مقدار اندک آب را یاد بگیرند. تحقیق فعلی ایشان بررسی ۳ گزینه جهت تغییر سیستم غرقابی فعلی است.

۱) زهکشی زمین و نگهداشت زمین در حالت اشباع تا ۴۰ روز پس از رشد تا موقع گلدهی

۲) کاهش ارتفاع ایستابی از ۵ سانتی متر به حالت اشباع

۳) آبیاری با دور آبیاری ۴ روزه

۴) نتایج تحقیقات نشان می دهد که کاهش ارتفاع آب باعث کاهش افت آب و کاهش محصول به مقدار ۱۰٪ می شود اما همکاران

چینی ایشان امیدوارند دور آبیاری ۴ روزه حتی باعث افزایش محصول شود (۸).

نتایج آزمایش نشان داده است که مدیریت های مختلف آب در شالیزار می تواند بر روی جذب عناصر غذایی تاثیر بگذارد و آبیاری به صورت غرقاب دایم باعث حلالیت و جذب بیشتر تعدادی از عناصر مثل آهن و منگنز شود در حالی که جذب عناصر روی، مس و بر را کم می کند. بنابراین با توجه به اهمیت هر یک از عناصر در عمل پنجه زنی و خوشه دهی، اطلاع از تغییرات شدت جذب هر کدام از عناصر غذایی در شرایط متفاوت مدیریت آب و در هر کدام از ارقام برنج می تواند پایه و اساسی برای مطالعات بعدی در زمینه قدرت ترمیم طبیعی این عناصر در خاک یا انتخاب نوع کود، مقدار و زمان مصرف آن ها در شرایط متفاوت مدیریت آب و در نتیجه افزایش راندمان مصرف عناصر جذب شده و در نهایت افزایش عملکرد باشد (۱۲).

نتایج :

مطالعات ملکوتی (۱۳۸۱) یکی از علل آلودگی منابع آب را استفاده بی رویه و غیر علمی از نهاده های کشاورزی و شستشوی این مواد در اثر آبیاری در اراضی شالیزاری می داند که از لحاظ اهمیت دست کمی از بحران کمبود آب ندارد و باید که در مورد آن چاره ای اندیشه شود. اعمال تیمارهای دور آبیاری تناوبی ۵ و ۸ روزه باعث کاهش تعداد کل دانه در خوشه شده است. اثر تیمارهای مختلف آبیاری بر شاخص برداشت و درصد باروری و تعداد خوشه درمتر مربع معنی دار نیست. تیمار آبیاری با دور ۸ روزه با مصرف ۶۰ کیلوگرم کود نیتروژنه و همین دور آبیاری با مصرف ۷۵ کیلوگرم کود نیتروژنه در دو تقسیط با مقادیر ۱/۶۳ و ۱/۵۴ کیلوگرم بهترین نتایج را ارایه کرده اند. تیمارهای دور آبیاری تناوبی و خشک کردن زمین تا دور آبیاری ۸ روزه باعث کاهش عملکرد نشدند (۹). نتایج سال اول نشان دهنده آن است که کاهش مصرف آب تا حد همیشه اشباع خاک در تمام مراحل رشد تاثیر منفی بر روی عملکرد داشته است ولی کاهش مصرف آب تا حدی که خاک به طور متناوب غرقاب و خشک گردد (خشکی تا حد اشباع) در مقایسه با غرقاب دایم باعث افزایش عملکرد شده است که این افزایش عملکرد ناشی از افزایش تعداد پنجه بوده اند. در نتایج سال دوم و میانگین ۲ سال آزمایش نشان میدهد که از نظر عملکرد محصول بین تیمارها تفاوت معنی دار نبوده است (۲۰).

واکنش رقم نعمت :

در سال اول آزمایش از نظر عملکرد محصول شلتوک بین تیمارها با اطمینان ۹۹ درصد تفاوت معنی دار بوده است، بنابراین نتیجه گیری می شود که کاهش رطوبت خاک تا حد همیشه اشباع تاثیر منفی بر روی عملکرد داشته است و به طور معنی داری عملکرد را کاهش داده است (۲۰).

نتایج برای رقم های محلی و اصلاح شده :

تا ۲ الی ۳ هفته اول پس از نشاکاری به منظور جلوگیری از رشد علف های هرز باید عمق آب ایستابی در کرت حدود ۲ تا ۵ سانتی متر حفظ گردد. پس از ۲ هفته از مرحله نشاکاری تا مرحله رسیدن، آبیاری به روش تناوب، غرقاب و خشکاندن اجرا گردد، بدین ترتیب که عمق آب ایستابی در کرت را به ارتفاع ۵ سانتی متر رسانده و آبیاری نوبت بعدی زمانی انجام شود که عمق ایستابی در کرت صفر گردد، یعنی آب ایستابی در کرت موجود نباشد. با این روش آبیاری در مقایسه با روش سنتی و معمول منطقه (غرقاب دایم) در صورت کنترل های علف های هرز نه تنها عملکرد محصول کاهش معنی داری پیدا نمی کند، بلکه مقدار آب مصرفی کاهش می یابد و در نتیجه بهره وری از آب آبیاری افزایش می پذیرد به طوری که تا حدود ۳۳ درصد برای رقم محلی (طارم) و حدود ۲۱ درصد برای ارقام اصلاح شده (نعمت) می توان در مصرف آب صرفه جویی کرد (۲۰).

با توجه به نتایج به دست آمده، بهترین تیمار آبیاری در زراعت خشکه کاری برنج فجر و غرقابی دایم به عمق ۵ سانتی متر در طول دوره رشد برنج می باشد. نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که تاثیر تیمارهای آبیاری بر عملکرد دانه در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار و بر صفات ارتفاع بوته، تعداد پنجه و تعداد بوته در متر مربع از نظر آماری معنی دار نبوده است. ارتفاع گیاه در تیمارهای خشکه کاری کمتر از تیمار نشایی بوده است. مالیکایا و همکاران (۱۹۹۳) دو رقم برنج IR72 و IR20 را در مرحله پنجه زنی تنش خشکی دادند و رطوبت خاک را به پایین تر از ظرفیت زراعی رساندند (۲۱).

مقایسات میانگین بین تیمارهای آبیاری بیانگر این است که تمام تیمارها از نظر آماری در هر دو سال اجرای طرح در یک گروه قرار نمی گیرند اما بیشترین ارتفاع در هر دو سال اجرای طرح متعلق به تیمار ششم (آبیاری متناوب صفر تا ۵ سانتی متر تا شروع مرحله زایشی، ترک موئی و سپس غرقاب دایم) بوده است. علت این امر را می توان به گسترش ریشه تا مرحله زایشی (با تناوب آبیاری) و سپس جذب زیاد آب و مواد غذایی (با غرقاب کردن دایم) نسبت داد. میزان محصول در برنج اگرچه ژنتیکی است ولی به مقدار زیادی تحت تاثیر شرایط محیطی به ویژه تنش آب قرار می گیرد (۲۲).



پیشنهادهات :

- (۱) مدیریت های مختلف آب در شالیزار می تواند بر روی جذب عناصر غذایی مؤثر باشند.
- (۲) آبیاری به صورت غرقاب داریم در شالیزار (شرایط احیایی) باعث حلالیت و جذب بیشتر تعدادی از عناصر غذایی مثل آهن و منگنز می شود در حالی که حلالیت و جذب تعدادی از عناصر غذایی مثل روی ، مس و بر را کم می کند.

منابع و مأخذ :

- (۱) آقاجانی، س؛ ب، عرب زاده - اثرات تنش رطوبتی در مراحل مختلف رشد برنج - ۱۳۸۱- کتاب برنج - مولف
- (۲) پور کاظم، ا؛ ع. ح، یوسفی مشهور - مبانی تولید پایدار محصولات کشاورزی- ۱۳۸۷- نشر حق شناس
- (۳) پیشه ور، غ. ح - بررسی اثر تنش سرما در مرحله جوانه زنی و گیاه چه ای در برنج - ۱۳۷۸- پایان نامه کارشناسی ارشد
- (۴) خواجه پور، م. ر - اصول و مبانی زراعت - ۱۳۷۶- مرکز انتشارات جهاد دانشگاهی واحد صنعتی اصفهان
- (۵) رجبی، ۱ - اصلاح مقاومت به خشکی در گیاهان زراعی
- (۶) رضایی، م - اثر دور آبیاری در مراحل مختلف رشد بر عملکرد و اجزای عملکرد برنج - ۱۳۸۵- گزارش نهایی پروژه/ طرح تحقیقاتی موسسه تحقیقات برنج
- (۷) رضایی، م - بررسی اثر روش های مختلف مدیریت آبیاری بر کارایی مصرف آب و عملکرد برنج (رقم بینام و حسنی) - ۱۳۸۴
- (۸) رضایی، م - مروری بر دستاوردهای تحقیقاتی بین المللی برنج کشور- ۱۳۷۹- شورای انتشارات موسسه تحقیقات برنج - منبع IRRI Annual Report:2000
- (۹) رضایی، م - بررسی اثر آبیاری تناوبی و مقادیر مختلف کود ازنه بر عملکرد برنج رقم محلی هاشمی- ۱۳۸۷- گزارش نهایی پروژه/ پروژه تحقیقاتی
- (۱۰) رضوی پور، ت و همکاران - اثر تنش رطوبتی خاک در مراحل مختلف رشد برنج بر ؛ عملکرد دانه (رقم بینام) - ۱۳۸۷- چکیده مقالات ششمین کنگره علوم خاک در ایران
- (۱۱) سرمدنیا، غ. ح - اهمیت تنش های محیطی در زراعت- ۱۳۷۲
- (۱۲) سعادت، ن- بررسی تاثیر کم آبیاری تنظیم شده بر روی جذب عناصر غذایی ماکرو میکرو در کشت خشکه کاری برنج رقم فجر - ۱۳۸۴- موسسه تحقیقات برنج کشور
- (۱۳) صباغ پور، ح - شاخص ها و مکانیزم های مقاومت به تنش خشکی در گیاهان - ۱۳۸۴- کمیته ملی خشکی و خشکسالی معاونت و زراعت جهاد کشاورزی
- (۱۴) عرفان، ع. ر - بررسی اثر کم آبیاری تنظیم شده بر روی عملکرد و اجزای عملکرد در کشت نشایی برنج (رقم فجر)- ۱۳۸۶- گزارش نهایی طرح تحقیقاتی - مبانی بوم شناسی در تولیدات گیاهی - سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی
- (۱۵) کوچکی، ع؛ م، بنایان - فیزیولوژی عملکرد گیاهان زراعی - ۱۳۷۳- انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد
- (۱۶) گلینزکی، ج؛ لپیک - فیزیک خاک و ریشه گیاه - ۱۳۷۸ - انتشارات غزل
- (۱۷) ملکی، ق. ع - بررسی اثرات خشکانیدن شالیزار در مراحل مختلف رشد گیاه برنج - ۱۳۷۳- گزارش نهایی طرح تحقیقاتی - سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی (مازندران)
- (۱۸) موسسه تحقیقات برنج کشور- توصیه های فنی موسسه تحقیقات برنج کشور برای مقابله با کم آبی - ۱۳۸۷- نشریه آموزشی - ترویجی؛ حوزه ترویج و نظام بهره برداری
- (۱۹) موسسه تحقیقات برنج کشور(مازندران ، آمل) -بررسی اثر تنش آب در مراحل مختلف رشد برنج بر روی عملکرد و تعیین میزان آب مصرفی رقم های طارم و نعمت- ۱۳۷۷
- (۲۰) نصیری، م - بررسی اثر کم آبیاری تنظیم شده در روش خشکه کاری برنج بر رشد و عملکرد رقم فجر- ۱۳۸۳
- (۲۱) نصیری، م - بررسی اثر کم آبیاری تنظیم شده در روش خشکه کاری برنج رقم طارم بر روی رشد و عملکرد برنج - ۱۳۸۰
- (۲۲) همیشکی، م. ص؛ م. ب، اکبری ساری- کتاب تکنولوژی برنج (کاشت- داشت- برداشت)- ۱۳۸۷- انتشارات سازمان نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی کشور
- (۲۳) یزدانی، م. رضا و همکاران- دهمین همایش کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران- ۱۳۷۹- کمیته ملی آبیاری و زهکشی، نشریه شماره ۳۸

« بررسی عوامل ایجاد ضایعات برنج در ایران » " rice losses factors in iran "

دانشجو : حامد صفایی
استاد راهنما : اسماعیل پورکاظم ... کارشناس ارشد زراعت
میر حسین پیمان ... دکتری ماشین های کشاورزی

چکیده :

برنج مثل سایر محصولات کشتا ورزی در حین تولید دارای درصد ضایعات بالایی است. به وجود آمدن ضایعات معلول عواملی است که شناخت این علتها می تواند راهگشای بسیاری از مشکلات باشد. شناخت عوامل ایجاد ضایعات تا بررسی وضع موجود و شناسایی کاستی ها قدم اول در ایجاد کاهش مشکلات بخش تولید برنج خواهد بود. بررسی و شناسایی مراحل بحران را و عامل ایجاد شکست و ضایعات در برنج علاوه بر مسایل و مشکلات فرآیند آن به مسایلی چون ، خصوصیات رقم ، ژنتیک ، شرایط محیطی رشد ، آب ، خاک، کود ، مسایل کاشت ، داشت و برداشت بستگی دارد. حاصل جمع عوامل نام برده ، خود را در مرحله ی تبدیل شلتوک به برنج سفید نشان می دهد. با شناسایی و کنترل این عوامل می توان درصد ضایعات برنج و شکست را به صورت قابل توجهی کنترل کرد. مقایسه سیستم های تبدیل موجود ، سیستم های مورد استفاده در ممالک پیشرفته برنج خیز و تطابق شرایط کاری آنها می تواند عامل مهمی در تشخیص نابسامانی های تولید باشد. بررسیها نشان می دهد بنا به دلایلی میزان درصد خرد و کاهش کیفیت تبدیل برنج در چند سال اخیر رو به افزایش بوده است و این زنگ خطری برای کشتا ورزی استانهای برنج خیز کشور است.(۶)

مقدمه :

برنج یکی از قدیمی ترین گیاهانی است که در جهان کشت می شود و دانه ی آن به مصرف غذایی انسان می رسد به طوری که هم اکنون غذای عمده بیش از نیمی از مردم مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری را تأمین می کند. کشت برنج در ایران از اوایل قرن اول میلادی شروع شده است. سطح زیر کشت شلتوک در ایران بیش از ۵۳۰ هزار هکتار بوده که بیشترین سطح زیر کشت در استانهای گیلان و مازندران می باشد و پس از این دو استان ، استانهای خوزستان ، فارس و منطقه گرگان به ترتیب مقامهای بعدی را به خود اختصاص داده اند.

تولید هر محصول کشاورزی در مزرعه و پس از تولید در خارج از آن دارای ضایعات زیادی است که این ضایعات شامل برنج هم می شود. برنج در فرآیند (کاشت ، داشت و برداشت) و پس از تولید (مراحل تبدیل و مصرف) ضایعات فراوانی دارد. عملیات تولید برنج بر خلاف سایر محصولات کشاورزی در مزرعه به پایان نمی رسد بلکه فرآوری محصول تولید شده در مزرعه و پرداختن آن در کارخانه های برنج کوبی به عنوان آخرین مرحله ی تولید برنج محسوب می شود. در طی مراحل تولید برنج مقداری از دانه ها شکسته و خرد می شود. از آنجایی که برنج هر چه سالمتر باشد و درصد خرد آن کمتر باشد از بازار پسندی بیشتری برخوردار است ، لذا بررسی زیان حاصل از خرد شدن برنج و اهمیت آن در اقتصاد زارعین برنج کار می تواند، در جلب توجه هر چه بیشتر سیاستگذاران بخش کشاورزی جهت اصلاح ساختار موجود و بهبود کیفیت برنج مؤثر باشد.

همانطور که می دانیم فناوری های مورد استفاده صنعت شالی کوبی از تنوع بسیاری برخوردار بوده و سطح فناوری های موجود در دنیا ، قابل مقایسه با فناوری های مود استفاده در کشور نیست. فناوری های مورد استفاده در سایر کشورهای دنیا از ۲ جنبه ی کاهش ضایعات و همچنین کاهش مصرف سوخت در کارخانه بسیار پیشرفته هستند. در سالهای اخیر پیشرفت تولید برنج کمک شایانی به کشورهای در حال توسعه برای تولید این محصول در برابر سرعت روز افزون جمعیت کرده است. اما معضل ضایعات که می تواند در مراحل پس از برداشت ، خشک کردن ، فرآوری و

انبارداری ظاهر شود، حدود ۷٪ تا حد اکثر ۲۶٪ از مجموع تولید را در بر می گیرد. تعداد زیادی از آژانسهای کمک رسان و خود کشورهای در حال توسعه برنامه هایی را برای کاهش ضایعات پس از برداشت تنظیم نموده اند (۸,۴,۳,۲)

ضایعات برنج و مراحل بروز آن :

باید توجه داشت که در عملیات و فرآیندهای پس از برداشت اکثر محصولات کشاورزی، تغییرات فیزیکی و دگرگونی کیفیت و وضعیت ظاهری محصول مورد انتظار است. این امر با کاهش یا افزایش ترکیبات مطلوب و یا نا مطلوب همراه است که جریانی پذیرفته شده در فرآیند تولید این گونه محصولات به حساب می آید و فرآورده نیز لزوماً مقید به شکل ظاهری محصول نمی باشد. در این میان شاید بتوان گفت که برنج يك حالت استثنایی در عملیات فرآوری دارد که اساس آن بر افزایش ترکیبات خارجی نیست و از این رو عملیات تبدیل شلتوك به برنج سفید به يك فرآیند پیچیده تبدیل گشته است که به ناچار باید تأثیر مستقیم و متقابل عوامل ایجاد ضایعات در مراحل تولید را به حداقل ممکن رساند. (۳)

مسائل مربوط به تولید شلتوك با مشکلاتی تحت عنوان معضلات نسل دوم ، همراه است و به امور پس از برداشت مربوط می گردد. با وجود اینکه در زمینه صنعت پس از برداشت نیاز به توسعه و تحقیقات مستمر و پر دامنه ای دارد ، دانش بسیاری در این زمینه موجود است که اگر در حال حاضر مورد استفاده قرار گیرد ، می تواند به کاهش ضایعات پس از برداشت کمک شایانی کند. بر آورد میزان ضایعات برنج در کارخانه های شالی کوبی از پیچیدگی بسیاری برخوردار است اما با بررسی نتایج مطالعات صورت گرفته و تعیین ضرایب مربوط ، میزان زیان ناشی از ضایعات کیفی (شکست دانه ی برنج) در کشور ۱۶۰ میلیارد ریال در هر سال تخمین زده شده است. همچنین ضایعات کمی (ریزش در زمان برداشت و حمل و نقل) سالانه ۵۹ میلیارد تومان خسارت به کشاورزان وارد می کند. (۴,۲)

قدیمی بودن فناوری های مورد استفاده در تبدیل شلتوك به برنج سفید ، فرسودگی کارخانه ها و مستهلک بودن ماشینهای مورد استفاده در آنها ، استاندارد نبودن ماشینها و قطعات مصرفی ، رعایت نکردن اصول ایمنی و بهداشتی در کارخانه ها ، نا آشنایی کارخانه داران و عوامل فنی کارخانه های برنج کوبی با تنظیمات دستگاههای موجود و برخی محدودیتهای و الزامات فرهنگی و اجتماعی از جمله مسائل و مشکلات کارخانه های برنج کوبی کشور است. (۴)

ضایعات برنج به دو نوع کمی و کیفی تقسیم می شوند. منظور از ضایعات کمی در تولید و تبدیل شلتوك به برنج سفید مقدار محصولی است که غیر قابل استفاده و یا دور از دسترس می باشد. ضایعات کمی از مرحله مصرف بذر برای تهیه نشاء تا مرحله ی تبدیل شلتوك وجود دارند. به طور کلی در ضایعات کمی میزان اتلاف نهاده ها و محصول تولیدی که از دست رفته مطرح می شود اما ضایعات کیفی آن قسمت از محصول است که از انتفاع خارج نشده باشد بلکه از کیفیت آن کاسته شده و دچار افت قیمت گردیده است. در ضایعات کیفی نسبت نتیجه تبدیل یعنی نسبت برنج سالم به شکسته و خرد مورد نظر است. ضایعات کیفی عمدتاً در نتیجه تأثیر شیوه های کشت و کار و خرمکوبی ، خشک کردن و عملیات تبدیل بروز می کند. (۳)

بطور کلی ضایعاتی که قبل از برداشت با آن مواجه هستیم عبارتند از :

- ضایعات بذر
- ضایعات سرما و گرما
- ضایعات آب
- ضایعات باد و باران
- ضایعات خاک
- ضایعات آفت و بیماریها
- ضایعات کود و سم
- ضایعات علفهای هرز
- ضایعات خزانه
- ضایعات ناشی از عدم تسطیح اراضی زیر کشت
- ضایعات ناشی از کوچک بودن قطعات برنجکاری
- ضایعات ناشی از عدم کاربرد صحیح ماشین آلات

مجموعه ضایعات برداشت و پس از آن:

- ضایعات درو
- ضایعات خرمکوبی
- ضایعات حمل و نقل
- مرحله ی انبار داری شلتوک
- مرحله ی خشک کردن شلتوک در کارخانه
- پوست کندن شلتوک و سفید کرن برنج
- کیسه گیری و حمل به بازار مصرف
- ضایعات ناشی از عدم آموزش. (۳)

بسیاری از سازمانهای بین المللی مثل (FAO)، سازمان بهره وری کشاورزی (APO)، موسسه بین المللی تحقیقات برنج (IRRI) و مرکز مهندسی فرآوری برنج هند (RPEC) تحقیقاتی منتشر کردند که به مقدار ضایعات این صنعت اشاره می کند. بنا بر تحقیقات پروژه های کوچکی که سازمانهایی مانند FAO، بنیاد فورد و بسیاری از آژانسهای کمک رسانی به کشورهای مختلف انجام داده اند، کشورهای در حال توسعه ی تولید کننده ی شلتوک به این مسایل توجه کرده و به دنبال حل آنها هستند.

چه می توان کرد؟ تحقیقات مستمر و فناوری تثبیت شده باید جای خود را میان تکنولوژی شناخته شده حال حاضر و نیز میان آنچه در دسترس مصرف کنندگان قرار دارد، باز کند. اطلاعات مهندسی محدودی در رابطه با طراحی، تولید، اجرای تجهیزات در دسترس این مصرف کنندگان قرار دارد. در مورد تجهیزاتی که در تمیز کردن، خشک کردن، برداشت، انبار داری، پاربویل و تبدیل به کار می رود باید جزییات تکنیکی بسیار زیادی بدانیم. این جزییات مورد نیاز مهندسان، تولید کنندگان، پرسنل تولید، تکنیسین ها و تمام کسانی که دست اندر کار پروژه های ساخت و اجرای تجهیزات جدید می باشند. در ایران نیز تلاشهایی در این زمینه شده و به تدریج کشت سنتی برنج جای خود را به کشت مکانیزه می دهد، ولی همچنان راه زیادی تا مکانیزه کردن کامل کارخانه ها داریم. (۸،۳)

بررسی های میدانی نشان می دهد که کارخانه های برنج کوبی استان گیلان و حتی کشور دارای مسایل و مشکلات زیر می باشند:

- ۱- قدیمی بودن فناوری های مورد استفاده در تبدیل شلتوک به برنج سفید
 - ۲- فرسودگی کارخانه ها و مستهلک بودن ماشینهای مورد استفاده آنها
 - ۳- عدم استاندارد بودن ماشینها و قطعات مصرفی ساخت داخل و حتی برخی از قطعات وارداتی
 - ۴- عدم آشنایی کارخانه داران و عوامل فنی کارخانه های برنج کوبی با تنظیمات و سرویسهای دستگاههای موجود در این کارخانه ها
 - ۵- عدم رعایت اصول ایمنی و بهداشتی در کارخانه های برنجکوبی (۳)
- بررسیها نشان داده است که سیستم های تبدیل موجود در ایران و به ویژه استان گیلان از انواع چند ماشینی با فناوری های بسیار قدیمی و مستهلک می باشد. حضور ماشین پوست کن تیغه ای به عنوان سفید کن در انتهای خط تبدیل شلتوک به برنج سفید در کارخانه های برنج کوبی استان و نیز عدم استفاده از پادیه در این کارخانه ها از وجوه مشترک اکثر آنها به شمار می آید. (۳)

جدول (۱) چرخه ی بهبود فناوری در سیستم بعد از برداشت برنج (۶)

قدیم	اکنون

برداشت با دست ماندن شالي در مزرعه كوبیدن شالي با دست و باد دادن خرمن	دروگر مكانيكي خرمن كوب جريان محوري برداشت با كمباين برنج
خشك کردن به روش ابتدائي(خشك کردن با آفتاب)	خشك کردن در مقياس صنعتي خشك کردن با خشك كن هاي جريان محوري
انبار داري با كيسه	انبار داري به صورت فله
صنايع برنج كوبي قديم شامل: پوست كن صفحه اي سفید كن سايشي الك توري	صنايع برنج كوبي مدرن شامل: تميز كننده ي شلتوك (بوجار) سنگ گیر پوست كن باغلتك لاستيكي جدا كننده شلتوك از برنج قهوه اي سفید كننده ي سايشي سفید كننده مالشي (پوليشر) جدا كننده بر اساس طول ، قطر و رنگ دانه مخلوط كن بسته بندي
مشكلات مربوط به پوسته ي اوليه	اجاق با سوخت پوسته ي اوليه به عنوان منبع انرژي براي فرآيند خشك کردن
سبوس برنج كاه وكلش خرده هاي برنج	روغن سبوس سبوس بدون روغن براي دام قارچ خوراكي نشاسته

عوامل ضايعات پيش از تبديل:

شلتوك توليد شده توسط كشاورز پس از انجام عمل خرمن كوبي و جدا شدن دانه از ساقه براي تبديل روانه ي كارخانه ي برنج كوبي مي شود اما تا اين مرحله ممكن است عوامل بسياري بر روي دانه در درون پوست اثرات منفي گذاشته و منجر به ترك برداشتن دانه و يا حتي شكست آن گردند. از اين رو در هنگام تبديل شلتوك به برنج سفيد در كارخانه نبايد علت وجود دانه هاي شكسته را فقط در عمليات انجام گرفته در كارخانه دانست بلكه مجمو عه اي از عوامل پيش از تبديل وجود دارند كه عبارتند از :

۱- رقم و مشخصات ظاهري دانه

۲-اثرات محيطي

۳-زمان درو

۴-پس از درو و خرمن كوبي(۳)

تأثیر رقم و مشخصات ظاهري دانه:

مقاومت ارقام مختلف در مقابل تنشهاي اعمال شده بر آنها متفاوت مي باشد. اين تفاوت هم به مسايل ژنتيكي مرتبط بوده و هم به خصوصيات ظاهري دانه.

بعنوان مثال دانه هايي که نسبت طول به قطر آنها کمتر است از در صد شکست پايين تري برخوردار مي باشند. همچنين ميزان شکست و دماي برنج سفيد شده ارقام ژاپونيکا در مقايسه با ارقام اينديکا کمتر است. (۳)

اثرات محيطي:

دانه ي برنج در دوره ي رسيدن ، آب و مواد غذايي را تحت شرايط محيط رشد خود دريافت مي کند. در مرحله ي پاياني رسيدن دانه معمولا " آب مزارع را قطع مي کنند و شيره ي داخل غلاف دانه شروع به سفت شدن مي نمايد. در اين مرحله دانه به تدريج وابستگي خود را را به گياه براي آب و مواد غذايي کاهش داده و شروع به افزايش تبادل مي نمايد. در طي اين دوره دانه نسبت به آنچه که از ساقه وریشه گياه دريافت مي کند ، رطوبت بيشتري را به هوا انتقال مي دهد و بدین ترتيب رطوبت دانه به تدريج کاهش مي يابد تا اينکه رطوبت دانه به پايين حداقل دما و رطوبت محيط سقوط مي کند. دما و رطوبت هواي محيط ، سرعت خشك شدن دانه را تحت تأثیر قرار مي دهند. از اين رو در اين زمان رطوبت دانه را متغير از محيطي که در آن قرار دارد ، دانسته اند. (۳)

تأثیر زمان درو:

گروه کشاورزي ايالات متحده در سال ۱۹۷۳ زمان صحيح برداشت محصول برنج را هنگامي عنوان نمود که همه ي دانه هاي قسمت بالاي خوشه کاملا " رسيده اند و دانه هاي پايين خوشه در مرحله ي خميري سفت قرار دارند. تحقيقات نشان داده که هيچگاه تمام محصول يك مزرعه در يك زمان نمي رسد و در عين حال دانه هاي يك خوشه نيز داراي رطوبت متفاوتي مي باشند به طوري که دانه هاي بالايي نسبت به دانه هاي پايين خوشه همواره رطوبت خود را سريع تر از دست مي دهند و شيوه ي آنها شروع به سفت شدن مي کنند. کستر و همکاران (۱۹۶۳) گزارش دادند که براي داشتن برنج سالم ، زمان مناسب براي دروي محصول هنگامي است که شلتوك بيشتري رطوبت را داشته باشد. (۳)

تأثيرات پس از درو و خرمکوبي:

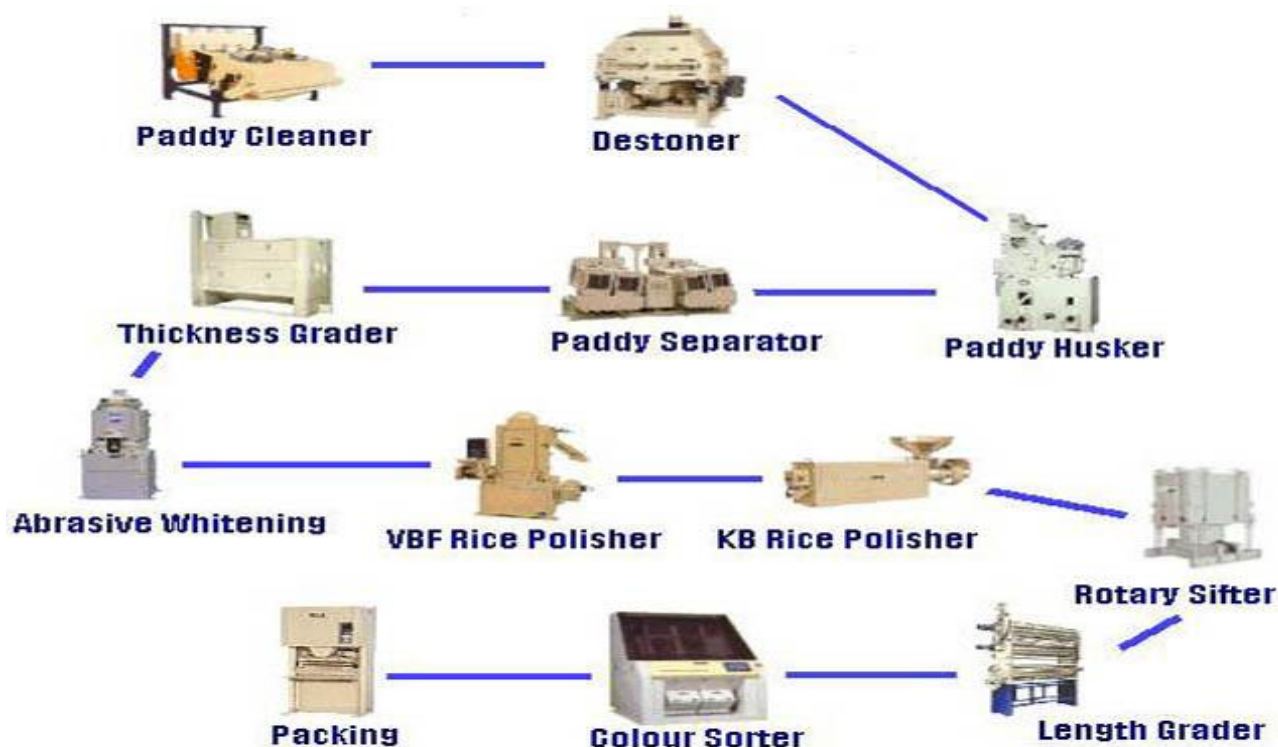
پس از درو بوته هاي شالي به مدت ۱ يا ۲ شبانه روز روي زمين باقي مي ماند تا توسط آفتاب خشك گردد. در اين زمان دو عامل موجب بروز شکست مي گردد. نخست اينکه جذب رطوبت محيط مي تواند بعد از درو نيز اتفاق افتد. در شرايط به وجود آمده دانه هاي نسبتا " خشك تر هم تحت تأثیر تغييرات رطوبتي هوا در طي شب و روز و هم تحت تأثیر تعرق زمين در طي شبانه روز قرار گرفته و ترك بر مي دارند. عامل دوم بروز بارندگي در طي اين دوره مي باشد که در اين صورت بسيار اتفاق مي افتد که شلتوك پس از آب گرفتن زمين ساعتها در داخل آب بماند که در اين حالت نيز درصد دانه هاي ترك ديده اي که به هنگام تبديل شکسته خواهد شد سريعاً بالا مي رود. در مرحله ي خرمکوبي با توجه به ماهيت عمليات صورت گرفته بر روي شالي احتمال بروز ترك و شکست دانه ها بالا مي باشد. انجام تنظيمات مناسب بر روي ماشين خرمين کوب مي تواند باعث کاهش آسيب هاي وارده گردد. (۳)

ضايعات مرحله خرمين کوبي به دو صورت مستقيم غير مستقيم بروز مي کند. در ضايعات مستقيم محصول در اثر تنظيم نا درست کوبنده و ضد کوبنده ، الک ها ، فن ها و... به صورت ريزش دانه ، خوشه وساقه هاي کوبيده نشده از کاه پرانها و سيستم تميز کننده به خارج از خرمينکوب يا کمباين پرتاب مي شوند اما در ضايعات غير مستقيم به دليل استفاده از کوبنده ي نا مناسب و يا تنظيمات نادرست سرعت دوراني کوبنده و فاصله ي کوبنده و ضد کوبنده آسيبهاي مکانيکي در دانه (شلتوك) وارد مي شود. تنشهاي ايجاد شده موجب شکسته شدن ، پوست کندن و ايجاد ترکهاي داخلي در دانه شده ، در نتيجه افزايش درصد خرد برنج سفيد در کار خانه هاي برنج کوبي را به دنبال دارد.

يکي از پارامترهاي مهم بر كيفيت شلتوك توليدي پس از خرمين کوبي ، نوع کوبنده مي باشد. خرمين کوبهاي رايج داراي کوبنده هاي متفاوتي مي باشند. به طور کلي در حال حاضر چهار نوع خرمين کوب شامل انواع تيلري ، تراکتوري ، جريان محوري و کمباين غلات (به عنوان خرمينکوب) در استان گيلان مورد استفاده قرار مي گيرند.

مقایسه بین میانگین های درصد وزنی شلتوک پوست کنده و شکسته دو رقم هاشمی و خزر در چهار روش خرمکوبی نشان می دهد که بین میانگین های درصد شلتوک شکسته و پوست کنده در هر دو رقم اختلاف معنی داری وجود دارد. با مقایسه بین میانگین های درصد برنج سالم دو رقم هاشمی و خزر در چهار روش خرمکوبی ، بیشترین درصد برنج سالم برای هر دو رقم (با متوسط ۸۶/۲۳٪) مربوط به خرمکوب تیلری و کمترین آن با میانگین ۷۹/۸۳٪ مربوط به کمباین غلات است.

استفاده از خرمکوب جریان محوری نیز با متوسط ۸۵٪ نسبت به خرمکوب تراکتوری و کمباین غلات از عملکرد مزرعه ای مناسبتری برخوردار بود. استفاده از خرمکوبهای تیلری باعث کاهش صدمات مکانیکی وارده به دانه و افزایش درصد برنج سالم در مرحله ی تبدیل می شود. بیشترین ضایعات کیفی در عملیات خرمکوبی که به صورت دانه های شکسته و پوست کنده بروز می کند مربوط به کمباین غلات با میانگین ۲/۹۸٪ بود. (۷) لازم به ذکر است که ضایعات قبل از تبدیل به موارد ذکر شده منتهی نمی گردد و عوامل دیگری نیز در این امر دخیلند که به شرح پاره ای از آنها می پردازیم:



ضایعات بذر:

بذر مصرفی مورد نیاز در واحد سطح خیلی کمتر از آن مقداری است که کشاورزان مصرف می کنند. به طور معمول با ۳۰ تا ۶۰ کیلو گرم بذر می توان یک هکتار را نشاء کرد. بنا بر دلایلی خیلی از کشاورزان ۶۰ تا ۹۰ کیلو گرم بذر در هر هکتار مصرف می کنند. لذا می توان به طرز متوسط ۳۰ کیلو گرم در هر هکتار در مصرف بذر صرفه جویی کرد. (۲)

برخی از علل زیادی مصرف بذر:

- از بین رفتن جوانه ها در اثر گرمای زیاد آب و محیط در موقع جوانه زنی
- از بین رفتن بذور گیاه در اثر ضد عفونی نکردن بذر
- بذر پاشی انبوه و با تراکم زیاد در خزانه برای مقابله با علفهای هرز ؛ متراکم پاشیدن بذر سبب می شود تا گیاه ظریف و باریکی به دست آید و در موقع نشاء عملاً "به جای ۵ تا ۶ بوته در هر کپه استفاده می شود.

- از بین رفتن بذر گیاه در اثر حمله ی پرندگان خصوصاً " گنجشك ، همچنين موش ، حلزون ، خوك ، گاو ، مگس خزانة و غيره
- از بین رفتن بوته ها در اثر مصرف زياد علف كشها در خزانة
- از بین رفتن گیاه به علت پوسیدن در اثر عدم تخلیه ی آب و آب ماندگی
- از بین رفتن گیاه در اثر سرماي خزانة خصوصاً "خزانة هاي سنتي (۲)

ضایعات سرما در زمان کاشت ، داشت و برداشت:

سرما در خزانة در بعضي از سالها باعث خسارت زياد مي شود خصوصاً "خزانة هاي بدون پوشش نایلون مي شود ، سرما در زمان نشاء سبب تاخير در رشد نشاء شده و در بعضي مواقع باعث از بین رفتن گیاه مي گردد که در این صورت براي جبران خسارت وارده باید واكاري نمود . سرما در زمان زایشی خصوصاً "در مرحله ی تقسیم سلولي وتشکیل سلولهاي جنسي در قبل از ظهور خوشه و قبل از گل دهی باعث عقيمي و پوك شدن دانه مي شود. حرارت کمتر از ۱۲ درجه سانتی گراد به مدت دو روز تاثير چنداني در عقيمي دانه ها ندارد لیکن اگر این حالت به مدت ۶ روز ادامه یابد تقریباً "صد درصد دانه ها عقيم مي شوند. سرما در مرحله ی گلدهی (گرده افشانی و تلقیح) باعث عدم تلقیح و پوكي دانه مي شود. حرارت ۱۰ تا ۱۳ درجه سانتی گراد براي گرده افشانی ارقام دانه گرده حرارت کمتر از ۱۸ درجه سانتی گراد نیز براي ارقام دانه دراز مناسب نیست. سرماي آب در پوكي دانه نقش دارد. اراضي زیر سدها که از آب سرد مشروب مي شوند و نیز اراضي که با آب چاههاي عمیق آبیاري مي گردند ، بیشتر در معرض پوكي قرار دارند. در ورودی آبهاي سرد مزرعه با پوكي دانه و شدت بیماری بلاست و لکه قهوه اي مواجه هستیم .سرما در موقع رسیدن باعث تاخير در رسیدن ، شکم سفیدی دانه و حتي ریزش دانه مي شود. درجه حرارت کمتر از ۲۰ درجه سانتی گراد براي رسیدن مناسب نیست.

ضایعات گرما در خزانة و مراحل داشت و برداشت:

گرماي زياد در خزانة هاي با پوشش نایلون و عدم مدیریت صحیح باعث خسارت به گیاه در خزانة شده و سبب افت محصول (به علت تنفس زياد و غيره) نیز خواهد شد. گرماي زياد در خزانة ي با پوشش یا بدون پوشش نایلون ، سبب از بین رفتن سریعتر مواد آلي و مواد غذایی خاك مي شود لذا در خاکهايي که از لحاظ مواد آلي فقیر هستند باعث تسريع رشد زایشی گیاه در خزانة خصوصاً "براي ارقام زودرس مي شود. وقتی گیاه در خزانة به رشد زایشی برود پس از انتقال نشاء به زمین اصلی مجدداً "پنجه دهی نموده ، در نتیجه تعدادي از بوته ها زودتر به خوشه مي روند ولي پنجه ها دیر تر خوشه مي دهند. در این حالت عدم یکنواختي در رسیدن باعث ایجاد مشکلاتي در برداشت محصول شده که ضایعات زيادي را به دنبال دارد. گرماي زياد در موقع آبستني (Booting) سبب عقيمي دانه ها و در موقع گلدهی و تلقیح باعث عدم باروري مي گردد. گرماي زياد در موقع رسیدن سبب زودتر رسیدن محصول ، وزن هزار دانه کاهش یافته و عملکرد تقلیل مي یابد. گرماي بیش از ۴۰ درجه سانتی گراد در مراحل مختلف رشد و نمو براي گیاه برنج مناسب نیست. (۲)

ضایعات ناشی از رطوبت هوا:

رطوبت نسبي هوا در افزایش یا کاهش محصول تاثير دارد. بالا بودن رطوبت نسبي هوا (ابري یا باراني بودن هوا به مدت چندین روز) باعث ازدیاد کرم ساقه خوار ، برگخوار و شدت بیماری بلاست ، شیت بلایت ، سیاهك دروغي و غيره مي گردد . در صورت عدم کنترل ، خسارت جبران ناپذیری وارد مي شود و حتي در صورت کنترل هم تا حدی خسارت وارد مي شود. بالا بودن رطوبت هوا (بیش از ۹۰% در اثر باراني و ابري بودن هوا) قبل از ظهور خوشه و بعد از ظهور خوشه (زمان گرده افشانی و تلقیح) باعث کاهش تلقیح و در نتیجه پوكي دانه مي شود. کمبود رطوبت نسبي هوا نیز باعث طغیان کرم تك نقطه اي برنج و از طرف دیگر باعث کاهش گرده افشانی و تلقیح مي گردد. رطوبت کمتر از ۴۰ درصد و بیش از ۹۰ درصد در زمان گرده افشانی و تلقیح باعث پوكي دانه مي گردد. رطوبت نسبي مناسب در زمان گلدهی ۷۰ تا ۸۰ درصد است.(۲)

ضایعات باد و باران و تگرگ:

بادهاي سرد و گرم و خشك براي برنج زيان آور مي باشند و بادهاي شديد باعث ورس گياه و ريزش دانه مي گردد. باران قبل از خوشه دهی و گلدهی باعث افزایش دانه های پوک می شود. باران در موقع رسیدن باعث ریزش دانه شده و باران مداوم نیز سبب تاءخیر در برداشت و جمع آوری شالی های درو شده می شود. تاءخیر در برداشت و تاءخیر در جمع آوری شالی ها ی درو شده نه تنها باعث ریزش بیشتر دانه می گردد بلکه در ارقام بدون خواب (Dormancy) باعث جوانه زنی دانه ها بر روی خوشه های درو نشده یا درو شده می شود که در نتیجه از کمیت و کیفیت محصول می کاهد. در اثر بارندگی مداوم و طولانی رنگ دانه به رنگ زرد تیره در می آید و از بازار پسندی دانه می کاهد و طعم آن تا حدی تغییر خواهد کرد. تگرگ در بعضی مواقع آنچنان شدید و سنگین است که خسارت غیر قابل جبرانی به محصول وارد می کند. (۲)

ضایعات ناشی از آب:

آب ماندگی و زیادی آب در خزانه باعث مرگ گیاهچه می شود. زیادی عمق آب در زمان نشاء کاری باعث افزایش عمق کاشت نشاء شده و تاءخیر در رشد و پنجه دهی را به دنبال خواهد داشت. زیادی عمق آب بعد از نشاء کاری سبب کاهش پنجه دهی و طویل شدن گیاه گشته و طویل تر شدن گیاه در ارقام پا بلند نیز موجب ورس گیاه می گردد. اگر ورس گیاه در موقع گلدهی و شیري شدن دانه صورت گیرد ، باعث کاهش شدید محصول می گردد. عمق زیاد آب باعث افزایش شدت بیماری ها می شود. غوطه ور شدن گیاه در آب به مدت چند روز ممکن است تا ۹۰ درصد موجب افت محصول گردد. بی آبی و خشك شدن مزرعه پس از نشاء کاری باعث افزایش علفهای هرز ، عدم پنجه دهی مناسب ، عقیمی و پوک شدن دانه ها ، پر نشدن کامل دانه ها و کاهش شدید محصول می گردد، خصوصاً اگر در زمان گلدهی و قبل از رسیدن دانه ها باشد. (۲)

کیفیت آب آبیاری:

کیفیت آب آبیاری در افزایش و کاهش محصول نقش بسزایی دارد. آبهایی که دارای املاح مفید هستند مانند: پتاسیم ، منیزیم ، کلسیم ، گوگرد و غیره در افزایش عملکرد تاءثیر مثبت دارند ولی آبهایی که بیش از اندازه کلر ، بیکربناتها ، بر ، سدیم و عناصر سنگین داشته باشند در کاهش عملکرد نقش دارند. اگر EC و S.A.R و pH آب و خاک زیاد باشد ، باعث کاهش محصول می شوند. چنانچه EC آب و خاک بیش از ۲ ، S.A.R و pH بیش از ۷ باشد ، افت محصول را به همراه دارد. (۲)

ضایعات ناشی از خاک:

برنج در خاکهایی که دارای ۴۰ تا ۶۰ درصد مواد آلی باشند ، خوب رشد می کند و محصول خوبی می دهد. خاکهای شنی به علت فقر مواد آلی و مواد غذایی و شستشوی عناصر مغذی عملکرد خوبی ندارند. خاکها با بافت خیلی سنگین به علت نفوذ پذیری کم ، خصوصاً اگر با تراکتور آماده گردند به علت افزایش و تراکم گازهای زیان آور و عدم جذب عناصر غذایی خصوصاً روی ، پتاس و غیره ، باعث کاهش عملکرد می شوند. (۲)

ضایعات ناشی از مصرف کود:

مصرف بی رویه کودهای شیمیایی علاوه بر از دست رفتن سرمایه ملی و پول کشاورز ، موجب آلودگی محیط زیست نیز می شود. زیادی یا کمی هر عنصر در خاک گیاه ، مسمومیت یا کمبود و یا کاهش کمی و کیفی محصول را به همراه دارد. مثلاً مصرف زیاد و نادرست کود ازته (اوره و غیره) باعث افزایش آفات و امراض گشته و همچنین ورس گیاه ، عدم تلقیح و پوکی دانه را در پی دارد. مصرف بهینه و متعادل کودهای مصرفی و کلیه ی عناصر مورد نیاز گیاه می تواند اثر مثبتی در کمیت و کیفیت محصول داشته باشد. (۲)

ضایعات ناشی از مصرف سموم و علف کشها:

آفات و بیماریها از عوامل مهم ضایعات در مراحل تولید و پس از تولید برنج می باشند. هر ساله علیرغم اقداماتی که در جهت کنترل و مبارزه با آفات و بیماریها به عمل می آید ، معهذاً خسارت قابل توجهی به برنج وارد می کند. چنانچه برای کنترل و مبارزه با آفات و بیماریها از سموم استفاده گردد ممکن است مقداری از سموم مصرفی همراه با تغذیه برنج وارد بدن مصرف کننده گردد. لذا شایسته است در کنترل آفات و بیماریها از روشهای غیر شیمیایی یا بیولوژیک یا تلفیقی استفاده گردد. از آنجایی که حدود ۹۵% کمباین و دروگرها و ۴۰% تیلرها استیجاری می باشند در نتیجه زمین خوب شخم زده نمی شود و در موقع خرمنبوبی با کمباین نیز ریزش ، شکستن و ترك خوردن (بند دارشدن) دانه ها بیشتر می گردد. خصوصاً اینکه اگر کمباین های مورد استفاده مستعمل و کهنه باشند این مسئله حادثتر است. (۲)

ضایعات در مرحله ی برداشت ، جمع آوری و حمل و نقل:

برداشت با دست ، دروگر یا کمباین مخصوص برنج ضایعاتی را به همراه دارد ، خصوصاً اگر محصول ورس کرده باشد یا بیش از اندازه رسیده باشد. بیش از اندازه رسیدن محصول نه تنها باعث ریزش دانه در زمان برداشت و جمع آوری و حمل و نقل می گردد ، بلکه باعث بند دار شدن دانه در زمان تبدیل و افزایش دانه های شکسته و نیمدانه می گردد خصوصاً در ارقام حساس به ریزش ، ضایعاتی را در بر دارد. در ارقام حساس به ریزش باید تا حدی زودتر از موعد اقدام به برداشت محصول نمود. (۲)

ضایعات ناشی از علف هرز :

علیرغم مبارزه زراعی ، مکانیکی و شیمیایی بر علیه علفهای هرز ، آنها هر ساله خسارت سنگینی از نظر کمی و کیفی به محصول وارد می آورند. در صورت عدم کنترل در خزانه و زمین اصلی بیش از ۷۰ درصد محصول کاهش می یابد. علفهای هرز تقریباً دو برابر گیاه برنج آب مصرف می کنند و ۲ تا ۳ برابر نبات اصلی از املاح فسفوری و پتاسی خاک استفاده می کند. عمده علفهای هرز عبارتند از: سوروف ، اوپار سلام ، پهن برگها و غیره . (۲)

ضایعات ناشی از عدم تسطیح و کوچک بودن قطعات برنج کاری :

یکی از مشکلاتی که همواره در زراعت باعث محدود شدن هر بیشتر به کار گیری ماشین آلات و انجام هرچه بهتر عملیات به زراعی شده و نیز باعث اتلاف زمینهای حاصلخیز جهت مرزبندی شالیزارها در کشورمان می شود ، عدم تسطیح اراضی و کوچک بودن اندازه کرتیهای مزارع شالیزاری است. کوچک بودن اندازه کرتیهای زیر کشت و متعدد بودن قطعات شالیزارها موجب گردیده است که سطح قابل توجهی از زمینهای مستعد صرف مرزبندی و قطعات مربوط به آنها گردد ، به علاوه اینکه این امر همواره به عنوان یکی از موانع اصلی و اساسی برای استفاده هر چه بیشتر و بهتر از ماشین آلات در زراعت برنج مطرح بوده و مانع کاهش هزینه های نیروی انسانی می شود ، که ۹۰ - ۸۰ درصد هزینه تولید برنج کشور را تشکیل می دهد. تجهیز و نوسازی و یکپارچه سازی اراضی (یکی نمودن قطعات پراکنده و تسطیح و تجهیز آن) موجب افزایش بهره وری از زمین ، آب ، ماشین آلات و سایر نهادها می گردد. (۲)

ضایعات ناشی از عدم کاربرد صحیح ماشین آلات:

عدم آموزش کافی برنج کاران و دارندگان ماشین آلات در نحوه نگهداری و استفاده صحیح از ماشین آلات کشاورزی (تیلر ، تراکتور ، خرمنبوب تیلری و تراکتوری ، کمباین ، دروگر و موتور پمپ و غیره) عامل مهم دیگری از ضایعات وارده از طریق عدم شناخت و استفاده صحیح از ماشین آلات کشاورزی می باشد. یکی از مسایل مهم در چرخه ی تولید کشاورزی مسایل پس از برداشت آن است. گزارشهای غیررسمی حاکی از ضایعات بالایی محصولات کشاورزی در مرحله ی پس از برداشت می باشد که در مورد تولید برنج و مسایل ضایعات آن در هنگام درو تا مصرف ، مسئله بسیار نگران کننده است زیرا قسمت عمده ای از تولید برنج طی مراحل عملیاتی درو و بعد از آن از چرخه ی تولید حذف شده و به دست مصرف کننده نمی رسد. با توجه به اینکه برنج محصول عمده استانهای شمالی کشور بوده و از طرف دیگر به عنوان یک کالای استراتژیک و سیاسی محسوب می شود ، خود کفایی در این زمینه باید مد نظر قرار گیرد. از تلفات و ضایعاتی که در تولید برنج در مراحل مختلف پیش می آید مانند: ریزش دانه در مرحله ی درو ، شکست و یا اتلاف شلتوک در مرحله ی خرمنبوبی ، مراحل حمل و نقل و انبار داری شلتوک ، مرحله

خشك كردن ، تبديل شلتوك به برنج سفيد و يا مرحله ي انبارداري برنج سفيد قبل از مصرف و ... آمار دقيقی در کشور موجود نمی باشد.

با توجه به واقعيتها و همچنين آمار غير رسمي مي توان حدود ضايعات وزني و كيفي محصول را بين ۳۰ تا ۳۵ درصد وزن شلتوك توليدي فرض كرد. اين در حالي است كه در كشورهاي توليد كننده برنج كه داراي مديريت و فناوري توليد مناسبی هستند ، اين مقدار به حدود ۱۵ تا ۲۰ درصد مي رسد. درو با دست هزينه ي كارگري بالايي دارد ، به همين دليل دروگر متصل به تيلر رواج يافت. لازم به ذكر است كه در درو مكانيزه ضايعات ريزش دانه بالا مي رود ولي در كل به دليل پايين آمدن هزينه ، زمان وسهولت برداشت اين عمل مقرون به صرفه خواهد بود. در قسمت برداشت و خرمكوبي ها در مرحله ي متوسطي قرار داريم در حالي كه كشورهايي كه توليد اقتصادي دارند ، براي کاهش هزينه به كمباين برنج روی آورده اند و مسایل و مشكلات استفاده از چنين دستگاههايي را برطرف نموده اند. مرحله خيلي مهم ، مبحث خرمكوبي و جدا كردن شلتوك از شالي است. از زمان رواج خرمكوب هاي مخصوص برنج (T-30 و T-25) كار خرمكوبي راحتتر شده است. پس از عمليات خرمكوبي شلتوك را بايد در كيسه و انبار مناسب نگه داشت.(۶،۲)

عوامل حين تبديل :

اگر چه همان گونه كه اشاره شد در مراحل قبل از برداشت نيز ضايعات برنج به شكلهاي مختلفي وجود دارد اما بر آوردهاي علمي و مبتني بر آزمون ، بيشتر در مراحل برداشت و پس از آن انجام گرفته و اطلاعات و ضرايب بنيادين لازم براي محاسبه ضايعات در اين بخش بيشتر تهيه شده است. همچنين بايد توجه داشت كه عمده ضايعات كيفي اگر چه ممكن است ريشه در عوامل درون مزرعه داشته باشد اما در مرحله ي تبديل شلتوك به برنج سفيد و در كار خانه هاي برنج كوبي خود را نشان مي دهد لذا آنچه در ادامه بيشتر مورد توجه قرار گرفته است ، محاسبه ي ضايعات تبديل باشد. در مورد مسایل تبديل عوامل متعددي دخیل هستند ، اول بايد هدف توليد معلوم گردد و بعد مقايسه اي بين كشورهاي پيشرو و کشور ما انجام شود و دلايل عقب افتادگي و يا خارج شدن از سير پيشرفت معلوم شود.(۶،۳)

مقايسه اي بين ماشين آلات موجود:

هدف از فرآيند تبديل ، تهيه برنج سفيد از شلتوك مي باشد. براي اين كار شلتوك پس از عبور از درون چند ماشين مختلف و انجام عمليات مختلف فزيكي و مكانيكي بر روي آن سفيد مي شود. در هر يك از اعمال مكانيكي وارد بر شلتوك ، دانه به صورتهاي مختلف تحت ثاير يك يا چند نيرو قرار مي گيرد. با تمام دقتهاي صورت گرفته باز هم شكست دانه برنج در فرآيند تبديل اجتناب نا پذير بوده و درصدي از دانه ها به صورت شكسته از سيستم تبديل خارج مي شود. تكنولوجي كارگاههاي شالي كوبي کشور ايران كه به بيش از پنجاه سال قبل بر مي گردد ، براي ارقام گروه برنج چمپا به عنوان رقم غالب آن زمان ، تكنولوجي مناسب محسوب مي شده است ولي با تغيير ارقام برنج در سالهاي بعد و غالب شدن كشت ارقام دانه بلند اينديكا در سطح کشور ، تغيير تكنولوجي در صنعت شالي كوبي ضروري بوده است كه اين امر تا كنون اتفاق نيافته است.(۳،۱)

در سال ۱۹۷۰ كه در كره جنوبي سطح ارقام زير كشت دانه بلند اينديكا به عنوان واريته جديد با عملکرد بالا افزايش يافت ، عرضه انواع سفيد كن شالي با راندمان سفيدكني بالا ، براي واحدهاي شالي كوبي بزرگ ضروري شدند. از طرفي نيز سفيدكنهاي مالشي هوا خنك كه در واحدهاي كوچك سنتي كار تبديل شلتوك به برنج سفيد را انجام مي دادند به طور وسيعي توسعه پيدا كردند. از سال ۱۹۸۰ بهبود تكنولوجي پس از برداشت برنج يكي از دستاوردهاي مهم در دنيا بود.(۱) به طور كلي عوامل مؤثر بر شكست برنج را مي توان به دو دسته عوامل پيش از تبديل و عوامل حين تبديل تقسيم نمود. عواملی كه در حين تبديل باعث شكست دانه می شوند عبارتند از:

- ۱- نحوه خشك كردن
- ۲- عملکرد ماشين در مرحله ي پوست كندن
- ۳- عملکرد ماشين در مرحله ي سفيد كردن
- ۴- نحوه كار ماشين درجه بند و ساير عوامل (۳)
- ۵-

نحوه خشك كردن:

عموم محققين برنج معتقدند كه در مرحله ي خشك كني و به ويژه با خشك كنهاي بستر افقي رايج در ايران درصد آسيب ديدگي برنج افزايش مي يابد ، زيرا در مرحله ي خشك كردن ، عمليات كاهش رطوبت به طور مصنوعي صورت مي گيرد. در عمليات خشك كردن شلتوك وضعيت ما به صورت ابتدائي است. لازم به ذكر است كه براي توليد مناسب ، فن آوري هاي به كار گرفته شده بايد متناسب با هم باشند. اكنون در دنيا براي خشك كردن مناسب شلتوك از خشك كنهاي پيشرفته كه با برنامه ي رايانه اي كنترل مي شود ، استفاده مي گردد. اين خشك كنها مجهز به سنسورهاي هستند كه با توجه به برنامه ريزي آنها شلتوك را در زمان و دماي مناسب تا رطوبت مطلوب تبديل ، خشك مي كنند. از اين رو جذب و دفع رطوبت در اين مرحله نيز ممكن است به دانه ها آسيب برساند. بررسي ها نشان داده است كه استفاده از خشك كنهاي گردش مجدد در مناطق شمالي كشور تا حدود زيادي مي تواند بر كيفيت تبديل شلتوك تاءثير مثبت داشته باشد. كنترل دما و رطوبت در اين خشك كنها راحتتر صورت مي گيرد و به نظر مي رسد استفاده از آن براي كارخانه داران كشور آسان تر باشد. (۳، ۴، ۶)

خشك كردن شالي در خشك كنهاي بستر خوابيده مي بايست از درجه حرارت كم (حدود ۳۷ درجه سانتی گراد) شروع و پس از گذشت مدتي با درجه حرارت ۴۲ درجه سانتی گراد خشك شود تا از بروز تنشهاي حرارتي به ويژه ترك در دانه جلوگیری شود. پيشنهاده مي شود حد اكثر ارتفاع شلتوك در داخل خشك كنهاي بستر خوابيده ۵۰ cm باشد. (۵)

عملکرد ماشين در مرحله پوست كندن:

سيستم پوست گيري توصيه شده ، پوست گير غلتك لاستيكي است كه كمترين ضربه را به شلتوك مي زند اين سيستم در ايران در حال خارج شدن از خط تبديل است زيرا به دليل هزينه بري آن (تعويض غلتكها) كارخانه داران ترجيح مي دهند از آن استفاده نكنند و به جاي آن از پوست گيري تيغه اي (مدل انگلبرگ) استفاده كنند. (۶)

تعداد شلتوك موجود در برنج قهوه اي در مرحله ي پوست كني نبايستي از ۲۰٪ بيشتري باشد در غير اين صورت وجود شلتوك مازاد موجب افزايش حرارت و در نتيجه افزايش تنشهاي حرارتي و مكانيكي در مرحله ي سفيد كردن مي شود. درصد رطوبت شلتوك عامل مهمي بر درجه پوست كني شلتوك و درصد شكست برنج محسوب مي شود. رطوبت شلتوك براي تبديل با توجه به نوع رقم و سيستم تبديل مورد استفاده متفاوت بوده و براي نوع تيغه اي در حدود ۸ تا ۹ درصد مناسب مي باشد. (۵)

عملکرد ماشين در مرحله سفيد كردن:

سفيد كردن برنج طي چند مرحله به جاي يك مرحله تاءثير بسيار زيادي در افزايش درصد برنج سالم و همچنين كاهش ميزان تنشهاي حرارتي و مكانيكي وارده بر برنج را دارد. سفيدكن مالشي به طور مداوم و با راندمان پايين نسبت به سفيدكن شالي عمل سفيد كني را انجام مي دهد. براي كشاورزاني كه ارقام ژاپونيكا كشت مي كنند استفاده از سفيدكن مالشي توصيه مي شود و براي كشاورزاني كه ارقام اينديكا كشت مي كنند ، سفيد كن سايشي اولويت بيشتري دارد. بيشتري صدمات و شكست برنج در مرحله سفيد كني پيش مي آيد. عدم شناخت خصوصيات بيوفيزيكي شلتوكها و عدم شناسايي و تعيين ضريب سنجي و مقاومت آنها و همچنين فشارهاي وارده توسط اين دستگاهها و عدم تنظيم آنها باعث ايجاد درصد خرد بسيار بالا در ارقام حساس به فشار شده است. دور مناسب توپي سفيد كن تيغه اي در محدوده ۸۵۰ تا ۹۰۰ دور در دقيقه مي باشد. در دوره هاي پايين تر از اين محدوده ميزان ماندگاري برنج در محفظه سفيد كن بيشتري شده و درصد خرد افزايش مي يابد و در دوره هاي بالاتر در اثر ضربه شكست برنج بيشتري خواهد شد. از بالا بردن بيش از حد درجه سفيدي (درجه پوليش) در مرحله سفيد كردن برنج بايد خودداري نمود. اين عمل نه تنها باعث افزايش درصد خرد برنج مي گردد بلكه ارزش غذايي برنج را نيز مي كاهد. (۱، ۵، ۶)

نحوه كار ماشين درجه بند و ساير عوامل:

توسعه مكانيزاسيون برنج در مرحله ي برداشت و استفاده از كمبائنهاي مخصوص برداشت مستقيم برنج ضمن كاهش ضايعات كمی موجب بهبود كيفيت برنج در مرحله ي تبديل نيز مي شود. بررسي ها نشان مي دهد برداشت مستقيم برنج و تبديل بلا فاصله آن سبب ارتقاء راندمان تبديل شلتوك برنج سفيد مي گردد.

در مبحث انبار داري روش قديمي نگه داري شلتوك با كيسه اعمال مي شود ، در حالي كه تجارت برنج در سطح كلان در كشورهاي برنج خيز به سمت انبارداري شلتوك به صورت فله مي باشد كه مزاي و فوايد خاص خود را دارد. (۵، ۶) وجود بوجار و سنگ گير براي سيستم تبديل ضروري است زيرا مي تواند علاوه بر جدا كردن كاه و كلش ، ذرات سنگ و آهن و قطعات خارجي را از شلتوك جدا كند. اگر اين ذرات در داخل شلتوك بمانند ، مي توانند به قطعات ساير دستگاهها آسيب وارد كند و نيز درصد شكست را بالا ببرند. (۶)

سيستم هاي درجه بندي (الك) شامل ۳ قسمت عمده است كه در کشور ما فقط قسمت الك بر اساس قطر ، كه آن هم به شكل تصادفي و دوباره كاري انجام مي شود يعني در برنج سالم ما درصد خرد و نيم دانه و نيز در برنج نيمدانه ، دانه هاي سالم يافت مي گردد. (۶)

زيان اقتصادي ناشي از ضايعات برنج :

در ۲۵ سال اخير ، بيشتري توليد كنندگان برنج در كشورهاي در حال توسعه برنامه هايي را براي افزايش توليد برنج تنظيم کرده اند كه منتج به افزايش توليد جهاني شده است و توليد از ۲۵۲ ميليون تن در ۱۹۶۱ ميلادي به ۳۲۱ ميليون تن در سال ۱۹۷۳ ميلادي و بيش از ۶۰۰ ميليون تن در سال ۲۰۰۸ ميلادي شده است. با استفاده از اين گزارشات مي توان به طور تقريبي ضايعات را به دست آورد. ۷ - ۲ % برداشت و حمل و نقل ، ۵ - ۱ % خشك كردن و تميز كردن ، ۶ - ۲ % نكه داري ، ۸ - ۲ % پاروييل و تبديل و ضايعات كلي از ۲۶ - ۷ % تغيير مي كند. بنا بر اين اگر حد اقل ضايعات ۷ % باشد و آن را بتوان به ۲ % كاهش داد ، در اين صورت ۵ % توليد برنج جهان يا ۱۵ ميليون تن را مي توان به طور سالانه ذخيره كرد. اگر اين مسئله را در سطح كشورها در نظر بگيريم مثلاً "كشوري همچون بنگلادش كه سالانه ۲۰ ميليون تن توليد شلتوك دارد ، اين ميزان مي تواند ۳۰۰ ميليون دلار ارزش داشته باشد. اين تنها مثالي بود تا ميزان مشكلات صنعت برنج پس از برداشت را روشن كند. در چند سال اخير كارهاي زيادي در اين زمينه صورت پذيرفته است. (۸)

$$100 \times (\text{وزن برنج قهوه اي و رودي (گرم)}) \div (\text{وزن برنج سالم خروجي (گرم)}) = \text{برنج سالم به دست آمده \%}$$

ضايعات در تبديل و نحوه كاهش آن:

در زمان تبديل شلتوك به برنج ميزان ضايعات بين ۵ تا ۱۵ درصد متغير است. با توجه به سطح ۶۳۰۰۰۰ هكتار كشت برنج كشور و با متوسط توليد ۴ تن شلتوك در هر هكتار ، ميزان ضايعات با حد اقل ۵ درصد در حدود ۱۲۶۰۰ تن شلتوك مي گردد كه با احتساب هر كيلو ۸۰۰۰ ريال (در سال ۸۸) ارزش مالي آن ۱۰۰/۸ ميليارد ريال خواهد بود. (۲)

جدول ۲) مراحل پس از برداشت و نوع ضايعات متحمل در آن(۶)

عمليات	ضايعات پيش بيني شده
برداشت	خرد شدن دانه ، تاخير در برداشت و ريزش دانه ، ترك خوردن
ماندن در مزرعه	زرد شدن ، بد رنگ شدن
خرمنكوبي	ريزش دانه ها ، صدمات مكانيكي
خشك كردن در مزرعه (خشك كردن با آفتاب)	بد رنگي ، ترك خوردن دانه ها
دانه خيس شده	بد رنگي ، جوانه زني

خشك شدن با خشك كن	خشك شدن زياد از حد ، خشك شدن غير يكنواخت
انبارداري شلتوك	صدمات آفات ، جذب رطوبت ، بد رنگي
عمليات تبديل	درجه تبديل زيادتر از حد معمول ، خرد شدن دانه
انبارداري	دوره انبارماني کوتاه ، صدمات آفات و حشرات

نتيجه گيري و پيشنهادات :

قديمي بودن فناوريهاي مورد استفاده ، فرسودگي كارخانه ها و مستهلك بودن ماشينهاي مورد استفاده در آنها ، عدم استاندارد بودن ماشينها و قطعات مصرفي ، عدم آموزش كارخانه داران و عوامل فني كارخانه هاي برنج كوبي از جمله مشكلاتي است كه در راستاي کاهش ضايعات بايد مورد توجه قرار گيرند. نظارت جدي بر عملکرد كمبائنها و كارخانه هاي برنج كوبي ، اطلاع رساني و آشنا ساختن كشاورزان و كارخانه داران نسبت به اثرات عوامل سوء طبيعي در داخل مزرعه از جمله راهكارهايي است كه مي تواند در کاهش ضايعات برنج مؤثر باشد. (۳)

در كارخانجات مدرن براي تبديل شلتوك به برنج سفيد دستگاههاي متنوع و با كار اختصاصي ساخته و نصب شده است و اين در حالي است كه كارخانجات ما اكثراً داراي سيستمهاي قديمي مي باشند كه سالهاست از دور خارج شده اند. بدون شك رعايت دستورالعمل هاي فني و توصيه هاي كارشناسي محققين و مروجين برنج در امور كاشت ، داشت و برداشت و پس از برداشت ، از راههاي اصلي جهت دستيابي به افزايش عملکرد در واحد سطح و نيز کاهش ميزان ضايعات مي باشند. (۴،۵)

با توجه به حجم بالاي ضايعات برنج در استان گيلان و نيز با توجه به بررسي هاي صورت گرفته در كارخانه هاي برنج كوبي و ماشينها و سيستمهاي به كار گرفته شده در آنها و نيز با عنايت به ميزان بالاي سرمايه گذاري هاي صورت گرفته در اين صنعت به نظر مي رسد كه بايد توجه مسئولان امر به اين بخش و نيز مشكلات مربوط به برداشت و خرمكوبي برنج بيش از پيش معطوف گردد. در اين رابطه انجام موارد زير براي اصلاح وضع موجود ضروري به نظر مي رسد:

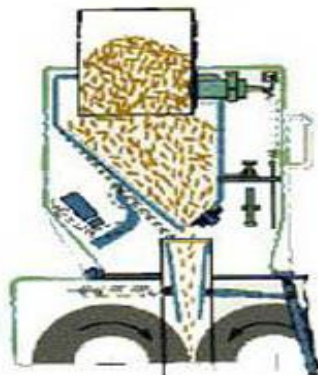
- ۱- نظارت جدي بر عملکرد كمبائنها كه براي انجام عمل برداشت و خرمكوبي وارد استان گيلان مي شوند. يكي از مهمترين عوامل بروز شكست در دانه برنج عملکرد بر ماشين در مرحله خرمكوبي مي باشد. بروز ضايعات نهان در دانه ، در مرحله ي خرمكوبي سرانجام در مرحله تبديل ظاهر شده و مي تواند باعث اختلافات و مسايل حقوقي بسياري شود.
- ۲- از جمله موارد ي كه تا كنون كمتر به آن توجه شده است. بروز ضايعات كيفي تا مرحله ي برداشت در داخل مزرعه بر دانه برنج مي باشد. از آنجا كه ظهور ترك در دانه ، در نهايت به صورت دانه شكسته در مرحله ي تبديل در كارخانه هاي برنجكوبي خود را نمايان مي سازد و نيز با توجه به اين واقعيت كه ترك در دانه در اثر بروز تنشهاي حرارتي و رطوبتي ظاهر مي شود ، بررسي شرايط آب و هوايي و مسايل رخ داده در مزرعه به جهت تعيين كيفيت دانه و ميزان ترك به وجود آمده در آن ، از اهميت ويژه اي برخوردار مي باشد. اطلاع رساني و آشنا ساختن كشاورزان و كارخانه داران نسبت به اين مسايل ميتواند در حل برخي از مسايل و اختلافات به وجود آمده مؤثر باشد.
- ۳- نقش آموزش صاحبان كارخانه هاي برنجكوبي و كاركنان فني آنها در استفاده بهينه و اصولي از ماشينها و دستگاههاي موجود در كارخانه ها بسيار مهم بوده و در اين زمينه مي بايست دانشگاهها و مراكز ترويجي در دستگاههاي اجرايي به فعاليت بيشتري بپردازند.

۴- كمبود تحقيقات کاربردي در زمينه کاهش ضايعات برنج همواره از مسايل و مشكلات مناطق برنج خيز كشور بوده است. با توجه به حجم بالاي زيان وارده بر زارعين برنج كار ، جا دارد مسئولين محترم سازمان مديريت و برنامه ريزي به تحقيقات در اين زمينه بهاي لازم را داده و سرمايه گذاريهاي مربوطه را براي اجراي طرحهاي کاربردي با هدف

کاهش ضایعات برنج انجام دهند به افزایش میزان سرمایه گذاری در این بخش سود قابل ملاحظه ای برای جامعه به همراه دارد.

۵- نداشتن استاندارد ملی برای ماشینهای برنجکوبی ساخته شده در کشور از بزرگترین معضلات پیش روی کارخانه داران می باشد. عدم استفاده از قطعات و لوازم استاندارد علاوه بر اینکه در افزایش هزینه های تبدیل مؤثر است ، می تواند در بروز شکست در دانه برنج نیز تأثیر گذار باشد.

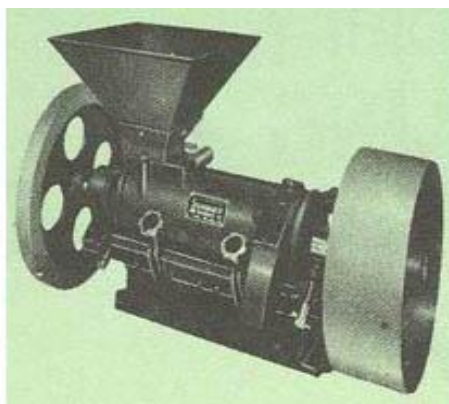
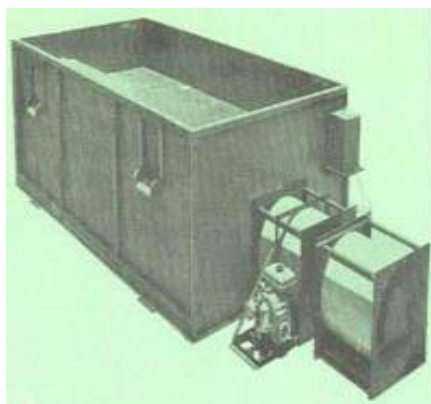
۶- تراکم کاری ، بلافاصله بعد از برداشت محصول برنج و در فصل پاییز در کارخانه های برنجکوبی ، متأسفانه موجب کم دقتی در تبدیل شلتوک به برنج سفید و به ویژه در مرحله ی خشک کردن می شود. این مسئله عامل بسیار مهمی در ایجاد ضایعات کیفی می باشد لذا جا دارد دستگاههای اجرایی مربوطه در این زمینه توجه و نظارت لازم را به عمل آورند. (۳)



Friction process



Abrasive process



منابع و مأخذ:

- ۱) باقري مرندي، م و همکاران- بررسی و مقایسه کیفیت عملکرد دو نوع سفید کن برنج سایشی و مالشی بر روی ارقام برنج ژاپونیکا و ایندیکا-۱۳۸۲- دهمین همایش برنج کشور، وزارت جهاد کشاورزی.
- ۲) پیمان ، میر حسین - بررسی عوامل مؤثر بر ضایعات برنج -۱۳۸۶-مجله علمی برنج کشور
- ۳) پیمان ، میر حسین - بررسی زیان اقتصادی ضایعات برنج در استان گیلان با تاکید بر ضایعات برداشت و پس از آن - ۱۳۸۲- دهمین همایش برنج کشور، وزارت جهاد کشاورزی
- ۴) جهان اقتصاد - سرمقاله- ۱۳۸۵ - روزنامه جهان اقتصاد
- ۵) جهاد کشاورزی گیلان - توصیه های فنی در خصوص ضایعات برنج و راهکارهای کاهش آن(ویژه عملیات پس از برداشت) - ۱۳۸۶ -بروشور آموزشی شماره، سازمان جهاد کشاورزی گیلان
- ۶) صبورى ، صمد- شناسایی و کنترل نقاط ایجاد شکست و ضایعات در مراحل پس از برداشت برنج - ۱۳۸۲ - دهمین همایش برنج کشور، وزارت جهاد کشاورزی
- ۷) علیزاده، م . ر-بررسی روشها مختلف خرمکوبی برنج بر ضایعات برنج در مرحله تبدیل - ۱۳۸۲ - دهمین همایش سالیانه برنج کشور، وزارت جهاد کشاورزی

8) Wimberly,J.E - 1983 - Paddy rice postharvest industry in developing countries - International Rice Research Institute.

« کشت مستقیم برنج » " rice direct planting "

دانشجو: روح الله حسینی منفرد
اساتید راهنما: اسماعیل پورکاظم ... کارشناس ارشد زراعت
جهانبخش میرزاوند ... کارشناس ارشد زراعت

مقدمه:

برنج از غلاتی است که از زمانهای قدیم به عنوان یکی از بهترین مواد غذایی بشر مورد توجه بوده است. بهبود تغذیه جمعیت جهان، نیاز به توسعه واریته هایی با عملکرد بالا و روش های مناسب کاشت را دارد. در طول دهه های اخیر علاقه به تحقیق و تولید برنج در خیلی از کشورها توسعه یافته است بطوری که تولید جهانی شلتوک برنج از ۳۷۷/۳ میلیون تن در سال ۱۹۷۹ به ۴۸۴/۹ میلیون تن در سال ۱۹۸۸ میلادی افزایش یافته است. (۶)

بیش از ۲/۵ میلیارد نفر از جمعیت جهان از برنج به عنوان غذای اصلی استفاده می کنند بنابراین برنج یکی از مهمترین منابع غذایی جهان به شمار می رود. بیشترین مصرف کنندگان برنج، کشورهای در حال توسعه مخصوصاً کشورهای آسیای می باشند. بیش از ۹۰ درصد برنج جهان در آسیا تولید می شود که آمار آن به تفکیک مناطق عبارتند از: آسیای شرقی ۴۵/۴٪، آسیای جنوبی ۲۳/۵٪، آسیای جنوب شرقی ۲۲/۲٪، آمریکای لاتین ۳/۹٪، آمریکا ۲/۲٪ و در بقیه جهان میزان ۲/۸٪ می باشد. (۱)

برنج گیاهی است یکساله، نیمه آبی، علفی، خود گشن و روز کوتاه که بعضی از ارقام آن نسبت به نور بی تفاوت و بعضی چند ساله اند. برنج از رده تک لپه ای ها، تیره گندمیان (Gramineae یا Poaceae) متعلق به گروه Oryzae، جنس oryza و گونه Sativa می باشد. باید توجه داشت که برنج معمولی با برنج وحشی متفاوت بوده و متعلق به ۲ جنس، حتی ۲ گروه می باشند. برنج وحشی از جنس Zizania و گونه Aquatica است (۶).

این محصول حساس به سرما و حساس ترین مرحله آن ۱۵-۱۰ روز قبل از گرده افشانی می باشد. ارقام ژابونیکا تحمل بیشتری در مقایسه با ارقام ایندیکا نسبت به سرما دارند. زراعت برنج به لحاظ نقشی که در الگوی مصرف و تأمین غذای مورد نیاز جامعه ایرانی دارد از اهمیت و اعتبار خاصی برخوردار بوده است. اساس و پایه اقتصاد سالم و پایدار برنج بر مبنای فاکتورهای زیر استوار است:

۱- افزایش عملکرد در واحد سطح

۲- کاهش هزینه تولید

۳- فعالیت دولت در سیاست و قیمت گذاری و کمک مالی به کشاورزان و همکاری در جهت توسعه زیر بنایی

بر اساس آمار سازمان خواربار جهانی (F.A.O) در سال ۱۹۹۳ میلادی سطح زیر کشت برنج در دنیا ۱۴۷۵۱۷۰۰۰ هکتار بوده است که با متوسط ۳۵۷۵ کیلوگرم در هکتار عملکردی حدود ۵۲۷ میلیون تن داشته است که تقریباً ۲۱ درصد از انرژی بشر را تأمین می نماید. (۶)

کشت مستقیم برنج:

با گسترش رشد جمعیت و ثابت بودن سطح زیر کشت، تأمین مواد غذایی خصوصاً برنج از اهمیت ویژه ای برخوردار بوده و به منظور پاسخگویی به نیاز جامعه و استقلال کشور، لزوم تحقیقات بیشتر در جهت معرفی ارقام با عملکرد بیشتر و نیز برنامه ریزی به منظور بهبود وضعیت کشت آن ضروری به نظر می رسد. برداشت عملکرد مطلوب همراه با کاهش هزینه تولید در واحد سطح می تواند از طریق کشت مستقیم با حذف هزینه های مربوط به خزانة، نشاء و وجین عملی گردد. به علت بحران انرژی عصر حاضر و هزینه زیاد کشت نشائی، کشت مستقیم در بسیاری از کشورهای جهان رو به افزایش است (۲۰)

انتقال نشاءهای برنج به مزارع غرقاب یک روش عمومی است. مزیت انتقال نشاءهای برنج به روش دستی آن است که به فواصل تقریباً مساوی توزیع شده و کارایی استفاده از انرژی خورشید بیشتر می شود و امکان کنترل تراکم مطلوب گیاه را می دهد. کشت برنج در ردیف های مستقیم امکان استفاده از علف کن در جهت کنترل علفهای هرز را میدهد. جاهایی که انتقال نشاهای برنج زحمت و هزینه زیادی را در بر می گیرد، برنج بصورت مستقیم کشت می شود. بدین ترتیب که بذور را درون سوراخ هایی در خاک خشک قرار می دهند. کشت مستقیم نسبت به کشت نشاء به دلایل استقرار ضعیف گیاه، عدم توانای شخم زدن بین ردیف ها و قرار گرفتن در معرض حمله موش ها، کرم ها و پرندگان از مزایای کمتری برخوردار است. بذر برنج عموماً در اراضی غرقابی بخوبی جوانه نمی زند و استقرار ضعیفی دارد. برای پرهیز از این مشکل می توان بذور را روی بستر ناصاف پخش کرد و آنها را با یک لایه سطحی خاک پوشاند. اگر بذور بر روی خاک غرقاب شده پخش شوند، بذرها بصورت شناور یا پراکنده در می آیند که در نتیجه استقرار خوبی نخواهند داشت. برای اجتناب از این مشکل، باید بذرها قبلاً کاملاً خیس شده باشند تا مطمئن شوند که فوراً در آب فرو می روند. خیس کردن بذرها باعث جوانه زنی اولیه و در نتیجه رشد و نمو سریع گیاهچه ها می شود و قدرت استفاده بهینه از انرژی خورشیدی را به آنها می دهد و موجب رقابت بهتر با علفهای هرز و مقاومت بیشتر با آفات می شود. (۲)

سیستم های کشت برنج:

سیستم های مدیریت برای تولید برنج از مزارع بزرگتر از ۲۰۰۰ هکتار در کشورهای توسعه یافته تا مزارع حدود ۱ هکتار در جنوب شرقی آسیا متفاوت اند. در کشورهای در حال توسعه متوسط مساحت مزارع پیوسته کوچک و کوچکتر می شوند. واحدهای کوچک زراعی کار و زحمت بیشتری به دنبال دارند و واحدهای بزرگتر بیشتر مکانیزه اند (۱). "رانجز" و "براندون" (۱۹۸۱) تولید برنج در کالیفرنیا را به صورت زیر تشریح کرده اند: افزایش تولید برنج در کالیفرنیا در نتیجه یک سری عملیات مکانیزه بسیار پیشرفته کشاورزی می باشد که شامل تسطیح زمین با اشعه لیزر، کشت بوسیله هواپیما (بذری که از قبل خیس خورده) به میزان ۱۷۰ کیلو گرم در هکتار و برداشت محصول با کمباین های مخصوص می باشد که در گل فرو نمی روند (۲). عملکرد برنج در کالیفرنیا در سال ۱۹۷۹ حدود ۷۲۲۴ کیلو گرم در هکتار بوده است که ۵۰٪ بیشتر از متوسط عملکرد در سایر ایالات آمریکا و تقریباً سه برابر بیشتر از متوسط عملکرد جهانی (۲۶۴۳) در هکتار می باشد. به هر حال سطح زیر کشت اختصاص داده شده به برنج در آمریکا فقط ۰/۹٪ از کل سطح زیر کشت جهانی را شامل می شود و تولید کنندگان آمریکایی ۱/۷٪ کل تولید جهانی را دارا هستند و در بسیاری از سال ها بزرگترین صادر کننده برنج بوده اند (۲۰). استفاده از فرایند تجزیه انرژی، کارایی انرژی در کشاورزی توسط فریدمان (۱۹۸۰) برای سیستم های مختلف تولید برنج تعیین شده است. وی مقایسه بین سیستم های سنتی، انتقالی (نیاز به کارگری زیاد)، انقلاب سبز (نیاز به سرمایه زیاد) و روش آزمایش یا روش حد وسط را انجام داده است. کارایی انرژی کاشتی توسط نسبت بازده انرژی غذا به انرژی نهاده شده تعیین می شود. فریدمان دریافت در تمامی روش ها، بازده انرژی، بیشتر از انرژی بکار برده شده برای تولید برنج بوده است. البته این مقادیر شامل فرایند برنج نمی شود در روش های سنتی متداول به ازای هر واحد انرژی مورد نیاز در تولید برنج کمترین

مقدار تولید می کند. روش انتقالی به بیشترین کارگر نیاز دارد بطوریکه نسبت بازده به نهاده آن در حدود ۶/۶ و برای روش انقلاب سبز ۲/۹ بود. سیستم انقلاب سبز کمترین کارایی انرژی در تولید را دارا بود ولی ۳/۵۲ مرتبه تولید بیشتری داشت. روش آزمایش، عملکردی مشابه با روش انقلاب سبز تولید نمود و نسبت بازده به نهاده برابر با ۴/۶ داشت. این مقدار ۲۵٪ بیشتر از روش انقلاب سبز بود. در جامعه ای که از اهمیت انرژی آگاه می باشند، روش آزمایش باید به عنوان روش برتر مورد توجه قرار گیرد چون افزایش سطح زیر کشت برای تولید غذا در جهان محدودیت دارد. در بیشتر مناطق مناسب جهت کاشت برنج این نتیجه حاصل شده است که کشاورزی سرمایه گذاری زیاد باید جایگزین شود. موفقیت انقلاب سبز ثابت کرده است که اندازه کوچک مزرعه مانع استفاده از تکنولوژی جدید نمی شود و مزارع کوچک می تواند کشاورزی فشرده متمرکز را آسان کند. (۲)

کشت مستقیم:

با توجه به بالا بودن هزینه کارگری و کمبود نیروی کارگری، کشت برنج در خیلی از کشورهای برنج خیز بصورت مستقیم ترویج پیدا کرده است (۱). آمارهای سالهای اخیر نشان می دهند که سطح زیر کشت بر میزان تولید برنج ایران در حد ثابتی باقی مانده و تغییر چندانی نکرده است. دلایل مهم این رکود در تولید برنج این است که در چند سال اخیر هزینه کشت برنج بطور چشمگیری افزایش پیدا کرده است. (۱۱)

مراحل اجرایی کشت مستقیم برنج نسبت به سایر روشهای کشت، عملیات ساده ای دارد که تقریباً کم هزینه تر از سایر روش هاست. عملیات اولیه جهت کشت در این روش مثل سایر روشهای کشت برنج است. انتخاب، آماده سازی، جوانه دار کردن بذر، تهیه و آماده سازی بستر زمین اصلی رؤس مراحل فوق می باشند که باید به ترتیب انجام شوند (۱۱). در روش کاشت در زمین غرقابی بعد از تهیه زمین در شرایط غرقابی و انجام عملیات گل آب کردن، بذور در سطح مزرعه پاشیده می شوند. در روش خشکه کاری بذر بوسیله دستگاه های مختلف در عمق خاک قرار می گیرد. در روش کشت در آب به دلیل اینکه بذرها در زیر آب قرار می گیرند از گزند پرندگان محفوظ می مانند. در این شیوه در صورتی که بذر در سطح زمین قرار داده شود، استقرار گیاهچه ها دچار مشکل می گردد و احتمال شناور ماندن و غوطه ور شدن گیاهچه ها وجود دارد. زمان کاشت برنج در زمین اصلی تابع درجه حرارت محیط است. در این روش بدلیل نیروی کارگری کمتر و هزینه تولید کم، امکان افزایش سطح زیر کشت بالاست بطوری که برای بذر پاشی می توان از هواپیما استفاده کرد. تکنولوژی فعلی کشت مستقیم برنج نیاز به ۳۱۳ نفر ساعت در هکتار دارد در صورتیکه برای کشت به روش سنتی ۴۳۲ نفر ساعت در هکتار نیاز است. این کاهش هزینه ناشی از عدم نیاز به پرورش نشاء و آماده سازی ماشین آلات مربوط به نشاءکاری است که باعث کاهش ۱۱/۲ درصدی هزینه های تولید می شود. (۱)

در روش بذر پاشی عمل پاشش بصورت نامنظم است و معمولاً می توان از دستگاه سانتریفوژ استفاده کرد که باعث آسیب دیدن بذرها می شود. در بذر کارها عمل کاشتن بذر به روش خطی و منظم تر انجام می شود. تاریخ کاشت و بذر پاشی تابع درجه حرارت محیط می باشد و معمولاً می تواند همزمان یا اندکی پس از خزانه گیری انجام شود. در بعضی از استانهای برنج خیز و مستعد کشور برای کشت مستقیم برنج نظیر: خوزستان، فارس و اصفهان یکی از مشکلات مبتلا به وجود محصول اصلی کشت شده در زمین می باشد زیرا این روش کشت برنج زودتر از سایر روش های کشت در زمین اصلی انجام میگیرد. در این استانها که برنج بعنوان کشت دوم محسوب میگردد، زمین های زراعی زیر کشت محصولات مانده گندم، جو و کلزا می باشند که تاریخ برداشت این محصولات با کشت مستقیم مطابقت ندارد. (۱۱)

از آنجا که کشور ایران بدلیل موقعیت جغرافیایی جزء مناطق کم آب جهان محسوب می شود و از طرفی بدلیل عدم برخورداری از تکنولوژی مهار و مصرف بهینه آب همچنان در تأمین آب محصولات زراعی خود با مشکل جدی روبرو بوده است (۱۶). حجم آب مصرفی زراعت برنج بسته به گونه و ساختمان داخلی گیاه از ۱۴۰۰۰ تا ۲۰۰۰۰ متر مکعب در هکتار برآورد شده است. برنج برای تولید تقریباً یک کیلوگرم ماده خشک حدود ۶۰۰ لیتر آب نیاز دارد و میزان

مصرفی روزانه آن ۱۰-۶ میلیمتر برآورد شده است. (۶) لذا باید به دنبال تکنیک های به زراعی خاصی باشیم تا بتوانیم راندمان مصرف آب را بالا برده و از حداقل آب مصرفی استفاده مطلوب نمائیم. از جهت دیگر، سختی کار در مزرعه برنج، کمبود کارگر، گرانی دستمزد و در نتیجه بالا رفتن هزینه تولید سبب شده تا برنج کاران نسبت به تولید برنج از خود رغبت بخرج ندهند و به شهرها مهاجرت کنند لذا بعنوان یکی از راه های کاهش هزینه تولید و حذف برخی از عملیات سخت می توان از کشت مستقیم به روش خشکه کاری استفاده کرد. (۱۶) در این روش که می توان از بذرکاری دستی یا چاله کاری استفاده کرد یک روش کشت مطلوب در برخی از مناطق دنیا می باشد که نسبت به سایر روش ها کمتر مرسوم است. استفاده از این روش بدلیل کمبود کارگرماهر در همین نواحی، بذرکارها به مرور افزایش یافته اند. تعداد بذرها در هر چاله می تواند با تنظیم ماشین تعیین گردد و معمولاً ۵-۳ بذر در هر چاله قرار می گیرد. افزایش بیشتر بذر باعث افزایش رقابت بین گیاهچه ها می شود و در نتیجه پنجه زنی کاهش می یابد و عملکرد کاسته می شود. در آزمایشات تحقیقاتی برنج به روش چاله کاری، برنج از عملکرد بیشتری نسبت به بذر پاشی و نشاءکاری برخوردار است که در این مقایسه روش بذر پاشی دارای بیشترین تلفات و کمترین عملکرد بوده است. عمق بذرکاری نباید بیشتر از ۱ سانتی متر در نظر گرفته شود.

نتایج تحقیقات در مؤسسه تحقیقات برنج - آمل که به منظور افزایش راندمان آب و کاهش هزینه تولید در قالب طرح کرت های خرد شده با طرح پایه بلوک کامل تصادفی با فاکتور اصلی شروع اولین آبیاری بعد از بذر پاشی در چهار سطح ۳۰، ۳۷ و ۴۲ روز بعد از بذر پاشی و تیمار شاهد، کشت نشایی غرقابی و فاکتور فرعی با چهار واریته طارم، نعمت، دشت و لاین ۷۱۶۵ اجرا شد، قطعه زمین مورد نظر بصورت خشکه کاری اداره گردید که رطوبت خاک هنگام بذر پاشی ۷۰ درصد و بذرها خشک و بدون جوانه زنی بصورت خطی با فاصله خطوط ۲۵ سانتیمتر کشت شدند. نتایج حاصل از آزمایش نشان داد که عملکرد محصول در واحد سطح در تیمارهای مختلف آبیاری در سطح ۵٪ معنی دار بوده بطوری که سومین تیمار با عملکرد 7738 kg/ha ، تیمار اول با عملکرد 7686 kg/ha و تیمار دوم با عملکرد 7471 kg/ha نسبت به تیمار شاهد با عملکرد 6582 kg/ha برتری داشته اند و اختلاف عملکرد در بین ارقام مختلف در سطح ۱٪ معنی دار بودند و رقم نعمت دارای بیشترین عملکرد در کشت مستقیم برنج بود. (۱۶)

تقریباً یک سوم از کل سطح برنجکاری جهان بصورت مستقیم کشت می گردد که با افزایش عملکرد قابل توجهی که در سالهای اخیر داشته، درصد زیادی از تولید جهان را به خود اختصاص داده است. کشت مستقیم درجهان در ۲ اکوسیستم مرتفع (Upland) و اراضی پست (Low land) انجام می گیرد. (۲۰)

سطح زیر کشت برنج در شوروی سابق (USSR) حدود ۵/۰ میلیون هکتار می باشد که تماماً بصورت مستقیم و مکانیزه و در حالت گل آلود (Puddled) کشت می گردد و متوسط عملکرد آن حدود ۴ تن در هکتار گزارش شده است. (۱۷)

"وایش" (Waish) و "مائوریا" (Maurya) در سال ۱۹۸۴ اظهار داشتند که ۳۳ درصد (۱۳/۵ میلیون هکتار) از ۴۱ میلیون هکتار اراضی برنجکاری هندوستان به صورت مستقیم و در دو اکوسیستم اراضی مرتفع بمیزان ۲۱٪ و اراضی پست بمیزان ۱۲٪ کشت می گردد (۲۰). تقریباً یک ششم سطح زیر کشت برنج جهان (۱۴۷ میلیون هکتار) یعنی حدود ۲۴ میلیون هکتار را برنج آپلند تشکیل می دهد. در آفریقای غربی مهمترین سیستم کشت و کار برنج از نوع آپلند و مستقیم بوده و حدود ۷۵ درصد از کل برنجکاری را تشکیل میدهد (۲۰). در ایالات متحده آمریکا حدود یک میلیون هکتار از اراضی شالیزاری بصورت مستقیم کشت می شود که عمدتاً مکانیزه بوده و راندمان تولید آن حدود ۶ تن در هکتار در اراضی که آبیاری می شوند، می باشد (۲۰ و ۱۷).

"کلامپت" در سال ۱۹۸۹ گزارش داد که در کشورهایی چون: استرالیا، ایتالیا، و ایالات متحده آمریکا عملکرد برنج در حالت کشت مستقیم بالاترین میزان را درجهان داشته بطوری که در ایتالیا ۵/۸ تن در هکتار، در استرالیا ۸ تن در هکتار

و در ایالات متحده آمریکا ۵ تن در هکتار از مناطق گرمسیری لوئیزیانا و ۸/۸ تن در هکتار در کالیفرنیا در شرایط روز های بلند سال بوده است. (۲۰)

توسعه واریته های زودرس، متحمل به خشکی و غیر حساس به نور، همچنین پیشرفت هایی که در مدیریت آب، کنترل علفهای هرز و تکنولوژی استفاده از کودها رخ داده است و مشکلاتی نظیر کمبود کارگر در زمان نشاءکاری، بالا بودن دستمزد کارگران، عملیات سخت نشاءکاری و همچنین جوانه زنی بذر ورشد گیاهچه در خزانه از عواملی هستند که باعث تغییر سیستم کشت نشایی به مستقیم شده اند (۶). در مناطقی که شرایط آب و هوایی آن قابل پیش بینی نمی باشد کشت مستقیم مناسب تر بوده و بطور کلی این سیستم کشت بستگی به وضعیت زمین، نوع خاک، فصل و شدت توزیع بارندگی، منابع آبی و دیگر فاکتورهای زراعی دارد. در اکوسیستم های شناور (Floating) و سیلابی (Flooded) برنج منحصراً به صورت مستقیم کشت می گردد (۱). نتایج بررسی ها به منظور مقایسه عملکرد و سایر خصوصیات برنج در شرایط کشت مستقیم و نشاءکاری در دشت جونقان چهار محال بختیاری در سال ۸۵ بیانگر موضوع عملکرد در کشت مستقیم بود. لاین ۶۵ در این بررسی با 5400 kg/ha در شرایط نشاء کاری بیشترین عملکرد را داشت. سایر صفات مورد بررسی در کشت مستقیم نیز نسبت به کشت نشایی کاهش معنی داری را نشان دادند، فصل رشد محدود جهت برنج در منطقه و عدم سازگاری ارقام محلی از دلایل عمده کاهش عملکرد صفات در کشت مستقیم در این استان بوده اند (۱۹).

در بررسی کشت مستقیم برنج (خشکه کاری و بستر مرطوب) در مقایسه با نشاءکاری در استان مازنداران که بصورت طرح اسپلت پلات با فاکتور اصلی رقم و فاکتور فرعی روش کشت اجرا گردید مجموعه ای از صفات زراعی، فنولوژی و مورفولوژیکی مورد بررسی قرار گرفتند که اثر متقابل معنی دار بین ارقام و روش کشت وجود داشت. در بین ارقام، رقم طارم دارای حداکثر ارتفاع، دانه ها و طول خوشه، حداقل پنجه در متر مربع، وزن هزار دانه، تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی و برداشت بود و رقم فوق دارای حداقل ارتفاع، طول خوشه و وزن هزار دانه بود. از لحاظ عملکرد رقم فجر دارای بیشترین عملکرد شد. کشت نشایی دارای بیشترین طول خوشه، تعداد دانه (تفاوت معنی داری با بستر خشک نداشت)، درصد دانه های رسیده، وزن هزار دانه و عملکرد بود. بستر خشک نیز نسبت به ۲ روش دیگر از تأخیر بیشتری در گلدهی و برداشت برخوردار بود. بیشترین تعداد پنجه، ارتفاع در بستر مرطوب و نشایی تفاوت معنی داری نداشتند. (۱۸)

تا قبل از افزایش جمعیت در مناطق لنجان اصفهان کشت مستقیم برنج رواج داشت اما با افزایش جمعیت و وجود نیروهای کارگری مکفی بتدریج روش نشاءکاری جایگزین گردیده است. نتایج بررسی ها در این منطقه نشان می دهد که کشت مستقیم علاوه بر کاهش میزان محصول، آب و منابع نیز هدر رفت بیشتری دارد. در این روش بررسی که برای ۲ روش کشت مستقیم و نشاء کاری با استفاده از سه لاین اصلاح شده توده محلی لنجان (لاین های ۴۷، ۷۲، و ۲۱۳ سازندگی) در ایستگاه کشاورزی دستگرد با سه تراکم مختلف انجام شد، نشان داد که در کشت مستقیم تعداد دانه در خوشه کمتر، درصد پوکی دو برابر، وزن هزار دانه کمتر، درصد ورس نیز در این روش نسبت به روش نشایی بیشتر بوده است. کشت مستقیم در اراضی بسیار بزرگ در شرایطی که امکانات کارگری و امکانات کشت مکانیزه نشاءکاری وجود نداشته باشد، قابل توصیه می باشد و در حال حاضر این روش در شرایط اصفهان طبق نظر کارشناسان منطقه به نظر نمی رسد و بویژه اینکه در غالب مناطق استان اصفهان کشت برنج بعد از برداشت گندم و جو انجام می گیرد که بعد از برداشت این محصولات بدلیل وجود سرمای زودرس پائیزه، کشت مستقیم دارای ریسک می باشد. (۱۳)

گزارش های بدست آمده در استان فارس برای مقایسه عملکرد روش مستقیم کشت برنج نسبت به سایر روش های کشت در شهرستان های مختلف این استان به شرح زیر می باشد:

شهرستان زرقان با بارندگی سالیانه ۴۸۶ میلیمتر، آب و هوای معتدل و طول جغرافیایی ۴۰ دقیقه و ۵۳ درجه و ارتفاع از سطح دریا ۱۶۰۳ متر، روش کشت در آب در تاریخ ۴ خردادماه که ۴۲۲۰ کیلوگرم در کرت شاهد و ۱۳۸۳ کیلو

گرم در هکتار با رقم چمپای قصرالدشتی در روش کشت مستقیم گزارش گردید . از مشکلات مهم در اجرای این طرح وجود اکثریت علفهای هرز در مزرعه می باشد. (۱۲)

شهرستان ممسنی با میزان بارندگی سالیانه ۶۸۱ میلیمتر در طول ۷ و ۵۲ درجه و عرض جغرافیایی ۴۲ دقیقه و ۳۰ درجه می باشد. برای اجرای این طرح از رقم شمیم استفاده گردیده که بعد از بذر پاشی مزرعه جهت استقرار بذور به مدت سه روز بحالت غرقاب بوده و به مدت ۱ روز به حالت آب بند و این تناوب به مدت ۳۰ روز ادامه داشته است. پس از بذر پاشی قطعه تیمار تا سه هفته به علت هجوم پرندگان به مزرعه نیاز به مراقبت داشت. حدود ۲۰ روز پس از بذر پاشی به علت زیاد بودن تراکم سوروف گونه *E. Colomum* به میزان ۱۲ لیتر در هکتار از علف کش پروپانیل مصرف گردید. ضمناً علف های جگن و مرغ نیز با تراکم کمتر در قطعه تیمار وجود داشتند. عملکرد واقعی در قطعه تیمار ۳۹۷۸ کیلوگرم در هکتار در قطعه شاهد ۴۱۹۰ کیلو گرم در هکتار بوده است. (۳)

گزارش نتایج مزارع کشت مستقیم برنج در شهرستان کازرون با آب و هوای گرم و خشک با بارندگی سالیانه ۳۷۰ میلیمتر و از نیمه خرداد دمای بالای ۴۰ درجه و دارای دمای حداقل ۲۴ و حداکثر ۴۴ درجه، ارتفاع از سطح دریا ۷۵۰ متر، طول جغرافیایی ۹ دقیقه و ۵۲ درجه و عرض ۲۹ درجه و ۳ دقیقه با رقم چمپای هلو، عملکرد واقعی در قطعه تیمار ۳۸۵۰ و در قطعه شاهد (کشت نشایی) ۴۱۵۰ کیلو گرم در هکتار اعلام گردید. (۱۰)

در شهرستان مروودشت با آب و هوای معتدل و ارتفاع از سطح دریا ۱۵۵۰ متر، میانگین بارندگی ۳۵۶ میلیمتر، طول جغرافیایی ۴ دقیقه و ۵۳ درجه، عرض ۳۸ دقیقه و ۳۰ درجه نتایج بدست آمده از کشت نشایی و مستقیم در آب و خشکه کاری به شرح زیر می باشد.:

عملکرد در روش خشکه کاری با رقم قصرالدشتی ۴۳۲۹ کیلو گرم در هکتار
عملکرد رقم قصرالدشتی در کشت مستقیم در آب ۲۱۱۱ کیلوگرم در هکتار
عملکرد رقم قصرالدشتی در شاهد ۵۲۵۲ کیلو گرم در هکتار (۱۴)

نتایج بدست آمده در استان خوزستان نیز همانند سایر استان های ذکر شده دارای کاهش عملکرد اندک ناشی از تغییر سیستم کشت از نشایی به مستقیم می باشند (۱۵)

"سینک" و همکاران (Sing set all) در سال ۱۹۸۷ با انجام آزمایش هایی اظهار داشتند که اگر در کشت مستقیم برنج مدیریت زراعی بصورت مطلوب رعایت گردد ، عملکرد مشابه کشت نشایی خواهد بود. "سینک" و "سانکاران" (Sankaran) در سال ۱۹۸۴ بیان داشتند که مهمترین مشکل در کشت مستقیم علفهای هرز می باشند و با انجام آزمایش هایی اعلام نمودند چنانچه علف های هرز بطور صحیح کنترل شوند عملکرد برنج در کشت مستقیم تقریباً برابر با کشت نشایی خواهد بود. (۲۰)

در کشور مصر در جهت مدیریت تلفیقی علفهای هرز در کشت مستقیم برنج بصورت کشت در آب و پخش بذر در مزرعه کنترل مؤثر علف هرز و عملکرد بالا با غرقاب مزرعه به عمق ۱۰ cm بدست آمد. ساترن ۵۰٪ به میزان ۳/۷۵ لیتر در هکتار ۴ روز قبل از کشت استفاده گردید. بذر جوانه دار شده برنج به میزان ۱۲۵-۱۷۶ کیلو گرم در هکتار (بسته به رقم) پس از رسیدن آب غرقاب به ارتفاع ۳-۵ cm پخش شدند سپس آب غرقاب ۵ روز نگهداری شد و پس از آن آب تخلیه گردید. در روش دیگر از ساترن ۵۰٪ (۸-۹) روز بعد از کاشت (مرحله ۲ برگی) در آب غرقاب مورد استفاده قرار گرفت. در مراحل بعدی مزارع بمدت ۳۵ روز هر ۶-۵ روز یکبار آبیاری شدند و بعد از آن غرقاب دائم صورت گرفت. استقرار خوب محصول با استفاده از میزان بالای بذر پاشی ارقام پر پنجه مقدار بهینه ازت و کاربرد ساترن ۵۰٪ به میزان ۳/۷۵ لیتر چهار روز قبل از کشت که اساساً ظهور و رقابت علف هرز را به حداقل رساند ، حاصل شد. در کشت مستقیم با استفاده از یک گرم "اسید جیبرلیک" در ۴۰ کیلو گرم بذر، سبز شدن نشاءها، بنیه و قدرت رقابت محصول افزایش یافت و خسارت محصول در نتیجه کاربرد علف کش را به حداقل رساند. خاک باید قبل و بعد از کاربرد علف کش مرطوب نگهداری شود.

گونه های مختلف سوروف *Echinochloa spp* باقی مانده توسط علف کش "ویپ سوپر" به میزان یک لیتر در هکتار در مرحله ۴ برگی کنترل شدند. (۴)

در کشت مستقیم برنج از عوامل بسیار مهم که باید توجه ویژه ای به آن شود، اهمیت تسطیح و ایجاد بستر با شیب مناسب به مراتب بیشتر از شخم های اولیه می باشد اما به دلیل پائین بودن دانش سنتی زارعین روش مناسب و هماهنگی در مورد بستر سازی برنج وجود ندارد و بیشتر متکی به تجربه کشاورزان می باشند لذا تهیه زمین به روش سنتی انجام می گیرد. (۱۵)

و از آنجا که روش تهیه زمین و بستر سازی روی رشد گیاه بخصوص در طی جوانه زنی، ظهور گیاهچه و استقرار بوته، بهبود نحوه توزیع آب، افزایش راندمان آب، کاهش فرسایش خاک و ماندابی و همچنین کنترل علفهای هرز اهمیت بسیار زیادی دارد ضرورت اتخاذ بهترین روش در کشت مستقیم را بیشتر کرده است. (۱۵ و ۱۶)

در ایستگاه تحقیقاتی شاوور خوزستان آماده سازی زمین با چهار روش :

۱- تراکتور همراه با گاو آهن برگرداندار + دیسک + لولر

۲- تراکتور همراه با دو دیسک + لولر

۳- تراکتور با دستگاه رتیواتور

۴- تیلر میتسوبیشی همراه با ادوات مخصوص آن مشتمل بر گاو آهن برگرداندار یک خیشه + ماله

در ۲ سال پیایی انجام شد. نتایج سال اول نشان داد که با احتساب هزینه مصرفی تهیه زمین، کاربرد تراکتور همراه با ۲ دیسک و لولر برتر می باشد. در سال دوم نیز همین نتیجه صدق می کرد. روش های مختلف خاکورزی اثر معنی داری بر روی عملکرد و اجزای عملکرد ندارند و تعداد بکارگیری ادوات موجب افزایش راندمان مصرفی و در نهایت کم شدن ظرفیت زراعی می شوند در حالیکه کمترین زمان مصرفی و بیشترین ظرفیت زراعی مربوط به تیمار تراکتور همراه با ۲ دیسک و لولر می باشد. همچنین این تیمار دارای شاخص برداشت بالاتری نیز شد. در نهایت مشخص گردید که اثر تیمارهای خاکورزی روی عملکرد و درصد سبز مزرعه بی معنی است اما از نظر زمان مورد نیاز برای تهیه زمین و درصد باروری تفاوت بسیار معنی داری داشته است (۱۵)

"لوزس" (Luzes) در سال ۱۹۹۱ در پرتغال گزارش نمود که تسطیح زمین از فاکتورهای مهم در کشت مستقیم می باشد بطوری که عدم تسطیح صحیح سبب کاهش عملکردی در حدود ۳۰ درصد می باشد (۲۰)

میزان بذر مصرفی در کشت مستقیم برنج:

فاکتورهای تعیین کننده میزان مناسب بذر جهت کشت مستقیم شامل: روش کاشت، اندازه و کیفیت بذر، سرعت بذرکاری و طول دوره رویش واریته می باشند. تحقیقات انجام گرفته در IRRI نشان می دهند که مقدار ۱۰۰ کیلو گرم بذر بدون جوانه برای هر هکتار مناسب ترین میزان جهت استقرار گیاه و کنترل خوب علف هرز می باشد (۱۷).

"پاتینا یاکا" (Patina yakaa) و همکاران در سال ۱۹۸۴ در سری لانکا اظهار داشتند که میزان مناسب بذر جوانه دار برای کشت مستقیم (دست پاش) بمیزان ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلو گرم در هکتار می باشد و در مناطقی که زمین خوب آماده نبوده و هجوم علفهای هرز زیاد باشد، این میزان به ۲۵۰ تا ۳۰۰ کیلو گرم در هکتار می رسد. (۲۰)

آزمایش هایی که "هیل" (Hill) و همکارانش در سال ۱۹۸۹ در آمریکا و استرالیا انجام داده اند، اظهار داشتند که میزان بذر مصرفی برای یک هکتار در کشت مستقیم برنج حدود ۱۲۰ تا ۱۴۰ کیلو گرم بذر خشک و با توجه به اندازه بذر تقریباً ۵۵۰ بذر در مترمربع می باشد. (۱۷)

"استورینوز" (Estorinos) در سال ۱۹۹۴ در فیلیپین در آزمایشی به منظور ارزیابی افزایش میزان بذر روی رشد علفهای هرز انجام دادند، نتیجه گرفتند که میزان بذر مطلوب جهت کاهش هجوم علف هرز در فصل خشک ۱۰۰ کیلو

گرم و در فصل مرطوب ۱۵۰ کیلو گرم در هکتار می باشد و با مصرف بذر بیش از ۱۵۰ کیلو گرم در هکتار در فصل مرطوب اختلاف معنی داری در کنترل علفهای هرز با افزایش عملکرد مشاهده گردیده است.

در کشت خطی میزان بذر از ۱۰۰ تا ۱۴۰ کیلو گرم در هکتار در نوسان می باشد که بالاترین میزان آن برای کشت مستقیم در خاک خشک مطلوب است. همچنین لی و همکاران در همان سال بیان داشتند که بیشترین عملکرد برای ارقام ژاپونیکا با ۸۰ گیاهچه در متر مربع و ارقام جاونیکا با ۱۲۰ گیاهچه در متر مربع بدست می آید. (۱۷)

آمار دقیقی از سطح زیر کشت ایران در دسترس نیست اما در استانهای نظیر: خوزستان، فارس، آذربایجان غربی و شرقی، ایلام، زنجان، قزوین و علاوه بر کشت نشایی، کشت مستقیم نیز مرسوم است. در استان خوزستان ۸۰ درصد اراضی شالیزاری بالغ بر ۴۰۰۰۰ هکتار بطور مستقیم کشت می گردد. میزان بذر مصرفی در این استان حدود ۱۰۰ کیلو گرم در هکتار می باشد. (۱)

در استان آذربایجان غربی ۵۵۰ الی ۷۰۰ هکتار از شالیزارها بصورت مستقیم کشت می شوند و میزان بذر مصرفی حدود ۱۲۰-۱۰۰ کیلو گرم در هکتار است.

در استان زنجان حدود ۵۰۰ هکتار از اراضی بصورت کشت مستقیم استفاده می گردند و میزان بذر مصرفی ۱۰۰-۸۰ کیلو گرم در هکتار می باشد. در استان ایلام سطح زیر کشت مستقیم برنج حدود ۵۰۰ هکتار و میزان بذر مصرفی ۱۲۰-۱۰۰ کیلو گرم در هکتار می باشد. (۱۷)

آزمایشی که "عثمان" (Osman) و "سهلی" (Sehly) در سال ۱۹۹۰ در مصر با سه میزان (۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰) کیلو گرم بذر در هکتار به منظور ارتباط میزان بذر با بیماری بلاست انجام دادند، اظهار داشتند که مصرف ۱۵۰ کیلو گرم بذر در هکتار بیشترین عملکرد را داشته و در این میزان بذر بوته های آلوده به بیماری بلاست در حداقل ممکن بوده اند. (۴) در فرانسه میزان بذر مصرفی در کشت مستقیم برنج ۱۲۰ تا ۱۸۰ کیلو گرم در هکتار و در مالزی حدود ۱۰۰ کیلو گرم در نظر گرفته می شود. ضمناً در کشور مالزی در شرایط محیطی نرمال چنانچه زمین خوب آماده و تسطیح گردد، این میزان به ۶۰ کیلو گرم در هکتار تقلیل می یابد (۲۰)

کشت مستقیم در ونزوئلا بصورت خشک و مرطوب به طرق مختلف انجام می گیرد بطوری که ۵٪ اراضی با تراکتور، ۷۵٪ اراضی با هواپیما و ۲۰٪ اراضی با دست انجام می شوند.

"کاستیلو" (Castillo) و "پائز" (Paez) در سال ۱۹۹۱ در ونزوئلا اعلام داشتند که میزان بذر مصرفی ۱۳۰ تا ۱۵۰ کیلو گرم در هکتار ولی در کشت با تراکتور و هواپیما این میزان ۱۰۰ کیلو گرم در هکتار است (۲۰)

"هلمز" (Helms) در سال ۱۹۸۲ در آرکانزاس میزان بذر مصرفی در کشت مستقیم برنج را حدود ۱۱۲ کیلو گرم در هکتار تعیین نمودند که در این میزان بذر عملکرد مطلوب بوده است.

"کاترج" (Chatterjee) و "مایتی" (Maiti) در سال ۱۹۸۶ در هندوستان اظهار داشتند که میزان بذر مصرفی جوانه دار شده (۱ الی ۲ میلیمتر) در کشت مستقیم برنج بصورت دست پاش در اراضی خشکه و نیمه خشکه بمیزان ۶۰ تا ۱۰۰ کیلو گرم در هکتار و اراضی مرطوب بمیزان ۸۰ تا ۱۰۰ کیلو گرم در هکتار برآورد شده اند.

"سوبرامانیان" (Subramanian) در سال ۱۹۸۷ با انجام آزمایشی در هندوستان میزان بذر مصرفی در کشت مستقیم برنج را ۱۰۰ کیلو گرم در هکتار و در کشت نشایی ۶۰ کیلو گرم برآورد نمود. (۲۰ و ۲۱)

تاریخ کشت در کشت مستقیم برنج:

"لی" (Lee) در سال ۱۹۸۷ در کره با انجام آزمایشی اظهار داشت: به منظور دستیابی به حجم مطلوب ریشه و قطر مناسب ساقه، بهترین زمان بذر پاشی کشت مستقیم ۲۶ فروردین ماه (۵ آوریل) و در کشت نشایی ۱۲ فروردین (۱ آوریل) می باشد.

"لیم" (Lim) و همکاران در سال ۱۹۸۷ در کره گزارش دادند که مناسب ترین زمان برای کشت مستقیم برنج در دهه اول و دوم اردیبهشت (اواخر آوریل تا اوایل می) می باشد که در این مدت میانگین درجه حرارت روزانه بیشتر از ۱۳ درجه سانتیگراد است (۱۷)

آزمایشی که توسط "پارک" (Park) و همکاران در سالهای ۱۹۸۸ و ۱۹۸۹ در کره انجام شد، گزارش دادند که مناسب ترین زمان برای ارقام دیر رس حدود ۳۰ اردیبهشت (۲۰ می) می باشد. دانشمندان دیگری بنام "چون لیم" نیز این موضوع را تأیید نمودند.

"میشرا" (Mishra) و "سینگ" (Sing) در سال ۱۹۸۷ با انجام آزمایشی در "دره مانپیور" (Manipur valley) اظهار داشتند که زمان مناسب کشت مستقیم برنج ۲۵ خرداد ماه لغایت ۹ تیر ماه (۱۵ - ۳۰ ژوئن) می باشد و در صورت کشت در نیمه دوم تیرماه (هفته اول ژوئن) عملکرد کاهش می یابد (۲۰).

در استان آذربایجان شرقی و غربی، زنجان و ایلام تاریخ کشت برنج از ۱۵ اردیبهشت شروع و تا دهه دوم خرداد ماه ادامه می یابد. (۲۰)

طبق مطالعات و پژوهش های انجام شده در استان های فارس و خوزستان به عنوان مطالعه زمانی کشت مستقیم برنج بر روی چندین مزرعه در طی ۸ سال (۷۶-۸۴) و بررسی صفات مختلف مخصوصاً عملکرد به این نتیجه منجر گردید که مراحل و زمان های ذیل دارای بهترین و بیشترین عملکرد در این ۲ استان برنج خیز و مستعد برنج کاری کشور می باشند.

مرحله اول: اواسط فروردین ماه:

انتخاب و تصفیه نمودن بذر:

انتخاب و آماده سازی ۱۵۰-۱۰۰ کیلو گرم بذر مناسب از نظر کیفیت، کمیت تولید و مرغوبیت جهت ۱ هکتار زمین. در این استان ها غالباً از رقم های چمپا نظیر: زرده، رحمت آبادی، قصر الدشتی، کامفیروزی، عنبر بو و همچنین در بعضی از موارد از رقم لنجانی استفاده می شود. انجام بوجاری و تصفیه بذر در این مناطق بیشتر به منظور حذف بذورهای سوروب و در بعضی موارد گندم که باعث نشاسته ای شدن بذر برنج می شود و حذف بذور نارس از بذور مطلوب صورت می گیرد که انجام عملیات تصفیه بذور بهتر است بوسیله تست آب نمک صورت پذیرد بدین صورت که برای تصفیه دانه های کوتاه ۱/۴ و بذور دانه بلند ۲ کیلو گرم نمک طعام در ۱۰ لیتر آب حل کرده تا محلولی با غلظت ۱/۰۸ و ۱/۳ بدست آید. غلظت آب نمک را می توان با هیدرومتر و در شرایط مزرعه بوسیله یک تخم مرغ خام تازه تعیین نمود. در شرایط مزرعه ای اگر تخم مرغ به اندازه یک سکه دو ریالی بیرون از سطح آب قرار گرفت، غلظت مناسب است. بعد از جداسازی بذور نارس باید سریعاً بذر را شستشو داد. (۸ و ۱۰)

مرحله دوم: ۲۵-۱۵ اردیبهشت ماه:

خیساندن بذر:

بیشترین نیاز مرحله جوانه زنی، جذب رطوبت کافی توسط بذر است. زمان خیساندن بذر به شرایط آب و هوای منطقه بستگی دارد. زمانی که حداقل حرارت محیط ۲۵ درجه سانتیگراد باشد می توان بذر آماده شده را به مدت ۲۴ ساعت در داخل آب معمولی قرار داد. در صورتی که کیسه چتایی بذر در جدول آب زراعی قرار داده شود برای تأثیر پذیری کمتر از حرارت هوای محیط بهتر است کیسه بذر حدود ۳۰ سانتی متر زیر سطح آب قرار گیرد. چنانچه از ظرف یا حوضچه آب استفاده شود بهتر است درجه حرارت ۳۰-۲۵ درجه سانتی گراد بوده و جهت تهویه در روز چند بار کیسه را جابجا کرد. (۸ و ۱۰)

مرحله سوم ۲۵-۱۵ اردیبهشت ماه:

ضد عفونی کردن بذر:

پس از خیساندن بذر به منظور پیشگیری از بیماری ها باید آنها را ضد عفونی کرد. آلودگی بذر به عامل برخی از بیماری ها مانند: ژیرلا، ریزو کتونیا، پوسیدگی و سبب خسارت به گیاهچه و گیاه در زمین اصلی می گردند که برای جلوگیری از آنها می توان از قارچ کش هایی نظیر: محلول ۲ در هزار بنومیل و یا کاربوکسین تیرام و استفاده کرد. (۸)

مرحله چهارم ۳۰-۱۸ اردیبهشت ماه:

جوانه دار کردن بذر:

برای تسریع در رشد و نمو گیاه می توان بذور خیس خورده و ضد عفونی شده را در جایگاه مسدود و تاریک جوانه دار نمود. زارعین می توانند از گوشه انبار، اتاق و یا در حیاط منزل که غیر قابل نفوذ و قابل شستشو باشد، بستر سازی کنند. دارا بودن دمای حدود ۳۰-۲۷ درجه سانتی گراد لازم می باشد. در صورت استفاده از تاریکخانه حرارت لازم توسط بخاری در اتاق با قرار دادن ظرف آب بر روی بخاری تأمین می گردد. در صورت استفاده از فضای آزاد و از طریق پاشیدن آب ولرم (۳۵ درجه سانتیگراد) روی توده بذور پوشا نیدن روی توده توسط گونی و پلاستیک، زیر و رو کردن ۳ تا ۴ بار در روز به منظور تهویه و یکنواخت نمودن محیط جوانه زنی ضروری می باشد. ارتفاع توده بذر نباید بیشتر از ۲۵ سانتیمتر باشد تا از بوجود آمدن شرایط تخمیر جلوگیری گردد. (۸)

مرحله پنجم ۱۵-۱ خردادماه:

آماده سازی بستر و پاشیدن بذر:

در روش بذر کاری در آب پس از شخم، دیسک و گل آب کردن با تیلر بستر کاشت را توسط ماله تسطیح می نمائیم. برای ایجاد همبستگی ذرات خاک بهتر است پس از تهیه نمودن بستر کاشت، آب مزرعه به مدت ۲۴ تا ۴۸ ساعت قطع گردد سپس جهت جلوگیری از رویش علفهای هرز از علف کش هایی نظیر بوتاکلر به میزان ۴-۳ لیتر در هکتار استفاده کرد. ۴۸-۲۴ ساعت بعد از سم پاشی زمین را آبیاری می نمائیم و با توجه به توصیه آزمایشگاه خاکشناسی (به طور معمول ۲۰۰ kg/ha) کودفسفاته را به خاک اضافه می نمائیم. با توجه به اینکه میزان مصرف بذر حدود ۱۵۰ کیلو گرم در هکتار می باشد بهتر است با تناسب بندی بین میزان بذر و مساحت قطعه زمین به پاشیدن بذر اقدام نمائیم تا در زمان رویش به علت تراکم زیاد یا عدم تراکم مناسب مزرعه دچار مشکل نشویم. (۸)

" بررسی اثر تاریخ کشت و میزان بذر مصرفی بر روی شاخص های مهم رشد و عملکرد در کشت مستقیم برنج " :

تعداد پنجه:

طبق مطالعات انجام شده تحت اثر تاریخ کشت در کشت مستقیم برنج در استان مازنداران نشان می دهد که تاریخ کاشت ۲۵ فروردین ماه با ۹ پنجه بیشترین تعداد و کاشت ۴ اردیبهشت هم گروه با تاریخ ۱۴ اردیبهشت با ۵ پنجه کمترین تعداد پنجه را از بین تیمار تاریخ های متفاوت داشته اند. این نتایج نشان می دهند که استقرار گیاه و در نتیجه پنجه زنی آن در تاریخ کاشت اول و دوم بیشتر از تاریخ کاشت سوم بوده است.

بر اساس نتایج، تعداد پنجه تحت تأثیر مقادیر مختلف بذر قرار گرفتند بطوری که گیاه در میزان ۶۰ کیلو گرم در هکتار ۸ پنجه و در میزان ۱۲۰ کیلو گرم در هکتار ۵ پنجه را تولید نمود. افزایش میزان بذر در واحد سطح سبب تراکم گیاهچه

و ایجاد رقابت بیشتر به منظور جذب تشعشع ، مواد غذایی و در نتیجه کاهش تعداد پنجه می گردد. درمقایسه میانگین ها، اثر متقابل تاریخ کاشت و میزان بذر مصرفی روی تعداد پنجه ها معنی دار بوده بطوری که تاریخ کشت ۲۵ فروردین با ۶۰ کیلو گرم بذر در هکتار با ۱۰ پنجه بیشترین، تاریخ کاشت ۱۴ اردیبهشت با ۱۲۰ کیلو گرم بذر در هکتار و با ۵ پنجه کمترین مقدار را بخود اختصاص داده اند. (۷)

بطور کلی می توان نتیجه گرفت علاوه بر اینکه پنجه دهی گیاه یک صفت ژنتیکی بوده و تحت تأثیر تراکم می باشد و عوامل محیطی از جمله درجه حرارت ، طول روز ، تشعشع خورشید، مواد غذایی و نیز روی آن اثر می گذارند. (۱)

تعداد ساقه در متر مربع:

نتایج مطالعات نشان می دهد که تعداد ساقه در متر مربع تحت تأثیر تاریخ های مختلف کشت قرار نگرفته است و این قسمت تحت تأثیر مقادیر مختلف بذر نشان می دهد که میزان بذر ۱۲۰ کیلو گرم در هکتار با تعداد ۴۰۰ ساقه، بیشترین و میزان بذر ۶۰ کیلو گرم در هکتار با تعداد ۳۴۲ ساقه، کمترین تعداد در واحد سطح را بخود اختصاص داده است. این نتایج با نتایج آزمایشات انجام شده توسط هیل و همکاران در سریلانکا مطابقت دارد. بطور کلی این صفت با تراکم بذر همبستگی مثبتی دارد. اما اثر متقابل بین تاریخ کشت و میزان بذر مصرفی معنی دار بوده به طوری که در تاریخ کاشت ۴ اردیبهشت با میزان ۱۲۰ کیلو گرم با ۴۱۲ عدد، بیشترین ساقه در متر مربع مشاهده گردیده است. و تاریخ کشت ۱۴ اردیبهشت ماه با ۹۰ کیلو گرم بذر در هکتار با ۳۲۰ ساقه، کمترین تعداد در متر مربع را بین این سه تیمار دارا بوده است. این نتایج بیانگر این مطلب است که افزایش پنجه یا به عبارتی ساقه ضمن ژنتیکی بودن تحت تأثیر بذور مختلف و تاریخ های متفاوت کشت قرار می گرفت بطور ی که هر چه میزان بذر افزایش یابد تعداد ساقه در متر مربع افزایش ولی تعداد پنجه در هر بوته کاهش می یابد. (۷)

تعداد پانیکول (خوشه) در متر مربع:

نتایج بررسی ها نشان می دهد که تاریخ کشت اثر معنی داری بر روی تعداد پانیکول در کشت مستقیم برنج نداشته در صورتیکه میزان ۱۲۰ کیلو گرم بذر در استان مازندران با ۴۱۹ پانیکول در متر مربع بیشترین پانیکول را تولید نموده است (۷)

ارتفاع گیاه:

ارتفاع گیاه برنج از فاکتورهای مهمی است که بر عملکرد آن نقش بسزایی داشته، که عمدتاً بستگی به نوع واریته دارد. به طور کلی در واریته پا بلند و حساس به ورس سبب کاهش عملکرد می شود. نتایج مطالعات و بررسی ها نشان می دهد که تاریخ های کاشت روی ارتفاع گیاه اثر معنی داری نداشته است. طبق این بررسی ها میزان ۶۰ و ۹۰ کیلو گرم بذر را در یک گروه و دارای ارتفاع کوتاه تر از ۱۲۰ کیلو گرم بذر مصرفی در هکتار بوده اند.

طول پانیکول:

نتایج حاصله از مطالعات در مورد این فاکتور نشان دهنده آن است که طول پانیکول در تاریخ های مختلف کشت در سطح ۵ درصد اختلاف معنی داری داشته و اثر متقابل بین تاریخ و میزان بذر مصرفی نیز معنی دار بود. بطور کلی می توان نتیجه گرفت که طول پانیکول علاوه بر وراثتی بودن تحت تأثیر شرایط محیطی از جمله میزان تشعشع ، درجه حرارت، رطوبت نسبی و قرار دارد. (۱ و ۷)

تعداد دانه در پانیکول (خوشه):

تعداد دانه در پانیکول علاوه بر اینکه یک صفت ژنتیکی است به نوع رقم (ظرفیت پنجه دهی، طول دوره رویش) و تحت تأثیر شرایط محیطی نیز می باشد. (۸)

"یوشیدا" (Yoshida) و یارائو در سال ۱۹۸۶ اظهار داشتند که تعداد دانه در پانیکول به تشعشع خورشیدی و درجه حرارت در مرحله زایشی (۲۵ روز قبل از گلدهی) بستگی دارد. دانشمندان دیگر از جمله "ددتا" (De Deta) و "مالابویوک" (Malabyuyoc) در سال ۱۹۷۶ نیز همین نتایج را گزارش نمودند. نتایج حاصله نشان می دهند که بین میزان بذر و تاریخ کشت اختلاف معنی درای بود. بهترین تاریخ کشت ۴ اردیبهشت با ۱۲۲ دانه در خوشه و بهترین میزان بذر مصرفی ۶۰ کیلو گرم می باشد.

تعداد دانه های پوک در پانیکول:

این صفت علاوه بر اینکه تحت تأثیر عوامل محیطی قرار می گیرد، یک صفت ژنتیکی بوده و به نوع رقم بستگی دارد. در کشت مستقیم برنج بین برنج های مختلف اختلاف معنی دار وجود داشت. تاریخ کاشت ۴ تا ۱۴ اردیبهشت با تعداد ۲۰ بیشترین دانه پوک و ۱۴ اردیبهشت تا ۲۵ فروردین ماه با تعداد ۱۵ دانه پوک، کمترین دانه پوک در پانیکول را داشتند. با افزایش میزان بذر در واحد سطح تعداد دانه های پوک در پانیکول کاهش می یابد. افزایش میزان بذر در واحد سطح همبستگی مثبت با تعداد کل دانه در پانیکول و با تعداد دانه های پوک در پانیکول همبستگی منفی دارد. بطوری که با میزان بذر ۶۰ کیلو گرم در هکتار تعداد دانه های پوک ۲۶ و در میزان بذر ۱۲۰ کیلو گرم در هکتار تعداد دانه های پوک ۲۱ عدد می باشد.

تعداد دانه های پر در پانیکول:

طبق نتایج بدست آمده در مورد این صفت بدین شرح است که بین تاریخ و میزان بذر مختلف اختلاف معنی دار می باشد به طوری که در تاریخ ۲۵ فروردین ماه و میزان ۶۰ کیلو گرم بیشترین و اثر متقابل ۲۵ فروردین ماه و ۶۰ کیلو گرم با ۱۰۴ دانه بیشترین دانه پر را در پانیکول داشتند.

"ددتا" با انجام آزمایشاتی در IRRI اظهار داشتند که تراکم بذر یا گیاهچه در واحد سطح بدلیل کاهش جذب تشعشع خورشیدی سبب کاهش تعداد دانه و در نتیجه دانه پر در پانیکول می گردد که با نتایج بدست آمده در این مقایسه در استان مازندران مطابقت دارد.

طول دانه:

ضمن اینکه طول دانه یک عامل ژنتیکی است، عوامل محیطی نیز روی آن اثر دارند. اندازه دانه تحت تأثیر پوست دانه (پالنا و لما) و اندازه پوست تحت تأثیر تشعشع خورشید مخصوصاً در طول ۲ هفته قبل از گرده افشانی می باشد. نتایج بدست آمده حاکی از آن است که طول دانه تحت تأثیر مقادیر مختلف بذر قرار دارد به طوری که میزان ۶۰ کیلو گرم بذر در هکتار با ۸/۱ میلی متر و میزان ۱۲۰ کیلو گرم در هکتار با ۷/۹ میلی متر به ترتیب بیشترین و کمترین طول دانه را داشتند. تاریخ کاشت ۲۵ فروردین با ۸/۱ میلی متر، ۴ اردیبهشت با ۷/۸، و ۱۴ اردیبهشت با ۷ میلی متر نیز به ترتیب بیشترین تا کمترین طول دانه را به خود اختصاص دادند. (۷)

عرض دانه:

عرض دانه نیز همانند طول دانه علاوه بر صفت ژنتیکی تحت تأثیر برخی عوامل محیطی مانند تشعشع خورشید قرار دارد و تیمارهای تاریخ و مقدار بذر بر روی آن اثر معنی داری نداشته است.

وزن هزار دانه:

وزن دانه یکی از اجزای عملکردی می باشد که تأثیر زیادی بر روی میزان عملکرد محصول دارد. وزن دانه بیشتر از آنکه تحت تأثیر محیط قرار گیرد، یک صفت ژنتیکی است مگر در شرایطی که تولید مواد فتوسنتزی خیلی پائین یا بیماری های قارچی در مزرعه شدید باشند. اندازه دانه برنج بوسیله اندازه پوسته آن کنترل می شود و اندازه پوسته نیز تحت تأثیر تشعشعات خورشیدی در ۲ هفته قبل از گرده افشانی قرار می گیرد بنابراین میزان تشعشع خورشیدی در این مدت از فاکتورهای مؤثر بر وزن هزار دانه می باشد (۱۱ و ۱). مقایسه میانگین های حاصل از نتایج بدست آمده در کشت مستقیم برنج بیانگر آن است که تاریخ کشت ۴ اردیبهشت با میزان بذر ۹۰ کیلو گرم بیشترین میزان وزن هزار دانه یعنی ۳۲/۲۳ گرم را داشته اند (۷).

شاخص برداشت (harvest index = HI):

توزیع نهایی ماده خشک بین دانه ها و قسمت های رویشی با در نظر گرفتن نسبت دانه به کاه با عملکرد اقتصادی (شاخص برداشت) تعیین می شود و یکی از اساسی ترین عواملی که بر آن تأثیر می گذارد، نسبت طول مدت دوره رویشی به زایشی می باشد. عملکرد اقتصادی تحت تأثیر مقدار شیره ی پرورده انتقال یافته به پانیکول طی دوره پر شدن دانه قرار می گیرد که آن هم به نوبه خود بستگی به ظرفیت عملکرد، مقدار فتوسنتز، میزان تنفس، ظرفیت بافت هادی و ... دارد. (۱۱)

مجموعه مواد خشک برای یک محصول برنج ۱۰ تا ۲۰ تن در هکتار می باشد و شاخص برداشت مطلوب برای ارقام بومی پابلند حدود ۰/۳ و برای ارقام اصلاح شده قد متوسط ۵ می باشد. (۴)

نتایج بدست آمده توسط "آتوال" (Athwal) از مؤسسه تحقیقات بین المللی برنج فیلیپین (IRRI) که اظهار داشتند بین ارتفاع گیاه و شاخص برداشت در واریته های برنج همانند گندم یک رابطه منفی وجود دارد بطور مثال واریته اصلاح شده قد متوسط ایندیقای IRB دارای شاخص برداشت حدود یک و والدان "یتا" که یک واریته بومی با ارتفاع بلند می باشد حدود ۵ است (۱۱ و ۷). نتایج بدست آمده بر روی کشت مستقیم در استان مازندران نشان داده است که تاریخ کشت و میزان بذر مصرفی تأثیری در این فاکتور نداشته اند (۷)

عملکرد:

"موراتا" (Murat) در سال ۱۹۶۴ و "موراکانی" (Murakani) در سال ۱۹۷۳ با انجام آزمایشی در ژاپن اظهار داشتند که واریته، مدیریت زراعی و عملیات آماده سازی زمین از جمله فاکتورهای مؤثر در افزایش عملکرد در کشت مستقیم برنج می باشند (۷). در طی آزمایش انجام شده بر روی کشت مستقیم این نتیجه بدست آمده که تاریخ کشت ۲۵ فروردین ماه با بذر مصرفی ۹۰ کیلو گرم در هکتار دارای بیشترین عملکرد بوده اند (۷). افزایش میزان بذر مصرفی در واحد سطح سبب تراکم گیاه برنج و جلوگیری از رشد علفهای هرز و نهایتاً افزایش عملکرد می گردد. (۱۱)

"موری" و "استورنیتوز" در سال ۱۹۹۴ در فیلیپین با انجام آزمایشی اظهار داشتند که افزایش میزان بذر سبب کاهش بیوماس علفهای هرز و نهایتاً افزایش عملکرد محصول زراعی می گردد. دانشمندان دیگری از جمله یوشیدا نیز این موضوع را تأیید کرده اند. (۷)

محاسن کشت مستقیم عبارتند از:

- ۱- کاهش مقدار کارگر
- ۲- امکان استفاده از ماشین آلات بزرگ و جدید
- ۳- امکان کار بیشتر در زمین وسیع

- ۴- در این روش می توان تراکم گیاهان را با استفاده از بذرافشان مناسب بطور دقیق تنظیم نمود و حتی در کشور آمریکا برای بذریاشی از هوا پیما استفاده می کنند.
- ۵- در صورت شیوع بیماری می توان از سم پاش و هواپیما استفاده کرد.

معایب کشت مستقیم برنج عبارتند از:

- ۱- نیاز به زمین های وسیع دارد در صورتی که در مناطق شمال کشور ، زمین ها اکثراً کوچک و خرده مالکی هستند.
- ۲- در زمین های شیب دار و کوهستانی استفاده از این روش مشکل است.
- ۳- رشد علفهای هرز در این روش زیاد است .
- ۴- مصرف و تلفات آب بیشتر است.
- ۵- در مناطق سرد بخصوص مناطقی که در ماه های فروردین و اردیبهشت سرما وجود دارد ،امکان کاشت از این روش غیر عملی نبوده زیرا در چنین مناطقی گیاهان دچار سرمازدگی شده و ممکن است به آنها خسارت وارد گردد لیکن می توان از ارقام زود رس و مقاوم به سرما استفاده نمود و با استفاده از کود دامی زمین را گرم نمود.
- ۶- چون بذریاشی اغلب داخل آب صورت می گیرد احتمال از بین رفتن جوانه های اولیه به علت کمبود اکسیژن بیشتر است.
- ۷- عدم آشنایی و آموزش شالیکاران با این روش خود مسئله ای است که تا بحال شالیکاران تمایلی به انجام این روش کشت ندارند.
- ۸- عدم وجود نشریات ترویجی مناسب و یا وسایل آموزشی مورد نیاز برای آموزش هر چه بهتر شالیکاران بخصوص در مناطقی که مشکلات کمتری از نظر اجرای این روش ممکن است وجود داشته باشد.
- ۹- ارقام مناسب برای کشت مستقیم تا کنون معرفی نشده است.
- ۱۰- علف کش های مناسب برای این روش در بازار موجود نیستند.

خلاصه:

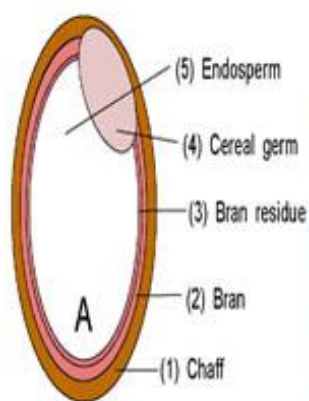
افزایش سالانه جمعیت مردم جهان را با مشکل کمبود موادغذای مواجه گردانیده و این کمبود در برخی از کشورها بخصوص کشورهای جهان سوم محسوس تر است . از طرف دیگر افزایش روز افزون دستمزد کارگران کشاورزی بویژه در برخی از محصولات که برای تولید نیاز به نیروی کارگری بیشتری دارند، تولید کنندگان را به واکنش واداشته تا با ایجاد روش و تکنیک های جدید مشکلات موجود را تا اندازه ای برطرف نمایند. بدین منظور در برخی از کشورهای تولید کننده برنج مانند آمریکا، کشورهای اروپای غربی مانند ایتالیا ، فرانسه ، روسیه ، ژاپن، کوبا، هندوستان وحتی در بخش هایی از ایران نیز کشت مستقیم را ابداع نموده و بدین ترتیب هزینه تولید را کاهش داده اند.

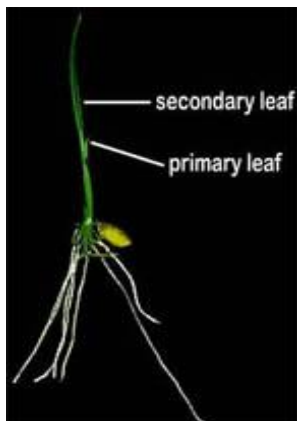
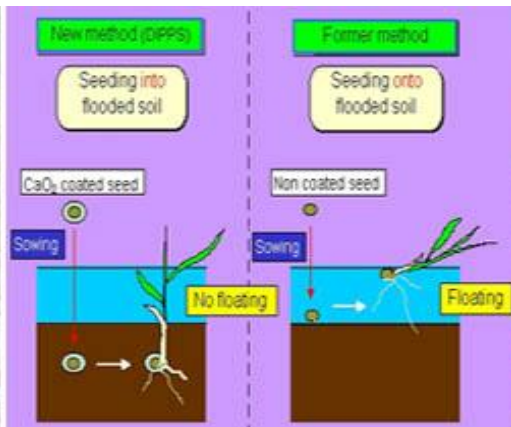
از فاکتورهای بسیار مهم در این روش کشت، میزان بذر مصرفی، تاریخ کشت و تسطیح مناسب زمین می باشند که باید دقت ویژه ای بر اجرای آنها صورت گیرد. دراین روش ابتدا زمین را در فصل پائیز و پس از برداشت محصول قبلی به عمق ۲۰ cm شخم زده و در بهار نیز در صورت لزوم شخم دیگری عمود به جهت شخم پائیز زده می شود و یا در بهار فقط زمین را دیسک می زنند تا کلوخ های موجود بخوبی نرم و خرد گردند سپس زمین را به دقت صاف کرده و مرزبندی و کرت بندی می کنند . عملیات صاف کردن کرت ها باید با دست انجام شود. پس از آماده شدن کرت ها به داخل آنها آب وارد کرده و اقدام به بذریاشی می نمایند. هنگامی که بذرها جوانه تولید نمودند ،مدت ۲ تا ۳ روز آب را از کرت ها خارج می کنند تا بذرهای تازه سبز شوند و جوانه زنی تمام بذرها با آبیاری دائم شروع می گردد. در بسیاری از

کشورها برای کشت مستقیم در زمین اصلی از بذر جوانه دار شده استفاده می نمایند. در مناطقی که دارای زمین های وسیع هستند برای کشت از بذر پاشی های مخصوص و هواپیما استفاده می کنند. بذر مورد استفاده ۹۰-۱۲۰ کیلو گرم است که تولید ۱۳۰ تا ۱۴۰ و حداکثر ۲۲۰ تا ۲۳۰ نبات در متر مربع خواهد نمود. حد متوسط نبات مورد نیاز در متر مربع در زمین اصلی ۱۶۰ تا ۱۸۰ بوته است. زمان کاشت تابع درجه حرارت محیط خواهد بود ولی معمولاً از اواخر فروردین انجام می شود.

پیشنهادهات:

ما در حال دویدن در مسابقه ای بر علیه زمان و در جنگی بر علیه گرسنگی و بیکاری هستیم. ما دارای ابزار و دانشی هستیم که می توانیم در این جنگ برنده شویم. ما نباید منتظر بمانیم در حالی که در جستجوی وارپته کامل با یک تکنولوژی کامل هستیم ما باید با سرعت بهترین تکنولوژی در دسترس را به کشاورزان انتقال دهیم. قدرت انفرادی ما پراکنده است اما مجموعه این قدرت قابل توجه است. خانواده دانشمندان IRRI در همه جهان قرار دارند و ما از اقبال خوبی برخورداریم که به آنها تعلق داریم و آنها این توانایی را دارند که امکاناتی فراهم کنند تا در کشورهایی که برنج مصرف می کنند مشکل گرسنگی را مشکلی در گذشته بسازند. ما می توانیم مبارزه با گرسنگی را به عنوان اولین هدف برنامه کار خود قبول کنیم لذا به نظر می رسد که مبحث کشت برنج تبدیل خرده مالکیت ها به مالکیت های گسترده و استفاده از ماشین آلات پیشرفته و تغییر الگوی کشت از سنتی پر هزینه به روش های جدید کم هزینه تر مانند کشت مستقیم گام مؤثری در جهت مرتفع نمودن این مشکل خواهد بود.





منابع:

- ۱- اخگری، ح- برنج- ۱۳۸۳- دانشگاه آزاد اسلامی رشت
- ۲- استاسکوف، نیل سی- زراعت غلات- ۷۶- جهاد دانشگاهی
- ۳- بوستانی، د- نتایج گزارشات کشت مستقیم برنج در نورآباد ممسنی فارس- ۱۳۸۴- سازمان جهاد کشاورزی استان فارس
- ۴- ترازاکاستیلو- برنج در مصر- ۸۵- تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی
- ۵- خنکدار طارسی، ی- بررسی مقادیر مختلف بذر و تاریخ کشت بر عملکرد مستقیم برنج- ۷۵- دانشگاه صنعتی اصفهان
- ۶- خنکدار طارمی، ی- بررسی مقادیر مختلف بذر و تاریخ کشت مستقیم برنج- ۷۵- معاونت مؤسسه تحقیقات برنج کشور
- ۷- خداینده، ن- غلات- ۷۴- دانشگاه تهران
- ۸- زارعی، ع- مطالعه زمانی و مکانی کشت مستقیم برنج- ۸۵- سازمان جهاد کشاورزی استان فارس
- ۹- زارعی، ع- گزارش کشت مستقیم برنج در شیراز- ۸۴- سازمان جهاد کشاورزی استان فارس
- ۱۰- زارعی، ع- گزارش منابع کشت مستقیم برنج در کازرون- ۸۴- سازمان جهاد کشاورزی فارس
- ۱۱- شعبانی، م- علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی- ۸۶- اشارات دانشگاه صنعتی تهران
- ۱۲- صالحی، ص- گزارش کشت مستقیم برنج در سپیدان- ۸۴- جهاد کشاورزی سپیدان فارس
- ۱۳- عابدی، ح- برنج- ۷۶- سازمان کشاورزی استان اصفهان معاونت آموزشی تحقیقات و ترویج
- ۱۴- کشاورز، م- نتایج کشت مستقیم برنج (خشک کاری و غکار در مقایسه با نشاءکاری) در شهرستان مرودشت- ۸۴- سازمان جهاد کشاورزی فارس
- ۱۵- گیلانی، ع؛ شفیع- بررسی شیوه های مختلف تهیه زمین در کشت مستقیم برنج در استان خوزستان- ۷۹- دانشگاه مازندران
- ۱۶- محمدی، خ؛ مظاهری- بررسی کشت مستقیم برنج به روش خشکه کاری - ۷۷- سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی
- ۱۷- مرکز آمار ایران- سالنامه آماری سال ۷۲ - ۷۳ - سازمان برنامه بودجه
- ۱۸- معاونت مؤسسه تحقیقات برنج کشور- بررسی کشت مستقیم خشکه کاری و بستر مرطوب برنج- ۸۴- دانشگاه تهران
- ۱۹- نوربخشیان، ج- مقایسه عملکرد در ارقام برنج در کشت مستقیم برنج و نشاءکاری- ۸۵- تحقیقات کشاورزی شهرکرد

1989- Direct seeded- Puplish by mohanprimalni for oxford.-- Singh. K۲۰

« پرورش قارچ خوراکی صدفی بر روی کاه و کلش برنج » "Oyster mushroom on rice-straw"

دانشجو: ساناز زمانعی

استاد راهنما: اسماعیل پورکاظم ... کارشناس ارشد زراعت

مقدمه:

کشت تجاری قارچ در اروپا طی قرن گذشته آغاز شد. با افزایش بررسی های علمی در زیست شناسی قارچها و تکنیک های برتر در زمینه پرورش آنها، کشت قارچ در چندین کشور از جمله ایالت متحده آمریکا، انگلستان، فرانسه و هلند تقریباً به صورت یک صنعت در آمده است (۱). در کشور ما هر ساله مقادیر زیادی از پس مانده های محصولات کشاورزی مانند کاه و کلش غلات (گندم، برنج و...)، حبوبات، دانه های روغنی، ضایعات پنبه و زیتون و مواد زاید کارخانه های قند و شکر و غیره به نوعی از بین می روند و از چرخه ی بهره وری صحیح خارج میشوند (۱۵). عدم استفاده مناسب و به موقع از این منابع عظیم منجر به از بین رفتن آنها گشته و آلودگی محیط زیست را به همراه دارد. عمده ی این موارد در روستاها و مراکز کشاورزی موجود می باشد. یکی از راههای مناسب ارتقاء کیفی این مواد، استفاده از آنها به عنوان ماده اولیه بستر کشت قارچ است، که نهایتاً منجر به تجزیه فیزیکی و شیمیایی مواد بکار گرفته شده میشود و عمل تجزیه توسط میکرو ارگانیسم های مورد نظر صورت می گیرد. ماده ی اصلی تشکیل دهنده ی مواد زاید شامل سلولز، همی سلولز و لگنین می باشند. بیش از ۵۰٪ منابع بالقوه خوراک دام کشور را بقایای محصولات زراعی تشکیل می دهند که به دلیل خشبی بودن و دارا بودن مواد "لیگو- سلولزی" و برخورداری از ضریب هضمی پایین، عملاً کارایی در این مورد ندارند. با استفاده از میکروارگانیسم های مورد نظر میزان مواد مغذی و پروتئین مواد زاید بکار گرفته شده افزایش می یابد. (۱۵)

با توجه به اینکه بطور متوسط شش ماه در سال کشاورزان گیلان و مازندران با بیکاری و یا کم کاری روبرو بوده و مواد اولیه نیز جهت کشت قارچ در منطقه به وفور یافت می شود، لذا تولید قارچ و بکارگیری مواد زاید در این جهت یکی از بهترین راههای ایجاد فرصتهای شغلی جدید و تأمین پروتئین گیاهی و ایجاد جاذبه در روستاها می باشد. (۱۲)

سوء تغذیه از مباحث قابل توجهی است که در اکثر نقاط جهان به ویژه در زنان و کودکان مشاهده میشود. تغذیه ی صحیح و استفاده از مواد غذایی سالم و مقوی باید مورد توجه همه خانواده ها قرار گیرد. قارچ ماده غذایی با ارزشی است که، حاوی انواع ویتامین ها و املاح لازم و ضروری بدن مانند کلسیم، آهن، فسفر و درصد قابل توجهی پروتئین است (۲). قارچها از نظر کربوهیدرات فقیر و کم ارزش بوده، لذا در رژیمهای غذایی از آنها استفاده می گردد. در قارچها نسبت اسیدهای چرب غیر اشباع به اسیدها ی چرب اشباع بالا بوده و در نتیجه جذب چربیها بهتر صورت می گیرد و هم چنین قابلیت هضم پروتئین قارچ بالا بوده و حدود ۹۰ تا ۷۱ درصد می باشد. قارچ را در فضاهای کوچک و محدود نظیر زیر پوشش پلاستیک، اتاقهای پرورش، زیر زمین و انبارهای خانگی و سایر مکانهای مناسب داخل منازل شهری و روستایی می توان پرورش داد. (۱۲)

اهمیت قارچ ها:

از زمانی که زندگی روی زمین آغاز شد قارچها هم وجود داشته اند. Carlyle نقل کرده: "طبیعت تنها باستانی است و قدیمی ترین فن و هنر قارچ است" (۱). دیدگاههای متفاوتی درباره منشاء لفظ قارچ وجود دارد. در زبان لاتین "fungo"

به معنی شگفتن است. این واژه ای بود که برای نسبت دادن به قارچ و رویش های ناهنجار از زمین یا درختان به کار برده شد. در یونان لفظ قارچ از کلمه "sphonggos" یا "sphoggos" که به معنی اسفنج است گرفته شد و به ساختمان اسفنج مانند برخی گونه ها مربوط می شود. تصور می رود که کلمه قارچ از لغت فرانسوی "mousseron" (muceron), "mousse", یا "moss" گرفته شده, اما این کلمه کاملاً از چنین حسی برگرفته نمی شود. نقل شده است که "mousseron" یک نام غیر مصطلح است و باعث سردرگمی زیادی شده است. قارچ ها به اشکال متفاوت و از سوی مردم مختلف مورد تقاضا قرار می گیرند. آنها منابعی برای هنرمندان و پزشکان جهت دسترسی به داروهای جدید هستند. معماران مناره ها, معابد و ستون های گنبد ها را به شکل قارچ ساخته اند. جواهر فروشان نیز قطعات گران قیمتی از طرح های قارچ ساخته اند. بزرگان روم در باشکوه ترین جشن ها, باغذاهایی که در آنها قارچ وجود داشت, پذیرایی می شدند. استفاده از قارچ به عنوان غذا به زمانهای بسیار دور بر می گردد. در تمام جهان مردم, قارچها را در مقادیر قابل توجهی جمع آوری می کردند. اشراف برایشان قیمتهای بالا می پرداختند و برای شاهزاده ها غذای بسیار لذیذ به حساب می آمد. یک برنامه ویژه برای یافتن قارچ دنبالان ایجاد شده بود و سگ ها, خوک ها و خرسها برای این منظور تربیت می شدند. (۱)

داستان های افسونگری و ترانه های بسیاری درباره قارچ وجود دارد. اسطوره های هند باستان, یونان و روم بر این عقیده اند که قارچ ها از یک آذرخش ظاهر شدند. در مکزیک, سرخ پوستان معتقدند که قارچها مقدسند چرا که از آمیزش جنسی بین آذرخش و زمین زاییده شده اند. در مورد قارچ ها خرافات زیادی گفته شده است. بعضی ها معتقد بودند که افسونگران باید نیمه شب بصورت حلقه ای برقصند و حلقه های سبز اطراف چمن سبب رشد شعاعی قارچ در خاک می شود. برخی قارچ ها قابل خوردن و برخی سمی هستند. امروزه قارچ های سمی شناسایی می شوند. در زمان های گذشته, قبل از اینکه مردم تفاوتی بین قارچ های خوراکی و غیرخوراکی قائل شوند, زندگی بسیاری از مردم از بین رفت. نوشته های باستانی به مراجع بسیاری اشاره می کنند که در آنها درباره تأثیرات زیان بخش قارچ ها آگاهی داده شده است و این امر قبل از آن بود که قارچ ها به عنوان غذا مطرح باشند. هیچ قانون کلی برای تشخیص قارچهای سمی و غیر سمی وجود ندارد. روشهای رایج بسیاری برای آزمایش این قارچ ها وجود دارد که غیر معتبرند. گمان می شد که قارچهایی که در چمنزار می رویند خوراکی و آن دسته که میان میخ های زنگ زده, تخم مرغ های گندیده, نزدیک سوراخ های مار و یا روی درختانی که میوه سمی تولید می کنند, می رویند, غیر خوراکی هستند. (۱)

تاریخچه پرورش قارچهای خوراکی:

قارچها موجوداتی هستند که از ادوار قدیم با انسان بوده اند. سوابق فسیلی آنها به دوران پرکامبرین و دونین بر می گردد. تاریخ مصرف قارچ های خوراکی بعنوان غذا و دارو به زمانی بسیار دور بر می گردد و حتی انسان های نخستین از خواص ویژه قارچ ها اطلاع داشتند. آرتک ها (سرخپوستان مکزیک) از قارچها بعنوان مواد توهم زا در فالگیری استفاده می کردند و قارچ را گوشت خدا God's flesh می نامیدند. نوشابه مستی آور سوما نیز چیزی جز عصاره آمانیتا موسکاریای سمی نبوده که از گروه قارچ های کلاهکدار است. (۱۴)

اگر تاریخچه تولید قارچهای خوراکی به دقت مورد بررسی قرار گیرد, تاریخی چند هزار ساله را میتوان برای آن قائل شد. پرورش قارچهای خوراکی حدوداً به ۲۰ قرن پیش در ژاپن و چین بر می گردد. کاشت قارچ در گلخانه اولین بار در سوئد در سال ۱۷۵۴ میلادی ابداع شد. کشور های مختلف جهان با توجه به فرهنگ غذایی در طی سالهای گذشته به نوعی از این محصول ارزشمند برخوردار بوده اند و در حال حاضر, اکثر قریب به اتفاق کشورهای دنیا آن را به عنوان یک محصول کشاورزی و باغی قلمداد و حتی به منظور توسعه هر چه بیشتر تولید و مصرف آن, برنامه های کوتاه مدت و بلند مدت برای آن قائلند و سالانه هزینه های بسیاری را مصرف آن میسازند. در این میان کشورهای آمریکایی,

اروپایی، آسیایی و آفریقایی هر کدام به نوعی نسبت به توسعه همه جانبه آن اقدام و گاهی در بعضی کشورها با توجه به فرهنگ غذایی، میزان قارچها بر دیگران پیشی گرفته و تولید آن گونه خاص، بیشتر است. (۲۰)

در کتب پزشکی هندوستان قارچها به سه دسته تقسیم شده اند که عبارتند از:

۱- قارچهای خوراکی ۲- قارچهای سمی ۳- قارچهای دارویی. (۱۲)

کشورهایی مانند چین، از ۲ هزار سال پیش قارچها را نیز به موازات سایر محصولات کشاورزی پنداشته و در حال حاضر، سالانه چند میلیون تن تولید انواع قارچها را در برنامه های خود دارند. البته در این میان از خواص دارویی و درمانی قارچهای دارویی نیز غافل نمانده و در صنعت داروسازی در کشور مذکور در حد قابل توجهی رونق یافته است به طوری که در مراجعه به پزشکان چینی، انواع داروها از جمله قرص، کپسول، آمپول و... تجویز میگردد. البته شایان ذکر است که قارچها به لحاظ بافت فیبری و سلولزی و نیز داشتن پلی ساکاریدهایی در دیواره سلولی شان به عنوان ضد سرطان محسوب میگردند. در این میان می توان به قارچهایی اختصاصا ضد سرطان اشاره کرد مانند قارچهای گاندرما، آریکولاریا و شیتاکه. صنایع تبدیلی قارچها نیز امروزه به عنوان یکی از صنعت های روز، مورد توجه خاص قرار گرفته است. صنایع کنسرو سازی، مربا، ترشی و پودر قارچ، از جمله فرآورده های قارچ است که در دنیا از مصرف بالایی نیز برخوردار است. (۱۴)

از سوی دیگر، میتوان به ارزش غذایی قارچها نیز اشاره کرد. این صنعت در کشور ما از حدود ۳۰ سال پیش در حوالی تهران آغاز و به صورت کم و بیش توسعه یافت ولیکن از دهه ۶۰ بدین سو، نوعی از قارچها به نام تکمه ای در کشور به صورتی صنعتی کامل آغاز و دهها واحد تولیدی در کشور پا گرفت. البته در آغاز ارائه محصول به دلیل نو بودن محصول و فرهنگ غذایی خاص ایرانیان، با استقبال خوبی روبرو نشد، ولی با گذشت سه دهه، امروزه از فرهنگ مصرف بالایی برخوردار شده است به طوری که واحدهای تولیدی فعال با ظرفیت کامل، در حال تولید و گسترش آن هستند. (۲۰)

ارزش غذایی قارچها:

تامین نیاز غذایی، یک نیاز ضروری و مهم کشور است. با افزایش روز افزون جمعیت، برآورده کردن نیازهای غذایی با کشاورزی سنتی میسر نیست. با توجه به بحران غذایی اخیر، پیشرفت قابل توجه در فن آوری تولید غذا، برای بهبود وضعیت حاد غذا بسیار مهم است. قارچها ترکیبی غنی از پروتئین، کربوهیدرات، املاح با ارزش و ویتامین ها هستند. از سوی دیگر از نظر ارزش غذایی، قارچها بعد از گوشت و قبل از سبزی ها قرار می گیرند. (۱).

۱- پروتئین:

ارزش غذایی قارچ خوراکی بیشتر به مقدار و کیفیت پروتئین موجود در آن بستگی دارد. میزان پروتئین قارچهای خوراکی از حداقل ۱/۸ تا ۵/۹ درصد وزن تر گزارش شده است. با وجود تاثیر گذاری عوامل متعدد بر روی ارزش غذایی قارچ کمتر منبع علمی می توان یافت که پیرامون این عوامل بحث اصولی کرده باشند. (۱۲)

مهمترین عوامل موثر در میزان پروتئین قارچ عبارتند از: گونه و حتی نژاد قارچ، شرایط زراعی، اندام مورد آزمایش، مرحله ی رشدی قارچ، میزان آب موجود در بافت و چرخه ی باردهی می باشند. (۱۲)

ارزش غذایی قارچها به دلیل کمبود میزان انرژی و قابلیت هضم پروتئین بالا می باشد. (۱۸)

در اندازه گیری پروتئین قارچ معمولا از بافت تازه استفاده می شود. (۱۲)

جدول ۱) تجزیه تقریبی قارچ خوراکی بر اساس درصد وزن تر (zakia,1976) (۱)

قارچ ها	رطوبت	خاکستر	پروتئین	چربی	فیبر خام
A. bisporus	۸۹/۵	۱/۲۵	۳/۹۴	۰/۱۹	۱/۰۹
Lepiota sp	۹۱	۱/۰۹	۳/۳	۰/۱۸	۰/۸۶
Pleurotus. sp	۹۰	۰/۹۷	۲/۷۸	۰/۶۵	۱/۰۸
P . ostreatus	۹۲/۵	-	۲/۱۵	-	-
Termitomyces sp	۹۱/۳	۰/۱۸۱	۱/۴	۰/۲۲	۱/۱۳
Volvariella diplasia	۹۰/۴	۱/۱	۳/۹	۰/۲۵	۱/۵۷
Volvariella volvacea	۸۸/۴	۱/۴۶	۴/۹۸	۰/۷۴	۱/۳۸

قابلیت هضم پروتئین قارچ خوراکی ۷۱ تا ۹۰ درصد می باشد این مقدار تا حدودی کمتر از میزان هضم پروتئین گوشت (۹۹ درصد) می باشد (۱۲).

۲- قندها (کربوهیدرات ها):

کربوهیدرات ها و آب ترکیبات اصلی قارچ را تشکیل می دهند . حداقل میزان کربوهیدرات ۴/۲ درصد وزن تر می باشد, در مطالعات انجام شده گلیکوژن و همی سلولز , از اصلی ترین پلی ساکارید های قارچ ها گزارش شده است (۱۲). فقدان نشاسته در قارچ خوراکی آن را برای بیماران دیابتی و افرادی که قصد از بین بردن چربی اضافی بدنشان را دارند, مناسب ساخته است (۱). تغییراتی که پس از برداشت در کربوهیدراتها ایجاد می شود تاثیر مهمی در کیفیت قارچ تازه دارد . این ترکیبات تحت تاثیر مراحل و چگونگی عمل آوری قارچ پس از برداشت قرار می گیرند . کربوهیدراتها از ترکیبات اصلی است که طی مراحل کنسروسازی میزان آنها کاهش می یابد. مقدار کربوهیدرات موجود در قارچ خوراکی نسبت به بعضی سبزیجات از قبیل هویج و کلم بروکلی کمتر است, لذا نقش زیادی در تأمین انرژی بدن ندارند. مقدار انرژی قارچ خوراکی حدود ۸۵ تا ۱۲۵ کیلو ژول در ۱۰۰ گرم می باشد در صورتی که یک فرد بالغ به حدود ۱۰۰۰۰ کیلوژول انرژی نیازمند است. کمبود میزان انرژی به ارزش غذایی قارچها افزوده و امکان استفاده از آنها در رژیمهای غذایی کم انرژی را به بهترین نحو فراهم می سازد (۱۲).

۳- چربیها:

مقدار لیپید در قارچ خوراکی نسبتاً کم (۰/۱ تا ۰/۳ درصد وزن تر) می باشد. می توان گفت که قارچ ها علی - رغم ترکیبات مفیدی که دارند آن چنان که باید مورد توجه قرار نگرفته اند. بین نژادهای مختلف قارچ ها از نظر نوع و مقدار چربی اختلاف چندانی وجود ندارد ولی ممکن است مقدار چربی موجود در میسیلیوم و اندامهای باردهی قارچ تفاوت زیادی داشته باشد (۱۲). چربی موجود در قارچ ها از نوع چربی خوب و ضروری برای بدن است و قارچ ها جزء غذاهای کم کالری طبقه بندی می شوند. (۷)

۴- ویتامین ها:

مهمترین ویتامین های ضروری عبارتند از : ویتامین A , گروه ویتامین های B شامل تیامین (B1) , ریبوفلاوین (B2) , اسید فولیک (B12) , پیروکسین (B6) , ویتامین C (اسید آسکوربیک), ویتامین D , ویتامین E (توکوفرول) و ویتامین K . مصرف ۱۰۰ گرم قارچ خوراکی تازه می تواند بیش از یک چهارم نیاز روزانه افراد بالغ , به ویتامین های محلول در آب را تأمین کند. بدن انسان به ویتامین B12 نیازمند است (کمبود این ویتامین موجب کم خونی و گاهی

اوقات ضایعات در مغز و ستون فقرات می شود . سبزیجات منبع ضعیفی برای این ویتامین محسوب می شود، به همین علت معمولاً کمبود ویتامین B12 در رژیم غذایی افراد گیاهخوار وجود دارد. لذا مقدار ویتامین B12 مورد نیاز بدن ممکن است با مصرف ۳ گرم قارچ خوراکی تازه تأمین شود. ویتامین های ضروری محلول در چربی A, D, E و نیز در قارچ خوراکی به میزان کم وجود دارند (۱۲). اعمال روشهای مختلف به منظور نگهداری، تبدیل و عمل آوری قارچ از قبیل روشهای مختلف پخت، تهیه شور، کنسرو، خشک کردن و منجمد کردن قارچ تأثیر زیادی روی مقدار ریبوفلاوین و ویتامین ندارد (۵). مقدار و تنوع ویتامین های موجود در قارچ بیشتر از اکثر سبزیجات می باشد. علاوه بر این بسیاری از سبزیجات فاقد اسید فولیک می باشند (۱۲).

۵- عناصر معدنی:

مقدار عناصر معدنی در قارچ ها عموماً بیش از بسیاری از سبزیجات و میوه جات می باشد. قارچ خوراکی دارای میزان چشمگیری پتاسیم، مس و فسفر و آهن است. همچنین میزان کلسیم آن قابل ملاحظه نیست اما قادر است میزان فسفر مورد نیاز بدن را تأمین کند. فسفر معمولاً در تیغه های کلاهک وجود دارد. مس معمولاً در تمام اعضای خانواده آگاریکاله وجود دارد. نیاز روزانه بزرگسالان به مس حدود ۱/۵ تا ۲ میکروگرم می باشد که بیش از نصف این میزان مس می تواند با خوردن ۱۰۰ گرم قارچ تازه در یک وعده غذا تأمین شود. علاوه بر این قارچ خوراکی دارای مقدار مناسبی از عناصر مختلف مانند منگنز، مولیبدن و به خصوص روی می باشد که این عناصر در فعل و انفعالات آنزیمی بدن نقش دارند (۱۲).

ارزش دارویی قارچ ها:

با توسعه روز افزون علم و تکنولوژی و روی آوردن به زندگی ماشینی که سبب کاهش فعالیت بدنی انسان ها شده است، چاقی مفرط بین افراد جامعه شیوع یافته و همین عامل باعث گسترش بیماری های قلبی و عروقی شده است. به توصیه ی کارشناسان علم تغذیه، یکی از راه های موثر برای مقابله با چاقی، روی آوردن به غذاهای مغذی و حذف چربی ها از رژیم غذایی است که در این میان، قارچ با داشتن ویتامین ها و مواد معدنی گوناگون و اسیدهای آمینه ضروری بدن می تواند به عنوان یک غذای سالم در سبد خانوار جایگزین مناسبی برای گوشت قرمز شود (۶). قارچها حاوی ویتامین های گروه B شامل B1, B2, B6, نیاسین، بیوتین، ویتامین C و... هستند. آثار ضد ویروسی (موثر برای جلوگیری از ویروس HIV) در قارچ "شی تاکه" به اثبات رسیده است (۷).

"والاریلا والواسه آ" فعالیت همولتیک را میان گروه های O سلول های خونی قرمز کاهش می دهد. ریشه های قارچ "شی تا که" خاصیت ضد توموری دارند و خاصیت آنتی اکسیدانی "گنودر مالوسیوم" (قارچ دارویی معروف جهان) به اثبات رسیده است (۷). قارچ ها همچنین در کاهش فشار خون، کاهش کلسترول، افزایش مقاومت بدن نسبت به بیماریهای ویروسی و باکتریایی مؤثرند. دسته ای از قارچ ها باعث طراوت و شادابی پوست و کمرنگ شدن لک های پوستی می شوند. در این مورد قارچ را له می کنند و سپس به صورت تونیک روی پوست بدن می گذارند (۷). پروتئین *Pleurotus Ostreatus* شبیه پروتئین گوشت می باشد ولی به علت نداشتن کلسترول و چربی های مضر، مضرات گوشت را ندارد و به لحاظ داشتن نوعی پلی ساکارید دیواره ی سلولی بدن را در مقابل انواع سرطانها و تومورها مقاوم می نماید (۴).

عناصر سمی در بستر:

وجود عناصر سمی در بستر قارچ ممکن است منجر به جذب آنها شود که در این صورت مصرف قارچ با اشکال مواجه خواهد شد. قارچ می تواند مقدار قابل توجهی از عناصر نقره و جیوه را جذب کند اما میزان جذب سرب حتی در موقعی

که غلظت عنصر در بستر بالاست نیز خیلی ناچیز می باشد . گونه های مختلف قارچ ممکن است از نظر مقدار جذب عناصر سمی با یکدیگر تفاوت داشته باشند.(۴)

اهمیت و فایده ی کشت قارچ:

- ۱- تأمین ماده غذایی سالم و سرشار از پروتئین برای خانواده ها
- ۲- استفاده درست از ضایعات (کاه و کلش برنج)
- ۳- ایجاد فرصتهای شغلی در روستا برای جوانان و زنان
- ۴- تأمین ماده غذایی مناسب برای دامها (۲)

رده بندی قارچ ها:

قارچ ها در تغذیه انسان نقش مهمی ایفا می نمایند. قارچ ها به علت داشتن خصوصیات خاص جداگانه مورد مطالعه قرار می گیرند زیرا از یک طرف در بعضی شرایط شبیه گیاهان هستند و از طرف دیگر موارد بیولوژیکی با جانوران مشابه می باشند ولی در کل قارچ ها را باید جزء گروهی از میکروارگانیسم ها در نظر گرفت.(۱۲)

قارچ ها از نظر شکل ظاهری هم اختلافات زیادی با یکدیگر دارند. در علم قارچ شناسی، قارچ ها به دو گروه بزرگ تقسیم می شوند:

۱- قارچ های مفید

۲- قارچ های مضر.(۱۲)

گروه اول خود شامل سه گروه می باشند:

۱- قارچ های خوراکی

۲- قارچ های صنعتی (در صنایع غذایی استفاده می شوند).

۳- قارچ های عامل (تنظیم کننده جریانات زیستی). (۱۲)

وجود بعضی قارچ ها برای گیاهان ضروری می باشند , زیرا بوسیله ی آنزیمهای خود بعضی از فعل و انفعالات را تنظیم می کنند. اگر گروه قارچ های صنعتی و عامل وجود نمی داشت تعادل بیولوژیکی در دنیا بهم می خورد .(۱۲)

گروه دوم هم , به سه دسته تقسیم می شوند:

۱- قارچ های بیماری زا (بیماری های قارچی گیاهان)

۲- قارچ های فاسد کننده مواد غذایی

۳- قارچ های محرک : این قارچ ها روی بدن موجودات زنده مثل انسان و جانوران پیدا می شوند.(۱۲)

فرق بین قارچ ها و گیاهان:

۱- قارچها کلروفیل ندارند و قادرند با شرایط مختلف خود را تطبیق دهند . قارچ ها می توانند ساپروفیت , انگل (پارازیت) و یا همزیست (میکروریز) باشند یعنی با گیاهان آلی سبزینه دار مشترکا زندگی کنند.

۲- قارچ ها بوسیله ی مواد آلی تغذیه می شوند (مواد آلی پوسیده گیاهی)

۳- مواد آلی را بوسیله ی آنزیم های که ترشح می کنند سنتز می نمایند.

۴- قارچ ها نهان زائدند یعنی گل ندارند و دستگاه تولید مثل آنها پنهان است.

۵- قارچ ها توسط هاگ (اسپور) یا میسیلیوم تکثیر می شوند.

۶- از نظر مرفولوژی اشکال زیادی دارند.(۱۲)

فرق بین قارچ ها و جانوران:

- ۱- قارچ ها سیستم خونی و عصبی ندارند.
- ۲- قارچ ها قادر به حرکت نبوده و جابه جا نمی شوند.
- ۳- تعداد کمی از قارچ ها با جانوران همزیست هستند.
- ۴- قارچ ها از مواد آلی تغذیه می کنند. (تا حدی شبیه جانوران می باشند).
- ۵- قارچ ها در جداره ی سلول خود دارای کیتین هستند که از این نظر هم با جانوران مشابهت دارند. (۱۲)

مورفولوژی قارچ های خوراکی:

قارچ خوراکی اصطلاحی است که به پیکره ی قارچ های گوشتی اطلاق می شود و متعلق به گروه های مختلفی از قارچ هاست. تعداد زیادی از قارچ های خوراکی متعلق به رده ی *Hymenomycetes* و زیر شاخه ی *Basidiomycotina* هستند (۱). بخش های سازنده قارچ های خوراکی به شرح زیر می باشند:

(۱) کلاهک قارچ ها (Cap or Pileus):

کلاهک بخش گسترش یافته ی کارپوفور است که ممکن است سخت, گوشتی, غشایی یا کرکی باشد. البته اندازه ها, رنگها و شکل های متنوعی از آن وجود دارد. سطح کلاهک ممکن است صاف, پرزدار یا خشن باشد. (۱)

(۲) تیغه های قارچ ها (Lamellae):

تیغه ها در زیر کلاهک قرار دارند که به طور شعاعی از نوک ساقه تا لبه ی کلاهک کشیده شده اند. تیغه در سطح خود حامل اسپور هاست. با تغییر رنگ اسپورها, تیغه ها نیز تغییر رنگ می دهند. (۱)

نحوه ی اتصال تیغه ها به پایه کمک زیادی به شناسایی قارچ ها می کند. هنگامی که تیغه ها به پایه متصل نیستند یا اتصال اندکی دارند به آنها آزاد و هنگامی که تیغه ها به طور مستقیم به پایه چسبیده اند و زاویه قائم ایجاد می کنند به آنها متصل و هنگامی که تیغه ها با بخش کوچکی به پایه چسبیده اند, به این حالت به اصطلاح نیمه متصل می گویند. هنگامی که تیغه ها به صورت مخروطی سراسر پایه را پوشانده باشند در اصطلاح, غیر معمول نامیده میشوند. اگر در نزدیکی محل اتصال تیغه ها به پایه شکافی به وجود آید, به این حالت موجدار می گویند. (۱)

ساختمان تیغه ها:

مرکز تیغه از رشته های میسیلیومی که تراما (Trama) نامیده می شود, ساخته شده است. این رشته ها ممکن است به صورت موازی و یا تتیده به هم قرار گیرند. البته سلولها ممکن است کشیده یا کوتاه باشند. بعد از تراما, هایمینوم زیرین قرار دارد. هایمینوم زیرین, سلولهای گریزی شکلی تولید می کند که با هم موازی هستند و با سطح تیغه زاویه قائم به وجود می آورند. نام این سلولهای گریزی شکل بازیدیا (Basidia) است که ۲-۴ زائده ی تیغ مانند, بنام استریگما (Sterigmata) دارد و روی این ساختار, بازیدیوسپورها تولید می شوند. در میان بازیدیا سلول های عقیم فراوانی یافت می شوند. تعدادی برجستگی متورم بادکنک مانند نیز وجود دارند که بزرگتر از بازیدیا بوده و سیستیدیا (Cystidia) نامیده میشوند که از نظر شکل ظاهری مشابه بازیدیا هستند. همچنین برجستگی هایی وجود دارند که کوچکتر از بازیدیا بوده و پارافیز (Paraphyses) نامیده می شوند. سیستیدیا, پارافیزها و بازیدیا با هم هایمینوم را تشکیل می دهند. بازیدیوسپورها می توانند اشکال و رنگهای متفاوت و نیز لبه ی صاف یا خشن داشته باشند. اسپورها خیلی کوچک هستند و با چشم غیر مسلح دیده نمی شوند اما تعداد زیاد آنها مانند گرد و غبار به نظر می رسند. اسپورها می توانند جوانه بزنند و تولید اندام بارور کنند. تولید اسپور توسط کارپوفورها به میزان زیادی صورت می گیرد.

اسپورها توسط باد منتشر می شوند و روی زمین یا میزبان مناسبی قرار می گیرند. زمانی که اسپورها در مکان مناسبی قرار میگیرند، در شرایط مناسب جوانه می زنند و تولید اندام رشته مانندی بنام هیف (Hyphae) می کنند و هیف ها ، میسلیوم را به وجود می آورند. میسلیوم برای دسترسی به غذا به محیط اطراف گسترش پیدا کرده و بعد از مدتی در شرایط مناسب ، پیکره ی قارچ را تولید می کند. (۱)

۳) پایه یا ساقه قارچ ها (The stipe or stalk):

پایه، نگهدارنده ی کلاهک است که به آن ساقه ی کاذب نیز می گویند. بودن یا نبودن پایه و نحوه ی اتصال آن به کلاهک از مهمترین شاخصه هایی است که در شناسایی جنس قارچ ها نقش تعیین کننده دارد. در اغلب موارد پایه به مرکز کلاهک چسبیده است اما گاهی اوقات پایه به لبه ی کلاهک متصل می شود که به این حالت ، خارج از مرکز (Eccentric) می گویند. پایه ممکن است گوشتی یا سخت باشد. از نظر شکل پایه می تواند سیلندری باشد که در سراسر طول خود قطر یکسانی دارد یا می تواند دوکی شکل باشد که در وسط متورم و در دو طرف مخروطی شکل است و نیز می تواند گریزی شکل باشد که اندازه آن از بالا به پایین کاهش می یابد و مخروطی شکل می شود. (۱)

۴) پرده عمومی (Volva (universal veil):

قبل از تمایز نهایی ، تمام اندام بارور قارچ قبل از ظاهر شدن با بافت ظریفی که به پرده عمومی (veil) معروف است، پوشیده شده است. همزمان با رشد کارپوفور، پرده پاره می شود و همانند یک فنجان ، قسمت پایینی پایه را احاطه می کند. گاهی اوقات ممکن است پرده روی لبه ی کلاهک باقی بماند (۱)

بر اساس بودن یا نبودن پرده و حلقه ، قارچ ها به چهار گروه تقسیم می شوند:

۱- قارچ هایی که هر دو مجموعه را دارند مثل جنس *Amantia*,

۲- قارچ هایی که فقط حلقه دارند مثل جنس *Agaricus*,

۳- قارچ هایی که فقط پرده دارند مثل جنس *Valvariella* و

۴- قارچ هایی که هیچ کدام را ندارند مثل *Marasmius oreades* (۱)

ارزش اقتصادی تولید قارچ خوراکی:

قارچ محصولی بسیار حساس و مورد هجوم بسیاری از بیماری ها و آفات است. آموزش یکی از ارکان اصلی در پرورش قارچ محسوب می شود. همه پرورش دهندگان باید از آموزش بهره مند شوند. نظافت، رعایت مسائل بهداشتی، مدیریت تولید و به طور کلی در تمام موارد ، آموزش پرسنل از اهمیت خاصی برخوردار است که متأسفانه جدی گرفته نمی شود. در اکثر کشورها در زمینه های مذکور ، کلاس های آموزشی برگزار می شود. وجود یک مرکز فروش برای ثبات قیمت و ارائه خدمات و صادرات هر محصول ضروری است که قارچ نیز از این قاعده مستثنی نیست. (۸)

درآمد حاصل از قارچ خوراکی تحت تاثیر عوامل مختلف تولید قرار می گیرد . سیستم تولید انتخاب شده ، نوع ساختمان و مصالح مورد استفاده ، میزان پیچیدگی و گرانی ماشین آلات و دستگاههای هوادهی و میزان سرمایه گذاری اولیه از جمله عوامل تعیین کننده ارزش اقتصادی قارچ خوراکی است (۱۲). امروزه تولید قارچ هم با روشهای سنتی در سالنهای پلاستیکی و هم با استفاده از سیستمهای پیشرفته هلندی ، سالنهای بزرگ ، ماشین آلات مدرن و تکنولوژی پیشرفته صورت می گیرد. میزان سرمایه گذاری در هر یک از این روشها متفاوت بوده و به تناسب آن میزان تولید و کیفیت محصول تولید شده نیز تفاوت دارد. لذا ارائه تصویری دقیق از میزان درآمد حاصل از قارچ خوراکی بسیار مشکل است اما تحت هر شرایطی تولید کننده می تواند با تنظیم برنامه مناسب و اعمال مدیریت صحیح در نحوه ی استفاده از عوامل تولید، میزان درآمد خویش را افزایش دهد. درآمد هرکشت و صنعت تولید قارچ خوراکی عموماً" به میزان برداشت

محصول، کیفیت و قیمت آن بستگی کامل خواهد داشت. در سیستمهای پیشرفته تولید قارچ خوراکی، هدف نهایی تولید حداقل ۷۰ درصد قارچ درجه یک میباشد. (۱۲)

میزان محصول حاصل از يك تن کمپوست به شرح زیر طبقه بندی می شود :

تولید نامطلوب : کمتر از 135 kg قارچ

تولید ضعیف : حدود 135 – 160 kg قارچ

تولید نسبتاً مطلوب 160 – 180 kg : قارچ

تولید خوب 180- 190 kg : قارچ

تولید عالی : بیش از 200 kg قارچ

چنانچه برداشت پس از رشد کامل قارچ (باز شدن کلاهک) صورت گیرد، می توان حدود ۵۰ درصد به ارقام فوق افزود ولی لازم به ذکر است که برداشت پس از رشد کامل قارچ ممکن است بازارپسندی آن را بشدت کاهش دهد. لذا در صورت تمایل به افزایش میزان محصول درجه یک میزان تولید نهایی محصول تا حدودی کاهش می یابد. (۲۰)

مزایای کشت قارچ خوراکی نسبت به دیگر محصولات کشاورزی :

۱- اطمینان از خوراکی بودن قارچ کشت شده : برخلاف قارچهای که به طور طبیعی از طبیعت جمع آوری می شوند، درباره ی قارچهای پرورشی این اطمینان خاطر وجود دارد که حتما خوردنی است.

۲- جلوگیری از آلودگی محیط زیست : سالانه مقدار زیادی از ضایعات کشاورزی در محیط مانده و استفاده صحیح از آنها نمی شود و با ماندن در محیط ایجاد آلودگی می کند. طبق آمار سالانه حدود ۲۰ میلیون تن ضایعات کشاورزی (از قبیل کاه و کلش برنج، گندم، جو و غیره) از بین می روند که می توان با استفاده از این ضایعات در پرورش قارچ خوراکی علاوه بر تولید قارچ خوراکی، از کمپوست باقیمانده به عنوان کود آلی و در برخی موارد بعنوان غذای دام و طیور استفاده کرد که با تولید قارچ خوراکی چرخه تجزیه شدن بقایای کشاورزی سریعتر شده و جلوی آلودگی محیط زیست نیز گرفته می شود.

۳- قارچ را می توان در محیطهای سر بسته و سالن ها پرورش داد و این امر باعث می شود که بتوانیم شرایط نامساعد محیطی را کنترل کنیم.

۴- قارچها نسبت به بسیاری از محصولات دوره رشد کوتاهی دارند و به همین منظور می توان چندین بار در سال قارچ برداشت شود و همین امر باعث شده که حرفه ی سودآوری باشد.

۵- قارچ خوراکی امروزه بعنوان يك غذای لذیذ و کامل و مفید در دنیا به حساب می آید.

۶- استفاده مفید از واحد سطح: در يك محیط سر بسته می توانیم با ایجاد طبقات مختلف از سطح به نحو احسن استفاده کنیم.

۷- ایجاد اشتغالزایی بالا: پرورش قارچ نسبت به سطح محدودی که مورد استفاده قرار می گیرد از اشتغالزایی بالایی برخوردار است.

۸- قارچ خوراکی بیشترین میزان محصول را در واحد سطح نسبت به سبزیجات و گیاهان گلخانه ای دارد.

۹- بعضی از قارچهای خوراکی از قبیل پلوروتوس، در تجزیه ی کاه موثر است و می توان از آنها به منظور تبدیل کاه به یک جیره ی غذایی غنی و پر ارزش برای حیوانات اهلی استفاده کرد. (۱۹)

پرورش قارچ در غرب:

در اکثر کشورهای پیشرفته غربی، صنعت تولید قارچ از هم تفکیک شده اند و هر بخشی را شرکت هایی به طور مجزا و مستقل اجرا می کنند. یعنی شرکت هایی هستند که کارشان فقط تهیه ی مواد اولیه است و آن را به واحد کمپوست سازی

تحويل می دهند. همچنین واحدهای تولید کمپوست با استفاده از ماشین آلات و تکنولوژی پیشرفته در تناژ بالا ، فقط کمپوست تولید می کنند و کمپوست کشت شده را به پرورش دهندگان می فروشند. ضمناً کارخانه تولید بذر به طور مستقل ، بذر تولید می کند و آن را به تولید کنندگان کمپوست می فروشند (۱۳). پرورش دهنده قارچ نیز کمپوست کشت شده را خریداری و در سالن های پرورش ، قارچ را تولید می کنند. شرکت های تجاری ، قارچ را از پرورش دهندگان تحويل می گیرند و در بازار توزیع می کنند. نتیجه اینکه در غرب ، صنعت قارچکاری به پنج بخش عمده تقسیم می شود و هیچ بخشی در بخش دیگر دخالت نمی کند. علاوه بر موارد فوق الذکر ، مراکز تحقیقاتی موجود در آزمایشگاه ها روی کمپوست ، بذر و پرورش تحقیق می کنند و دست آوردشان را جهت بالا رفتن کیفیت و کمیت قارچ ارائه می دهند. ضمناً در تمام موارد تولید به تکنولوژی و ماشین آلات ، اتکاء و از حداقل نیروی انسانی استفاده می کنند (۱۲).

پرورش قارچ در ایران:

تولید و پرورش قارچ در کشور ایران از سابقه نسبتاً طولانی برخوردار است وزمانی که مهندس پیرایش برای اولین بار در سال ۱۳۵۴ مزرعه پرورش قارچ را در کشور تأسیس کرد ، کمتر کسی فکر می کرد که تولید قارچ به صورت فراگیر و با این حجم در کشور آغاز شود و با استقبال بی شمار علاقه مندان این حرفه و تلاش مسئولان به تولید سالیانه ۳۵ هزار تن قارچ برسیم و ایران جزء معدود کشورهای پرورش دهنده قارچ در دنیا مطرح گردد. (۳)

در ایران اکثر واحدهای قارچ کاری ، کوچک و در سطح کشور پراکنده اند بنابراین مدیر هر واحدی مجبور است خودکفا باشد یعنی مواد اولیه تولید را فراهم آورد ، کمپوست را خودش بسازد. بذر را هم خودش تولید کند ، پرورش قارچ هم به عهده ی خودش است و محصول تولید شده را هم خودش باید در بازار به فروش برساند. حتی برای جلوگیری از خرابی قارچ مازاد ، باید کار بلنچ را هم انجام دهد. بنابراین مدیر یک واحد تولیدی در ایران باید انرژی و وقت خود را صرف بخش های مختلف تولید کند. اگر کمبود دانش فنی پرسنل ، پایین بودن وجدان کاری ، نداشتن ماشین آلات تولیدی و مکانیزه نبودن تولید را هم به مشکلات فوق بیفزاییم ، بهتر است عبارت " تراژدی قارچ کاری در ایران " را برای تولید و پرورش این محصول به کار ببریم (۱۳).

قارچ خوراکی صدفی (Oyster mushroom):

وجود گرما و هوای مرطوب در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری محدودیتهای عمده ای در امر کشت و پرورش بسیاری از قارچهای خوراکی متداول مانند قارچ دکمه ای (*Agaricus bisporus*) و قارچ شی تاکه (*Lentinula edodes*) ایجاد میکند . قارچ چینی با رشد بر روی کاه برنج ، قارچی مناسب برای مناطق گرمسیری بوده و در این مناطق از اهمیت زیادی برخوردار است . کشت و پرورش قارچهای صدفی ، نسبت به سایر قارچهای خوراکی ، بسیار ارزان و کم هزینه است (۱۴). از آنجا که شکل میوه ی رسیده این قارچ شبیه صدف دریایی است ، به این نام معروف شده است . گونه ها و نژادهای مختلف این قارچ به رنگ های گوناگون از سفید تا خاکستری ، صورتی و طلایی در جنگل ها و روی چوب های در حال پوسیدن به وفور دیده میشوند . گونه ی معروف آن "*Pleurotus . Ostreatus*" است که به رنگ خاکستری تا سفید در کشورهای مختلف به میزان گسترده ای تولید و مصرف می شود (۷). انتخاب و پرورش این قارچ در صنایع غذایی برای کشاورزانی با درآمدهای محدود میتواند منبع درآمدی مناسب باشد . گونه های " پلوروتوس " از جمله قارچهای خوراکی میباشند که در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری از رشد مطلوبی برخوردارند (۱۹). کشت پلوروتوس در کشورهای جنوب شرقی آسیا ، اروپا و آمریکا بسیار رایج است و در طول فصول رشد میتوان آن را پرورش داد . اغلب گونه های آن رشد میسیلیومی بالایی داشته و به راحتی مواد سلولزی را کلونیزه میکنند به گونه ای که قادرند این مواد را قبل از تخمیر (کمپوست شدن) تجزیه نموده و مورد استفاده قرار دهند . لذا قدرت ساپروفیتی بالایی دارند. (۱۴)

در حال حاضر گونه های متعددی از قارچ پلوروتوس شناخته شده اند که با برخورداری از قدرت تولید بالا و کیفیت مناسب ، در شرایط حرارتی بالا نیز رشد مطلوبی دارند . بسیاری از گونه های پلوروتوس میتوانند بر روی چوبهای پوسیده یا در حال پوسیدن و نیز در سطح تمام چوبهای سخت و بقایای چوبی از جمله خاک اره و ضایعات کاغذ و بقایای قهوه (تفاله قهوه ، پوستها ، ساقه ها و برگها) ، ساقه های سبز موز ، پوست غوزه پنبه ، کنجاله پنبه ، بقایای آگاو ، کنجاله سویا و بسیاری از مواد لیگنوسلولزی دیگر رشد کنند. (۱۹)

خواص دارویی این قارچ از ابتدا مورد توجه مردم چین و یونان باستان بوده است و از آنجا که طعم و مزه گوشت دارد ایرانیان نیز از این قارچ لذیذ استفاده می کنند. این قارچ در جنگل های شمال و مناطق غرب کشور در فصول بهار و پاییز به چشم می خورد و ساکنان این مناطق علاوه بر برداشت طبیعی ، این قارچ را به شکل سنتی در منازل خود کشت می دهند(۷). از نظر تغذیه و رفع گرسنگی و نیز احیای اقتصاد کشاورزی در کشورهای در حال توسعه پرورش گونه - های پلوروتوس نسبت به سایر قارچهای خوراکی از اهمیت و امتیاز بالایی برخوردار است . در سال ۲۰۰۰ میزان تولید قارچ صدفی از ۱۶۹۰۰۰ متریک تن در سال ۱۹۸۷ ، به ۹۰۹۰۰۰ متریک تن در سال ۱۹۹۰ افزایش یافته است (۱۹). بهترین بستر رویشی در ایران برای قارچ صدفی ، کاه و کلش برنج و گندم است.(۷) و کشت *Pleurotus spp* روی کاه برنج اغلب انجام می شود.(۱۱)

آنچه در مورد قارچهای صدفی مهم و قابل توجه است ، تبدیل توده سابستریت بستر به اندامهای باردهی قارچ و راندمان بیولوژیکی آن اغلب با بیش از ۱۰۰ درصد است که از نظر تولید قارچ در دنیا ، حداکثر میزان تولید محسوب میگردد . در مراحل تجزیه و تخریب کاه خشک ، حدود ۵۰ درصد توده به صورت گاز دی اکسید کربن ، ۲۰ درصد به صورت آب ، ۲۰ درصد به صورت کمپوست مصرف شده و ۱۰ درصد نیز تبدیل به ماده خشک اندام باردهی قارچ میشود به طوری که این مقدار ماده خشک معادل تبدیل ۲۵ درصد توده تر سوبسترای بستر به قارچ تازه است و این امر کاملاً به مرحله و زمان برداشت قارچ نیز بستگی دارد(۱۹). قارچ صدفی در شرایط کاملاً بهداشتی و بدون استفاده از هرگونه کود شیمیایی و حیوانی، سموم و خاک و با امکانات ارزان و در دسترس تولید می شود(۴). قارچهای صدفی حاوی پروتئین های اصلی و ضروری بوده که بر اساس وزن خشک قارچ مقدار آن برابر ۳۵ - ۱۵ درصد در منابع علمی گزارش شده است . این قارچها همچنین حاوی مقادیر قابل توجهی از اسیدهای آمینه آزاد هستند . به علاوه این قارچها مملو از ویتامینهای مفید از جمله ویتامین C و ویتامین B میباشد . تفاوتهای موجود در گونه های قارچ صدفی از نظر میزان مواد غذایی به چند عامل بستگی دارد . از جمله مقدار پروتئین قارچ تحت تاثیر نوع ماده مصرفی در بستر و میزان سوبسترا میباشد . تفاوت میزان ترکیب غذایی و عملکرد قارچهای نژاد پلوروتوس بسیار محرز است . (۱۹) در خصوص مشکلات موجود در زمینه پرورش قارچهای صدفی ، به طور اهم به سه نکته باید توجه کرد :

- ۱- این قارچ خیلی سریع و زود فاسد میشود ، به نحوی که فقط به مدت چند روز در فروشگاههای مواد غذایی قابل نگهداری است .

- ۲- به علت پخش گسترده اسپورهای قارچ در سالنهای پرورش ، سلامت کارگران حساس با خطر جدی مواجه است . نژادهای بدون اسپور یا کم اسپور قارچ که زواید کوتاه و گوشت ضخیم تری دارند ، مدت زمان بیشتری هم قابل نگهداری میباشند . همچنین پرورش دهندگان قارچهای صدفی ، این ارقام را بیشتر مورد توجه قرار میدهند.

- ۳ - حشرات زیادی وارد محل پرورش قارچهای صدفی میشوند که اقدامات لازم برای پیشگیری و مبارزه با آنها ، امری ضروری است که پرورش دهندگان باید مورد توجه قرار دهند . (۱۴)

در مقایسه با سایر قارچهای خوراکی ، قارچ صدفی بسیار مورد توجه حشراتی چون *Phorid* و *Sciarid* میباشد . این حشرات با حرکت سریع و چرخشی خود در فضا و محیط اطراف قارچهای مزبور و قارچهای بالغ ، موجب پراکندگی و انتشار اسپور آنها در محیط میشوند . (۱۴)

تاکسونومی قارچ صدفی:

بیان یک تعریف دقیق از قارچها مشکل است . آنها موجوداتی هتروترف و جذب کننده غذا هستند . بعضی از آنها دارای ریشه میباشند که بر روی سوبستره (منبع غذایی) گسترش می یابند . یا به درون آنها رخنه میکنند و همچنین ممکن است دیواره سلولی داشته باشند که معمولا جنس آن از کیتین میباشد (بعضی ها در دیواره سلولی سلولز دارند) . موجوداتی چند هسته و یوکاریوت (هسته غشاء دار) میباشند که به صورت ساپروفیت ، همزیست و انگلی زندگی میکنند . ثابت میباشند و در سطح جهان انتشار جغرافیایی دارند و بدین ترتیب به سلسله گیاهان و جانوران تعلق ندارند و در سلسله جداگانه قارچها (Fungus) طبقه بندی میشوند . قارچ صدفی (*Pleurotus* .Spp) جزء راسته اگریکالز و رده بازیدیومیست میباشد که جایگاه تاکسونومی آن در نمودار زیر نشان داده شده است (۱۹).

سلسله	Fungi
شاخه	Amastigomycota
زیر شاخه	Amastigomycotina
رده	Basidiomycetes
زیر رده	Homo Basidiomycetidae
سری	Hymenomycetes
راسته	Agaricales
خانواده	Pleurotaceae
جنس	<i>Pleurotus</i> (۱۹)

گونه های قارچ صدفی:

قارچ صدفی دارای گونه های متفاوت با خصوصیات رویشی و مورفولوژی گوناگون میباشد و در سراسر دنیا انتشار دارد. در هر کشور بنا بر ذائقه و فرهنگ مردم آن و شرایط اقلیمی منطقه گونه ها و رقم های خاص ، رشد و پرورش می یابند . انتخاب گونه مناسب با شرایط آب و هوایی منطقه و فرهنگ و ذائقه مردمان آنجا شرط اساسی موفقیت در تولید تجاری این قارچ میباشد. (۱۹)

گونه های زراعی پلوروتوس بیشتر از سایر جنسها شناخته شده اند که معروف ترین آنها عبارتند از:

۱- پلوروتوس اوستراتوس (*Pleurotus ostreatus*)؛ این قارچ یکی از بهترین گونه های شناخته شده در بین قارچهای صدفی است که در سطح تجاری روی چوب ، کاه و کلش غلات و سایر بقایای گیاهی کشت داده می شود. باردهی قارچ در طبیعت در کشورهای معتدل در فصول پاییز و زمستان که درجه حرارت زیر ۱۶ درجه سانتیگراد است، صورت می گیرد. (۱۴)

۲- پلوروتوس فلوریدا (*Pleurotus florida*)؛ این قارچ اولین بار در سال ۱۹۸۵ توسط Block , Tsao and Han از مناطق نیمه گرمسیری فلوریدای آمریکا گزارش شده است. این گونه نیز از نظر شکل ظاهری مانند *Pleurotus ostreatus* ولی کمی کوچکتر است. این قارچ نسبت به *Pleurotus ostreatus* محصول بیشتری داشته و قادر است شرایط حرارتی بالایی را تحمل کند. (۱۴)

۳- پلوروتوس ارینجی (*Pleurotus eryngii*) ؛ این قارچ به طور طبیعی در جنوب اروپا ، مناطق مرکزی آسیا و آفریقای جنوبی رشد می کند و به صورت پرازیت روی ریشه ی بعضی از گیاهان خانواده ی چتریان یعنی *Eryngium campstris* و *Ferula sp* رشد می کند. بوی دلپذیر و کیفیت پخت مناسب آن را در ردیف مرغوب ترین گونه های پلوروتوس قرار داده است و در بازارهای اسپانیا ، افغانستان ، مراکش ، هندوستان و ایران به صورت تازه و خشک یافت میشود. (۱۴)

۴-پلوروتوس سیستیدیوسوس (*Pleurotus cystidiosus*) ؛ این قارچ در کشور تایوان به فراوانی کشت شده و تحت نام صدف تابستانی مشهور است. متأسفانه این قارچ بوی تندى داشته و باب طبع بسیاری از مصرف کنندگان نمی باشد. (۱۴)

۵-پلوروتوس فلابلا توس (*Pleurotus flabellatus*) ؛ روش کشت این قارچ توسط Srivastava و Bano (۱۹۶۲) از هندوستان گزارش شده است لیکن اطلاعات کافی در مورد خصوصیات زراعی و امکان کشت آن در سطح تجاری در دست نیست. (۱۴)

۶- پلوروتوس کورونوکوپى (*Pleurotus Cornucopiae*) ؛ قارچ با رنگ زردی که دارد از سایر گونه های پلوروتوس قابل تشخیص است. کشت آن فقط در سطوح آزمایشگاهی انجام یافته است و در طبیعت روی چوب درختان بلوط، انجیر، راش و غیره رشد می کند. (۱۴)

۷-پلوروتوس ساپیدوس (*Pleurotus sapidus*) ؛ اینگونه از نظر ظاهری تا حدودی با سایر گونه های *Pleurotus ostreatus* اختلاف دارد اما مزه ی آن شبیه *Pleurotus ostreatus* است. اینگونه قارچ دارای اسپورهایی به رنگ بنفش روشن است در صورتی که در *Pleurotus ostreatus* اسپورها سفید رنگ هستند. (۱۴)

۸- پلوروتوس ساجرکاجو (*Pleurotus sajor-Caju*) ؛ این قارچ اولین بار توسط Kapoor و Jandaik (۱۹۷۶) در هندوستان از طبیعت جمع آوری شده و از آن کشت خالص تهیه شده است سپس روشهای کشت موفقیت آمیز آن در بخش قارچ شناسی و بیماریهای گیاهی انستیتو تحقیقات کشاورزی هندوستان در دهلی نو مورد بررسی قرار گرفت. در مقایسه با سایر گونه های خوراکی پلوروتوس، این گونه بسیار مناسب و مرغوب تشخیص داده شد. این قارچ به علت رشد آسان و باردهی عالی و شکل و مزه ی خوبی که دارد، به سرعت به صورت یک گونه تجاری در بسیاری از کشورها خصوصاً آسیای جنوب شرقی مورد بهره برداری قرار گرفت. این قارچ دارای خصوصیات بیولوژیکی زیر است:

- ۱- این گونه در روی بسیاری از مواد سلولزی حاصل از بقایای گیاهی مزارع رشد می کند.
 - ۲- به تهیه کمپوست کامل از بقایای گیاهی نیاز ندارد و تنها نرم کردن کلش یا کاه برای تولید قارچ کفایت می کند.
 - ۳- می توان آن را در داخل جعبه ها، کیسه های نایلونی و تورهای پلاستیکی، سبدها، قفسه ها، طبقه ها و غیره کشت داد.
 - ۴- مرحله ی پنجه دوانی قارچ *Pleurotus sajor-Caju* خیلی سریع بوده و اولین تولید محصول را می توان پس از دو هفته برداشت نمود.
 - ۵- نیازی به خاک پوششی نیست.
 - ۶- می توان در دامنه وسیعی از حرارت (۲۲ تا ۲۸ درجه سانتیگراد) آن را کشت داد.
 - ۷- مقدار تولید محصول در واحد سطح بسیار عالی و بالاست. (۱۴)
- هرکدام از این گونه ها دارای رقمهای زیادی میباشند که شرایط بهینه بستر و اقلیم خاص خود را جهت تولید ایده ال نیاز دارند. اکثر قارچهای صدفی که در ایران پرورش داده میشود و به طور تجاری بذر آنها در بازار موجود است، مربوط به گونه های اوستراتوس، ساجر کاجو، پولموناریس و فلوریدا میباشند. یا اینکه از رقمهای این گونه ها میباشند که این رقمها توسط شماره خاص از یکدیگر بر اساس خصوصیات آناتومی، مورفولوژی، و پرورشی تفکیک داده میشوند. (۱۹)

پرورش قارچ صدفی Oyster mushroom :

پرورش قارچ علمی است که با عمل صحیح، منجر به موفقیت خواهد شد. دانش و اطلاعات اندک برای این کار تولیدی کافی نیست. هرکس که میخواهد در این کار موفق شود، باید اطلاعاتی جامع در زمینه پرورش و چند و چون آن داشته باشد. اگر کسی با اطلاعات ناکافی پای بر این عرصه بگذارد، یا خود یا مصرف کنندگان را دچار مشکل میکند. البته

شانس هم میتواند موجب موفقیت یک نفر شود ولی قدر مسلم این موفقیت پایدار نخواهد ماند. برای پرورش موفقیت آمیز قارچ، سه اصل اساسی وجود دارد که با کمک آنها میتوان در این کار موفق شد؛ این سه اصل عبارتند از: تهیه بذر خوب، آشنایی با روش صحیح پرورش قارچ و به دست آوردن بازارهای خوب و مطمئن. به یاری این سه مهم، موفقیت در امر پرورش قارچ تا حدود زیادی دست یافتنی خواهد بود. (۹)

جهت ایجاد یک واحد تولیدی قارچ صدفی به صورت مجهز قسمتهای زیر مورد نیاز است:

الف - آزمایشگاه تولید بذر

ب - انبار ذخیره کاه و کلش

ج - سالن کشت

د - سالن انتظار (۱۹)

۱- بذر خوب:

بذر خوب همانند ستون یک ساختمان است که اگر خوب و محکم ساخته شود، میتوان به استحکام کل بنا امیدوار بود. گام نخست در امر پرورش قارچ، تهیه بذری خوب و با کیفیت مناسب است. این بذر باید با توجه به نوع و شرایط آب و هوای منطقه پرورش، زمان پرورش و ذائقه مردمی که از محصولات استفاده میکنند، گزینش شود. انتخاب بد مطمئناً منجر به بروز معضلاتی در امر پرورش و فروش قارچ خواهد شد. (۹)

اسپان (Spawn) یا بذر قارچ عبارت است از انتقال و پرورش میسلیوم قارچ بر روی دانه غلات تحت شرایط بهداشتی. جهت این کار باید از میسلیومهای قوی و برگرفته از کشتهای مادری (mother culture) استفاده نمود که این عمل توسط مؤسسات تحقیقاتی و با تجهیزات پیشرفته با رعایت اصول کامل تغذیه و بهداشتی انجام میگردد. چنانچه کشت مادری اولیه بدون در نظر گرفتن اصول به نژادی، اصلاحی و بهداشتی تهیه گردد. میسلیومهای تولید شده ضعیف خواهند بود و در نتیجه بذر تولیدی فاقد قدرت و توان کافی جهت محصول دهی خواهد بود لذا تهیه کشت اولیه و همچنین بذر مصرفی باید از مؤسسات و شرکتهای معتبر انجام گیرد تا مشکلات جانبی ایجاد نگردد و عملکرد محصول کاهش پیدا ننماید. (۹)

آزمایشگاه تولید بذر از بخش های مختلفی تشکیل شده است که باید با سالن پرورش قارچ فاصله مناسبی داشته (۶۰۰-۵۰۰ متر) و نباید در مسیر هوای آلوده قرار داشته باشد. بخشهای مختلف این آزمایشگاه عبارتند از:

الف) اتاق آماده سازی مواد غذایی؛

ب) اتاق استریل مواد و لوازم؛

ج) اتاق تلقیح مواد غذایی با هاگ یا میسلیوم قارچ (این اتاق باید با نور فرابنفش ضد عفونی گردد)؛

د) اتاق ریشه دوانی؛

ه) انبار مواد اولیه؛

و) سردخانه؛

ز) اتاقهای رفاهی.

ح) تجهیزاتی همچون انکوباتور (به جای آن میتوان از گرمخانه ی مجهز به ترموستات استفاده کرد) و دستگاه اتوکلاو نیز از اجزای اصلی آزمایشگاه تولید بذر هستند. (۹)

در کشت قارچ در صورتی که از بذر آماده استفاده می شود به چند نکته باید توجه شود:

۱- کیسه نایلونی حاوی بذر (اسپان) قارچ سالم بوده و فاقد پارگی یا چسب خوردگی باشد.

۲- دانه های اسپان (بذر) قارچ فقط به رنگ قهوه ای (رنگ غلات) یا سفید (ناشی از رشد ریشه ها یا میسلیوم قارچ خوراکی) بوده و فاقد رنگ سبز یا سیاه یا نارنجی (بیماری کپکی) باشد.

- ۳- داخل نایلون بذر (اسپان) قارچ حالت دانه بندی داشته و در صورت چسبیدگی با فشار دست به راحتی دانه دانه شود.
- ۵- پنبه درب نایلون بذر (اسپان) قارچ سالم بوده و آلوده و کثیف نباشد.
- ۶- در صورت تهیه ی بذر (اسپان) قارچ مناسب , امکان نگهداری آن در یخچال (دمای ۴-۶ درجه بالای صفر) تا ۲۱ روز میسر می باشد.(۱۰)

روش تهیه اسپان (Spawn):

برای تولید بذر قارچ میتوان از دانه های گندم , جو, ارزن , برنج , سورگوم و غیره استفاده کرد. این دانه ها را ابتدا شسته و برای یک شب میخیسانند. آنگاه آب آنها را عوض کرده و برای مدت ۲۰ تا ۲۵ دقیقه میجوشانند تا نرم گردند (ولی از هم نپاشند) سپس دانه ها را در الک می ریزند تا آب اضافی خارج و آب سطحی نیز تبخیر گردد. دانه ها را ضمن خشک شدن باید زیر و رو کرد تا به طور یکنواخت خشک شوند. برای خروج آب اضافی میتوان از پنکه نیز سود جست. همچنین میتوان برای جلوگیری از به هم چسبیدن دانه ها به میزان ۲٪ پودر کربنات کلسیم به آنها افزود و به خوبی مخلوط کرد. سپس کیسه های پلاستیکی از جنس پلی پروپیلن مقاوم به حرارت به ابعاد ۱۸×۲۸ سانتیمتر و ضخامت ۰/۱ میلیمتر را انتخاب و تا نصف از دانه های آماده شده پر میکنند. آنگاه یک قطعه لوله پلیکا به قطر و ارتفاع ۵-۴ سانتیمتر تهیه و دهانه کیسه را از داخل آن عبور می دهند. بعد لبه ی آن را دور حلقه بر میگردانند و به کمک نوار چسب روی آن را محکم می سازند. (۹) و (۱۴)

پس از آن میتوان مقداری پنبه در دهانه کیسه قرار داد و پس از گذاردن یک لایه فویل آلومنیومی روی آن , به مدت یکساعت در حرارت ۱۲۱ درجه سانتیگراد و فشار ۱۵ پوند , استریل کرد. در نهایت این بذور را به داخل اتاق تلقیح انتقال داده و در شرایط کاملا استریل با کشت خالص قارچ که روی محیط غذایی رشد یافته, تلقیح میکنند. (۹) و (۱۴)

تهیه کشت خالص قارچ اغلب به دو صورت انجام می پذیرد؛ یا از راه کشت بازیدیوسپورها و یا از طریق کشت بافت اندام باردهی که هر دو روش مشکل هستند. به همین دلیل اکثر تولید کنندگان بذر در ایران , این کشتهای خالص را برای بار نخست به صورت وارداتی تهیه کرده و بکار میبرند. پس از تلقیح , کیسه ها را در انکوباتور یا گرمخانه ی مناسب با دمای ۱+۲۵ درجه سانتیگراد نگهداری می کنند. در این شرایط , پس از ۱۰ الی ۱۲ روز میسیلیوم در توده ی دانه ها نفوذ کرده و بذر برای مصرف روی بستر آماده میشود(۹, ۱۴).

۲-۱ نگهداری بذر و ویژگی های آن:

بهتر است بذر را به فاصله اندکی پس از تولید مصرف کرد زیرا با گذشت زمان میسیلیوم قارچ متراکم شده در پخش یکنواخت بذر روی سطح بستر ایجاد مشکل خواهد کرد. علاوه بر این هر چه از زمان تولید بذر بگذرد, از کیفیت آن کاسته میشود ولی این کاهش کیفیت زیاد نخواهد بود و در عملکرد تأثیر چندانی نخواهد گذاشت. چون بذر قارچ به عنوان یک آغازگر عمل می کند و وظیفه آن تنها شروع ریشه دوانی میسیلیوم در بستر پرورش قارچ است. (۹)

بذرهای تولید شده برای مدت ۶ ماه در سردخانه ی ۶-۵ درجه سانتیگراد قابل نگهداری خواهند بود. در هوای معمولی اتاق ها و انبارها نیز این بذور حدود ۳-۲ هفته سالم خواهند ماند. گر چه در اواخر این مدت رنگ بذر تقریباً قرمز یا سیاه میشود. ولی این تغییر رنگ در کیفیت آن تأثیر چندانی نخواهد گذاشت(۹). در تابستان و هوای گرم باید بذر تولیدی را به فاصله اندکی پس از تولید مصرف کرد زیرا بذرها از شدت گرما دچار تنش میشوند. در مجموع , بهتر است بذر را بیش از دو هفته نگهداری نکرد. چنانچه اسپان بیش از حد بماند آب خواهد افتاد و فاسد میگردد و چنانچه دمای محل مورد نگهداری بالا باشد , میسیلیوم قارچ درون پلاستیک شروع به رشد میکند لذا یکی از شروط اساسی موفقیت در این کار استفاده از بذر سالم و قوی و تازه میباشد(۹, ۱۹). بذر خوب نباید زیاد به هم چسبیده و حالت دانه دانه ای خود را از دست داده باشد. بذر نباید هنگام مصرف در دست له شود و حالت خمیری به خود بگیرد. همچنین نباید زیاد تغییر رنگ

داده و در آن آب افتادگی وجود داشته باشد. نبود کپک و سایر آلودگی ها نیز جزو ویژگی های مهم یک بذر قابل قبول است (۹). بذر قارچ باید جوان، سالم و عاری از آلودگی های قارچی و باکتریایی باشد. (۱۵)

۳-۱ تهیه بذر:

تا چهار سال پیش، یکی از مشکلات اساسی پرورش قارچ صدفی، تهیه بذر بود. این مشکل با گذشت زمان برطرف شد و خوشبختانه در حال حاضر با افزایش واحدهای تولید بذر تقریباً مشکلی برای به دست آوردن بذر خوب و مطمئن وجود ندارد. این امر موجب شده که تولید کنندگان بسیاری پا بر عرصه تولید بگذارند و میزان تولید قارچ به نحوی چشمگیر افزایش یابد. از سویی دیگر، گونه های پرورشی نیز زیاد شده اند و به این ترتیب امکان انتخاب برای خریداران بذر و مصرف کنندگان قارچ فراهم گردیده است (۹). عرضه کنندگان بذر قارچ به دو گروه تقسیم میشوند. گروهی خودشان بذر را تولید می کنند و گروهی دیگر با واسطه آن را در اختیار تولید کنندگان قارچ می گذارند (واسطه ها). قدر مسلم برای تولید کننده ی قارچ بهتر است که بذر را بطور مستقیم از تولیدکننده ی آن بخرد، چرا که بذر خریداری شده مطمئن تر و ارزان تر است. در برخی شرایط به دلیل عدم دسترسی به تولید کننده بذر، می توان بذر خوب را از طریق واسطه های مطمئن نیز بدست آورد. علاوه بر این برخی از فروشندگان بذر برای کالای خود تضمین میدهند که این مورد مطلوب خریدار خواهد بود. برای اینکه بتوانید چنین بذری را پیدا کنید، میتوانید با مراجعه به ادارات جهاد کشاورزی، سازمان فنی و حرفه ای یا تولید کنندگان قارچ، نشانی و تلفن تماس تولیدکنندگان بذر را بدست آورید (۹).

۴-۱ استفاده از کمپوست های قبلی بجای بذر:

اگر قبول کنیم که بذر قارچ عبارت است از یک آغازگر برای ایجاد شبکه میسیلیوم در کمپوست است بنابراین می توان هر آنچه را که دارای میسیلیوم قارچ خوراکی باشد، برای ایجاد شبکه میسیلیومی در کمپوست و تولید قارچ استفاده کرد. البته ناگفته پیداست که این روش بازده کمتری نسبت به استفاده از بذر قارچ دارد و در میزان محصول تأثیر منفی خواهد گذاشت ولی در پاره ای از شرایط که با مشکل تهیه بذر روبه رو هستیم یا نمیخواهیم در شرایط نامساعدی مانند گرمای تابستان هزینه خرید بذر را بر خود تحمیل سازیم و قصد داریم با هزینه اندک از سالن غیر فعال خود بهره بگیریم، می توانیم کمپوستهای قبلی را بکار ببریم. میزان تولید محصول در این شیوه تقریباً نصف روش به کارگیری بذر است اما کاهش هزینه خرید بذر تا حدودی کاربرد این روش را از لحاظ اقتصادی توجیه میسازد (۹). در این روش ابتدا کمپوستهای سالمی را که به آفات و بیماریها آلوده نیستند، انتخاب کرده سپس طبق روند معمول ساخت کمپوست که بعداً شرح داده خواهد شد، عمل میکنند. در این روش فقط بجای استفاده از بذر قارچ در میان لایه های مواد زائد از کمپوستهای قبلی بصورت لایه استفاده میشود؛ به این ترتیب که ابتدا ۱۵-۱۰ سانتیمتر از ضایعات مورد استفاده را در کیسه های پلاستیکی ریخته سپس روی آن را به ضخامت ۳-۲ سانتیمتر با لایه ای کاملاً فشرده از کمپوست قبلی می پوشانند و این کار را تا پر شدن کیسه پلاستیکی ادامه می دهند و پس از بستن دهانه کیسه کمپوست آماده خواهد بود. زمان پنجه دوانی در این شیوه کمتر از زمان پنجه دوانی کمپوستهای ساخته شده با بذر است و قارچ ها در چین اول سریعتر ظاهر میشوند. طول دوره کاری نیز در این روش کم است چون تعداد چین های برداشتی به دو تا حداکثر سه مرحله محدود میشود (۹). در مجموع این شیوه میتواند در شرایط نامساعد محیطی یا در صورت نبود بذر مورد استفاده قرار گیرد و با هزینه کم مقدار مناسبی قارچ بدست دهد ولی به کسانی که به تازگی وارد عرصه پرورش قارچ شده اند، توصیه میشود که از این روش استفاده نکنند زیرا خطر آلودگی در این روش زیاد است. (۹)

۲- پرورش صحیح قارچ:

تقلید از طبیعت امری است که همواره در انتخاب مکان پرورش قارچ راهگشا خواهد بود و هر چه بتوان به محیط رشد طبیعی قارچها نزدیک گردید و واحد تولیدی را در آنجا بنا نمود به موفقیت بیشتر نزدیک شده ایم لذا باید ملاحظه نمود که در شرایط طبیعی قارچها در کجا رشد میکنند محیط های مرطوب ، خنک و سالم بهترین مکان جهت انتخاب میباشد لذا از لحاظ تأمین رطوبت و تا حدودی دما ، حاشیه دریای خزر و جنگلهای اطراف آن انتخاب مناسبی خواهند بود . در استان اصفهان حاشیه زاینده رود شرایط اقلیمی مناسبی خواهد داشت چون که هم از نظر آب و هوایی ایده آل میباشد و هم شالی کاری در این مناطق انجام میگردد ، وجود کاه و کلش فراوان و ارزان برنج بستر کشت مناسبی فراهم خواهد آورد (۱۹). داشتن امکانات و مواد اولیه مناسب به همراه اطلاعات کافی ، میتواند تولید خوبی را نوید بخشد. پرورش قارچ کاری نیست که بتوان آن را بدون داشتن هیچگونه پیش زمینه علمی یا عملی یا حتی یکی از آنها محقق ساخت. خواندن کتب و جزوات آموزشی به تنهایی نمی تواند از یک فرد تازه کار ، پرورش دهنده ای موفق بسازد. بلکه این امر تنها زمانی امکان پذیر است که وی علاوه بر کسب اطلاعات بطور عملی نیز در این زمینه فعالیت کند. همچنین بازدید از سالنهای پرورش قارچ نیز میتواند در ایده دهی به افراد و راه اندازی درست سالن آنها موثر باشد. اگر کسی علم و عمل را با هم در آمیزد، میتواند در نخستین گام موفقیتی بزرگ نصیب خود کند؛ موفقیتی که دیگران شاید پس از سالها به آن دست نیافته باشند. آزمایش ایده های نوین ، بکارگیری نیروهای بالقوه و استفاده از تجربیات مثبت دیگران نیز میتواند راه موفقیت را هموارتر سازد. (۹)

هر چند که پرورش قارچ درون محیط سر بسته صورت میپذیرد و درون سالن میتوان به طور مصنوعی شرایط ایده آل را ایجاد نمود ولی به صرف انرژی نیاز خواهد داشت تا رطوبت ، دما و تهویه مناسب را ایجاد نمود و همیشه باید در نظر داشت که شرایط بهینه ایجاد شده به طور مصنوعی به هر حال متفاوت با شرایط طبیعی ایده آل خواهد بود . در وسط کویر لوت نیز درون سالنهای مجهز و با امکانات پیشرفته نیز میتوان شرایط مصنوعی و مناسب رشد قارچ را ایجاد نمود ولی باید در نظر داشت که چقدر انرژی صرف ایجاد این شرایط میگردد و چقدر صرف اقتصادی کار را کاهش میدهد؟ و چقدر کیفیت کار را پایین می آورد ؟ لذا هر چه بتوان به محیط بکر و طبیعی با آب و هوایی مرطوب و معتدل و اقلیم مناسب نزدیک شد و واحد تولیدی را در آنجا احداث نمود بر کیفیت و کمیت کار افزوده میگردد و صرفه اقتصادی مجموعه افزایش خواهد یافت (۱۹). پس از حصول اطمینان از آب سالم مکان مورد نظر و انجام آزمایشات تجزیه آب باید اقدام به ایجاد ساختمانهای مربوطه نمود . تولید قارچ درون سالنهای پلاستیکی و ساختمانهای ایجاد شده با مصالح ساختمانی امکان پذیر است که هر کدام از این دو روش محاسن و معایب خاص خود را دارا میباشد و این تولید کننده است که بر اساس توان اقتصادی و امکانات موجود یکی را انتخاب میکند (۱۹).

۲-۱ آماده سازی سالن:

ویژگی های کلی سالنهای پرورش قارچ در بخش تأسیسات پرورش قارچ بیان شده است. اصولاً ، گونه های پلوروتوس در محیطهای سر پوشیده ای که از امکان هوادهی مطلوب برخوردار باشند، پرورش داده میشوند. این محلها باید از گرمای زیان آور مصون باشند و بتوان رطوبت را در آنها به میزان مورد نیاز افزایش داد. به تجربه ثابت شده که باید از سالنهایی استفاده کرد که سقف آنها عایق باشد، دیوارها و سقف ، منفذی برای ورود آفات نداشته و به میزان کافی پنجره در آنها تعبیه شده باشد. وجود پنجره های مورد نیاز در سالن بسیار مهم است چون علاوه بر این که هوادهی را آسان میسازد، باعث کاهش هزینه ها نیز میشود. پنجره ها باید در ارتفاع ۱/۵-۱ متری از کف قرار گیرند و وسعت آنها حدود ۵-۱۰ درصد کف سالن در نظر گرفته شود. پنجره ها باید مجهز به شیشه بوده یا اینکه امکان بستن آنها در زمانهای مورد نیاز وجود داشته باشد. کف سالن نیز باید سیمانی باشد تا بتوان آن را در صورت لزوم آب پاشی کرد و شست. در مجموع ، سالن باید به نحوی ایجاد گردد که بتوان چهار اصل مهم پرورش قارچ یعنی : حرارت ، رطوبت ، نور و تهویه

را در آن رعایت نمود (۹). در پرورش قارچ، کنترل شرایط محیطی مانند رطوبت، برودت هوا و غیره از عوامل بسیار مهم و اساسی محسوب می شوند که ظرفیت دستگاههای تامین کننده آنها باید نسبت به ظرفیت تولید دقیقاً محاسبه و طراحی شود. (۸)

سالنهای پلاستیکی:

ایجاد گلخانه های پلاستیکی به سبب هزینه اولیه کم جهت احداث، دارای مزیت میباشند. همچنین به دلیل اینکه در زمستان با اندک نور خورشید گرم خواهند شد و رطوبت را درون خود به خوبی محبوس میکنند مورد توجه میباشند ولی فرسوده شدن سریع و عدم عایق بندی مناسب از معایب این روش میباشند. البته جهت افزایش میزان عایق بندی جدارها میتوان تمهیداتی اعمال نمود. مثلاً یک پوشش دو لایه از پلاستیک که ما بین آن پوشال برنج قرار گرفته باشد توصیه میشود. این کار علاوه بر عایق نمودن جدارها از برخورد مستقیم نور خورشید به کمپوست ها و از بین بردن قارچها جلوگیری میکند. امتیاز خوب این روش تأمین رطوبت درون محیط پرورش به سادگی و عدم زایل شدن رطوبت میباشند لذا چنانچه سرمایه اولیه جهت احداث ساختمانهای گرانتیمت در دسترس نباشد جهت شروع، سالنهای پلاستیکی قابل توصیه می باشند. (۱۹)

۲-۱-۱ پاک سازی سالن:

سالنی که ما برای پرورش قارچ اجاره یا تأسیس میکنیم، مطمئناً از ابتدا مطابق با سلیقه و نوع کاری که میخواهیم انجام دهیم، نخواهد بود. بخصوص سالن اجاره ای ممکن است قبلاً مرغداری، دامداری یا کارگاهی بوده که نیاز به پاک سازی خواهد داشت (۹). وجود وسایل غیر ضروری برای کار پرورش قارچ ایجاد مزاحمت خواهند کرد بنابراین لازم است که این وسایل بطور کامل از سالن خارج شوند چون رطوبت موجود در سالن موجب پوسیدگی و زنگ زدگی آنها میگردد و این گونه وسایل را به منابع آلودگی تبدیل میسازد. خاک و گرد و غبار نیز باید از سالن پرورش زدوده شوند چون این مواد در راه گندزدایی سالن ایجاد مشکل کرده و منابع آلودگی را در خود حفظ می نمایند. محیط اطراف سالن نیز باید پاک سازی شود، چرا که وجود منابع آلوده کننده در پیرامون سالن باعث گسترش این آلودگی ها به داخل آن میشود. زباله های قبلی و ضایعات تولیدی سالن را باید از محیط اطراف آن دور کرد یا این که به نحوی آنها را معدوم ساخت که موجب جذب آفات و بروز آلودگی ها نشوند. علاوه بر این هر سالنی دارای منافذی است که راه ورود حشرات به شمار می آیند و این روزنه ها باید به وسیله کاغذ یا گچ مسدود شوند تا شرایط ایزوله و بسته بودن در سالن فراهم آید. (۹)

۲-۱-۲ نصب تجهیزات و وسایل:

پس از آنکه سالن بطور کامل پاکسازی شد، نوبت به نصب وسایل مورد نیاز می رسد. بهتر است تجهیزات و داربست مورد استفاده قبل از ضد عفونی و آفت کشی در محل خود نصب گردند چون پس از انجام عمل گندزدایی، نصب این امکانات موجب آلودگی سالن می شود. نصب تورهای دانه ریز در جلوی درب ورودی و پنجره ها عامل مهمی برای جلوگیری از ورود و لانه گزینی حشرات در سالن است. این کار در بهبود روند پرورش قارچ تاثیر بسزایی دارد و از مصرف حشره کش ها به نحو چشمگیری خواهد کاست (۹). تجهیزاتی که در سالنهای کوچک و بزرگ پرورش قارچ صدفی تا حدودی مشترک هستند، عبارتند از: فن ها، سامانه های نوری، دستگاه رطوبت ساز، رطوبت سنج، دماسنج ها و احتمالاً هیتر و کولر (یا چیلر) که در فصول تابستان یا زمستان مورد استفاده قرار میگیرند. این وسایل باید از ابتدا در سالن نصب شوند و قبل از آنکه پرورش قارچ آغاز گردد، عملکرد آنها مورد سنجش قرار گیرد. به این ترتیب که شرایط

حرارتی، رطوبتی، تهویه ای و نوری سالن با استانداردهای مورد نیاز تطبیق داده شوند. چنانچه اشکالی وجود داشت باید در جهت رفع آن اقدام کرد چون رفع این اشکالات در زمان پرورش قارچ کار درستی نیست (۹).

۲-۱-۳ ایجاد داربست:

در میان شیوه های مختلف پرورش قارچ صدفی، مطلوب ترین روش استفاده از کیسه های پلاستیکی است. برای کار با این شیوه باید کمپوست ها به نحوی در فضای سالن آویزان شوند بنابراین نیاز به داربست خواهد بود که می تواند از جنس چوب، میله فلزی، سیم فلزی و غیره باشد. داربست باید به گونه ای ساخته شود که کمپوستها پس از آویخته شدن برای یکدیگر و برای کارکنان مزاحمت ایجاد نکنند و بایستی طوری برپا شوند که بتوان از حداکثر ظرفیت سالن بهره برداری کرد. داربستها میتوانند به دو روش برپا گردند که از لحاظ تعداد کمپوستهای قابل نصب در واحد سطح متفاوت هستند. در شیوه اول که نام «تک محوره» را بر آن می نهیم، تنها یک چوب یا میله فلزی به عنوان محور عمل می کند و تمام کمپوستها به صورت دو ردیفه از آن آویزان می شوند. در روش تک محوره می توان از اسکلت سقف نیز برای آویختن کمپوستها استفاده کرد و آن را محور قرار داد. در این روش یک راهروی آمد و شد یک متری در میانه ی سالن در نظر می گیرند. از این راهروی اصلی انشعاباتی به عنوان راهروی رسیدگی به کمپوستها به عرض ۹۰-۸۰ سانتیمتر پیش بینی میشود و بین محورها نیز ۵۰ سانتیمتر فضا در نظر میگیرند تا کمپوستهای کناری برای هم مزاحمت ایجاد نکنند. محورها از سقف آویزان می شوند یا روی اسکلت سقف قرار می گیرند. کمپوستها در این روش از هر محور به روش دو ردیفه از نخ و حلقه آویخته میشوند. فاصله انتهای نخها (محل اتصال به محور) از همدیگر ۳۰ سانتیمتر و فاصله حلقه ها از یکدیگر ۹۰ سانتیمتر در نظر گرفته میشود چرا که قطر کمپوست ها تقریباً ۳۰ سانتیمتر است و طول آنها به حدود ۸۰ سانتیمتر میرسد. در این شیوه می توان در هر متر مربع حدود ۴ تا ۵ کمپوست جای داد. هزینه ی روش تک محوره کمتر است و می تواند برای آغاز کار بسیار مناسب باشد. همچنین در این شیوه می توان با آویختن یک کمپوست به انتهای کمپوست ردیف زیرین (ردیف دوم) به گنجایش سالن افزود. حلقه های به کاررفته در این روش را می توان ساخت یا با نام «حلقه اس-شکل» از بازار تهیه کرد. نخ اتصال دهنده ی حلقه ها به داربست باید از نوع تابیده و نسبتاً کلفت باشد تا بتواند وزن کمپوست های ۱۰ کیلوگرمی را تحمل کند. جنس آن نیز باید نایلونی یا از انواع محکم دیگر باشد. این نخها نباید پس از اتصال کمپوستها بچرخند و باز شوند. (۹)

شیوه کار در روش «چند محوره» نیز همانند روش یک محوره است. حتی فواصل نیز در این شیوه با روش تک محوری یکی است. تنها تفاوت این دو روش وجود چند محور به جای یک محور می باشد. وجود این محورها باعث میشود که بجای ۴-۵ کمپوست در متر مربع بتوان ۱۰-۷ کمپوست را در متر مربع جای داد و به این ترتیب از فضای سالن به نحو بهتری استفاده کرد. اطاقکها باید طوری باشد که در آنها امکان هوادهی وجود داشته و ورودی پنجره با منافذ بسیار ریز پوشانده شود و اطاقها باید قبل از کار با محلول کلر و وایتکس و ... ضد عفونی شود. به وسیله سمپاش هم می توان این کار را انجام داد. (۲)

۲-۱-۴ ضد عفونی سالن:

عوامل مختلف بیماریزا در سالنهایی که برای نخستین بار راه اندازی میشوند یا سالنهای متروکه ای که برای پرورش قارچ در نظر گرفته میشوند، به فراوانی وجود دارند. از آنجا که بهترین، کم هزینه ترین و کم خطرترین راه برای مبارزه با عوامل بیماریزا پیشگیری است بنابراین تولیدکننده قارچ باید سالن نوساز یا جدید خود را به خوبی از این عوامل پاک سازی کند. هرچند که از بین بردن کامل این عوامل تقریباً غیر ممکن است ولی کم کردن آنها در حد امکان، پاسخگوی نیازهای ما خواهد بود. بهتر است که سالن پرورش قارچ حدود یک هفته مانده به شروع کار پرورش، گندزدایی شود. انواع زیادی از مواد گندزدا وجود دارند که میتوانند برای عمل ضد عفونی مورد استفاده قرار گیرند. در این میان

بهترین آنها سمی است که علاوه بر اشکال فعال بیماریها بتواند بر هاگ آنها نیز تأثیر بگذارد. فرمالین سمی است که در حال حاضر برای گند زدایی اکثر سالنهای پرورش قارچ به کار برده می شود. برای استفاده از این سم، محلول ۱۰ درصد فرمالین را به نسبت ۱/۵-۱ لیتر در هر متر مربع از سالن مورد استفاده قرار می دهند، به این ترتیب که محلول پاشی تا حد شستن کامل سقف، دیوارها و کف سالن انجام میگیرد. پس از پایان عمل ضد عفونی باید فضای سالن به مدت ۴۸-۷۲ ساعت کاملاً بسته باشد تا بخارات حاصل از این سم روی نقاط مختلف سالن و درون روزنه ها و شکافهای موجود در سقف و دیوار تأثیر بگذارد. همچنین می توان از فرمالکس برای ضد عفونی سالن و ابزار موجود در آن سود جست. این ماده بصورت گاز است و میتواند به منافذ سالن نیز رخنه و در حد نیاز آنها را ضد عفونی کند. البته بکارگیری هم زمان فرمالین (به صورت محدود) و فرمالکس نتیجه مطلوب تری را دربر خواهد داشت. سموم قوی تر و ضعیف تر دیگر هم تا حدودی سالن را گندزدایی و برای استفاده آماده می کنند. بهره گیری از آهک به عنوان ماده گندزدا و گریزاننده حشرات در کف سالن و جلوی در ورودی برای ضد عفونی ته کفش سودمند خواهد بود. محلول فرمالین ۵ درصد نیز به این منظور به کار میرود؛ به این ترتیب که حوضچه ای حاوی محلول فرمالین در جلوی در ورودی ایجاد میشود و وارد شوندگان به سالن ناچار میشوند که از آن عبور کنند. ابزار موجود در سالن و آنهایی که بعداً به سالن منتقل میشوند نیز باید با به کارگیری محلول فرمالین (۲/۵ درصد)، الکل، وایتکس و غیره ضد عفونی گردند. چنانچه این وسایل درست گندزدایی نشوند، در آینده موجب آلودگی سالن خواهند شد (۹).

مبارزه با آفات:

ناگفته پیداست که استفاده از حشره کش ها در طول دوره پرورش قارچ کاری نادرست است. حشره کش ها ضمن این که خطر آفرین هستند، ممکن است به میزان تولید قارچ و کیفیت آن نیز آسیب بزنند در ضمن اکثر حشره کشها را به دلیل درجه سمیت بالا و دوره کارنس طولانی، نمی توان برای قارچ مورد استفاده قرار داد. با توجه به تمام گفته های یاد شده به این نتیجه می رسیم که در مورد این مشکل نیز مثل تمام مشکلات دیگر، پیشگیری بهترین راه حل است. تا قبل از شروع کار می توان تقریباً از تمام سموم استفاده کرد بدون اینکه خطری متوجه کار ما شود. بهتر است همانند عمل ضد عفونی سالن، مبارزه با آفات سالن جدید را حدود یک هفته مانده به شروع کار پرورش آغاز کنیم (۹).

۲-۲ ساخت کمپوست:

کمپوست سازی عبارت است از فرآیندی که در طی آن مواد اولیه ی مورد مصرف در بستر پرورش قارچ به نحوی ترکیب و آماده سازی شوند که بتوان بیشترین میزان قارچ را از آنها برداشت کرد. به موادی که به این نحو آماده می شوند، کمپوست میگویند. در پرورش قارچ صدفی به روش کیسه ای، کمپوست آماده شده به روش فوق را با مقدار کافی بذر مخلوط و پس از پر شدن کیسه، دهانه آن را بسته و از داربست آویزان می کنیم. به این مجموعه نیز اصطلاحاً "کمپوست گفته میشود. مهمترین ماده ی اولیه، بستر قارچ یا کمپوست است (۸) و (۹).

ساخت کمپوست خوب میتواند کار تولید کننده را به طرز چشمگیری کاهش دهد و بر میزان قارچ تولیدی او تا حد زیادی بیفزاید. کمپوست ضعیف، تولیدی با کمیت و کیفیت پایین را به دنبال خواهد داشت. چنانچه کمپوست خوب فشرده نشده باشد، بذر کافی نداشته و به صورت مطلوب عمل آوری نگردیده باشد علاوه بر این که تولید را به میزان زیادی کاهش میدهد، موجب گسترش بیماری ها و آفات نیز می شود و این امر میتواند تا آخر دوره پرورش، گریبان گیر تولید کننده باشد و به شدت او را بیازارد (۹).

کلشهارا می توان به روشهای متفاوتی پاستوریزه نمود از جمله:

۱- جوشاندن

۲- مواد شیمیایی

۳- غرقاب کردن

۴- بخار آب (۱۶)

روش های کشت بذر قارچ در بستر:

هر تولید کننده با توجه به وضعیت و امکانات خود می تواند یکی از روش های کشت قارچ صدفی را برای خود انتخاب کند. شیوه های مختلفی برای کشت قارچ صدفی وجود دارند که عبارتند از:

(الف) کشت در کیسه های پلاستیکی؛

(ب) کشت در جعبه های پلاستیکی یا چوبی؛

(ج) کشت در قفسه یا طاقچه ؛

(د) کشت روی پایه استوانه ای؛

(ر) کشت در بطری؛

(ز) کشت روی کنده ی درخت؛

(ه) کشت روی زمین به روش کپه کردن و غیره. (۱۸)

در میان روشهای یاد شده، بهترین شیوه ی کشت در داخل کیسه های پلاستیکی است. (۹)

مزایای روش کشت در کیسه های پلاستیکی:

۱- ریسک کمتری نسبت به روشهای دیگر کشت دارد.

۲- کنترل آسان آفات و بیماریها

۳- امکان کشت در تمام طول سال

۴- بازگشت سریع سرمایه

۵- سرمایه گذاری اولیه کم

۶- امکان کشت در تمام طول سال (۱۸)

این مزایا باعث میشوند که اکثر تولیدکنندگان قارچ صدفی از روش کیسه پلاستیکی استفاده کنند. (۹)

کشت در قفسه یا تاقچه:

کشت در قفسه در یک نگاه عبارت است از : مرحله قبل از تخمیر و آماده کردن بستر، پاستوریزه و پر کردن، بذر زنی، دوره نهفتگی، میوه دهی، برداشت محصول، تخلیه. (۱۸)

کشت در بطری :

در این روش بطری ها را از بستر پر کرده و آن را استرلیزه می کنند سپس آنها را در دمای ۱۷-۱۸ درجه سانتی گراد و رطوبت ۶۵-۷۰ درصد قرار می دهند. حدود 20-25 روز طول می کشد که به مرحله میوه دهی برسد. (۱۸)

کشت روی کنده درخت:

دو روش اساسی برای کشت قارچ روی قطعات درخت در مناطق معتدل وجود دارد. کشت روی قطعات بزرگ چوب و کشت روی قطعات کوچک چوب که در این روش اسپان را روی قطعات درخت می ریزند و در شرایط مناسب رشد می دهند. (۱۸)

کشت در جعبه ی چوبی :

نکات مهم در آماده سازی کمپوست:

- ۱- کلشها نباید زیاد بجوشد زیرا باعث ایجاد کپک سیاه می شود.
 - ۲- باید آب اضافی کلشها تبخیر شود در غیر اینصورت باعث ترشیدگی میشود.
 - ۳- کلشها باید تا اندازه ۷-۳ سانتیمتر خرد شوند در غیر اینصورت میسیلیوم های اولیه برای رسیدن به همدیگر باید انرژی زیادی صرف کنند.(۱۶)
- مسئله دیگر در مورد ساخت کمپوست , میزان فشردگی آن است. باید سعی شود که تا حد ممکن یعنی تا آنجا که قدرت دست اجازه میدهد, مواد بستر را در کیسه های پلاستیکی بفشاریم.(۴)
- همچنین چسبیدن مواد به دیواره کیسه پلاستیکی نیز لازم است, چرا که در غیر اینصورت اکسیژن موجود در این محل و نبود شبکه میسیلیومی قوی در آن , زمینه را برای گسترش بیماریها آماده می کند. علاوه بر این چسبیدن مواد به پلاستیک سبب میشود که قارچ های ریز نتوانند از سوراخهای قسمت سطحی پلاستیک بیرون بیایند و در نتیجه ی رشد در زیر آن از بین بروند.(۹)

۲-۲-۱ تهیه امکانات و لوازم مورد نیاز:

کیسه پلاستیکی مورد استفاده در پرورش قارچ به روش کشت در کیسه های پلاستیکی , یکی از عوامل مهم کار پرورش است. بهترین اندازه ای که برای این کیسه ها پیشنهاد می شود, 40×80 سانتیمتر است. کیسه های پلاستیکی کوچک موجب اتلاف وقت , فضای مفید و مواد اولیه می گردند و در ضمن میزان محصول را کاهش میدهند. کیسه های بزرگتر نیز به علت وزن زیاد خود ایجاد مشکل میکنند. البته استفاده از کیسه های پلاستیکی 50×100 سانتیمتر نیز مطلوب می باشد ولی استانداردترین اندازه همان کیسه های 40×80 سانتیمتر است. همچنین می توان تا حدی که در کار مشکل آفرین نباشد, از کیسه های بلند و کم قطر تر نیز استفاده کرد.(۹)

ضخامت کیسه ها نیز مهم است . کیسه های پلی اتیلن با ضخامت $0.04-0.06$ میلی متر برای پرورش قارچ بسیار مناسب هستند . این ضخامت روی تبادل اکسیژن و گاز کربنیک تأثیر می گذارد و رشد میسیلیومی را افزایش می دهد. کیسه های پلاستیکی ضخیم به کمپوست نمی چسبند و مانع از بیرون آمدن قارچها می شوند , در نتیجه تولید کننده ناچار می شود این کیسه ها را به طور کامل از روی کمپوست بردارد. در مجموع می توان گفت پلاستیک هر چه نازکتر و شفافتر باشد , بهتر است(۹). برای جلوگیری از جمع شدن احتمالی آب در داخل پلاستیک, ته پلاستیک را همان روز اول دو سوراخ ایجاد می کنند(۲). بهتر است که همانند تجهیزات پرورش قارچ , لوازم مورد استفاده در این کار را نیز قبل از آغاز پرورش آماده سازید تا با خیالی آسوده تر به کار بپردازید.(۹)

۲-۲-۲ تهیه مواد اولیه:

بعد از انتخاب بذر , تهیه ماده مورد استفاده برای بستر پرورش قارچ مهمترین عامل اولیه ی موثر در میزان تولید است. قارچ از لیگنین , همی سلولز و تا حدودی سلولز موجود در بستر پرورش خود استفاده کرده و با تجزیه آنها , مواد مورد نیاز خود را بدست می آورد بنابراین اکثر بقایای گیاهی که حاوی مواد فوق می باشند, می توانند در پرورش قارچ صدفی مورد استفاده قرار گیرند. موادی همچون کاه و کلش گندم , جو , برنج, حبوبات و دانه های روغنی , ساقه ها و غوزه های باز شده پنبه , تقاله زیتون , مواد زائد کارخانه چای خشک کنی, پیت و باگاس , ضایعات کارخانه قند) , مواد زاید پسته , نی , برگ درختان , شمشاد , ساقه های ذرت , برگهای موز , کاغذهای زاید و غیره می توانند برای تهیه بستر پرورش قارچ مورد استفاده قرار گیرند(۹). شیوه کلی آماده سازی این مواد مشابه است ولی برای هر یک از این پسماندها , دستورالعمل های خاص وجود دارد که لازم الاجرا هستند. به عنوان مثال برای استفاده از کاه گندم باید آن را به مدت

یک هفته کمپوست کرد در حالیکه این مدت برای کاه برنج نیاز نیست. در سالهای اخیر تحقیقاتی برای استفاده از ضایعات شهری و پسماند غذاها در تولید قارچ صدفی انجام گرفته است. در به کارگیری مواد نامبرده، رعایت نکات دیگر نیز ضروری است. باید کوشید از موادی استفاده کرد که خشک بوده و در باران و برف نمانده باشند. مواد زاید مصرفی نباید آلودگی میکروبی داشته یا دچار پوسیدگی و تخمیر شده باشند. علاوه بر این، وجود مواد خارجی تیز و برنده برای کسانی که کمپوست را می سازند و استفاده از مواد زاید سیاه شده نیز در کمپوست مشکل آفرین است. (۹)

جدول (۲) عناصر مغذی موجود در انواع کلش یا ماده ی اصلی کمپوست (۱۰)

نمونه	N%	P%	K%	ماده ارگانیک %	C%	C/N%
کلش برنج	۰/۶۳	۰/۱۱	۰/۸۵	۷۸/۶۰	۴۵/۵۹	۷۲/۳۰
کلش جو	۰/۶۴	۰/۱۹	۱/۰۷	۸۱/۲۰	۴۷/۰۹	۷۳/۵۸
کلش گندم	۰/۴۸	۰/۲۲	۰/۶۳	۸۱/۱۰	۴۷/۰۳	۹۸
ضایعات نیشکر	۰/۴۳	۰/۱۵	۰/۱۸	-	-	-
خاک اره	۰/۱۰	۰/۲۰	۰/۴۰	۸۴/۸۰	۴۹/۱۸	۴۹/۱۸
پوست بذور	۰/۶۴	۰/۱۹	۰/۴۹	۷۱/۸۰	۴۱/۶۴	۶۵
ساقه ذرت	۰/۴۸	۰/۳۸	۰/۶۸	۸۰/۵۰	۴۶/۶۹	۹۷/۲۰

۲-۲-۳ آماده سازی مواد زاید:

ضد عفونی مواد زاید یکی از مهمترین و حساسترین مسائل پرورش قارچ است. اکثر بیماریها و آفات از مواد زاید خوب پاستوریزه نشده نشئت می گیرند. بنابراین لازم است که در اولین گام مواد زاید را به طور کامل گندزدایی کنیم. تعدادی از مواد زاید نیاز به خرد کردن ندارند (مثل پیت و باگاس، تفاله زیتون، برگ و غیره)، ولی بقیه (مثل کاه و کلش گندم، کاه و کلش برنج و غیره) نیاز به خرد کردن دارند که باید به قطعات ۵-۳ سانتیمتری خرد شوند؛ گرچه این کار به رغم فواید آن می تواند انجام نشود. خرد کردن به منظور آماده سازی مواد اولیه بستر کشت و افزایش قدرت جذب آب و افزایش سطح تماس بستر با میسلیوم قارچ و سهولت در پر کردن کیسه ها می باشد. بیشتر افراد تازه کار به دلیل آن که دستگاه مخصوص خرد کردن کاه (چاپر) را در اختیار ندارند، این کار را انجام نمی دهند اما با انجام این عمل، هم کار کردن با مواد زاید آسانتر میگردد و هم به دلیل فشردگی مناسب و یکنواختی کمپوست از میزان بیماریها کاسته میشود و هم میزان محصول به نحو قابل ملاحظه ای افزایش می یابد. چنانچه از کاه برنج برای ساخت کمپوست استفاده میشود، بهتر است آن را به قطعات ۶-۴ سانتیمتری خرد کرد، یک شب در آب پاکیزه خیساند و با ۲۰ درصد سبوس برنج مخلوط کرد و پس از پاستوریزه کردن به مصرف رساند. (۹، ۱۵)

کمپوست سازی در مجموع دو مرحله دارد:

۱- تخمیر کمپوست

۲- پاستوریزه کردن کمپوست. (۱۵)

برخی مواد زاید زود تخمیر میشوند (مثل کاه برنج) ولی برخی دیگر از مواد زاید نیاز دارند که برای مدتی فرایند کمپوست سازی روی آنها انجام شود تا تخمیرشان کامل گردد و به اصطلاح نرم شوند. کاه گندم از جمله این مواد زاید است (۱۵). شیوه جوشاندن مواد زاید به این ترتیب است که ابتدا آنها را در کیسه های نایلونی (از جنس کیسه کود شیمیایی) ریخته و در حد امکان می فشاریم (کیسه های نایلونی از قبل با وایتکس ضد عفونی شده اند). سپس کیسه ها را

در بشکه های حاوی آب جوش قرار می دهیم و آنقدر می فشاریم که آب تمام سطح یک یا دو کیسه موجود در بشکه را بگیرد. توجه داشته باشید که تا قبل از به جوش آمدن آب از قرار دادن کیسه ها خودداری کنید چون گرم شدن تدریجی آب موجب ایجاد مقاومت در بعضی گونه های مشکل ساز در پرورش قارچ می شود. برای به جوش آوردن آب بشکه می توانید از هیزم , اجاق گاز یا شعله افکن استفاده نمایید. همچنین به جای بشکه های فلز ۲۲۰ لیتری می توانید از دیگ جوش استفاده نمایید. پیشنهاد شده که برای مقابله با بیماریهای قارچی می توان مقدار ۲۰ گرم سم بنومیل را به ازای هر ۱۰۰ لیتر آب استفاده کرد. رطوبت مطلوب به نحوی است که وقتی یک مشت کاه را در دست فشار می دهید چند قطره آب از آن بچکد. (۴،۹)

۲-۲-۵ استفاده ترکیبی از ضایعات:

مواد زاید گیاهی مختلف به رغم تشابهات کلی, اختلافاتی نیز دارند. یکی از این ناهمگونی ها در ترکیب این مواد است. این تفاوت می تواند موجب ضعف و قوت مواد زاید گیاهی مختلف شود و به این ترتیب, در میزان محصول تولیدی از آنها اختلاف ایجاد کند. (۹)

امکان دارد ماده ای از لحاظ بعضی از عناصر معدنی ضعیف و مثلاً از لحاظ پروتئین قوی باشد. عکس این مطلب هم می تواند در مورد ماده ای دیگر صدق کند اما در مجموع روشن است که هیچکدام از مواد فوق برای بستر پرورش قارچ متعادل و در نتیجه کاملاً مناسب نیستند. برای تکمیل این مواد, هم می توان از مکمل ها استفاده کرد و هم این که می توان از ضایعات به صورت ترکیبی سود جست. به این صورت که مثلاً دو ماده زاید یاد شده را که از لحاظ مواد معدنی و پروتئین رابطه ی معکوس نسبت به یکدیگر دارند, با هم مخلوط کرده و در تهیه بستر پرورش قارچ مورد استفاده قرار داد. در این حالت دو ماده برده کمبودهای یکدیگر را جبران می کنند و بستری قوی برای پرورش قارچ به وجود می آید. (۹)

۲-۲-۴ ترکیب ضایعات با بذر:

اینک بذر و مواد زاید تخمیر و پاستوریزه شده حاضر هستند. تنها کاری که مانده, اختلاط این دو و ساخت کمپوست است. رعایت بهداشت و کار در شرایط ضد عفونی شده در این مرحله نیز مانند مراحل قبلی بسیار اهمیت دارد. بهتر است که ابتدا مشمای نسبتاً بزرگی را روی زمین پهن کرده و سپس سطح این مشما و محیط مجاور آن را با وایتکس ضد عفونی کنید. محلول وایتکس را می توانید در سمپاش دستی مخزنی یا سمپاش بادی ریخته و نواحی مورد نظر را محلول پاشی کنید. دست, بدن و لباس کار شما و کارگران نیز آلوده است. برای ضد عفونی آنها می توانید الکل را در اسپری دستی ریخته و به کمک آن تمام بدن را ضد عفونی نمایید. این عمل باید در تمام مراحل کار و پس از هر بار خارج شدن فرد از محوطه گندزدایی تکرار گردد. کیسه های پلاستیکی را نیز می توانید با قرار دادن در آب جوش و گرداندن آب در آن ضد عفونی کنید. پس از کامل شدن عمل گند زدایی, تعدادی از کیسه های حاوی مواد زاید را روی مشمای پلاستیکی خالی کنید سپس کار پر کردن کیسه های پلاستیکی را آغاز نمایید. مقدار بذر مصرفی برای هر کیسه پلاستیکی ۲-۳ درصد و به عبارتی دیگر ۲-۳ کیلوگرم به ازای هر ۱۰۰ کیلوگرم کمپوست است. از آن جا که وزن تقریبی کمپوستها با کیسه پلاستیکی ۸۰×۴۰ حدود ۱۰-۸ کیلوگرم است, بنابراین ۲۵۰ گرم بذر برای هر کیسه کافی خواهد بود. مصرف بذر اضافی, هزینه بی دلیلی را بر تولید کننده تحمیل می کند و ممکن است بر اثر افزایش درجه حرارت و CO₂ در بستر به میسلیوم قارچ آسیب برساند. مصرف بذر کم نیز به بیماریها میدان عمل داده و تشکیل شبکه میسلیومی را به تاخیر می اندازد, بنابراین بهتر است که مصرف بذر به اندازه باشد. (۹)

روشهای زیر برای بذرزنی وجود دارد:

- ۱- روش ناحیه ای: در این روش بر روی هر کیسه پس از پرشدن از کمپوست سوراخهایی در فواصل معین ایجاد کرده و یک قاشق از بذر را در آن می ریزند و سپس کمی کمپوست بر روی آن می ریزند.
- ۲- روش مخلوط: کمپوست و بذر را با هم مخلوط کرده و سپس در کیسه می ریزیم.
- ۳- روش لایه ای: ابتدا کمی کمپوست در زیر می ریزند سپس کمی بذر می ریزیم و بعد دوباره کمپوست و روی آن بذر می ریزیم این کار را تا انتها انجام می دهیم. در اینجا باید متذکر شد که مقدار بذر در هر لایه برابر باشد. اما بصورت کلی ابتدا مخلوط می کنند سپس یک لایه بذر روی کمپوست می ریزند و بعد روی آن یک لایه نازک کمپوست میریزند (۱۶). برای پر کردن کیسه های پلاستیکی، هم می توان بذر را به طور یکنواخت در سرتاسر کیسه پخش کرد (این عمل به صورت دستی مشکل است و با دستگاه مخلوط کن عملی می شود) و هم می توان مواد بستر و بذر را به صورت لایه لایه استفاده کرد (۹). در پایان کار بذر پاشی آخرین عمل برای اتمام کار، بستن سر کیسه های پلاستیکی است. (۴)

این عمل باید با دقت انجام گیرد و سر کمپوست ها با چندین گره بسته شوند تا در آینده ناگزیر نباشیم که کمپوستهای افتاده را جمع آوری کنیم. سر کیسه های پلاستیکی باید به خوبی کشیده و سپس جمع و بسته شوند تا کمترین هوا را در خود جای دهند. پس از بستن سر کیسه ها باید آنها را به اتاق پنجه دوانی انتقال داد (۹). کمپوست ساخته شده، محیطی بسته دارد و این محیط باید تقریباً تمام نیازهای قارچ و خود کمپوست را تامین کند. تنها رطوبت و گازهای موجود در هوا هستند که به کمپوست راه می یابند. بنابراین، کمپوست باید قوی و با بنیه ساخته شود تا نیاز به تقویت ثانویه که چندان معلوم نیست، نداشته باشد. (۹)

کلسیم، پتاسیم، منیزیم، فسفر و سولفات ها نقش مهمی در رشد میسلیوم دارند. در این میان کلسیم نقش اصلی را در فرآیند رشد بر عهده دارد. چهار ماده دیگر باوجود اهمیت فراوان آنها، در صورت بالا بودن غلظت، رشد میسلیوم را دچار اختلال می کنند. در ضمن، می توان با اضافه کردن مخمر به بستر کشت، غلظت تیامین را به عنوان ویتامینی ضروری برای افزایش محصول، بالا برد. (۹)

۲-۲-۶ اضافه کردن مکمل ها:

برخی از مواد زاید مورد استفاده در ساخت بستر پرورش قارچ از لحاظ یک یا چند عنصر یا ترکیب شیمیایی کمبود دارند. برای تکمیل بستر پرورش قارچ تا حدی که بتوان از آن استفاده مطلوب به عمل آورد، باید این کمبودها را جبران کرد. افزودن مکمل های شیمیایی یا غذایی روشی مطلوب برای این کار است. افزودن پودر یونجه، دانه های خرد شده چاودار، سورگوم، گندم، سبوس گندم (حدود ۵-۱۰ درصد)، سبوس برنج (حدود ۲۰-۵ درصد)، کنجاله سویا، آرد سویا (حدود ۵ درصد)، روغن پنبه دانه (به خصوص جزء اسیدلینولئیک آن)، آهک (حدود ۲-۱ درصد)، نیترات سدیم، نیترات کلسیم، اوره، سولفات آمونیوم و پتاسیم دی هیدروژن فسفات به عنوان مکمل های شیمیایی و غذایی نقش مؤثری در افزایش کیفی و کمی محصول به دست آمده خواهد داشت. (۹)

جدول ۳) ترکیب برخی از مواد پرورش قارچ بر حسب درصد (بر اساس صد در صد ماده خشک) (۹)

اجزا درصد	ماده خشک (DM)	پروتئین خام (CP)	فیبر خام (CF)	چربی خام (EE)	خاکستر (Ash)	انرژی خام (GE) (kcal/kg)	کلسیم (Ca)	فسفر (P)	منیزیم (Mg)
مواد غذایی									
کاه گندم	۹۰/۱	۳/۳	۳۹/۰	۰/۹۲	۱۰/۰	۴۰۰۴	۰/۶۰	۰/۰۴	۰/۰۹
کاه برنج	۸۸/۰	۸/۵	۳۶/۰	۰/۸۰	۱۵/۰	۳۷۱۵	۰/۷۰	۰/۰۵	۰/۱۸
کلش برنج	۹۳/۰	۴/۰	۳۷/۰	۰/۷۲	۱۵/۰	۳۶۴۲	۰/۵۰	۰/۰۴	۰/۲۴
آزولا	-	۱۵/۹	۱۶/۶	۱/۳۰	۳۲/۰	۳۱۶۳	۱/۵۰	۰/۱۵	-
سبوس برنج	۹۱/۰	۸/۴	۳۰/۰	۷/۰۰	۱۵/۰	۴۱۵۵	۰/۱۳	۰/۵۶	۰/۳۷
سبوس گندم	۹۱/۰	۱۵/۵	۹/۰	۳/۰۰	۵/۰	۴۳۹۵	۰/۱۵	۰/۷۶	۰/۳۶
تقاله زیتون	۶۳/۰	۷/۰	۳۷/۰	۱۳/۰۰	۴/۰	۵۳۷۲	۰/۵۲	۰/۰۸	-
کاه سویا	۸۸/۰	۵/۲	۴۴/۳	۱/۵۰	۶/۴	-	۱/۵۹	۰/۰۶	۰/۹۲
پوست دانه سویا	۹۱/۰	۱۲/۱	۴۰/۱	۲/۱۰	۵/۱	-	۰/۴۹	۰/۲۱	-
کود مرغ تخم گذار	۹/۰	۲۸/۲	۱۳/۲	۲/۴۰	۳۰/۱	-	۹/۳۱	۲/۵۲	۰/۶۴
کاه جو	۸۸/۰	۳/۸	۴۲/۰	۲/۱۰	۸/۰	۴۳۲۰	۰/۳۵	۰/۱۰	۰/۱۵
دانه سویا	۹۰/۰	۴۰/۰	۶/۱	-	۵/۵	۵۶۵۰	۰/۲۵	۰/۵۵	۰/۳۰
ملاس نیشکر	۷۳/۹	۵/۶	۰	-	۱۲/۳	۳۷۴۰	۰/۷۳	۰/۰۷	۰/۳۳
ملاس چغندر	۷۷/۵	۱۰/۳	۰/۱	۰	۱۱/۶	۳۸۵۰	۰/۳۵	۰/۰۳	۰/۳۰
کاه لوبیا	۸۶/۰	۵/۲	۵۰/۱	۰/۹۰	۵/۳	-	۱/۸۵	۰/۱۴	۰/۱۳
باگاس نیشکر	۵۵/۰	۱/۵	۴۹/۰	۰/۴۰	۵/۵	-	۰/۳۵	۰/۲۷	۰/۱۰
چوب بلال	۹۰/۰	۲/۸	۳۵/۰	۰/۴۰	۱/۸	-	۰/۱۲	۰/۰۴	۰/۰۷

برای استفاده از مکمل ها باید آنهایی را انتخاب کنیم که ضمن افزایش ندادن دمای بستر، تجزیه تدریجی نیز داشته باشد به عبارت دیگر بهتر است که شروع استفاده از آنها با آغاز قارچ دهی هم زمان گردد تا جلوی هدر روی آنها تا حد امکان گرفته شود. (۱۵)

روشهای شیمیایی، استفاده از گرما و استفاده از پوشش های آبگریزی همانند موم می توانند یاری رسان ما در جهت نیل به هدف فوق باشند. در میان این سه روش، بهترین و رایج ترین شیوه ی آزاد سازی تدریجی مکمل ها روش شیمیایی

است که در آن از فرمالدئید استفاده می شود. بهره گیری از این ماده برای جلوگیری از این ماده برای جلوگیری از تجزیه سریع مکمل های غذایی به وسیله میسلیوم و ریز زنده های موجود در بستر صورت می گیرد که می تواند منجر به افزایش میزان حرارت و آلودگی در بستر شود. فرآوری مکمل های غذایی با ترکیبات شیمیایی از جمله فرمالدئید موجب تغییر در ترکیب شیمیایی مکمل های غذایی می شود به گونه ای که مکمل ها کمتر در دسترس ریز زنده ها قرار گرفته و به صورت انتخابی و تدریجی در اختیار میسلیوم قارچ خوراکی قرار می گیرند. در واقع استفاده از فرمالدئید یک روش حفاظت از مکمل به شمار می رود. (۹)

نکته مهم در انتخاب مکمل غذایی آن است که این مواد باید حاوی منابع پروتئینی قابل استفاده برای قارچ خوراکی باشند. نکته دیگر آنکه نوع مکمل بر میزان تولید قارچ و کیفیت آن تأثیر می گذارد. ثابت شده که هر چه نسبت کربن به ازت مکمل های گیاهی بیشتر باشد، بازده قارچ به صورت خطی کمتر می شود. همچنین هرچه میزان پروتئین مکملهای گیاهی بیشتر باشد، بازده قارچ به صورت خطی افزایش می یابد ولی از میزان پروتئین آن کاسته می شود. (۹)

۳-۲ نگهداری کمپوست:

کار کشاورزی به سه مرحله کاشت، داشت و برداشت تقسیم بندی میشود. کار کاشت در حال حاضر پایان یافته است و به مرحله داشت رسیده ایم. اگر مراحل قبلی کار به خوبی انجام شده باشد یعنی ما بذر خوبی را با شیوه درست در کمپوست سازی مصرف کرده باشیم، برداشت محصول در مراحل بعدی تقریباً حتمی است؛ حال ممکن است این محصول خیلی کم، آلوده، آفت زده یا دارای اشکالات دیگر باشد. مهمترین وظیفه در مرحله داشت مقابله با این مشکلات است. باید شرایط به گونه ای فراهم آید که قارچ دارای بهترین موقعیت رشد باشد و امکان رشد هر آنچه به عنوان آفت و علف هرز مزرعه پرورش قارچ شناخته می شوند، از آنها سلب گردد. (۹)

۲-۳-۱ مرحله ریشه دوانی:

مرحله ریشه دوانی یا پنجه دوانی بذر همان مرحله رشد رویشی قارچ است. پس از پایان این مرحله، رشد زایشی قارچ آغاز میشود. مرحله ریشه دوانی از زمان تلقیح بستر با بذر آغاز شده و تا پایان تشکیل شبکه میسلیوم ادامه می یابد. هدف از این مرحله تولید میسلیوم و توسعه هر چه سریعتر آن در درون کمپوست است. تولید کننده باید در طی این مرحله شرایط یکنواختی را در سالن پرورش یا اتاق ریشه دوانی فراهم سازد و از وارد شدن تنش ها (به خصوص شوک حرارتی) به کمپوستها جلوگیری به عمل آورد. در این مرحله چنانچه شرایط محیطی مناسب باشد، میسلیوم روزانه یک سانتیمتر رشد می کند. این مرحله ۱۸-۱۲ روز به درازا می کشد که بستگی به گونه قارچ صدفی و شرایط نگهداری دارد. چند ساعت پس از پایان کار ساخت کمپوستها (در روش کیسه پلاستیکی) باید در قسمت زیرین کیسه های آویخته شده، دو تا چهار شکاف نه چندان بزرگ ایجاد کرد. این شکافها هم موجب خروج گازهای موجود در کمپوست می شوند و هم از تجمع آب در قسمت تحتانی آن جلوگیری به عمل می آورند و به این ترتیب مانع ترشیدگی کمپوست در قسمت مربوط میگردد. آب پاشی مستقیم کمپوست در این مرحله نیز ترشیدگی قسمت زیرین کمپوست را به دنبال دارد. ترشیدگی کمپوست در قسمت های دیگر آن نیز می تواند اتفاق بیفتد که علل مختلفی دارد؛ از جمله: بذر نامرغوب، به کارگیری نامناسب بذر، پخش غیر یکنواخت بذر، درجه حرارت بالا، رطوبت بالای کمپوست و غیره. بوی ناشی از ترشیدگی می تواند موجب تجمع دسته ای از حشرات نظیر مگس سرکه و تخم ریزی آنها در کمپوست شود. در صورت اتفاق افتادن ترشیدگی در کمپوست، بهتر است که کمپوستهای آلوده را به مکانی دیگر منتقل کرد و در صورت کم بودن ترشیدگی، موضع آلوده را برداشت ولی نباید در دور ریختن کمپوست عجله به خرج داد. (۱۵)

مرحله ریشه دوانی خطرناکترین مرحله از لحاظ حمله آفات به ویژه بیماریهاست؛ در نتیجه نیاز به مراقبت دو چندان دارد. در این مرحله علاوه بر استفاده از سموم مناسب باید پیوسته مراقب بود تا با مشاهده کوچک ترین نشانه ی آفت

زدگی به مبارزه با آن برخاست چون تأخیر در این کار زیان بار است. بیماریها در این مرحله بیشتر از سایر مراحل مشکل ساز هستند؛ چرا که هنوز شبکه میسیلیومی کامل نشده و بیماری ها می توانند اجازه جولان بیابند. کپک مهمترین بیماری در مرحله ریشه دوانی است بنابراین باید در سرکشی های روزانه، کمپوستها را زیر نظر داشت و در صورت دیدن آلودگی، روشهای درمانی را به مورد اجرا گذاشت. در این مورد نیز تأخیر به هیچ وجه جایز نیست چون رشد کپک ها بسیار سریع است. مجموعاً" در کار پرورش قارچ در دو مرحله نا امیدی (یا کم امیدی) به وجود می آید: یکی از این مراحل ۵-۶ روز پس از ساخت کمپوست و مرحله دیگر درست قبل از قارچ دهی اتفاق می افتد. در مورد اول، مشاهده کندی رشد میسیلیوم علت نگرانی است و در مورد دوم، قارچ دهی دیر هنگام که سر انجام هر دو مورد احتمالاً بدون ایجاد مشکل سپری خواهند شد. (۹)

مساله بعدی، سوراخ کردن کمپوستها است. برخی از تولیدکنندگان قبل از پرکردن کیسه های پلاستیکی توسط مواد بستر، آنها را به وسیله سنبه سوراخ می کنند. در این روش فاصله سوراخ ها از هم حدود ۱۰ سانتیمتر و قطر سوراخها اندکی کمتر از ۱ سانتیمتر است (۱۵،۹). به این ترتیب در کیسه پلاستیکی ۴۰×۸۰ سانتیمتری حدود ۵۰-۶۰ سوراخ ایجاد می شود. باید توجه داشت که اندازه سوراخها زیاد بزرگ نباشد چون موجب خشکیدگی می شود. این روش برای سالنهای غیر مجهز چندان مطلوب نیست چون در این گونه سالنها شرایط رطوبتی مطلوب وجود ندارد و همچنین به علت کار نه چندان بهداشتی امکان آلودگی کمپوستها به بیماری ها و آفات در مرحله بحرانی پنجه دوانی زیاد است. برای سالنهای غیر مجهز بهتر است که پس از ۷-۱۰ روز اقدام به سوراخ کردن کمپوستها با یک وسیله نوک تیز (مثل موکت بر) نمود. در این صورت علاوه بر این که رطوبت کمپوست ها حفظ می شود، امکان استفاده از سموم نیز تا حد زیادی وجود خواهد داشت. قطر سوراخها در این حالت بیشتر از حالت قبلی است (۹). برخی دیگر از تولید کنندگان نیز پس مرحله پنجه دوانی اقدام به برداشتن کامل کیسه های پلاستیکی از روی کمپوست می کنند. این کار به رغم این که خروج قارچ از تمام نقاط کمپوست را آسان می کند ولی نیاز به دستگاههای ایجاد رطوبت را شدیدتر می سازد. (۹)

۲-۳-۱-۱ شرایط محیطی:

شرایط محیطی مربوط به مرحله پنجه دوانی قارچ عبارتند از:

جدول ۴) قارچهای خوراکی، مواد و نیاز دمایی (درجه سانتیگراد) برای مرحله پنجه دوانی و قارچ دهی (۹)

ماده اولیه	پنجه دوانی میسیلیوم	شکل گیری میوه	گونه ی قارچ
کاه	۱۸-۱۰	۲۸-۲۰	Agaricus brunnescens (bisporus)
کاه	۲۵-۲۰	۳۰-۲۵	A. bitorquis
کاه	۱۸-۱۳	۲۷-۲۱	Agrocybe aegerita
کاه و خاک اره	۲۳-۱۵	۲۵-۲۰	Auricularia auricular (mu -er)
کاه و خاک اره	۲۸-۲۳	۲۸-۲۵	Auricularia polythrica (kikuraga)
کاه	۲۴-۱۸	۲۷-۲۱	Coprinus comatus (shaggy mane)

Flammulina velutipes (enokitake)	۲۶-۲۲	۱۵-۱۰	خاک اره
Ganoderma lucidum (reishi or ling chi)	۲۷-۲۱	۲۷-۲۱	خاک اره
Hericius erinaceus (monkeyhead)	۲۴-۲۱	۲۴-۱۸	خاک اره
Hypsizygus tessulatus (shimaji)	۲۴-۲۱	۱۸-۱۳	خاک اره
Lentinula edodes (shtake)	۲۸-۲۰	۲۴-۱۶	خاک اره
Pholiota nameko (nameko)	۲۹-۲۴	۱۸-۱۳	کاه و خاک اره
Pleurotus abalones (abalone)	۳۰-۲۵	۲۷-۲۱	خاک اره, باگاس و چوب ذرت
P . citrinopileatus (yellow)	۳۰-۲۴	۲۹-۲۱	کاه و خاک اره
P . eryngii (diamond)	۳۰-۲۴	۲۱-۱۵	خاک اره
P. flabellatus (djamor or pink)	۳۰-۲۴	۳۰-۲۰	خاک اره
P. ostreatus (hiratake or oyster)	۳۰-۲۴	۲۱-۱۰	خاک اره و چوب ذرت
P. pulmonarius (sajer – caju)	۲۹-۲۴	۲۴-۱۸	خاک اره
Tremella fuciformis (silver leaf)	۲۵-۲۰	۲۷-۲۰	خاک اره
Volvariella volvacea (straw mushroom)	۳۵-۳۰	۳۲-۳۰	ضایعات موز و پنبه, کاه و باگاس

الف) حرارت:

مناسب ترین دما برای مرحله ریشه دوانی حدود ۲۶-۲۸ درجه سانتیگراد است؛ هرچند که قارچ می تواند بسته به گونه محدودی حرارتی بین ۱۰-۳۵ درجه سانتیگراد را هم تحمل کند. گفتنی است که با دمای ۲۷-۲۸ درجه سانتیگراد در این مرحله نتایج بسیار خوبی به دست آمده است. (۹)

جدول ۵) شرایط محیطی مناسب برای رشد قارچ های صدفی در مرحله پنجه دوانی بذر (۹)

نیاز نور ی (لوکس در ۲۴ ساعت)	تعویض هوای تازه (بار در ساعت)	میزان CO2 (میکروگرم در میلی لیتر)	طول دوره (روز)	رطوبت نسبی (درصد)	دما (درجه سانتیگراد)	گونه ی قارچ
ندارد	۱	۲۰۰۰۰- ۵۰۰۰	۲۱-۱۲	۹۵-۸۵	۲۴	<i>P. ostreatus</i>
ندارد	۱	بیش از ۵۰۰۰	۱۴-۸	۱۰۰-۹۰	۲۹-۲۴	<i>P. pulmonarius</i>
ندارد	۲-۱	۲۰۰۰۰- ۵۰۰۰	۱۴-۱۰	۱۰۰-۹۰	۲۹-۲۴	<i>P. citrinopileatus</i>
ندارد	۱	۲۰۰۰۰- ۵۰۰۰	۱۶-۱۲	۹۵-۹۰	۲۴	<i>P. eryngii</i>
ندارد	۱	۲۰۰۰۰- ۵۰۰۰	۱۶-۱۲	۹۵-۹۰	۳۰-۲۴	<i>P. cystidiosus</i>
ندارد	۱-۰	کمتر از ۵۰۰۰	۱۰-۷	۱۰۰-۹۵	۳۰-۲۴	<i>P. djamor</i>
ندارد	۱-۰	کمتر از ۱۰۰۰	۱۰-۷	۱۰۰-۹۸	۲۷-۲۱	<i>P. euosmus</i>

* دمای بین ۲۰-۳۰ درجه سانتیگراد می تواند با توجه به گونه قارچ که در این مرحله نباید تغییرات حرارتی زیادی را شاهد باشیم، بر قارچ تولیدی در چین های اول و دوم به نحو مؤثرتری تأثیر می گذارد. (۹)

ب) رطوبت:

چنانچه کمپوستها را پس از ۱۰ روز سوراخ کنیم، در این مرحله مشکل زیادی با رطوبت نخواهیم داشت اما اگر کمپوستها زود سوراخ شوند، باید رطوبت را در این مرحله به حدود ۸۵-۹۰ درصد برسانیم. (۹)

ج) نور:

قارچ صدفی در مرحله ریشه دوانی نیازی به نور که مقدارش بر حسب واحد لوکس بیان میشود، ندارد. (۹)

جدول ۶) نیاز نوری قارچهای مختلف (۹)

گونه ی قارچ	اثر القایی نور		اثر ممانعت کننده ی نور
	مراحل اولیه ی رشد	بلوغ	
<i>Agaricus bitorquis</i>	بی تأثیر	بی تأثیر	بی تأثیر
<i>Pleurotus eryngii</i>	مؤثر	مؤثر	-
<i>Volvariella volvacea</i>	بی تأثیر	بی تأثیر	بی تأثیر

-	مؤثر	بی تأثیر	<i>Flammulina velutipes</i>
مؤثر	مؤثر	بی تأثیر	<i>Lentinula edodes</i>
-	مؤثر	مؤثر	<i>Pholiota nameko</i>

(د) تهویه:

افزایش غلظت CO₂ تا ۲۸ درصد در گونه های مختلف قارچ صدفی بر شدت رشد میسلیوم می افزاید اما وقتی غلظت CO₂ به بالاتر از ۳۷/۵ درصد برسد، رشد میسلیوم متوقف می شود. همچنین از آنجا که میسلیوم قارچ صدفی در شرایط نیمه هوازی نیز قادر به رشد می باشد، افزایش غلظت CO₂ در سالن پرورش قارچ، توان رقابتی آن را در مقابل بیماری های مختلف بالا می برد. هوادهی در این مرحله تنها برای جلوگیری از ازدیاد حرارت کمپوستها و رفع بوی نامطبوع سالن که جاذب حشرات است، انجام می شود. (۹)

(ه) PH بستر (تنظیم با سنگ گچ):

PH مطلوب برای رشد میسلیوم ۶/۵ - ۵ می باشد. اگر چه میسلیوم در PH بین ۴ تا ۷/۵ می تواند زنده بماند اما رشد آن کمتر شده و در PH=4 رشد آن متوقف می شود و در PH بالاتر، از میزان مناسب رشد میسلیوم سریع شده اما ساختار آن غیر عادی رشد می کند PH. مناسب برای مراحل اولیه و مرحله میوه دهی ۵/۵ - ۵ می باشد اگر چه در PH 5/5 - 7/8 نیز ممکن است، PH بستر را می توانید با افزودن سنگ گچ یا لیموترش تعدیل نمایید. (۵)

جدول (۷) دمای مناسب برای برخی قارچها (۹)

گونه ی قارچ	محدوده ی مناسب دمایی (درجه سانتیگراد)	
	رشد رویشی	رشد زایشی
<i>Agaricus bitorquis</i>	۳۰	۲۵
<i>Auricularia SPP</i>	۳۴-۲۰	۳۰-۱۲
<i>Flammulina velutipes</i>	۲۵-۲۲	۱۵-۸
<i>Lentinula edodes</i>	۲۷-۲۲	۲۰-۱۵
<i>Pholiota nameko</i>	۲۶-۲۴	۲۰-۵
<i>Pleurotus eryngii</i>	۳۰-۲۰	۲۲-۲۰
<i>P. flabellatus</i>	۳۰-۲۵	۲۶-۲۲
<i>P. florida</i>	۳۰	۲۵
<i>P. sajor-caju</i>	۳۲-۲۵	۲۵
<i>Tremella fuciformis</i>	۲۵-۲۰	۲۷-۲۰
<i>Volvariella volvacea</i>	۲۵-۲۰	۳۲-۲۸

۲-۳-۲ مرحله رویش:

به فاصله زمانی بین کامل شدن شبکه میسلیوم و ظهور اولین قارچها، مرحله رویش گفته میشود. روییدن قارچ به صورت ظاهر شدن جوانه هایی در سطح کمپوست است که به آنها PIN head می گویند. همچنین در میان تولیدکنندگان قارچ برای روییدن قارچهای کوچک از سطح کمپوست اصطلاح پین زنی به کار می رود. مرحله رویش حدود ۴-۷

روز طول میکشد. برای افراد تازه کار تشخیص این مرحله بسیار دشوار بوده اغلب پس از مرحله بین زنی متوجه گذر از دوره رویش می شوند. در این مرحله کمپوستها تقریباً به حالت پایداری رسیده اند و از دوره های بحرانی هجوم آفات و بیماریها گذر کرده اند، چرا که تشکیل شبکه میسیلیومی قوی در مرحله قبلی مانع از گسترش آلودگی ها در این مرحله می گردد. (۹)

۲-۳-۱ شرایط محیطی:

شرایط محیطی مربوط به مرحله رویش عبارتند از:

الف) دما:

این دوره نسبت به دوره پنجه دوانی به حرارت کمتری نیاز دارد. دمای مناسب در مرحله رویش حدود ۲۰ درجه سانتیگراد است ولی کمپوستها قادرند دمای بین ۱۰ تا ۳۰ درجه سانتیگراد را تحمل کنند. گونه هایی از قارچ های سرمادوست مانند *Pleurotus ostreatus* برای آغاز رشد به شوک سرمایی نیاز دارند. این شوک به مدت ۳-۴ روز و به میزان ۱۰ درجه سانتیگراد است. شرط شوک سرمایی موجب می شود که کار کردن با این گونه مشکل شود. (۹)

ب) رطوبت:

کمپوستها پس از سوراخ شدن یا برداشتن کیسه های پلاستیکی از روی آنها نیاز به تنظیم دقیق رطوبت دارند. میزان مطلوب رطوبت هوا در سالن پرورش قارچ صدفی ۹۰-۹۵ درصد است و قارچ می تواند محدوده رطوبتی ۱۰۰-۷۰ درصد را تحمل کند. تامین رطوبت مورد نیاز برای کمپوست بسیار مهم است زیرا نبود رطوبت کافی موجب خشک شدن سطح کمپوست و بخش های درونی آن میشود. (۹)

ج) نور:

در این مرحله نیز مانند مرحله قبلی، کمپوست نیازی به نور ندارد ولی بد نیست که در یکی - دو روز آخر این مرحله برای تحریک کمپوستها به قارچ دهی به آنها شوک نوری وارد سازیم به این صورت که برای ۲۴-۴۸ ساعت به آنها نور غیر منقطع بدهیم. (۹)

د) تهویه:

از آغاز مرحله رویش، رفته رفته نیاز به هوادهی شدت می یابد. در این مرحله، برای هرتن کمپوست در هر ساعت بین ۱۰۰-۲۰۰ متر مکعب هوای تازه لازم است. تهویه باید حالتی ملایم و دائمی داشته باشد تا جریان شدید باد به کمپوستها آسیب نرزد و باعث خشکی آنها نگردد. (۹)

جدول ۸) شرایط محیطی مناسب برای رشد قارچهای صدفی در مرحله تشکیل گره های اولیه (۹)

نیاز نوری (لوکس در ۲۴ ساعت)	تعویض هوای تازه (بار در ساع ت)	میزان CO2 (میکروگرم در میلی لیتر)	طول دوره (روز)	رطوبت نسبی (درصد)	دما (درجه سانتیگراد)	گونه ی قارچ
۲۰۰۰- ۱۰۰۰	۸-۴	کمتر از ۱۰۰ ۰	۵-۳	۱۰۰-۹۵	۱۵-۱۰	<i>P. ostreatus</i>

<i>P. pulmonarius</i>	۲۴-۱۰	۱۰۰-۹۵	۵-۳	۸۰۰-۴۰۰	۷-۵	۲۰۰۰- ۱۰۰۰
<i>P. citrinopileatus</i>	۲۷-۲۱	۱۰۰-۹۸	۳-۵	کمتر از ۱۰۰ ۰	۸-۴	۱۰۰۰- ۵۰۰
<i>P. eryngii</i>	۱۵-۱۰	۱۰۰-۹۵	۵-۴	۱۰۰۰-۵۰۰	۸-۴	۱۰۰۰- ۵۰۰
<i>P. cystidiosus</i>	۲۴-۱۸	۱۰۰-۹۵	۵-۴	۱۰۰۰-۵۰۰	۸-۴	۲۰۰۰- ۱۰۰۰
<i>P. djamor</i>	۲۵-۱۸	۱۰۰-۹۵	۴-۲	۱۰۰۰-۵۰۰	۸-۵	۱۵۰۰- ۷۵۰
<i>P. euosmus</i>	۲۴-۱۸	۱۰۰-۹۵	۱۰-۷	بیش از ۱۰۰۰	۸-۴	۱۵۰۰- ۷۵۰

۲-۳-۳ مرحله قارچ دهی:

مرحله قارچ دهی از ظاهر شدن نخستین قارچها آغاز شده و تا پایان برداشت محصول ادامه می یابد. نگهداری مناسب کمپوستها در این زمان برای برداشت محصولی خوب بسیار مهم است. در این دوره از شدت هجوم بیماریها کاسته میشود ولی آفات بسیار خطر آفرین می گردند. آفات و بیماریها در این مرحله آسیب بیشتری به قارچ وارد می سازند و آن را از بین برده یا از کیفیت آن می کاهند. مرحله قارچ دهی حدود ۶۰-۵۰ روز از طول دوره ۲-۲/۵ ماهه پرورش قارچ را به خود اختصاص می دهد (۹). اگر پلاستیک کمپوست را برای خروج قارچ سوراخ کرده باشیم، قارچها خودشان محل سوراخها را تشخیص میدهند و از همان نقاط خارج میشوند. (۱۸)

قارچها ۵-۴ روز پس از پیدایش اولین گره ها آماده چیدن می شوند. پس از برداشت یک چین از محصول به فاصله ۷-۱۰ روز چین بعدی ظاهر خواهد شد. برداشت به صورت چین در قارچ تقریباً مشابه برخی از گیاهان مانند شبدر و یونجه است که در چین های مختلف برداشت می شوند. در واحدهای صنعتی بزرگ فقط برای ۴-۳ چین از کمپوستها استفاده می شود چون بیش از این به صرفه نخواهد بود ولی در واحدهای کوچک امکان برداشت ۶-۵ چین نیز وجود دارد. بهتر است پس از چین سوم، کمپوستها فشرده شوند تا به این ترتیب از تولید قارچهای ضعیف جلوگیری به عمل آید. بیشتر گره های ایجاد شده روی سطح کمپوست تبدیل به قارچ قابل برداشت می شوند ولی تعدادی از آنها قادر به رشد نخواهند بود. اگر تعداد این گره های رشد نکرده زیاد باشد، می تواند نشان دهنده ی وجود یک اختلال باشد اما در حالت عادی جایی برای نگرانی وجود ندارد. (۹)

جدول ۹) شرایط محیطی مناسب برای رشد قارچ های صدفی در مرحله تشکیل اندام باردهی (۹)

نیاز نوری (لوکس در ۲۴ ساعت)	تعویض هوای تازه (بار در ساعت)	میزان CO2 (میکروگرم در میلی لیتر)	طول دوره (روز)	رطوبت نسبی (درصد)	دما (درجه سانتیگراد)	گونه ی قارچ
۲۰۰۰- ۱۰۰۰	۸-۴	کمتر از ۱۰۰۰	۷-۴	۹۰-۸۵	۲۰-۱۰	<i>P. ostreatus</i>

<i>P. pulmonarius</i>	۲۷-۱۸	۹۰-۸۵	۵-۳	۸۰۰-۴۰۰	۷-۵	۲۰۰۰- ۱۰۰۰
<i>P. citrinopileatus</i>	۲۹-۲۱	۹۵-۹۰	۵-۳	کمتر از ۱۰۰۰	۸-۴	۱۰۰۰- ۵۰۰
<i>P. eryngii</i>	۲۱-۱۵	۹۰-۸۵	۸-۴	کمتر از ۲۰۰۰	۵-۴	۱۰۰۰- ۵۰۰
<i>P. cystidiosus</i>	۲۷-۲۱	۹۰-۸۵	۸-۴	کمتر از ۲۰۰۰	۵-۴	۱۰۰۰- ۵۰۰
<i>P. djamor</i>	۳۰-۲۰	۹۰-۸۵	۵-۳	۵۰۰-۱۵۰	۸-۵	۷۵۰-۱۵۰
<i>P. euosmus</i>	۲۷-۲۱	۹۰-۸۵	۸-۴	بیش از ۱۰۰۰	۸-۴	۱۵۰۰- ۷۵۰

۲-۳-۱ شرایط محیطی:

شرایط محیطی مربوط به مرحله قارچ دهی عبارتند از:

الف) دما:

دمای بالا به قارچ ها آسیب می رساند و دمای پایین رشد آنها را کند می سازد. قارچ های صدفی در مرحله باردهی به درجه حرارت های متفاوتی نیاز دارند. گروهی مانند قارچهای سرمادوست استراتوس دمای ۱۶ درجه سانتیگراد را می پسندند و دسته ای مانند قارچهای گرمادوست فلوریدا دمای ۲۲ درجه سانتیگراد را می طلبند. قارچ گرمادوست ساجر- کاجو نیز در دمای ۲۲-۲۸ درجه سانتیگراد پرورش می یابد. (۹)

ب) رطوبت:

نیاز رطوبتی این مرحله از مرحله قبلی اندکی کمتر (۸۰-۹۰ درصد) است. نکته قابل توجه آن که در شرایط اضطراری و خشکی زیاد هوا می توان از پاشیدن مستقیم آب روی کمپوست یا تزریق آن در کمپوست به وسیله سرنگ سود جست. (۹)

ج) نور:

قارچ صدفی برخلاف قارچ دکمه ای برای تولید اندام باردهی نیاز به نور دارد. ۶-۸ ساعت نور و تاریکی در باقی ساعات برای پرورش قارچ صدفی کافی است ولی در حال حاضر در سالن های پرورش قارچ، برنامه زمان بندی ۱۲ ساعت نور و ۱۲ ساعت تاریکی اجرا می شود. در یک سالن بزرگ پرورش قارچ مشاهده شد که در مرحله قارچ دهی از نور دهی زیاد به خاطر صرفه جویی در هزینه ها خودداری شده و فقط به نور چند لامپ مهتابی و نور ورودی از پنجره ها اکتفا گردیده بود. این تولیدکننده عقیده داشت که نوردهی زیاد تأثیر چندانی بر میزان تولید او نداشته است. در مجموع چهار ساعت نور در هر ۲۴ ساعت به شدت ۳۰۰-۵۰ لوکس می تواند برای قارچ دهی کفایت کند. نور می تواند مصنوعی، طبیعی یا ترکیبی از آنها باشد. نور آبی (لامپ های مهتابی یا فلورسنت) بهتر از نور قرمز (لامپ های نئون) است. میزان حداقل نور مورد نیاز برابر با نوری است که انسان به زحمت می تواند در آن کتاب بخواند یا این نور تقریباً برابر نور داخل جنگل در یک روز ابری است. در بعضی از سالنها در زمان قارچ دهی نور رسانی به صورت

رعد و برقی به کار می رود که البته کاربرد این روش چندان مرسوم نیست. استفاده کنندگان از این شیوه عقیده دارند که به این ترتیب بر میزان ازت موجود در هوا افزوده می شود و در نتیجه میزان تولید قارچ افزایش می یابد. (۹)

(د) تهویه:

گیاهان روزها CO₂ و شبها اکسیژن مصرف می کنند ولی قارچ ها همیشه اکسیژن را مصرف کرده و CO₂ تولید می نمایند بنابراین به هوادهی زیادی نیاز دارند. قارچها در مرحله باردهی برای هر یک تن کمپوست در هر ساعت ۱۰۰۰-۵۰۰ متر مکعب هوا نیاز دارند. هوادهی مناسب می تواند آثار مثبتی بر میزان قارچ و کیفیت آن داشته باشد. اگر هوا به اندازه ی کافی به سالن تزریق نشود، این کمبود موجب بد شکل شدن قارچهای تولیدی و کوچک ماندن کلاهی آنها می شود. کنترل وضعیت تهویه ای سالن بیشتر به تجربه فرد بستگی دارد. رشد کند قارچ می تواند دلیلی بر کمبود اکسیژن در سالن باشد. تجمع هاگهای آزاد شده از قارچ در سالن نیز دلیل دیگری بر بدی تهویه سالن است. (۹)

۴-۲ برداشت محصول و میزان آن :

بهترین زمان برای برداشت قارچ صدفی هنگامی است که هنوز لبه چتر به طرف پایین (سمت پایه قارچ) برنگشته است. در این صورت قارچ درجه یک به دست می آید. در برخی شرایط بازار مصرف تقاضای قارچ های بزرگ را دارد و چندان به کیفیت آن توجه نمی کند. در این مواقع می توان به قارچ اجازه داد تا کاملاً رشد کرده، حتی لبه کلاهی آن اندکی چین بخورد یا برگردد ولی باید توجه داشت که گریز از زمان برداشت می تواند خطراتی را در بر داشته باشد. ممکن است که با گذشت حتی یک شبانه روز، قارچ، زرد شود یا لبه ی چتر آن قهوه ای رنگ گردد. قطر چتر قارچ در هنگام برداشت، به حدود ۸-۱۰ سانتیمتر میرسد، ولی گاهی اوقات لازم است که قارچهای کوچک را نیز برداشت کرد چون از ظاهر آنها می توان پی برد که دیگر قادر به ادامه رشد نخواهند بود، به عبارت دیگر همیشه بزرگی یک قارچ گواه بلوغ و کوچکی آن دلیل نارسایی نیست. بعضی از قارچها با وجود کوچکی «مرده اند» و بعضی دیگر با وجود بزرگی «زنده اند» یعنی دسته اول دیگر توانایی ادامه رشد را ندارند و دسته دوم می توانند بزرگ و بزرگتر گردند. قارچها ۴-۵ روز پس از ظاهر شدن پین ها آماده برداشت می شوند و از آن پس چین ها به فاصله ۱۴-۱۰ روز از یکدیگر ظاهر میشوند. میزان محصول در چین اول، نمودار خوبی از کل محصول خواهد بود و بدین طریق می توان بر آوردی از کار خود داشت. محصول چین های بعدی به مرور کاهش می یابد و پس از ۴-۵ هفته که ۳-۴ چین برداشت شد، دیگر نگهداری کمپوست به صرفه نخواهد بود. توانایی تولید و تبدیل مواد بستر به محصول در قارچهای خوراکی مختلف متفاوت بوده و با فرمول ساده ای تحت عنوان بازده بیولوژیکی محاسبه می شود. این فرمول ظرفیت تولید را بر اساس میزان ماده خشک بستر محاسبه می کند؛ به این ترتیب اگر نژاد قارچی روی یک کیلوگرم ماده خشک بستر معادل یک کیلوگرم قارچ تازه تولید کند، بازده بیولوژیکی آن صد در صد خواهد بود. بازده بیولوژیکی اکثر قارچ ها بالای ۱۰۰ درصد و تقریباً حدود ۱۲۰ درصد است. در برخی موارد محققان موفق به تولید بازده بیولوژیکی ۲۵۰ درصد نیز شده اند. در مجموع به دست آوردن بازده بیولوژیکی بین ۱۲۵-۷۵ درصد قابل قبول خواهد بود. در این صورت ما قادر خواهیم بود از یک کمپوست ۱۰ کیلوگرمی به میزان ۱۸/۷۵ تا ۳۱/۲۵ کیلوگرم و به صورت میانگین ۲۵ کیلوگرم قارچ بدست آوریم (با توجه به اینکه ۷۵ درصد بستر قارچ را آب تشکیل می دهد). (۹)

جدول ۱۰) طول دوره پرورش, تعداد چین ها و فاصله زمانی بین چین های قارچهای صدفی (۹)

فاصله زمانی بین چین ها (روز)	طول کل دوره پرورش (روز)	تعداد چین برداشت شده	گونه ی قارچ
۱۴-۷	۵۵-۴۵	۴-۳	<i>P. ostreatus</i>
۱۰-۷	-	۳	<i>P. pulmonarius</i>
۱۴-۱۰	-	۲	<i>P. citrinopileatus</i>
۱۴	۴۵	-	<i>P. eryngii</i>
۱۰	۳۰	۲	<i>P. cystidiosus</i>
۱۰-۷	-	۲	<i>P. djamor</i>
۱۴	-	۳	<i>P. euosmus</i>

یک نکته مهم در مورد بازده بیولوژیکی آن است که مقدار آن نمی تواند چندان اطمینان بخش باشد, چرا که این مقدار با عواملی همچون تعداد چین برداشتی, طول زمان چین قارچ, استفاده یا عدم استفاده از مکمل و غیره تغییر می کند. برای بدست آوردن مقادیر اطمینان بخش تر باید شروطی را اعمال کرد. (۹)

پیشنهاد می شود که برای بر آورد قابل قبول بازده بیولوژیکی, این موارد در نظر گرفته شوند:

۱- برداشت محصول تا ۴ چین و حداکثر برای ۲/۵ ماه ادامه یابد؛

۲- مقادیر استخراجی برای بازده بیولوژیکی در سالنهای با رطوبت حدود ۸۵-۹۰ درصد و دارای شرایط دما, نور و تهویه مناسب محاسبه شوند.

۳- در صورت استفاده از مکمل, نوع و روش کاربرد آن ذکر و در ضمن نوع بستر نیز قید شود.

۴- قارچها زمانی برداشت شوند که حداقل یکی از قارچهای بوته به اندازه ۵ سانتیمتر یا حداکثر ۸ سانتیمتر رسیده

باشد. البته در صورت وقوع زردی یا بروز نشانه های خرابی, برداشت قبل از موعد مقرر مانعی نداشته باشد؛

۵- بازده بیولوژیکی به صورت میانگینی از تعداد کل کمپوستهایی که در ابتدای دوره ساخته شده و به سالن پرورش انتقال

یافته اند, محاسبه شود. دلیل این اختلاف به نوع مواد زاید مورد استفاده, تقویت شدن یا نشدن و چگونگی فرآوری آن

برمی گردد. برخی از مواد زاید ضعیف بوده نیاز به تقویت دارند. گروهی از آنها هم به کارهای خاصی برای آماده سازی

نیاز دارند. در مجموع, اعداد و ارقام مربوط به میزان تولید قارچ می تواند به اندازه تولید کنندگان قارچ متنوع باشد چرا

که هر کدام از آنها روشها یا اشتباه های خاصی دارند. (۱۱)

موقع مناسب برداشت محصول قارچ زمانی است که کلاهک قارچ رشد کافی کرده باشد. در این هنگام اطراف لبه ی

کلاهک بطرف پایین (سمت پایه ی کلاهک) برگشته و قطر کلاهک به ۸ تا ۱۰ سانتیمتر می رسد. برای چین, ابتدا

بوته ی آن را با دو دست یا یک دست از قسمت زیرین گرفته و اندکی می پیچانیم سپس کمی به طرف خود کشیده,

کارچیدن را به پایان می رسانیم (۱۴, ۱۶). در برخی از مواقع لازم نیست که کل کلنی را برداشت کنیم. در این شرایط

می توان با تیغ پاکیزه و تیز فقط قارچ رسیده را برداشت کرد. توجه کنید که در هنگام چین قارچ بستر آن زیاد به هم

نریزد چون بر میزان محصول چین های بعدی تاثیر منفی خواهد گذاشت. (۱۱)

پس از برداشت قارچ لازم است که بخشهای باقی مانده آن را از روی بستر جدا کنیم زیرا این بقایا محل مناسبی برای

گسترش بیماریها به وجود می آورند. قارچ های رشد نکرده را نیز باید از روی بستر کنده و جدا سازیم. پس از برداشت

حدود ۴ چین, میتوان از بقایای بستر کشت قارچ صدفی به منظور خوراک دام, کود زیستی, فیلترهای زیستی مناسب

برای تصفیه اولیه آب های آلوده به باکتری های کرینی فرم و همچنین غنی کننده بسترهای کشت خود قارچ استفاده کرد. قیمت این ضایعات در حال حاضر در ایران به ازای هر کیلوگرم کمتر از ۳۰۰ تومان است که در گلخانه ها مورد استفاده قرار می گیرد. (البته در صورت وجود بازار خرید). (۱۱)

نکته دیگر آنکه هاگهای قارچ صدفی بر خلاف قارچ دکمه ای، پوشش ندارند و در فضا پخش می گردند. بنابراین لازم است که در هنگام حضور در سالن پرورش قارچ صدفی آماده ی برداشت از ماسک استفاده کنیم تا دچار آلرژی (حساسیت) نشویم. برخی از افراد به هاگ قارچ حساس هستند و در صورت ورود به سالن پرورش نشانه های حساسیت از جمله تب، سرفه، عطسه شدید، حالت تهوع و غیره را از خود بروز می دهند. (۱۱)

۲-۵ نشانه های هشدار دهنده در پرورش قارچ صدفی:

همانگونه که پزشکان از روی علائم بالینی به نوع بیماری ها پی می برند، این نشانه ها برای پرورش دهنده ی با تجربه ی قارچ نیز راه تشخیص اختلالات هستند. شناخت علائم در پرورش قارچ بسیار مهم است و می تواند جلوی زیان تولیدکننده را بگیرد. این نشانه ها عبارتند از: (۹)

الف) وزن اندک کمپوست و گرد نبودن آن:

در روش کیسه پلاستیکی چنانچه بدنه کمپوست دارای فرورفتگی های زیادی بوده و وزن کمپوست کم باشد، این مورد نشانه عدم فشردگی کمپوست در هنگام پر کردن کیسه است؛ (۹)

ب) وجود کرم در کمپوست:

این مورد احتمالاً نشانه آلودگی آب مورد استفاده و عدم رعایت بهداشت در هنگام ساخت کمپوست ها است. برای آگاهی از وجود کرم در کمپوست می توان با تزریق الکل در کمپوست شاهد خروج کرم از آن بود. (۹)

ج) فراوانی آفات و بیماری ها:

نشانه ی عدم رعایت بهداشت در هنگام جوشاندن مواد زاید و ساخت کمپوست است. البته عدم درزگیری مناسب سالن و آلودگی آن نیز میتواند دلیل این رویداد باشد؛ (۹)

د) وجود قارچ های هرز و کپک ها در کمپوست:

نشانه ی عدم رعایت بهداشت در هنگام ساخت کمپوست، وجود رطوبت زیاد در آن و عدم تهویه صحیح سالن است؛ (۹)

ه) رشد قارچ در زیر پلاستیک:

اگر کمپوست خوب فشرده نشده باشد و فاصله میان کیسه های پلاستیکی و مواد درون آن زیاد باشد، احتمالاً قارچهای کوچک نمی توانند راه خروج را بیابند یا خود را به آن برسانند. کیسه های پلاستیکی با جنس ضخیم نیز می توانند موجب جدا شدن کمپوست از پلاستیک شوند. علت دیگر خارج نشدن قارچ ها، بدی شرایط محیطی است به این ترتیب که اگر دمای محیط کم یا خیلی زیاد باشد، قارچ ها ترجیح می دهند که از سوراخ های موجود روی کیسه پلاستیکی خارج نشده و خود را مخفی کنند. این مشکل با بهبود شرایط محیطی قابل حل است؛ (۹)

(و) به تاخیر افتادن پین زنی:

این حالت می تواند به علت وارد شدن تنش های حرارتی یا سایر تنش ها به کمپوست ایجاد شود. این مشکل با گذشت زمان حل می شود. وارد نشدن شوک سرمایی در برخی گونه ها مثل اوستراتوس نیز می تواند یکی از دلایل باشد. (۹)

مشکلات احتمالی دیگر در پرورش ونگه داری قارچ صدفی:

لازم به ذکر است قارچ صدفی بسیار مقاوم هستند و هیچ يك از موارد مذکور در زیر نمی توانند این قارچها را غیر قابل مصرف کنند زیرا کلیه مشکلات مذکور در تحت واکنشهای فیزیولوژیک قارچ صدفی در مقابل شرایط محیطی نامناسب است که به محض تأمین شرایط مورد نیاز مجدداً قارچهای سالمی تولید خواهد کرد. (۴)

۱- قارچها به شکل توده مرجانی رشد می کنند:

علت : تهویه نامناسب - کمبود نور

رفع مشکل : کمپوستها را به مکانی که دارای نور کافی و غیرمستقیم باشد ، منتقل نمائید. قارچ صدفی نیاز به نور مستقیم و شدید ندارند نور فضایی داخل آپارتمان و اتاقها با نور يك لامپ معمولی (۸۰۰ تا ۱۰۰۰ لوکس در ۱۲ ساعت) کافی است ضمناً" برای مشکل تهویه نیز می توانید هر يك ساعت یکبار هوای سالن را تهویه کنید . (۴)

۲- قارچها دارای ساقه بلند و کلاهک ریز و بعضاً فاقد کلاهک :

علت : تهویه مناسب نیست و تجمع گاز کربنیک در محیط زیاد است .

رفع مشکل : قارچ صدفی برای رشد نیاز به اکسیژن دارد که با تهویه مناسب (هر يك تا دو ساعت یکبار) این مشکل حل میشود . بلند شدن ساقه ها بعضاً" به علت کمبود نور نیز عارض میشود . (۴)

۳- قارچها چند سانتی متر بیشتر رشد نمی کنند :

علت : کلاهکهای قارچ در اثر کمبود رطوبت خشک شده اند یا در کنار قارچهای قوی تر رشد کرده اند و یا برخی از قارچها از ابتدا ضعیف هستند

رفع مشکل : با افزایش کار رطوبت سازها میتوانید کمبود رطوبت را جبران نمائید (رطوبت مطلوب بین ۹۰٪ - ۸۰٪ است) ضمناً" کاهش دما به ۱۸ درجه (شوک حرارتی) در این مرحله مفید است. قارچهای هم که در کنار قارچهای قوی تر رشد می کنند، قدرت رقابت با آنها را ندارند و طبیعی است که کوچک باقی بمانند. ضمناً" قرار نیست تمام قارچها بسیار قوی و بزرگ باشند . (۴)

۴- روی کلاهکها تیره و سیاه می شود :

علت : نور موجود در فضایی نگهداری قارچ صدفی بیش از حد نیاز قارچ است .

رفع مشکل : اگر کمپوستها را به مکانی با نور کمتر و غیر مستقیم منتقل نمائید مطمئناً" باز هم قارچهای سفیدرنگ و زیبایی تولید خواهید کرد . (۴)

۵- دیگر قارچ تولید نمی کند

علت : توده داخلی کمپوستها خشک شده است . یا قارچهای آن تمام شده و قدرت رویش ندارند.

رفع مشکل : قارچها نیز مانند تمام موجودات زنده برای ادامه حیات خود نیاز به آب دارند و وقتی آب توده داخلی کمپوست کاهش می یابد ، رشد نمی کنند. برای حل این مشکل توده داخلی کمپوست را از پلاستیک خارج نموده و به

مدت 10-12 ساعت در داخل آب تمیز قرار دهید. در این حالت يك جسم سنگین و تمیز برروي توده قرار دهید تا كاملاً" به زیر آب فرو رود. پس از آن از آب خارج کرده و اجازه دهید تا آب مازاد آنها خارج شود. سپس مجدداً" در داخل کیسه (بهتر است از کیسه دیگری استفاده شود) قرار دهید. اکنون کمپوست آماده است تا مجدداً" قارچ تولید نماید. اگر مجدداً" این کار را انجام دادید و دیگر قارچ تولید نشد، متأسفانه میسلیمها قدرت تولید ندارند. معمولاً" مدت زمان اقتصادی هر کمپوست را سه ماه در نظر میگیرند ولی جای نگرانی نیست چون اکنون شما يك خوراك دام با ارزش پروتئینی بالا و خاك گلدان بسیار خوب برای گلدانها و باغچه تان در دست دارید. (۴)

۶- برروي توده داخلی کمپوستها، توده های سبز آبی و یا سیاه رنگی مشاهده میشود:

علت: کمپوستها مورد حمله قارچ های پارازیت قرار گرفته است.

رفع مشکل: قارچ های صدفی قدرت سایروفیتی بالایی دارند و به راحتی می توانند با پارازیت های مزاحم مقابله کنند ولی شما می توانید توده را از داخل پلاستیک خارج نموده و قسمت آلوده را همراه با توده زیر آن به عمق و شعاع ۱۰ سانتی متری از توده جدا نمائید و قسمت آلوده را معدوم نمایید. اگر آلودگی کیسه زیاد باشد کل کیسه را معدوم کنید سپس کمپوست را با آب تمیز اسپری نموده و حتماً درون يك کیسه جدید قرار دهید زیرا کیسه قبلی آلوده است. (۴)

۷- قارچها زرد و پلاسیده می شوند:

علت: بر روی کلاهکهای قارچ آب ریخته و جذب بافت آن شده است

رفع مشکل: قارچهای صدفی برای رشد نیاز به رطوبت بالایی ۸۰ درصد دارند ولی این به معنای اسپری نمودن آب بر روی کلاهکهای قارچ به صورت مستقیم نیست. (۴)

۳ بازار فروش مناسب:

آغاز هر کاری نیاز به مهیا سازی شرایط خاص آن دارد. بعضی افراد بدون هیچ گونه سابقه کار در زمینه پرورش قارچ و تنها به واسطه تعریف و تمجید دیگران از همان ابتدا کار تولیدی بزرگی را آغاز کرده با مشکلات زیادی روبرو می شوند. تنها داشتن اطلاعات نمی تواند راهگشای یک تولید کننده قارچ باشد بلکه او باید با کار در این زمینه مسائل عملی آن را بیاموزد، محل های فرآوری بذر را بشناسد، راه تهیه مواد زاید مناسب را بیابد، محل خرید لوازم را پیدا کند و با سایر رموز این حرفه نیز آشنا شود. بی برنامه گی می تواند موجب شکست فرد در مراحل اولیه شود و او را از یک کار تولیدی ارزشمند منصرف سازد. (۹)

یکی از مسایل اساسی در کارهای تولیدی پیدا کردن بازار فروش مناسب است. شاید برخی افراد بگویند که ۵۰ درصد کار تولید در فروش نهفته است. این ۵۰ درصد در نگاه اول باور نکردنی به نظر می رسد ولی وقتی خودتان با مشکل پیدا کردن بازار فروش دست به گریبان شدید به خوبی نسبت ۵۰:۵۰ را بین تولید و بازار فروش لمس خواهید کرد. (۹)

۱-۳ شرایط چیدن قارچ ها:

قارچ محصولی حساس است و به سرعت کیفیت خود را قبل یا بعد از برداشت از دست می دهد. پس باید سعی شود که این محصول را در زمانی مناسب برداشت و به بازار عرضه کرد. برای آنکه طعم و مزه قارچ به خوبی حفظ و طول مدت نگهداری آن افزایش یابد، بهتر است که یک روز قبل از برداشت قارچ، بستر پرورش را آبیاری نکنیم و انجام این کار را به پس از برداشت قارچ موکول کنیم (در صورت لزوم). آبیاری بستر علاوه بر این که احتمال خیس شدن قارچ ها را افزایش می دهد، موجب آبدار شدن آنها نیز می شود. در صورت خیس شدن قارچ ها نگهداری آنها تا ارائه به مصرف کننده مشکل بوده، از بازار پسندی آنها نیز کاسته می شود. سطح کلاهک قارچ در موقع برداشت باید فاقد

رطوبت باشد. پس از برداشت نیز باید قارچ بی درنگ در حرارت یک یا دو درجه سانتیگراد خنک شود و آن گاه در ظروف مناسب بسته بندی گردد. همچنین در صورت بدی وضع تهویه امکان نشست هاگ قارچ روی کلاهک و کثیف کردن آن وجود دارد. در صورتی که قارچ ها در زمان مناسب برداشت شوند، تولید زیاد هاگ و ایجاد مزاحمت های ناشی از آن اتفاق نمی افتد اما در صورتی که زمان مناسب چیدن قارچ سپری شود، فضای سالن را غبار ناشی از هاگ فرا می گیرد. (۹)

بهتر است که قبل از برداشت قارچ، با یک پارچه کوچک و پاکیزه، هاگ های چسبیده به آن را در صورت وجود برداشت چون این هاگ ها در هنگام تمیز کردن و برداشتن پایه ی قارچ ها ایجاد مزاحمت می کنند و موجب کثیفی قارچ می گردند. البته چنانچه قارچها در حالت " درجه یک " برداشت شوند، مشکل تجمع هاگ در سالن به وجود نمی آید. باید کوشید در موقع برداشت قارچ به آن ضربه وارد نشود. قارچ های چیده شده را باید در ظروف پاکیزه قرار داد و از تجمع آنها در یک محل جلوگیری کرد. فشرده شدن قارچ موجب خوابیدن پره های آن شده و با ایجاد حرارت موجب تولید بوی نامطبوع می گردد. شایسته است که قارچ ها را بی درنگ پس از چیدن در ظروف مربوط بسته بندی کرد. پایه قارچ صدفی را باید بعد از چیدن تا حد خاصی جدا کرد و دور ریخت. این میزان بستگی به نوع بازار فروش و تقاضای مصرف کننده دارد. اگر قارچ ها را به صورت فله می فروشیم، وجود پایه های بلند اشکالی ندارد، به شرطی که باقیمانده ی کاه و آلودگی های ظاهری آن برداشته شود. گاهی برخی از مصرف کنندگان قارچ را به صورت کلنی پاک شده می پسندند که می توان محصول را به همین صورت در اختیار آنها قرار داد. اگر قارچ را بسته بندی می کنیم، باید پایه را تا حدود نصف و حتی گاهی تماما" برداریم. (۹)

اصول بسته بندی و شیوه های مختلف عرضه قارچ:

در کشور ما از دیرباز مصرف قارچهای محلی رواج داشته است و این قارچ ها به صورت فله در اختیار مصرف کنندگان قرار می گرفت و می گیرد. به همین دلیل گروه زیادی از مصرف کنندگان شهرهای کوچک علاقه به قارچ های بسته بندی نشده دارند. از طرفی دیگر هنوز در کشور ما مصرف کالاهای بسته بندی شده و مطمئن رواج لازم را پیدا نکرده است. بسته بندی قارچ بهترین راه برای عرضه بهداشتی محصول به مصرف کنندگان است. برای انجام بسته بندی مناسب به برخی لوازم مانند دستگاه های ساده یا مجهز بسته بندی، ظروف یک بار مصرف، سلفون (محافظ مواد غذایی) مناسب، برچسب های تبلیغاتی و غیره نیاز است. بسته بندی را می توان به شیوه دستی انجام داد و به این ترتیب خود را از خرید دستگاه بسته بندی بی نیاز کرد. برای انجام یک بسته بندی مناسب، باید قارچ های هم درجه را به نحو مطلوب در ظروف بسته بندی چید، سلفون را به طور کامل گرداگرد ظروف پیچید و در پایان نیز برچسب مناسب را به بسته ها چسباند. قرار دادن یک قطعه کاغذ روغنی در ته ظرف می تواند بر زیبایی کار بیفزاید. قارچ هایی که برای بسته بندی انتخاب می شوند، باید دارای پایه کوتاه و قطر کلاهک حدود ۵-۸ سانتیمتر باشند. قارچ های داخل هر بسته را باید از یک درجه انتخاب کرد. سعی شود که محصول یکنواخت، یک اندازه و یک رنگ باشد. بسته بندی باید محصول را به خوبی حفاظت کند و مواد به کار رفته در آن بهداشتی بوده و باعث رنگی شدن محصول نشود. (۹)

۳-۳ صادرات قارچ:

در هنگام تولید قارچ باید به مساله کشتش بازار نیز توجه داشت. در بعضی از فصول یا زمانها بازار قارچ به علت تولید زیاد یا تقاضای کم دچار مشکل میشود. در صورت نداشتن بازارهای فروش دایمی باید تولید خود را طوری تنظیم کنید که در زمان فروش دچار مشکل نشوید. در ایران، یکی از زمانهای کاهش تقاضا، ماه رمضان است. همینطور در فصل پاییز نیز به علت تولید بالا، قارچ فراوانی در بازار وجود خواهد داشت که فروش را دشوار می سازد. صادرات قارچ

هم معضلات خاص خود را دارد. قارچ محصولی حساس است و بنابراین باید برای صادرات آن کمال دقت صورت گیرد. هواپیما و ماشینهای یخچال دار وسایلی هستند که برای حمل قارچ در مسافت زیاد مورد استفاده قرار می گیرند. دستیابی به این وسایل نقلیه در ایران مشکل است. از طرف دیگر، مشکلات صدور کالا در ایران نیز می توانند مانع بزرگی بر سر راه صادرات قارچ به عنوان ماده ای فساد پذیر باشند. نارسایی های صادرات در ایران نظیر کمبود وسایل نقلیه مناسب، فساد پذیری قارچ، کیفیت نسبتاً پایین قارچهای تولید داخل، عدم آشنایی تولید کنندگان به مسایل صادراتی، بی میلی صادر کنندگان به صادرات این محصول فساد پذیر و غیره باعث میشوند که صادرات قارچ با مشکلات جدی روبرو شود. با این حال در حال حاضر تنها راه گسترش و توسعه صنعت پرورش قارچ در ایران صدور این محصول است زیرا بازار داخلی توانایی مصرف این حجم تولید را ندارد. هر چند که صادرات قارچ در طی چند سال اخیر به صورت محدود توسط شماری از علاقه مندان انجام شده ولی لزوم انجام کار اصولی در این زمینه احساس می شود. با گشایش در این امر راه برای ورود بسیاری از تولید کنندگان به عرصه ی تولید باز می شود و علاوه بر افزایش تولید، اشتغال زایی و ارز آوری را نیز برای کشور به دنبال خواهد داشت (۹).

نتیجه گیری:

با آگاهی از اهمیت کشت و زرع و توجه به این مطلب که بخش کشاورزی حدود 27% از تولید ناخالص ملی و ۸۰% از محصولات اساسی مورد نیاز کشور را تولید کرده و در صادرات غیر نفتی نیز سهمی معادل ۴۰% دارا می باشد، در می یابیم که بخش کشاورزی در هر کشوری می تواند نقش بسیار مهمی را در تولید ناخالص ملی آن کشور ایفا کند. این امر نیز از طریق تولید محصولات کشاورزی، مصرف در داخل و صادرات به سایر کشورها و ایجاد زمینه های اشتغال زایی امکان پذیر است، پس حفظ و توسعه این بخش باید در سر لوحه اهدافمان قرار گیرد. رشد سریع این بخش علاوه بر دارا بودن اهمیت در بهبود کیفیت زندگی ۴۰% از مردم جهان که از راه کشاورزی امرار معاش می کنند، برای تضمین عرضه کافی مواد غذایی تمام ملل جهان که جمعیت آنها با سرعت زیادی در حال رشد است، ضروری است. قارچ از آن پدیده های عجیبی است که (بنا به خاصیت اصلی خودش) یکباره و در عرض چند سال روی دستورهای غذایی سراسر کشور سبز شده و جای خوبی را باز کرده است. بهترین موقع برای پرورش قارچ در خانه بین ماههای مهر تا آذر است ولی چنانچه امکانات تهویه هوا و متعادل نمودن درجه حرارت محیط محل پرورش وجود داشته باشد، می توان قارچ را در ماههای دیگر سال تعمیم داد. بطور کلی طرز پرورش قارچ مخصوص به خود آنست و می توان آنرا در محیط تاریک پرورش داد و بجز نور مستقیم آفتاب، هر مقدار نور را تحمل می کند. خوب است بدانیم ترویج و آموزش کشاورزی، اهرم عمران روستایی و بازاری قوی توسعه کشاورزی است که این دو نیز خود بخشی از عمران ملی محسوب می شوند و بدون توسعه کشاورزی، عمران ملی یا امکان پذیر نبوده و یا لااقل در کشورهای جهان سوم با دشواری همراه است لذا آموزش و ترویج کشاورزی از ضروریات است چون موجب تسهیل پذیرش تکنولوژی مناسب و روشهای جدید کشت و کار توسط کشاورزان و روستاییان شده و باعث می شود که آنها سطح تولیدات خود را افزایش دهند. پرورش قارچ خوراکی یکی از این تکنولوژی هاست که توسط ترویج و توسعه آن می توان گام مؤثری در تأمین مواد غذایی، ایجاد اشتغال جنبی مناسب و افزایش سطح درآمد کشاورزان برداشت. البته این تکنولوژی جوان در شهرهای بزرگ ایران با تأسیس کشت و صنعت های تولید قارچ بخصوص در اطراف تهران و با توجه به مناسب بودن شرایط جوی در اکثر نقاط ایران، در کشور ما در حال توسعه زیادی است. در استان های خراسان، کرمان، چهار محال و بختیاری، کرمانشاه، خوزستان، مازندران، اصفهان و یزد نیز مراکز کشت قارچ موجودند.

از لحاظ تولید قارچ در سطح جهان نیز چین با تولید سالیانه ۲۲۴۵۸۰۰ تن، آمریکا با ۳۴۴۷۱۷ تن، ژاپن با ۳۳۶۴۳۰ تن، فرانسه با ۲۳۲۰۰۰ تن، هلند با ۱۶۵۳۵۰ تن، انگلستان با ۱۱۸۰۰۰ تن، ایتالیا با ۱۰۲۰۰۰ تن، کشورهای عمده تولید کننده جهان می باشند و کلاً در جهان سالانه ۲۲۶۴۲۸۶ تن قارچ تولید می شود.





Pleurotus florida on on paddy



PUNCHING A SMALL HOLE IN THE PACKET TO PROVIDE AEROBIC CONDITION



DISEASE OF MUSHROOM



منابع:

- (۱) پیوست، غ.ع و همکاران - اطلس پرورش قارچ های خوراکی - ۱۳۸۴ - انتشارات دانش پذیر
- (۲) تور مینایی، و - پرورش قارچ خوراکی به روش ساده در منازل - ۱۳۸۱ - فصلنامه آموزشی ترویجی توسکا شماره ۵
- (۳) حسن نژاد، ع - تولید خاک پیت مرغوب - ۱۳۸۶ - مجله گلچین شماره ۲۴۸
- (۴) حسنی زاده، ح - پرورش قارچ در باغ و خانه - ۱۳۷۲ - انتشارات دانش پژوهان
- (۵) خضری، ع - آشنایی با ساختار قارچ - ۱۳۸۲ - انتشارات طه
- (۶) رجبی، م - دستیابی به تولید قارچ در سطح جهانی - ۱۳۸۶ - مجله گلچین شماره ۲۴۸
- (۷) رمضان، ا - دنیای قارچ ها - ۱۳۸۶ - مجله گلچین شماره ۲۴۸
- (۸) ریاحی، ح - پرورش قارچ، مد روز - ۱۳۸۶ - مجله گلچین شماره ۲۴۸
- (۹) شمسی، ب؛ ش، شمسی - قارچ صدفی پرورش علمی و عملی - ۱۳۸۷ - انتشارات آبیژ
- (۱۰) متقی، ح - قارچ خوراکی (تکمه ای) - ۱۳۸۸ - انتشارات سپهر
- (۱۱) متقی، ح - قارچ صدفی و سایر قارچ های خوراکی و پرورشی جهان - ۱۳۸۶ - انتشارات اندیشه فردا
- (۱۲) مرادی، ب - آشنایی با قارچهای خوراکی - ۱۳۸۲ - انتشارات دانش
- (۱۳) مشکى، م - بررسی کیفیت کمپوست ساندویچی و مقایسه و وضعیت تولید قارچ در ایران و جهان - ۱۳۸۶ - مجله گلچین شماره ۲۴۸
- (۱۴) محمدی گل تپه، ا؛ ا، جم - اصول پرورش قارچ های خوراکی - ۱۳۷۳ - انتشارات دانشگاه تربیت مدرس
- (۱۵) یا حقى، ن؛ و، تور مینایی - کشت و پرورش قارچ صدفی خوراکی توسط زنان روستایی - ۱۳۸۳ - وزارت جهاد کشاورزی گیلان - رسانه های ترویجی
- (۱۶) یوسفی، ل؛ ع، تقوایی - پرورش قارچ های خوراکی - ۱۳۸۰ - انتشارات مهر

17) jandaik , A – 2002 – Artificial Cultivation of pleurotus sajor caju – www. Emerican science . org

18) Marshall , E- 2009 – Make money by growing mushrooms? – copyright @ fao . org

19) [http:// agro . blogfa.com](http://agro.blogfa.com)

20) [http: // www. Daneshjoo.ir](http://www.Daneshjoo.ir)

« ارقام محلی برنج استان فارس » " Rice native cultivars of Fars province "

دانشجو: ابراهیم غلامی
استاد راهنما: اسماعیل پورکاظم ... کارشناس ارشد زراعت

مقدمه:

استان فارس در منطقه جنوب ایران بین ۲۷ و ۵ تا ۳۱ و ۴۵ درجه عرض شمالی و ۵۰ و ۵۳ تا ۵۵ و ۴۵ درجه طول شرقی از نصف النهار گرینویچ قرار گرفته است. این استان بامساحت بیش از ۱۳۰ هزار کیلومتر مربع از شمال به استان اصفهان (از قسمت سردسیر)، از جنوب به استان بوشهر، از شرق به استانهای یزد، کرمان، هرمزگان و از غرب به استان کهگیلویه و بویراحمد محدود می باشد. طبق آخرین برآورد آماری این استان دارای جمعیتی بالغ بر سه و نیم میلیون نفر بوده که قسمتی از آن را جمعیت ایلات و عشایر تشکیل می دهند. (۹) وضعیت مناسب آب و هوایی و خاک حاصلخیز و منابع تأمین آب شرایط مساعدی را برای تولید محصولات زراعی مختلف نظیر گندم، ذرت، چغندر قند، برنج، جو درختان میوه و سبزی و صیفی در این استان فراهم ساخته است (۱۲).

شرایط آب و هوایی استان فارس:

از نظر اقلیم شناسی استان فارس را می توان به چند اقلیم مختلف تقسیم نمود.

۱- اقلیم خشک نیمه استوایی:

قسمت های جنوبی فارس (همجوار استان بوشهر) بعلت داشتن زمستانهای گرم و رطوبت نسبی زیاد (۶۰ تا ۸۰ درصد) و نزدیکی به خلیج فارس دارای اقلیم خشک نیمه استوایی است. میزان نزولات سالیانه در این اقلیم کمتر از ۳۰۰ میلیمتر می باشد که تمام آن تقریباً در فصل زمستان صورت می گیرد. درجه حرارت متوسط در زمستان بیش از ۱۵ درجه سانتیگراد بوده و تابستان بسیار گرم و سوزان با متوسط درجه حرارت ۵ درجه سانتیگراد دارد.

۲. منطقه استپی:

در این منطقه میزان بارندگی سالیانه بین ۱۰۰ تا ۲۰۰ میلیمتر بوده که مناطق شرقی فارس نظیر لار، اوز، گله دار و قسمت شمالی آباد و اقلید را در بر می گیرد.

۳. منطقه نیمه استپی:

میزان بارندگی سالیانه در این منطقه بر حسب ارتفاع و عرض جغرافیایی متغیر است و شهرستان های کازرون، فیروز آباد، فراشبند، قیر، جهرم، فسا، داراب، استهبان، نی ریز و شیراز در این منطقه قرار گرفته اند.

۴. منطقه جنگل های خشک:

میزان بارندگی این منطقه بیش از ۴۰۰ میلیمتر در سال می باشد که ارتفاعات شمال و شمال شرقی و غربی فارس را در بر می گیرد.

۵. منطقه کوههای مرتفع:

این منطقه در ارتفاعات رشته کوه‌های زاگرس واقع شده و شمال ارتفاعات کوه سفید دار در شمال غربی جهرم ، فرض کوه در نزدیک فسا و ارتفاعات داراب می باشد(۸). استان فارس با تشعشع فعال فتوسنتزی زیاد خصوصاً تشعشع مستقیم خورشید در اواسط روز یکی از اقلیمهای مناسب کشت برنج به شرط تأمین آب کافی می باشد . هرچند گرمای بیش از حد در مراحل مختلف رشد خصوصاً مرحله گرده افشانی می تواند عامل محدود کننده بر روی عملکرد برنج باشد ولی با تعیین مناسب ترین تاریخ کاشت ، عملیات مناسب زراعی ، آبیاری به موقع و مدیریت مبارزه با آفات و بیماری ها می توان این محدودیت را بر طرف نمود(۱۰).

منابع آب مورد نیاز برای کشت برنج استان عبارت تند از :

- ۱- رودخانه
- ۲- چاه
- ۳- چشمه
- ۴- قنات
- ۵- نزولات جوی

رودخانه های مهم استان فارس عبارتند از :

- ۱- رودخانه قره آغاج
- ۲- رودخانه فهلیان
- ۳- رودخانه زهره
- ۴- روخانه شاپور
- ۵- رودخانه گر
- ۶- رودخانه فیروز آباد (۹)

بر اساس گزارش سازمان جهاد کشاورزی استان در حال حاضر فقط از سد خاکی "درودزن" که بر روی رودخانه گر و بند بهمن که بر روی رودخانه "قره آغاج" احداث شده است جهت تنظیم و ذخیره آب استفاده می شود و جمع برداشت از منابع آب زیر زمینی شامل ۴۹۵۷۹ حلقه چاه عمیق و نیمه عمیق حدود ۶/۰۲ میلیارد مترمکعب آب می باشد . علاوه بر رودخانه و چاه از چشمه و قنات نیز برای کشت برنج استفاده می شود. آب سد " درود زن" نیز تأمین کننده قسمتی از آب مورد نیاز اراضی شالیزاری استان می باشد(۹).

سطح زیر کشت برنج استان فارس :

طبق آمار ارائه شده از سوی سازمان جهاد کشاورزی استان فارس سطح زیر کشت برنج در سال های قبل در این استان حدود ۶۵-۵۸/۵ هزار هکتار است اما در چند سال اخیر بعلت وقوع خشکسالی های مداوم و کاهش نزولات جوی این سطح به مقدار ۳۰ هزار هکتار تقلیل یافته است. حدود ۳۰۸۳ هکتار از سطح کشت موجود نیز بعلت عدم تأمین آب کافی با کاهش حدود ۲۰-۷۰٪ عملکرد مواجه گردید. علاوه بر آب که محدود کننده ترین عامل سطح زیر کشت برنج در استان است ، نوسانات قیمت برنج نیز سطح کشت برنج را در این استان تحت تأثیر قرار می دهد . مناطق عمده کشت برنج در استان فارس شهرستانهای شیراز ، نورآبادمسنی ، مرو دشت ، فیروزآباد ، کازرون و جهرم می باشند(۹). پراکنش سطح زیر کشت برنج استان در شهرستان مرو دشت حدود ۴۰ درصد ، در ممسنی ۲۴ درصد ، در فیروز آباد ۱۳ درصد ، سپیدان ۱۰ درصد ، جهرم ۶ درصد ، کازرون ۴ درصد ، شیراز ۳ درصد ، استهبان و داراب حدود ۱ درصد گزارش شده است(۷).

ارقام برنج بومی فارس :

در استان فارس حداقل ۴ قطب مختلف آب و هوایی از لحاظ کشت و کار برنج وجود دارد و هر کدام از این مناطق رقم بومی مربوط به خود داشته که این ارقام از لحاظ خصوصیات نیز کم و بیش با هم تفاوتی دارند . (۱۲)

ارقام محلی فارس شامل :

- ۱- رقم قصر الدشتی (کامفیروزی) : در مناطق کامفیروز ، جلگه مرو دشت و دشت "را مجرد" کشت می شود .
- ۲- رقم رحمت آبادی (کربالی) : در مناطق مختلف دشت کربال و خرامه و قسمت هایی از زرقان کشت می گردد .
- ۳- رقم عنبربو : در شهرستان فیروز آباد و نواحی از "فراشیند" و "فیروکارزین" کشت می گردد
- ۴- رقم کت سیاه : در شهرستانهای ممسنی و نواحی اطراف آن کشت می گردد .

جدول ۱- فهرست ارقام محلی و مبدأ رویش

ردیف	نام رقم	مبدأ رویش
۱	قصرالدشتی (کامفیروزی)	فارس (مرو دشت – رامجرد- درودزن)
۲	عنبربو	فارس (فیروز آباد)
۳	رحمت آبادی	فارس (دشت کربال – خرامه)
۴	کت سیاه	فارس (ممسنی)

جدول ۲- فهرست صفات به همراه روش و مرحله اندازه گیری

ردیف	صفات	روش اندازه گیری	مرحله
۱	عملکرد دانه	برحسب کیلوگرم در هکتار ، با رطوبت ۱۴ % و در سطح ۵ متر مربع	مرحله رسیدن
۲	تعداد پنجه	تعداد پنجه در هر کپه	مرحله خوشه دهی
۳	تعداد پنجه بارور	تعداد پنجه هایی که به خوشه رفته اند	مرحله خوشه دهی الی رسیدن
۴	روزهای تا ۵۰ درصد گلدهی	تعداد روزهایی از زمان بذر پاشی تا زمانیکه ۵۰ درصد بوته ها به خوشه رفته اند	مرحله خوشه دهی
۵	تعداد دانه کل در خوشه	شمارش کل دانه ها در هر خوشه (۵ نمونه)	بعد از رسیدن
۶	تعداد دانه بارور در خوشه	شمارش دانه های بارور در هر خوشه (۵ نمونه)	بعد از رسیدن
۷	تعداد دانه پوک در خوشه	شمارش دانه های پوک در هر خوشه (۵ نمونه)	بعد از رسیدن
۸	ارتفاع بوته	برحسب سانتی متر ، از سطح خاک تا نوک بلندترین خوشه	مرحله شیری الی رسیدن
۹	وزن صد دانه	برحسب گرم ، تعداد ۱۰۰ دانه کامل و رسیده با رطوبت ۱۳% وزن می گردد	مرحله رسیدن
۱۰	وزن بوته	برحسب گرم ، وزن یک بوته کف بر شده با رطوبت ۱۴%	مرحله رسیدن
۱۱	طول ساقه	برحسب سانتی متر ، اندازه گیری از سطح خاک تا گره خوشه	مرحله آبستنی
۱۲	طول برگ پرچم	برحسب سانتی متر	مرحله خوشه دهی
۱۳	عرض برگ پرچم	برحسب سانتی متر	مرحله خوشه دهی

۱۴	نسبت طول به عرض برگ پرچم	از تقسیم طول به عرض برگ پرچم	مرحله خوشه دهی
۱۵	میزان خروج خوشه از غلاف	برحسب سانتی متر اندازه گیری از محلی که ساقه از داخل غلاف بیرون می آید تا آخرین گره نزدیک خوشه	مرحله شیری الی رسیدن
۱۶	طول خوشه	بر حسب سانتی متر ، اندازه گیری از گره خوشه تا نوک آن	مرحله خمیری
۱۷	عرض دانه خام	عرض دانه سفید بعد از پوست کندن برحسب میلی متر	رسیدن
۱۸	عرض دانه خام	عرض دانه سفید بعد از پوست کندن برحسب میلی متر	رسیدن
۱۹	شکل دانه	نسبت طول به عرض دانه	رسیدن
۲۰	طول دانه پخته	طول دانه پخته شده در مدت معین (۱۰ نمونه)	رسیدن
۲۱	طویل شدن دانه	نسبت طول دانه پخته به طول دانه خام	رسیدن
۲۲	درصد آمیلوز	به درصد بیان می شود و در آزمایشگاه با روش خاص تعیین می گردد	رسیدن
۲۳	درجه حرارت ژلاتینی شدن	در آزمایشگاه تعیین می گردد	رسیدن
۲۴	درصد ثبات و قوام ژل	در آزمایشگاه تعیین می گردد	رسیدن
۲۵	عطر	در آزمایشگاه تعیین می گردد	مرحله خوشه دهی الی رسیدن

خصوصیات برنج رقم قصرالدشتی (کامفیروزی) :

بررسی وسلکسیون در توده های بومی برنج فارس از سال ۱۳۶۸ با جمع آوری نمونه های متعدد از توده قصر الدشتی و کاشت تک بوته شروع گردید و در سال اول ۵۰ تک بوته مختلف که از لحاظ خصوصیات ظاهری مطلوب بودند از میان آن ها انتخاب و طی سه سال کاشت و بررسی و حذف انتخاب های نامطلوب، ۱۵ لاین خاص همراه با توده نا خالص محلی به عنوان شاهد در آزمایشات مقایسه عملکرد در دو ناحیه که رقم مناسب مورد کاشت آن ها قصر الدشتی می باشد ، شرکت داده شدند که در نهایت پس از محاسبات آماری و تجزیه واریانس ساده و مرکب از میانگین عملکرد لاین ها و همچنین در نظر گرفتن خصوصیات آگرونومیکی در طی یادداشت برداری های چند ساله لاین ۱ و ۱۳ و ۱۶ و ۲۸ انتخاب شدند که دو لاین آخر علاوه بر خصوصیات مطلوب زراعی از زود رسی قابل توجه حدود ۲ هفته نسبت به سایر لاین ها و توده ی بومی برخوردار بودند.(۶)

برنج در استان فارس با بیش از ۵۰ هزار هکتار سطح زیر کشت دومین محصول و برنج قصرالدشتی با بیش از ۱۲ هزار هکتار غالب ترین رقم مورد استفاده در این استان می باشد. این رقم به علت کیفیت پخت و عطر،طعم قابل توجه از

بازارپسندی بالایی برخوردار بوده ولی دارای ناخالصی می باشد، که این امر باعث عدم یکنواختی در رسیدن محصول و در نتیجه کاهش محصول و کاهش راندمان تعدیل در کارخانه های برنج کوبی می گردد. (۹)

از اهداف معرفی لاینهای خالص از توده های محلی استفاده از آن ها در برنامه های دورگ گیری است که طی آن می توان صفات مطلوب ارقام پر محصول داخلی و خارجی را به ارقام بومی منتقل کرده و عیوب آن ها را اصلاح نمود که این امر در استان فارس شروع شده و هم اکنون مطالعه نسلهای در حال تفکیک حاصل از تلاقی لاین های خالص ارقام بومی با ارقام شناخته شده داخلی و خارجی در حال انجام است. (۶)

از عوامل مهمی که انگیزه تهیه لاین خالص از ارقام بومی را تقویت نموده است، این است که تا کنون هیچیک از ارقام اصلاح شده داخلی یا خارجی که به منطقه وارد شده اند، نتوانسته اند از لحاظ کیفیت و عطر طعم با ارقام بومی برابری نمایند لذا هیچکدام مورد پسند مردم منطقه و برنجکاران که از "رقم قصر الدشتی" استفاده می کنند، قرار نگرفته است. به همین علت توجه به ارقام بومی و اصلاح عیوب آنها از مهمترین خواسته های مصرف کنندگان و زارعین منطقه فارس می باشد. (۹)

در سال اول (۱۳۶۸) نمونه های متعددی از بذور توده قصرالدشتی از مناطق مختلف کاشت این رقم جمع آوری نموده و نمونه ها را در آزمایشگاه مخلوط کرده و از درون آن مخلوط نمونه ۲ کیلوگرمی جدا و در سطحی حدود ۲۵۰ متر مربع به صورت تک نشاء کاشت شد. در طول فصل رشد ضمن بررسی و بازدید تک بوته ها ۵۰ تک بوته که از لحاظ شکل ظاهری و خصوصیات زراعی در حد ممکن متفاوت و ضمناً دارای صفات مطلوب بودند، انتخاب و بذر آن ها جداگانه برداشت گردید. (۶)

در سال دوم (۱۳۶۹) بذور هر تک بوته جداگانه خزانه گیری و سپس هر کدام روی چهار خط پنج متری با فواصل ۲۵ × ۲۵ سانتی متر به صورت تک نشاء کشت شدند تا ارزیابی بر اساس نتایج بدست آمده از هر تک بوته انجام گیرد. در این مرحله، در هنگام رسیدن محصول انتخابهای نامطلوب سال گذشته حذف شدند بطوریکه از درون مخلوط یکنواخت بوته های نامطلوب و خارج از تیپ را خارج ساخته و ۳۸ شماره که از لحاظ ظاهر مطلوب و یکنواخت بودند، انتخاب شدند و از بین آن ها ۳۱ شماره در آزمایشگاه انتخاب و باقی که تکراری بوده و یا از جهت شکل و فرم بذر نامطلوب بودند، حذف شدند. (۶)

در سال سوم (۱۳۷۰) هر شماره که از آن به بعد به عنوان لاین خوانده شدند در سطح ۶ مترمربع به صورت تک بوته کاشته شده و ضمن یادداشت برداری از خصوصیات آگر و نومیکی و رکوردگیری مقدماتی عملکرد نیز انجام و کلیه لاین ها جهت شرکت در آزمایشات مقایسه عملکرد برداشت گردید. (۱۲)

در سال چهارم (۱۳۷۱) ۳۱ لاین خالص همراه با توده قصرالدشتی و ۳ توده بومی از سایر مناطق استان فارس (کت سیاه از ممسنی، عنبر بو از فیروز آباد، رحمت آبادی از کربال) و یک رقم پر محصول از سری خیلی زودرس IRRI که در سالهای گذشته کشت شده بود، جمعاً ۳۶ لاین و رقم در قالب یک طرح لاتیس ۶×۶ با دو تکرار مورد بررسی و مقایسه محصول قرار گرفته و ۱۵ لاین برتر مشخص و جهت شرکت در آزمایشات مقایسه عملکرد پیشرفته برداشت گردید.

در سالهای پنج و ششم و هفتم (۷۲ و ۷۳ و ۷۴) لاینهای برتر همراه با شاهد (توده ناخالص قصرالدشتی) در یک آزمایش با استفاده از طرح بلوکهای کامل تصادفی در چهار تکرار در دو منطقه مورد بررسی و مقایسه محصول قرار گرفتند و بر عملکرد ترین لاین ها و لاینهای با خصوصیات مطلوب زراعی نظیر پاکوتاهی و یا زودرس مشخص شدند تا جهت آزمایشات تعیین کیفیت ارسال گردند. مشاهدات و بررسی های چند ساله نشان داد که تعداد حداقل هشت لاین از پانزده لاین خالص قصرالدشتی که در آزمایشات مقایسه عملکرد ناحیه ای شرکت داشتند عملکرد بالاتر از شاهد (توده ناخالص قصرالدشتی) تولید نموده اند اما فقط تعدادی از اینها دارای خصوصیات بارز زراعی بوده که در کلیه سالهای آزمایش نشان داده اند و مواردی از آن ها ذیل اشاره می گردد (۴):

الف) لاین شماره ۲۸ در همه سالهای آزمایش زودرس ترین لاین و در اکثر سالها جزء پر عملکرد ترین لاین ها بوده است. زود رسی این لاین حدود دو هفته تا بیست روز زودتر از شاهد و دیگر لاین ها بوده است. این نکته در فارس از اهمیت ویژه ای برخوردار است و آن بدین علت که زارعین برنجکار فارس محصولات گندم یا جو و برنج را معمولاً در تناوب سالانه وارد می کنند و چون بلافاصله پس از برداشت گندم می بایست زمین جهت نشاء کاری برنج آماده شود و فرصت کوتاه جهت این اعمال وجود دارد لذا در دست داشتن یک رقم زودرس که بتوان دیرتر از معمول نشاء کاری نمود و قبل از بارندگی های پاییزه آن را برداشت نمود، می تواند مشکلات زیادی از زارعین فارس که اکثریت قریب به اتفاق آن ها این تناوب را رعایت می نمایند، حل نماید.

ب) لاین شماره ۱۶ در طول چند ساله آزمایش به عنوان کوتاه ترین لاین شناسایی شد که ضمن تولید عملکرد بالاتر در اکثر سالها، مقاومت به خوابیدگی نسبتاً بالائی نیز نشان داده است و این خصوصیت در ارقام بومی که اغلب دچار خوابیدگی می گردند به سهم خود در خور اهمیت بوده و مورد توجه بخش عظیمی از برنجکاران فارس می باشد (متوسط ارتفاع بوته ی این لاین در زمان برداشت ۱۰۰ سانتی متر می باشد).

ج) لاین شماره ۱ ضمن تولید بالای عملکرد دانه در اکثر سالها، از طول دانه بیشتری نسبت به لاینهای دیگر و توده بومی برخوردار است (متوسط طول دانه ۶/۰۱ میلیمتر و نسبت طول به عرض ۲/۸ می باشد) که این خصوصیت در بازار پسندی این لاین سهم بسزائی دارد.

د) لاین شماره ۳ در کلیه ی سالهای آزمایش از لاینهای پر عملکرد بوده و علی رقم ارتفاع بوته نسبتاً خوب (۱۳۰ سانتی متر) کودپذیری بالائی داشته و مقاومت به خوابیدگی در اکثر سالها در آن مشاهده شده است و در بازدید های زارعین محلی از قطعات آزمایشی مورد توجه آنها واقع شده است.

لازم به ذکر است در مورد هر چهار لاین ۱ و ۱۳ و ۱۶ و ۲۸ آزمایش مقدماتی درصد تبدیل در کارخانه های برنجکوبی محلی انجام و برای لاین شماره یک، ۷۳ درصد و لاین شماره ۳، ۶۸ درصد و شماره ۱۶ و ۲۸ به ترتیب ۷۲ و ۷۵ درصد برنج (سالم و شکسته) بدست آمد. با عنایت موارد فوق و بررسیهای مقدماتی که در خصوص درصد تبدیل و کیفیت پخت این لاینها انجام شده، لاینهای ۳ و ۲۸ جهت نامگذاری معرفی شدند. (۴)

نامهای پیشنهادی :

جهت لاین شماره ۲۸	جهت لاین شماره ۳
۱- رامجرد ۲۸	۱- رامجرد ۳
۲- گوهر	۲- اصیل
۳- مروارید	۳- صدف
۴- سازش	۴- زرین
۵- پیروز	۵- درودزن

منطقه "کامفیروز" و "درودزن" استان فارس به علت برخورداری از آب و آفتاب فراوان و خاک حاصلخیز از حیث کشت برنج مرغوب در کشور دارای شهره و اهمیت خاصی می باشند سطح زیر کشت شالیزارهای شهرستان مروودشت ۱۷ هزار هکتار است. این میزان سطح کشت برنج در شهرستان مروودشت در مقایسه با سالهای قبل حاکی از ۴۰ درصد افزایش است و این افزایش به سبب مساعدت دولت و همکاری سازمان آب در رهاسازی و انتقال آب از سد ملا صدرا است. (۹) از سطح ۱۷ هزار هکتار شالیزارهای این شهرستان در سال ۱۳۸۷، ۸۵ هزار تن شلتوک برداشت شد که در نهایت افزون بر ۴۰ هزار تن برنج بدست آمد. در شهرستان مروودشت و حومه آن احداث خزان، از حدود بیستم فروردین ماه شروع و تا آخر اردیبهشت ادامه دارد (۹). کاشت نشاء در زمین اصلی در شهرستان مروودشت و حومه آن از اول خرداد ماه شروع و تا اواخر خرداد ماه ادامه دارد (۷). بعضی از

برنجکاران این شهرستان برای مبارزه با علفهای هرز نظیر سوروف، اویارسلام و قیاق با استفاده از علف کش هایی نظیر ماچتی، اوردرام، رونستار و گاهی بوتاکلر استفاده می کنند ولی اکثر زارعین با وجین دستی خزانه را تمیز می کنند و در زمین اصلی از سموم ذکرشده استفاده مینمایند. (۱)

مهمترین بیماری گیاه برنج که در این شهرستان و حومه آن (دشت را مجرد و درودزن) گزارش شده است، بیماری لکه قهوه ای است که یک نوع بیماری قارچی می باشد (این بیماری بذر زاداست). از علائم این بیماری چنین است که در خزانه اطراف بذر را توده ی خاکستری رنگی فرا می گیرد:

- ۱- جوانه زدن نامناسب بذرها در خزانه (کپک خاکستری رنگ)
- ۲- وجود لکه های قهوه ای تیره و بیضی شکل (روی برگ های نشاء در خزانه)
- ۳- زرد شدن نشاء ها در خزانه
- ۴- سوختگی نوک برگها در خزانه

کنترل بیماری :

- ۱- کشت ارقام مقاوم ۲- تغذیه مناسب برنج از نظرپتاس ۳- ضد عفونی بذر ۴- سم پاشی مزرعه با سم مانکوزب یا تریفمین (سمپاشی روی برگ) (۱)

بیماری کوتولگی ویروسی برنج (Rice dwarf virus) :

این بیماری یک نوع بیماری ویروسی می باشد که ویروس این بیماری میله ای شکل است .
علائم بیماری :

- ۱- بصورت قد کوتاهی و در واقع کوتولگی بوته های برنج
 - ۲- رنگ سبز پررنگ برگ ها
 - ۳- وجود لکه های زرد رنگ در سطح برگ ها که به این حالت موزائیکی گویند (mosaic)
 - ۴- خوشه ها تشکیل نمی شوند یا کوتاه و عقیم هستند .
 - ۵- کاهش سیستم ریشه و عدم خوشه روی طبیعی بوته ها
- انتقال بیماری :

مهمترین راه انتقال از طریق شته های متنوع غلات که مخصوصا در مزارع جو می باشند . وجود کشتهای مداوم و ایجاد خزانه های برنج در مجاورت مزارع آلوده جو و مهاجرت شته های ناقل در اواخر فصل رشد جو به بافتهای شاداب برنج می تواند منجر به شیوع بیماری و پایداری ویروس در تمام طول سال گردد.

روش های کنترل بیماری :

- ۱- رعایت تاریخ کاشت گیاه در ارتباط با غلات دیگر

- ۲- کنترل شته ها و زنجرها با حشره کش ها

- ۳- استفاده از ارقام مقاوم .

این بیماری در تابستان ۱۳۸۲ در مزارع برنج منطقه درودزن گزارش شد که علائم یاد شده مشابهت زیادی با عوارضی که در خصوص ویروس کوتولگی گال سیاه از برنزارهای فیروز آباد و ممسنی گزارش گردیده بود، برخوردار است (۳).

- رقم قصرالدشتی به شوری تقریباً مقاوم تر می باشد و مصرف ازت تأثیر کاملاً محسوسی در کاهش اثر سوء شوری بر این رقم دارد بنابراین پیشنهاد می شود چنانچه این رقم در خاکهای شورآبیاری شود، باید ازت کافی در اختیار آن قرار گیرد. (۱۱)

جدول ۳- خصوصیات رقم قصر الدشتی

موارد	میزان	موارد	میزان
عملکرد (تن در هکتار)	۳/۳	طول دانه خام (میلی متر)	۵/۹
تعداد پنجه کل (عدد)	۱۴/۳	عرض دانه خام (میلی متر)	۲/۲
تعداد پنجه بارور (عدد)	۱۳/۸	شکل دانه	۲/۷
روزهای تا ۵۰% گلدهی	۱۰۶	طول دانه پخته (میلی متر)	۱۱/۶
تعداد دانه کل در خوشه (عدد)	۱۴۹/۷	طول شدن دانه (میلی متر)	۱/۹
تعداد دانه بارور در خوشه (عدد)	۱۱۸/۸	درصد آمیلوز	۱۸/۶
تعداد دانه پوک در خوشه (عدد)	۳۱	درجه حرارت ژلاتینی شدن	۳/۱
ارتفاع بوته (سانتی متر)	۱۶۵/۸	درصد ثبات و قوام ژل	۵۰
وزن صد دانه (گرم)	۲/۲	عطر	قوی
وزن بوته (گرم)	۲۲/۹	میزان خروج خوشه از غلاف سانتی متر	۱۳/۶
طول ساقه (سانتی متر)	۱۳۶/۶	طول خوشه(سانتی متر)	۲۹/۲
طول برگ پرچم (سانتی متر)	۳۵/۱	عرض برگ پرچم(سانتی متر)	۱/۱
نسبت طول به عرض برگ پرچم	۳۱/۸		

خصوصیات برنج رقم رحمت آبادی (کربالی):

طرح بررسی لاینهای خالص برنج رحمت آبادی در آزمایش مقایسه عملکرد ناحیه ای بررسی و سلکسیون در توده های بومی برنج رحمت آبادی (کربالی) از سال ۱۳۶۸ شروع شد بدین ترتیب که نمونه های متعددی از مناطق مختلف کاشت این رقم جمع آوری و مخلوط نموده و نمونه جدیدی از این مخلوط تهیه گردید و سپس در سطح 300m² به صورت تک بوته نشاء کاری گردید و تعداد ۵۰ بوته که از لحاظ خصوصیات آگرونومیکی مطلوب و ضمناً با هم متفاوت بودند، انتخاب و برداشت شدند و بذور هر تک بوته در سال بعد روی چهارخط کاشت و مورد ارزیابی قرار گرفتند و طی سه سال بررسی و انتخاب لاینهای نامناسب حذف و تعداد ۹ لاین خالص بدست آمد که اینها هم طی سه سال ۷۲ و ۷۳ و ۷۴ در آزمایش مقایسه ای عملکرد ناحیه ای در دو منطقه مورد مقایسه محصول قرار گرفته و لاینهای شماره ۱ و ۴ و ۶ که از لحاظ عملکرد و همچنین بعضی خصوصیات بارز زراعی از جمله زودرسی یا ارتفاع بوته نسبت به سایر لاینها و همچنین توده محلی برتری داشتند انتخاب گردیدند تا ضمن کشت در شرایط زارعین در سال ۷۵ نسبت به ارسال نمونه های نادر آن ها جهت آزمایش میلینگ و خصوصیات کیفی اقدام و در نهایت یک یا دو لاین جهت توصیه به زارعین نامگذاری و تکثیر گردد(۶). از شروع کار خالص سازی و تهیه لاینهای خالص از این توده ها طرحهای مستقلی به طور جداگانه در هر کدام از مناطق پیشنهاد و به اجرا در آمد که حاصل هر کدام حدود ۴-۱ لاین خالص برای هر منطقه بوده است که توده قصرالدشتی در منطقه کامفیروز، جلگه مرو دشت و دشت رامجرد و توده رحمت آبادی (کربالی) در مناطق مختلف دشت کربال و خرامه و قسمتهایی از زرقان و توده کت سیاه ، در شهرستان ممسنی و نواحی اطراف آن کاشت شد . (۱۲)

برنج در استان فارس با بیش از ۵۰ هزار هکتار سطح زیر کاشت دومین محصول بوده و برنج رحمت آبادی غالب ترین رقم سازگار با شرایط آب و هوایی و نوع خاک دشت کربال است که به علت استفاده از آبهای با کیفیت نامناسب ناشی از آلودگی توسط فاضلاب کارخانه های پتروشیمی و مجتمع گوشت و شرکت چرمینه واقع در کنار رودخانه کر (kor) دارای وضعیت نامناسبی می باشد(۹). این توده همانند سایر توده های بومی دارای ناخالصی بوده که این امر باعث عدم

یکنواختی در محصول گشته و این امر هم منجر به کاهش محصول و کاهش راندمان تبدیل در کارخانه شالی کوبی می گردد لذا تهیه لاین خالص ضمن حفظ خصوصیات این رقم باعث افزایش راندمان تبدیل گشته و دستیابی به لاینهای پرمحصول و یا لاینهای با خصوصیات بارز مثل پاکوتاهی و یا زودرسی نیز امکان پذیر گشته است. (۴)

از دستاوردهای مهم دیگر تهیه لاینهای خالص استفاده از آنها در برنامه های دو رگ گیری با ارقام پرمحصول و پاکوتاه داخلی و یا خارجی می باشد که خوشبختانه این امر هم در استان شروع و تعدادی از این لاین ها با ارقام شناخته شده و پرمحصول تلاقی و بررسی نتایج آنها در مرحله نسل f3 می باشد. (۱۲)

در سال اول (۱۳۶۸) نمونه های متعددی از بذر رقم رحمت آبادی از مناطق مختلف کاشت این رقم جمع آوری نموده و نمونه ها را در آزمایشگاه مخلوط کرده و از درون آن، نمونه ی دو کیلوگرمی جدا نموده و در سطحی حدود ۳۰۰ متر مربع به صورت تک نشاء و با فاصله زیاد کاشته شدند و در طول فصل رویش، ضمن بررسی و بازدید تک بوته ها تعدد ۵۰ تک بوته که از لحاظ شکل ظاهر و خصوصیات آگرو نومیکی در حد ممکن متفاوت و ضمناً مطلوب بودند، انتخاب و بذور آن ها جداگانه برداشت گردیدند. (۴)

در سل دوم (۱۳۶۹) بذور هر تک بوته به طور جداگانه خزانه گیری و سپس هر کدام روی چهار خط پنج متری با فواصل ۲۵ x ۲۵ سانتیمتر و به صورت تک نشاء کاشت شدند و ضمن فواصل رشد ارزیابی بدست آمده از هر تک بوته که روی چهار خط کشت شدند، بررسی انجام و هنگام رسیدن انتخابهای نامطلوب حذف و از درون خطوط یکنواخت، تیپ های نامطلوب و خارج از استاندارد حذف و در نهایت ۳۰ لاین مطلوب انتخاب و برداشت گردید و محل انتخاب و حذف لاین های تکراری در آزمایشگاه تکمیل و ۲۵ لاین جهت آزمایشات سال بعد انتخاب شدند. (۴)

در سال سوم (۱۳۷۰) هر لاین در سطح ۶ مترمربع به صورت تک بوته کاشت و ضمن یادداشت برداری از خصوصیات مختلف لاین ها رکوردگیری مقدماتی عملکرد نیز انجام و ۱۹ لاین برتر جهت شرکت در آزمایش سال بعد انتخاب گردیدند. (۱۲).

در سال چهارم (۱۳۷۱) تعداد ۱۹ لاین بدست آمده همراه با توده های ناخالص عنبر بو، کت سیاه، رحمت آبادی و قصر الدشتی به عنوان شاهد و به منظور تکمیل تیمارها، لاینهای شماره ۱ و ۶ به عنوان تیمارهای پرکننده (filler) جمعاً ۲۵ تیمار در آزمایش (A test) با استفاده از یک طرح آماری لاتیس ساده در دو تکرار مورد بررسی و مقایسه محصول قرار گرفتند و نهایتاً در زمان رسیدن محصول تعداد ۹ لاین خالص که از لحاظ عملکرد دانه و سایر خصوصیات بارز زراعی نسبت به سایر لاین ها و توده های ناخالص رحمت آبادی ارجحیت داشتند، جهت آزمایشات مقایسه محصول ناحیه ای انتخاب و برداشت شد. (۴)

در سال های پنجم، ششم و هفتم (۷۴، ۷۳، ۷۲) لاین های برتر همراه با شاهده (توده ناخالص رحمت آبادی) در یک بررسی با استفاده از طرح بلوک های کامل تصادفی در آزمایش مقایسه عملکرد ناحیه ای شرکت کرده و مورد ارزیابی و مقایسه محصول قرار گرفتند. محاسبات آماری در پایان هر سال به روش تجزیه واریانس ساده و در پایان سال سوم با استفاده از روش تجزیه واریانس مرکب، اثر سال و مناطق دوگانه روی لاینها بررسی و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و در نهایت سه لاین به شماره های ۱ و ۴ و ۶ که از لحاظ تولید عملکرد و بعضی خصوصیات زراعی نظیر زودرس و یا پاکوتاهی نسبت به توده بومی و یا سایر لاینها ی به دست آمده از این توده ارجحیت داشتند، انتخاب تا جهت آزمایشات کیفی و درصد تبدیل به مؤسسه برنج ارسال شدند. (۴)

نتایج آزمایش در سال های اول و دوم در کوشک می باشد. لاین شماره ۱ در هر دو سال در منطقه فوق پر عملکردترین بوده است. یادداشت برداریها و مشاهدات شش ساله نشان داده است که لاینهای شماره ۴ و ۸ جزء زودرس ترین لاینها بوده و با توده شاهد و همچنین سایر لاین ها در حدود ۱۵-۲۰ روز اختلاف در زمان رسیدن داشتند و این امر یکی از مسائل مهم کشاورزان منطقه کربال و رحمت آباد بوده و چنانچه رقمی که بتوان آن را دیرتر از رقم محلی کاشت نمود و یا زودتر برداشت نمود، معرفی گردد آنگاه منظور زارعین منطقه از این جهت تأمین خواهد شد. (۶). علیهذا

با عنایت به مورد فوق و با توجه به اینکه شماره ۱ و ۴ و ۶ و ۸ جزء لاین های پر عملکرد بوده و ضمن یادداشت برداریهای چند ساله خصوصیات بارز و مطلوبی از این لاینها دیده شده است و جهت آزمایشات کیفی و میلینگ نمونه هایی از لاین های فوق الذکر به مؤسسه برنج ارسال گردد و بعد از انجام نتایج تجزیه آزمایشگاه، دو لاین جهت توصیه به زارعین نامگذاری و معرفی شد .

نامهای پیشنهادی:

جهت لاین شماره یک

کربال یک

رحمت

جهت لاین شماره ۴ (یا ۸)

کربال چهار

نورس

شهرستان خرامه ودشت کربال از توابع مرکز استان شیراز می باشند. سطح زیر کشت شهرستان خرامه ودشت کربال و حومه اطراف شیراز ۱۸۰۰۰ هکتار بوده است که در سالهای زراعی گذشته این مقدار به سطح هزار هکتار کاهش یافته است و آن هم به دلیل عدم وجود آب کافی در این شهرستان می باشد . (۹)
شروع مرحله نشاء کاری در این شهرستان از تاریخ ۶ خرداد لغایت ۵ تیر است. علفهای هرز رایج در این شهرستان نیز سوروف ، اویارسلام ، قیاق و مرغ می باشند و برای مبارزه با این علفهای هرز از علف کش هایی نظیر رونستار ، تاپ استارو . . . استفاده می کنند . (۸)

مهمترین آفات و بیماری در این شهرستان :

بیماری پوسیدگی طوقاً (foot rot) ، بیماری بلندی طوقه یا پایه (Bakanea Disease) که این بیماری (seed born) یا بذر زاد است و دارای زمستان گذرانی بر روی بذر و بقایا می باشد .

علائم بیماری:

- ۱- آلودگی بذر در زمان جوانه زنی (بصورت وجود کپک های سفید رنگ شبه صورتی)
- ۲- تنک شدن خزانه و رشد نامناسب نشاء ها
- ۳- قدبلندی برخی از نشاء ها لابه لای نشاء های سالم و زرد شدن بعدی آنها
- ۴- زرد شدن و خشکیدن برگ های مربوط به پنجه های آلوده
- ۶- خوشه زودتر نمایان می شود . تعداد دانه کم است و دانه ها پوک و ریز هستند .
- ۷- ظهور ریشه های نابجا

راههای کنترل :

- ۱- جمع آوری بقایای آلوده (بهداشت مزرعه)
 - ۲- استفاده از ارقام مقاوم
 - ۳- ضد عفونی بذر قبل از جوانه دار کردن با سمومی نظیر تیوفانات ، متیل تیرام ، تریف مین و سلسنت .
- این بیماری از مزارع خرامه ودشت کربال و حومه شیراز و سپیدان گزارش شده است . (۱)
مهمترین آفت گزارش شده در این شهرستان مگس خزانه می باشد . لاروهای این حشره به ریشه گیاهچه ها(نشا)حمله میکنند و با تغذیه باعث زردی و پژمردگی آنها گردیده و پس از رشد در همان جا به شفیره تبدیل میشوند. هنگامی که جمعیت این آفت زیاد باشد تمام گیاهچه های داخل خزانه زرد شده و از بین می روند.

مشکلات شالیزارهای منطقه خرامه و کربال شیراز :

- تشدید اثرات سوء شوری و نیز خسارت مگس خزانه به دلیل عدم تأمین به موقع آب

- شدت شیوع علفهای هرز از معضلات منطقه می باشد که این امر موجب شده است تا برنج تولیدی منطقه بدلیل اختلاط با بذور علفهای هرز از کیفیت و قیمت نازلتری در مقایسه با ارقام مشابه تولید شده در مناطق دیگر برخوردار باشد.
 - شوری ، pH قلیایی و EC بالا ، وجود آلاینده در آبها، مسئله ی زهکشی اراضی نزدیک دریاچه بختگان در سطح ۱۴۰۰ هکتار، عدم وجود ارقام پر محصول زودرس ، پایین بودن کیفیت برنج ، ضایعات بالای مرحله تبدیل ، نامناسب بودن نحوه تهیه خزانه و بالا بودن میزان بذر مصرفی در خزانه از مشکلات اصلی منطقه کربال می باشد .
- (۸)

پیشنهادهات :

- اجرای طرحهای تحقیقی، تطبیقی و دوره های آموزشی در رابطه با مدیریت مصرف علف کش ها
- سازماندهی نحوه تأمین آب مخصوصاً در اراضی مربوط به بندهای انتهایی رودخانه گر و نیز اجرای طرحهای تجهیز و نوسازی
- بررسی نحوه تأثیر آلاینده های رودخانه کر روی کیفیت برنج تولیدی
- ارائه راهکار های مناسب برای صرفه جویی آب و استفاده بهینه از آن
- پیگیری اجرای صحیح و به موقع تعهدات اداره آبیاری برای تأمین آب و یا ارائه الگوی مناسب کشت
- برقراری کلاسهای آموزشی – ترویجی در رابطه با افزایش مواد آلی ، تاریخ کاشت مدیریت مزارع، مسائل شوری و قلیائیت در منطقه کربال (۸)

جدول ۴- خصوصیات رقم رحمت آبادی

موارد	میزان	موارد	میزان
عملکرد (تن در هکتار)	۳/۵	میزان خروج خوشه از غلاف (سانتی متر)	۱۰/۴
تعداد ینبه کل (عدد)	۹/۶	طول خوشه (سانتی متر)	۲۸/۱
تعداد ینبه بارور (عدد)	۹/۶	طول دانه خام (سانتی متر)	۶/۶
روزهای تا ۵۰٪ گلدهی	۹۷	عرض دانه خام (میلی متر)	۲/۳
تعداد دانه کل در خوشه (عدد)	۱۰۴/۶	شکل دانه	۲/۸
تعداد دانه بارور در خوشه (عدد)	۹۴/۹	طول دانه پخته (میلی متر)	۱۴
تعداد دانه پوک در خوشه (عدد)	۹/۷	طویل شدن دانه (میلی متر)	۲/۱
ارتفاع بوته (سانتی متر)	۱۳۵	درصد آمیلوز	۲۰/۷
وزن صد دانه (گرم)	۲/۸	درجه حرارت ژلاتینی شدن	۳/۲
وزن بوته (گرم)	۲۳/۲	درصد ثبات و قوام ژل	۵۷
طول ساقه (سانتی متر)	۱۰۶/۹	عطر	متوسط
طول برگ پرچم (سانتی متر)	۲۸/۹	نسبت طول به عرض برگ پرچم	۲۸/۹
عرض برگ پرچم (سانتی متر)	۱/۰		

خصوصیات برنج رقم عنبر بو :

طرح بررسی لاینهای خالص برنج عنبر بو در آزمایش مقایسه عملکرد ناحیه ای :

در این آزمایش تعداد ۹ لاین خالص برنج عنبربو حاصل از سلکسیون در توده بومی و یک شاهد (توده ناخالص عنبربو) جمعاً ۱۰ تیمار در چهار تکرار در دو منطقه "را مجرد" و فیروز آباد طی دو سال در قالب یک طرح بلوکهای کامل تصادفی در چهار تکرار مورد بررسی و مقایسه قرار گرفتند. هر لاین در کرتی به مساحت ۹ مترمربع با فواصل بوته

۲۰ × ۲۰ سانتیمتر کاشت گردید (۶). محاسبات آماری روی عملکرد دانه تیمارها، در پایان هر سال به روش تجزیه واریانس ساده انجام و در پایان آزمایش نیز به روش تجزیه واریانس مرکب انجام خواهد شد. نتایج چند ساله نشان می دهد که لاینهای شماره ۳، ۵، ۱۱ و ۲۳ از لحاظ خصوصیات آگرونومیکی و همچنین عملکرد دانه نسبت به باقی لاینها و شاهد برتری دارند. بدیهی است نتیجه گیری نهائی پس از اتمام بررسی مشخص خواهد شد (۱۲).

برنج عنبربو یکی از ارقام بومی رایج در مناطقی از استان فارس می باشد که از لحاظ کیفیت و بازار پسندی مورد علاقه زارعین و مصرف کنندگان شهرستان فیروز آباد و بخشها و نواحی اطراف آن می باشد. این رقم همانند سایر ارقام بومی فارس دارای ناخالصی می باشد که این امر موجب عدم یکنواختی در رسیدن و در نتیجه کاهش محصول و کاهش راندمان تبدیل می گردد. لذا تهیه و معرفی لاین خالص از این توده که ضمن افزایش راندمان تبدیل و محصول، این امکان را فراهم می نماید که به منظور رفع عیوب توده ی بومی بتوان از لاینهای خالص در دروگر گیری با ارقام شناخته شده و پر محصول داخلی و خارجی استفاده نمود (۸). مشابه این بررسی در استانهای شمالی، سالهاست انجام می شود و منجر به معرفی ارقام ناخالص از توده های بومی (مانند مهر، فیروز، گیل ۱ و گیل ۲ و...) گردیده و در مؤسسات بین المللی تحقیقات برنج نیز این روش به عنوان قدم اول در اصلاح برنج می باشد، در فارس نیز اصلاح و خالص کردن توده های بومی از سال ۱۳۶۸ با جمع آوری و کاشت توده های عنبربو و انتخاب ۵۰ تک بوته متفاوت و مطلوب از بین آنها شروع و در سالهای بعد با کاشت و انتخاب مکرر تک بوته و لاینهای حاصل از این تک بوته ها ادامه یافته و در سال جاری تعداد ۹ لاین خالص مورد بررسی قرار گرفت (۹). در این بررسی لاینهای خالص شده از توده بومی عنبربو که پس از انتخاب لاینهای مطلوب و حذف لاینهای نامطلوب و تکراری، تعداد آنها از ۵۰ به ۳۱ و در نهایت به ۹ لاین خالص رسیده بود، همراه با توده بومی ناخالص (شاهد) جمعاً ۱۰ تیمار در قالب یک طرح بلوکهای کامل تصادفی در چهار تکرار در دو منطقه "را مجرد" و "فیروز آباد" طی دو سال مورد بررسی و مقایسه ی محصول قرار گرفتند. تهیه خزانه به روش جوی و پشته با عرض یک متر و طول ۱۰ متر و بذور پس از جوانه دار شدن به طور جداگانه در خزانه کاشته شدند و پس از مواظبتهای اولیه و یک مرحله کود سرک از منبع اوره، در مرحله ۵-۴ برگی نشاء به زمین اصلی منتقل گردیدند (۱۲). زمین اصلی ابتدا توسط تراکتور شخم و دیسک زده شده و تسطیح نهائی توسط تیلر انجام و میزان مصرف کود بر اساس فرمول ۰-۴۵-۹۰ بوده که ۷۰٪ ازت همراه با تمام فسفر قبل از نشاء کاری و باقی ازت در مرحله تشکیل جوانه اولیه خوشه (Panicle Initiation) به صورت سرک به زمین اصلی داده شد. تیمارها در کرتتهائی به مساحت ۹ متر مربع با فواصل بوته ۲۰ × ۲۰ سانتیمتر و تعداد ۵-۳ نشاء در هر کپه کاشت گردید و مبارزه با علفهای هرز حدود یک هفته پس از نشاء کاری با استفاده از سم علف کش رونستار صورت گرفته و یک نوبت هم وجین دستی اعمال شد (۴).

سایر مواظبتهای زراعی در طول دوره رویش به نحو مطلوب انجام و یادداشت برداریهای مرحله ای نیز از تاریخ نشاء کاری تا تاریخ گلدهی، تعداد پنجه و ارتفاع بوته در د و نوبت ۴۵ روز پس از نشاء کاری و زمان رسیدن و همچنین سایر خصوصیات زراعی به موقع ثبت و در نهایت محصول هر تیمار در سطح ۶/۶ متر مربع پس از حذف حواشی اطراف، برداشت و با رطوبت ۱۴٪ وارد محاسبات آماری گردید. (۵)

پس از انجام محاسبات آماری در دو ناحیه، نتایج آزمایش نشانگر این بود که در ناحیه فیروز آباد اکثراً لاینها افت عملکرد قابل توجهی نسبت به عملکرد در کوشک نشان داده اند که این امر به علت تفاوت شرایط آب و هوایی در ناحیه و همچنین یک دوره گرمای شدید در زمان گلدهی لاینها در فیروز آباد بوده است و لیکن چون شرایط برای کلیه ی لاین ها یکسان بوده است، از جهت مقایسه میانگین عملکرد آن ها می توان لاین های شماره ۲۳ و ۲۴ را که در آن شرایط نسبت به شاهد عملکرد بیشتری تولید نموده اند در ناحیه فیروز آباد و لاینهای شاهد ۳ و ۲۳ و ۲۷ را در نواحی "کوشک" و "را مجرد" به عنوان لاینهای برتر از شاهد قلمداد کرد و جهت نامگذاری و معرفی به کشاورزان پیشنهاد نمود. سطح زیر کشت برنج در شهرستان فیروز آباد ۵۶۰۰ هکتار می باشد و مناطق عمده برنجکاری این شهرستان

عبارت تند از منطقه حومه ، منطقه " جو واکان" و منطقه "فیروکارزین ". انتقال نشاء در این منطقه از هفته اول خرداد ماه شروع می شود و تا پایان خرداد ماه نیز ادامه می یابد(۸).

آفات و بیماری ها و علفهای هرز این شهرستان :

علفهای هرز غالب این شهرستان نیز عبارت از: سوروف ، اویارسلام ، جگن می باشند و برای مبارزه با علفهای هرز از سموم رونستار، اوردرام و ستاف که در اکثر موارد ۴ تا ۷ روز بعد از نشاء مصرف می شوند. (۸)

بیماری گال سیاه برنج (کوتولگی) Rice Blacek gall dwarf :

این بیماری یک نوع بیماری ویروسی است و ویروس در این بیماری کروی شکل است .

علائم بیماری :

- ۱- از علائم بارز بیماری حالت کوتولگی یا پا کوتاه شدن قد بوته ها است.
- ۲- ظهور گالهای سبز متمایل به سفید که نهایتاً قهوه ای وسیاه می شوند ،در پشت برگ ها در ناحیه رگبرگها قابل مشاهده اند.
- ۳- گاهی اوقات گال ها روی غلاف برگ یا ساقه ی برنج دیده می شوند .
- ۴- پنجه ها به خوشه نمی روند و یا در صورت خوشه دهی ،خوشه های کوتاه و عقیم تولید می کنند.

انتقال بیماری :

عامل بیماری توسط زنجبرک ها منتقل می شوند.

این ویروس می تواند گندم ، جو ، ذرت و تعدادی از علفهای هرز خانواده غلات را آلوده کند. زنجبرک با تغذیه از علفهای هرز یا گندم ، ج و ذرت می تواند آلودگی ا به برنج منتقل کند .

روش های کنترل :

- ۱- استفاده از ارقام مقاوم
- ۲- کنترل زنجبرک ها با استفاده از حشره کش ها
- ۳- رعایت تاریخ کاشت گیاه در ارتباط با دیگر غلات (۳)

جدول ۵- خصوصیات رقم عنبربو

میزان	موارد	میزان	موارد
۱۱/۱	میزان خروج خوشه از غلاف (سانتی متر)	۳/۷	عملکرد (تن در هکتار)
۳۳/۶	طول خوشه (سانتی متر)	۹/۶	تعداد پنجه کل (عدد)
۶/۱	طول دانه خام (سانتی متر)	۹/۵	تعداد پنجه بارور (عدد)
۲/۴	عرض دانه خام (میلی متر)	۱۱۰	روزهای تا ۵۰% گلدهی
۲/۵	شکل دانه	۱۳۳/۴	تعداد دانه کل در خوشه (عدد)
۱۱/۴	طول دانه پخته (میلی متر)	۱۲۲/۶	تعداد دانه بارور در خوشه (عدد)
۱/۹	طویل شدن دانه (میلی متر)	۱۰/۸	تعداد دانه پوک در خوشه (عدد)

۲۰/۹	درصد آمیلوز	۱۵۰/۹	ارتفاع بوته (سانتی متر)
۳	درجه حرارت ژلاتین شدن	۲/۵	وزن صد دانه (گرم)
۶۵-۶۰	درصد ثبات و قوام ژل	۲۳/۵	وزن بوته (گرم)
متوسط	عطر	۱۱۷/۳	طول ساقه (سانتی متر)
۲۴/۵	نسبت طول به عرض برگ پرچم	۳۱/۶	طول برگ پرچم (سانتی متر)
		۱/۲	عرض برگ پرچم (سانتی متر)

خصوصیات برنج رقم کت سیاه :

طرح بررسی لاینهای خالص برنج کت سیاه در آزمایش مقایسه عملکرد ناحیه ای:

این تحقیق با استفاده از ۴ لاین خالص برنج کت سیاه (دم سیاه) که حاصل سلکسیون در توده های بومی برنج چمپای کت سیاه بوده و یک رقم شاهد (توده ناخالص کت سیاه) به اجرا درآمد و چون در سال جاری به علت مشکلات اجرا فقط در یک ناحیه، طرح اجرا گردید به منظور تکمیل نتایج مقرر گردید که در سال ۷۵ نیز آزمایش فوق تکرار گردد. علیهذا نتایج دو سال گذشته نشان می دهند که لاین های شماره ۱ و ۸ از لحاظ تولید عملکرد نسبت به سایر لاینها همچنین توده بومی برتری دارند. بدیهی است نتیجه نهائی پس از پایان آزمایش در سال ۷۵ گرفته خواهد شد. (۶)

شهرستان ممسنی و مناطق اطراف آن یکی از قطبهای مهم برنجکاری فارس بوده که با برخورداری از شرایط آب و هوایی مناسب کاشت این محصول دارای اهمیت ویژه ای می باشد و رقم بومی این ناحیه برنج "کت سیاه" است که از اقام با کیفیت پخت خوب می باشد و لیکن در سالهای اخیر به علت حساسیت این رقم به بیماری بلاست اکثر زارعین علیرغم خواست خود مبادرت به کشت رقم آمل ۳ که به نژاد غالب عامل بیماری بلاست در منطقه ممسنی مقاوم می باشد، نموده اند و در حالیکه اغلب برنجکاران جهت مصرف خانواده خود کماکان رقم بومی را ترجیح می دهند (۹). از طرفی ناخالصی ارقام بومی مانعی در راه آزمایشات بهنژادی بوده لذا این دو نکته باعث گردید که کار خالص سازی توده بومی کت سیاه آغاز گشته و طی ۶ سال لاینهای خالص با شماره ۱ و ۴ و ۸ و ۹ بدست آیند. معرفی لاین خالص علاوه بر دستیابی به مواد لازم جهت آزمایشات بهنژادی باعث می گردد که عملیات زراعی آسانتر و یکنواختی حاصل نیز درصد تبدیل و در نتیجه راندمان تولید محصول را بالا ببرند. بعلاوه در دو رگ گیری لاینهای خالص با ارقام شناخته شده مقاوم به بلاست می توان این صفت را به رقم بومی منتقل نمود. (۴)

در این آزمایش تعداد ۴ لاین خالص حاصل از سلکسیون در توده بومی "کت سیاه" که آزمایش مقایسه عملکرد سال ۷۲ انتخاب شده بود، همراه باشاهد (توده سیاه ناخالص) جمعاً پنج تیمار با استفاده از یک طرح آماری بلوکهای تصادفی در چهار تکرار مورد ارزیابی و مقایسه محصولات قرار گرفتند. (۶)

تهیه خزانه به روش جوی و پشته و بذور هر لاین پس از جوانه دار شدن به طور جداگانه در خزانه بذر پاشی و در مرحله پنج برگی به زمین اصلی منتقل گردیدند. مراحل تهیه زمین اصلی شامل دیسک با تراکتور و تسطیح نهائی تیلا بوده و میزان مصرف کود بر اساس فرمول ۴۵-۹۰-۰ محاسبه شده و ۷۰٪ ازت همراه با تمام فسفر قبل از نشاء کاری

و باقی ازت به صورت سرک در زمان تشکیل خوشه های جوان (panicle initiation) مصرف گردید. هر تیمار در سطحی معادل ۱۰/۵ مترمربع با فواصل بوته ۲۰ x ۲۰ سانتیمتر و به تعداد ۵-۳ نشاء در هر کپه کاشت گردید. (۶)

به منظور مبارزه با علفهای هرز از علف کش ریلوف اچ به صورت قطره پاشی ده روز پس از اتمام نشاء کاری استفاده به عمل آمده و نتیجه مطلوب عاید شد. سایر مواظبتهای زراعی در طول دوره رویش انجام و از خصوصیات زراعی لاینها از جمله تاریخ پنجه زنی، تاریخ گلدهی، تعداد پنجه و ارتفاع بوته در دو مرحله ۴۵ روز بعد از نشاء کاری و زمان برداشت و با رطوبت ۱۴٪ وارد محاسبات آماری گردید. (۱۲)

بعد از انجام محاسبات آماری مشاهده گردید که لاینهای شماره ۸ و ۹ عملکردترین لاینها در سال جاری بوده اند یعنی لاین شماره ۸ حدود ۳۰ درصد بیشتر و لاین شماره ۹ چهار درصد بیشتر از شاهد محصول داشته است. بدیهی است خصوصیات آگرونومیکی لاینهای مورد بررسی و همچنین تولید عملکرد از فاکتورهای اصلی انتخاب این لاینها جهت تکثیر و توصیه به زارعین می باشند. (۶) سطح زیر کشت برنج در شهرستان ممسنی ۵۰۰۰ هکتار است. در این شهرستان کاشت نشاء در زمین اصلی از هفته دوم خرداد ماه شروع و تا بیستم تیر ماه نیز ادامه دارد. علفهای هرز مهم در این شهرستان عبارت از: سوروف، اوپارسلام و قیاق می باشند که برای مبارزه با آن ها از علف کش هایی نظیر رونسار، تاب استار و... استفاده می گردد. (۹)

بیماریها و آفات :

مهمترین بیماری برنج در این شهرستان بیماری بلاست و مهمترین آفت سر خرطومی ریشه برنج می باشد. بیماری بلاست از نوع بیماری های قارچی می باشد. این بیماری ۲ مرحله دارد :

۱- بلاست برگ Leaf blast

۲- بلاست گردن خوشه

قارچ عامل بیماری اسپور گلابی شکل با دیواره عرضی دارد.

علائم بلاست برگ : ۱- ابتدا لکه های ریز قهوه ای رنگ درون برگ ها ایجاد می شود

۲- مرحله دوم توسعه لکه ها و دوکی شکل بودن آن ها یا سوزنی شکل شدن آنها

۳- حاشیه لکه ها قهوه ای و مرکز آن خاکستری رنگ است .

۴- ممکن است مجموع لکه ها منجر به سوختگی کامل برگ گردد.

شروع اولیه بیماری بلاست در زمان پنجه زنی یا وجین دوم و یا نزدیک خوشه دهی است . بلاست گردن خوشه از زمان خروج کامل خوشه ها تا مرحله برداشت به گردن خوشه ها آسیب می رساند.

علائم بلاست گردن خوشه :

۱- قهوه ای شدن ناحیه گردن و تشکیل لکه

۲- توسعه لکه در محل گردن (۲-۳ mm)

۳- پوک شدن کامل خوشه (جوان بودن خوشه ها)

۴- شکستگی گردن خوشه (آویزان)

این نوع بیماری بلاست air born یا هوازاد است . (۱)

بیماری ویروسی به نام گال سیاه برنج (کوتولگی) نیز در سال ۱۳۸۲ از مزارع این شهرستان گزارش گردیده است که توضیح آن و روش های کنترل این بیماری را قبلاً توضیح دادیم (۳).

سرخرطومی ریشه برنج (Hydronomus sinuaticollis Faust) :

این آفت اولین بار در سال ۱۳۴۸ از مزارع برنج ممسنی فارس جمع آوری و هم اکنون در مناطق جنوبی استان فارس و خوزستان پراکنده است. خسارت اصلی این آفت مربوط به لاروهای آن می باشد که روی ریشه و داخل طوقه برنج تغذیه میکنند. مؤثر ترین راه مبارزه با این آفت تناوب زراعی و آیش گذاشتن زمین میباشد.

مشکلات در خصوص برنج در استان فارس :

- ۱- مشکل اصلی در سال های زراعی در این استان عدم وجود آب کافی برای کشت برنج بود که سطح کشت برنج را در استان به نصف تقلیل داد .
- ۲- پراکندگی و نامناسب بودن اندازه زمین های زراعی و کوچک بودن مزارع
- ۳- پایین بودن سطح دانش بهره وران کشاورزی
- ۴- عدم آشنایی کشاورزان با اصول به زراعی و مصرف نهاده هایی مثل کودهای شیمیایی و سموم از نظر مقدار و زمان مصرف و یا ضد عفونی بذر و . . .
- ۵- عدم برگزاری کلاسهای آموزشی در سطح گسترده برای کشاورزان به منظور آشنایی کشاورزان با اصول به زراعی برنج
- ۶- دوربودن فاصله محل آزمایشات با ستاد مرکز و نیز با برخی مناطق عمده کشت برنج مثل نورآباد ممسنی و کازرون
- ۷- فعال نبودن تعاونیهای خرید و عدم وجود قیمت تضمینی برای برنج از سوی دولت
- ۸- وجود مشکلاتی در رابطه با کشت مکانیزه از قبیل تهیه ی نشاء، محدودیت تعداد ماشین نشاء کار ، ابعاد و شکل نامناسب قطعات و بطور کلی عدم توانایی در انجام کشت مکانیزه
- ۹- عدم تجهیز و یکپارچگی اراضی با وجود پتانسیل بالقوه برای انجام این کار

جدول ۶- خصوصیات رقم کت سیاه

میزان	موارد	میزان	موارد
۱۱/۴	میزان خروج خوشه از غلاف (سانتیمتر)	۳/۲	عملکرد (تن در هکتار)
۲۳/۳	طول خوشه (سانتی متر)	۱۳/۸	تعداد ینبه کل (عدد)
۵/۷	طول دانه خام (سانتی متر)	۱۳/۴	تعداد ینبه بارور (عدد)
۲/۵	عرض دانه خام (میلی متر)	۹۲	روزهای تا ۵۰% گلدهی
۲/۳	شکل دانه	۱۱۴/۲	تعداد دانه کل در خوشه (عدد)
۱۲/۹	طول دانه پخته (میلی متر)	۱۰۷/۹	تعداد دانه بارور در خوشه (عدد)
۲/۳	طویل شدن دانه (میلی متر)	۶/۲	تعداد دانه پوک در خوشه (عدد)
۱۶/۸	درصد آمیلوز	۱۰۹/۷	ارتفاع بوته (سانتی متر)
۳/۲	درجه حرارت ژلاتینی شدن	۲/۴	وزن صد دانه (گرم)
۴۵	درصد ثبات و قوام ژل	۲۲/۶	وزن بوته (گرم)
متوسط	عطر	۸۶/۴	طول ساقه (سانتی متر)
۲۱/۱	نسبت طول به عرض برگ پرچم	۲۹/۳	طول برگ پرچم (سانتی متر)
		۱/۱	عرض برگ پرچم (سانتی متر)

پیشنهادهات :

- ۱- تهیه و توصیه بذور ارقام پرمحصول و مقاوم به ورس ، مقاوم به ریزش و سازگار با منطقه
- ۲- اجرای طرحهای تحقیقاتی -ترویجی نمایشی در سطح گسترده
- ۳- تشکیل کلاسهای آموزشی و کارگاههای آموزشی به زراعی برای کشاورزان و کارشناسان و مروجان زراعت برنج
- ۴- لزوم تدوین برنامه مدون برای استفاده بهینه از آب

- ۵- تدارک بازدید های استانی و خارج از استانی از طرحها و مزارع نمایشی برنج
- ۶- آموزش کشاورزانی با نیازهای ارقام پر محصول مورد توصیه
- ۸- توصیه استفاده از ادوات کشاورزی مناسب جهت کاشت ، داشت و برداشت برنج
- ۹- تعیین قیمت توافقی ارقام مختلف برنج از سوی دولت و خرید محصول برنج با نرخهای توافقی و تضمینی توسط شرکتهای تعاونی
- ۱۰- تهیه بذر و گواهی شده و مادری
- ۱۱- برقراری کلاسهای ترویجی جهت آموزش نحوه اجرای مکانیزاسیون و مسائل و مشکلات پیرامون آن ها برای کارشناسان و مروجان منطقه
- ۱۲- ترویج احداث خزانه با پوشش پلاستیکی در مناطق سردسیر که در اوایل فصل رشد مشکل سرمای بهاره دارند.
- ۱۳- بررسی امکان کشت برنج بصورت مستقیم در دو روش خشکه کاری و غرقابی
- ۱۴- لزوم وجود محقق در همه زمینه های تخصصی مثل آفات و بیماری های، آبیاری و . . . با توجه به زیاد بودن سطح زیر کشت برنج استان
- ۱۵- اجرای آزمایشات مقایسه تقسیط مصرف ازت در مراحل رویشی و زایشی جهت کوتاه کردن ارتفاع گیاه در ارقام محلی یا بلند
- ۱۶- اجرای آزمایشات فاصله کشت در سطوح ۲۰×۲۰ ، ۱۵×۱۵ ، ۱۰×۱۰ در سطوح مختلف ازت ، ضرورت این امر هم بخاطر تشعشع فراوان منطقه جنوب می باشد .
- ۱۷- تدوین خلاصه ای از وضعیت برنجکاریهای استانیهای برنج خیز و خلاصه نتایج آزمایشات انجام شده از گذشته تا کنون .
- ۱۸- استفاده از خرمن کوبها یا کمباینهای مخصوص برنج و یا موظف کردن کمباین دارهای گندم به نصب کوبنده برای برنج .





نتایج:

در استان فارس حداقل ۴ قطب مختلف آب و هوایی از لحاظ کشت و کار برنج وجود دارد و هر کدام از این مناطق رقم بومی مربوط به خود داشته که این ارقام از لحاظ خصوصیات نیز کم و بیش با هم تفاوت‌هایی دارند. از جمله ارقام بومی این استان: قصرالدشتی، عنبربو، کت سیاه و رحمت آبادی می باشد. این ارقام به شرایط محیطی فارس سازگار بوده و دارای قوه نامیه و قدرت جوانه زنی بالایی می باشند. کود پذیری در این ارقام پایین می باشد. نسبت به خوابیدگی ساقه (ورس)، ریزش دانه حساس هستند. طبق گزارشات بدست آمده این ارقام نسبت به بیماری های قارچی نسبتاً حساس می باشند. از خصوصیات دیگر این ارقام کیفیت پخت مطلوب و عطر قوی می باشد از طرفی میانگین عملکرد در این ارقام نسبتاً پایین است. ارقام ذکر شده حدود ۱۵ روز زودرس تر از ارقام اصلاح شده در این استان می رسند. قدرت رقابت این ارقام با علف های هرز کم بوده و در صورت کنترل نشدن علف های هرز شاهد کاهش عملکرد قابل توجه در این ارقام خواهیم بود. از عوامل مهمی که انگیزه تهیه لاین خالص از ارقام بومی را تقویت نموده است، این است که تا کنون هیچیک از ارقام اصلاح شده داخلی یا خارجی که به منطقه وارد شده اند، نتوانسته اند از لحاظ کیفیت و عطر طعم با ارقام بومی برابری نمایند لذا هیچکدام مورد پسند مردم منطقه و برنجکارانی که از ارقام بومی استفاده می کنند، قرار نگرفته است.

منابع و مأخذ :

- ۱- اکبر پور ، ک - گزارش پژوهشی-۱۳۸۰ - تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر
- ۲- الله قلی پور ، م - تعیین خصوصیات برخی از ارقام محلی برنج- ۱۳۸۰-موسسه تحقیقات برنج
- ۳ -ایزد پناه ، ک - بیماریهای ویروسی-۱۳۸۳ - دانشکده کشاورزی شیراز
- ۴- باقری ، م - گزارش پژوهشی اصلاح و تهیه نهال - ۱۳۷۷- مرکز تحقیقات فارس
- ۵- باقری ، م - گزارش پژوهشی اصلاح و تهیه نهال- ۱۳۷۶ - مرکز تحقیقات فارس
- ۶- باقری ، م - گزارش پژوهشی اصلاح و تهیه نهال- ۱۳۷۴ - مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارسی
- ۷- زارعی ، ع - گزارش پژوهشی برنج در فارس- ۱۳۸۲ - سازمان جهاد کشاورزی فارس
- ۸ - زارعی ، ع - گزارش پژوهشی برنج در فارس- ۱۳۸۱ - سازمان جهاد کشاورزی فارس
- ۹- زارعی ، ع - وضعیت کشت برنج در فارس- ۱۳۷۸ - مرکز تحقیقات کشاورزی فارس
- ۱۰- زمانی ، م- برنج کاری فارس - ۱۳۷۹ - سازمان جهاد کشاورزی فارس
- ۱۱- شهدی ، ع پایان نامه اثر شوری بر روی برنج - ۱۳۷۳
- ۱۲- معصومیان ، م - گزارش پژوهشی اصلاح و تهیه نهال- ۱۳۷۹ - مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارسی

« پرورش سبزیجات در شالیزارها بعنوان کشت دوم » " Vegetable in paddy field "

دانشجو : فرامرز آصفی

استاد راهنما : اسماعیل پورکاظم ... کارشناس ارشد زراعت

مقدمه :

در شرایطی که جهان با چالش های زیادی در زمینه تأمین غذا و ایجاد شرایط اشتغال و درآمد برای قشر عظیمی از جمعیت در حال رشد روبرو است تهیه مواد غذایی مهمترین نیاز هر جامعه بوده و تأمین مطلوب و به موقع آن همزمان با سیاست گذاری در تولید و توزیع از وظایف مهم دولت ها محسوب می گردد و توسعه کشاورزی پایدار و حفظ و افزایش تولید بخش لاینفکی از توسعه اقتصادی است که ارتباط نزدیکی با توسعه روستایی دارد.

افزایش شدید جمعیت و تقاضا برای مواد غذایی و فرآورده های کشاورزی سبب گردیده است که اراضی زراعی بصورت متمرکز مورد کشت قرار نگیرد کما اینکه تنوع محصولات در اکثر کشورهای برنج خیز معمول بوده و در نیمه دوم سال سایر محصولات مورد نیاز کشت می گردند. بیشترین کشت برنج در سه استان شمالی کشور عبارتند از: گیلان- مازندران- گلستان با ۷۱٪ درصد از سطح کل زیر کشت شالیزار های کشور، انجام می پذیرد. گیلان و مازندران جمعاً ۶۸/۵ درصد از سطح زیر کشت شلتوک کل کشور را داشته و مهمترین مناطق کشت برنج به شمار می آیند. براساس نتایج آخرین آمار موجود ۲۳۸ هزار هکتار از اراضی استان گیلان به کشت برنج اختصاص دارد. پس از گیلان که مقام اول را در سطح زیر کشت داراست استانهای مازندران، گلستان و خوزستان به ترتیب مقام های دوم تا چهارم را به خود اختصاص داده اند. با توجه به اینکه اکثر زمینهای زراعی استان گیلان مختص شالیکاری می باشد و با توجه به محدودیت های سطح قابل کشت در استان گیلان که این امر منحصر به نیمه اول سال است و نیمه دوم سال عملاً اراضی مذکور که می تواند جهت جبران بخشی از تأمین غذای منطقه باشد بدون استفاده و در انتظار بهار سال آتی به سر میبرد. از این رو به ناچار با توجه به نیاز غذایی روز افزون جامعه در حال رشد برای نیمه دوم سال جهت اراضی بلاکشت شالیزارها، مستلزم تبیین اهداف کیفی و کمی کاشت محصولات کشت دوم از لحاظ کیفیت و مقدار محصولاتی که بایستی در پهنه مستعد و مناسب با استفاده از وضعیت اقلیم، خاک و اراضی، اقتصادی و اجتماعی هر منطقه که اولاً بخشی از نیازهای غذایی جامعه تأمین شود و ثانیاً از نظر اقتصادی کشاورزی تک محصولی را متحول نماید.

استان گیلان یکی از قطب های مهم کشاورزی کشور است که شالیکاری و زراعت عمده آن محسوب می شود. فعالیت های اصلی این زراعت به نیمه اول سال منحصر می باشد و می توان گفت: در نیمه دوم سال اراضی شالیزاری تا زراعت سال بعد برنج را می شوند و کشاورزان در نیمه دوم از اندوخته نیمه اول سال استفاده می کنند. اجرای کشت دوم در اراضی شالیکاری استان گیلان از راهکارهای اساسی افزایش بهره وری اراضی شالیزاری در جهت افزایش تولید محصولات کشاورزی، اشتغال و تأمین نیاز غذایی جامعه می باشد. وجود ۲۳۸۰۴۰ هکتار اراضی شالیزاری بعنوان یک ظرفیت بالقوه در استان بوده که بهره گیری اصولی تر از این منابع، خروج از تک محصولی، افزایش درآمد روستائیان، پایداری تولید کشت اول، کاهش مسئله بیکاری از جمله اهداف کشت دوم در این اراضی می باشد. در صورت اجرا طرح های یکپارچه سازی و تجهیز و نوسازی مزارع به ویژه در اراضی با بافت سبک خاک طرح های زیر بنایی نظیر احداث زهکش های مناسب و یا دارای قابلیت خروجی طبیعی هرزآب ها در مدت زمان مناسب- امکان توسعه

کشت دوم در سطوحی به مراتب فراتر از اراضی موجود وجود دارد و با انجام مطالعات جامع و همه جانبه می توان نباتاتی برای کشت انتخاب کرد که تمام مراحل زراعی آنها در محدوده زمانی بین برداشت شالی تا مرحله آماده سازی مجدد زمین برای کشت برنج باشد. که گونه های گیاهی کشت شده دارای اثرات اقتصادی و بهره وری و به زراعی بوده و هیچگونه مانعی در نشاء به موقع برنج ایجاد ننمایند و اهداف توسعه کشت دوم را که به قرار زیر است بخوبی تأمین نماید. این اهداف عبارتند از:

- (۱)-افزایش و حفظ حاصلخیزی خاک در جهت پایداری عملکرد زراعت برنج
- (۲)-افزایش بهره وری اراضی با کشت دیگر محصولات کشاورزی
- (۳)-ایجاد اشتغال در سطح روستاها در طول سال در جهت کاهش مهاجرت روستائیان به شهرها و عدم اشتغال به شغل های غیر تولیدی

تاریخچه کشت دوم :

استان گیلان منطقه ای سرسبز با مساحت ۱۴ هزار و ۷۱۱ کیلومتر مربع است که ۳۴٪ درصد اراضی آن جلگه ای، ۷۵٪ درصد کوهپایه ای و ۵۱ درصد کوهستانی است. اجرای کشت دوم در زمین های حاصلخیز گیلان فرصت طلایی است که بسیاری از کشاورزان این استان از آن غافل هستند. از ۲۳۸ هزار هکتار اراضی شالیکاری استان گیلان حدود ۵۰ هزار هکتار آن بدون هیچ گونه عملیات زیر بنایی قابلیت انجام کشت دوم را دارا هستند و همچنین در حدود ۸۰ هزار هکتار از اراضی شالیکاری گیلان با اجرای عملیات زهکشی و بسترسازی مناسب و تأمین منابع آبی جهت حداقل یکبار آبیاری در ادامه فصل کشت قابلیت اجرای مناسب کشت دوم را دارند. با تمام این اوصاف و با وجود اینکه برنج آنچنان که باید دارای حرفه اقتصادی نیست و کشت دوم می تواند تأثیر بسیار مثبتی بر وضع معیشتی کشاورزان گیلانی داشته باشد، آنان رغبت چندانی بر این کار نشان نمی دهند. طبق آمار سازمان جهاد کشاورزی گیلان در سال ۱۳۸۵ تنها ۳۰ هزار و ۱۹۴ هکتار از زمین های گیلان زیر کشت دوم رفته است. این درحالی است که طبق نظر کارشناسان، کشت دوم- کشتی استراتژیک و موجب پایداری در تولید برنج و در بردارنده فواید بسیار برای کشاورز و کشور است. اصولاً با بهره گیری از استعداد های بالقوه استان در تولید محصولات کشت دوم به ویژه طی شش تا هفت ماه از سال که اراضی شالیکاری بصورت بایر و بدون استفاده می ماند می توان از این موهبت الهی نهایت بهره برداری را نمود. (۲)

یکی از عوامل مؤثر در رشد و توسعه بخش کشاورزی، افزایش تولید و درآمد کشاورزان است. از عوامل افزایش تولید و درآمد کشاورزان می توان به بهبود عملکرد در واحد سطح، افزایش بهره وری عوامل تولید، ارتقای ضریب مکانیزاسیون در اراضی کشاورزی، افزایش کارایی مؤلفه ها و عوامل با ارزیابی و بازار رسانی (عرضه در بازار) محصولات، استفاده از روشهای مدرن به زارعی و حرکت به سمت استفاده از محصولات درآمدزا برای کشت دوم در مزارع کشاورزی به همراه تناوب زراعی اشاره نمود. تمامی عوامل مذکور در نهایت می توانند منجر به افزایش تولید و درآمد کشاورزان در سطح استان یا کشور شوند. در بین راهکارهای ارائه شده، زراعت برخی از محصولات کشت دوم علاوه بر افزایش درآمد زراعت- تثبیت نیتروژن و ایجاد پوشش مناسب برای اراضی در طی سال زراعی از فرسایش خاک جلوگیری نموده و زمینه استقرار توسعه ی پایدار در بخش کشاورزی استان گیلان را فراهم آورد. با توجه به کاهش صرفه اقتصادی زراعت برنج، توسعه زراعت کشت دوم می تواند تأثیر بسیار معیشتی بر وضع کشاورزان گیلانی داشته باشد. و به پایداری سامانه تولید زراعی استان کمک شایانی نماید. با توجه به اینکه کشت دوم برنامه ای راهبردی بوده و موجب پایداری در تولید برنج و فواید بسیاری برای شالیکاران استان دارد. با بهره گیری از استعداد های بالقوه استان در تولید محصولات دوم به ویژه طی شش تا هفت ماه از سال که اراضی شالیکاری بصورت بایر و بدون استفاده است می توان از این موهبت الهی نهایت بهره برداری را نمود. کشاورزان گیلانی می توانند پس

از برداشت برنج به کشت محصولاتی مانند انواع سبزیجات برگه ای و غده ای، صیفی جات، نخود فرنگی، هویج، کلم و کاهو و غیره اقدام کننده کشت دوم در شالیزار های گیلان یکی از راههای عملی است که مورد توجه برنامه ریزان بخش کشاورزی قرار گرفته تا با بهره گیری از اراضی زراعی در جهت افزایش تولید محصولات غذایی، اشتغال و تأمین نیازهای جامعه گام اساسی برداشته شود. (۲)

ارزش غذایی سبزیها:

سبزیها به سبب ارزش غذایی فراوان در بسیاری از ممالک دنیا جزو غذاهای اصلی بشمار می آیند. کمبود سبزی در تغذیه باعث کمبود ویتامین ها و سایر مواد موثر در بدن می گردد که موجب بروز بسیاری از بیماری ها نظیر سوء هاضمه، لاغری و عوارض هستند. بطور کلی ارزش غذایی سبزیها مربوط به موادی است که برای سلامتی انسان ضروری است و یا اشتها آورند. مقدار چربی انرژی را، پروتئین و کربوهیدرات ها در اغلب سبزیها کم است و بخش ناچیزی از نیازهای غذایی انسان را بر طرف می سازد. ولی باید دانست حتی این مقدار کم انرژی نیز (حدود ۸۶ ژول در ۱۰۰ گرم سبزی تازه) در کشور های که اهالی آن تغذیه کاملی دارند به علت سلولز فراوان سبزیها که دیر هضم ولی محرک است، اهمیت بسیار دارد. بر اساس تغذیه صحیح و مدرن، یک ماده غذایی باید به ویژگی های مختلفی داشته باشد که از بین آنها می توان خوش طعم بودن، سیر کنندگی و بهداشتی بودن را نام برد و در عین حال یک ماده غذایی باید از نظر اقتصادی نیز مقرون به صرفه باشد لذا سبزیها اکثراً دارای این ویژگی ها هستند. سبزیها اغلب به طور بی واسطه به مصرف انسان می رسند بنابراین فاقد ضایعات ناشی از تغییر و تبدیل هستند. در صورتی که این ضایعات در جانوران گیاهخوار که با گیاهان تغذیه می شوند و فرآورده هایی از قبیل: شیر، تخم مرغ و گوشت تهیه می کنند، بسیار است. تنها ضایعات سبزیها عبارتند از: پوست، برگ های خارجی و یا از بین رفتن ویتامین ها در هنگام پخت غذاها مصافاً اینکه ضایعات اخیر در مقایسه با ضایعات غلات و دانه های روغنی و چغندر قند و بسیاری از گیاهان به مراتب کمتر است. دانش تغذیه که بیشتر مبتنی بر ارزش بیولوژیکی و کیفیت غذاها است برای سلامت و بهداشت بدن ضروری است. از آنجایی که امروزه با تغییر روش کار و زندگی در اکثر ممالک دنیا از فعالیت های بدنی به میزان بسیار زیادی کاسته شده است بنابراین استفاده از مواد غذایی کم انرژی سبب می شود تا از عوارض ناشی از غذاهای متراکم حیوانی پیشگیری شود. سبزیها به دلیل داشتن انرژی کم و به لحاظ تناسب صحیح مواد غذایی و مواد انرژی زا جزو تغذیه مدرن امروزی انسان محسوب می شوند. سبزیجات دارای انرژی، ویتامین ها، پروتئین، چربی و کربوهیدرات ها، املاح معدنی و اجسام مکانیکی می باشند. (۳)

اهمیت و اهداف کلی کشت دوم:

- ۱- پایداری تولید (تقویت و حاصلخیزی و حفظ خاک و بهبود کیفیت اراضی زیر کشت برنج)
- ۲- استفاده مؤثر از عوامل مانند آب و منابع دیگر
- ۳- کنترل آفات، بیماریها و علف های هرز
- ۴- افزایش کیفیت فیزیکی و شیمیایی خاک برای تولید محصول اصلی
- ۵- کاهش فرسایش خاک
- ۶- کاهش مصرف سموم و کودهای شیمیایی برای زراعت اصلی و کاهش واردات آنها
- ۷- افزایش بهره وری
- ۸- افزایش تولیدات و تأمین بخشی از نیاز های غذایی جامعه
- ۹- تأمین و تولید علوفه مورد نیاز دامها از طریق افزایش سطح زیر کشت

۱۰- تشویق کشاورزان به کشت علوفه برای قطع وابستگی و بهبود وضعیت دامداری و افزایش بازده تولیدات دامی استان

۱۱- توسعه دامپروری از طریق کشت علوفه مورد نیاز پس از تأمین نیازهای فصلی

۱۲- کاهش واردات گوشت و مواد لبنی از طریق افزایش تولیدات ملی

۱۳- اشتغال زایی و جلوگیری از مهاجرت روستائیان

۱۴- افزایش توان کشاورزان

۱۵- کاهش آلودگی محیط زیست

۱۶- خارج نمودن هرز آبها و تهویه مطلوب خاک

۱۷- تقویت و راه اندازی صنایع تبدیلی مناسب در سطح روستاها

از جمله مهم ترین موارد یاد شده فوق، افزایش تولیدات ملی، افزایش توان مالی کشاورز و پایداری تولید کشت اصلی می باشد. (۲)

مزایای کشت دوم:

۱- محصولات کشت دوم در استان گیلان به علت بارش های جوی طبق آمار هواشناسی و برآورد نیاز آبی بجز در

موارد ضروری نیازی به آبیاری ندارد و از این رو هزینه ای برای آبیاری صرف نمی گردد.

۲- کشت و کار در زمان بیکاری انجام می شود و زمانی است که هزینه های کارگری بسیار ارزانتر تمام می شوند.

۳- در پاییز و زمستان با آفت ها و بیماریهای کمتری مواجه خواهیم بود.

۴- کشت دوم باعث کاهش برخی آفات و علف های هرز کشت اصلی می شود.

۵- هزینه های تولید به مراتب کمتر از کشت بهاره و تابستانه است. (۲)

مهم ترین اهداف کمی پروژه توسعه کشت دوم :

- افزایش کمی محصولات کشاورزی

- اقتصادی نمودن تولید از طریق کاهش هزینه

- افزایش عملکرد در واحد سطح

- افزایش سطح زیر کشت محصولات کشت دوم

- افزایش سطح اراضی تجهیز و نوسازی شده

- توسعه کشت ارقام اصلاح شده بر محصولات

- استفاده بهینه از منابع و عوامل تولید

- افزایش بهره وری محصولات زراعی

- افزایش منابع سرمایه گذاری در زراعت کشت دوم

- توسعه مکانیزاسیون

- افزایش بهره وری از نهاده ها

- افزایش بهره وری از منابع آبی

- اجرای طرح جامع زهکشی اراضی شالیکاری استان (۲)

اهداف کیفی کشت دوم:

یکی از اهداف مهم پس از شناسایی سطوح مستعد برای کشت محصولات در اراضی شالیکاری پس از برداشت برنج-

ارتقاء کیفیت محصولات عرضه شده می باشد تا از ظاهر و کیفیت غذایی مناسب برای مصرف کننده برخوردار باشد و

کشاورز پس از تولید بتواند محصول خود را به بهترین و بالاترین قیمت ممکن به دست خریدار برساند. از عوامل موثر در پایداری تولیدات کشت دوم توجه به اهداف کیفی در زمینه اجرای پروژه کشت دوم می باشد. در سیاست گذاری بازار فروش محصولات کشاورزی، یکی از پارامترهای مهم کیفیت کالا می باشد و علاوه بر توسعه سطح مستعد کشت و افزایش عملکرد در واحد سطح و کیفیت ظاهری می باشد (۲) کیفیت غذایی محصولات عرضه شده از مهم ترین رکن پروسه پس از تولید می باشد زیرا که بخش عمده تولیدات کشاورزان برای عرضه و فروش در بازار بوده و بایستی با در نظر گرفتن مسئله رقابت بهترین ظاهر ممکن را در منطقه دارا باشد. (۲)

مهمترین اهداف کیفی کشت دوم:

- ۱- پایداری تولید برنج
- ۲- افزایش تولیدات ملی و تأمین بخشی از نیاز غذایی جامعه
- ۳- افزایش بهره وری و استفاده بهینه از منابع و عوامل تولید
- ۴- ایجاد اشتغال پایدار، افزایش توان مالی کشاورزان و جلوگیری از مهاجرت روستائیان
- ۵- کاهش فرسایش خاک و کنترل آفات، بیماریها و علف های هرز
- ۶- افزایش کیفیت فیزیکی و شیمیایی خاک برای تولید محصول اصلی
- ۷- کاهش مصرف سموم و کودهای شیمیایی برای زراعت اصلی و کاهش واردات آنها
- ۸- کاهش آلودگی محیط زیست و خارج نمودن هرز آبها و تهویه مطلوب خاک
- ۹- تقویت و راه اندازی صنایع تبدیلی مناسب در سطح روستاها
- ۱۰- بهبود کیفیت تولید و بسته بندی محصولات با تأکید برای ارتقاء سطح سلامت دائمی محصولات و توسعه صادرات به استانهای همجوار
- ۱۱- توسعه مکانیزاسیون و کشت و کار محصولات دوم
- ۱۲- اصلاح ساختار و ایجاد و نظام متناسب و کارآمد در امر تهیه و تدارک به موقع نهاده ها و خدمات
- ۱۳- کاهش ضایعات در مراحل مختلف تولید
- ۱۴- توسعه برنامه های تحقیقات کاربردی و آموزش و ترویج متناسب با نیاز زارعین
- ۱۵- تشویق کشاورزان به کشت و تولید سبزیجات برای جلوگیری از واردات سبزیجات از سایر استانها
- ۱۶- تأمین بخشی از روغن مصرفی مورد نیاز کشور از طریق کشت دانه های روغنی
- ۱۷- تأمین بخشی از پروتئین مورد نیاز جامعه از طریق توسعه کشت حبوبات
- ۱۸- توسعه دامپروری از طریق کشت علوفه مورد نیاز پس از تأمین نیازهای فصلی
- ۱۹- کاهش واردات گوشت و مواد لبنی از طریق افزایش تولیدات ملی
- ۲۰- افزایش اطلاعات کشاورزان از طریق ارتقاء کمی و کیفی آموزشها
- ۲۱- ارائه تسهیلات و توزیع یکنواخت امکانات و خدمات در بخش کشاورزی و دامی
- ۲۲- تهیه الگوی کشت مناسب محصولات کشت دوم در شهرستانها
- ۲۳- گسترش بیمه محصولات کشت دوم
- ۲۴- تقویت بخش خصوصی جهت خرید و توزیع نهاده های کشاورزی محصولات کشت دوم
- ۲۵- مشارکت در خود کفایی کشت دوم
- ۲۶- بازسازی و اصلاح مزارع سنتی و کم بازده
- ۲۷- استقرار نظام مدیریت مناسب پس از برداشت محصولات اصلی
- ۲۸- هدفمند نمودن فعالیت های صادرات و نوسازی سیستم بازرگانی محصولات کشت دوم

- ۲۹- استقرار نظام علمی تولید - اطلاعات و اطلاع رسانی
 ۳۰- توسعه هماهنگ فعالیت های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی
 ۳۱- افزایش عرضه تولید و تنوع محصولات کشت دوم
 ۳۲- تقویت اقتصاد تولید و افزایش قدرت رقابت اقتصادی محصولات کشت دوم (۲).

عوامل موثر بر کیفیت محصولات کشت دوم:

از عوامل مؤثری که بر کیفیت محصولات کشت دوم تأثیر مستقیم دارند می توان خاک، آب، دما، نور، علف های هرز و کود را نام برد. افزایش و تضمین عملکرد محصولات کشت دوم و نیز کیفیت محصول و بازار پسندی آن از اهمیت ویژه ای برخوردار می باشد:

خواص شیمیایی خاک:

از قبیل کمبود ها، مسمومیت ها، اسدیته، ظرفیت تبادل کاتیونی، اکسیداسیون و احیاء و شوری. از مهمترین عوامل تعیین کننده رشد و تولید محصولات کشت دوم می باشند. با استفاده از عملیات و مدیریت صحیح مزرعه می توان خاک را اصلاح و تولید محصولات زراعی را افزایش داد. (۲)

اسیدیته خاک:

در مدیریت خاک برای تولید گیاهان زراعی بعنوان یک شاخص مورد اهمیت قرار گرفته است. برای اندازه گیری اسیدیته خاک در بشر آزمایشگاهها از نسبت ۱ به ۱ و ۱ به ۳ خاک با آب استفاده می شود.

خواص فیزیکی خاک:

خاک نقش مهمی در رشد و نمو گیاهان دارد. مهمترین خواص فیزیکی خاک شامل: بافت، ساختمان، استحکام، قابلیت خاک ورزی، رنگ و وزن مخصوص خاک می باشد. بافت خاک بر روی ظرفیت نگه داری آب خاک، تهویه، درجه حرارت، ظرفیت تبادل کاتیونی و قدرت تأمین مواد غذایی و در نتیجه رشد و تولید گیاه مؤثر است. ساختمان خاک در ترکیب با بافت خاک روی درجه تخلخل خاک تأثیر گذار است و در تهویه، نفوذ آب در خاک و نفوذ پذیری ریشه مؤثر است. ساختمان خاک را می توان از طریق عملیات زراعی اصلاح نموده استحکام خاک درجه ای از چسبندگی یک توده خاک است و اهمیت آن در کشاورزی به پایداری ساختمان خاک برای انجام شخم مربوط می گردد. اراضی با بافت سنگین و آبگیر جهت کشت دوم به ویژه سبزیجات برگه ای و غده ای مناسب نمی باشند زیرا چنین اراضی در سبزیجات غده ای منجر به افزایش انشعابات ریشه ای و بد فرم شدن غده ها می گردد و در نتیجه بازار پسندی مطلوبی را در پی خواهد داشت. (۲)

آب: محصولات کشت دوم به ویژه سبزیجات نسبت به سایر گیاهان بیشتر به آب نیاز دارند. گیاهانی که ریشه سطحی دارند مانند تربچه- کاهو- هویج به جهت افزایش کیفیت محصول با دور کمتری آبیاری می شوند. هرچه دوره رویشی کوتاهتر باشد خسارت ناشی از کم آبی بیشتر است. (۲)
 معایب مصرف آب زیاد در پرورش سبزیجات:

۱- شستشوی مواد غذایی

۲- سله بستن

۳- توقف جوانه زنی

- ۴- کمبود هوا در خاک
- ۵- بسته شدن روزنه های بزرگ
- ۶- کاهش دوره انباری سبزی ها
- ۷- شسته شدن بذر در روش دست پاش
- معایب مصرف آب کم در پرورش سبزیجات:
- ۱- سبز نشدن بذر و یکنواخت نبودن رشد اولیه
- ۲- کاهش عملکرد و کیفیت محصول
- ۳- خشکی باعث جدا شدن گل های خوراکی در کلم شده و از کیفیت محصول می کاهد
- ۴- ایجاد مشکلات در تنظیم زمان برداشت محصول
- ۵- افزایش شته
- ۶- تشکیل انشعابات ریشه ای در هویج و ترب
- ۷- خنثی شدن قسمت خوراکی ترب ، تربچه و کلم
- ۸- به گل نشستن قبل از موعد بعضی از گیاهان مانند کاهو
- ۹- کاهش دوره انبارداری سبزیجات برگی

موانع و مشکلات کشت دوم:

در چند سال اخیر گامهای مهم و اساسی در جهت بهبود بخش کشاورزی برداشته شده اما به دلیل ناپایداری اقتصاد کشور، کشاورزان همچنان با کمبود نقدینگی مواجه اند. فروش محصول از عمده ترین مشکلات کشاورزان است که چند سال اخیر به کشاورزی و کشاورزان استان ضرر و زیان بسیاری وارد کرده است. به گفته برخی کشاورزان، کارشناسان بدون انجام تحقیقات جدی و عملیات آزمایشی در مورد میزان محصول و هزینه تولید، اقدام به کاشت گونه های جدید را توصیه می کنند. کشاورزان خواهان برنامه های دراز مدت دولت برای تعیین نوع کشت با کار کارشناسی، خرید تضمینی و فراهم کردن بازار خرید محصولات کشاورزی، فراهم کردن امکانات و ابزارهای مکانیزه کشاورزی و تسطیح و یکپارچه سازی اصولی اراضی می باشد. هر چند حضور دولت در بخش خرید تضمینی محصولات کشاورزی که موجب تعیین نرخ پایه شده، یک حرکت پسندیده بوده است اما یکی از اساسی ترین مشکلات در خرید تضمینی، عدم دریافت به موقع مطالباتشان است. کشاورزان بعنوان تولید کننده نیاز به حمایت اصولی دولت دارند و در غیر اینصورت به دلیل نبود امکانات نظیر سردخانه و در دسترس نبودن بازار فروش همواره با مشکل مواجه خواهند بود. در چنین شرایطی اگر دولت زمینه را مهیا نکند حاصل دسترنج کشاورزان همچنان توسط واسطه ها به تاراج می رود. (۲)

موانع و مشکلات کشت در نیمه دوم به شرح ذیل بیان می شود:

- ۱- نبود تناسب منطقی قیمت انواع محصولات کشت دوم
- ۲- عدم وجود بازار مطمئن برای جذب محصولات تولید شده
- ۳- عدم تخصیص اعتبارات مورد نیاز و تأمین نهاده های به میزان مورد نیاز
- ۴- نبود صنایع تبدیلی، بسته بندی، و جنبی کافی در سطح استان
- ۵- عملیات زیر بنایی در سطح گسترده تحقق نیذیرفته است.
- ۶- عدم برنامه ریزی های مناسب در خصوص تهیه و تامین بذرهای مناسب و نیز نظارت بر توزیع بذر رایج بخش های خصوصی (خصوصاً در مورد سبزی و صیفی)
- ۷- ضعف بنیه مالی کشاورزان

۸- پراکنده و کوچک بودن اراضی در حدود ۰/۷ هکتار برای هر کشاورز شالیکار گیلانی

۹- آبیگر بودن بخش زیادی از شالیزار ها

۱۰- کمبود ماشین آلات مناسب برای اجرای کشت دوم

۱۱- کم رنگ بودن تحقیقات در خصوص معرفی ارقام مناسب کشت دوم و بررسی روش های بهینه کاشت، داشت و برداشت.

۱۲- محصور نبودن اراضی

۱۳- بیمه نبودن محصولات کشت دوم

۱۴- نابسامانی قیمت برنج در مرحله اول تولید که از علاقمندی کشاورزان در مرحله دوم کاسته می شود.

۱۵- مشاع بودن مزارع در راه های دسترسی و عدم هماهنگی زارعان جهت انجام کشت دوم سبب می شود که بسیاری از مزارع بعد از برداشت برنج بدون استفاده بماند.

چگونگی کاشت سبزیجات:

بذر سبزیجات را بسته به بزرگی و کوچکی آن در عمق ۰/۶ سانتیمتری تا ۲/۵ سانتیمتری خاک می کارند و مادام که دانه سبز نشده بایستی خاک را مرطوب نگه داشت معمولاً عمق کاشت ۵-۴ برابر طول بذر می باشد. تخم های ریز را کمتر زیر خاک می کنند بذوری مانند هویج، جعفری، کاهو که روی آنها بیش از ۲ تا ۳ میلیمتر خاک لازم ندارد. در صورتی که روی تخم اسفناج، تربچه و چغندر بیش از ۱/۵ سانتیمتر خاک می دهند و تخم های درشت مانند نخود، لوبیا و باقلا را باید ۳ سانتیمتر خاک داد. برخی تخم ها را مانند هویج، اسفناج و شلغم از همان مرحله اول در محل اصلی می کارند و بعضی دیگر را مانند کلم، کاهو و تره فرنگی برای آنکه بیشتر رشد نموده و قوی شوند محتاج نشاء کردن هستند بنابراین آنها را در خزانه کاشته و بعد در محل زراعت نشاء می کنند.

مهمترین مرحله کاشت، داشت و برداشت سبزیجات همین مرحله است چه بسا دانه های کهنه و یا آفت زده هرگز سبز نمی شوند و وقتی سطح خاک خشک می شود زیرا دانه در یک قشر فشرده ای محبوس گردیده و رشد آن متوقف می شود. انواع بذرها به درجه حرارتی برای سبز شدن نیاز دارد که حداقل و حداکثر آن برای گیاهان مختلف با یکدیگر متفاوت است.

حداقل درجه حرارت	حداکثر درجه حرارت	
۴/۵	۳۵	کلم
۴/۵	۳۵	هویج
۴/۵	۳۵	گل کلم
۰	۲۴	کاهو
۴/۵	۳۵	جعفری
۴/۵	۳۵	تربچه
۰	۲۴	اسفناج
۴/۵	۴۰	شلغم

جدول ۱- نیاز حرارتی بذور سبزیجات برای سبز شدن (۳)

آماده کردن زمین:

همیشه باید این نکته مهم را در نظر داشت که سبزیجات سالم فقط در خاک قوی رشد می کنند. کار بی هدف روی زمین کم قوت مثل ایجاد بنای یک ساختمان عظیم و بدون فونداسیون در زمین سست است.

یک خاک خوب دارای خصوصیات زیر باشد:

۱- حتی در هوای خشک باید پوک و نرم باشد.

۲- به اندازه کافی رطوبت را بخود بگیرد و در عین حال آب مازاد را به راحتی خارج نماید.

۳- بین ذرات خاک، هوا بحد کافی وجود داشته باشد تا بتواند به باکتری های خاک که عمل آماده نمودن شیره غذایی را انجام می دهند اکسیژن برساند.

۴- عملیات زراعی در آن به آسانی صورت گیرد.

۵- چنانچه بعد از آبیاری آب خیلی دیر داخل زمین نفوذ و پس از خشک شدن سطح خاک سله بندد و شکافهائی روی سطح خاک دیده شود دلیل بر آن است که مقدار رس خاک زیاد است. و بقول مشهور خاک رسی است و در این صورت باید مقدار خاک ماسه ای به نسبت مساوی با آن مخلوط و مقداری خاک برگ پوسیده و کودهای دامی به آن داد.

عملیات شخم در زمینهای مزروعی:

در زمین هایی که قبلاً زراعت شده برای آماده نمودن زمین جهت کشت بعدی فقط ۲۰-۳۰ سانتیمتر خاک مزرعه را برگردان می کنند تا خاک دارای خلل و فرج شود و باکتریهای هوازی خاک بتوانند مواد آلی را به ترکیبات قابل جذب گیاه (ترکیبات نیتراتی) تبدیل نمایند. (۳)

تأثیرات کود شیمیایی در روی سبزیجات:

اثر کود ازته:

موجب رشد سریع ساقه و برگ شده و رنگ برگ سبز تیره می شود که برای گیاهان برگی بسیار خوب است بنابراین بعد از بذر پاشی حتی المقدور باید از کودهای ازته استفاده نمود.

اثر کود فسفر:

موجب تحریک تشکیل ریشه در گیاه می شود و برای تولید گل و دانه در گیاه بسیار مؤثر است. پودر استخوان را قبل از کاشت بذر به زمین بدهید تا در موقع تولید گیاه و تشکیل دانه، فسفر آن قابل جذب شده باشد. بعد از گرده افشانی باید با کودهای محلول فسفره گیاه را آبیاری کرد. (۳)

اثر کود شیمیایی پتاسه:

ترکیبات پتاس از کودهای اصلی مورد نیاز گیاه است و موجب رشد ریشه و تشکیل دانه های مرغوب و سالم می گردد. (۳)

علائم کمبود عناصر اصلی (N.P.K) مورد نیاز گیاهان:

علائم کمبود کود ازته:

برگ های بزرگتر به زردی می گریند و اغلب می ریزند و یا از رشد باز می ایستند برگ ها کوچک می مانند و تعداد کمی گل می دهند و میوه ها ریز می شوند.

علائم کود فسفره:

برگها دارای رنگ مات مایل به ارغوانی به خود می گیرند و رشد گیاه متوقف می شود. (۳)

علائم کود پتاسی:

بطور کلی رشد گیاه بطنی می شود لبه برگها زرد می شود و تعدادی از برگ ها سوخته می شوند. (۳)

عملیات مربوط به کاشت سبزیها:

دانه یا بذر در دوره نسبتاً کوتاهی که روی پایه می ماند مقداری مواد غذایی ذخیره کرده و نطفه یا آمبریون نمو کافی می نماید و پس از جدا شدن از پایه مادری، دوره نقاحت یا استراحت آن شروع می شود. بذر سبزی تحت تأثیر عواملی از قبیل دما، اکسیژن و رطوبت به مرحله فعال روی آورده و جوانه می زند. قبل از کاشت سبزیها لازم است که بستری خوب و شرایط مناسبی برای جوانه زنی و رشد و نمو بذر مهیا شود. عملیاتی که در این رابطه انجام می گیرد عبارتند از:

تهیه بستر کاشت:

شخم زدن:

تهیه بستر بذر و نشاء در پائیز با شخم زدن آغاز می شود. شخم زدن یعنی بر گرداندن و نرم کردن خاک. هنگام کار باید توجه داشت که تنها در سطح الارض عمل شود زیرا میکروارگانیزمها فعالیتشان را در این طبقه انجام می دهند و از طرف دیگر ریشه اغلب سبزیها در همین قسمت تغذیه می شود. زمان شخم زدن بستگی به زمان بذر پاشی و یا نشاءکاری دارد علاوه بر آن شرایط اقلیم منطقه، جنس و میزان رطوبت خاک نیز در تعیین زمان شخم دخالت دارد یعنی اگر خاک شنی رسی و یا شنی باشد می توان آنرا تقریباً در تمام مدت سال شخم زد ولی مناطقی که زمستانهای سرد دارند و زمین ها رسی و سخت اند معمولاً در پاییز شخم زده می شوند تا کلوخ های حاصل از شخم در فصل زمستان طی سرما و یخبندان پوک و نرم شدند و زمین آب کافی ذخیره کند و در بهار آماده کاشت باشد. شخم پاییزه این امکان را نیز فراهم می کند تا کود حیوانی تازه طی زمستان پوسیده شود. شخم پاییزه در مناطقی که یخبندان زمستانه شدیدی ندارند، به علت شستشو و فرسایش زمینهای شیب دار ارزش چندانی ندارد. شخم بهاره را نباید خیلی زودتر از موعد کشت انجام داد. (۳)

دیسک و هرس:

کلوخهایی که پس از شخم زدن به وجود می آیند با وسائلی مانند دیسک و هرس خرد می شوند. عمق کار این دستگاهها بین ۱۰ تا ۱۵ سانتیمتر است. (۳)

تسطیح:

زمین دیسک خورده در بعضی مواقع دارای پستی و بلندیهایی است که باید با ادواتی مثل ماله یا غلطک تسطیح کرد. علاوه بر آن غلطک زدن بعضی از سبزیها مثل هویج امکان دسترسی رطوبت خاک را برای بذر بهتر فراهم کرده و به خوبی جوانه می زند. باید توجه داشت که هنگام استفاده از غلطک، زمین زیاد مرطوب نباشد زیرا غلطک زدن در زمینهای مرطوب باعث فشرده شدن خاک و در نتیجه غیر قابل نفوذ گشتن آن در مقابل آب و هوا می شود. (۳)

زمان کاشت:

زمان کاشت بستگی به نوع محصول و زمان انتقال نشاء به زمین اصلی دارد. در بعضی از اوقات قبل از کاشت نشاء در زمین اصلی، آنرا از خزانه اول به خزانه دوم و یا سوم انتقال می دهند که در این صورت باید فاصله بیشتری بین بذر

پاشی تا موقع انتقال نشاء به زمین اصلی در نظر گرفت که این فاصله معمولاً بین ۳ تا ۸ هفته و در خزانه هوای آزاد کمی بیشتر است. (۳)

خاک خزانه باید مواد آلی کافی داشته باشد و برای تهیه آن مدتی قبل از بذرپاشی قطعه زمین مود نظر را شخم زده و با مقدار کافی کود حیوانی و یا سایر کودهای آلی مخلوط می کنند. زمانی که دانه یا بذر خشک به زمین وارد می شود تحت تأثیر عواملی که قبلاً ذکر گردید، متورم شده و جوانه می زند. بذر انواع سبزیها برای جوانه زنی نیاز به دمای مختلفی دارد که بسته به نوع و رقم سبزی حداقل بین ۲ تا ۱۲ درجه سانتیگراد متفاوت است بنابراین برای بذر پاشی سبزیها تاریخ تقویم سال ملاک نیست بلکه گرمای زمین در درجه اول تعیین کننده زمان کاشت است. از طرفی گرمای زمین نیز بستگی به ماکروکلیم، آب و هوای سالانه و خواص فیزیکی خاک دارد. کاشت قبل از موعد مقرر می تواند همواره با خسارت همراه باشد.

روش های کاشت بذر:

روش دست پاش:

در این روش عمل بذر پاشی بصورت بسیار ساده انجام می گیرد زیرا بذر سبزیها در اسرع وقت و بدون هیچ نظم و ترتیبی روی زمین پاشیده می شود و سپس با وسایلی مثل شن کش و یا ماله با خاک مخلوط می شود. در این روش کلیه مراقبت های زراعی به ویژه وجین علفهای هرز مشکل و یا حتی غیر ممکن است. در این روش معمولاً قبل از بذرپاشی زمین را آبیاری می کنند زیرا چنانچه بخواهیم آبیاری را پس از پاشیدن بذر انجام دهیم، بذرها در اثر فشار آب تغییر مکان داده و بعضی اوقات مقدار زیادی از آنها در زمینهای کرت بندی شده در قسمت های پست زمین جمع می شوند. بعضی از سبزیها مثل اسفناج، ترتیزک، تربچه، جعفری و شوید که زمین را زود می پوشانند و فرصت رشد علفهای هرز را نمی دهند به این صورت پاشیده می شوند. (۳)

روش خطی یا ردیفی:

با وجودی که در این روش به کار بیشتر و زمین زیادتری نیاز است ولی این مشکل بعداً به علت آسان تر بودن مراقبتهای زراعی جبران می شود. ردیف های کاشت را در این روش به علت جذب نور بیشتر معمولاً از شمال به جنوب می کشند. فاصله ردیف ها از هم و فاصله بذر روی هر ردیف بستگی به نوع و اندازه بوته خواهد داشت. امروزه اکثراً و بویژه سبزیهای نشائی به این صورت کاشته می شوند. روش ردیفی علاوه بر آسان شدن وجین علفهای هرز دارای فواید زیر نیز است:

- مقدار بذر کمتری مصرف می شود.
- سله شکنی، آبیاری و تنک کردن آسان تر انجام می گیرد.
- سایر مراقبتهای زراعی مثل خاک دادن پای بوته، هرس بعضی از سبزیها، کود سرک، سمپاشی و بالاخره برداشت محصول به راحتی انجام می گیرد. (۳)

روش کپه ای:

کاشت تعدادی از سبزیهای دانه ای به این صورت انجام می گیرد. در این روش پس از حفر گودالی به عمق ۳ تا ۵ سانتیمتر و بفواصل معین تعداد یک تا دو عدد بذر سبزی را در داخل گودال قرار داده و با خاک روی آن را می پوشانند. بوته های اضافی و ضعیف را پس از سبز شدن و اندکی رشد تنک می کنند. در این روش می توان علاوه بر سبزیهای دانه ای مثل لوبیا سبز، نخودسبز، باقلا سبز، ذرت شیرین و گیاهان خانواده کدویان را نیز با خرد کردن خاک و مخلوط کردن آن با کود حیوانی و سرانجام کپه کردن آن، بستر مناسبی را برای این گیاهان فراهم آورد. (۳)

عملیات مربوط به داشت سبزیها:

عملیاتی که برای نگهداری و تقویت گیاه تا زمان برداشت محصول انجام میگردد اصطلاحاً داشت نامیده می شود و عبارتند از :

وجین علفهای هرز:

علف های هرز گیاهانی هستند که بذر آنها مخلوط با بذر سبزی و یا با باد و آبیاری و یا همراه با کود حیوانی وارد مزرعه شده و از شرایط محیطی مناسب استفاده کرده، سبز شده، آب و مواد غذایی را که باید مورد مصرف گیاه اصلی قرار گیرد برای تغذیه و رشد ونمو خود استفاده می کنند. برای از بین بردن و یا به اصطلاح وجین علف های هرز معمولاً از دو طریق زیر استفاده می کنند:

الف- کندن علف هرز یا وجین دستی- این عمل در سبزی کاری های مکانیزه با وجینکار دستی و یا موتوری و در سبزی کاری های سطوح کوچک با ادواتی مثل بیل، فوکا، و بیلچه انجام میگردد.

ب- استفاده از مواد شیمیایی- مواد شیمیایی مورد استفاده در سبزی کاری که به علف کش معروف اند به دو دسته تقسیم می شوند:

علف کش های عمومی که کلیه گیاهان را از بین می برند و قبل از بذر پاشی و یا نشاکاری مورد استفاده قرار می گیرد و علف کش های انتخابی که می توان آنرا زمانی که زمین زیر پوشش سبزی است، استفاده نمود. (۳)

خصوصیات و نیازهای گیاهان مورد کشت:

(۱)- کاهو (LETACE):

کاهو یا *Lactuca Sabiva* از خانواده *Compositae* که منشأ آن از کشور های خاور نزدیک و مناطق مدیترانه است این گیاه در ۲۵۰۰ سال قبل در باغ شاهان ایران کاشته می شد با آنکه بیش از دوازده نوع کاهو پرورش داده می شود ولی سه نوع آن مشهور تر است. کاهو یکی از سبزی های مهم و مورد مصرف عموم، که روز بلند و جزء سبزی های فصل خشک است و در نقاط مختلف از اوایل بهار تا پاییز کشت می شود و در برخورد با هوای گرم برگها طعم تلخی پیدا می کنند و انواع تابستانه آن برای آب و هوای معتدل و مرطوب مناسب است. بهترین دما برای رشد و نمو کاهو ۱۵-۱۳ درجه سانتیگراد است بنابراین آن را در نقاط سرد سیر در اوایل بهار و در مناطق گرمسیر در اوایل پائیز و در اوایل زمستان کشت می کنند. (۴)

خاک کاهو:

بر روی انواع مختلفی از خاک پرورش می یابد، بیشترین سطح زیر کشت تجاری بر روی خاکهای آلی پوسیده، لوم شنی و لوم سیلتی می باشد. خاک حاصلخیز لوم شنی برای تولید محصول پیش رس ارجح می باشد در حالیکه محصول دیر رس غالباً بر روی خاک های پوسیده ولومی کشت می یابد. کاهو خاک های شنی و لیمنی حاصلخیز را ترجیح می دهد. کاهو بهاره در زمین های سبک که زود گرم می شود، بهتر رشد می کند. انواع تابستانه کاهو در زمین های با آب کافی نتیجه خوبی می دهد. مناسب ترین زمین برای کاهو خاک های لومی سبک است که مقدار زیادی مواد آلی دارد. خاک های نیمه سنگین همراه با مواد هوموسی که دارای نفوذ پذیری مناسب و ظرفیت نگهداری بالا آب باشند و خاکهای لومی شنی و یا لومی رسی برای این گیاه نیز بسیار مناسبند. زمین های سنگین باعث سوختگی کنار برگ های کاهو می شوند. کاهو در خاک های بسیار اسیدی رشد نمی یابد و در PH بین ۵/۵- ۷/۵ رضایت بخش است و در غیر اینصورت باید آهک داده شود. (۴)

کود:

به علت کوتاه بودن دوره رویشی کاهو، کود دامی در دسترس گیاه قرار نمی گیرد و حداقل ۴ هفته قبل از کاشت باید کود حیوانی کاملاً بعمل آمده (یعنی کاملاً پوسیده) را به مقدار ۵۰-۷۴ تن در هر هکتار به خاک داده شود. بنابراین باید مقدار کافی کود شیمیایی برای تولید بیشتر به خاک داد. حدود ۸۰ کیلوگرم در هکتار ازت مورد نیاز است که طی دو مرحله به خاک داده می شود و حدود نصف آنرا قبل از کاشت و بقیه را پس از تنک کردن در دسترس گیاه قرار داد و ۸۰ کیلوگرم در هکتار P_2O_5 و ۱۴۰ کیلوگرم در هکتار پتاس و ۵۰ کیلوگرم در هکتار CaO و ۱۵ کیلوگرم MgO مورد نیاز است. در صورتیکه میزان عناصر به مقدار متوسط در خاک موجود باشد، مقدار ازت ۶۶ کیلوگرم، فسفر به صورت P_2O_5 به مقدار ۲۰ کیلوگرم و پتاس به شکل K_2O به میزان ۱۲۵ کیلوگرم در هر هکتار مورد استفاده قرار می گیرد. کاهو احتیاج به کودهای نادر از جمله ترکیبات منگنز، مس و مولیبدن دارد و در زمینی که مقدار بر (B) آن کمتر از ۵/۰ تا ۱۱/۰ قسمت در میلیون است بایستی کود حاوی بر به خاک اضافه کرد. موقع کاشت حدود اوائل خرداد تا اوائل تیرماه است. در این صورت محصول کاهو در ماههای مرداد و شهریور بدست می دهد در مورد انواع مقاوم به سرما روی آنرا پوشش پلاستیکی سیاه کشیده و این نوع کاهو در آذر ماه محصول مرغوبی بدست می دهد. (۴)

در مورد انواع مقاوم به سرما بذر آنرا در اواسط شهریور می کارند که در ماه های اردیبهشت تا خرداد محصول آن بدست می آید. این نوع کاهو احتیاج به پوشش ندارد و حتی در زیر برف مقاومت می کند. بطور کلی انواع کاهو هایی که در گرمای زیاد مقاوم هستند برگهای آنها ضخیم و طعم آن ها گس و مایل به تلخی است. در این نوع کاهو از انواع برگ آزاد می باشد. ترجیح داده می شود که بذر کاهو را در اوایل فصل بهار موقعی که هنوز هوا سرد است کاشت زیرا از گیاهان سرما دوست است و بذر آن در هوای سرد نیز رشد می کند. برای اینکه محصول کاهو بتدریج بدست آید می توان بذر را در فواصل دو هفته ای بتدریج کاشت. اولین کاشت بذر در اسفند ماه در زیر سرپوش نایلونی می باشد و در اواسط فروردین که پوشش را بر می دارند کاهوی پیش رس را می توان به بازار عرضه نمود. برای کاشت بذر باید ردیف های ۶۰ سانتیمتری در زمین ایجاد نمود و هزینه بذر را به فاصله ۳۰ سانتیمتر از یکدیگر و در عمق ۵/۰ سانتیمتری می کارند. در مورد کاهو های پیچ چنانچه فاصله کمتری در نظر گرفته شود کاهوی مرغوب تولید نخواهد شد. همچنین می توان فاصله کاشت بذر را کمتر در نظر گرفت. (۴)

در موقع بارندگی های شدید ساقه کاهو کاملاً تمیز می ماند زیرا ساقه آن قدری از سطح زمین بالاتر است و مغز کاهو برگ آزاد یا کلمانی به اطراف پراکنده است. و بهم پیچیده نمی باشد. این نوع کاهو در هر نوع آب و هوایی پرورش داده می شود. با آنکه کاهو در هر نوع آب و هوایی پرورش داده می شود ولی در سرمای زیر صفر یخ می زند. (۴)

طرز کاشت:

خاک زمین کاهو بایستی محتوی مواد آلی پوسیده، بحد کافی باشد و مخصوصاً در مورد کاهو های پیچ یا مغز متراکم احتیاج به کود فراوان است. علاوه بر کودهای معمولی، کاهو احتیاج به مقداری بر (B) در حدود یک قسمت در میلیون می باشد. از آنجائیکه کاهو می تواند تا عمق ۶۰ سانتیمتری مواد غذائی خاک را جذب نماید لذا بایستی در اواخر پائیز مقدار ۴۰-۵۰ تن کود پوسیده دامی در یک هکتار را در خاک پخش نمود و آنرا با شخم عمیق زیر و رو کرد و دو هفته قبل از کاشت مقدار ۴۵۰ تا ۵۰۰ کیلو کود ازته در سراسر مزرعه پخش نمود و با دندانه آنرا زیر خاک نمود. تعداد تقریبی بذر هر یکصد گرم بذر حدود ۸۸ هزار بذر می باشد که پس از کاشت تعداد قابل توجهی تنک شده و مقداری نیز نمو نمی نمایند بنابراین بذر لازم برای هر یک هکتار حدود ۱ تا ۲/۵ کیلوگرم می باشد و این مقدار برابر وزن واقعی بذر مورد نیاز به همان نسبت کاهش می یابد. برای آنکه میزان بذر مورد مصرف به حداقل برسد بایستی بذر را در خزانه بطور دست پاش کاشته و روی آن را یک لایه نازک خاک و برگ پوسیده داده و غلتک زد. وقتی کاهو چهار برگه شد آن را روی ردیف در مزرعه آماده شده به فاصله ۳۰ سانتیمتر و روی ردیف های به فاصله ۶۰ سانتیمتر کاشته و بعد از کاشت آب داده و پس از اولین آبیاری با استفاده از باران زمستانه، زمین آبیاری می شود و در سال بعد یک تا دو هفته قبل از برداشت زمین را آب داده و بتدریج کاهو را برداشت می نماید. باید توجه داشت که مصرف کود ازته بیش از

حد بخصوص در مورد کاهو پیچ موجب باز شدن مغز کاهو و پخش شدن برگها می گردد. همچنین آبیاری بیش از نیاز موجب بلند شدن ساقه کاهو و به گل نشستن آن می گردد. مقدار محصول کاهو در هر هکتار بستگی به نوع واریته آن دارد و بین ۵۰-۲۵ تن در هکتار تغییر می کند. (۴)

ارزش غذایی کاهو:

برگ کاهو سرشار از ویتامین های مختلف و مقدار آنها در هر صد گرم به شرح زیر است:
کاهوی توپی برگ ضخیم ویتامین A بمقدار ۹۷۰ واحد، ویتامین ریو فلاوین ۰/۰۶ میلی گرم، نیاسین ۰/۳ میلی گرم و اسید اسکوربیک ۲ میلی گرم است. (۴)

مقدار آب کاهو حدود ۹۴ درصد و مقدار پروتئین ۱/۳ گرم، چربی ۰/۳ گرم، کربو هیدرات ۳/۵ گرم، کلسیم ۶۸ میلی گرم، فسفر ۲۵ میلی گرم، آهن ۱/۴ میلی گرم، سدیم ۹ میلی گرم و پتاسیم ۲۶۴ میلی گرم میباشد. (۴)

آفات و بیماریهای کاهو:

بسیاری از قارچها از جمله سفیدک حقیقی (Downy mildew)، قارچ خاکستری و زنگ کاهو از جمله بیماری های قارچی هستند که به کاهو حمله نموده و محصول را ضایع و میزان تولید را پایین می آورند. لذا بایستی قبل از کاشت زمین را با محلول سولفات دو کورتیور به مقدار ۵-۴ کیلو در ۱۰۰ لیتر آب سمپاشی نمود و از کاشت در زمین های مرطوب اجتناب کرد و با زهکشی و کاشت در روی پشته از میزان رطوبت خاک کاست همچنین ایجاد تناوب در کاشت از شیوع بیماری و شدت آن می کاهد. از آفات مهم کاهو کرم سفید و کرم خاکستری است که بداخل کاهو نفوذ کرده و برگها را می خورد و در وسط کاهو پوسیدگی ایجاد می کند و لازمست در موقع شخم کرم های سفید را جمع آوری کنند. انواع شته ها نیز از شیریه گیاهی کاهو استفاده نموده و آنرا پلاسیده و بد شکل می کند که برای مبارزه با آن سمپاشی با آب تنباکو به فاصله هر ۱۵ روز یک مرتبه نیز سودمند است. از آفات دیگر کاهو حلزون است که برگ های جوان را خورده و آنرا از بین می برد. از عوارض دیگر سوختگی انتهای برگهاست که در این بیماری کناره برگ های لطیف قهوه ای شده و از سرعت رشد آن می کاهد و بیشتر به انواع کاهوی توپی حمله می کنند و برای جلوگیری از آن استفاده از ارقام مقاوم و ایجاد شرایط مناسب برای رشد و پرورش است. (۱)

سفیدک داخلی کاهو:

این بیماری در سال ۱۸۴۳ در دنیا شناسایی شد و در ایران در سال ۱۳۴۳ توسط ارشاد جمع آوری گردید. بیماری سفیدک داخلی کاهو در تمام کاهوکاریهای شمال و جنوب کشور و آذربایجان شیوع دارد.

علائم بیماری:

علائم بیماری به صورت لکه های زرد روشن در سطح فوقانی برگ ظاهر شده و بتدریج توسعه می یابد. لکه های توسعه یافته ممکن است به هم برسند و سپس قهوه ای و نکروزه گردند. در سطح زیرین برگ در ناحیه لکه های اسپورانژیوفور و اسپورانژیومهای قارچ بصورت کرک های سفید یا خاکستری رنگ ظاهر می گردند.

بوته هایی که در ابتدای رشد خود بیمار می شوند ممکن است رشدشان کند شود و یا بطور کلی متوقف گردد. اگر آلودگی در اواخر فصل رشد ایجاد شود غالباً برگ های خارجی علائم آلودگی را نشان می دهند و از نظر مصرف و

فروش، وضع نامطلوب پیدا می کنند. (۱)

عامل بیماری:

قارچ *Bremia lactuca* عامل بیماری سفیدک داخلی کاهوست. این قارچ از شاخه امیکوتا (Oomycota) و دارای میسلیوم بین سلولی می باشد و بصورت پارازیت اجباری، غذای خود را توسط هوستوریوم های گرد از سلولهای زنده گیاهی می گیرد. اسپورانژیوفورهای قارچ از روزنه های سطح تحتانی برگ خارج می شوند و در انتها به تقسیمات دو شاخه ای ختم می گردند. در انتهای هر شاخه یک دیسک نعلبکی شکل قرار دارد که در اطراف آن چند زائده تشکیل می شوند. در روی هر زائده یک اسپورانژی بیضوی شکل شفاف به اندازه ۵/۱۷-۲۱ میکرومتر به وجود می آید. از

تندش اسپورانژ تعدادی زئوسپور دو تاژی به قطر ۴/۵ میکرومتر تشکیل می گردند. زئوسپورها در قطرات شبنم روی برگ شنا می کنند و چند دقیقه پس از تشکیل در نزدیکی روزنه های سطح فوقانی برگ تاژک خود را از دست می دهند و بصورت کیست در می آیند. در موارد نادر ممکن است اسپورقارچ مستقیماً بدون تولید زئوسپور جوانه زده، مانند یک اسپور واحد تولید لوله زایا نماید. (۱)

مبارزه:

برای مبارزه، با این بیماری باید ارقام مقاوم شناسایی و کشت گردند. مبارزه شیمیایی باید به محض مشاهده اولین علائم بیماری با استفاده از سموم زینب، مانب و یا مانکوزب (دیتان ام ۴۵) به نسبت دو هزار صورت گیرد. فاصله آخرین سمپاشی تا عرضه محصول به بازار نباید کمتر از سه هفته باشد.

سفیدک سطحی کاهو:

بیماری سفیدک سطحی کاهو در بسیاری از مناطق دارای اهمیت می باشد. خسارت این بیماری در گیلان و مازندران چندان قابل توجه نیست ولی در پایان فصل زراعی به ویژه در روی کاهوهای که برای بذرگیری نگهداری می گردند دیده می شود. عامل بیماری قارچ *Erysiphe cichoracearum* می باشد.

علائم بیماری:

بیماری در سطح فوقانی و تحتانی برگ کاهو بصورت پودر سفید رنگ ظاهر می شود. برگهای بیمار ممکن است در اثر آلودگی خشک گردند. در اواخر فصل رشد در بخش آلوده، آسکوکارپ قارچ به صورت اجسام سیاه به وجود می آیند که با چشم غیر مسلح دیده می شوند. (۱)

مبارزه:

شناسایی و کشت ارقام مقاوم و جمع آوری و انهدام بقایای آلوده گیاهی در کاهش خسارت مؤثر است. برای کنترل بیماری می توان از کاراتان (دینوکاپ) به نسبت ۱ تا ۱/۵ در هزار استفاده نمود. (۱)

۲) اسفناج:

اسفناج *Spinacia oleracea* از تیره *Chenopodiaceae* از گیاهان زود رشد و کم عمر است و در مدت ۷ هفته برگ های آن بزرگ شده و قابل مصرف است. این گیاه خیلی زود به گل و دانه می نشیند. بنابراین بهتر است بذر اسفناج را متناوباً سه هفته در میان در ردیف های مجاور هم کاشت بطوریکه بتوان در فصل برداشت همیشه اسفناج شاداب، سبز و تازه، با برگ های گوشتی به بازار عرضه نموده اسفناج احتیاج به هوای سرد و کود ازته فراوان دارد. ترکیبات غذای برگ اسفناج: در یک صدگرم اسفناج ۹۱٪ آب، ۳/۲ گرم پروتئین ۳٪ گرم چربی، ۴/۲ گرم کربو هیدرات، ۹۲ میلی گرم کلسیم و ۵۱ میلیگرم فسفر، ۳/۱ میلی گرم آهن، ۷۱ میلی گرم سدیم و ۴۷۱ میلی گرم پتاسیم موجود است و علاوه بر آن دارای ۸۱۰۰ واحد ویتامین A، ۱٪ میلی گرم تیامین، ۲٪ میلی گرم ربیوفلاوین، ۶٪ میلی گرم نیاسین، ۵۱٪ میلی گرم اسید اسکوروبیک است. از آنجائیکه اسفناج دارای املاح اسید اکسالیک است مصرف آن برای افراد بیمار کلیوی و مبتلا به بیماری کبد مضر است و از خوردن آن محرومند اسفناج از گیاهان مقاوم به سرما و جزء گیاهان سرد سیری است و درجه حرارت مطلوب برای رشد آن ۱۵-۱۸ درجه و مقاومت آن در برابر هوای سرد تا ۱۴ درجه سانتیگراد زیر صفر و در هوای گرم تا ۲۴ درجه می باشد. چنانچه اسفناج را تا آخر فصل نگه دارند تولید گلهای سبز ریز خوشه ای و ارتفاع آن به یک متر می رسد. گل نر و ماده روی دوساقه مختلف ظاهر می گردند و عمل تلقیح به وسیله زنبور یا پروانه صورت می گیرد و ساقه ماده پس از بارور شدن تخم تولید بذر می کند. (۴)

کاشت بذر:

بعضی از انواع اسفناج دارای دانه های تیغ دار و بعضی بدون تیغ است. بذر اسفناج بی تیغ دارای بوته های قوی و شاداب و گوشتی است در صورتیکه بوته های تیغ دار خیلی کوچک با برگ های ریز و کم محصول می باشد.

بذر اسفناج را در اوائل بهار تا اوائل پاییز در ماههای تیر و مرداد بطور متناوب می کارند. اسفناج نیوزلندی در اواخر بهار کاشته می شود. عمق بذر حدود ۱ تا ۱/۵ سانتیمتر در خاک است و فاصله هر بذر ۱۵-۵ سانتیمتر و فاصله بین ردیف ها را ۹۰-۳۰ سانتیمتر باید در نظر گرفت و اسفناج های که در اول فصل وجین می شوند تا فاصله بوته ها تنظیم گردد، بسیار لطیف بوده و برای مصرف سالاد مناسب است. رشد اسفناج تا هنگام برداشت محصول در حرارت ۵ درجه تا ۲۲ روز و در حرارت ۱۵ درجه تا ۷ روز می باشد و گیاه در حرارت ۴۰ - ۳۵ درجه نیز دوام می آورد. مقدار بذر لازم برای هر صد متر مربع ۲۰۰ گرم و برای هر هکتار بیست کیلو می باشد. تعداد تقریبی بذر در هر صد گرم ۹۹۰۰ عدد می باشد. (۴)

مراقبت در پرورش اسفناج:

زمین کشت برنج باید از نوع خاک سبک و قابل نفوذ به، آب باشد. اسفناج و در خاک های اسیدی مقاومت ندارد. (۴) کود:

کودهای نیترا تی برای رشد هر گیاه بسیار مناسب است. مقدار جذب تقریبی مواد ازته، فسفره و پتاسه اسفناج در هر هکتار خاک به ترتیب برابر با ۱۱۲ کیلوگرم، ۱۲۰ کیلوگرم و ۱۱۰ کیلوگرم می باشد. بنابراین برای تأمین این مقدار کود جذب شده باید مقدار کافی کود به زمین داده شود. میزان کود مورد نیاز برای زراعت اسفناج در هر هکتار کود نیترا ته ۱۲۰ کیلوگرم، کود پتاسه ۲۲۰ کیلوگرم و سوپر فسفات ۲۰۰-۲۵۰ کیلوگرم می باشد. در مورد کود ازته و کود پتاسه دو سوم آنرا اولیه یکجا و بقیه را بصورت کود تکمیلی به خاک می دهند. ولی کود فسفره را بصورت اولیه یکجا به زمین می دهند و باید سعی گردد که کود را همراه با آبیاری توأم نمود بطوریکه ذرات کود به ریشه صدمه نزنند. در نواحی معتدل و خشک مقدار کود مورد نیاز کمتر از اندازه های فوق بوده و بترتیب کود ازته ۱۶۰ کیلوگرم و کود فسفات ۹۰ کیلوگرم و پتاسه تا ۴۰ کیلوگرم توصیه می گردد. (۴)

(۳) جعفری (*Petroselinum crispum mill*):

این گیاه به صورت خودرو از زمانهای خیلی قدیم (بیش از ۲۰۰۰ سال پیش) در سواحل دریای مدیترانه می روید و از این مناطق به سایر کشورهای دیگر برده شد. به نظر Splittstoesser این گیاه بومی اروپا شرقی و آسیای غربی است جعفری متعلق به خانواده چتریان (*Umbellifereae*) و گیاهی است دو یا چند ساله (از نظر گیاهشناسی جعفری را جزو گیاهان دو ساله می دانند) که در سال دوم تولید گل می کند و دوره رویش آن کوتاه است. جعفری دارای تیپ های مختلفی به شرح زیر است:

- جعفری برگ صاف (*P.c.var.vulgar*)
- جعفری برگ مجعد (*P.c.var.hortens*)
- جعفری ریشه ای (*P.c.var.tuberosum*)

نوع برگ صاف برخلاف نوع فری (مجعد) آن دارای مواد معطر زیاده تری است. فری شدن برگ به علت اختلاف سرعت رشد بافت های بین آوند های درون برگ می است. شکل برگها در انواع مختلف جعفری و در سال اول و دوم متفاوت است. شکل برگها و رشد و نمو جعفری تابع عوامل محیطی زیادی از جمله مواد غذایی است. با کود و آبیاری زیاد و کم کردن شدت نور و سطح کربن گیری برگها از طریق چیدن برگهای قابل مصرف به طور دائم، می توان آن را در مرحله جوانی نگهداشته و از گل دادن آن جلوگیری کرد حتی می توان گیاهانی را که به گل می روند به حالت اول برگرداند. ریشه جعفری معمولی نازک ولی محکم است که در تغذیه از آن استفاده نمی شود. عمق ریشه زیاد است (تا عمق ۱۶۰ سانتیمتر) و از مجموع حجم ریشه، حدود ۵۰ درصد آن در عمق ۲۰ سانتیمتری، ۳۰ درصد آن در عمق ۵۰ سانتیمتری و ۲۰ درصد بقیه در عمق ۸۰ تا ۱۲۰ سانتیمتری خاک قرار دارند. از آنجایی که جعفری دارای ریشه های فرعی کمی است به همین دلیل برای بهسازی خاک مناسب نیست و بنابراین در تناوب زراعی جایی را بخود اختصاص نمی دهد.

ساقه گل دهنده این گیاه که در مرحله زایشی ظاهر می شود عمودی و گوشه دار است. گل‌های این گیاه به صورت چتری در سال دوم در انتهای ساقه قرار می گیرد. رنگ گل‌ها زرد مایل به سبز است. بذر جعفری ریز و به رنگ سبز مایل به خاکستری است. ساده ترین راه تشخیص بذر جعفری بوکردن آن است که بوی مخصوصی دارد. البته با ساییدن بذر این بو بهتر به مشام می رسد. بذر ۲ تا ۳ میلیمتر طول دارد.

زمان گل و بذر دادن این گیاه در مناطق معتدل معمولاً پس از تشکیل اندامهای ذخیره ای و پس از سپری شدن دوره بهار در سال دوم پس از کاشت صورت می گیرد. سطح زیر کشت جعفری ریشه ای آن در خارج هم زیاد نیست و همانند هویج و شلغم است. (۴)

ارزش غذایی جعفری:

جعفری دارای مقادیر زیادی ویتامین و املاح معدنی به ویژه کلسیم و آهن است. ویتامین های A و C به مقدار زیادی در آن یافت می شوند. مقدار ویتامین C حدود ۱۶۶ میلی گرم در ۱۰۰ گرم وزن تر است. این گیاه دارای مقدار زیادی روغنهای فرار اتری مانند آپیول (Apiol) و مریستیسین (Meristicin) است و به همین سبب از آن برای معطر ساختن غذاها نیز استفاده می شود. (۴)

شرایط آب و هوایی:

جعفری در مقابل خشکی حساس ولی در مقابل سرما بسیار مقاوم است. کشت این گیاه در هر نوع آب و هوایی امکان پذیر است ولی در آب و هوای خنک بهترین نتیجه را می دهد. جعفری یک گیاه سایه دوست است. خاک و کود:

زمین مورد کشت باید نرم، مرطوب و دارای مواد غذایی کافی باشد. جعفری در خاک های عمیق و قوی به علت وفور مواد غذایی به خوبی رشد می کند. نظر به اینکه معمولاً از برگ این گیاه استفاده می شود بنابراین احتیاج آن به کودهای ازته بیشتر است. کود دامی نپوسیده برای رشد و نمو مطلوب گیاه مناسب نیست و باعث اختلال در رشد گیاه می شود. میزان کودهای شیمیایی با توجه به نوع مواد غذایی موجود در زمین حدود ۹۰ تا ۱۰۰ کیلو گرم ازت (در دو مرحله)، ۸۰، کیلوگرم P2O5 و ۱۶۰ تا ۱۳۰ کیلوگرم K2O در یک هکتار است. اگر بخواهند عمل برداشت را در چند مرحله اجراء کنند، بهتر است پس از هر بار برداشت مقداری کود ازته به زمین بدهند (۲۵ تا ۳۰ کیلوگرم در هکتار).

کاشت، داشت و برداشت جعفری:

زمان کاشت جعفری در سبزیکاری های بزرگ و در مناطق معتدله در بهار و گاهی نیز پاییز است ولی کشت مقدار کم آن در تمامی طول سال و در آب و هوای خنک همانند سایر سبزی های برگی در باغچه ها متداول است. باید توجه داشت که در کشت های پیش هنگام پس از گذشتن یک جبهه هوای سرد، خطر ظاهر شدن ساقه گل دهنده در سال اول وجود دارد. بذر جعفری به کندی جوانه می زند و رشد آن نیز کند است. جعفری را در ردیف هایی به فاصله ۱۵ تا ۲۵ سانتیمتر می کارند و مقدار بذر با توجه به نوع کاشت و جنس خاک حدود ۸ تا ۱۰ کیلوگرم در هکتار است. چنانچه تراکم بوته در واحد سطح زیاد باشد طول ساقه نیز افزایش می یابد. عمق کاشت ۲ تا ۳ سانتیمتر است. از مراقبت های مهم زراعی، سله شکنی در زمین های سنگین، آبیاری در مواقع خشکی و مبارزه علیه علفهای هرز است. برداشت جعفری در سطوح کوچک با چاقو و در سبزیکاری سطوح وسیع با موور انجام می گیرد. مقدار کل محصول انواع برگی جعفری در سه چین حدود ۲۵ تن در هر هکتار است. (۴)

(۴) تره:

گیاهی است چند ساله از خانواده سوسنی ها (Liliaceae) با برگ های باریک و طویل که در مقابل سرما مقاوم است. تره یکی از سبزیهای قدیمی است که مصرف آن در ایران از دیر زمان مرسوم بوده و بصورت تازه و خشک شده در بسیاری از غذاهای ایرانی مورد استفاده قرار می گیرد. تره مانند بسیاری از سبزیهای برگی دارای ویتامین های زیادی

است. املاح معدنی به ویژه آهن آن نیز زیاد است. در خارج بصورت سبزی ادویه ای و طبی از آن استفاده می شود. تره در آب و هوای معتدل سرد و مرطوب عملکرد بهتری دارد. خاک مناسب برای کشت این گیاه، زمین های هوموسی و آهکی است. کودهای آلی و شیمیایی در عملکرد محصول که چندین بار در سال برداشت میشود، موثر است. مخصوصاً چون مرتباً از برگ های آن برداشت می شود دادن کودهای ازته و کشت در اراضی قوی تر توصیه می شود. مقدار کودهای شیمیایی حدود ۱۲۰ کیلوگرم ازت (در سه مرحله)، ۸۰ کیلوگرم P2O5 و ۲۰۰ کیلوگرم K2O در هر هکتار است و پس از برداشت مرحله اول مقدار ۶۰ کیلوگرم ازت در هکتار به ازای هر بار برداشت به زمین می دهند. تره مانند سایر سبزیهای برگی در ایران بصورت دست پاش و در کشتهایی به ابعاد مختلف کشت می شود، در صورتی که اگر بطور ردیفی کشت شود بسیاری از عملیات داشت مانند وجین و سله شکنی آسانتر انجام می گیرد. فاصله ردیف ها ۲۰ تا ۲۵ سانتیمتر و مقدار بذر بین ۲۰ تا ۲۵ کیلوگرم در هکتار است. برداشت تره نیز طی چندین مرحله انجام می گیرد. برگ های برداشتی در مرحله اول بسیار باریک است و آنرا معمولاً دور می ریزند لذا باید برای برداشت مرحله اول صبر کرد تا برگها خوب رشد کند زیرا برگ های بزرگتر به تقویت ریشه کمک کرده و محصول مراحل بعدی مرغوبتر می شود. (۴)

(۵)-نعناع (*Mentha pieperata*):

این گیاه از خانواده نعناعیان (*Labiatae*) بوده و دارای انواعی متفاوتی مثل سوسن عنبر (*Mentha sp.*) و پونه (*Mentha longifolia*) است. از مشخصات این گیاهان طعم مطبوع آنها است که علاوه بر مصارف دارویی بعنوان سبزیهای ادویه ای نیز به کار برده می شود. طرز کاشت و نگهداری این گیاه بسیار آسان است. زمین مورد کشت باید حاصلخیز و همواره مرطوب باشد. پس از رشد کافی ساقه (حدود ۲۰ تا ۲۵ سانتیمتر) برگ های آنرا در نزدیک سطح زمین قطع می نمایند به این ترتیب می توان چندین بار از آن در طی سال برداشت نمود. ازدیاد نعناع معمولاً با تقسیم ریشه و یا با قلمه زدن در زمین مرطوب انجام میگردد. (۴)

(۶)-شوید (شبت) (*Anethum graveolens var. hortorum*):

شوید متعلق به خانواده چتریان (*Umbellifereae*) و منشاء آن آسیای صغیر و اروپای جنوبی است که ارتفاع آن به یک متر نیز می رسد. شویدگیاهی است کاملاً روز بلند که روغنهای آلی فرار در کلیه قسمت های آن وجود دارد. در خارج برای معطر کردن اغذیه و در ایران از برگ های تازه و خشک آن در تهیه انواع خوراک ها استفاده می شود. شوید در زمینهای نسبتاً سنگین بهتر نتیجه می دهد ولی در همه نوع آب و هوا می توان آنرا کاشت. (۴)

(۷)-ترب و تربچه (*Raphanus sativus L.*):

ترب و تربچه در مصر قدیم از ۲۲۰۰-۲۷۰۰ سال قبل از میلاد مسیح مورد مصرف غذایی قرار می گرفتند. رومی ها این گیاه را به اروپای مرکزی بردند و کشت این گیاه در اروپا در قرن ۱۵ میلادی آغاز شد و در این زمان نیز به آمریکا برده شد. این گیاه از طریق چین به ژاپن برده شد و در حال حاضر اهمیت اقتصادی این گیاهان در آسیای شرقی بیش از اروپا است. سطح زیر کشت ترب را در کره به بیش از ۷۰۰۰۰ هکتار تخمین می زنند. مصرف سرانه در این کشور ۳۰ و در ژاپن ۱۳ کیلوگرم در سال است. (۴)

مشخصات گیاهشناسی و ارزش غذایی:

ترب و تربچه از خانواده چلیپاییان (*Brassicaceae*) هستند و نام علمی آنها از دو کلمه یونانی *Rhaphanus* به معنی سریع ال رشد و *Sativus* به معنی ریشه مشتق شده است. بنابراین از نام علمی آنها می توان پی به گیاهانی برد که ریشه آنها در زمان کوتاهی رشد می کند. ترب از تلافی گونه های خودرو و گونه *R. maritimus* با ریشه ضخیم به

دست آمده است. تربچه از ترب به وجود آمده است. از نظر گیاهشناسی قسمت ضخیم خوراکی ریشه در ترب از دو قسمت ریشه و هیپوکوتیل و در بعضی انواع نیز از سه قسمت ریشه، هیپوکوتیل و ساقه اصلی تشکیل شده است. در صورتی که در تربچه این قسمت در انواع نقلی آن فقط از هیپوکوتیل و در انواع دراز کشیده از ریشه و هیپوکوتیل است. ترب از لحاظ مصرف، گیاهی است یکساله ولی برای تهیه بذر جزو گیاهان دو ساله محسوب می شود در صورتی که تربچه یکساله است. قسمت ضخیم و خوراکی ترب و تربچه که اصطلاحاً ریشه نامیده می شود رنگ های سفید، سیاه، صورتی، بنفش و دو رنگ سفید و قرمز (نوع ژاپنی) دارد. طول ریشه این گیاهان به بیش از ۴۰ سانتیمتر می رسد و شکل آن نسبت به انواع گرد، مخروطی، کشیده و یا استوانه ای متفاوت است. (۴)

تربچه را می توان در تمامی طول سال کشت نمود ولی در هر فصل باید از ارقام ویژه ای استفاده کرد. باید دانست که ارقام پاییزه به آسانی در سرما به گل می نشینند. ارقام تابستانه نسبت به گرما مقاوم اند ولی در مقابل سرما از ارقام پاییزه حساس ترند. ارقام بهاره در مقابل سرما مقاومند و به همین علت کمتر به گل می نشیند. ترب و تربچه جزو گیاهان روز بلند و برای گل دادن نیاز به روزهای بلند در تابستان دارند. این گیاهان در گرما نیز گل و بذر تولید می کنند. گلها دارای ۴ کاسبرگ، ۴ گلبرگ، ۶ پرچم و ۲ مادگی هستند که به رنگهای سفید و یا بنفش ظاهر می شوند. میوه این گیاهان از نوع غلاف دار است و طول آن در بعضی از انواع تا ۲۵ سانتیمتر نیز می رسد. برگ های ترب و تربچه در ابتداء صاف است ولی در مراحل بعدی پرز دار می شود. (۴)

سفیدک داخلی ترب و تربچه:

یکی از بیماریهای مهم ترب و تربچه در استانهای گیلان و مازندران بیماری سفیدک داخلی می باشد خسارت بیماری در شرایط مناسب برای رشد عامل بیماری قابل توجه بوده، ارزش بازار پسندی ترب و تربچه را کاهش می دهد. عامل بیماری قارچ *Perenospora parasitica* است که متعلق به رده اومایست ها (*Oomycetes*) می باشد. (۱)

علائم بیماری:

در روی برگ لکه های زرد ایجاد می شوند و این لکه ها تدریجاً توسعه می یابند و پس از رسیدن به رگبرگها زاویه دار می شوند. در سطح تحتانی پهنک برگ و در زیر لکه ها کرکها سفید یا مایل به تیره ظاهر می گردند که کنیدی و کنیدیوفورهای قارچ هستند. لکه ها سپس خشک شده و به رنگ قهوه ای در می آیند سپس پوست روی ریشه لطافت خود را از دست داده و تیره رنگ می گردد.

مبارزه:

جمع آوری و انهدام بقایای آلوده گیاهی و سمپاشی ترب و تربچه در مزرعه با استفاده از مانکوزب (دیتا ام-۴۵) با غلظت ۲ در هزار در مبارزه علیه این بیماری و کاهش خسارات موثرند. اما فاصله سمپاشی تا برداشت محصول نباید کمتر از سه هفته باشد. (۱)

نتیجه گیری:

نیل به خود کفایی در تولید محصولات کشاورزی از هدف های مهم برنامه ریزی بخش کشاورزی است. تولید محصولات کشت دوم در اراضی شالیکاری موجب افزایش توان کشاورز و به تبع آن افزایش درآمد ناخالص ملی در بخش کشاورزی خواهد شد. علاوه بر این ایجاد اشتغال در سطح روستاها، جلوگیری از مهاجرت روستائیان به شهرها، ترغیب سرمایه گذاران به ایجاد صنایع تبدیلی مواد غذایی و صنایع وابسته در روستاها از دیگر فواید کشت دوم در گیلان است. از طرفی استفاده از کشت دوم در تناوب موجب کاهش مصرف کود و سموم شیمیایی و در نتیجه حفظ محیط زیست می شود. ایجاد زمینه مناسب برای تثبیت شالیزارها و جلوگیری از تغییر کاربری اراضی از دیگر پی آمدهای مطلوب و بسیار مهم کشت دوم است.

با افزایش تولیدات مواد غذایی در استان علاوه بر خود کفایی در این محصولات می توان جهت توسعه صادرات گام برداشت. خارج نمودن هرزآبهای مزرعه و تهویه مطلوب خاک و مبارزه با آفت کرم ساقه خوار برنج که در میان کاه و کلش زمستان گذرانی می کنند و تهیه و تأمین بخشی از نیازهای دامداری های استان از طریق محصولاتی مانند شبدر، از دیگر اثرات مثبت این کشت است. تولید و عرضه انواع محصولات سبزی و صیفی، علوفه، حبوبات و دانه های روغنی در حواشی جاده های روستایی در معرض فروش از تولید به مصرف قرار می گیرد مبین این واقعیت ملموس در شش ماه دوم سال ناشی از کم کاری کشاورزان نیست بلکه ناشی از فقر تحقیقاتی و عدم معرفی محصولات و ارقام مناسب می باشد.

استان گیلان به دلیل محدودیتهای تولید برنج نظیر کوچک بودن اراضی، کمبود آب و سنتی بودن عملیات کشت برنج به شدت نیازمند ارائه راهکارهای مختلف برای کاهش هزینه تولید، بالابردن بهره وری اراضی شالیکاری و افزایش درآمد شالیکاران است. یکی از راهکارهای اساسی برای افزایش تولید و درآمد کشاورزان و پایداری تولید برنج، توسعه کشت دوم در این اراضی می باشد. با وجود اهمیت حیاتی کشت دوم در اراضی شالیزاری سطح وسیعی از این اراضی به دلایل متعدد زراعی، اقتصادی و اجتماعی از جمله عدم معرفی محصولات مناسب کشت دوم و نیز عدم ارائه راهکارها واقعی جهت افزایش عملکرد محصولات به صورت نکاشت باقی می ماند. محصولات مختلفی را می توان به عنوان کشت دوم در اراضی شالیکاری مورد استفاده قرار داد که از جمله آنها می توان به سبزی برگی، سبزیجات ریشه ای، کلزا، شبدر برسيم، تربیتکاله، سورگوم علوفه ای، جو قصیل، پاج باقلا، حبوبات، سیر، نخود فرنگی، ترب، کاهو، هویج و غیره اشاره نمود.

مکان یابی و بررسی دقیق مناطق مستعد کشت هر یک از محصولات به همراه بکارگیری تکنیک های زراعی مناسب می تواند عامل عمده ای در موفقیت پروژه، کشت دوم در این اراضی محسوب گردد. ضمن آنکه بازاریابی و سودآوری اقتصادی این محصولات نیز دارای اهمیت فوق العاده ای در تداوم و گسترش سطح زیر کشت این محصولات می باشد. به منظور بهره گیری از منابع و توانمندی های طبیعی و اقتصادی استان و جهت خروج از کشت تک محصولی برنج، ایجاد اشتغال و افزایش درآمد کشاورزان روش کشت دوم محصولات پس از برداشت برنج گامی مؤثر در جهت توسعه استان محسوب می گردد. یکی از راهکارهای اساسی در جهت توسعه کمی و کیفی محصولات کشت دوم انجام فعالیت های تحقیقاتی در زمینه این محصولات می باشند.





منابع و مأخذ:

- ۱- الهی نیا، سید علی- بیماری های سبزی و صیفی و روش های مبارزه با آنها- ۱۳۸۴- دانشگاه گیلان
- ۲- پردیسان-، مهندسین مشاور آب عمران؛ پروژه طرح مطالعاتی کشت دوم- ۱۳۸۷- جهاد کشاورزی استان گیلان
- ۳- پیوست، غلامعلی- سبزی کاری- ۱۳۷۷- دانشگاه گیلان
- ۴- حسنی زاده، حسن- پرورش سبزی در باغ و خانه- ۱۳۸۳- دانشگاه مشهد

« معرفی فرآورده های جانبی دانه برنج » " introduce of rice seed by-products "

دانشجو : منور بقائی درخشان پور
استاد راهنما : اسماعیل پورکاظم ... کارشناس ارشد زراعت

مقدمه (Introduction):

غلات مجموعه گیاهانی از تیره گرامینه یا خانواده و زیر رده تک لپه ای ها هستند که دانه آنها مورد تغذیه انسان یا دام قرار می گیرد و شامل گندم، جو، ذرت، سورگوم (ذرت خوشه ای)، برنج، ارزن، یولاف و چاودار می باشند. در بین این گیاهان، گندم و برنج اهمیت زیادیتری در تغذیه مردم ایران دارد.

"اوریزا" در زبان یونانی به معنای برنج و "ساتیوا" در لاتین به معنای کشت شده است. برنج یکی از غذاهای اصلی مردم آسیاست و به مقادیر زیاد در چین، هندوستان، ژاپن، تایلند، فیلیپین و ایران کشت می گردد (۱۳). سابقه اهلی شده برنج به دوران یخبندان می رسد. در منابع مکتوب قدیمی به کشت برنج در ۵۰۰۰ سال پیش اشاره شده است. به نظر می رسد برنج در ناحیه جنوب شرقی آسیا، به خصوص هند و هند وچین اهلی شده باشد. احتمالاً والد اولیه برنج زراعی (*Oryza sativa*) گونه ای با نام علمی *Oryza perennis* است. گونه دیگری به نام (*Oryza fatua*) یا *O. spontanea* نیز وجود دارد که به برنج زراعی نزدیک بوده و به عنوان والد احتمالی آن شناخته می شود.

ظاهراً برنج قبل از آریایی ها وارد ایران شده است. در گذشته گیلان، مازندران، خوزستان و فارس مهمترین تولید کنندگان برنج کشور محسوب می شدند. در حال حاضر کشت برنج در بسیاری از نواحی کشور به دلیل بازده اقتصادی بالا مورد توجه قرار گرفته است (۸). برنج غذای اصلی برای بیش از نیمی از جمعیت جهان است. در حال حاضر در چین بر روی کیفیت پخت و پز برنج تمرکز زیادی شده است و مورد توجه قرار گرفته است. (۱۸)

خصوصیات گیاه شناسی:

برنج (*rice*) گیاهی است یکساله با رشد علفی از تیره غلات (گرامینه یا پوآسه) که از نظر خصوصیات عمومی رشد مشابه سایر غلات ریز دانه می باشد. نحوه جوانه زدن بذر به دلیل پوشش بذر توسط پوشینه و پوشینک مشابه جو می باشد، اما گاهی پوشش ها شکافته شده و ساقه چه (رأس برگ اول و غلاف ساقه چه) از ناحیه مجاور جنین خارج می شود. ریشه تا عمقی که تراکم خاک اجازه می دهد، در خاک نفوذ می کند. عمق توسعه ریشه در خاک های بسیار نفوذ پذیر به ۹۰ سانتیمتر می رسد. اما در شرایط معمول زراعی و به دلیل تراکم ایجاد شده در خاک عمقی، قسمت اعظم ریشه تا عمق ۲۵ سانتیمتری خاک گسترش می یابد. یکی از مشخصه های آناتومیکی برنج، وجود فضاهای بین سلولی توسعه یافته و به هم پیوسته از برگ تا ریشه است، که امکان انتقال اکسیژن از بخش های هوایی به ریشه را میسر می

سازد. همچنین بخشی از انرژی مورد نیاز ریشه از طریق فرآیندهای غیر هوازی تأمین می گردد. توسعه خزه ها و جلبک ها در کرت های برنج عامل دیگری در افزایش اکسیژن محلول در آب جهت استفاده ریشه می باشد. ارتفاع ساقه از ۶۰ تا ۲۰۰ سانتیمتر متفاوت بوده و غالباً ۱۲۰ تا ۱۵۰ سانتیمتر می باشد. قطر ساقه بیش از سایر غلات ریزدانه بوده و از ۶ تا ۱۲ میلیمتر متغیر است. با این حال، ساقه ضعیف بوده و به خوابیدگی حساس است. طوقه برنج بعد از رسیدگی خوشه اصلی بوته و یا برداشت محصول بطور طبیعی نمی میرد، مگر آنکه در اثر سرما یا خشکی خاک از بین برود. گل آذین به صورت خوشه مرکب است. هر سنبلچه با پایه کوتاهی روی انشعابات خوشه قرار گرفته است. در هر سنبلچه یک گل وجود دارد. پوشه ها کوچک هستند و همراه با پایه سنبلچه از محور خوشه جدا می شود. در هر گل شش پرچم و یک تخمدان با کلاله دوشاخه پر مانند وجود دارد. گیاه خودگشن است و معمولاً تا چند درصد دگرگشتی دارد. گلهای از رأس گل آذین به سمت پائین خوشه شروع به باز شدن می کنند. گرده افشانی اکثر گلهای هنگام ظهر انجام می شود.

دانه حقیقی برنج توسط دیواره تخمدان و پوشش های گل (پوسته) پوشیده شده است. دیواره تخمدان به رنگ قهوه ای مایل به قرمز می باشد و نازک است، ولی به شدت نسبت به نفوذ آب، اکسیژن و گاز کربنیک مقاوم است. مجموعه پوسته و گندمه برنج را شلتوک گویند. شلتوک به طول ۳،۵ تا ۸ میلیمتر، عرض ۱،۷ تا ۳ میلیمتر و قطر ۱،۳ تا ۲،۳ میلیمتر می باشد. وزن هزار دانه شلتوک ۲۰ تا ۳۰ گرم است. از نظر سازگاری، برنج در حد فاصل عرض جغرافیائی ۴۰ درجه جنوبی تا ۴۵ درجه شمالی و از ارتفاع ۰ تا ۳۰۰۰ متر از دریا (بسته به عرض جغرافیائی) رشد می کند. در ایران، برنج بیشتر تا ارتفاع حدود ۱۷۰۰ متر از سطح دریا (در نیمه جنوبی کشور) و در دشتهای ساحل خزر با ارتفاع ناچیز از سطح دریا کاشته می شود. طول دوره رسیدگی ارقام مختلف از ۹۰ تا ۱۵۰ روز متغیر می باشد. در نواحی ساحل خزر، وجود روزهای ابری و بارانی طی فصل رشد از عوامل محدود کننده عملکرد است. برنج طبیعتاً گیاهی روز کوتاه است و به نور فراوان احتیاج دارد. برنج گیاهی است گرمادوست و حساس به سرما است. حداقل دما برای رشد برنج ۱۵ درجه سانتیگراد است و گیاه در حرارتهای کمتر از ۱۸ درجه سانتیگراد رشد خوبی ندارد. رشد برنج در حرارت ۱۰ درجه سانتیگراد کاملاً متوقف می شود و این دما را به عنوان صفر فیزیولوژیکی برنج منظور داشته اند. برنج به خشکی بسیار حساس است. رطوبت خاک به میزان های کمتر از حد ظرفیت مزرعه موجب کاهش رشد و عملکرد دانه می شود. برنج از نظر بافت خاک محدودیت زیادی ندارد. خاکهای دارای ماده آلی زیاد با بافتی ریز تا خیلی ریز، از نظر ظرفیت آبیگری، مقدار مواد غذایی و محدودیت نفوذپذیری عمقی مناسب هستند. طول دوران خواب بعد از رسیدگی در بسیاری از ارقام بین ۳ تا ۶ هفته می باشد. خواب بعد از رسیدگی برای جلوگیری از جوانه زدن دانه ها روی خوشه و یا طی دوران خشک کردن محصول در آب و هوای مرطوب ضرورت دارد. از نظر نیاز به مصرف کود های شیمیایی، تولید یک تن شلتوک موجب خروج حدود ۲۰ تا ۲۵ کیلوگرم نیتروژن، ۳۰ تا ۳۵ کیلوگرم اکسید پتاسیم و ۱۰ تا ۱۲ کیلوگرم اکسید فسفر (به صورت قسمتهای هوایی) از خاک می گردد. برنج را در ایران نشاکاری می کنند و کشت مستقیم برنج در بسیاری از نواحی معمول نیست. برنج را از نظر اندازه و خصوصیات مصرفی دانه به ۳ گروه اصلی: صدری، چمپا و گرده تقسیم می کنند. (۸)

محصولات فرعی حاصل از دانه برنج (Rice seed By – product):

سبوس برنج:

سبوس برنج عبارت از پوسته خارجی، جنین، لایه آلرون و سلول های خارجی چسبیده به آندوسپرم نشاسته ای دانه برنج می باشد. پوست برنج را به وسیله آسیابهای سنگی جدا می کنند و سپس برنج بدست آمده را که برنج قهوه ای نامیده می شود، پوست می کنند و برنج سفید شده را به دست می آرند که مصرف غذایی دارد و سبوس محصول فرعی آن می باشد (۱۳). استفاده از سبوس در تولیدات غذایی یا دامی با قابلیت نگهداری بالا و ارزش صنعتی مستلزم حذف یا جدا

سازی عوامل فساد و آلودگی است. غیر فعال کردن آنزیم ها باید کامل و تا حد امکان غیر قابل برگشت باشد. پوسته خارجی و سبوس محصولات جانبی اصلی کارخانجات برنجکوبی هستند. درصد پروتئین سبوس، بیشتر از برنج سفید بوده و منبع مناسبی از ویتامین نیاسین می باشد. به دلیل ارزش غذایی بالا، استفاده از سبوس برنج در تولید محصولات غذایی بسیار مطلوب است. این کار باعث افزایش درصد پروتئین و ویتامین های گروه B می شود که در رشد و نمو انسانی مؤثر است. (۹)

میزان سبوس برنج با توجه به واریته ۱۴ تا ۲۸٪ تغییر می کند. ترکیب پوسته نیز تغییرات وسیعی دارد و شامل ۱،۷ تا ۷،۲۶٪ پروتئین خام، ۳۸٪ تا ۲،۹۸٪ چربی، نیترژن آزاد ۲۴،۷ تا ۳۷۸،۷۹٪، فیبر خام ۳۱ تا ۴۹،۹۲٪، خاکستر ۳۴،۳۴ تا ۴۳،۸٪ لیگنین ۲۱،۴ تا ۴۰،۹۷٪ و کل اسیدهای استخراج شده از پوسته نیز ۱،۴ تا ۷،۸ mg/kg می باشد (۱۶). لایه آلبرون و جنین، که همراه با سبوس در جریان پوست گیری و سفید کردن استخراج می شوند، از نظر چربی، پروتئین، فیبر، میزال ها و ویتامین ها غنی می باشد و کیفیت مصرفی خوبی به سبوس جهت تغذیه دام می دهند (۸). از کل سبوس برنج جهان عمدتاً ۴ میلیون تن پروتئین، ۵ میلیون تن روغن خوراکی، ۷۵۰۰۰ میلیون تن کالری تولید می شوند. علاوه بر اینها مقادیر قابل توجهی محصولات دیگر از جمله ویتامین ها (گروه B)، مواد معدنی، مواد دارویی، سبوس بدون فیتین، سبوس بدون فیبر، کنسانتره و ایزوله پروتئینی و سایر کاربردهای غذایی مثل پفکها، کیک ها، شوریجات و ترشیجات را ذکر نمود (۱۶). اعمال حرارت بهترین راه شناخته شده در جهت پایدار کردن سبوس می باشد. سبوس برنج منبع غنی از پروتئین و روغن است. همچنین میزان ویتامین های گروه B به ویژه نیاسین آن قابل توجه است. از سوی دیگر سبوس دارای مقادیر متناهی فیبر می باشد که در تأمین سلامت انسانی مؤثر است (۹). سبوس از نظر چربی و پروتئین غنی است و در تغذیه دام مورد استفاده قرار می گیرد. (۸)

سبوس برنج (RICE Bran) نامیده می شود که منبع ویتامینها و مواد معدنی است. غشای قهوه ای رنگ برنج نیز که در اثر بهم سائیدن در دستگاه های مخصوص و یا در موقع شستن زیاد از برنج جدا می شود سرشار از ویتامینها و مواد معدنی و پروتئین است. (۱۳)

جدول شماره ۱- مقدار مواد موجود در سبوس و پولیش برنج:

مواد موجود	پولیش برنج	سبوس برنج
پروتئین خام (N% * ۶،۲۵)	۱۱،۸ - ۱۳،۰	۱۲،۰ - ۱۵،۶
چربی خام (درصد)	۱۰،۱ - ۱۲،۴	۱۵،۰ - ۱۹،۷
فیبر خام (درصد)	۲،۳ - ۳،۲	۷،۰ - ۱۱،۴
کربدهیدراتهای در دسترس (درصد)	۵۱،۱ - ۵۵،۰	۳۴،۱ - ۵۲،۳
خاکستر خام (درصد)	۵،۲ - ۷،۳	۶،۶ - ۹،۹
کلسیم (میلی گرم بر گرم)	۰،۵ - ۰،۷	۰،۳ - ۱،۲
منیزیم (میلی گرم بر گرم)	۶ - ۷	۵ - ۱۳
فسفر (میلی گرم بر گرم)	۱۰ - ۲۲	۱۸ - ۲۵
فیتین فسفر (میلی گرم بر گرم)	۱۲ - ۱۷	۹ - ۲۲
سیلیس (میلی گرم بر گرم)	۲ - ۳	۶ - ۱۱
روی (میکرو گرم بر گرم)	۱۷ - ۶	۴۳ - ۲۵۸
ویتامین B ₁ (میکرو گرم بر گرم)	۳ - ۱۹	۱۲،۲۴
ریبو فلاوین B ₂ (میکرو گرم بر گرم)	۱،۷ + - ۲،۴	۱،۸ - ۴،۳
نیاسین (میکروگرم بر گرم)	۲۲۴ - ۳۸۹	۲۶۷ - ۴۹۹

فرآورده های قابل تولید از سبوس برنج:

فرآوری ۱۰% محصول شلتوک:

۱. پودر سبوس برنج درجه خوراکی (پایدار شده) پر پروتئین و ضد آلرژی
۲. کنسانتره و پروتئین سبوس برنج
۳. روغن سبوس برنج (روغن قلب / روغن سلامتی)
۴. اسید فیتیک و فیتات کلسیم (در فورمولاسیون داروی اعصاب)
۵. هیدروکسی آپاتیت (بهترین مکمل کلسیم شناخته شده برای انسان – درمان سرطان و ترمیم و پیوند اعضای بدن)

عصاره سبوس برنج:

- عصاره سبوس برنج عبارت است از عصاره آبی الکلی سبوس برنج که هر میلی لیتر از این عصاره نباید کمتر از ۶۰ میکروگرم ویتامین B1 که معادل ۱۴,۵ گرم سبوس برنج است، باشد. مقدار مصرف روزانه آن ۸ میلی لیتر است (۱۷). استفاده از عصاره سبوس برنج تأثیرات مختلفی روی پوست دارد که از آن جمله می توان به موارد زیر اشاره کرد:
- رطوبت دهی به پوست و جلوگیری از ترک خوردگی
 - نرم کردن پوست به طوری که همیشه حالت مرطوب داشته باشد.
 - زدودن اکسیژن فعال از سطح پوست به منظور جلوگیری از تشکیل پروکسید چربی.
 - اینوسیتول به عنوان یکی از اعضای خانواده ویتامین B، رشد سلول های پوستی را افزایش می دهد.
 - آریزانول مانع از پیری پوست شده و اشعه ماورای بنفش خورشید را جذب می کند. آریزانول گردش خون را بهبود بخشیده، ترشحات پوستی را افزایش داده و سلول های مرده پوست را از بین می برد.
 - اسید فیتیک رشد سلول های پوستی را تحریک کرده و به عملکرد پوست کمک می کند و سلامت پوست را افزایش می دهد. در ژاپن، مدت ها از سبوس برنج بر ای اعمال آرایشی و بهداشتی استفاده می شد. زیرا سبوس برنج رطوبت را در خود حفظ می کند و پوست را روشن کرده و از اثر صاف کنندگی پوست برخوردار است. (۱۳)
 - از عصاره طبیعی سبوس برنج در ساخت کرم های پوستی استفاده می کنند تا خشکی پوست و ترک خوردگی سرآرنج، زانو ها، پاشنه پا، دست ها و نقاط دیگر بدن را رفع نماید. عصاره سبوس برنج با تشکیل یک لایه بر روی پوست بدن بعد از شستشو از خشک شدن پوست جلوگیری کرده و از پوست محافظت می کند (۱۷).

کنسانتره پروتئینی سبوس برنج:

سبوس برنج، ضایعات حاصل از کارخانجات برنج کوبی است که در ایران بجز مصارف خوراک دام و طیور کاربرد خاص دیگری ندارد. از طرفی نتایج مطالعات سایر کشورها نشان داده که کنسانتره پروتئینی حاصل از سبوس برنج (RBPC) از نقطه نظر فاکتورهای کیفی و تغذیه ای قدرت رقابت با سایر منابع پروتئین گیاهی را دارد (۱۲). پروتئین سبوس برنج یک منبع سرشار از پروتئین ها و فاقد هر گونه آلرژی محسوب می شود. غالب مردم با پروتئین سویا و کشک آشنایی دارند، پروتئین سبوس علاوه بر منافع سویا و کشک منافع اضافی هم دارد. اکثراً مواد پروتئینی با منشاء حیوانی نظیر کشک را طالب نیستند، از طرفی هضم پروتئین سویا مشکل بوده و خطرات آلرژیک به همراه دارد، ضمن اینکه مزه چندان مطلوبی ندارد. پروتئین سبوس معایب دو پروتئین سویا و کشک را ندارد و در کل بهترین منبع پروتئینی با منشاء گیاهی است و مردم در هر رده سنی می توانند در همه نوع غذا از آن استفاده کنند. پروتئین سبوس یک پروتئین

کامل است { پروتئین کامل (Complate Protein) به پروتئینی اطلاق می گردد که حاوی ۹ آمینو اسید ضروری باشد } (۴). کنسانتره های پروتئینی سبوس برنج از نظر بعضی خواص کاری شبیه به کنسانتره ۷۰ درصد سویا بوده و از بسیاری خواص بهتر از آرد سویا هستند (۳). کنسانتره پروتئینی را می توان از سبوس روغن دار و بدون روغن سبوس برنج بدست آورد. این موضوع از لحاظ اقتصادی بسیار حائز اهمیت است که ابتدا روغن سبوس را در کارخانجات روغن کشی استخراج نموده و سپس از کنجاله حاصل از روغن کشی محصولات پروتئینی بدست آورده تا استفاده بهینه منابع محدوده غذایی انجام پذیرد (۱۲).

ویژگیهای کنسانتره پروتئین سبوس برنج:

- رنگ قهوه ای روش یا بژ
- مزه شیرین و مطلوب
- بوی مطبوع

در ترکیب آمینو اسیدهای موجود در کنسانتره پروتئین سبوس ۱۸ آمینو اسید شناخته شده است. تعدادی از اینها، آمینو اسیدهای ضروری هستند که در جدول زیر شرح داده شده است:

جدول شماره ۲- آمینو اسیدهای ضروری و غیر ضروری در کنسانتره سبوس برنج

ردیف	آمینو اسید	موجود در کنسانتره پروتئین سبوس برنج %
۱	آلانین	۴,۳۰
۲	آرژنین	۷,۴۰
۳	آسپارتیک	۶,۶۵
۴	اسید سیستئین	-
۵	سیستین	۱,۵۵
۶	اسید گلوتامیک	۱۳,۶۰
۷	گلیسین	۳,۲۵
۸	هیستیدین	۱,۷۵
۹	ایزولوسین	۳,۲۵
۱۰	لوسین	۶,۳۵
۱۱	لیزین	۲,۲۰
۱۲	متیونین	۱,۹۰
۱۳	فنیل آلانین	۴
۱۴	پرولین	۳,۹۵
۱۵	سرین	۳,۷۵
۱۶	ترئونین	۲,۶
۱۷	تریپتوفان	۰,۹
۱۸	تیروزین	۴,۲۰
۱۹	والین	۴,۶۰

مصارف کنسانتره پروتئینی سبوس برنج:

کنسانتره پروتئین سبوس بعنوان منبع خوب پروتئین دارای کیفیت مناسب و بعنوان مکمل غذایی در غذای انسان و دام قابل استفاده است. این پروتئین حاوی ۶ - ۷ گرم لیزین در هر ۱۰۰ گرم است که در کنسانتره با منشاء گیاهی مقدار بالایی محسوب می شود. کنسانتره پروتئین سبوس بعنوان بهبود دهنده ارزش غذایی شیر (Milk extender) برای نوزادان و کودکان توصیه میشود. استفاده از کنسانتره پروتئین برای افرادی که مبتلا به عدم تحمل لاکتوز (Lactose intolerane) هستند و نیز برای افرادی که به پروتئین شیر واکنش آلرژیک نشان میدهند، توصیه می شود. پروتئین موجود در کنسانتره پروتئین سبوس به راحتی هضم میشوند. ویژگی مهم در کنسانتره پروتئین سبوس، قابلیت حل آن در محدوده وسیعی از PH بین ۲ تا ۱۰ می باشد. (۴) کنسانتره برنج را می توان در محصولات غذایی مختلفی مانند نان، شیرینی ها و سایر فرآورده های نانوائی، محصولات خمیری، نوشابه ها، به عنون امولسیون کننده های چربی و همچنین به عنوان مکمل غذایی و غیره استفاده کرد. (۳)

درجه بندی کنسانتره پروتئین سبوس برنج:

کنسانتره پروتئین در درجات مختلف خوراک دام، طیور، آبزیان و نیز انسان عرضه می شود. آنالیز ترکیب یک نوع خوراکی برای انسان و دام و طیور در جدول زیر نشان داده شده است:

جدول شماره ۳- آنالیز ترکیب کنسانتره پروتئینی در خوراک انسان و دام طیور

ردیف	پارامترهای فیزیکی / شیمیایی	در افزودنیهای خوراک دام و طیور	در غذای انسان
۱	رطوبت	۶,۵ - ۱۰	۶,۵
۲	چربی	۷	۰,۷
۳	کربوهیدرات	۴۱,۰	۱۱,۹
۴	N.F.E	۲,۰	۳,۸
۵	فیبر	۳,۵	۴,۷
۶	خاکستر	Kcal/lb ۱۵۵۶	-
۷	انرژی حاصل پروتئین	۴۰,۰%	۷۲,۴

پروتئین برنج یکی از با ارزش ترین مواد مغذی در بین پروتئین های غلات است و ترکیب اسیدهای آمینه ضروری آن با طرح پیشنهادی FAO مطابقت می کند. بنابراین به خوبی می تواند در تغذیه انسان بکار رود (۳).

برنج غنی شده (Enriched rice):

با توجه به ارزش غذایی برنج و نظر به اینکه مصرف آن، حتی در الگوی مصرف خانوارهای کم درآمد در کشورهای در حال توسعه (همراه تغییر ارزشهای فرهنگی مصرف) بیش از پیش افزایش یافته و چنین بر می آید که تولید این محصول در جهان در بین غلات دیگر نظیر گندم از رشد قابل ملاحظه ای برخوردار باشد. برای افزایش مقدار ویتامین B₁ و B₂ که در روشهای عادی آسیاب کردن برنج حذف می شوند، برنج قهوه ای را در حلال های ویتامین های مذکور خیس می کنند. به این ترتیب ویتامینهای مذکور در آب حل شده و به مغز دانه نفوذ می نمایند (۵). با توجه به اینکه کلسیم حدود ۲% از وزن انسان و ۹۹% وزن کل اسکلت بدن را تشکیل می دهد. نقصان کلسیم در رژیم غذایی عامل اصلی بروز بیماریهایی چون پوکی استخوان، آرتروز، بیماریهای پوستی و گرفتگی های عضلانی است که از مهمترین بیماریهای شایع در جهان می باشند. نتایج آزمایشات نشان داد که تأمین کلسیم مورد نیاز بدن از طریق غنی سازی

مواد غذایی به مراتب بهتر از مصرف مستقیم کلسیم می باشد. و با توجه به اینکه برنج و فرآورده های آن از قابلیت بالایی جهت غنی سازی با کلسیم برخوردارند، همچنین از لحاظ تکنولوژی غنی سازی برنج به مراتب آسانتر از سایر غلات می باشد. (۱)

تهیه هیدروکسی آپاتیت از سبوس برنج:

هیدروکسی آپاتیت ترکیبی با فرمول $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH})$ با وزن مولکولی ۵۰۲,۳۱ گرم، دارای ۳۸,۹% کلسیم و ۱۸,۵% فسفر می باشد. هیدروکسی آپاتیت پودر سفید رنگ مایل به خاکستری روشن بوده و دانسیته آن ۳,۰۸ گرم بر سانتی متر مکعب می باشد. این ترکیب معدنی که همچنین دورآپاتیت، هیدروکسیل آپاتیت و کلسیم فسفات هیدروکسید نامیده می شود، در دمای بالاتر از ۱۱۰۰ درجه سانتیگراد تجزیه شده و عملاً در آب نامحلول است. کلسیم فراوان ترین ماده معدنی در بدن است، ۹۹% آن در استخوانها و دندانها یافت می شود. کلسیم در استخوانها و دندانها بصورت نمک های هیدروکسی آپاتیت متشکل از فسفات کلسیم / کربنات کلسیم می باشد. به جهت کاهش سرعت جذب املاح با افزایش سن، بدن انسان به املاح کلسیم و منیزیم نیاز دارد. کمبود املاح کلسیم در بدن، سبب بروز نارسائیهای از جمله پوکی استخوان، التهاب و انقباض ماهیچه ها، ورم مخاط روده بزرگ، ترک خوردن استخوانها، بیماریهای دندان، شکنندگی ناخن و بیخوابی می شود. جدیدترین مکمل توصیه شده کلسیم، کلسیم هیدروکسی آپاتیت است. این مکمل غذای کاملی برای ساختار استخوان بوده و یکی از مؤثرترین و قابل جذب ترین اشکال کلسیم برای جلوگیری از زوال بافت های استخوانی بدن است.

تولید هیدروکسی آپاتیت از سبوس برنج:

از سبوس برنج پس از چربی زدایی طی مراحل استخراج اسید فیتیک بصورت فیتات کلسیم و سوزاندن فیتات کلسیم در دمای ۱۰۰۰ درجه سانتیگراد، پودر متخلخل هیدروکسی آپاتیت بدست می آید.

شرح فرآیند:

به سبوس بدون چربی (محصول فرعی فرآیند استخراج روغن) ضمن همزدن مداوم و در دمای حدود ۶۰ درجه سانتیگراد، به تدریج محلول اسید کلریدریک رقیق افزوده که در PH اسیدی ترکیبات فیتین سبوس حل شده و به فاز مایع منتقل می شود. مخلوط سوسپان را سانترفیوژ نموده، فاز جامد کنار گذاشته می شود و به فاز مایع شفاف ضمن همزدن و حرارت جزیی، آب آهک و کربنات کلسیم افزوده، فاز مایع کنار گذاشته شده و فاز جامد حاوی فیتات کلسیم در دمای ۱۰۵ درجه سانتیگراد خشک شده و سپس در دمای ۱۰۰۰ درجه سانتیگراد به مدت ۳ ساعت کلسینه می شود. محصول کلسیناسیون، پودر سفید متخلخل هیدروکسی آپاتیت می باشد.

بطور خلاصه کاربردهای هیدروکسی آپاتیت را می توان به چند دسته زیر تقسیم نمود:

- بهترین مکمل کلسیم شناخته شده برای انسان
- در درمان و کنترل بیماری سرطان
- در ترمیم و پیوند اعضای بدن
- رفع نقایص استخوانی صورت و جمجمه
- در کاشت بافت اطراف چشم و چشم مصنوعی
- در کاشت ریشه دندان
- پوشش دادن استخوانها و دندانها در اندازه های نانومتری (۴)

روغن سبوس برنج (Oil rice):

سبوس برنج فرآورده جانبی با ارزش حاصل از کارخانجات برنجکوبی است. از اولین کاربردهای صنعتی سبوس برنج، استخراج روغن خوراکی از آن بوده است (۱۱). سبوس برنج حدود ۱۰ - ۱۵٪ روغن دارد که در اثر لیپاز هیدرولیز شده و تبدیل به اسیدهای چرب آزاد می گردد (۵). روغن سبوس برنج علاوه بر مصارف خوراکی، مصارف صنعتی دیگری نیز دارد (۱۱). از آنجا که، تولید این محصول به مقیاس هر چند کوچک قسمتی از مواد غذایی ضروری مردم را جبران می کند و از کیفیت خوبی برخوردار است بطور یقین جایگاه ویژه ای در اقتصاد خواهد داشت. (۲۰)

از سبوس برنج روغنی به دست می آید که به روغن سبوس برنج موسوم است و استخراج آن از سبوس، معمولاً با استفاده از حلال ها صورت می گیرد. ضمناً باید در نظر داشت که در سبوس برنج نوعی لیپاز فعال وجود دارد که باعث می گردد مقدار درصد اسیدهای چرب آزاد را در آن افزایش دهد (۱۳). مراحل فرآیند تولید روغن خوراکی با کیفیت بالا از سبوس برنج شامل پالایش سبوس (Cleaning)، پایدار سازی حرارت (Heat treatment)، خشک کردن (drying)، استخراج (Extraction)، واکس زدایی (dewaxing)، صمغ زدایی (degumming)، تصفیه قلیایی (deacidification / refining) و زمستانه کردن (Winterization) می باشد.

استخراج روغن خام سبوس برنج:

برای استخراج روغن خام از سبوس از سیستم تراوا (Perculation) با اعمال خلاء کم استفاده می گردد. در این روش از حرارت استفاده نمی شود. نمودار فرآیند روغن کشی بدین روش در تصویر زیر نمایان است. روشهای استخراج، عموماً آبی بوده و پس از بازیافت پروتئین ها در فاز محلول به کمک روشهایی همچون حرارت، اسید و یا حلالها ترتیب داده می شوند. (۱۲) از روشهای استخراج می توان عنوان داشت که لیپیدهای غیر نشاسته ای که عمدتاً در لایه آلورن و جنین به صورت اجسام کروی یا قطرات چربی وجود دارند و لیپیدهای نشاسته ای، طبقه بندی می شوند. علاوه بر این، موریسون در سال ۱۹۸۱ اصطلاح لیپیدهای سطحی نشاسته را برای لیپیدهای غیر نشاسته ای که همراه با لیپیدهای نشاسته ای داخلی یا لیپیدهای داخلی دانه های نشاسته ای وجود دارند، به کار برد. اگر چه این نوع طبقه بندی قابل قبول است، اما در عمل ناخالصی های همراه آن غیر قابل چشم پوشی می باشد. حلال های غیر قطبی نظیر دی اتیل اتر، اتر نفت و مخلوط کلروفرم - متانول (نسبت حجمی ۱:۲) لیپیدهای غیر نشاسته ای را به آسانی از دانه خشک استخراج می کنند. لیپیدهای غیر نشاسته ای باقی مانده را با آب اشباع از بوتانول به مدت زمان ۳۵ دقیقه تا یک ساعت در ۲۵ - ۳۰ درجه سانتیگراد به مقدار بیشتری می توان استخراج کرد. دانه های برنج خرد شده ای که طی مراحل تبدیل به دست می آیند، بر خلاف دانه های سالم، لیپیدهای نشاسته ای را به داخل آب اشباع از بوتانول (درجه حرارت معمولی) انتقال داده و در لیپیدهای غیر نشاسته ای ایجاد ناخالصی می کنند. حدود ۸۴٪ لیپیدهای پروتئینی برنج توسط مخلوط کلروفرم - متانول (نسبت حجمی ۱:۲) در ۲۵ درجه سانتیگراد به مدت ۸ ساعت استخراج می شود و ۱۱٪ باقی مانده نیز به وسیله آب اشباع از بوتانول سرد به مدت ۵ دقیقه جدا می گردد، در نتیجه کل استخراج این مواد به ۹۵٪ می رسد. بنابراین، لیپیدهای متصل به جسم پروتئینی اغلب در بخش لیپیدهای غیر نشاسته ای برنج قهوه ای و سفید وجود دارند. (۲۰)

موارد کاربرد انواع روغن سبوس برنج:

روغن سبوس برنج در انواع مختلف عرضه می شود:

- الف - روغن خام: روغن خام در تولید انواع صابونها، اسیدهای چرب و مصارف صنعتی دیگر بکار می رود.
- ب - روغن نیمه تصفیه شده: در تهیه انواع صابونها، اسیدهای چرب افزودنی که به خوراک دام بویژه اسبهای مسابقه ای و موارد صنعتی بکار می رود.

ج - روغن تصفیه شده: برای روغن های خوراکی، صنایع دارویی و بهداشتی مناسب است. روغن تصفیه شده شفا، دارای رنگ روشن و بدون بو با ویسکوزیته کم با طعم کمی شیرین می باشد. تقاضای فزاینده ای برای روغن سبوس بعنوان روغن پخت و پز و سالاد و نیز ماده اولیه تولید مارگارین وجود دارد. از طرف دیگر کاربرد صنعتی آن برای تهیه اسیدهای چرب، اسیدهای استناریک، اسید اولئیک، گلیسرین و صابونها (مخصوصاً پودر صابون) نیز مورد توجه می باشد. ارزش غذایی روغن سبوس برنج که غذای سلامتی (Health food)، روغن قلب (Heart oil)، روغن سلامتی (Health oil) و دوستدار قلب (Heart friendly) نیز نامیده می شود، بجهت ویژگیهای ممتاز آن از نظر ترکیب مواد ماکرو و میکرو می باشد.

اهمیت استفاده از روغن سبوس برنج در رژیم غذایی انسان:

انسان در رژیم غذایی خود از دو نوع چربی استفاده میکند، یک نوع آن چربی غیر آشکار است (Invisible fat) که در سبزیجات، میوه ها، غلات، گوشت، ماهی و . . . وجود دارد، کنترل بر چربی غیر آشکار اندک است و باید برای حفظ سلامتی، کیفیت و کمیت چربی آشکار (Visible fat) که عملاً از طریق روغن طبخی، سالاد و سایر مواد روغنی به مواد غذایی اضافه میشود، را کنترل نمود. روغن مناسب باید پایداری خوبی در مقابل فرایندهای حرارتی و اکسیداسیون داشته باشد، ضمن اینکه طعم آن مطلوب، طول عمر و قیمت آن مناسب باشد.

ویژگیهای روغن برنج را میتوان بشرح زیر بر شمرد:

- روغن سبوس برای قلب مفید است، حاوی اوریزانول است که سبب کاهش کلسترول بد LDL و افزایش کلسترول خوب HDL و نیز کاهش تری گلیسرید می شود.
- دارای نسبت ایده آل از اسیدهای چرب اشباع و غیر اشباع است.
- روغن سبوس برای پوست بسیار مفید بوده و حاوی اسکوالن است که سبب تقویت پوست شده و چروک افتادن را به تأخیر می اندازد.
- حاوی آنتی اکسیدان های طبیعی محافظ پوست است.
- حاوی ۴- هیدروکسی - ۳ متوکسی سینامیک است که سبب ترشحات هورمونی شده که تجدید جوانی را بدنبال دارد.
- حاوی توکوفرول است که سبب توازن سیستم عصبی میشود.
- حاوی توکوترینول است که خواص ضدسرطان و ضدانعقاد خون دارد.
- مقدار کالری حاصل از این روغن در مقایسه با سایر روغن های خوراکی، در موقع طبخ، ۱۵٪ کمتر است.
- مصرف روغن سبوس برنج از تجمع پلاکتها در خون در نتیجه امراض قلبی / عروقی جلوگیری می کند. روغن سبوس برنج دارای نزدیکترین ترکیب چربیهای توصیه شده توسط مجمع قلب آمریکا می باشد.
- این روغن برای سالاد عالی و نیز برای مصارف پخت و پز و سرخ کردن بسیار مناسب است. گرانیروی آن بالا بوده و موقع سرخ کردن روغن کمتری جذب مواد غذایی می شود. مزه غذاهای پخته شده را بهبود داده و سبب کاهش کلسترول می شود. روغن سبوس از مواد با درجه آلرژی زایی بسیار کم محسوب شده و در تغذیه کودکان مفید است. دوام روغن سبوس برنج زیاد است و براحتی فاسد نمیشود. اثر کاهش کلسترول بواسطه مصرف روغن سبوس از روغن زیتون بیشتر است. همچنین مسائل ایمنی روغن سبوس برنج بوسیله کمیته FDA / WHO یعنی اداره امور دارویی و غذایی سازمان بهداشت جهانی مورد بررسی قرار گرفته و ایمنی آن برای مصرف انسان بدون هیچگونه عوارض جانبی مورد تایید قرار گرفته است (۴). روغن سبوس دارای کیفیت بالایی بوده و برای سالاد و پخت و پز مناسب است، پس از تصفیه و رنگ بری کردن آن، روغن حاصل دارای ماندگاری مناسبی است و زمان قابلیت نگهداری آن دو برابر سایر انواع روغن های گیاهی است (۵). امروزه درصد بالایی از روغن سبوس برنج برای مصارف خوراکی و تنها درصد جزئی

آن صنایع صابون سازی و تولید اسیدهای چرب بکار میرود. با توجه به تأیید ایمنی کامل مصرف خوراکی روغن سبوس بویژه با تأثیرات قابل توجه در کاهش کلسترول و تری گلیسیرید، گرایش به مصرف رو به فزونی است. (۴)

جدول شماره ۴- مقایسه روغن سبوس با سایر روغن ها از نظر کاهش کلسترول خون

روغن خوراکی	اسید لینولئیک %	میزان کاهش کلسترول
روغن کلزا	۷۷,۱	- ۱۶
روغن آفتابگردان	۶۱,۴	- ۱۲
روغن پنبه دانه	۵۸,۰	۰
روغن سویا	۵۰,۲	+ ۳
کنجد	۴۵,۹	+ ۲
ذرت	۴۳,۰	- ۱۵
روغن سبوس برنج	۳۶,۰	- ۱۷
بادام زمینی	۳۵,۰	+ ۵

برنج نیم پز (Parboiling) پاربویلینگ:

نیم پز کردن برنج (Parboiling) از صدها سال پیش در کشورهای جنوب شرقی آسیا متداول بوده است و روش سنتی آن به این ترتیب بوده که شلتوک را مدت یک ساعت کمتر یا بیشتر در ظروف مخصوص پخته، سپس آنرا روی زمین پخش کرده و خشک می نمودند. (۵)

واژه پاربویلینگ به مفهوم نیم جوش یا نیم پز کردن است که طی سه مرحله به شرح زیر انجام می گیرد:

- خیساندن شلتوک در آب به منظور افزایش رطوبت تا حدود ۳۰%
- اعمال فرآیند حرارتی شلتوک خیس شده
- خشک کردن شلتوک تا سطح رطوبت مناسب برای پوست گیری (Miling) (۷)

اهداف کلی از عملیات پاربویلینگ:

۱. افزایش بهبود عملیات سفید کردن شلتوک یا میلینگ
۲. بالا بردن کیفیت شلتوک های ضعیف
۳. کاهش ضایعات شلتوک (۱۵)

جهت اعمال پاربویلینگ به ازای هر یک تن شلتوک، ۱۳۰۰ KG آب مورد استفاده قرار می گیرد. در مرحله بخار دادن جهت تکمیل عملیات ژلاتینه شدن مورد استفاده قرار می گیرد بطوریکه با افزایش میزان رطوبت در دسترس به شکل کندانس شده، سبب کاهش میزان رطوبت شلتوک نیز نمی گردد (۲). در روش صنعتی، شلتوک را مدت ۹ - ۱۲ ساعت در دو برابر وزنش آب گرم با دمای حدود ۵۵ - ۶۰ درجه سانتیگراد یا ۲۴ - ۳۶ ساعت در آب سرد خیس می کنند تا حدود ۳۰ - ۳۵ % آب جذب کند. سپس شلتوک خیس شده را وارد تانک های فشاری کرده و به مدت ۱۰ - ۲۰ دقیقه در معرض بخار آب با دمای ۱۱۵ - ۱۲۰ درجه سانتیگراد قرار می دهند تا پوسته و سبوس آن نرمتر شود، در اثر کارهای بالا، تمام نشاسته برنج ژلاتینه می شود سپس محصول به آرامی تا حد رطوبت مناسب برای آسیاب کردن خشک و آسیاب می شود، در شروع آسیاب کردن، مقدار رطوبت شلتوک باید حدود ۱۱ - ۱۳ % باشد.

هدف اصلی از این عمل، نرم شدن سبوس جهت سهولت آسیاب شدن بوده لیکن همزمان دارای مزایای دیگری هم هست از جمله اینکه در طی این عمل مقداری از ویتامین ها، خصوصاً B₁ و B₂، املاح محلول در آب موجود در سبوس و

مقداری از مواد پوسته وارد مغز دانه می شود و در نتیجه ارزش غذایی آن بالا می رود، این عمل همچنین موجب می شود که دانه حالت لاستیکی پیدا کرده و از شکسته شدن بعدی آن جلوگیری شود. شلتوک پاربویل شده باید تا رسیدن به رطوبت ۱۶ - ۱۴ % خشک شود زیرا بدین صورت خصوصیات بهینه را در جهت فرآوری و افزایش قابلیت انبارداری پیدا می کند. (۲) برنج حاصل از این روش در مقابل آفات انباری مقاوم تر است. بدیهی است این عمل تا حدی موجب تغییر رنگ و مزه محصول می گردد و انجام آن در بعضی از کشورها از جمله ایران متداول نیست. (۵) مشخص است که میزان مواد مغذی در سبوس برنج از آندوسپرم آن بیشتر است. در حین پاربویل کردن برخی از ترکیبات آندوسپرم شکسته و در آن پخش می گردند و بدین ترتیب میزان خروج آنها کمتر خواهد شد. (۲)

برنج کنورته:

برای تولید این فرآورده شلتوک را مدت ۱۰ دقیقه در ظرف بزرگ پر از آبی که هوای آن تا ۲,۵ اینچ خالی شده وارد کرده، بعد آن را به مدت ۲ - ۳ ساعت در آب خیس نموده و در دمای ۸۵ - ۷۵ درجه سانتیگراد قرار داده و بعد در معرض فشار ۸۰ - ۱۰۰ پوند بر سانتی متر مربع قرار داده تا آب اضافی آن خارج شود، سپس شلتوک در فشار کم برای مدت کوتاهی با بخار دما داده می شود، بعد بخار قطع شده و فشار داخل ظرف تا ۲۹ - ۲۸ اینچ یا ۷۳۷ - ۷۱۱ میلیمتر کاهش داده می شود، پس از آن محصول در خلاء خشک می شود تا رطوبت آن به ۱۵ % برسد، برای خشک کردن از هوای گرم و دمای کمتر از ۶۳ درجه سانتیگراد استفاده می شود (۵).

ژله شیرین برنج:

برای تولید این فرآورده، برنج را در آب خیس کرده و بخار می دهند، سپس آن را با پودر مالت یا آرد مالت مخلوط کرده و مقداری آب گرم به آن اضافه می کنند، بعد آن را به خوبی مخلوط کرده و بهم می زنند و مدت ۸ ساعت در دمای ۶۰ سانتیگراد قرار می دهند تا نشاسته آن هیدرولیز شود پس از این مرحله مخلوط را فیلتر کرده و در خلاء خشک می کنند تا بعد معینی از ویسکوزیته برسد، در صورت لزوم می توان برای بیرنگ کردن محصول، پس از مرحله فیلتر کردن آن را از ذغال فعال عبور داد. (۵)

پفی کردن دانه برنج (Puffed rice):

برای تولید این فرآورده از برنج نیم پز استفاده کرده و آن را در ظروف سفالی روی شعله قرار داده و به طور مرتب و به شدت بهم می زنند، در این حالت، دانه برنج باد می کند اما حالت فیزیکی خود را حفظ کرده و نمی ترکد. دانه های حاصل، دارای حالت اسفنجی و ترد هستند. (۵)

کنسرو برنج:

یکی دیگر از محصولات کنسروی که به چشم می خورد کنسرو برنج است. در اقشار مختلف جامعه شرایط متعددی پیش می آید که امکان تهیه غذای گرم وجود نداشته و عموماً افراد به طرف غذاهای آماده میل پیدا می کنند که کنسرو برنج یکی از آنها می باشد (۱۴). برای تولید این محصول، برنج به روش معمولی پخته شده و در بسته های قابل انعطاف و مقابل دمای زیاد (Retort pouch) پر شده، سربندی شده و استریل می گردد. در هنگام مصرف می توان آن را در آب جوش گرم کرده و به مصرف رسانید. (۵)

آرد برنج (rice flour):

از آرد برنج جهت تهیه انواع کلوچه و کیک و همچنین در تهیه غذای کودک استفاده می شود. تهیه آرد از برنج قهوه ای یا برنج سفید با استفاده از آسیاب تر صورت می پذیرد (۲۱). از آسیاب خشک هم می توان استفاده نمود یعنی اینکه پس از شستن برنج معمولی و یا گلوته، آنرا خشک کرده و سپس توسط آسیاب خشک آنرا به آرد تبدیل می کنند. (۵)

رشته برنج (Rice noodle):

برای تولید این فرآورده، برنج گلوته را در آب خیس کرده و بخار می دهند بعد آن را یکنواخت کرده و از فرم دهنده (Extruder) عبور می دهند و رشته های حاصل را وارد آب جوش می کنند تا فرم بگیرد، پس از فرم گرفتن رشته ها آنها را از آب خارج کرده، شستشو داده و خشک می نمایند. (۵)

بیسکویت:

استفاده از سبوس برنج در تولید بیسکویت، مطلوبیت یافته است زیرا کاربرد آن طعم و مزه بیسکویت را افزایش می دهد. اما در مورد رنگ و ظاهر، بر خی از مصرف کنندگان رنگ تیره و مات حاصل از افزودن سبوس را نمی پسندند و بر خی بالعکس، این رنگ را نشان برشتگی و پختگی دانسته و بهتر می پسندند (۹). برخی از کشورها سالیان متمادی از سبوس برنج به دلیل قابلیت هضم بیشتر و تحریک کمتر دیواره روده نسبت به سبوس گندم به منظور تولید غذای کودک استفاده نموده اند. (۶)

در سال ۱۹۹۵ "تانگ کاناکول" و همکاران خصوصیات فیزیکی و شیمیایی نان ها و کلوچه های دارای مقادیر زیاد فیبر را بررسی کردند. نتایج نشانگر آن بود که استفاده از سبوس برنج در محصولات یاد شده سبب افزایش مقدار فیبر و کاهش دانسیته در محصول نهایی می گردد. همچنین فیبر موجود ضمن جلوگیری از سرطان روده در کاربرد بهتر سیستم گوارش و هضم و جذب مواد غذایی مؤثر است. از سوی دیگر، روغن موجود در سبوس برنج به دلیل وجود ترکیبات منحصر به فرد و غیر اشباع بودن آن در کاهش کلسترول خون و گردش مناسب خون مؤثر است. "جیمز" و همکاران در سال ۱۹۸۹ از سبوس برنج جهت افزایش درصد پروتئین کلوچه استفاده کردند و مشخص شد که افزودن سبوس به فرمولاسیون کلوچه علاوه بر افزایش درصد پروتئین سبب تیره شدن رنگ گردید.

استفاده از سبوس برنج در تولید بیسکویت، کاملاً عملی و کاربردی است و با توجه به قیمت پائین سبوس برنج و بالا بودن ارزش غذایی آن، لازم است توجه بیشتری به استفاده از این ماده با ارزش در تولید محصولات غذایی مبذول گردد. استفاده از سبوس برنج تأثیر مثبتی در افزایش درصد پروتئین بیسکویت دارد که البته این امر بستگی به سبوس مورد استفاده و مقدار آن خواهد داشت. همچنین سایر فاکتورهای کیفی نیز تحت تأثیر مثبت قرار می گیرد. (۹)

شراب برنج (rice wine):

این آشامیدنی الکلی بوده و از برنج تهیه می شود. این نوع شراب از قند حاصل از تخمیر نشاسته بدست می آید و دارای الکل ۲۰ - ۱۰ % است که به مراتب بیشتر از آبجو است زیرا الکل موجود در آبجو ۸ - ۳ % می باشد.

برخی از انواع شراب برنج عبارتند از:

(۱) Amazake: کم الکل - نوشیدنی برنج ژاپنی

(۲) Jiu: شراب قرمز و محبوب مردم چین

(۳) Brem: شراب برنج بالیایی

(۴) Cheongju: شراب برنج کره ای

(۵) Sonti: شراب برنج در هند

نوشابه غیر الکلی برنج (Soda rice):

برنج گلوتهی آسیاب شده و صیقلی شده را بخار می دهند و در معرض دمای خورشید بعد بو داده، خرد کرده و بصورت پودر نرم در می آورند. این پودر را می توان به آب اضافه کرده به صورت نوشابه آماده مصرف نمود(۵). شایان ذکر است که علاوه بر مصرف مستقیم غذایی از کنسانتره سبوس برنج در نوشابه های غنی از پروتئین نیز استفاده می شود(۴).

برنج فوری شده (Instant rice):

برای بدست آوردن این محصول برنج را شسته و در محلول اسید استیک رقیق خیس می کنند سپس آن را بخار داده و روی تور سیمی پخش می کنند و در دمای ۸۰ تا ۱۰۰ درجه سانتیگراد به مدت ۲ الی ۳ ساعت با هوای داغ خشک می نمایند. به این ترتیب فرم آلفا نشاسته حاصل می شود که در مرحله جذب مجدد، آب را با سرعت بیشتری جذب می نمایند و هنگام مصرف می توان آن را با آب گرم به میزان لازم مخلوط کرده و مصرف نمود. (۵)

برنج بو داده (Parched rice):

برنج بدون پوسته خارجی و توأم با سبوس را با دانه های شن داغ مخلوط کرده و در ظروف مخروطی شکل در حال حرارت دادن با شعله به طور دائم بهم می زنند تا دانه ها در اثر دما بوداده شوند، طی این عمل در اثر انبساط، گرانول های نشاسته دانه ها باد کرده و می ترکند، سپس دانه های بو داده را از دانه های شن جدا می کنند.(۵)

نشاسته برنج (starch rice):

نشاسته یکی از پر مصرف ترین مواد غذایی است که در عین مصرف آن در رژیم های غذایی، کاربرهای صنعتی بی شماری نیز دارد. نشاسته عمدتاً از گندم و ذرت استخراج می گردد اما با توجه به اینکه ۹۰ % وزن خشک برنج سفید را نشاسته تشکیل می دهد باید به این منبع غنی نیز توجه کافی شود. با توجه به قیمت پایین برنج های پر محصول و نامرغوب و قیمت بسیار کم خرده های غیر قابل مصرف آنها، تولید نشاسته برنج اقتصادی خواهد بود از سوی دیگر گرانول های نشاسته برنج بسیار کوچکتر از انواع مشابه در سایر غلات هستند و در نتیجه کاربردهای تکنولوژیکی دارند. (۱۰)

برای استخراج نشاسته که تقریباً ۹۰ % دانه برنج را تشکیل می دهد، پس از خیساندن برنج در سود ۳ % تا ۵ % به مدت ۲۴ ساعت (نیم دانه) آن را توسط آسیاب تر، آسیاب نموده سپس از صافی با ۷۰ تا ۸۰ مش عبور داده و شیرابه آنرا در سانتریفیوژ قرار داده و خمیر حاصله از سانتریفیوژ را خنثی سازی نموده (اسید خوراکی و اسید فسفریک) و PH را به حدود ۷ می رسانیم. سپس آنرا با آب مقطر شستشو داده و پس از خشک نمودن آن، دو فرآورده نشاسته را که شامل آرد نشاسته و کلوخه نشاسته است به بازار عرضه می کنند(۱۸). این فرآورده با وجود هزینه بالای تولید آن نسبت به سایر نشاسته های ارزان تر ارجحیت دارد و دارای اولویت های زیر می باشد:

۱- تولید غذای کودک: از نشاسته برنج با آمیلوز پایین (۱۲ - ۲۰ %) استفاده می شود.

۲- تولید کاغذ های مخصوص و مواد اولیه عکاسی

۳- ساخت مواد آرایشی

از جمله کشورهای تولید کننده نشاسته برنج، آلمان، هلند، ایتالیا، بلژیک، مصر و سوریه هستند. تولید نشاسته برنج در اروپا حدود ۷۰۰۰ تن در سال بوده است که از ۱۰۰۰۰ تن خرده برنج بدست آمده است. (۱۰)

کیک برنج:

از برنج گلوته می توان انواع کیک با کیفیت خوب بدست آورد، در ژاپن برنج گلوته را به مدت یک شب در آب خیس کرده، سپس آن را بخار می دهند، بعد برنج نرم شده را مخلوط و خمیر کرده ورز داده (Kneading) و در قالب های مخصوص می پزند و یا خمیر را در بسته های مخصوص (Plasticfilm) پر می کنند، به نحوی که هیچ مقدار هوا در آن موجود نباشد، سپس آن را دما می دهند تا پاستوریزه شود. برای این منظور از دمای ۸۰ درجه سانتیگراد و مدت ۲ دقیقه استفاده می شود. به این ترتیب خمیر کیک برای پخت بعدی آماده و نگهداری می شود. این نوع کیک به زبان محلی ژاپنی (Mochi) نامیده می شود. (۵)

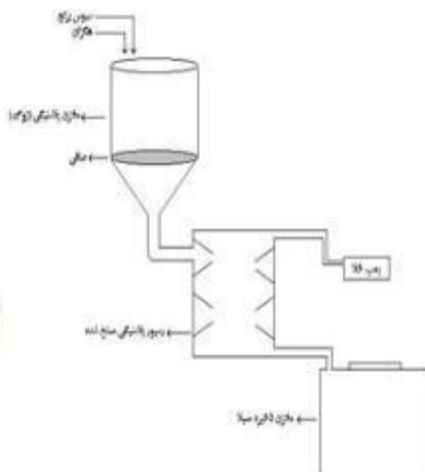
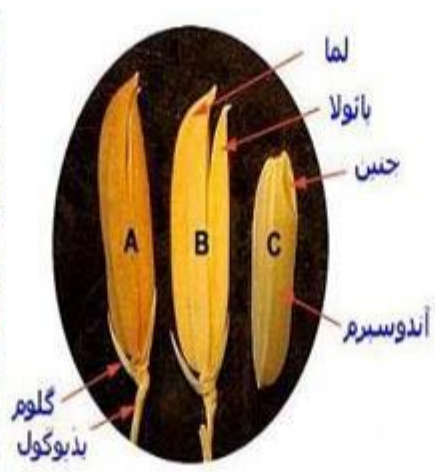
از دیگر محصولات فرعی دانه برنج می توان به انواع:

- شربت قند برنج ، شامپو ، انواع پاستا (ماکارونی) اشاره نمود.

نتیجه گیری و پیشنهادات:

محصولات کامل و غنی و با ارزش غذایی بالای حاصل از دانه برنج باید بیشتر مورد توجه قرار گیرند تا ضمن بهره بری از این نعمت الهی نسبت به تولید انواع این فرآورده ها و مصرف صحیح آن ها اقدام گردد. زیرا در کشورهای پیشرفته تا سرحد امکان نسبت به فرآوری محصولات جانبی دانه برنج اقدام شده و در حال حاضر در کشورهای در حال توسعه از جمله ایران، این امور در دست تحقیق و انجام هستند. برخی از محصولات مانند روغن برنج به دلیل هزینه بالای حفظ و نگهداری و جلوگیری از فساد سبوس، نیازمند سیستمهای پیشرفته ای هستند که نا کافی بودن فرهنگ مصرف و نگهداری آن به عدم تولید آن در داخل کشور کمک می کند. از طرفی ذائقه اکثریت نسبت به طعم و عطر برخی از محصولات به عدم بازارپسندی آنها می انجامد که البته با فرهنگ سازی و تبلیغات سالم می توان آن را رفع نمود.

ضمن بررسی های محققین و همچنین پیگیری های مسئولین، باید با توجه به فرهنگ و نیاز غذایی کشور و همچنین بررسی هزینه های تولید و نگهداری مواد خام اولیه ، با کوشش و همیاری، نسبت به ایجاد فرهنگ و الگوی مصرف فرآورده های جانبی دانه برنج، با توجه به ارزش غذایی بالا و همچنین نحوه صحیح نگهداری ضایعاتی چون سبوس برنج و برنج نیم دانه در سیستم های انباری استاندارد به جهت تولید و تهیه انواع کنسانتره و روغن و نشاسته و . . . و همچنین ورود سیستمهای مدرن تولید کننده فرآورده ها و از جهتی پیگیری های مداوم مدیران صنایع در جهت بهبود و بالا بردن کیفیت و راندمان محصول، به این امر مهم جامه عمل پوشانید.





منابع و مأخذ:

- ۱- آذر پژوه، الف؛ و همکاران - غنی سازی برنج با کلسیم - ۱۳۷۶ - خلاصه مقالات ششمین گردهمایی برنج، مرکز آموزش کشاورزی کبوتر آباد اصفهان
- ۲- انجمن برنج ایران - نقش پارابویل در کاهش ضایعات - ۱۳۸۵ - دانشگاه مازندران (بابلسر)
- ۳- بدیعی، ف؛ م، حامدی - کنسانتره سبوس برنج - ۱۳۷۶ - خلاصه مقالات ششمین گردهمایی برنج، مرکز آموزش کشاورزی کبوتر آباد اصفهان
- ۴- بلالایی، ف؛ و همکاران - پروژه پایلوت صنایع تبدیلی و فرآوری ضایعات برنج - ۱۳۸۰ - پارک علم و فناوری گیلان
- ۵- پایان، ر - مقدمه ای بر تکنولوژی فرآورده های غلات - ۱۳۷۷ - نشر نوپردازان
- ۶- تجددی طلب، ک - کاربرد سبوس در غذای کودک - ۱۳۷۶ - خلاصه مقالات ششمین گردهمایی برنج، مرکز آموزش کشاورزی کبوتر آباد اصفهان
- ۷- تجددی طلب، ک؛ و همکاران - اثر پارابویلینگ - ۱۳۷۶ - خلاصه مقالات ششمین گردهمایی برنج، مرکز آموزش کشاورزی کبوتر آباد اصفهان
- ۸- خواجه پور، م. ر - زراعت غلات - ۱۳۸۵ - دانشگاه صنعتی اصفهان
- ۹- رشیدی، ح - بررسی امکان کاربرد سبوس در تولید بیسکویت - ۱۳۸۳ - موسسه تحقیقات برنج کشور معاونت مازندران
- ۱۰- رشیدی، ح - نشاسته برنج - WWW.berenge.com
- ۱۱- رضوی، س. م. ع؛ و همکاران - تولید روغن خوراکی از سبوس برنج - ۱۳۷۶ - خلاصه مقالات ششمین گردهمایی برنج، مرکز آموزش کشاورزی کبوتر آباد اصفهان

- ۱۲- رضوی، س. م. ع؛ و همکاران - تولید کنسانتره پروتئینی از سبوس برنج - ۱۳۷۶ - خلاصه مقالات ششمین گردهمایی برنج، مرکز آموزش کشاورزی کبوتر آباد اصفهان
- ۱۳- شیر محمدی، ی - سبوس برنج - مقالات شبکه ملی مدارس رشد
- ۱۴- فربهی، م؛ ع، آقاگل زاده - کنسرو برنج - ۱۳۷۶ - خلاصه مقالات ششمین گردهمایی برنج، مرکز آموزش کشاورزی کبوتر آباد اصفهان
- ۱۵- کیانی، ج - تکنولوژی پاربولینگ - ۱۳۷۶ - خلاصه مقالات ششمین گردهمایی برنج، مرکز آموزش کشاورزی کبوتر آباد اصفهان
- ۱۶- مضاهری تهرانی، م؛ و همکاران - شناسایی ترکیبات و مصارف تکنولوژی پوسته و سبوس برنج - خلاصه مقالات ششمین گردهمایی برنج، مرکز آموزش کشاورزی کبوتر آباد اصفهان
- ۱۷- میر شاهی، س - ۲۰۰۶ - WWW.royan4.blogsky.com
- ۱۸- Bao, J.s; & all - starch rice
- ۱۹- Lichtenstein, A.H & all - rice bran oil
- ۲۰- WWW.royan4.blogsky.com -
- ۲۱- Wikipedia. Com - rice flour
- ۲۲- Wikipedia. Com rice flour - 2008

عنوان پروژه ۱۳:

« ارقام برنج بومی گیلان »

"rice nation cultivars of guilan"

دانشجو : حسین اسد پور
استاد راهنما : اسماعیل پورکاظم ... کارشناس ارشد زراعت

مقدمه :

برنج یکی از سه غله مهم اقتصادی و استراتژیک در دنیا و ایران است که ۲۱٪ از انرژی و ۱۵٪ از پروتئین مورد نیاز سرانه مردم دنیا را تأمین می کند . در ایران حدود ۶۱۲ هزار هکتار از اراضی کشاورزی هر ساله به کشت برنج اختصاص می یابد که میزان برداشت از این سطح حدود ۳ میلیون تن شلتوک و ۲ میلیون تن برنج سفید می باشد. میزان مصرف برنج سالانه کشور حدود ۳ - ۲/۶ میلیون تن برآورد می شود. (۵)

برنج مانند برخی از گیاهان زراعی از قدیمی ترین نباتاتی است که در دنیا برای تهیه خوراک انسان زراعت می شود . کشت و کار برنج دنیا و تولید آن از نظر کیفیت و کمیت دارای اهمیت خاصی است . برنج ، مهمترین زراعت نواحی گرمسیری و نیمه گرمسیری است بطوریکه ۹۵٪ محصول برنج دنیا در چین ، هند و آسیای جنوب شرقی تولید میشود . بیش از ۹۰٪ برنج دنیا ، در آسیا که محل زندگی حدود ۶۰٪ جمعیت جهان است تولید و مصرف می شود . برنج گیاهی است نیمه آبی و تا زمان رسیدن حدود ۲۵ - ۸ هزار متر مکعب آب در هکتار احتیاج دارد و برای تولید یک کیلوگرم ماده خشک احتیاج به ۷۰۰ لیتر آب است . برنج غذای لذیذی است که حداقل در ۲۴ ساعت یکبار مصرف می

گردد و به آسانی میتوان آن را با سایر غذاها مصرف نمود (۲). بنابراین تلاش توأم به منظور افزایش عملکرد در واحد سطح و کاهش میزان ضایعات حاصل از فرآوری برنج باعث کاهش اتکای کشور به واردات این محصول می شود. از راههای افزایش محصول در واحد سطح، کشت ارقام پرمحصول و استفاده از روشهای مطلوب بهزراعی از جمله: یکپارچه سازی اراضی، بهبود مکانیزاسیون، مبارزه با علفهای هرز، آفات و بیماریها، استفاده از ارقام مقاوم به آفات و بیماریها، استفاده بهینه از زمین و نهاده های کود، آب، تابش خورشید و دما است. (۵)

از این جهت مطالعه و شناخت ارقام محلی و پی بردن به خصوصیات بارز این ارقام میتواند کمک مؤثری در تولید ارقام اصلاح شده جدید با دارا بودن کیفیت پخت و دیگر خصوصیات مطلوب مثل زود رسی بنماید. همچنین اطلاع از خصوصیات زراعی گیاه ما را قادر خواهد ساخت که در انتخاب نوع رقم برای کاشت و شناخت بهتر ارقام از نظر کلیه صفات دید بهتری داشته باشیم. (۲)

تاریخچه برنج:

تاکنون مبدأ و خاستگاهی که بتوان گفت برنج از آنجا به سایر نقاط جهان نقل مکان نموده است، مشخص نشده ولی شواهد و نوشتجاتی موجود است که نشان می دهد برنج از گونه های وحشی در حدود ۲۸۰۰ سال قبل از میلاد بوده که در چین کشت میشده است. در زمان امپراطوری شین یونگ در چین، کشت برنج متداول و معمول بوده و در قاره آسیا کشت برنج از سایر قاره ها قدیمی تر می باشد. بطوریکه حدود ۵۰۰۰ سال قبل پادشاهان چین طی مراسم خاصی شخصاً به کشت این گیاه مبادرت می نمودند. اما باز هم قابل ذکر است که بطور دقیق نمی توان مبدأ و پیدایش برنج را در کشور چین اعلام نمود. در آفریقا از زمانهای بسیار قدیم کشت برنج به وسیله بومیان بدوی شروع شد و هنگامیکه پرتقالیها در سواحل آسیای غربی مستقر شدند کشت برنج از گونه های بومی آن در مصب رودها متداول بود اما روش کاشت آن بصورت خیلی قدیمی و ابتدایی انجام می شد که پرتقالیها نحوه کاشت صحیح آن را به سیاه پوستان آموزش دادند. تئوفراست و آرسطوبول که هم عصر اسکندر مقدونی بودند در نوشته های خود از زراعت برنج در آسیای غربی یاد کردند که ۴۰۰ سال قبل از میلاد مسیح کشت برنج در قسمتهای شمالی آمودریا و بابل (عراق) و شوش (خوزستان) رایج بوده و اضافه می کند که یونانیان از ایرانیان آن عصر نحوه کشت برنج را آموختند و نیز اشاره ای به زراعت برنج در سال ۳۷۵ قبل از میلاد در مصر نمود. عبدالغفارخان نجم الدوله در کتاب علم فلاحه که از دوره غازان خان باقی مانده درباره برنج نوشته است: برنج از هندوستان به ایران آمده و در زمان انوشیروان توسط برزوه طبیب از رقم هندوستانی بنام سته یاد کرده است. در زمان اشکانیان چانک کین سفیر و سردار معروف چین در سال ۱۲۶ پیش از میلاد برای امپراطور چین راجع به کشت برنج در ترکستان و پارتیا و کلدیه یاد کرده است. به نظر می رسد کشت و کار برنج توسط پارتی ها در ۲۰۰۰ سال قبل در نواحی شمال ایران رواج داشت. سابقه کشت برنج در ایران به پایان دوره ساسانیان رسیده و گسترش وسیع آن از قرن دهم میلادی به بعد صورت گرفته و برخی نیز معتقدند شلتوک برای اولین بار در زمان خسرو انوشیروان از هند به ایران آورده شده است. کشت برنج در اکثر استانهای ایران مثل گیلان، مازندران، گلستان، خوزستان، کهگیلویه و بویر احمد، فارس، اصفهان، چهارمحال و بختیاری و غیره مرسوم میباشد. عمده کشت برنج در استانهای گیلان و مازندران که حدود ۷۵ درصد کل سطح زیر کشت برنج کشور ایران را در بر دارد، انجام می گیرد. (۴)

کشاورزی در آوار تاریخی:

درباره تاریخ کشاورزی در گیلان میان نویسندگان و مورخین اتفاق نظر وجود ندارد. در این میان از بین رفتن بقایای ابزار و نشانه های فعالیت کشاورزی را در گیلان به دلیل شرایط آب و هوایی میتوان یکی از دلایل دشواری تقویم کشاورزی گیلان دانست. درکاوش های باستان شناسی مارلیک (چراغعلی تپه) واقع در رودبار مجسمه ای مشتمل بر

دو گاو ، گاواهن ، خيش و محورهاي اتصالي آن بدست آمده كه نمونه قابل توجهي از ابزار كشاورزي و رواج آن در گيلان از هزاره دوم قبل از ميلاد است . علاوه بر آن آثاري در ارتباط با فعاليتهاي كشاورزي در املش گيلان نيز بدست آمده كه از وجود كشاورزي در ۱۵۰۰ سال پيش از ميلاد حكايت دارد . (۱)

اختلاف نظر در مورد تاريخ كشاورزي گيلان از دو نکته ناشي مي شود :

نخست اينكه قلمرو جغرافيايي گيلان در گذشته الزاماً با محدوده سياسي - جغرافيايي امروزي آن انطباق نداشته و ديگر اينكه فعاليتهاي كشاورزي و كشت و زرعهايي كه در گيلان رايج است همگي به قدمت دوران باستان نمي رسند . مثلاً در كتاب مُشيرالدوله پيرنيا آمده است كه كشت برنج در سده دوم پيش از ميلاد براساس گزارشات "چانگ كي ين" فرستاده چيني به سواحل درياي خزر در اين ناحيه رواج داشته است . بايد توجه داشت كه رواج كشت برنج را در سواحل درياي خزر در اين دوره الزاماً نمي توان به گيلان هم تعميم داد و ممكن است كشت آن در برخي نواحي گيلان امروزي نيز معمول بوده ، اما گسترش امروزي را نداشته است . از طرف ديگر ارتباط و همجوارى شرق گيلان با مازندران به اشاعه كشاورزي در اين قسمت كمك زيادي كرده است ، در حاليكه گيلان غربى از شمال با تالش همجوار بوده و جلگه باريك تالش با رودخانه هاي خروشان و طغياني زياد خود مشكل اصلي ارتباط با نواحي شمالي واقع در جلگه لنكران محسوب مي شد . آنچه كه از بررسي هاي تاريخ كشاورزي در گيلان بدست مي آيد بيانگر نكات زير است :

۱- كشاورزي در گيلان قدمتي ديرينه دارد ، ليكن تا قبل از آباد شدن نواحي جلگه اي عمده فعاليتهاي زراعي در نواحي كوهپايه اي متركز بوده است .

۲- نواحي گيلان به دليل همجوارى با مازندران و نزديكي كوهپايه ها به جلگه زودتر از نواحي غربى آن در قسمتهاي جلگه اي به اقتصاد كشاورزي روي آورده است .

۳- قدمت كشت برنج كه بر اساس بسياري از نوشته ها در سواحل درياي خزر به دوران باستان مي رسد و در مازندران بيشتر از گيلان عموميت داشته است ، ليكن مي توان تصور كرد كه به دليل ارتباط نزديك ميان مازندران و گيلان اين كشت بطور موضعي در برخي نواحي گيلان به ويژه در مشرق آن معمول بوده است .

۴- نبود شهرهاي مهم در جلگه گيلان بويژه در عهد باستان خود بيانگر ضعف مبادله محصولات كشاورزي و توليد آن براي مصرف شخص است . چه در غير اين صورت محصولات مزبور در كانونهاي شهري و بازارهاي محلي عرضه مي شدند كه نتيجه آن پيدايش كانونهاي شهري به عنوان مركز تجارت مي توانست باشد .

۵- بازارهاي هفتگي به عنوان كانونهاي مقطعي و موضعي مبادله كه هنوز هم در گيلان وجود دارند ، احتمالاً محل مبادله محصولات كشاورزي به شمار مي آمده و حتي در دوران قديم نيز به همين نحو امروزي عمل ميكرده اند (۱).

روند توليد برنج كشور طي سالهاي ۱۳۸۵ - ۱۳۶۱ :

در نمودار هابه ترتيب روند توليد شلتوك كل كشور و استانهاي مازندران ، گيلان ، فارس ، خوزستان و گلستان ملاحظه مي گردد . مشاهده مي شود كه عليرغم وجود نوسانات توليد در اين سالها ، توليد شلتوك كشور در ۱۵ سال اخير يك روند صعودي را نسبت به دهه ۷۰ طي نموده است . روند توليد در ساير استانها نيز تقريباً كم و بيش مشابه كل كشور است . اما نکته حائز اهميت اين است كه روند توليد كل كشور و در استانهاي مختلف بطور مجزا بسيار ناپايدار و پُر نوسان است . از آنجا كه توليد برابر حاصلضرب عملكرد در سطح زير كشت است ، متأسفانه ملاحظه مي شود كه سطح زير كشت برنج كشور بسيار شكننده است . اگر چه به دلايل مختلف از جمله توسعه كشت ارقام پر محصول و بهبود برخي عوامل بهزراعي ، عملكرد برنج اندكي افزايش يافته است ؛ اما عامل مهم افزايش توليد برنج كشور ، افزايش سطح زير كشت آن است . بر همين اساس مشاهده مي شود كه در سالهايي كه سطح زير كشت برنج كاهش يافته است ، توليد برنج كشور نيز به تبعيت از آن كاهش نشان داده است . اما مهمترين عامل در تعيين سطح زير كشت برنج كشور ،

میزان بارندگی است. تغییرات بارندگی در دوره های مختلف نشان داده است که متأسفانه نوسانات زیادی در میزان و نیز توزیع بارندگی در سالهای مختلف وجود دارد. متوسط بارندگی استانهای مازندران، گیلان، فارس، خوزستان و گلستان بعنوان ۵ استان مهم تولید کننده برنج به ترتیب ۷۰۰، ۱۳۰۰، ۳۷۰، ۳۳۰ و ۵۵۰ میلیمتر است. باتوجه به محدودیت منابع آب، امکان افزایش سطح کشت برنج وجود ندارد بنابراین جهت افزایش تولید برنج تنها می توان به افزایش عملکرد در واحد سطح امیدوار بود و البته این امر به راحتی محقق نمی گردد. بعلاوه گسترش کشت ارقام پرمحصول بجای ارقام بومی (با عملکرد کمتر) بعنوان عامل مهم افزایش عملکرد، مسئله کاهش کیفیت را به احتمال قوی دامن خواهد زد. (۵)

چالشهای فراروی خودکفایی برنج ایران:

بخش اول) عوامل ایجاد بحران در تولید برنج:

قبل از ارائه راهکارهای افزایش تولید برنج و درآمد اقتصادی برنجکاران شناخت عوامل ایجاد محدودیت در تولید از اهمیت زیادی برخوردار است. لازم به ذکر است موارد ذیل مربوط به بحران تولید برنج در جهان می باشد که ایران نیز همانند سایر کشورهای تولید کننده و مصرف کننده تحت تأثیر این ناملازمات قرار دارد:

- ۱- مصرف بیش از تولید:

افزایش پیوسته قیمت برنج در طی ۸ - ۷ سال گذشته (۲۰۰۸ - ۲۰۰۱ میلادی) بیانگر این است که مصرف جهانی برنج بیش از تولید بوده است. عدم توازن بین تقاضا و تولید عامل مهمی در کاهش ذخیره برنج جهان گردید که در سال ۲۰۰۷ به پایین ترین مقدار رسید بطوریکه در کشورهای بزرگ تولید کننده از ۱۲۰ میلیون تن به ۶۵ میلیون تن رسیده است.

۲- کاهش رشد سالانه عملکرد:

متوسط رشد عملکرد در جنوب آسیا از ۲/۴ درصد در سال ۱۹۹۰ - ۱۹۷۰ به ۱/۴ درصد در سالهای ۲۰۰۵ - ۱۹۹۰، و در بعضی از سالها به کمتر از یک درصد در سال رسیده است. در کشورهای جنوب شرقی آسیا روند کندی رشد عملکرد وجود داشته و در کشورهای بزرگ تولید کننده برنج افزایش رشد در ۶ - ۵ سال گذشته نزدیک به صفر بوده است.

۳- محدودیت زمین:

امکان افزایش سطح زیر کشت برنج در بیشتر کشورهای آسیایی از جمله ایران تقریباً وجود ندارد. عدم امکان توسعه سطح زیر کشت و کند شدن افزایش عملکرد سالانه منجر به این شد که میزان تقاضا برای برنج با افزایش جمعیت افزایش یابد.

۴- کاهش سرمایه گذاری در تحقیق و توسعه کشاورزی:

مهمترین عامل در کاهش سرعت رشد عملکرد، عدم سرمایه گذاری مناسب در تحقیق و توسعه کشاورزی می باشد. در راستای حامیان بین المللی حمایت کافی از تحقیق و توسعه کشاورزی که بطور مستقیم با افزایش عملکرد در واحد سطح مرتبط است نداشته اند. با کاهش پیوسته قیمت برنج در دهه ۱۹۹۰ خیلی از دولتهای بزرگ باور کردند که ذخیره غذایی برنج برای همیشه به اندازه کافی وجود دارد و به همین خاطر سرمایه گذاری در بخش تحقیق و توسعه را کاهش داده اند بطوریکه سرمایه گذاری این بخش در کشورهای آسیایی از ۶ درصد در دهه ۱۹۷۰ به ۴/۳ درصد در دهه ۱۹۸۰ و ۳/۸ درصد در دهه ۱۹۹۰ و در کشور آمریکای لاتین از ۹ درصد به کمتر از ۲ درصد طی این سالها رسیده است.

۵- مصرف بیشتر برنج در آفریقا:

مصرف برنج در آفریقا به مقدار زیادی افزایش یافته بطوریکه ۱/۳ کل تجارت جهان متعلق به واردات برنج به کشورهای آفریقایی شده است و این روند افزایش تقاضا بطور مداوم ادامه دارد.

۶- افزایش جمعیت :

تقاضاي برنج همگام با گسترش جمعیت به ویژه در کشورهای آسیايي افزایش مي يابد . اگر مصرف سرانه برنج در کشورهای آسیايي با افزایش درآمد عمومي کاهش يابد ، با توجه به افزایش جمعیت در سال ۲۰۱۵ به ۳۸ ميليون تن برنج (شلتوك) بیشتر از تولید سال ۲۰۰۵ نیاز داریم . بطور تقریبي میزان افزایش تقاضاي برنج به مقدار ۵ ميليون تن به ازاي هر سال مي باشد و در ۱۰ سال آینده جهان به ۵۰ ميليون تن برنج اضافي نیاز خواهد داشت.

۷- رشد اقتصادي :

با افزایش رشد اقتصادي در کشورهای بزرگ نظیر هند و چین تقاضاي غلات از جمله برنج براي مصرف انسان افزایش یافته و این عامل منجر به افزایش قیمت این محصولات شده است . این اعمال همچنین باعث شده در خیلی از مناطق برنجکاري که تراکم جمعیت بالاست، سطح کشت اراضي شالیزاري کاهش یافته و به منازل مسکوني ، کارگاههاي صنعتي و یا به کشت سایر محصولات تبدیل گردد .

۸- سرمایه گذاري در بخش آب :

سرمایه گذاري در حفظ و نگهداري آب که در انقلاب سبز در دهه هاي ۱۹۹۷۰ و ۱۹۸۰ به بالاترین مقدار رسید ، در سالهاي اخیر بطور مداوم کاهش داشته است بطوریکه توصیه روشهاي آبياري زیر زميني (تحت فشار) نیز نتوانسته در حد ممکن آب را حفظ و نگهداري نماید .

۹- شرایط سخت آب و هوا :

بلاهاي طبیعی همانند گسترش خشکي در هند و چین در سال ۲۰۰۲ ، طوفان فیلپین در سال ۲۰۰۶ و سیل شدید بنگلادش در سال ۲۰۰۷ منجر به کاهش تولید برنج در سالهاي اخیر شده است . افزایش درجه حرارت بویژه درجه حرارت شب در دهه اخیر ، غلظت گازهاي گلخانه اي را در اتمسفر افزایش داده که تا حدودي مي تواند بر کاهش تولید برنج تأثیر گذار باشد .

۱۰- طغیان آفات :

آفات خطرناک مانند ملخ ها و ویروسهاي مختلف که انتقال دهنده بیماریها مي باشند تهديدي عمده بر برنامه افزایش تولید برنج در دهه هاي ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰ بوده است . در حال حاضر نیز مي توان آن را تهدید بزرگ بر تولید برنج دانست زیرا این آفات با شکستن مقاومت گیاه و افزایش مصرف حشره کش هاي با طیف وسیع و با ماندگاري طولاني ، مکانیسم طبیعی (بیولوژیکی) کنترل آفات را به مخاطره مي اندازد . در سال ۲۰۰۵ طغیان ملخها چندین میلیون هکتار از مزارع برنج را در کشورهای نظیر ویتنام ، چین ، کره و ژاپن بویژه در فصل گرم از بین برده است .

بخش دوم) راههاي افزایش تولید برنج و افزایش بهره وري در ایران :

الف) افزایش تولید برنج :

منبع اصلي افزایش تولید برنج ، افزایش عملکرد در واحد سطح مي باشند . براي پاسخ به تقاضاي برنج ، برنامه ريزي طوري انجام گیرد که عملکرد هر هکتار حداقل ۵۰ کیلو بصورت سالانه و یا ۵۰۰ کیلو در طی ۱۰ سال افزایش يابد . براي رسیدن به افزایش ۵۰۰ کیلو در هر هکتار از کل اراضي زیر کشت برنج جهان که حدود ۱۳۶ ميليون هکتار مي باشد نیاز به انقلاب سبز دوم بود که بتواند بیشتر از انقلاب سبز اول کارایی داشته باشد . در حال حاضر دولتها و آژانس هاي بين المللي بايد تلاش کنند تا با بهبه وري صحيح از تکنولوژي هاي موجود عملکرد را افزایش داده و با اصلاح ساختار تغذیه مردم را بهبود ببخشند . جهت دستیابی به پتانسیل تولید ارقام برنج و افزایش تولید در برنامه کوتاه و دراز مدت موارد زیر پیشنهاد مي گردند :

۱- انقلاب زراعي در تولید برنج :

پتانسیل عملکرد برنج با میانگین تولید بین ۳-۱ تن در هر هکتار اختلاف دارد. کشاورزان با رعایت توصیه های فنی می توانند این فاصله را کاهش داده و تولید برنج را در واحد سطح افزایش دهند. این برنامه نیاز به حمایت های همه جانبه به منظور ارتقاء مهارت های کشاورزان مانند عملیات آماده سازی زمین، مدیریت آب، تغذیه، کنترل آفات، بیماریها، کاشت و برداشت مکانیزه برنج میباشد. در این راستا میتوان از طرح های تحقیقی- ترویجی، دوره های آموزشی متعدد برای کشاورزان همانند F.F.S (مدرسه در مزرعه کشاورزان) و یا Y.F.S (مدرسه در مزرعه جوانان یا دانش آموزان) و همچنین برای کارشناسان و مروجین استفاده کرد. در صورت تحقق این شیوه و رعایت توصیه های فنی توسط برنجکاران بطور متوسط ۱ تن افزایش تولید در هر هکتار خواهیم داشت. در ۶۰۰ هزار هکتار از اراضی شالیزاری ایران افزایش تولید برابر ۶۰۰ هزار تن و برنج سفید آن با ضریب ۶۰٪ برابر با ۳۶۰ هزار تن ارزش افزوده اقتصادی آن بازاری هر کیلو برنج سفید ۱۵۰۰ تومان برابر ۵۴۰ میلیارد تومان خواهد بود.

۲- استفاده از ماشین آلات مناسب برداشت و پس از برداشت:

استفاده از کمباین های مخصوص برنج در زمان برداشت و دستگاه های مناسب خشک کن و پروسه تبدیل پس از برداشت با احیاء و بازسازی و همچنین سیستم جدید کارخانه های شالیکوبی مدرن می توان حداقل ۵ درصد از خسارت برنج را در این پروسه کاهش داد که با احتساب حدود ۳ میلیون تن تولید شلتوک در شرایط فعلی حدود ۱۵۰ هزار تن افزایش تولید شلتوک و یا به ۹۰ هزار تن افزایش تولید برنج سفید منجر خواهد شد. ارزش افزوده اقتصادی ناشی از کاهش خسارت برنج در این مرحله با میانگین قیمت برنج ۱۵۰۰ تومان به ازای هر کیلو برابر ۱۳۵ میلیارد تومان می باشد.

۳- معرفی ارقام مقاوم به تنش های زنده و غیر زنده:

یکی از اهداف مؤسسات تحقیقات معرفی ارقام جدیدی است که در شرایط سخت محیطی از جمله تنش های زنده و غیر زنده مقاومت نشان داده و تولید پایداري در این شرایط داشته باشند. ارقام معرفی شده برنج عمدتاً به بیماری های مهم از جمله بیماری بلاست مقاوم بوده اما نسبت به آفت کرم ساقه خوار تاکنون رقم مقاومی معرفی نشده ولی با مدیریت صحیح میتوان از خسارت آن جلوگیری کرد. در ارتباط با تنش های غیر زنده تحقیقات اندکی در طی سال های اخیر انجام شده که در این رابطه می توان به رقم مقاوم به سرما ندا و دو رقم جدید در حال معرفی با طول دوره رشد مناسب برای مناطق سرد و یا کشت مجدد برنج نام برد. در ارتباط با تنش شوری و خشکی با انجام فعالیتهای اولیه، تعدادی از لاین های مقاوم به این شرایط سخت شناسایی شده که در طی ۳-۲ سال آینده به جامعه کشاورزی ایران معرفی خواهند شد. در این راستا یک سری ژرم پلاسما های مربوط به برنج آپلند و هوازی از مؤسسه بین المللی برنج (ایری) درخواست شده و سازگاری تعدادی از لاین ها با تغییر روش کشت از غرقابی به خشکه کاری مشخص شده است.

۴- تحقیقات پایه ای و کاربردی بر واریته های موجود در مؤسسه تحقیقات بین المللی برنج و ارقام موجود در ایران: ایری در دهه اخیر هزاران واریته برنج را از سراسر نقاط جهان جمع آوری نموده است. در حال حاضر بیش از ۱۰۰ هزار ارقام و لاین های برنج در بانک ژن ایری موجود می باشند که براساس نیاز و درخواست کشورهای مختلف، تبادل ژرم پلاسما انجام میگردد. اگر چه دانشمندان تنها ۱۰ درصد جزئیات هریک از ژنوتیپ ها را بررسی نموده اند اما با توجه به شرایط سخت محیطی و تغییرات اقلیم، بررسی پتانسیل های هر یک از ژنوتیپ ها بر اساس ویژگی ژنتیکی هر لاین یا رقم و معرفی رقم جدید جهت سازگاری در شرایط مساعد محیطی ضروری می باشد.

۵- افزایش سرمایه گذاری در فعالیتهای زیر بنایی کشاورزی:

افزایش سرمایه گذاری در فعالیتهای زیر بنایی مانند تجهیز و نوسازی اراضی، جاده های بین مزارع، سیستم های آبیاری و زهکشی و سیستم ثابت بازار برنج بطور مطلوبی برای افزایش و پایداری رشد تولید برنج دارای اهمیت است.

۶- بهبود سیستم بازار یابی برای نهاده ها و تولیدات:

سیستم بازاریابی نهاده ها و محصولات بایستی طوری باشد که تولید کننده احساس امنیت کرده و نهاده ها با قیمت یکسان در فروشگاه های معتبر خریداری و محصولات خود را با قیمت یکسان بر اساس درجه بندی محصولات به فروش

برسانند و به منظور دستیابی به بازار سالم و جلوگیری از افزایش قیمت لازم است واسطه های متعدد از مرحله تولید تا مصرف حذف و یا کاهش یابد .

۷- تغییر مسیر فتوسنتزی برنج (افزایش قدرت موتور برنج) :

محصولات زراعی بطور کلی دارای ۳ سیر فتوسنتزی به نامهای ۳ کربنه ، ۴ کربنه و CAM می باشند . گیاهان ۴ کربنه مانند ذرت ، سورگوم و نیسکر گیاهانی هستند که پتانسیل تولید بالایی داشته و مقاومت آنها نسبت به شرایط سخت محیطی بیشتر از گیاهان ۳ کربنه مانند برنج است . دانشمندان در سالهای اخیر تلاش می کنند تا مسیر فتوسنتزی گیاه برنج را از ۳ کربنه به ۴ کربنه تغییر دهند و یکی از مواردی که دانشمندان را تشویق کرده تا به فکر برنج ۴ کربنه بیفتند ، شباهت ساختمانی سلولی گیاهان ۴ کربنه با آناتومی کرانز در برگهای برنج می باشد . مطالعات اولیه ثابت نموده که بعضی از علایم مسیر فتوسنتزی C4 نظیر فضای بسته رگبرگهای برگ و نسبت مطلوب دو تیپ سلول از آناتومی کرانز در برنج موجود می باشد . از مزایای مهم برنج ۴ کربنه می توان به عملکرد بالا ، مقاومت به شرایط نامساعد محیطی و همچنین نیاز کمتر به آب و نیتروژن نام برد .

ب (افزایش بهره وری در شالیزار :

منظور از افزایش بهره وری در شالیزار علاوه بر افزایش تولید ، میتوان از روشهای جدید بهره برداری کرد که بطور خلاصه به هر یکی از این موارد اشاره می گردد :

۱- برداشت مجدد برنج (راتون):-

ارقام برنج بویژه ارقامی که ارتفاع بلند ، طول دوره رشد کوتاه و عملکرد نسبتاً پایینی برخوردار هستند . دارای ویژگی مطلوب راتوندهی می باشد که بقایای محصول اصلی در قسمت قاعده و یا گره های مختلف مجدداً جوانه زده و با مدیریت به موقع از قبیل آبیاری و مصرف کود و کنترل علفهای هرز جوانه ها رشد کرده و تولید خوشه نمایند . میزان محصول استحصالی در صورت مدیریت صحیح حداقل ۲ تن در هکتار می باشد . اگر در دو استان مازندران و گیلان جمعاً ۱۲۰/۰۰۰ هکتار از اراضی با توصیه های فنی به برداشت مجدد برنج اختصاص یابند، حدود ۲۴۰/۰۰۰ تن شلتوک و ۱۴۴/۰۰۰ تن برنج سفید تولید خواهد شد که علاوه بر افزایش درآمد اختصاصی، نیاز غذایی ۴ میلیون ایرانی را با مصرف سرانه ۳۶ کیلوگرم تأمین خواهد کرد . ارزش اقتصادی این فعالیت با احتساب هر کیلو برنج سفید ۲۵۰۰ تومان حدود ۳۶۰ میلیارد تومان می باشد .

۲- کشت محصولات دوم در اراضی شالیزاری :

از مباحثی که نقش مهمی در افزایش بهره وری در اراضی شالیزار دارد کشت محصولات دوم نظیر شبدر ، کلزا ، کلم ، کاهو ، سیر ، باقلا ، نخود فرنگی و سبزیجات بومی و غده ای میباشد . کشت محصولات دوم علاوه بر مزایای افزایش پایداری تولید برنج باعث کاهش آفات و بیماریهای برنج می باشد و به ازای هر هکتار حداقل ۵۰۰ هزار تومان درآمد خالص دارد که ارزش اقتصادی آن در ۱۰۰ هزار هکتار برابر ۵۰ میلیارد تومان می باشد .

۳- پرورش ماهی و اردک در اراضی شالیزار :

یکی از راههای افزایش بهره وری در اراضی شالیزار استفاده از تکنولوژی پرورش ماهی و اردک همزمان با رشد برنج یا بعد از برداشت برنج در اراضی شالیزار می باشد . براساس نتایج تحقیقاتی ، علاوه بر استحصال عملکرد برنج در حد مورد انتظار ، رشد اردک و یا ماهی در این مزارع جهت تأمین پروتئین مورد نیاز کشور از اهمیت بالایی برخوردار است . این روشها علاوه بر اینکه به پایداری تولید کمک می کند به علت کنترل بیولوژیکی آفات و علفهای هرز توسط اردک و یا ماهی از سموم شیمیایی استفاده کمتری می گردد . افزایش درآمد اقتصادی این روش برای هر هکتار حداقل ۵۰۰ هزار تومان می باشد که در صورت توسعه این روش در ۲۰ هزار هکتار از اراضی شالیزاری ایران ، افزایش درآمد اقتصادی آن به میزان ۱۰ میلیارد تومان است . (۵)

ویژگیهای زراعی برنج :

برنج گیاهی یکساله ، علفی و ساقه آن همانند گندم بند بند و تو خالی و دارای ۱۲ – ۸ گره در طول ساقه می باشد . برنج گیاهی است با تنوع ژنتیکی و توان سازگاری زیاد از جنس *oryza* که در جهان دارای ۲۳ گونه بوده و فقط دو گونه *oryza sativa* در آسیا ، اروپا ، آمریکا ، ایران و *oryza glabrima* با قدمت و تنوع ژنتیکی کمتر در جنوب آفریقا کشت می گردند. سایر گونه های آن بصورت وحشیاز خویشاوندان نزدیک برنج زراعی بوده و این گونه های وحشی به گونه های دائمی و یکساله تقسیم میگردند . گونه های وحشی برنج دارای بعضی صفات مطلوب از جمله مقاومت در برابر بیماریهای ویروسی هستند که از این خاصیت در دو رگه گیری استفاده می شود .

انواع برنجهای زراعی ایران از گونه *o.sativa* می باشند که برای ادامه رشد به آب زیاد نیاز دارند و مبدأ آنها هندوستان و چین و دارای سه تیپ ایندیکا ، ژاپونیکا و جاوانیکا می باشد. دانه برنج که در زبان فارسی شلتوک یا شالی نامیده می شود از قسمتهایی شامل : ریشک ، پوسته ، سبوس برنج ، بافت نشاسته ای و جنین تشکیل شده است . عبارت برنج يك عبارت عام است که شلتوک را نیز در بر می گیرد .

کشت برنج در ایران به دو صورت کشت نشایی و کشت مستقیم انجام میشود که روش اول در اکثر نقاط کشور مرسوم و روش کشت مستقیم بیشتر در جنوب کشور (استان خوزستان) رواج دارد و نشاء برنج پس از سپری نمودن رشد اولیه که اندازه نشاء حدود ۲۵ cm رسیده باشد به زمین اصلی انتقال و مابقی رشد برنج در مکان جدید ادامه می یابد و با طی نمودن مراحل رشدی پنجه زنی ، آبستنی ، خوشه دهی و مرحله رسیدن دانه برنج کامل می گردد و در خاتمه نیز با عملیات درو ، خرمکوبی و سپس عملیات تبدیل در کارخانه های شالیکوبی به برنج سفید قابل مصرف تبدیل می گردد(۳).

ویژگیهای تیپ های بومی برنج :

تیپ های بومی متعدد برنج نسبت به هر يك از گونه های بومی ژاپنی ، جاوایی و هندی تمایز بیشتری یافته اند . عوامل هم القاء کنندگی ، تمایز یابی گونه های بومی و تیپ های بومی بایستی وابسته به عوامل محیطی زیستگاههای گیاهی شان باشد . تفاوت حساسیت نوری و حرارتی در گلدهی، مقاومت به کم آبی در رشد ، مقاومت به مقدار زیاد کود و نمکهای محیط کشت ، مقاومت به تحمل غرقابی ، مقاومت به درجه حرارتهای بالا و پایین و غیره در گونه های بومی مشخص شده اند . به علاوه ویژگی ریخت شناختی ابعاد و اندازه دانه بعنوان يك شاخص موثق اولیه گونه های بومی در نظر گرفته می شوند . تمایزات چنین ویژگیهایی را در میان شش تیپ بومی ذکر شده می توان شناخت .گو اینکه برخی محققین معتقدندکه این شاخص همیشه برای طبقه بندی سه گونه بومی کافی نیست . تیپ های اصلی ارقام بومی برنج گیلان عبارتند: ارقام صدري، ارقام چمپاوارقام کرده که اولی دارای دانه های کاملاً بلند ، دومی از نوع دانه متوسط و سومی دارای دانه های گرد می باشند . (۴)

جدول (۱) عناصر موجود در انواع دانه های برنج به درصد (۳)

عناصر	واحد	دُم سیاه		طارم	صدري		برنج آمریکایی	
		رشتی	لنگرودی		رشتی	لنگرودی	سفید نشده	سفید شده
آب	گرم	۱۰/۳	۱۰/۲۹	۱۰	۱۰/۳۲	۹/۶۱	۱۲	۱۲
انرژی	گرم	۳۶۱	۳۶۴	۳۶۲	۳۶۰	۳۶۲	۳۶۰	۳۶۳
پروتئین	گرم	۹/۱	۷/۹۱	۷/۴	۸/۸۹	۸/۷۵	۷/۵	۶/۷
چربی	گرم	۱/۲	۱/۸	۱/۲۱	۰/۸۹	۱/۱۴	۱/۹	۰/۴

فیبر	گرم	۰/۳	۰/۶۲	۰/۵۶	۰/۳۱	۰/۸۵	۰/۹	۰/۳
خاکستر	گرم	۰/۵	۰/۴۲	۰/۵	۰/۵	۰/۴۱	۱/۲	۰/۵
آهن	میلی گرم	۱۰/۵	۲/۸	۰/۵	۱/۴	۰/۲	۱/۶	۰/۸
کلسیم	میلی گرم	۸	۹	۷	۴	۷	۳۲	۲۴
کربو هیدرات	گرم	۷۸/۶	۷۸/۶۹	۸۰/۳۲	۷۹/۰۹	۷۹/۲۴	۷۷/۴	۸۰/۴
ویتامینها	تیامین	۰/۱۶	۰/۱۲	۰/۱۵	۰/۲۱	۰/۱۸	۰/۳۴	۰/۷
	ریبوفلاوین	۰/۲	۰/۲	۰/۴	۰/۳	۰/۳	۰/۵	۰/۳

خصوصیات کیفی و مورفولوژیکی انواع برنج بومی :

۱- رقم سالاری :

یکی از ارقام بومی و کیفی برنج گیلان با طول دانه خام ۷/۴ میلیمتر که بعد از پخت به ۱۲/۳ mm و نسبت طولیل شدن دانه ۱/۸ می باشد . میزان آمیلوز دانه ۲۱/۷ و عطر دانه متوسط و قوام ژل ۶۰ و درجه حرارت ژلاتینی شدن دانه ۳/۳ است . عرض دانه رقم سالاری ۱/۹ میلی متر می باشد . کشت این نوع برنج در شهرستانهای رودسر و لنگرود رایج است . (۳)

جدول ۲) خصوصیات رقم سالاری

رقم سالاری	
میزان صفات	خصوصیات
۳/۵	عملکرد (ثن در هکتار)
۱۳/۴	تعداد پنجه کل (عدد)
۱۲/۸	تعداد پنجه بارور (عدد)
۹۹	روزهای تا ۵۰% گلدهی
۱۰۶/۳	تعداد دانه کل در خوشه (عدد)
۹۷/۲	تعداد دانه بارور در خوشه (عدد)
۹/۱	تعداد دانه پوک در خوشه (عدد)
۱۴۱/۷	ارتفاع بوته (سانتیمتر)
۲/۵	وزن صد دانه (گرم)
۲۱/۳	وزن بوته (گرم)
۱۱۴/۴	طول ساقه (سانتیمتر)
۳۰/۴	طول برگ پرچم (سانتیمتر)
۱/۱	عرض برگ پرچم (سانتیمتر)

۲۷/۹	نسبت طول به عرض برگ پرچم
۷/۴۰	میزان خروج خوشه از غلاف (سانتیمتر)
۲۷/۳	طول خوشه (سانتیمتر)
۷/۴	طول دانه خام (میلی متر)
۱/۹	عرض دانه خام (میلی متر)
۳/۸	شکل دانه
۱۲/۳	طول دانه پخته (میلی متر)
۱/۸	طول شدن دانه (میلی متر)
۲۱/۷	درصد آمیلوز
۳/۳	درجه حرارت ژلاتینی شدن
۶۰	درصد ثبات و قوام ژل
متوسط	عطر

۲- رقم دُم سیاه :

یکی از انواع برنج صدری و بسیار مرغوب و کیفی است که رنگ ریشک یا دم شلتوک سیاه می باشد . طول دانه خام mm ۷/۵ ، طول دانه پس از پخت mm ۱۲/۱۵ و نسبت طول شدن دانه ۱/۶۲ می باشد . این رقم از عطر قوی در دانه برخوردار و میزان آمیلوز ۲۲/۹ ، غلظت ژل ۵۴ و درجه حرارت ژلاتینی شدن ۵/۱ است . برنج دم سیاه پس از پخت به دلیل خواص شیمیایی مناسب دانه بسیار با کیفیت و از شکل ظاهری کاملاً مناسب و عطر قوی و طعم خوش برخوردار می باشد . این رقم در استان گیلان و مناطق لاهیجان و آستانه اشرفیه کشت می گردد . (۳)

۳- رقم دُم سفید :

از انواع برنج صدری مرغوب و کیفی محسوب شده و در استان گیلان ، مناطق رشت و کوچصفهان کشت می شود . طول دانه خام ۷/۳ ، پس از پخت ۱۱/۲۴ و عرض دانه خام mm ۱/۹ و نسبت طول شدن دانه ۱/۵ می باشد . میزان آمیلوز دانه ۱۹/۹ درصد ، غلظت ژل ۶۰ ، درجه حرارت ژلاتینی شدن آن ۳/۵ و عطر دانه متوسط و عملکرد شلتوک ۳۸۰۰ کیلوگرم در هکتار است . (۳)

جدول ۳ (خصوصیات رقم دم سفید

رقم دُم سفید	
میزان صفات	خصوصیات
۳/۸	عملکرد (تن در هکتار)
۱۲/۶	تعداد پنجه کل (عدد)
۱۱/۴	تعداد پنجه بارور (عدد)
۱۱۲/۵	روزهای تا ۵۰% گلدهی
۱۵۳/۹	تعداد دانه کل در خوشه (عدد)
۱۳۵/۷	تعداد دانه بارور در خوشه (عدد)
۱۸/۲	تعداد دانه پوک در خوشه (عدد)

۱۷۴/۹	ارتفاع بوته (سانتیمتر)
۲/۲	وزن صد دانه (گرم)
۲۳/۶	وزن بوته (گرم)
۱۴۲/۳	طول ساقه (سانتیمتر)
۳۷/۶	طول برگ پرچم (سانتیمتر)
۱/۱	عرض برگ پرچم (سانتیمتر)
۳۲	نسبت طول به عرض برگ پرچم
۱۲/۶	میزان خروج خوشه از غلاف (سانتیمتر)
۳۲/۶	طول خوشه (سانتیمتر)
۷/۳	طول دانه خام (میلی متر)
۱/۹	عرض دانه خام (میلی متر)
۳/۷	شکل دانه
۱۱/۲۴	طول دانه پخته (میلی متر)
۱/۵	طول شدن دانه (میلی متر)
۱۹/۹	درصد آمیلوز
۳/۵	درجه حرارت ژلاتینی شدن
۶۰	درصد ثبات و قوام ژل
متوسط	عطر

۴- رقم دُم زرد :

از انواع برنج صدری مرغوب که بسیار با کیفیت بوده که ریشک شلتوک یا دم آن زرد رنگ است . این برنج در استان گیلان و مناطقی همچون رشت ، لاهیجان و کوچصفهان کشت می گردد . طول دانه خام ۶/۸ و طول دانه پخته ۱۲/۲ و عرض دانه خام ۲/۲ mm و نسبت طول شدن دانه ۱/۸ بوده و عطر دانه متوسط می باشد . میزان آمیلوز دانه ۲۰/۱ درصد، غلظت ژل ۶۸ و درجه حرارت ژلاتینی شدن دانه ۳/۴ و میزان عملکرد شلتوک ۴۰۰۰ کیلوگرم در هکتار می باشد . (۳)

جدول ۴ (خصوصیات رقم دم زرد

رقم دُم زرد	
میزان صفات	خصوصیات
۴/۰	عملکرد (تن در هکتار)
۱۰/۵	تعداد پنجه کل (عدد)
۱۰/۴	تعداد پنجه بارور (عدد)
۱۰۲	روزهای تا ۵۰% گلدهی
۱۰۴/۱	تعداد دانه کل در خوشه (عدد)
۹۷/۸	تعداد دانه بارور در خوشه (عدد)
۶/۴	تعداد دانه پوک در خوشه (عدد)
۱۴۲	ارتفاع بوته (سانتیمتر)

۳	وزن صد دانه (گرم)
۲۷/۹	وزن بوته (گرم)
۱۱۳/۹	طول ساقه (سانتیمتر)
۲۹/۵	طول برگ پرچم (سانتیمتر)
۱/۱	عرض برگ پرچم (سانتیمتر)
۲۷/۷	نسبت طول به عرض برگ پرچم
۱۰/۳	میزان خروج خوشه از غلاف (سانتیمتر)
۲۸/۱	طول خوشه (سانتیمتر)
۶/۸	طول دانه خام (میلی متر)
۲/۲۲	عرض دانه خام (میلی متر)
۳/۱	شکل دانه
۱۲/۲	طول دانه پخته (میلی متر)
۱/۸	طویل شدن دانه (میلی متر)
۲۰/۱	درصد آمیلوز
۳/۴	درجه حرارت ژلاتینی شدن
۶۸	درصد ثبات و قوام ژل
متوسط	عطر

۵- رقم دُم سرخ :

یکی از انواع صدري که با کیفیت پخت بسیار عالی و خوش خوراك و معطر مي باشد و میزان عطر دانه این برنج نیز متوسط تا قوي مي باشد و در مناطق رشت ، لاهیجان ، کوچصفهان و لشت نشاء استان گیلان کشت مي گردد . ریشك شلتوك نیز کمی به سرخي مي گراید که به همین دلیل به دم سرخ معروف است . طول دانه قبل از پخت ۷/۷ mm ، پس از پخت ۱۲/۱ mm و نسبت طویل شدن دانه ۱/۶ مي باشد . درصد آمیلوز دانه ۱۹/۹ ، غلظت ژل ۶۰ ، درجه حرارت ژلاتینی شدن دانه ۵/۹ و عرض دانه خام ۱/۹ mm و متوسط عملکرد شلتوك پایین و حدود ۳۶۰۰ کیلوگرم در هکتار است . این رقم بسیار حساس در مقابل آفات و بیماریها و ورس مي باشد . (۳)

جدول ۵ (خصوصیات رقم دم سرخ

رقم دُم سرخ	
میزان صفات	خصوصیات
۳/۶	عملکرد (ثن در هکتار)
۱۴/۵	تعداد پنجه کل (عدد)
۱۳/۹	تعداد پنجه بارور (عدد)
۱۱۴	روزهاي تا ۵۰% گلدهي
۱۱۸/۳	تعداد دانه کل در خوشه (عدد)
۹۹/۴	تعداد دانه بارور در خوشه (عدد)
۱۸/۹	تعداد دانه پوك در خوشه (عدد)
۱۵۸/۴	ارتفاع بوته (سانتیمتر)

۲/۷	وزن صد دانه (گرم)
۲۲/۶	وزن بوته (گرم)
۱۲۶/۱	طول ساقه (سانتیمتر)
۳۹/۴	طول برگ پرچم (سانتیمتر)
۱/۲	عرض برگ پرچم (سانتیمتر)
۳۲/۵	نسبت طول به عرض برگ پرچم
۸/۵	میزان خروج خوشه از غلاف)
۳۲/۵	سانتیمتر (
۷/۷	طول خوشه (سانتیمتر)
۱/۹	طول دانه خام (میلی متر)
۳/۹	عرض دانه خام (میلی متر)
۱۲/۱	شکل دانه
۱/۶	طول دانه پخته (میلی متر)
۱۹/۹	طویل شدن دانه (میلی متر)
۵/۹	درصد آمیلوز
۶۰	درجه حرارت ژلاتینی شدن
متوسط تا قوی	درصد ثبات و قوام ژل
	عطر

۶- رقم علي کاظمي:

يکي از واریته های کیفی و بسیار خوش خوراک که در شهرستان صومعه سرا و فومن استان گیلان کشت می گردد . طول دانه قبل از پخت ۷/۲ و پس از پخت ۱۱/۶ mm و عرض دانه خام ۲/۱ mm بوده و نسبت طویل شدن دانه ۱/۶ می باشد . عطر دانه متوسط و طعم برنج پخته شده بسیار خوب و مناسب است . میزان آمیلوز دانه ۱۶/۷ ، قوام ژل ۷۰ و درجه حرارت ژلاتینی شدن دانه ۴/۹ و عملکرد شلتوک حدود ۳۸۰۰ کیلوگرم در هکتار می باشد . (۳)

جدول ۶ (خصوصیات رقم علي کاظمي

رقم علي کاظمي	
میزان صفات	خصوصیات
۳/۸	عملکرد (تَن در هکتار)
۱۳/۱	تعداد پنجه کل (عدد)
۱۱/۶	تعداد پنجه بارور (عدد)
۹۳	روزهای تا ۵۰% گلدهی
۹۷/۷	تعداد دانه کل در خوشه (عدد)
۹۳/۶	تعداد دانه بارور در خوشه (عدد)
۴/۱	تعداد دانه پوک در خوشه (عدد)
۱۲۵/۶	ارتفاع بوته (سانتیمتر)
۳	وزن صد دانه (گرم)

۲۴/۲	وزن بوته (گرم)
۹۳/۴	طول ساقه (سانتیمتر)
۳۱/۶	طول برگ پرچم (سانتیمتر)
۱	عرض برگ پرچم (سانتیمتر)
۳۳/۲	نسبت طول به عرض برگ پرچم
۶/۹	میزان خروج خوشه از غلاف)
۳۲/۲	سانتیمتر (
۷/۲	طول خوشه (سانتیمتر)
۲/۱	طول دانه خام (میلی متر)
۳/۴	عرض دانه خام (میلی متر)
۱۱/۶	شکل دانه
۱/۶	طول دانه پخته (میلی متر)
۱۶/۷	طویل شدن دانه (میلی متر)
۴/۹	درصد آمیلوز
۷۰	درجه حرارت ژلاتینی شدن
متوسط	درصد ثبات و قوام ژل
	عطر

۷- رقم هاشمی :

از انواع برنج صدري بوده که از سال ۱۳۷۸ کشت آن در مازندران متداول و در اصل از توده محلي گیلان مي باشد که در حال حاضر يکي از ارقامي است که بیشترین سطح زیر کشت را در بین ارقام بومي و کيفي شمال کشور دارد که به دليل شکل ظاهري مناسب ، بازار پسندی زياد ، خوش پخت و خوراك بسيار خوب آن مي باشد . طول دانه کشيده و قلمي و رنگ آن سفيد متمایل به کرم و این نوع برنج پس از پخت کاملاً دانه ها از هم جدا و کيفيت بسيار عالي و مطبوع برنج ايراني را دارد . طول دانه خام mm ۷/۸ - ۷/۲ و پس از پخت mm ۱۳/۱ که نشان دهنده قد کشیدن پس از پخت این رقم (ري آمدن) مي باشد . ميزان آمیلوز ۲۰/۱ درصد ، قوام ژل ۵۲ ، GT آن ۳/۲ و نسبت طویل شدن دانه ۱/۸ و عطر این رقم متوسط ، ميزان عملکرد شلتوك آن بين ۴۱۵۰ - ۳۸۵۰ کيلوگرم در هکتار است . (۳)

جدول ۷) خصوصيات رقم هاشمي

رقم هاشمي	
میزان صفات	خصوصيات
۳/۵	عملکرد(تَن در هکتار)
۱۲/۳	تعداد پنجه کل (عدد)
۱۱/۱	تعداد پنجه بارور (عدد)
۹۲	روزهاي تا ۵۰% گلدهي
۱۱۰/۳	تعداد دانه کل در خوشه (عدد)
۱۰۲/۵	تعداد دانه بارور در خوشه (عدد)
۷/۳	تعداد دانه پوك در خوشه (عدد)

۱۳۹/۳	ارتفاع بوته (سانتیمتر)
۲/۵	وزن صد دانه (گرم)
۲۱/۱	وزن بوته (گرم)
۱۰۸/۵	طول ساقه (سانتیمتر)
۳۳/۶	طول برگ پرچم (سانتیمتر)
۰/۹	عرض برگ پرچم (سانتیمتر)
۳۷/۳	نسبت طول به عرض برگ پرچم
۸/۵	میزان خروج خوشه از غلاف (سانتیمتر)
۳۰/۷	طول خوشه (سانتیمتر)
۷/۲	طول دانه خام (میلی متر)
۱/۹	عرض دانه خام (میلی متر)
۳/۶	شکل دانه
۱۳/۱	طول دانه پخته (میلی متر)
۱/۸	طول شدن دانه (میلی متر)
۲۰/۱	درصد آمیلوز
۳/۲	درجه حرارت ژلاتینی شدن
۲۵	درصد ثبات و قوام ژل
متوسط	عطر

۸- رقم موسی طارم:

این رقم از برنج های با کیفیت که از عطر و بوی قوی برخوردار بوده و یکی از واریته های طارم است . طول دانه خام ۷/۵ mm و پس از پخت ۱۲/۹ mm و عرض دانه خام ۱/۹ و نسبت طول شدن دانه ۱/۷ می باشد . درصد قوام ژل ۷۰ - ۶۵ ، آمیلوز دانه ۲۰/۷ ، GT آن ۳/۲ و متوسط عملکرد شلتوک در هکتار ۳۹۰۰ کیلوگرم است(۳).

جدول ۸ (خصوصیات رقم موسی طارم

رقم موسی طارم	
میزان صفات	خصوصیات
۳/۹	عملکرد(ثن در هکتار)
۱۱/۷	تعداد پنجه کل (عدد)
۱۰/۹	تعداد پنجه بارور (عدد)
۱۰۹	روزهای تا ۵۰% گلدهی
۱۱۰/۱	تعداد دانه کل در خوشه (عدد)
۱۰۰/۶	تعداد دانه بارور در خوشه (عدد)
۹/۶	تعداد دانه پوک در خوشه (عدد)
۱۴۶/۹	ارتفاع بوته (سانتیمتر)
۲/۷	وزن صد دانه (گرم)

۲۵/۲	وزن بوته (گرم)
۱۱۶/۳	طول ساقه (سانتیمتر)
۳۳/۲	طول برگ پرچم (سانتیمتر)
۱/۱	عرض برگ پرچم (سانتیمتر)
۲۹/۵	نسبت طول به عرض برگ پرچم
۱۰/۸	میزان خروج خوشه از غلاف)
۳۰/۶	سانتیمتر (
۷/۵	طول خوشه (سانتیمتر)
۱/۹	طول دانه خام (میلی متر)
۳/۹	عرض دانه خام (میلی متر)
۱۲/۹	شکل دانه
۱/۷	طول دانه پخته (میلی متر)
۲۰/۷	طول شدن دانه (میلی متر)
۳/۲	درصد آمیلوز
۶۵ - ۷۰	درجه حرارت ژلاتینی شدن
قوي	درصد ثبات و قوام ژل
	عطر

۹- رقم رشتی سرد:

طول دانه خام mm ۷/۲ و دانه پخته شده mm ۱۳/۳ و نسبت طول دانه پخته به خام mm ۱/۸ و نسبت طول به عرض دانه خام ۳/۷ و عرض دانه خام ۱/۹۳ می باشد . درصد آمیلوز دانه ۲۱ و درصد قوام ژل ۵۵ و درجه حرارت ژلاتینی شدن دانه ۳/۳ ، عملکرد محصول ۵ تن در هکتار و این رقم از عطر متوسط برخوردار است . (۳)

جدول ۹ (خصوصیات رقم رشتی سرد

رقم رشتی سرد	
میزان صفات	خصوصیات
۵/۰	عملکرد (تن در هکتار)
۱۶/۶	تعداد پنجه کل (عدد)
۱۴/۹	تعداد پنجه بارور (عدد)
۱۰۷	روزهای تا ۵۰% گلدهی
۱۳۹/۱	تعداد دانه کل در خوشه (عدد)
۱۲۶/۶	تعداد دانه بارور در خوشه (عدد)
۱۲/۶	تعداد دانه پوک در خوشه (عدد)
۱۶۲/۴	ارتفاع بوته (سانتیمتر)
۲/۵	وزن صد دانه (گرم)
۳۱/۹	وزن بوته (گرم)
۱۳۱/۵	طول ساقه (سانتیمتر)

۳۶/۶	طول برگ پرچم (سانتیمتر)
۱/۲	عرض برگ پرچم (سانتیمتر)
۳۰	نسبت طول به عرض برگ پرچم
۱۰/۶	میزان خروج خوشه از غلاف (سانتیمتر)
۳۰/۹	طول خوشه (سانتیمتر)
۷/۲	طول دانه خام (میلی متر)
۱/۹۳	عرض دانه خام (میلی متر)
۳/۷	شکل دانه
۱۳/۳	طول دانه پخته (میلی متر)
۱/۸	طول شدن دانه (میلی متر)
۲۱	درصد آمیلوز
۳/۳	درجه حرارت ژلاتینی شدن
۵۵	درصد ثبات و قوام ژل
متوسط	عطر

۱۰- رقم بینام :

مبدأ رویش بینام در مناطق رشت ، کوچصفهان و آستانه اشرفیه استان گیلان بوده که در مازندران نیز کشت می شود . این رقم از انواع مرغوب برنج و دارای عطر و بوی متوسط و رنگ دانه آن کمی شفاف تر از انواع صدري و طارم می باشد . از خصوصیات بارز این رقم نرم و خوش خوراک ماندن پس از پخت می باشد و به دلیل فرم و شکل دانه برنج بینام که پس از پخت تقریباً متورم شده و آن فرم قلمی یا کشیدگی طارم و صدري را ندارد و تقریباً دانه گرد و کوتاه بوده ، از بازار پسندی زیادی برخوردار نیست و اکثراً در استان های شمالی کشور مصرف می گردد . طول دانه خام بینام حدود ۶/۵ - ۶ mm ، طول دانه آن پس از پخت تقریباً دو برابر شده ، عرض دانه ۲/۳ mm ، درصد آمیلوز ۲۰/۷ - ۲۰/۴ ، GT آن ۳/۲ ، قوام ژل ۵۷ ، نسبت طول شدن دانه ۲/۱ و عملکرد آن ۳/۵ تن در هکتار می باشد . (۳)

جدول (۱۰) خصوصیات رقم بینام

رقم بینام	
میزان صفات	خصوصیات
۳/۵	عملکرد (تن در هکتار)
۹/۶	تعداد پنجه کل (عدد)
۹/۶	تعداد پنجه بارور (عدد)
۹۷	روزهای تا ۵۰% گلدهی
۱۰۴/۶	تعداد دانه کل در خوشه (عدد)
۹۴/۹	تعداد دانه بارور در خوشه (عدد)
۹/۷	تعداد دانه پوک در خوشه (عدد)
۱۳۵	ارتفاع بوته (سانتیمتر)
۲/۸	وزن صد دانه (گرم)
۲۳/۲	وزن بوته (گرم)
۱۰۶/۹	طول ساقه (سانتیمتر)

۲۸/۹	طول برگ پرچم (سانتیمتر)
۱/۰	عرض برگ پرچم (سانتیمتر)
۲۸/۹	نسبت طول به عرض برگ پرچم
۱۰/۴	میزان خروج خوشه از غلاف (سانتیمتر)
۲۸/۱	طول خوشه (سانتیمتر)
۶/۶	طول دانه خام (میلی متر)
۲/۳	عرض دانه خام (میلی متر)
۲/۸	شکل دانه
۱۴	طول دانه پخته (میلی متر)
۲/۱	طویل شدن دانه (میلی متر)
۲۰/۷	درصد آمیلوز
۳/۲	درجه حرارت ژلاتینی شدن
۵۷	درصد ثبات و قوام ژل
متوسط	عطر

۱۱- رقم حسنی :

یکی از ارقام بومی که بیشتر در مناطق کوهستانی استان گیلان شامل : شهرستانهای تالش ، ماسال و آستارا کشت می گردد . اندازه دانه کوتاه ، چاق و خاصیت بازار پسندی آن کم اما به دلیل میزان آمیلوز مناسب این رقم (۲۰/۴) از ماندگاری بسیار مناسبی پس از پخت برخوردار می باشد . طول دانه خام mm ۶/۵ و پس از پخت mm ۱۳/۹ و عرض دانه mm ۲/۵ و نسبت طویل شدن دانه ۲/۲ میلیمتر میباشد . عطر این رقم متوسط و درجه حرارت ژلاتینی شدن دانه ۶/۱ و غلظت ژل آن ۵۰ که متوسط عملکرد شلتوک بسیار کم ، در حدود ۲/۵ تن در هکتار می باشد(۳).

جدول ۱۱ (خصوصیات رقم حسنی

رقم حسنی	
میزان صفات	خصوصیات
۲/۵	عملکرد(تن در هکتار)
۹/۸	تعداد پنجه کل (عدد)
۹/۲	تعداد پنجه بارور (عدد)
۹۱	روزهای تا ۵۰% گلدهی
۷۴/۵	تعداد دانه کل در خوشه (عدد)
۷۰/۳	تعداد دانه بارور در خوشه (عدد)
۴/۳	تعداد دانه پوک در خوشه (عدد)
۱۱۶/۰	ارتفاع بوته (سانتیمتر)
۳/۲	وزن صد دانه (گرم)
۱۵/۹	وزن بوته (گرم)
۸۹/۳	طول ساقه (سانتیمتر)
۳۰/۹	طول برگ پرچم (سانتیمتر)

۱/۱	عرض برگ پرچم (سانتیمتر)
۲۸	نسبت طول به عرض برگ پرچم
۱۰/۱	میزان خروج خوشه از غلاف (سانتیمتر)
۲۶/۷	طول خوشه (سانتیمتر)
۶/۵	طول دانه خام (میلی متر)
۲/۵	عرض دانه خام (میلی متر)
۲/۶	شکل دانه
۱۳/۹	طول دانه پخته (میلی متر)
۲/۲	طویل شدن دانه (میلی متر)
۲۰/۴	درصد آمیلوز
۶/۱	درجه حرارت ژلاتینی شدن
۵۰	درصد ثبات و قوام ژل
متوسط	عطر

۱۲- رقم عنبربو :

از ارقام محلی و کیفی استان لرستان بوده که در اصفهان و شیراز (ممسنی) کشت می گردد . این رقم دارای کیفیت پخت و طعم خوب و نرم ، دانه متوسط و از عطر قوی برخوردار است . طول دانه برنج قبل از پخت $6/1 \text{ mm}$ و پس از پخت $11/4 \text{ mm}$ و عرض دانه $1/9 \text{ mm}$ و نسبت طویل شدن دانه $1/9$ میلیمتر می باشد . درصد آمیلوز دانه $20/9$ ، غلظت ژل $65 - 60$ و درجه حرارت ژلاتینی شدن آن ۳ و طول دوره رویش این رقم ۱۴۵ روز است . دانه این رقم کمی ریزش داشته و به ورس نیز کمی حساس است . عملکرد آن ۳۵۰۰ کیلوگرم در هکتار است . (۳)

جدول ۱۲ (خصوصیات رقم عنبربو

رقم عنبربو	
میزان صفات	خصوصیات
۳/۷	عملکرد (ثن در هکتار)
۹/۶	تعداد پنجه کل (عدد)
۹/۵	تعداد پنجه بارور (عدد)
۱۱۰	روزهای تا ۵۰% گلدهی
۱۳۳/۴	تعداد دانه کل در خوشه (عدد)
۱۲۲/۶	تعداد دانه بارور در خوشه (عدد)
۱۰/۸	تعداد دانه پوک در خوشه (عدد)
۱۵۰/۹	ارتفاع بوته (سانتیمتر)
۲/۵	وزن صد دانه (گرم)
۲۳/۵	وزن بوته (گرم)
۱۱۷/۶	طول ساقه (سانتیمتر)
۳۱/۶	طول برگ پرچم (سانتیمتر)

۱/۲	عرض برگ پرچم (سانتیمتر)
۲۴/۵	نسبت طول به عرض برگ پرچم
۱۱/۱	میزان خروج خوشه از غلاف (سانتیمتر)
۳۳/۶	طول خوشه (سانتیمتر)
۶/۱	طول دانه خام (میلی متر)
۲/۴	عرض دانه خام (میلی متر)
۲/۵	شکل دانه
۱۱/۴	طول دانه پخته (میلی متر)
۱/۹	طویل شدن دانه (میلی متر)
۲۰/۹	درصد آمیلوز
۳	درجه حرارت ژلاتینی شدن
۶۵ - ۶۰	درصد ثبات و قوام ژل
قوي	عطر

۱۳- رقم چمپا بودار :

طول دانه خام mm ۶/۶ ، عرض آن mm ۲/۶ و نسبت طول به عرض دانه خام ۲/۵ است . طول دانه پخته شده ۹/۲ و نسبت طول دانه پخته به طول دانه خام ۱/۴ می باشد . درصد آمیلوز دانه ۲۷/۷ و درصد ثبات و قوام ژل ۴۰ و درجه حرارت ژلاتینی شدن ۳/۲۵ است، عملکرد محصول ۵/۴ تُن در هکتار و این رقم از عطر قوي برخوردار است. (۳)

جدول ۱۳ (خصوصیات رقم چمپا بودار

رقم چمپا بودار	
میزان صفات	خصوصیات
۵/۴	عملکرد (تُن در هکتار)
۱۳/۳	تعداد پنجه کل (عدد)
۹/۸	تعداد پنجه بارور (عدد)
۱۰۵/۵	روزهاي تا ۵۰% گلدهي
۱۸۱/۱	تعداد دانه کل در خوشه (عدد)
۱۷۳	تعداد دانه بارور در خوشه (عدد)
۸/۰۱	تعداد دانه پوك در خوشه (عدد)
۱۵۵/۱	ارتفاع بوته (سانتیمتر)
۳	وزن صد دانه (گرم)
۳۴/۶	وزن بوته (گرم)
۱۲۳/۳	طول ساقه (سانتیمتر)
۴۳/۴	طول برگ پرچم (سانتیمتر)
۱/۹	عرض برگ پرچم (سانتیمتر)
۲۲/۲	نسبت طول به عرض برگ پرچم

۱/۴	میزان خروج خوشه از غلاف (سانتیمتر)
۳۱/۸	طول خوشه (سانتیمتر)
۶/۶	طول دانه خام (میلی متر)
۲/۶	عرض دانه خام (میلی متر)
۲/۵	شکل دانه
۹/۲	طول دانه پخته (میلی متر)
۱/۴	طویل شدن دانه (میلی متر)
۲۷/۷	درصد آمیلوز
۳/۲	درجه حرارت ژلاتینی شدن
۴۰	درصد ثبات و قوام ژل
قوي	عطر

۱۴- رقم غریب:

یکی از ارقام دانه متوسط که طول دانه خام mm ۶/۱ و عرض دانه خام mm ۲/۵ و طول دانه پخته شده mm ۱۲/۶ و نسبت طویل شدن دانه پس از پخت mm ۲/۱ است . نسبت طول به عرض دانه خام ۲/۵ می باشد . درصد آمیلوز دانه ۲۰/۱ و قوام ژل آن ۷۰ و درجه حرارت ژلاتینی شدن ۳/۶ است . عطر دانه رقم غریب متوسط بوده و عملکرد محصول ۴/۴ ثن در هکتار می باشد . (۳)

جدول ۱۴ (خصوصیات رقم غریب

رقم غریب	
میزان صفات	خصوصیات
۴/۴	عملکرد (ثن در هکتار)
۱۴/۷	تعداد پنجه کل (عدد)
۱۳/۸	تعداد پنجه بارور (عدد)
۱۰۷	روزهای تا ۵۰% گلدهی
۱۰۸/۷	تعداد دانه کل در خوشه (عدد)
۹۹/۹	تعداد دانه بارور در خوشه (عدد)
۸/۸	تعداد دانه پوک در خوشه (عدد)
۱۴۱/۹	ارتفاع بوته (سانتیمتر)
۲/۸	وزن صد دانه (گرم)
۳۰/۵	وزن بوته (گرم)
۱۱۰/۱	طول ساقه (سانتیمتر)
۳۶/۲	طول برگ پرچم (سانتیمتر)
۱/۲	عرض برگ پرچم (سانتیمتر)

نسبت طول به عرض برگ پرچم	۳۰/۷
میزان خروج خوشه از غلاف (سانتیمتر)	۱۱/۶
طول خوشه (سانتیمتر)	۳۱/۹
طول دانه خام (میلی متر)	۷/۱
عرض دانه خام (میلی متر)	۲/۵
شکل دانه	۲/۵
طول دانه پخته (میلی متر)	۱۲/۶
طویل شدن دانه (میلی متر)	۲/۱
درصد آمیلوز	۲۰/۱
درجه حرارت ژلاتینی شدن	۳/۶
درصد ثبات و قوام ژل	۷۰
عطر	متوسط

جدول ۱۵ (خصوصیات رقم طارم

رقم طارم	
میزان صفات	خصوصیات
۴/۶	عملکرد (ثن در هکتار)
۱۳/۱	تعداد پنجه کل (عدد)
۱۲/۴	تعداد پنجه بارور (عدد)
۹۷/۵	روزهای تا ۵۰٪ گلدهی
۱۳۰/۲	تعداد دانه کل در خوشه (عدد)
۱۱۹/۹	تعداد دانه بارور در خوشه (عدد)
۱۰/۳	تعداد دانه پوک در خوشه (عدد)
۱۵۱/۲	ارتفاع بوته (سانتیمتر)
۲/۵	وزن صد دانه (گرم)
۳۱	وزن بوته (گرم)
۱۲۳/۲	طول ساقه (سانتیمتر)
۳۱/۳	طول برگ پرچم (سانتیمتر)
۱/۱	عرض برگ پرچم (سانتیمتر)
۲۹/۴	نسبت طول به عرض برگ پرچم
۱۲	میزان خروج خوشه از غلاف (سانتیمتر)
۲۸	طول خوشه (سانتیمتر)
۷/۴	طول دانه خام (میلی متر)
۱/۹	عرض دانه خام (میلی متر)
۳/۸	شکل دانه

۱۳	طول دانه پخته (میلی متر)
۱/۸	طویل شدن دانه (میلی متر)
۲۰/۲	درصد آمیلوز
۳/۶	درجه حرارت ژلاتینی شدن
۶۰	درصد ثبات و قوام ژل
متوسط	عطر

جدول ۱۶ (خصوصیات رقم غریب سیاه ریحانی

رقم غریب سیاه ریحانی	
میزان صفات	خصوصیات
۴/۳	عملکرد (ثن در هکتار)
۱۲/۴	تعداد پنجه کل (عدد)
۱۱	تعداد پنجه بارور (عدد)
۹۱	روزهای تا ۵۰% گلدهی
۱۰۴/۳	تعداد دانه کل در خوشه (عدد)
۹۵/۹	تعداد دانه بارور در خوشه (عدد)
۸/۵	تعداد دانه پوک در خوشه (عدد)
۱۱۶/۱	ارتفاع بوته (سانتیمتر)
۲/۷	وزن صد دانه (گرم)
۲۸/۸	وزن بوته (گرم)
۹۱/۳	طول ساقه (سانتیمتر)
۲۷/۲	طول برگ پرچم (سانتیمتر)
۱/۱	عرض برگ پرچم (سانتیمتر)
۲۶/۱	نسبت طول به عرض برگ پرچم
۱۰/۵	میزان خروج خوشه از غلاف (سانتیمتر)
۲۴/۸	طول خوشه (سانتیمتر)
۵/۷۱	طول دانه خام (میلی متر)
۲/۷	عرض دانه خام (میلی متر)
۲/۱	شکل دانه
۱۳/۱	طول دانه پخته (میلی متر)
۲/۳	طویل شدن دانه (میلی متر)
۱۷/۸	درصد آمیلوز
۴	درجه حرارت ژلاتینی شدن
۵۰	درصد ثبات و قوام ژل
متوسط	عطر

جدول ۱۷ (خصوصیات رقم آبجی بوجی

رقم آبجي بوجي	
میزان صفات	خصوصیات
۵/۱	عملکرد (ثُن در هکتار)
۱۵/۲	تعداد پنجه کل (عدد)
۱۳/۵	تعداد پنجه بارور (عدد)
۱۰۴	روزهاي تا ۵۰% گلدهي
۱۳۳/۹	تعداد دانه کل در خوشه (عدد)
۱۲۳/۸	تعداد دانه بارور در خوشه (عدد)
۱۰/۱	تعداد دانه پوک در خوشه (عدد)
۱۵۵/۶	ارتفاع بوته (سانتیمتر)
۲/۴	وزن صد دانه (گرم)
۳۳/۵	وزن بوته (گرم)
۱۲۹/۱	طول ساقه (سانتیمتر)
۳۲/۶	طول برگ پرچم (سانتیمتر)
۱/۳	عرض برگ پرچم (سانتیمتر)
۲۵	نسبت طول به عرض برگ پرچم
۱۳/۴	میزان خروج خوشه از غلاف (سانتیمتر)
۲۶/۵	طول خوشه (سانتیمتر)
۶/۸۶	طول دانه خام (میلی متر)
۱/۹	عرض دانه خام (میلی متر)
۳/۵	شکل دانه
۱۲/۲	طول دانه پخته (میلی متر)
۱/۸	طویل شدن دانه (میلی متر)
۲۰/۹	درصد آمیلوز
۳	درجه حرارت ژلاتینی شدن
۴۲	درصد ثبات و قوام ژل
متوسط	عطر

جدول ۱۸) خصوصیات رقم حسن سرایی

رقم حسن سرایی	
میزان صفات	خصوصیات
۳/۷	عملکرد (ثُن در هکتار)
۱۵/۲	تعداد پنجه کل (عدد)
۱۴/۷	تعداد پنجه بارور (عدد)
۱۰۲	روزهاي تا ۵۰% گلدهي
۱۱۱/۳	تعداد دانه کل در خوشه (عدد)
۹۹/۲	تعداد دانه بارور در خوشه (عدد)

۱۲/۱	تعداد دانه پوك در خوشه (عدد)
۱۴۴/۸	ارتفاع بوته (سانتیمتر)
۲/۲	وزن صد دانه (گرم)
۲۵/۸	وزن بوته (گرم)
۱۱۹/۱	طول ساقه (سانتیمتر)
۳۳/۳	طول برگ پرچم (سانتیمتر)
۱/۱	عرض برگ پرچم (سانتیمتر)
۳۰/۲	نسبت طول به عرض برگ پرچم
۱۲/۹	میزان خروج خوشه از غلاف (سانتیمتر)
۲۵/۷	طول خوشه (سانتیمتر)
۶/۵	طول دانه خام (میلی متر)
۲/۰۲	عرض دانه خام (میلی متر)
۳/۲	شکل دانه
۱۱/۷	طول دانه پخته (میلی متر)
۱/۸	طویل شدن دانه (میلی متر)
۲۰/۲	درصد آمیلوز
۳/۱	درجه حرارت ژلاتینی شدن
۵۵	درصد ثبات و قوام ژل
متوسط	عطر

جدول ۱۹ (خصوصیات رقم دیلمانی

رقم دیلمانی	
میزان صفات	خصوصیات
۴/۴	عملکرد (ثن در هکتار)
۱۵/۹	تعداد پنجه کل (عدد)
۱۵/۲	تعداد پنجه بارور (عدد)
۹۳	روزهای تا ۵۰% گلدهی
۱۳۲/۵	تعداد دانه کل در خوشه (عدد)
۱۲۶/۳	تعداد دانه بارور در خوشه (عدد)
۶/۳	تعداد دانه پوك در خوشه (عدد)
۱۳۵/۹	ارتفاع بوته (سانتیمتر)
۲/۴	وزن صد دانه (گرم)
۳۰/۵	وزن بوته (گرم)
۱۱۰/۱	طول ساقه (سانتیمتر)
۳۵/۶	طول برگ پرچم (سانتیمتر)
۱/۱	عرض برگ پرچم (سانتیمتر)
۳۱/۹	نسبت طول به عرض برگ پرچم

۱۰/۴	میزان خروج خوشه از غلاف (سانتیمتر)
۲۵/۸	طول خوشه (سانتیمتر)
۷/۱	طول دانه خام (میلی متر)
۱/۹	عرض دانه خام (میلی متر)
۳/۶	شکل دانه
۱۱/۹	طول دانه پخته (میلی متر)
۱/۷	طویل شدن دانه (میلی متر)
۲۰/۴	درصد آمیلوز
۳/۲	درجه حرارت ژلاتینی شدن
۳/۲۶۰	درصد ثبات و قوام ژل
قوي	عطر

(جدول ۲۰) فهرست ارقام محلي برنج و مبدأ رویش آنها (۵)

ردیف	نام رقم	مبدأ رویش
۱	بینام	گیلان (رشت ، کوچصفهان ، آستانه اشرفیه)
۲	آبجي بوجي	گیلان (رشت ، کوچصفهان ، آستانه اشرفیه)
۳	هاشمي	گیلان (فومن ، صومعه سرا)
۴	سالاري	گیلان (رودسر و لنگرود)
۵	دُم سفید	گیلان رشت ، کوچصفهان)
۶	غریب	گیلان (صومعه سرا ، فومن)
۷	دُم زرد	گیلان رشت ، لاهیجان ، کوچصفهان)
۸	حسن سرايي	گیلان (آستانه اشرفیه)
۹	حسني	گیلان (هشتپر ، ماسال ، آستارا)
۱۰	عنبربو	گیلان (هشتپر ، ماسال ، آستارا)
۱۱	چمپابودار	گیلان (کوهپایه فومن)
۱۲	دُم سرخ	گیلان (رشت ، لاهیجان ، کوچصفهان ، لشت نشاء)
۱۳	غریب سیاه	گیلان (تالش)
۱۴	ریحاني	گیلان (صومعه سرا ، فومن)
۱۵	علي کاظمي	گیلان (صومعه سرا ، فومن)
۱۶	موسي طارم	گیلان و مازندران
۱۷	طارم	گیلان
۱۸	رشتي سرد	گیلان و مازندران (رودسر ، کلاچاي ، تنکابن)
	دیلماني	

جدول ۲۱) فهرست صفات به همراه روش و مرحله اندازه گیری (۵)

ردیف	صفات	روش اندازه گیری	مرحله
۱	عملکرد دانه	برحسب کیلوگرم در هکتار با رطوبت ۱۴٪ در سطح ۵ متر	رسیدن
۲	تعداد پنجه	مربع	خوشه دهی
۳	تعداد پنجه بارور	تعداد پنجه در هر کپه	تار رسیدن
۴	روزهایی تا ۵۰٪	تعداد پنجه هایی که به خوشه رفته اند	خوشه دهی
۵	گلدهی	تعداد روزهایی از زمان بذریاشی تا زمانیکه ۵۰٪ بوته ها به	تار رسیدن
۶	تعداد دانه کل در	خوشه رفته اند	خوشه دهی
۷	خوشه	شمارش کل دانه ها در هر خوشه (۵ نمونه) کیل گیری	بعد از رسیدن
۸	تعداد دانه بارور در	شمارش دانه های بارور در هر خوشه (۵ نمونه) کیل گیری	بعد از رسیدن
۹	خوشه	شمارش دانه های پوک در هر خوشه (۵ نمونه)	بعد از رسیدن
۱۰	تعداد دانه پوک در	برحسب سانتیمتر از سطح خاک تا نوک بلندترین خوشه	شیری تا رسیدن
۱۱	خوشه	برحسب گرم ، تعداد ۱۰۰ دانه کامل و رسیده بارطوبت ۱۳٪	رسیدن
۱۲	ارتفاع بوته	وزن میگیرد	رسیدن
۱۳	وزن صد دانه	برحسب گرم ، وزن یک بوته کف بُر شده با رطوبت ۱۴٪	آبستنی
۱۴	وزن بوته	برحسب سانتیمتر ، اندازه گیری از سطح خاک تا گره خوشه	خوشه دهی
۱۵	طول ساقه	برحسب سانتیمتر	خوشه دهی
	طول برگ پرچم	برحسب سانتیمتر	خوشه دهی
۱۶	عرض برگ پرچم	از تقسیم طول به عرض برگ پرچم	شیری تا رسیدن
۱۷		برحسب سانتیمتر، اندازه گیری از محلی که ساقه از داخل غلاف	
۱۸	نسبت طول به عرض	بیرون میآید تا آخرین گره نزدیک خوشه	خمیری
۱۹	برگ پرچم	برحسب سانتیمتر ، اندازه گیری از گره خوشه تا نوک آن	رسیدن
۲۰	میزان خروج خوشه از	طول دانه سفید بعد از پوست کندن ، برحسب میلیمتر	رسیدن
۲۱	غلاف	عرض دانه سفید بعد از پوست کندن ، برحسب میلیمتر	رسیدن
۲۲		نسبت طول به عرض دانه	رسیدن
۲۳	طول خوشه	طول دانه پخت شده در مدت معین (۱۰ نمونه)	رسیدن
۲۴	طول دانه خام	نسبت طول دانه پخته به طول دانه خام	رسیدن
۲۵	عرض دانه خام	به درصد بیان میشود و در آزمایشگاه به روش خاص تعیین	رسیدن
	شکل دانه	میگردد	رسیدن
	طول دانه پخته	در آزمایشگاه تعیین میگردد	خوشه دهی
	طویل شدن دانه	در آزمایشگاه تعیین میگردد	تار رسیدن
	درصد آمیلوز	در آزمایشگاه تعیین میگردد	
	درجه حرارت ژلاتینی		
	شدن		
	درصد ثبات و قوام ژل		
	عطر		

*** لازم به ذکر است که کلیه خصوصیات براساس دستورالعمل ثبت مشخصات (SES) در مراحل مختلف رشد و نمو اندازه گیری شده است (ایری ، ۱۹۹۶) برای هر صفت در هر تکرار ۱۰ بوته نمونه برداری و در نهایت میانگین داده برای خصوصیت در نظر گرفته شده است .

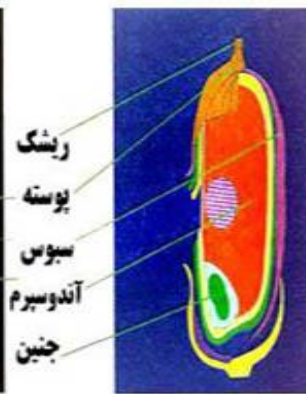
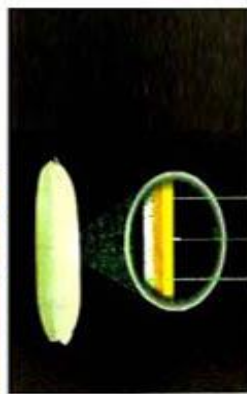
IRRI.1996.Standard Evaluation System for rice 4th edition.IRRI

نتیجه گیری :

با نگاه واقعی به بخش کشاورزی بویژه اراضی شالیزاری ایران و اهمیت آن در تأمین امنیت غذایی به منظور دستیابی به محصولات غذایی کافی و سالم با حداقل سرمایه گذاری جهت انتقال یافته های تحقیقاتی از طریق آموزش های لازم به دانشجویان ، کارشناسان ، مروجین و کشاورزان می توان میزان تولید و بهره وری را در اراضی شالیزاری افزایش داد . واقعیهایی موجود کشور در تولید برنج حاکی از آن است که عمده نابسامانی های تولید این محصول بیشتر از آنکه به مدیریت تولید وابسته باشد به شرایط آب و هوایی که کمتر قابل مدیریت است ، وابسته است . تولید برنج در استانهای مازندران ، گیلان ، فارس ، خوزستان و گلستان به ترتیب در سالهای ۷۷ - ۷۶ ، ۸۲ - ۸۱ ، ۸۱ - ۸۰ ، ۷۵ - ۷۴ و ۸۳ - ۸۲ در بالاترین سطح خود در ۲۵ سال اخیر بوده است . میزان تولید شلتوک در این استانها در سالهای یاد شده به ترتیب ۸۷۷/۱۲۴۵ ، ۸۷۰/۸۱۱ ، ۲۸۶/۵۱۴ ، ۲۲۸/۶۷۳ و ۲۵۴/۵۲۳ تن بوده است . در یک حالت ایده آل اگر در هر سال همه استانها در حداکثر پتانسیل تولید خود باشند ، در آن صورت مجموع تولید شلتوک این ۵ استان حدود ۳۹۸/۲۸۸۶ تن خواهد شد . حال اگر سایر استانهای کشور نیز به این مقدار ۱۰ درصد اضافه نمایند ، مجموع تولید شلتوک کشور به ۴۴۶/۳۰۸۸ تن خواهد رسید . با احتساب اینکه ضریب تبدیل شلتوک به برنج حدوداً ۶۶ درصد است ، کل تولید برنج سفید کشور ۲۰۳۸/۳۷۵ تن خواهد شد . بنابراین در آن صورت و نیز در صورت ثابت ماندن میزان مصرف فعلی ، باز هم جهت تأمین نیاز داخلی کشور بایستی حدوداً ۱/۰۰۰/۰۰۰ - ۵۰۰/۰۰۰ تن برنج از طریق واردات مرتفع گردد و این یک واقعیت اجتناب ناپذیر است . به نظر میرسد که جهت نیاز به کاهش واردات برنج علاوه بر همت بستن در جهت افزایش عملکرد در واحد سطح ، کاهش ضایعات برنج از پروسه تولید تا مصرف و مهمتر اینکه اصلاح الگوی مصرف برنج کشور بایستی مورد توجه در برنامه ریزیهای کلان کشور قرار گیرد.

پیشنهادهای :

هزینه های بالایی تولید برنج در ایران بسیار بالا بوده و امکان رقابت این محصول استراتژیک با تولیدات جهانی وجود ندارد . بالا بودن قیمت نهاده های کشاورزی اعم از سموم زراعی ، هزینه های کارگری و ماشین آلات کشاورزی و پایین بودن میزان محصول در واحد سطح از یک سو و افت شدید قیمت برنج در فصل برداشت و عرضه در بازار ، به دلیل واردات بی رویه و بی موقع عملاً اشتیاق کشاورزان را در تولید برنج از بین برده است . اگر قرار است که کاری برای خودکفایی برنج در کشور صورت گیرد لازم است دست اندرکاران امر کشاورزی با یک برنامه مدون و همه جانبه اولاً چالش های موجود در تولید برنج را به سرانجامی مطلوب برسانند ، آنگاه ضمن برنامه ریزی برای اصلاح الگوی مصرف برنج ، سرانه مصرف در کشور را سرو سامان داده و بر مبنای واقعیات موجود در کشور از لحاظ نزولات آسمانی و هزینه ای که مقدار آب مصرفی برای تولید یک واحد برنج در بر دارد تصمیم مناسب اتخاذ نمایند . بی شک ، آموزشهای صحیح شالیکاران برای بهزراعی و نیز توصیه استفاده از ارقام اصلاح شده برنج همراه با اصلاح ساختارهای کشاورزی و حمایت عملی از تولید کنندگان این محصول میتواند کشور مارا در امر خودکفایی پایدار ، رهنمون سازد .





منابع و مأخذ :

- ۱- اصلاح عرباني ، ۱ - كتاب گيلان ، جلد سوم - ۱۳۷۴ - گروه پژوهشگران ايران
- ۲- اله قلي پور ، م ؛ م . ص ، محمد صالحی - تعيين خصوصيات برخي از ارقام محلي برنج در شرايط گيلان - ۱۳۸۱ - مرکز اطلاعات و مدارك علمي كشاورزي
- ۳- زماني، ق ؛ م . ر ، عليزاده - خصوصيات و فراوري ارقام مختلف برنج در ايران - ۱۳۸۶
- ۴- فتحي قاديكائي ، و - نكاتي راجع به تاريخچه و زراعت برنج - ۱۳۶۵ - مؤسسه تحقيقات برنج كشور
- ۵- مجموعه مقالات - چالش هاي فراوري خودكفايي برنج - ۱۳۸۷ - دانشگاه گيلان
- ۶- اينترنت ؛ www.rice.ir

عنوان پروژه ۱۴:

« تأثیر کاربرد فسفر بر رشد و عملکرد گیاه برنج »
" effect of phosphate on rice plant "

دانشجو : ناهید رمضان زاده

استاد راهنما : اسماعیل پورکاظم ... کارشناس ارشد زراعت

مقدمه:

برنج (*Oriza sativa* L.) یکی از محصولات استراتژیک کشور می باشد که حدود دو سوم کالری مورد نیاز بیش از دو میلیارد نفر از جمعیت قاره آسیا را تأمین می نماید. برنج تأمین کننده و منبع اصلی پروتئین در قاره آسیا می باشد. در ایران بعد از گندم (به غیر از استانهای شمالی کشور) غذای اصلی مردم ایران را تشکیل می دهد. بر اساس آمار سال ۱۳۸۱، سطح زیر کشت برنج در کشور بالغ بر ۶۱۱ هزار هکتار با متوسط عملکرد شلتوک ۴۷۲۴ کیلو گرم در هکتار بوده است که در مقایسه با میانگین عملکرد کشورهای نظیر مصر نیز پایین تر می باشد (۱۹).

جدول ۱- برداشت عناصر غذایی به ازاء تولید هر تن برنج (Laegreid - ۱۹۹۹)

عناصر غذایی	دانه (کیلوگرم)	کاه وکلش (کیلوگرم)	عناصر غذایی	دانه (کیلو گرم)	کاه وکلش (کیلوگرم)
ازت (N)	۱۵/۲	۹/۰	کلسیم (Ca)	۰/۱	۳/۲
فسفر (P)	۲/۶	۰/۶	آهن (Fe)	۰/۲	۰/۲
پتاس (k)	۳/۰	۲۸/۰	منگنز (Mn)	۰/۱	۰/۴
گوگرد (s)	۰/۶	۰/۴	روی (zn)	۰/۱	۰/۱
منیزیم (Mg)	۱/۲	۱/۶	سیلیسیم (si)	۲۱	۱۰۶

عدم کفایت تولیدات داخلی و نیاز به واردات برنج، محققین را بر آن داشته که علاوه بر به کارگیری روشهای اصلاحی نظیر تولید ارقام پر محصول، از طریق رعایت اصول مصرف کودی، عملکرد هکتاری برنج را تا حد هشت تن در هکتار افزایش دهند. چه طبق آمار منتشره از سوی مؤسسه تحقیقات بین المللی برنج (IRRI) جمعیت رو به تزاید ایران که در سال ۱۴۰۰ متجاوز از ۱۰۰ میلیون نفر با مصرف سرانه حدود ۳۰ کیلو گرم برنج خواهد شد، نیاز کشور حدود سه میلیون تن در سال خواهد بود. با عنایت به ارقام پر محصول تولیدی نظیر ندا، نعمت و... یکی از تولید کنندگان نمونه توانسته است تا ۱۲ تن در هکتار شالی تولید نماید، لذا این افزایش با رعایت اصول بهینه کودی در برنج امری ساده و شدنی است. در طرحهای پایلوت برنج در سال زراعی ۱۳۷۷ و با رعایت اصول بهینه کودی علی رغم مدیریتهای ضعیف کودی حدود ۱۱ درصد افزایش تولید به دست آمده است (۱۹).

جدول ۲- نتایج طرحهای پایلوت در افزایش عملکرد برنج در سال زراعی ۱۳۷۷

استان	عملکرد در تیمار شاهد	عملکرد در قطعات بهینه	افزایش عملکرد	درصد افزایش عملکرد
	(کیلو گرم در هکتار)			
گیلان کهکیلویه و بویر احمد زنجان فارس اصفهان آذربایجان شرقی	۴،۹۷۰	۵،۴۲۰	۴۵۰	۹
	۵،۵۲۰	۶،۳۵۰	۸۳۰	۱۵
	۵،۰۰۰	۵،۸۰۰	۸۰۰	۱۶
	۶،۲۲۰	۶،۲۹۰	۷۷۰	۱۲
	۸،۷۵۰	۱۰،۲۲۰	۱،۴۷۰	۱۷
	۷،۲۰۰	۷،۶۵۰	۴۵۰	۶

میانگین	۶،۲۷۰	۶،۹۵۰	۶۸۰	۱۱

افزایش جمعیت و افزایش تقاضای سرانه برای محصولات کشاورزی بخصوص برنج و عدم امکان افزایش قابل توجه سطح زیر کشت برنج، بهره برداری متمرکز از اراضی شالیزاری را اجتناب پذیر نموده است. سالیان متمادی نیاز غذایی ارقام سنتی و کم محصول از طریق آب آبیاری، فعالیت میکروارگانیسمهای خاک و فرآیند آزاد سازی عناصر غذایی از مواد معدنی خاک تأمین می شد اما امروزه با کشت ارقام اصلاح شده و پر محصول که نیاز به عناصر غذایی بیشتری دارند، این عوامل قادر به تأمین کامل نیاز غذایی این ارقام نمی باشند. بنابراین استفاده از کودهای شیمیایی جهت ترمیم توان ذاتی خاک برای تأمین عناصر غذایی مورد نیاز گیاه ضروری می باشد. کارآیی اقتصادی و ملاحظات زیست محیطی در رابطه با کودهای شیمیایی، شناخت تمایز اراضی نیازمند به مصرف کودهای حاوی عناصر غذایی ضروری را از اراضی غیر نیازمند ناگزیر نموده است. (۱۵)

نکته قابل توجه این است که روش مصرف کود می بایستی براساس توصیه های علمی مؤسسه تحقیقات آب و خاک (آزمون خاک و تجزیه برگ) انجام گیرد. (۵)

فسفر بعد از ازت مهمترین عنصر غذایی مورد نیاز گیاه است. (۸) اگر چه فسفر مورد نیاز گیاه در مقایسه با سایر عناصر اصلی کمتر است با این حال این عنصر جزء عناصر پر مصرف محسوب می شود. وجود فسفر برای رشد گیاه ضروری است و مهمترین نقش آن شرکت در ساز و کارهای انتقال انرژی فرآیندهای زایشی است. کمبود فسفر سرعت رشد را کند و عملکرد را کاهش می دهد. (۱۵)

منابع کودهای فسفاته:

مواد طبیعی و مصنوعی و عناصر شیمیایی رشد و نمو گیاه را بهبود می بخشند. بطوریکه در گذشته نیز بوسیله کشاورزان مورد استفاده قرار می گرفته اند. امروزه کودهایی با تکنولوژی مدرن و پیشرفته برای نیازهای شیمیایی نمو گیاهان کشف شده اند. کودها جایگزین ترکیبات شیمیایی گرفته شده از خاک توسط گیاه می شوند و همچنین برای بهبودی رشد طراحی شده و با ذخیره کود در خاک اطراف محیط ریشه نسبت به کودهای طبیعی شرایط بهتری فراهم می کنند. (۲۹)

انواع کود فسفره ایران:

در ایران دو نوع کود فسفاته وجود دارند که عبارتند از:

۱- سوپر فسفات تریپل $(PO_4H)_2 Ca$

۲- فسفات آمونیوم $PO_4H(NH_4)$ (۱۰)

امروزه به مصرف کودهای متراکم مانند سوپر فسفات تریپل و فسفاتهای آمونیوم تمایل بیشتری نشان داده می شود.

فسفاتهای اخیر ناخالصی کمی از نظر عناصر مختلف دارند. مثلاً سوپر فسفات تریپل فاقد گوگرد است اما سوپر فسفات معمولی دارای ۱۲ درصد گوگرد و ۱۸ تا ۲۱ درصد کلسیم دارد. (۳)

هر دو کود دارای ۴۶٪ فسفر (مقدار فسفر بر مبنای P_2O_5 محاسبه می شود) هستند. (۲) ولی فسفات آمونیوم علاوه بر

ماده فسفره دارای ۱۸٪ ازت یعنی معادل ۴۰ کیلو گرم اوره دارد. (۱۰) بهترین ماده فسفره برای برنج سوپر فسفات

تریپل و فسفات آمونیوم است که با در نظر گرفتن شرایط و عوامل مختلف مقدار ۸۰ تا ۱۵۰ واحد لازم است به خاک

شالیزار اضافه شود. (۲) فسفر در خاک به فرمهای معدنی و آلی یافت می شود. (۱۵) مقداری از فسفر مورد نیاز گیاه

نیز از طریق تجزیه مواد آلی و هوموس تأمین می گردد. (۳) فسفر آلی در خاکها از ۱۵ تا ۸۰ درصد کل فسفر را به

خود اختصاص می دهد. فسفر آلی در خاک به همراه فسفرهای جذب سطحی شده و فسفاتهای کلسیم نقش مهمی در تأمین

مصرف فسفر ندارد. (۱۵)

قابل استفاده بودن فسفات:

برای افزایش تولید در واحد سطح، از کودها شیمیای استفاده می شود. در بعضی از خاکها مقدار مواد غذایی که در اختیار گیاه گذاشته می شود زیاد بوده و کود زیادی دیگر در افزایش عملکرد مؤثر نیست. به منظور تعیین دقیق نیاز کودی گیاه، اطلاع از وضعیت مواد غذایی خاک الزامی است. بدین منظور انجام دادن آزمایشهای خاک جهت تعیین فسفر قابل استفاده ضرورت پیدا می کند. برای اطلاع از روشهای اندازه گیری فسفر قابل استفاده، ارائه بحثهایی در زمینه جذب فسفر توسط گیاه، اشکال قابل استفاده فسفر در خاک، و همچنین روشهای تجزیه فسفر الزامی است. (۲۴)

اشکال کود فسفره (فرمهای فسفر):

در چندین کشور آسیایی از جمله هند، پاکستان، جمهوری کره، فیلیپین و میانمار از کود سوپر فسفات به طور گسترده ای به عنوان منبع اصلی به همراه کودهای مرکب استفاده می شود. با این وجود، این کودها برای خاکهای خیلی اسیدی و قلیایی مناسب نبوده است. در خاکهای اسیدی چندین کشور آسیای جنوب شرقی، سنگ فسفات بطور مستقیم در شالیزار استفاده می شود. سنگ فسفات در این نوع خاکها منبع کودی مناسبی بوده و حلالیت آن در محیط اسیدی بیشتر است. چندین کشور از جمله ویتنام، سریلانکا، کامبوج، تایلند و مالزی سنگ فسفات را بطور گسترده ای در خاکهای اسیدی استفاده می کنند. قیمت سنگ فسفات چند برابر کمتر از فسفاتهای اسیدی شده است که همین امر موجب کاهش استفاده از کودها می شود. اخیراً کشاورزان هندی به مصرف سوپر فسفات آمونیومی و فسفات آمونیوم و سوپر فسفات تریپل غلیظ در شالیزارها روی آورده اند. سنگ فسفات برای محلول بودن کافی در خاک باید از غربال ۲۰۰ میلیمتری عبور داده شود ولی گرد ریز آن موجب مشکلات جابجایی آن می گردد. ذرات ریز (۶۰-۱۴۰ میلیمتری) که به گرانولهای ریز (مینی گرانول) موسومند بهتر بوده و به آسانی می توان در مزرعه حتی در روزهای بادی استفاده کرد. سنگ معدن فسفات آلومنیوم - آهن را که در جزایر کریسمن و سنگال تولید می شود، می توان برای کودهای فسفره مصرف کرد، بطوری که این فرآورده برای گیاهانی که در خاکهای دارای PH بالا کشت می شوند مؤثر است ولی منابع آن خیلی محدود است. از سایر منابع مانند فسفات رانایا و فسفات منیزیم بطور گسترده ای در برزیل، ژاپن و کره استفاده می شود. (۱) نتایج بدست آمده با استفاده از کود آمونیوم فسفات، روی برنج در کشور میانمار نشان داد، که کشاورزان در بخشی از مزارع دلتا آراوادی بعد از چندین سال که در زمینهای خود کود فسفات آمونیوم استفاده کردند، ناراضی بودند. و آنها دائماً برای واکنش یکنواخت بر دز آن می افزودند. و همچنین در کشور پرو از آزمایشی که در طی یازده سال از استفاده مکرر آن در پلا تها بعمل آمد، از آن ناراضی بودند. (۲۶)

زمان مصرف کود فسفره:

برای افزایش راندمان کود و کاهش هزینه تولید و جلوگیری از مسمومیت آبهای زیر زمینی ضرورت دارد که بنحو مطلوب و صحیح از کودها استفاده بعمل آید. (۳۲) گیاه، فسفره را بفرم $H_2PO_4^{2-}$ یا H_2PO_4 جذب می کند. هر دو کود سریع الجذب بوده لذا می توان آنها را در زمان کاشت. ر در گیاهان مورد استفاده قرار داد و در مورد برنج می توان در آخرین مرحله آماده سازی زمین بدون حضور آب و با تیلا یا تراکتور آن را زیر خاک نمود. با زیر خاک رفتن فسفر جذب آن بهتر صورت گرفته و در مکانی قرار می گیرد که ریشه می تواند از آن بهتر استفاده نماید. (۱۰) مواد شیمیای فسفره و پتاسه را بهتر است در زمان شخم پاییزه به زمین داد و کاملاً با خاک مخلوط کرد. (۲) استعمال کود فسفره باید در همه انواع خاکها همواره بصورت پایه صورت گیرد. کود فسفره برای استقرار نشاء و رشد طولی ریشه لازم است. تأثیر جزئی کود فسفره در باروری دانه در مراحل اولیه رشد نسبت به مراحل بعدی بیشتر است، چون فسفر برای پنجه زنی فعال نیاز است. نیاز و جذب زیاد فسفر در گیاه برنج، نیازمند استفاده از آن در زمان نشاکاری دارد.

کودهای فسفره ای که دیرتر از ۲۵ روز بعد از نشاکاری بکار برده شوند مؤثر واقع نشده و برای نشاکاری مفید نیستند . مصرف چند نوبته فسفر (مصرف فسفر بصورت تقسیط) بعلت عدم اتلاف آن از طریق آبشویی توصیه نشده است. اگر در طول مراحل اول رشد، فسفر کافی جذب گیاه شود، در مراحل بعدی این فسفر می تواند در سرتاسر گیاه توزیع گردد. فسفر طی مرحله زایشی به طور فعالی از برگهای مسن به برگهای جوان منتقل می شود. (۱) بطور کلی مقدار و طرز استفاده از کودهای شیمیایی در شالیزارهای شمال ایران بویژه گیلان به قرار زیر می باشد: فسفات آمونیوم مورد استفاده در هکتار برابر ۱۰۰ کیلو گرم است که همراه با آخرین شخم به زمین اضافه می گردد. برای تقویت خزانه علاوه بر کودهای سبز لازم است از کود های شیمیایی نیز استفاده شود. برای خزانه برنج معمولاً حدود ۲/۵ کیلو گرم اوره و ۲/۵ کیلو گرم سوپر فسفات، ویا ۱/۸ تا ۲ کیلو گرم اوره همراه با ۲/۵ کیلو گرم فسفات آمونیوم لازم است با خاک خزانه مخلوط گردد. (۲) در اراضی که کمبود روی یا منگنز دارند و یا در اراضی که گسترش آزولا در آن زیاد است بهتر است فسفر در زمان وجین اول مصرف شود. چون با مصرف فسفر در قبل از نشاء شدت کمبود (بیماری فیزیولوژیکی آکاگاره) روی و منگنز و گسترش آزولا بیشتر می گردد. در صورت تأمین و مصرف روی یا منگنز در خزانه با استارتر یا مصرف در زمین اصلی می توان کود فسفات را قبل از نشاء مصرف کرد. در صورت عدم مصرف کود روی یا منگنز حتماً باید فسفر را بعد از نشاء و در زمان وجین بکار برد. به هر صورت چنانچه به هر دلیلی مصرف کود فسفاته قبل از نشاء امکان پذیر نبود می توان بعد از نشاء یا در زمان وجین آن را مصرف کرد. (۱۰)

روشهای مصرف کود فسفره:

از قرنهای پیش حتی در زمان فراغه مصر کاربرد استخوان را برای تقویت درختان و گیاهان زراعی معمول مفید می دانستند. در سال ۱۸۴۰ لیپیگ دانشمند آلمانی پیشنهاد کرد که اگر به استخوان اسید سولفوریک اضافه کنند قابلیت جذب فسفر آن برای گیاه بیشتر می شود و این پیشنهاد پایه ای برای شروع صنعت کود سازی، فسفر جهان شد. (۸) تمامی کودهای سوپر فسفات تریپل و سولفات پتاسیم به همراه ۱/۵ کیلو گرم اوره باید قبل از آخرین مرحله آماده کردن خزانه به زمین داده شده و با خاک مخلوط شوند. (۱۸) طرز استفاده از این مواد بدین ترتیب است که حدود ۸۰۰ تا ۱۰۰۰ گرم اوره و تمامی فسفات آمونیوم را در ۱۰۰ متر مربع خزانه و قبل از احداث خزانه با خاک مخلوط نمود. (۲)

قسمتی از کود فسفره ای که به خاک داده می شود به وسیله کلسیم در خاکهای قلیایی و بوسیله آهن و آلومینیم در خاکهای

اسیدی تثبیت می گردد. معمولاً $\frac{1}{3}$ تا $\frac{2}{3}$ کود فسفره ای که به خاک داده می شود در سال اول بصورت قابل جذب گیاه

باقی می ماند. و بخش کمی نیز طی سالهای آینده قابل جذب گیاه می گردد. چون میزان محلول بودن و حرکت فسفر در خاک بسیار محدود است می بایستی کود فسفره را قبل از کاشت به خاک داد و آنها را مستقیماً در ناحیه توسعه ریشه قرار داد. حداکثر میزان محلول فسفر در PH ۶ تا ۶/۵ مشاهده می شود. بنابراین رساندن PH خاک به این حد می تواند در افزایش محلول بودن و جذب فسفر مؤثر باشد. مصرف مقدار زیادی کود حیوانی نیز می تواند در نقصان PH خاک مفید باشد. ترتیب محلول کودهای فسفره را می توان بصورت زیر نوشت: (۵)



با وجود محلول بودن بخش عظیمی از فسفر خاک در اکوسیستم غرقابی، جذب فسفر مصرفی توسط گیاه بیش از ۱۰ درصد نیست. کشاورزان آسیایی معمولاً فسفر را در زمان گل آب کردن نهایی یا قبل از نشاءکاری به صورت مخلوط شده با خاک سطحی یا بدون انجام این کار، مصرف می کنند. فرم ساچمه ای یا گرانوله به خاطر طبیعت نسبتاً تثبیت نشدنی اش، مؤثرتر از فرم پودری فسفر است. در کشت مستقیم برنج، پخش کود فسفره به خاطر رشد علف هرز توصیه نمی شود. رشد علفهای هرز باریک برگ در کرت های تیمار شده با فسفر ممکن است افزایش یابد و غرقاب سطحی نتواند جلوی رشد آنها را بگیرد. اگر برنج به صورت ردیفی کشت شود، ممکن است از طریق جایگذاری کود فسفره در ردیفها از رشد علف هرز جلوگیری شوند. (۱)

طریقه صحیح افزودن کودهای فسفاته به خاک آن است، که در زمان حداکثر نیاز گیاه به فسفر، غلظت کافی از این عنصر در اطراف ریشه گیاه وجود داشته باشد. فسفر در خاک تقریباً پویا بوده، و عمدتاً به طریق پخشیدگی حرکت می کند. لذا حرکت آن در خاک بسیار کند و مسافت طی شده در مدت زمان طولانی ناچیز می باشد. مقدار جذب فسفر به وسیله گیاه از طریق رشد و توسعه ریشه و نیز میزان، انواع قابل استفاده آن، قابل تنظیم است. (۱۶) مصرف نواری کودهای فسفاته به موازات ردیفهای کشت، به جای پخش سطحی و اختلاط دانه ای کود با توده عظیم از خاک بر اثر شخم زدن، قابلیت استفاده فسفر را افزایش می دهد. البته از دیداد حلالیت فسفر در این روش می تواند میزان جذب فسفر را به وسیله گیاه افزایش یا کاهش دهد؛ بدین ترتیب که بر اثر مصرف کود فسفاته به مقدار زیاد بصورت نواری، تعداد ریشه هایی که در تماس با خاک غنی شده از فسفر قرار می گیرند، نسبت به زمانی که همان مقدار کود مستقیماً در سطح زمین پخش شده و با شخم به زیر خاک برود، کمتر می شود. با این همه، مدارک موجود بر آن گواهی می دهند که حتی اگر شماری اندک از ریشه ها در تماس با خاک غنی شده از فسفر قرار گیرند، مقدار فسفر جذب شده برابر با شرایطی خواهد بود که تمامی ریشه ها در تماس با این خاک باشند. با استفاده از این روش، مقدار فسفر مدت طولانی تری در حد بالا باقی می ماند. پخش کودهای دانه ای به جای گردی شکل تا حدی فسفات را از فرایندهای شیمیایی خاک محافظت نموده، و از تبدیل سریع فسفر به ترکیبات کم محلول ممانعت می کند. به منظور دستیابی به بازده زراعی بیشتر بایستی کودهای فسفاته محلول به صورت دانه ای و به طریقه نواری مصرف شوند. کودهای فسفاته کم محلول بایستی به صورت گرد اضافه شده و با خاک مخلوط شوند. (۱۶)

مصرف کود فسفاته بصورت استارتر فسفر:

کمبود فسفر یکی از عوامل محدود کننده پنجه دهی می باشد. بعد از نشاءکاری فسفر باید به اندازه کافی در اختیار گیاه باشد تا قادر به پنجه دهی گردد. از آنجاییکه بعد از نشاء ریشه ها کوچک بوده و در سطح وسیع گسترده نیستند لذا ممکن است در اطراف ریشه فسفر به اندازه کافی نباشد تا جذب ریشه شود. از طرف دیگر فسفر بومی (فسفر موجود در خاک) و فسفر مصرفی سال جاری حرکت نمی کنند تا به طرف ریشه بیایند و جذب ریشه شوند، در نتیجه خود را نمی توانند به ریشه برسانند و ممکن است فسفر کافی برای پنجه دهی اولیه در اختیار گیاه قرار نگیرد. (۱۰) برای رفع مشکل فوق وبمنظور صرفه جویی در مصرف کود فسفره یا کمبود کود فسفاته در زمان نشاء و یا ضعف گیاه در اثر بیماریها، سوختگی ناشی از مصرف علف کش ها در خزانه و سوختگی ناشی از گرمای زیاد زیر نایلون و... می توان از استارتر فسفر استفاده کرد. روش کار بدین طریق است که ابتدا سوسپانسیون ۵ درصد درست کرده یعنی ۵ کیلو فسفات آمونیوم یا سوپر فسفات تریپل را در ۱۰۰ لیتر آب حل کرده و سوسپانسیون حاصله را در چند طشت یا کرت پلاستیکی (نایلون ۲ در ۳ متر را در اطراف خزانه پهن کرده و دور آن را با گل مرز می گیریم تا بصورت کرت در آید) ریخته و ریشه های نشاء را با گل همراه آن بمدت ۲۰-۱۵ دقیقه در سوسپانسیون نگهداشت و سپس مبادرت به نشاء نمود. در این مدت فسفر جذب گل ریشه های نشاء شده و از طریق انتشار وارد گیاه گردیده و در نتیجه باعث حرکت یا استارت گیاه می گردد. با این عمل فسفر اولیه گیاه که جهت بازیابی سریع شروع پنجه دهی لازم است تأمین می گردد. رعایت نکات زیر در اراضی که سوسپانسیون استفاده می شود ضروریست:

- 1- در صورتیکه فسفر قابل جذب خاک از نقطه بحرانی خیلی پایین نباشد این روش فسفر مورد نیاز گیاه را تأمین می کند دیگر نیازی به دادن کود فسفاته نیست. چنانچه فسفر قابل جذب خاک خیلی پایین باشد می توان تا نصف کود فسفاته مورد نیاز را کاهش داد. (حدود ۵۰-۷۰ کیلو گرم)
- 2- در اراضی که کمبود روی یا منگنز دارند (اراضی باتلاقی و ماندابی) استارتر فسفر کمبود روی را شدت بخشیده و اشکالاتی را از نظر جذب روی بوجود می آورد. لذا باید از مصرف استارتر فسفر در این اراضی حتی المقدور خودداری کرد. (۳۲)

۳- در صورت استفاده از استارتر فسفر در کشت ارقام محلی باید میزان مصرف کود پایه اوره را در زمان نشاءکاری کاهش داد. کود از ته (کل کود در زمان نشاءکاری) باعث رشد بیش از حد گیاه، ورس و شیوع بیماری بلاست می گردد. (۱۰)

جذب فسفر توسط گیاه:

عوامل مؤثر در قابلیت جذب فسفر معدنی در خاک:

قابلیت جذب فسفر تحت تأثیر عوامل متعددی می باشد. از آنجائیکه این عوامل بصورت غیر مستقل و همراه یکدیگر اثر خود را اعمال می نمایند، تفکیک و مطالعه موردی آنها غیر عملی می باشد (۱).

فسفات توسط ریشه گیاه از محلول خاک جذب می گردد. چون فسفات موجود در محلول خاک در محدوده ریشه های فعال نسبتاً سریع جذب می گردد، گیاه زمانی از فسفر می تواند استفاده کند که یا ریشه ها به ناحیه غنی از فسفر توسعه و گسترش یابند و یا اینکه خاک تهی شده مجدداً از فسفر غنی شده باشد. به نظر می رسد فعل و انفعالات عمده ای که گیاه، مقدار فسفر مورد نیاز خود را جذب می نماید، از طریق گسترش و توسعه ریشه گیاه باشد. بدیهی است بین تراکم و فعالیت ریشه و مقدار جذب، رابطه مثبتی وجود دارد و تارهای کشنده نقش عمده ای در جذب فسفر ایفا می کنند. هر قدر ریشه باریکتر باشد، مقدار جذب در واحد سطح افزایش می یابد. تارهای کشنده به دلیل بهره برداری سریع آنها از فسفر خاک و اثر سطحی نسبت به نوک ریشه مقدار جذب را افزایش می دهند (نای-۱۹۶۶). «خاساوانا و کولند - ۱۹۷۳» رابطه مثبتی بین رشد و گسترش ریشه و جذب فسفر پیدا نمودند. برای طول معینی از ریشه، مقدار مشخصی فسفر جذب شده بود و این امر نشان می دهد که جذب فسفر تابع فرآیند های جذب و رشد و توسعه ریشه است. هنگامی که مقدار جذب پایین باشد، نسبت رشد ریشه نیز کم است، ولی زمانی که مقدار جذب بالا باشد، سرعت رشد و گسترش ریشه نیز زیاد خواهد بود. زمانی که مقدار فسفر اندازه گیری شده در عصاره ۱:۱ خاک، و آب در حدود ۰/۵ قسمت در میلیون باشد، سرعت جذب فسفر در گیاه حداکثر خواهد بود. (۲۴)

عامل مؤثر دیگر در تعیین جذب فسفر، غلظت یونهای فسفات در سطح ریشه گیاه است که آن هم به مقدار فسفر موجود در محلول خاک بستگی دارد. غلظت فسفر در محلول خاک غالباً بصورت عامل شدت (I) مشخص می شود. افزایش فسفر محلول خاک تا حدودی سبب بالا رفتن مقدار فسفر در گیاه می گردد. برای بیشتر محصولات زراعی، غلظت در حد ۰/۲ تا ۰/۳ قسمت در میلیون است، فسفر محلول در خاک، غلظتی است که با آن می توان حداکثر عملکرد را به دست آورد. غلظتهای مطلوب برای گونه های مختلف، از ۰/۲ قسمت در میلیون تا ۰/۳ قسمت در میلیون مشاهده شده است. مقدار جذب با سن گیاه تغییر می کند. در گیاه جوان مقدار جذب حداکثر بوده، شدت جذب با سن گیاه کاهش می یابد. (۲۴) در اطراف ریشه های فعال با طول مشخص، فسفر محلول در اطراف ریشه بسرعت خالی می شود. تداوم جذب فسفر توسط این ریشه به پر شدن مجدد محلول نزدیک ریشه از فسفر بستگی دارد. با وجود حرکت خیلی کند فسفات در خاکها، چنین بنظر می رسد که در حداکثر خاکهای کشاورزی مکانیزم حرکت توده ای با آن به دلیل وجود فرآیندهای تثبیتی و حلالیت خیلی کم ترکیبات فسفاتی در خاک، فاقد اهمیت باشد. البته پخشیدگی فسفاتها در خاک، با وجود کندی آن ممکن است غلظت فسفر را در حجم محدودی از خاک تحت تأثیر قرار دهد. به محض خالی شدن محلول نزدیک ریشه، یونهای فسفات از قسمت جامد خاک وارد محلول خاک گردیده، به طریق پخشیدگی به سمت ناحیه تهی شده حرکت می کنند. مقدار فسفات حمل شده از محلول خاک به سمت ریشه گیاه، به عواملی نظیر نوع خاک، سطح ریشه، ضریب پخشیدگی و ظرفیت خاک برای پر نمودن مجدد فسفر محلول خاک بستگی دارد. «اولسن و واتانابه - ۱۹۶۳» دریافتند که تغییرات بافتی خاک هر سه عامل مذکور را تحت تأثیر قرار می دهند: هر گاه مقدار فسفر در دو خاک شنی و رسی یکسان و مقادیر جذب نیز برابر باشد، فسفر در خاک شنی سریعتر از خاک رسی به اتمام می رسد و در تنش رطوبتی مشخص، خاک رسی در مقایسه با خاک شنی دارای رطوبت بیشتری است؛ بنابراین حجم زیادتری جهت پخشیدگی در

اختیار خاک رسی خواهد بود. در تنشهای رطوبتی مساوی، طول مسیر مؤثر جهت پخشیدگی برای خاک رسی کوتاهتر از خاک شنی است. هنگامی که مقدار رس سه نوع خاک از ۱۷ درصد به ۵۱ درصد افزایش یافت، ضریب پخشیدگی برای فسفر از 10×10^{-7} به $6/10 \times 10^{-7}$ سانتیمتر مربع در ثانیه افزایش نشان داد. (۲۴)

ظرفیت خاک برای پر کردن مجدد ذخیره فسفات محلول، به سرعت آزاد شدن فسفات از سطح ذرات جامد خاک و مقدار فسفات قابل تبادل از سطوح جامد بستگی دارد. (۲۴) جذب فسفر بوسیله ریشه گیاه بصورت توده های (Mass flow) پخشیدگی (Diffusion) محلول تبادل تماسی (Interception contact) انجام می گیرد. به دلیل تحرک بسیار اندک فسفر در خاک، ارتوفسفاتها عمدتاً از طریق پخشیدگی به ریشه گیاه می رسند. وجود آب برای پخشیدگی یونها ضروری است. با افزایش رطوبت خاک، شدت پخشیدگی نیز افزایش می یابد. فسفری که از این طریق کود به خاک اضافه می شود، عمدتاً جذب سطوح ذرات خاک شده و کمتر به شکل معدنی رسوب می کند. رسوب تنها در منطقه ای از خاک که کود مستقیماً در تماس بوده، تشکیل می شود. این رسوب، در خاکهای آهکی، عمدتاً بصورت نمکهای فسفات کلسیم می باشد. (۱۹)

تأثیر کود بیولوژیک حاوی باکتری حل کننده فسفر بارور ۲ بر میزان جذب فسفر در عملکرد برنج: مقدار فسفر قابل استفاده در سیستمهای زراعی مناطق خشک و نیمه خشک در مقایسه با مناطق مرطوب کمتر است. در بسیاری موارد زیادی فسفر مسائل عدیده ای را بوجود آورده است. نتایج بررسیها نشان می دهد که افزایش مصرف کودهای فسفره نه تنها عملکرد محصولات زراعی را چندان افزایش نداده بلکه در نتیجه بر هم زدن تعادل عناصر غذایی، کاهش عملکرد را در مواردی نیز موجب شده است. طی سالهای اخیر تجدید نظر در استفاده از کودهای فسفات و بکار بردن روشهای نوین مانند استفاده از کودهای بیولوژیک همواره مد نظر بوده است. (۱۳)

شکلهای مختلف فسفر در خاک بوسیله خصوصیات طبیعی خاک شامل PH، کاتیونهای محلول تبدیلی شامل آهن، کلسیم، منیزیم و نوع ذرات خاک و سطح آنها تأمین می شود. تأمین فسفر مورد نیاز گیاهان از دو طریق استفاده از کودهای شیمیایی و بیولوژیک امکانپذیر است. مقدار زیادی از فسفر موجود در کودهای شیمیایی بعد از ورود به خاک نا محلول شده بطوریکه در خاکهای آهکی به ترکیبات نا محلول کلسیم و منیزیم و در خاکهای اسیدی به فسفات آهن و آلومینیم تبدیل شده و از دسترس گیاهان خارج می شود. استفاده از میکروارگانیزمهای حل کننده فسفات می توانند برای تبدیل شکل نا محلول فسفر به شکل محلول مورد استفاده قرار گیرد. بیشترین درصد میکروارگانیزم ها ی حل کننده فسفات را در خاک باکتریها و قارچها تشکیل می دهند. و این میکروارگانیزم ها قادرند ترکیبات نا محلول فسفر را حل کرده محلول و فسفر موجود در آنها را آزاد نمایند. (۱۳)

سهم فاز جامد در قابلیت استفاده فسفر:

سرعت تأمین و جایگزینی فسفات برداشته شده از فاز مایع توسط گیاه، عمدتاً توسط خصوصیات فسفات در فاز جامد که با فاز مایع در تعادل است، تعیین می گردد. توانایی یونهای فسفات در حرکت از فاز جامد به فاز مایع، تابع خصوصیتی مانند ساختمان کریستال، حلالیت و سطح مخصوص است. دو نوع فسفات در فاز جامد قابل تشخیص است:

- ۱- فسفات «در دسترس» که با فاز مایع در تعادل است.
- ۲- فسفات «غیر قابل دسترس» که با فسفات در دسترس در تعادل است. بطور کلی حد فاصل بین این دو مشخص نبوده و ترکیب شیمیایی آنها کاملاً محرز نیست. (۲۴)

انواع فسفات در دسترس در خاکهای آهکی و خنثی، عمدتاً دی کلسیم فسفات و یونهای فسفات جذب سطحی توسط رسهای معدنی و کربنات کلسیم است. فسفات در دسترس، با فسفات در فاز مایع در تعادل است؛ یعنی با نقصان فسفات در فاز مایع، یونهای فسفات جدید، از فسفات در دسترس وارد فاز مایع می گردند تا تعادل برقرار گردد. سرعت رسیدن

به تعادل جدید، تابع سرعت جدا شدن یونهای فسفات از فسفات در دسترس و همچنین سرعت پراکنش آنها در فاز مایع است. به همین طریق افزایش فسفات به فاز مایع، موجب حرکت فسفات از فاز مایع به فاز جامد قابل دسترس می شود که به صورت فرآیند های جذب سطحی یا واکنش با سایر یونها عموماً کلسیم است. (۲۴) انواع فسفاتهای غیر قابل دسترس در خاکهای قلیا، آهکی و خنثی، عمدتاً ماده معدنی آپاتیت است. بعلت حلالیت کم این ترکیبات، سرعت تبدیل دی کلسیم فسفات و اکتا کلسیم فسفات به آپاتیت بسیار کند است: بنابراین سرعت آزاد شدن فسفات از آپاتیت به فسفات قابل دسترس نیز بعلت حلالیت کم و ثبات کریستال آپاتیت، بسیار کند است. (۲۴)

خاک علاوه بر انواع ترکیبات غیرآلی، حاوی ترکیبات فسفره آلی نیز است. در حالیکه ترکیبات فسفره آلی نقشی در تغذیه گیاه ندارند، در اثر تجزیه تبدیل به فسفات معدنی شده که ممکن است به ذخیره فسفات در فاز مایع اضافه گردد. (۲۴)

کمبود فسفر در خاک یکی از پیچیده ترین مسایل در باروری خاکها است. فسفر در خاکهای قلیائی توسط کلسیم و منیزیم و در خاکهای اسیدی توسط آهن و آلومینیم تثبیت و غیرقابل جذب می گردد. حداکثر محلول فسفر در PH ۶ تا ۶/۵ می باشد. حتی در این PH نیز قسمتی از فسفری که به خاک داده می شود، بسرعت تثبیت می گردد و از دسترس گیاه خارج می شود. قسمتی از فسفر تثبیت شده بتدریج آزاد و در اختیار گیاه قرار می گیرد. بعلت تثبیت سریع فسفر و محدودیت حرکت آن که خطر شسته شدن این عنصر در خاکهای زراعی وجود ندارد، معمولاً بیش از ۹۰ درصد فسفری که به خاک اضافه می گردد، در محدوده اختلاط باقی مانده و حداکثر تا چند سانتیمتر در خاک حرکت می کند. تثبیت سریع و عدم حرکت فسفر در خاک باعث شده است که معمولاً مقدار کود فسفره مصرفی ۱/۵ تا ۲ برابر مقدار مورد نیاز گیاه باشد. (۳) هنگامی که خاکی غرقاب می شود، غلظت فسفر محلول در آب محلول در اسید افزایش می یابد، و با اینکه به حداکثر خود می رسد و سپس کاهش می یابد. افزایش حلالیت فسفر در خاکهای غرقاب شده عمدتاً ناشی از عوامل زیر است:

♦ ۱- احیای $\text{FePO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ به $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$

♦ ۲- آزاد شدن فسفر در اثر احیای هیدروکسید های آهن سه ظرفیتی به آهن دو ظرفیتی

♦ ۳- هیدرولیز FePO_4 و AlPO_4 در خاکهای اسیدی

♦ ۴- آزاد شدن فسفر محبوس

♦ ۵- تبادل آنیونی

کاهش مجدد فسفر می تواند ناشی از جذب مجدد آنها توسط رسها و هیدروکسید های آلومینیم یا ترسیب باشد. (Muljadi - ۱۹۶۶). افزایش غلظت فسفر محلول در آب پس از غرقاب شدن خاکهای آهکی ممکن است ناشی از افزایش حلالیت اکتا کلسیم فسفات، فسفاتهای بتا - تری کلسیم، هیدروکسی آپاتیت به موازات کاهش PH باشد. با وجود اینکه افزایش قابلیت دسترسی فسفر در اثر غرقاب بعنوان یک پدیده مفید در شالیزارها مطرح است، اما ممکن است در خاکهای اسیدی با آهن فعال زیاد این پدیده چندان مهم نباشد. (۱۹)

غلظت فسفر در خاک:

صرف نظر از نوع خاک، غرقاب بودن خاک، غلظت فسفر در محلول خاک را از حداقل ۰/۰۵ پی. پی. ام تا حدود ۰/۶ پی. پی. ام افزایش می دهد و بعد از آن موجب کاهش آن می گردد. این افزایش در فسفر ممکن است به احیای فسفات آهن به انواع فسفات آهن محلولتر در محیط احیایی، نسبت داده شود. علاوه بر آن آنیونهای آلی جایگزین فسفات آهن و آلومینیوم می شوند. کاهش بعدی فسفر شاید به خاطر جذب مجدد فسفات به رس یا هیدروکسید آلومینیم و افزایش PH خاک است. انواع فسفاتهای یونی در محلول خاک عمدتاً تحت تأثیر واکنش خاک است. (۱)

۳ - جدول انواع فسفاتهای یونی در محلول خاک

دامنه PH	انواع یونهای فسفات
۴	$H_2PO_4^-$
۷	$H_2PO_4^-$, $H_2 PO_4^{--}$
۸	PO_4^{---}

تحرك تعدادی از عناصر غذایی در گیاه برنج بترتیب زیر گزارش شده است:



روند جذب عناصر غذایی در طی مراحل مختلف رشد برنج تحت تأثیر عوامل متعددی از جمله اقلیم، خواص خاک، مقدار و روش کاربرد کود و واریته برنج قرار دارد. (۱۱) عملیات کشاورزی، شرایط اکولوژیکی و تفاوت‌های مورفولوژیکی در ارقام مختلف برنج عواملی هستند که می‌توانند موجب بروز تغییر در روند جذب عناصر غذایی در نقاط مختلف یک کشور و همچنین کشورهای دیگر گردد. (۱۱)

غلظت فسفر در خاک ایران:

در ایران خصوصاً در مؤسسه تحقیقات برنج مطالعاتی در رابطه با تأثیر فسفر بر عملکرد برنج صورت گرفته و مشاهده شده است که فسفر محصول دانه برنج را بطور معنی داری افزایش می‌دهد. شهدی و فرقانی در یک مطالعه گلخانه‌ای ضمن معرفی روش عصاره‌گیری اولسون بعنوان عصاره‌گیری مناسب در خاکهای اسیدی شالیزارهای گیلان مقدار تقریبی حد بحرانی را ۱۶۱-۱۲۰ میلی گرم فسفر در کیلوگرم خاک بترتیب برای ارقام محلی و اصلاح شده پیشنهاد نمودند و در استان مازندران نیز اعداد ۱۵ و ۲۰ میلی گرم در کیلوگرم خاک بعنوان حد بحرانی فسفر برای ارقام برنج محلی و اصلاح شده در شالیزار ارائه گردیده است. از طرفی مؤسسه تحقیقات خاک و آب حد بحرانی گیاه برنج را نظیر گندم ۱۰-۱۲ میلی گرم فسفر در کیلوگرم خاک و توصیه کودی آن را مشابه توصیه کودی گندم پیشنهاد نموده است. (۱۵) فسفر به راحتی در گیاه انتقال می‌یابد و جهت حرکت آن به سمت اندامهای جوان و در حال رشد می‌باشد. در صورت کمبود فسفر، انتقال فسفر از برگهای مسن به سوی برگهای جوان، میوه و دانه انجام می‌شود. گیاهان ظرفیت زیادی برای جذب و ذخیره فسفر دارند. گفته شده است که ۵۰ درصد فسفر مورد نیاز گیاه طی دوره ای حدود ۲۰ درصد اولیه رشد جذب می‌گردد. (۳)

فسفر در خاک به سه حالت وجود دارد:

- ۱- فسفر قابل جذب ۲- فسفر جذب سطحی شده ۳- فسفر تثبیت شده
- که این سه حالت به هم ارتباط دارند یعنی اگر فسفر قابل جذب خاک مورد استفاده قرار گرفت فسفر جذب سطحی به حالت قابل جذب درآمده و قسمتی از فسفر تثبیت شده بفرم فسفر جذب سطحی شده در می‌آید. همچنین این رابطه برعکس بر قرار می‌گردد یعنی فسفر قابل جذب در صورت عدم جذب سطحی بفرم تثبیت شده در می‌آید (خاصیت تامپونی). (۱۰) فسفر بصورت $H_2PO_4^-$ نیز HPO_4^- قابل جذب گیاه می‌باشد. (۳) چون کود فسفاته و پتاسه در قسمت احیا خاک که ریشه در آن فعالیت دارد، قرار می‌گیرد جذب آن توسط ریشه گیاه به آسانی امکانپذیر می‌گردد. (۳۲)

بررسی روند تغییرات جذب سه عنصر ضروری ازت، فسفر و پتاسیم در مراحل مختلف رشد در چهار رقم برنج: دو رقم بومی شامل بینام و دم سیاه و دو رقم اصلاح شده شامل خزر و سپیدرود در طی دو سال با مقادیر توصیه شده کودی برای ارقام بومی K30, P30, N60 و برای ارقام اصلاح شده P60, N90 و K60 در سه تکرار و در هشت مرحله از رشد گیاه برنج، بصورت کف بر و با انتخاب ۵ بوته بطور تصادفی از هر کرت با فاصله یک متر

از مرزها نمونه برداری انجام گرفت. منابع تأمین کودی برای ازت (N) از نوع اوره، برای فسفر P_2O_5 از نوع سوپر فسفات تریپل و برای پتاسیم K_2O از نوع سولفات پتاسیم در نظر گرفته شد. (۱۱)

نتایج بدست آمده نشان می دهد که:

◆ جذب فسفر نیز در ارقام مختلف برنج بعد از نشاء روند افزایشی داشته و در زمان تشکیل خوشه در غلاف به حداکثر میزان خود می رسد و سپس با تغییرات اندکی به حداقل مقدار در مرحله شیری شدن کاهش یافته (جزء رقم خزر) وبعد از آن تا مرحله رسیدگی کامل تا حدی افزایش جذب مشاهده می گردد. (۱۱)

◆ در ارقام بومی و اصلاح شده از نظر زمان رشد تفاوت محسوسی وجود داشته ولی روند تغییرات جذب با اختلاف اندکی تقریباً یکسان بوده و آنچه قابل پیش بینی است اینکه روند جذب همواره از شرایط اقلیمی، خواص خاک، مقدار و روش کاربرد کود و وارسته تأثیر می پذیرد. لذا لزوم بررسی آن در هر منطقه اجتناب ناپذیر خواهد بود. (۱۱)

◆ آنچه که قابل پیش بینی بود جذب در طول زندگی گیاه حتی موقعی که خاک به اندازه کافی مواد غذایی در اختیار داشته باشد بطور یکنواخت صورت نمی گیرد و این امر بطور وضوح در آزمایش انجام شده مشخص بوده که در طی رشد گیاه برنج بصورت جذب در نقاط حداکثر احتیاج انجام می پذیرد. با توجه به نتایج بدست آمده بطور خلاصه دوران رشد را در گیاه برنج می توان به مرحله :جوانه زدن، مرحله نمو جوانی، مرحله نمو اصلی و مرحله خاتمه تفکیک نمود. (۱۱)

◆ مرحله نمو جوانی با روند صعودی جذب مواد معدنی و افزایش شدید مقدار و غلظت عناصر غذایی همراه می باشد. مرحله نمو اصلی با توجه به حداکثر نیاز گیاه در این مرحله بیشترین میزان جذب خصوصاً در زمان فعالیت ویژه گیاه (تولید برگ) انجام می گیرد ولی بواسطه عنصر مربوطه اختلافی در این خصوص به چشم نمی خورد. مرحله خاتمه نمو که در واقع پایان مرحله سازندگی است و با تقلیل جذب مواد غذایی همراه می باشد. (۱۱)

تعیین غلظت بحرانی فسفر در شالیزارهای استانهای برنج خیز جنوب ایران:

نتایج بدست آمده نشان داد که فسفر قابل دسترس خاک بسته به شرایط خاک، موقعیت جغرافیایی و عوامل میکروکلیمایی در هر شهرستان متفاوت می باشد. بطوریکه شهرستان ایزه با متوسط $12/2$ و امیدیه با $4/6$ میلی گرم فسفر در کیلوگرم خاک به ترتیب بیشترین و کمترین میزان فسفر را در استان خوزستان داشتند. در استان چهار محال و بختیاری نیز فسفر قابل دسترس خاک کم تا زیاد ($3/2$ تا $22/4$ میلی گرم در کیلو گرم خاک) متغییر است. نتایج حاصل نشان داد که در شرایط خاکهای استان خوزستان، حد بحرانی فسفر بین $14-10$ میلی گرم در کیلوگرم خاک می باشد. بنابراین خاکهایی که در این دامنه و یا مقادیر بالاتری از فسفر دارا هستند نیاز به مصرف کود فسفاته ندارند و در خاکهایی با فسفر پایین تر بایستی بر اساس آزمون خاک، کود فسفاته را استفاده نمود. حد بحرانی فسفر برای مناطق برنجکاری استان چهار محال و بختیاری نیز $15/5$ میلی گرم در کیلوگرم خاک تعیین گردید. (۱۵)

نقش و اهمیت فسفر در گیاه برنج:

فسفر از عناصر اصلی مورد نیاز گیاه بوده و مهمترین عنصر در تولید محصول بشمار می رود فسفر در کلیه فرآیندهای بیوشیمیایی و ترکیبات انرژی را دخالت دارد. افزون بر آن فسفر جزئی از پروتئین یاخته بوده و بعنوان بخشی از پروتئین هسته، غشاء یاخته ای و اسیدهای نوکلئیک نقشی ویژه دارد. مقدار فسفر پوسسته جامد زمین حدود $0/12$ درصد می باشد. فسفر خاک از $0/2$ تا $0/5$ درصد نوسان دارد. و میانگین آن $0/05$ درصد است. به همین دلیل غلظت فسفر در یاخته های گیاهی بسیار اندک (حدود $0/15$ درصد) و تقریباً حدود $0/1$ غلظت نیتروژن یا پتاسیم است. غلظت فسفر در خاکهای زراعی از $0/1$ تا 3 گرم در کیلوگرم تغییر می نماید. وظیفه اصلی فسفر در نگهداری غشاء سلولی در حالت طبیعی می باشد. برخلاف نیتروژن ترکیبات فسفر تقریباً در خاک نامحلول بوده و به راحتی از نیمرخ خاک شسته نمی شود. فسفر عامل زودرسی محصولات بویژه غلات است. از جمله نقشهای حیاتی فسفر در گیاه، فسفریل شدن

(phosphorilization) می باشد. طی این واکنش، عامل فسفات در یک واکنش انتقالی جابجا می شود. بدین ترتیب، قدرت واکنش دهنده ترکیب دریافت کننده فسفات افزایش می یابد. در واقع فسفریل شدن باعث کاهش موانع انرژی فعالسازی (Barrier energy of activation) گشته و در درون شبکه گیاهی به شرایطی که از نظر ترمودینامیکی نامساعد است، چیره می گردد. در نتیجه، شمار واکنشهایی که از نظر شیمیایی در سیستمهای زنده (موجودات زنده) امکانپذیر است، افزایش می یابد. (ملکوتی و همایی، ۱۳۸۳)

تبدالات فسفر در گیاه برنج :

شامل سه مرحله مجزا از یکدیگر است: در مرحله نخست، گیاه فسفات معدنی را عمدتاً بصورت فسفات اولیه ($H_2PO_4^-$) جذب می کند. سپس این ماده در گیاه با مولکولها یا بنیانهای آلی ترکیب می گردد. (فسفریل شدن) در مرحله دوم این ترکیب ابتدایی، عامل فسفریل را به سایر مولکولها انتقال می دهد. این مرحله را فسفریل مبادله گویند. در مرحله سوم، ترکیبات حد واسطه فسفات یا پیروفسفات بوسیله تجزیه آبی یا جانشینی یک بنیان آلی دیگر، از آنها جدا می شود. منبع اصلی انرژی برای این واکنش توانایی اکسیداسیون واحیا می باشد. (۱۹) عوامل متعددی رشد گیاه برنج را متأثر می سازند و در این رابطه فاکتورهای مربوط به خاک تأثیر بسیار عمده ای بر خصوصیات بخشهای مختلف گیاه داشته که از آن جمله تدارک و قابلیت مصرف عناصر غذایی خاک برای گیاه یکی از موارد ضروری می باشد. میزان ماده خشک تولید شده و وزن هر بخش از گیاه و همچنین محتویات مواد معدنی در هر قسمت از آن با رشد و توسعه گیاه تغییر می کند. همینطور وضعیت فیزیولوژیکی گیاه با توسعه مراحل مختلف رشد و تغییرات شرایط محیطی از قبیل جذب هر عنصر غذایی از خاک و شرایطی از این قبیل تغییر می کند. (۱۱) اگر چه کمبود نیتروژن در اغلب مناطق برنج خیز شایع است با این حال فسفر نیز عامل محدود کننده برای عملکرد مطلوب برنج می باشد. بعد از ظهور ارقام کوتاه قامت و پر محصول برنج، توجه زیادی به پاسخ دهی به نیتروژن شده و عناصر غذایی فسفر و پتاسیم به فراموشی سپرده شدند. اغلب کشاورزان معمولاً مقدار بالایی از نیتروژن را به برنج داده و از مقادیر غیر بهینه فسفر استفاده می کنند. این امر سبب عدم توازن تغذیه ای شده و مشکلات جدی را برای رشد محصول پدید آورده است. کاهش عملکرد محصول بعلت کمبود فسفر عمدتاً به دلیل شرکت این عنصر در چندین واکنش بیوشیمیایی اساسی است. (۶) گرچه فسفر مورد نیاز گیاه برنج به مراتب کمتر از ازت است ولی فسفر یکی از عناصر اصلی و مهم گیاه برنج است. (۱۰) بدون فسفر کافی رشد گیاهان کاهش می یابد. و انرژی لازم برای واکنش متابولیسم را فراهم می کند. (۲۹)

گرانی کودهای فسفره یکی از عوامل اصلی گرسنگی در کشورهای در حال توسعه آسیایی می باشد و نیاز به مصرف کودهای فسفوری در این قاره بیشتر مشهود است از لحاظ تولید کود شیمیایی، تولید کودهای فسفوری یکی از مهمترین صنایع کودی است. (۸) اسید فسفو گلیسرک اولین ماده تولیدی حاصل از فتو سنتز است بنابراین فسفر نقش مهمی در پدیده فتو سنتز دارد و کمبود آن فاکتور محدود کننده فتو سنتز است. (۳۲) فسفر از عناصر تشکیل دهنده اسید نوکلئیک و اساس تشکیل دهنده هسته در پروتوپلاست سلولهای زنده گیاه می باشد. در نتیجه فسفر برای ازدیاد پنجه که بستگی به تکثیر سلولها دارد لازم است. علاوه بر اسید نوکلئیک ترکیبات دیگری در گیاه فعالیت دارند که عبارتند از: فیتین، نو کلو پروتئین، لسینین، آدنوزین دی و تری فسفات (ATP, ADP) که در اعمال حیاتی گیاهان نقش ویژه ای دارند. فسفر در ساختن قند، نشاسته، سلولز و انتقال کربوهیدراتها، ساختن پروتئینها، تسریع در عمل لقاح، تکامل در رسیدن دانه، رشد و گسترش ریشه بخصوص ریشه های موئین فرعی، بالا بردن قوه نامیه بذر، مقاومت ساقه به ورس، افزایش نسبت دانه به کاه، نگهداری و انتقال انرژی و انتقال وراثت نقش دارند. فسفر از جمله عناصری است که به سادگی در گیاه نقل و انتقال یافته و بطرف عضوی از گیاه که در حال رشد است منتقل می شود. (۱۰)

ازت، فسفر و گوگرد که جزء ترکیبات پروتئینها هستند در طی مراحل رویشی بسرعت جذب می شوند و بعد از مراحل گلدهی از بخشهای رویشی به دانه ها انتقال می یابند. (۱۱) فسفر ماده ای است که گیاه به آن احتیاج زیادی دارد. این ماده

در رشد و نمو گیاه بسیار مؤثر است. فسفر مقاومت گیاه را در مقابل بیماریها زیاد می کند. فسفر در زیاد شدن گل و میوه گیاهان تأثیر دارد. (۴) در افزایش و تولید تعدادی از ویتامینها و پروتئینها نیز مؤثر است. (۷) فسفر در خاک غیر متحرک است. در هر جائیکه قرار می گیرد در همان جا باقی مانده و خیلی بطئی حرکت می کند، چون جذب سطحی کلونیدهای خاک شده و در همان جا تقریباً ثابت می ماند مگر اینکه خاک جابجا شود تا همراه خاک جابجا گردد به همین دلیل شستشوی فسفر به مقدار جزئی و خیلی کم اتفاق می افتد. (۱۰)

فسفر در اندامهای جوان گیاهان فراوان است و در دانه ها تجمع می یابد. گیاهان بویژه در دوره رشد فعال آن را جذب می کنند و در آخر فصل رویش، فسفر به طرف اندامهای ذخیره مهاجرت می کند. (۲۱) کود فسفره برای گل دهی زودتر (زود رسی)، پنجه زیادتیر و قوی شدن ریشه (مقاوم به خشکی) و ساقه و پیر حجم شدن دانه و بالا رفتن کمی و کیفی محصول مفید است. (۱۷) گلدی زودتر را افزایش و تأثیرات نامطلوب نشاءکاری با تأخیر را کاهش می دهد. پنجه دهی اولیه را افزایش داده که این امر موجب تشکیل خوشه های سنگین تر می شود. گلدی و رسیدگی همزمان محصول بویژه تحت شرایط آب و هوایی سرد کمک می کند. (۶) فسفر یکی از اجزای نوکلوتید های پیریدین است که بعنوان ناقل الکترون با هیدروژن در واکنش های اکسیداسیون و احیا عمل می کند. (۶)

در زیر نقش عناصر غذایی و حد بحرانی پیشنهادی برای تولید شش تن شلتوک در هکتار توضیح داده می شود:

فسفر :

مقدار نیاز گیاه برنج به فسفر در مقایسه با نیتروژن و پتاسیم به مراتب پایین می باشد. (برای برداشت ۵ تن شلتوک؛ کل وزن توأم بوته و دانه؛ متجاوز از ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن (N) ۳۰ کیلوگرم فسفر (P)، ۱۵۰ کیلو گرم پتاس (K)، ۱۵ کیلوگرم منیزیم و ۱۴ کیلو گرم گوگرد از خاک برداشت می گردد.) از طرف دیگر باعنایت به سابقه طولانی در مصرف فسفات آمونیوم در مناطق شالیزاری، مقدار کودهای فسفاتی مصرفی را بایستی کاهش داده و حتماً بر مبنای آزمون خاک از کودهای فسفاتی استفاده شود. حد مطلوب فسفری که با روش اولسون اندازه گیری می شود. با عنایت به فراوانی نسبی مواد آلی و رطوبت در خاکهای شالیزاری شمال کشور، برای تولید شش تن شلتوک در حدود هشت میلی گرم در کیلوگرم ولی حد بحرانی پیشنهادی برای شالیزارهای استانهای دیگر نظیر اصفهان، آذربایجان شرقی حدود ۱۰ میلی گرم در کیلوگرم می باشد. در تعدادی از شالیزارهای شمال کشور در اثر اصراف و زیاده روی در مصرف کودهای فسفاته در سال زراعی ۱۳۷۷، عارضه ای به نام کوتاه قدی در برنج ظاهر گردید. میانگین نتایج تجزیه فیزیکی شیمیایی سه نمونه بوته مبتلا و قد کوتاه در جدول زیر گنجانده شده است.

جدول ۴- نتایج تجزیه سه خاک شالیزاری (میانگین)*

میزان عناصر غذایی (mg/kg)		
PH خاک	C% کربن	P(ppm) فسفر
۵/۶	۲/۹۶	۱۰۸

*زیادی فسفر و کمی پتاسیم و روی در خاکهای تحت بررسی مشهود است. تحت چنین شرایطی مسمومیت فسفر مطرح بوده و احتمالاً سبب قد کوتاهی در بوته های برنج گردیده است.

جدول ۵ - نتایج تجزیه بوته های برنج (میانگین)*

درصد فسفر	۰/۲۸

حد مطلوب عنصر فسفر در برگهای کامل (انتهایی) در زمان خوشه رفتن برابر ۰/۱۴. زیادی فسفر جذب سایر عناصر غذایی ریز مغذی به ویژه روی را تحت الشعاع قرار داده و در نتیجه شاید یکی از علل کو تولگی در مزارعی که کمبود روی و پتاسیم دارند، باشد. (۱۹)

سینتتیک عناصر غذایی در شالیزارها: طبیعت دینامیکی خاکهای غرقاب از طریق فرآیندهای آزاد سازی و غیر فعالسازی عناصر غذایی اثرات قابل ملاحظه ای بر حاصلخیزی خاکها دارد. عنصری که از این فرآیندها متأثر می شوند شامل نیتروژن، فسفر، گوگرد، مس، آهن، منگنز، مولیبدن و روی می باشند که نحوه تغییر عناصر کود به شرح زیر می باشد. فسفر:

هنگامی که خاکی غرقاب می شود غلظت فسفر محلول در آب افزایش می یابد و به حداکثر خود می رسد و یا اینکه به یک حالت تقریباً ثابت می رسد و سپس کاهش می یابد. اوج فسفر محلول در آب تا حد زیادی به PH خاک، مقدار آهن فعال و بافت خاک بستگی دارد. غلظت فسفر محلول در استات بافر شده (PH=2/7) عمدتاً ناشی از مقدار فسفاتهای آهن و منگنز دو ظرفیتی و فسفاتهای کلسیم است.

شیمی ریزوسفر:

اثر ریزوسفر برنج روی قابلیت تعدادی از عناصر غذایی:

فسفر:

"احد" و "دینات" (۷) گزارش دادند که قابلیت استفاده فسفر در ریزوسفر گیاهان، ذرت، سویا بیشتر از خاک غیر ریزوسفر بوده است.

"ونگ" و "شومن" (۲۲۱) گزارش دادند که جذب فسفر بوسیله گیاه برنج بوسیله وضعیت و دینامیک فسفر در خاک ریزوسفر تعیین می شود تا وضعیت آن در خاک غیر ریزوسفری آنها بین جذب فسفر بوسیله برنج و تخلیه فسفر در ریزوسفر همبستگی بسیار معنی داری مشاهده نمودند. "حنفی" و "لس لینگ" (۷۶) مشاهده کردند که ریشه برنج حلالیت فسفاتها را بالا برده و قابلیت استفاده فسفر را افزایش می دهد. (۱۹)

بررسی اثر ریزوسفر گیاه برنج بر شکلهای فسفر معدنی در خاک:

اثر ریزوسفر برنج (رقم خزر) و رژیم های رطوبتی بر فسفر قابل جذب و شکلهای فسفر معدنی در خاکهای شالیزاری شمال ایران در شرایط با و بدون کود فسفر مطالعه گردید. این بررسی در قالب شش آزمایش مختلف به صورت زیر انجام شد: ۱- آزمایشی در گلخانه به صورت فاکتوریل ۲×۲×۱۴ در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی شامل نوع خاک در ۱۴ سطح (۱۰ خاک آهکی و چهار خاک غیر آهکی)، کشت گیاه در دو سطح (با کشت و بدون کشت برنج) و کود فسفر در دو سطح (صفر و ۴۰ میلیگرم فسفر بر کیلوگرم خاک) و هر سطح با دو تکرار انجام شد. پس از گذشت سه ماه، لوله های مخصوص حاوی ستون خاک را که در ابتدای آزمایش در گلدانها نصب شده بودند، به طور همزمان از خاک ریزوسفر (گلدانهای با کشت) و توده خاک (بدون کشت)، بیرون کشیده و بلافاصله شکلهای فسفر معدنی در خاکهای آهکی

به روش عصاره گیری متوالی جیانگ و گو (۱۹۸۹) و در خاکهای غیر آهکی به روش کیو (۱۹۹۶) و فسفر قابل جذب به روش اولسن اندازه گیری گردید. نتایج نشان داد که :

- ۱- در تمام خاکهای مورد مطالعه و در هر دو تیمار با و بدون کود فسفر، مقدار فسفر قابل جذب در خاک رایزوسفر برنج به طور معنی داری از خاک کشت نشده کمتر بود.
- ۲- در خاکهای آهکی، در هر دو تیمار با و بدون کود فسفر، مقدار شکلهای دی کلسیم فسفات (قابل استخراج با NaHCO_3 0.25M با $\text{pH}=7.5$ ، اکتا کلسیم فسفات (قابل استخراج با NH_4AC 0.5M با $\text{pH}=4.2$ ، آپاتیت (قابل استخراج با H_2SO_4 0.25M و فسفاتهایی آلومینیوم (قابل استخراج با NH_4F 0.5M با $\text{pH}=8.2$ در خاک رایزوسفر برنج به طور معنی داری از توده خاک (کشت نشده) کمتر بود؛ درحالی که فسفاتهایی آهن (قابل استخراج با $\text{NaOH}+0.1\text{N Na}_2\text{CO}_3$) ۰.۱، در خاکهای غیر آهکی، در هر دو تیمار با و بدون کود فسفر، مقدار شکلهای به سهولت محلول (قابل استخراج با NH_4Cl 1M)، فسفاتهایی آلومینیوم و فسفاتهایی آهن (قابل استخراج با NaOH 0.1N) در خاک رایزوسفر برنج به طور معنی داری از توده خاک کمتر بود. در حالی که فسفر قابل استخراج با H_2SO_4 0.25M در خاک رایزوسفر برنج اختلاف معنی داری با توده خاک نداشت.
- ۳- تجزیه واریانس کل آزمایش نشان داد که اثر کشت برنج غرقاب در خاکهای مورد مطالعه بر مقدار فسفر قابل استخراج با سیترات- بیکربنات- دیتیونیت معنی دار نبود.
- ۴- اندازه گیری pH آب روی سطح خاک گلدها در پایان دوره رشد نشان داد که کشت گیاه برنج در تمام خاکها به طور معنی داری pH آب روی سطح خاک گلدها را کاهش داد.
- ۵- در آزمایش دوم، به منظور بررسی تغییرات فسفر قابل جذب با فاصله از طوقه گیاه برنج، گلدها خاص به مساحت یک متر مربع و عمق ۰/۳ متر تهیه و تا عمق ۰/۲ متر خاک ریخته و بذریهائی جوانه دار شده برنج با فاصله ۰/۲۵ متر کشت گردید. پس از به خوشه رفتن گیاه برنج، از فاصله های مختلف طوقه، لوله های مخصوص حاوی ستون خاک را که در ابتدای آزمایش در گلدها مذکور نصب شده بودند، بیرون کشیده و فسفر قابل جذب آنها اندازه گیری شد. نتایج نشان داد که با فاصله از طوقه گیاه برنج در بین دو بوته، فسفر قابل جذب خاک تغییر معنی داری نکرد. (۲۹)

غلظت فسفر در گیاه برنج :

ارتباطی بین غلظت فسفر در بافتهای مختلف این گیاه وجود ندارد. گارانتینی و بلانکو (۱۹۶۰) گزارش کرده اند که غلظت فسفر در اندامهای هوایی گیاه نسبت به ریشه بیشتر است. در طی رشد زایشی ترتیب بصورت (دانه < برگ < ساقه < ریشه) می باشد. ریس و همکاران (۱۹۶۲) بیان کرده است که ریشه ها در دوره رویشی گیاه دارای غلظت بالاتری از فسفر هستند، اما در دوره زایشی، غلظت بصورت (خوشه = ریشه < ساقه < برگها) می باشد. ایشیزوکا (۱۹۶۵) گزارش کرده است که دانه نسبت به ساقه و برگها دارای غلظت بالاتری از فسفر می باشد. معمولاً در مرحله رسیدگی، دانه ها دارای بالاترین غلظت فسفر هستند. غلظت فسفر در بافتهای رویشی با افزایش سن گیاه کاهش می یابد. این الگوی تغییرات متغیر بوده و احتمالاً به واریته، سطح فسفر خاک و شرایط محیطی که میزان رشد را تحت تاثیر قرار می دهد، بستگی دارد. (۱۹)

جدول ۶- غلظت فسفر (%) در قسمتهای مختلف گیاه در دو زمان خوشه دهی و برداشت (موری ما ۱۹۶۵).

	لبه برگ	پهنک برگ	ساقه	ریشه	سنبله
خوشه دهی	۰/۰۶۱	۰/۰۷۸	۰/۰۶۶	۰/۰۴۹	۰/۰۵۶
برداشت	۰/۰۱۵	۰/۰۱۵	۰/۰۲۸	۰/۰۴۲	۰/۰۲۵۹

کود دهی فسفر وپاسخ گیاه:

۱- مقدار کل فسفر در گیاه: مقدار متوسط فسفر در گیاه برنج تقریباً ۰/۲۶% می باشد. مقدار آن در کاه وکلش برنج به دلیل تغییرات نسبت دانه به کاه در واریته های مختلف متفاوت می باشد. در مرحله رسیدن غلظت فسفر در کاه وکلش حدود ۰/۱% خواهد بود.

۲- پاسخ گیاه: خاکهای با بافت ریز به دلیل ایجاد شرایط غرقابی و کاهش در نفوذ پذیری که موجب هدر رفتن آب و مواد غذایی می شود، برای کاشت برنج مناسب می باشد و به هر حال برنج در بیشتر گروه های بافتی خاک، که مقدار کافی از طریق بارندگی یا آب آبیاری تأمین می شود، کشت می گردد. اینکه بصورت های مختلف کشت می شود که هر کدام از این روشها بر مقدار ذخیره فسفر تأثیر می گذارد. ۹۳% در شرایط غرقابی و حدود ۷% در اراضی فار یاب مثل دیگر غلات کشت می شود. پاسخ به کود دهی فسفر، در شرایط غرقاب بدلیل شرایط احيائی که موجب افزایش حلالیت فسفر می شود، نامشخص است. (میتسوی ۱۹۵۶؛ پونپروما ۱۹۵۶) در خاکهای با مقدار کم آهن فعال وفسفر کل، مقدار کافی از فسفر ممکن است قابل استفاده نباشد و پاسخ به این نوع کودها محتمل خواهد بود. پاسخ به کودهای فسفره در شرایط فاریاب دارای احتمال بیشتری می باشد. به هر حال توصیه کود فسفره می بایستی بر اساس آزمون خاک، نوع خاک و تاریخچه پاسخ باشد. (۱۹)

۳- اثرات روشهای جایگذاری و زمان، روی مصرف کود فسفره: براساس مطالعات بروشات و برونر (۱۹۶۴)، کاربرد این کودها می بایست در زمان کاشت و یکباره انجام شود. و در شرایط اراضی غرقابی می بایست بصورت سطحی مصرف شود. براساس بررسی منابع، مشخص شده است که بین منابع کود فسفره اختلاف کمی وجود دارد، بجز در مورد خاک فسفات که در خاکهای بشدت اسیدی نسبت به سوپر فسفات ساده بر تری داشته است.

۴- تامپسون و همکاران (۱۹۶۲) بیان کرده اند که کود دهی فسفر در آرکانزاس موجب افزایش رشد علفهای هرز شده ولی بایستی این کود در عمق ۷/۵ cm خاک قبل از کشت مخلوط شود. (۱۹).

کمبود فسفر در خاکها:

بر خلاف ازت که افزایش آن به خاک علاوه بر کود پاشی به کمک موجودات ذره بینی خاک نیز انجام می شود، افزایش فسفر خاک با کود پاشی امکانپذیر است. بنابراین در این قسمت فقط کاهش فسفر خاک مورد مطالعه قرار می گیرد. (۸) عموماً پذیرفته شده است در شرایطی که قدرت تأمین منابع غذایی خاک بطور طبیعی برای گیاه جهت تولید حداکثر محصول کافی نبوده، مصرف کودهای شیمیایی اجتناب ناپذیر خواهد بود ولی این امکان وجود دارد که بتوان روشهای مناسبی را در جهت نیل به این هدف بکار برد که علاوه بر تأمین این منظور و کاهش مصرف از اثرات تخریبی آن کاست. (۱۱) اگر مقدار فسفر معدنی در گیاه کاهش یابد، سرعت فعالیتهای متابولیکی کند می شود. زیرا فسفر کافی برای انتقال انرژی در دسترس نخواهد بود. در اثر تغذیه ناکافی با فسفر، بسیاری از فعالیتهای متابولیکی تحت تأثیر قرار می گیرند که حساسترین آنها سنتز اسید نوکلئیک و پروتئین است که در کمبود فسفر مستقیماً از طریق کاهش رشد خود را نشان می دهد. (۱۵)

از آنجائیکه فسفر در گیاه کاملاً متحرک است لذا کمبود آن در اندامهای پایین بروز می نماید. (۱۰)

کمبود فسفر معمولاً در خاکهای آهکی، اولتی سویل، خاکهای قلیایی، خاکهای اسیدی سولفات، خاکهای اسیدی لاتو سولیک، خاکهای دارای PH پایین یا بالا پدید می آید. بعضی از خاکها مانند ورتیسول و انسپتیسول که مستعد تثبیت فسفر مصرفی هستند به مقدار فسفر بیش از حد معمول نیازمند هستند. علاوه بر آن، افزایش در فسفر قابل جذب در اثر غرقاب بودن در چنین خاکهایی اندک است بدین ترتیب، مقدار فسفر توصیه شده برای انسپتی سول ها حدود ۲۰۰

کیلوگرم اکسید فسفر در هکتار برای خاک های آهکی معادل ۱۰۰ کیلوگرم اکسید فسفر در هکتار است که ۲ تا ۴ برابر بیشتر از مقدار مصرفی در خاکهای عادی می باشد. (۱)

علائم کمبود فسفر در برنج:

توقف رشد؛ کاهش پنجه زنی ؛ برگها مخصوصا برگهای پیر تر، باریک، کوتاه، خیلی عمودی و سبز تیره کثیف هستند؛ ساقه نازک و دوک دار و تأخیر در رشد گیاه؛ تعداد برگ، خوشه و دانه در خوشه پایین؛ برگهای جوان ظاهری سالم داشته اما برگهای پیر تر قهوه ای شده و می میرند؛ رنگ قرمز و آبی کم رنگ برگ که در نتیجه تولید آنتوسیانین می باشد؛ وقتی کمبود نیتروژن و فسفر همزمان باشد، رنگ برگها سبز کمرنگ خواهد شد؛ کمبود در حد متوسط در مزرعه تشخیص آن مشکل است؛ کمبود فسفر معمولاً همراه با دیگر عارضه ها مثل سمیت آهن در PH پایین، کمبود روی، کمبود آهن و شوری در خاکهای قلیایی می باشد؛ تأخیر رشد (اغلب یک هفته یا بیشتر) وقتی کمبود فسفر شدید باشد، تشکیل دانه به وقوع نمی پیوندد: وزن هزار دانه پایین و کیفیت کم دانه؛ عدم پاسخ به مصرف کودهای نیتروژن؛ تحمل کم به آب سرد و عدم وجود جلبک در آب غرقابی. (۱۹)

◆ کمبود فسفر در گیاه به کاهش تولید پروتئین می انجامد در نتیجه ساقه باریک و ریشه محدود می گردد. (۲۱)

◆ از اثرات کمبود فسفر نازکی برگ و تیرگی آن – کوتاه شدن طول گیاه – کاهش تعداد پنجه و تأخیر در باروری و رسیدن دانه می باشد. (۳۲)

برای تشخیص کمبود فسفر ، آزمایش خاک و برگ می تواند انجام شود.

جدول ۷- دامنه مناسب و سطح بحرانی برای کمبود فسفر در برگ گیاه به شرح ذیل است:

مرحله رشد	اندام گیاه	حد مناسب (%)	سطح بحرانی برای کمبود فسفر (%)
پنجه زنی تا خوشه دهی	برگ جوان	۰/۰-۲/۴	<۰/۱
گل دهی	برگ پرچم	۰/۲ - ۰/۳	<۰/۱۸
رسیدن دانه	کاه و کلش	۰/۱ - ۰/۱۵	<۰/۰۶

در گیاه برنج اگر غلظت فسفر در برگ ۰/۲-۰/۴ درصد در طی رشد رویشی (قبل از گلدهی) باشد، ذخیره فسفر کافی نبوده و گیاه پاسخ به فسفر نمی دهد. عملکرد بیش از ۷ تن در هکتار نیاز به فسفر بیش از ۰/۰۶ در کاه و کلش و فسفر بیش از ۰/۱۸ % در برگ پرچم در مرحله گلدهی دارد. در خاک سطح بحرانی فسفر بستگی به نوع خاک و عملکرد مورد انتظار دارد. از روشهای عصاره گیری مختلفی که وجود دارد روش Olsen-p (0.5 M NaHCO_3) و Bray ($0.03\text{ M NH}_4\text{F} + 0.25\text{ M HCl}$) برای عصاره گیری فسفر در خاکهای شالیزار استفاده می شود. سطح بحرانی که برای روش اولسون برای گیاه برنج گزارش می شود از 5 mg/kg در خاکهای اسیدی تا 25 mg/kg در خاکهای آهکی گزارش می شود. در اراضی پایین دست با کربنات کلسیم و یا بدون آن، نتایج روش اولسون می تواند بصورت زیر طبقه بندی شود.

احتمال پاسخ قطعی به مصرف کود فسفر	فسفر پایین	$<5\text{ mg/kg}$
احتمال پاسخ به مصرف کود فسفر	فسفر متوسط	$5-10\text{ mg/kg}$

پاسخ به مصرف کود فسفره	فسفر زیاد	$10^{-1} \text{ mg pkg}^{-1}$
در عملکردهای خیلی بالا (>8tha)		
و به روش بری-۱ طبقه بندی زیر ارائه می شود:		
احتمال پاسخ به مصرف کود فسفره	پایین	$7^{-1} \text{ mg pkg}^{-1}$
احتمال پاسخ کود فسفره	فسفر متوسط	$10^{-1} - 7^{-1} \text{ mg pkg}^{-1}$
احتمال پاسخ کود فسفره	احتمال پاسخ فقط در	
عملکردهای خیلی بالا فسفر بالا		$20^{-1} \text{ mg pkg}^{-1}$

روش اولسون که بر پایه نمونه خشک کار می کند، بدلیل اینکه در دامنه PH وسیعی استفاده شده و نیز قابلیت اندازه گیری فسفر قابل استفاده ای که از طریق رایزوسفر گیاه در شرایط بی هوازی موجب حل شدن فسفر خاک می شود ، مناسب می باشد. (۱۹) عصاره گیر اسیدی مثل (بری ۱، بری ۲، مهلیچ ۱) برای اندازه گیری فسفر در خاکهای پایین دست و بالادست اسیدی مناسب می باشد. استفاده از رزین های مختلف برای اندازه گیری فسفر نیز پیشنهاد می شود، معمولاً این رزین ها فسفر جذب شده برنج را بهتر از روشهای کلاسیک پیش بینی می کنند ولی به هر حال این روش، هنوز بصورت روتین در نیامده است. در اراضی بالادست، فسفری که در داخل خاکدانه ها تثبیت شده و در روشهای معمول آزمون خاک که با نمونه خشک انجام می شود بدلیل آزاد شدن فسفر در اثر آسیاب خاک ممکن است موجب خطای آزمایش شود. (۱۹)

دلایل کمبود فسفر در خاکها عبارتند از :

- ◆ ذخیره پایین فسفر خاک
- ◆ کاربرد ناکافی کودهای فسفره معدنی
- ◆ راندمان پایین کودهای فسفره بدلیل ظرفیت بالای فسفر و هدر رفتن از طریق فرسایش .
- ◆ تثبیت فسفر به شکل فسفاتهای کلسیم
- ◆ مصرف بیش از حد کودهای نیتروژنی همراه با مصرف ناکافی فسفر
- ◆ اتلاف کولتیوارها در حساسیت به کمبود فسفر و پاسخ به کودهی فسفره
- ◆ روش استقرار گیاه (کمبود فسفر معمولاً در روش کشت مستقیم برنج بدلیل تراکم بالا و سیستم ریشه ای ضعیف اتفاق می افتد).
- ◆ کمبود فسفر در همه سیستم های کشت برنج معمول بوده و بعنوان یک عامل محدود کننده رشد در خاکها بدلیل قدرت تثبیت فسفر بالا می باشد.

خاکهایی که در معرض کمبود فسفر هستند :

- ◆ خاکهای با بافت درشت شامل مقادیر کم مواد و با ذخیره فسفر پایین (خاکهای شنی)
- ◆ خاکهای بشدت هوا دیده، رسی، خاکهای اسیدی بالادست با قدرت تثبیت بالای فسفر (التی سل و اکسی سل)
- ◆ خاکهای آهکی، شور و سدیک
- ◆ خاکهای آتشفشانی با ظرفیت بالای فسفر (اندی سل ها)
- ◆ خاکهای پیت (هیستوسل ها)
- ◆ خاکهای اسیدی سولفاته با مقادیر بالای آهن و آلومینیم و در نتیجه تشکیل ترکیبات فسفر نا محلول در PH پایین. (۱۹)

مکانیسم عارضه :

فسفر جزء ترکیبات ضروری برای ATP، نوکلئوتیدها، اسیدی نوکلئو تیک ، و فسفو لیپید ها می باشد و عامل اصلی در ذخیره انرژی ، انتقال و تکامل غشاء سلول است. این عنصر در گیاه متحرک بوده و موجب پنجه زنی، توسعه ریشه، گلدهی و رسیدن دانه (مخصوصاً در جائیکه درجه حرارت پایین است) می شود. این عنصر مخصوصاً در مرحله اولیه رشد مهم است. وقتی فسفر بومی خاک پایین و سیستم ریشه گیاه توسعه ضعیفی دارد، استفاده بالاتر از نیاز گیاه توصیه نمی شود. فسفر در داخل گیاه اگر به مقدار کافی در طی مراحل اولیه رشد جذب شده باشد، در مراحل بعدی دوباره وارد سیستم گیاه می شود. (۹)

مدیریت کمبود فسفر در برنج:

تفاوتی که نوع گیاه در در برداشت فسفر از خاک نشان می دهد بیشتر بعلمت تفاوتی است که تولید ماده خشک در گیاهان دارد. از آنجائیکه کود پاشی نقش مهمی در تولید ماده خشک ایفا می کند در برداشت فسفر از خاک بوسیله گیاه نیز مؤثر است. (۸) مقدار برداشت از فسفر توسط گیاه کم بوده و معمولاً بین ۱۰ تا ۳۰ کیلوگرم در هکتار است. برنج با عملکرد ۸ تن دانه و کاه در هکتار بمیزان ۲۲۰ کیلوگرم فسفر در هکتار (معادل ۱۰۰ کیلوگرم سوپر فسفات تریپل) از خاک برداشت می کند. گیاهان فسفر را بصورت یونهای معدنی از محلول خاک جذب می کنند. به دلیل حلالیت بسیار کم ترکیبات حاوی فسفر در خاک در تمایل واکنشهای تعادلی آن به سمت جامد، میزان فسفر در هر لحظه در محلول خاک بسیار اندک است و به موازات جذب فسفر توسط ریشه گیاه باید توسط منابع قابل دسترس در فاز محلول جایگزین گردد. (۱۵)

♦ مدیریت فسفر می بایست در طی یک برنامه بلند مدت حاصلخیزی خاک در نظر گرفته شود و در این مورد عنصر بایستی قبل از وقوع کمبود آن در گیاه، پیش گیری نمود (برخلاف کمبود نیتروژن که رفع و کمبود آن به اندازه هم اهمیت دارد). فسفر نیاز به استراتژی مدیریتی بلند مدت دارد. چون این عنصر به راحتی از طریق دست به محیط ریشه بوسیله فرآیندهای بیولوژیکی و شیمیایی که ذخیره نیتروژن را تحت تأثیر قرار می دهند، اضافه نمی شود. اثرات باقیمانده این کود ممکن است برای چندین سال باقی بماند و مدیریت کودهای فسفره می بایستی روی برداشت و حفظ سطح فسفر قابل استفاده تا جائیکه فسفر قابل استفاده خاک عامل محدود کننده رشد و راندمان استفاده از نیتروژن نباشد، تأکید نماید. روشهای معمول که موجب ممانعت از کمبود فسفر و بهبود راندمان آن می شود به شرح ذیل است:

♦ وارپته: استفاده از کولتیوارهای برنج که توانایی استفاده از فسفر را دارند مخصوصاً در خاکهای اسیدی کولتیوار کارا نسبت به فسفر دارای استفاده بالاتر نسبت به فسفر (افزایش راندمان داخلی به دلیل مورفولوژی بهتر ریشه یا افزایش ترشح اسیدهای آلی یا O_2) یا راندمان بالاتر نسبت به مصرف فسفر استفاده شده (عملکرد بالاتر وقتی که جذب فسفر پایین است) بطور مثال وارپته IR74, IR67, IR20 می باشند.

♦ مدیریت خاک: در سیستم کشت برنج - برنج، انجام شخم خشک کم عمق (۱۰ cm) در طی دو هفته بعد از برداشت توصیه می شود. شخم اولیه موجب افزایش اکسیداسیون خاک و تجزیه باقیمانده های گیاهی در طی دوره بعد از کشت شده و باعث افزایش قابلیت استفاده فسفر در کشت بعدی برنج می شود. این عمل برای سیستم کشت بالادست، بدلیل اینکه شخم اولیه بعد از برداشت برنج موجب کاهش قابلیت استفاده فسفر برای محصول بعدی (بطور مثال گندم) می شود، توصیه نمی شود.

♦ مصرف فسفو باکتریا: استفاده از این کود بیولوژیک بصورت پوشش روی بذر یا غوطه ور کردن نشاء در محلول آن مؤثر می باشد.

♦ مدیریت گیاه: استفاده از بذر سالم وارپته با عملکرد بالا، تراکم مناسب، و مدیریت مناسب آفات، آبیاری.

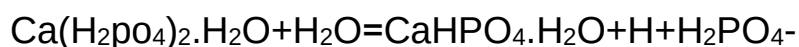
- ♦ مدیریت کاه وکلش: مخلوط کردن کاه وکلش با خاک اگرچه مقدار برگشتی فسفر از این طریق کم می باشد (۱ kg p) در هر تن کاه وکلش) در طولانی مدت برای بالانس فسفر مفید خواهد بود.
- ♦ مدیریت کودی: مصرف مقادیر مناسبی از کودهای نیتروژن و پتاسیم و رفع کمبود عناصر کم مصرف جایگزین فسفر برداشت شده از خاک بوسیله محصول با مصرف کودهای فسفوری، کودهای دامی و مواد دیگر (مثل کمپوست) اگر علائم کمبود فسفر وجود داشته باشد، ممکن است پاسخ به مصرف کود فسفره دیده نشود.
- عواملی که در میزان و مقدار پاسخ گیاه به کودهای فسفره مؤثرند:
- ♦ نوع کود مصرفی؛ روش و زمان مصرف؛ ظرفیت ذخیره فسفر خاک؛ خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک؛ ذخیره دیگر عناصر غذایی (مثل N,K)؛ مدیریت آب، درجه حرارت و نوع واریته و سیستم کشت و تاریخچه کشت برای حفظ عملکرد ۵-۷ تن در هکتار و جایگزینی فسفر تخلیه شده، میزان مصرف کودهای فسفره در دامنه ۳۰-۱۵ تن در هکتار می بایست باشد. توصیه های عمومی برای استفاده از این کود به شرح ذیل است:
- ♦ اگر کاه وکلش در مزرعه باقی می ماند و مقدار فسفر وارد شده از طریق کود دامی پایین است، مصرف حداقل ۲ کیلو گرم فسفر در هکتار به ازای هر تن دانه برداشت شده (بطور مثال، ۱۰ کیلو گرم فسفر برای عملکرد ۵ تن در هکتار) برای جلوگیری از تخلیه فسفر خاک ضروری است. (۱۹)
- ♦ اگر بیشتر کاه وکلش از مزرعه خارج شده و فسفر ورودی از منابع دیگر (کود دامی، آب رسوباتی خیلی کم است مصرف حداقل ۲ کیلو گرم فسفر در هکتار به ازای هر تن دانه) (بطور مثال، ۱۰ کیلو گرم فسفر برای عملکرد ۵ تن در هکتار) برای جلوگیری از تخلیه فسفر ضروری است. منابع کودی فسفر برای برنج به شرح ذیل می باشد:

جدول ۸- منابع کودی

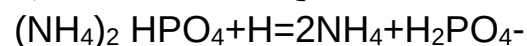
منابع	فرمول	مقدار عنصر	توضیحات
سوپر فسفات ساده	$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4) \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	7-9%P , 8-20%Ca12%S	محلول خنثی % (14-21) (P2O5)
سوپر فسفات تریپل	$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4) \cdot \text{H}_2\text{O}$	18-22%p9-14%Ca14%S	محلول خنثی % (-)41 (50P2O5)
منوآمونیم فسفات	$\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$	22% p11% N	محلول دارای خاصیت اسیدی % (41-50P2O5)
دی آمونیوم فسفات	$(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$	18- 20-23%B 21% N	محلول دارای خاصیت اسیدی % ((46-58P2O5)

اوره فسفات	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2 + \text{H}_3\text{PO}_4$	18%N 20% B	محلول (46% P_2O_5)

انتخاب منابع کودی فسفره بایستی بر اساس قیمت در کیلو گرم P_2O_5 مقدار عناصر غذایی دیگر و حلالیت و یا واکنش کودهای فسفره با خاک باشد. کودهای فسفره مقداری از گوگرد مورد نیاز را تأمین می نمایند. در تغییر منبع کود فسفره عاری از گوگرد مثل سوپر فسفات تریپل ساده توجه شود که ذخیره کافی در خاک و یا ورودی به آن وجود داشته باشد. محلول کودی حاصل از حل شدن سوپر فسفات در خاکهای PH در حدود یک خواهد داشت:



و یعنی زمانی که منبع کودی فسفات آمونیوم باشد PH محلول حاصل در حدود ۸ خواهد داشت:



تأثیر افزایش مصرف فسفر در گیاه برنج :

استفاده بی رویه و طولانی مدت از انواع کودهای شیمیایی علاوه بر زیان اقتصادی اثرات مخربی بر شرایط طبیعی و زیست محیطی داشته که در این رابطه وضعیت متعادل خاک از نظر فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی مستثنی نبوده و همواره مصرف کودهای مختلف در شالیزار بدون برنامه ریزی و مطالعه موجب بر هم خوردن تعادل و بروز یکسری اختلالات تغذیه ای در گیاه برنج می گردد که این امر در نهایت می تواند در برقراری کشاورزی پایدار اثرات سوء داشته باشد. (۱۱) مازاد فسفر مصرفی در خاکها تثبیت شده و برای سالهای دیگر قابل استفاده است. بعلت مصرف همه ساله و عموماً بیش از مقدار مورد نیاز فسفر قابل جذب خاکها بالا بوده و از نقطه بحرانی بیشتر است و بندرت اراضی هستند که فسفر قابل جذبشان کمتر از نقطه بحرانی باشد. اراضی که فسفر قابل جذب شان کمتر از نقطه بحرانی است به نسبت کمتری باید فسفر به آن داد. (۳۲) قابل توجه اینکه مصرف زیاد و مداوم فسفر باعث مسمومیت خاک می شود و علاوه بر کاهش جذب بعضی عناصر غذایی خصوصاً روی، بعلت داشتن عنصر کادمیم (عنصری سنگین و خطرناک)، برای کاهش میزان رسیدن کادمیم از طریق خاکهای آلوده به گیاه، باید از خشکاندن مزرعه در مرحله حداکثر پنجه دهی و گل دهی خودداری کرد و مزرعه را پر آب نگه داشت. (۱۰)

مصرف زیاد و بیش از اندازه فسفات در یک یا چند سال عدم جذب بعضی عناصر خصوصاً روی را در بر دارد که عدم جذب روی بیماری آکاگاره را در پی خواهد داشت. (۱۳۲) افزایش بیش از حد آن از جذب روی و آهن مخصوصاً در خاکهای آهنی جلوگیری می کند. (۷) اثر کودهای فسفره روی بیماری بلاست معمولاً زیاد نیست. آزمایشهایی در ژاپن نشان دادند که اگر ازت به میزان زیاد مصرف شود، کاربرد کودهای فسفره زیاد نیز بیماری را تشدید می کند. در حالیکه مقدار فسفر کم باشد و رشد گیاه را تقلیل دهد و یا مانع رشد آن شود، تکمیل فسفات بیماری را کاهش می دهد ولی کاربرد بیشتر از حد آن سبب تشدید بیماری می شود. (۳۲)

افزایش مصرف کودهای فسفره نه تنها عملکرد محصولات زراعی را چندان افزایش نداده بلکه در نتیجه باعث برهم زدن تعادل عناصر غذایی مسمومیت فسفوری ناشی از جذب بیش از حد فسفر معدنی و بالا رفتن غلظت آن در بافتهای گیاهی، بر هم خوردن تعادل عناصر غذایی، کاهش عملکرد محصول، تجمع بور در گیاه، کاهش جذب مس، غیر متحرک شدن آهن در خاک، ممانعت از جذب آهن توسط ریشه، مختل شدن متابولیسم روی در گیاه، آلودگی خاک به کادمیم، تنزل کیفیت محصول و آلودگی آبها به فسفر و بروز پدیده اتریفیکاسیون اشاره نمود. (۱۳)

توصیه مصرف کود های فسفات:

در ایران بعلت وجود مقدار کافی پتاسیم در غالب خاکها و فقر نسبی خاکها از نظر فسفر این عنصر چه از نظر اقتصادی و تهیه مواد خام ساخت و واردات کود و چه از نظر بررسیهای خاکشناسی حائز اهمیت فوق العاده ای نسبت به سایر عناصر می باشد. بر عکس ازت تغییرات فسفر معمولاً پایدار بوده و تغییرات آن خیلی کم است. (۸) مدیریت کودهای فسفات عمدتاً به خصوصیات خاک از جمله نوع مواد معدنی رسی، درجه هوادهی، pH، الگوی کشت، تراکم کشت و رژیم آبیاری بستگی دارد. خاکهایی که قبلاً به صورت غرقابی برای برنج مورد استفاده بوده اند نسبت به خاکهایی که در آنها گیاهان دیگر مانند سورگوم و ارزن کشت می شوند به فسفر بیشتری لازم دارند چون خاکهایی که قبلاً غرقاب بوده اند مستعد جذب مقدار بیشتری فسفر نسبت به خاکهای کشت معمولی هستند. (۱) توصیه روشهای معقول و منطقی مصرف کود مستلزم آگاهی از وضعیت تغذیه ای گیاه برنج در طی مراحل مختلف رشد بوده و این موضوع جهت فراهم نمودن مواد مغذی مورد نیاز دانه بعنوان اصلی ترین بخش مصرفی گیاه برنج در هر مرحله از رشد نیازمند مطالعات و بررسیهای لازم تجزیه ای هر قسمت از گیاه خواهد بود. (۱۱)

مصرف کود بر مبنای تجزیه خاک :

بر مبنای تجزیه خاک می توان نسبت به مصرف فسفر، پتاس، ازت و سایر عناصر مورد نیاز گیاه برنج اقدام کرد. فسفر قابل جذب در خاک را به P.P.M تعیین می کنند. یعنی قسمت در میلیون بعنوان مثال اگر فسفر قابل جذب خاک P.P.M ۱۲ باشد یعنی در یک میلیون کیلوگرم خاک ۱۲ کیلوگرم فسفر قابل جذب وجود دارد. (۳۲) اگر فسفر قابل جذب خاک تا P.P.M ۶ باشد، برای ارقام محلی ۱۵۰ کیلوگرم و برای ارقام پر محصول ۲۰۰ کیلوگرم فسفات آمونیوم مصرف کرد. اگر فسفر قابل جذب خاک تا P.P.M ۶-۱۲، باشد برای ارقام محلی ۱۰۰ کیلوگرم و برای ارقام پر محصول ۱۵۰ کیلوگرم فسفات آمونیوم مصرف کرد. اگر فسفر قابل جذب خاک تا P.P.M ۱۲-۱۸ باشد، باید برای ارقام محلی ۵۰ کیلوگرم و برای ارقام پر محصول ۱۰۰ کیلوگرم فسفات آمونیوم مصرف نمود. و اگر فسفر قابل جذب خاک تا P.P.M ۲۵ - ۱۹ باشد آنگاه برای ارقام محلی نیازی به دادن کود فسفات نبوده و برای ارقام پر محصول ۵۰ کیلوگرم فسفات آمونیوم مصرف نمود. اگر فسفر قابل جذب خاک بیش از ۲۶ باشد برای ارقام محلی و پر محصول نیازی به دادن فسفر نیست. بعلت فراوان و ارزان بودن کود فسفات در چند سال اخیر و علاقمندی کشاورزان نسبت به مصرف بیش از مورد نیاز گیاه سبب شده است که فسفر در خاکها ذخیره شده و در نتیجه فسفر قابل جذب اکثر خاکها بیش از نقطه بحرانی گردد. نقطه بحرانی فسفر نقطه ای است که اگر فسفر قابل جذب خاک کمتر از آن

باشد باید به خاک فسفر داد و اگر فسفر خاک از آن نقطه بیشتر باشد نیازی به دادن کود نیست . نقطه بحرانی برای ارقام محلی P.P.M ۱۵-۱۸ و برای ارقام پر محصول P.P.M ۲۵-۲۶ است یعنی اگر مزرعه ای فسفر قابل جذب آن P.P.M ۱۹ باشد و در آن مزرعه ارقام محلی کشت گردد در آن سال نیازی به دادن کود فسفره نیست.(۳۲) همچنین در صورت تجزیه خاک می توان فسفر قابل جذب گیاه را بدست آورد و بر مبنای فسفر قابل جذب نسبت به تأمین کود اقدام کرد.(۱۰)

جدول ۹- تعیین فسفر مورد نیاز گیاه بر اساس فسفر قابل جذب موجود در خاک

نوع رقم	فسفر قابل جذب میلی گرم در کیلوگرم خاک یا P.P.M	مقدار کود سوپر فسفات تریپل یا فسفات آمونیم مصرفی به کیلوگرم
طارم	۱۲	صفر
	۱۲-۱۰	۵۰
	۱۰-۶	۱۰۰
	کمتر از ۵	۱۵۰
ارقام اصلاح شده پر محصول	۱۹	صفر
	۱۹-۱۵	۵۰
	۱۵-۱۰	۱۰۰
	۱۰-۵	۱۵۰
	کمتر از ۵	۲۰۰

- ♦ مقدار مصرف کود فسفره معمولاً برای ارقام محلی ۱۰۰ کیلوگرم و برای ارقام پر محصول با تولید بیش از ۸ تن شلتوک تا ۱۵۰ کیلوگرم می باشد. در بعضی اراضی که سالها با اندازه کافی کود فسفات مصرف نشده است می توان در یک یا دو سال کود فسفات بیشتری مصرف نمود.(۱۰)
- ♦ در صورت عدم تجزیه خاک می توان برای ارقام محلی در حدود ۱۰۰ کیلوگرم و برای ارقام پر محصول که عملکرد بیش از ۷ تن دارند تا ۱۵۰ کیلوگرم و بندرت تا ۲۰۰ کیلوگرم مصرف کرد.(۳۲)
- ♦ اگر T.N.V یا مجموعه آهکی خاک بالا و در حد ۴۰-۶۰٪ باشد، باید ۵۰ کیلوگرم فسفات به مقادیر بالا اضافه کرد چون مواد آهکی جذب فسفر را دچار مشکل می کنند.(۳۲)
- ♦ مصرف ۵۰-۱۰۰ کیلوگرم در هکتار بصورت فسفات آمونیم یا سوپر فسفات تریپل مجاز است.(۱۷)
- ♦ معلوم شده است که برگرداندن شاخ و برگ گیاهان و دادن کود سبز به زمین زراعتی، جذب فسفر بوسیله گیاه را که در فصل زراعی بعد کاشته شود، افزایش می دهد. بعبارت دیگر قابلیت جذب فسفر خاک زیادتیر می شود.(۸)
- ♦ مواد آلی خاک اگر بین ۲-۱/۵ درصد باشد خاک از نظر مواد آلی و هوموس خوب بوده و با اضافه شدن مواد آلی می توان از مصرف فسفر و ازت کاست.(۳۲)
- ♦ مصرف ۲-۲/۵ کیلوگرم از کودهای اوره و سوپر فسفات تریپل و سولفات پتاسیم در ۱۰۰ متر مربع خزانه.
- ♦ فسفر برای اراضی که دچار کمبود هستند مصرف ۱۰۰ تا ۱۵۰ کیلوگرم سوپر فسفات تریپل توصیه می شود. نحوه مصرف بصورت پایه در پایان مرحله آماده سازی زمین خواهد بود. میزان مصرف کود ها برای انواع برنج در مناطق مختلف تفاوت دارد. (۱۸)

جدول ۱۰ - میزان کود برای برنجهای پر محصول و مرغوب در مناطق مختلف کشور.

منطقه	کود حیوانی	اوره	فسفات آمونیم	نیترات آمونیم	سایر کودها	برنج (کیلوگرم در هکتار)
کل کشور	$\frac{-}{200}$	$\frac{170}{105}$	$\frac{148}{112}$	$\frac{0.53}{0.33}$	$\frac{1/5}{3/8}$	$\frac{320}{220}$
گیلان	$\frac{-}{200}$	$\frac{172}{110}$	$\frac{94}{76}$	$\frac{0.97}{1}$	$\frac{-}{3/8}$	$\frac{267}{190}$
مازندران	$\frac{-}{200}$	$\frac{197}{109}$	$\frac{209}{132}$	$\frac{0.4}{0}$	$\frac{3/2}{4/9}$	$\frac{409}{246}$
خوزستان	-	$\frac{115}{62}$	$\frac{95}{63}$	-	-	$\frac{209}{126}$
فارس	-	$\frac{155}{0}$	$\frac{192}{0}$	-	-	$\frac{350}{0}$
گرگان و گنبد	$\frac{-}{300}$	$\frac{110}{78}$	$\frac{176}{121}$	-	$\frac{-}{0.06}$	$\frac{286}{199}$

اعداد صورت و مخرج بترتیب بیانگر میزان کود برای برنج های پر محصول و مرغوب می باشد.(برنج پرمحصول بالای کسر و برنج مرغوب پایین کسر). (۱۷)

توصیه کود فسفاته براساس آزمون خاک:

براساس حدود بحرانی بدست آمده برای برنج، توصیه کودی زیر(براساس آزمون خاک) برای ارقام پرمحصول انجام می شود.(۴)

جدول ۱۱- توصیه کود فسفره بر اساس آزمون خاک

فسفر (میلی گرم در کیلو گرم)	سوپر فسفات تریپل (کیلوگرم در هکتار)
<۵	۱۰۰
۵-۱۰	۵۰
۱۰-۱۵	۲۵
>۱۵	۰

تعیین مناسبترین مقادیر ازت و فسفر در زراعت برنج (لاین عنبر بو):

در راستای مدیریت صحیح آب و خاک علاوه بر تأمین آب مناسب وجود مقدار کافی مواد غذایی و در حال تعادل در خاک الزامی می باشد پس با توجه به تأثیر مصرف مناسب و اصولی کودهای شیمیایی در افزایش عملکرد محصول و نیز جنبه

های اقتصادی آن و تأثیرات سوء مصرف بی رویه کودهای شیمیایی خاک و تشدید بیماریها، اجرای طرحهای تحقیقاتی در زمینه تغذیه گیاهی و استفاده صحیح از کودهای شیمیایی ضروری می باشد. هرچه عملکرد افزایش نشان دهد به همان نسبت مواد غذایی برداشتی از خاک افزایش می یابد. بر اساس تحقیقات انجام شده در هندوستان در اراضی که سالیان متمادی بدون مصرف کودهای شیمیایی بصورت مداوم برنج در آنها کشت می گردید حدود ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ کیلوگرم محصول بدست می آمد و معادل ۳۲ کیلوگرم ازت، ۲۲۰ کیلوگرم P_2O_5 و ۶۷ کیلوگرم محصول K_2O از خاک برداشت می شد که این مقادیر تقریباً بطور طبیعی از طریق آب آبیاری و فعالیت میکروارگانیسمهای خاک و هوازدگی قابل تأمین بود در صورتی که با کشت ارقام پر محصول حدود ۲۵۰ کیلوگرم ازت خالص، ۱۲۰۰ کیلوگرم P_2O_5 و ۴۰۰ کیلوگرم K_2O طی دو دوره کاشت در یک سال از خاک برداشت می گردد و بر اساس بررسی دقیقی که در ژاپن بعمل آمده برای تولید ۱ تن محصول شلتوک حدود ۱۶/۸ کیلوگرم ازت، ۳/۸ کیلوگرم فسفر (۸/۷ کیلوگرم P_2O_5) و ۲۶/۳۸ کیلوگرم K_2O باید از زمین برداشته شود. (۹)

مقادیر مورد نیاز کود های شیمیای برای برنج همچون سایر محصولات در مناطق مختلف کشور تعیین و توصیه گردیده است:

- ◆ در استان خوزستان برای ارقام محلی ۶۰ کیلوگرم ازت خالص برای حداکثر محصول و ۳۰ کیلوگرم P_2O_5 برای تولید اقتصادی و ۶۰ کیلوگرم P_2O_5 برای حداکثر محصول.
- ◆ در استان آذربایجان شرقی ۱۰۰ کیلوگرم ازت و ۹۰ کیلوگرم فسفر.
- ◆ در استان اصفهان ۶۰-۳۰ کیلوگرم ازت و ۶۰ کیلوگرم فسفر
- ◆ در استان کهگیلویه و بویر احمد ۹۲-۲۳ کیلوگرم ازت و بدون مصرف کود فسفاته
- ◆ در استان گیلان ۱۲۰-۴۰ کیلوگرم ازت و ۶۰-۳۰ کیلوگرم فسفر
- ◆ در استان مازندران ۱۵۰-۵۰ کیلوگرم ازت (بسته به نوع ورقم از نظر عملکرد) ۴۶-۱۵۰ کیلوگرم فسفر و ۱۰۰-۵۰ کیلوگرم K_2O . (۹)
- ◆ مسایل و مشکلات مربوط به کودهای فسفر ، در شالیزار مشابه مسائل موجود در خاکهای معمولی می باشد. (از نظر مکانیسم تثبیت فسفر با عناصر آهن ، آلومینیم ، آهک و...) فقط این نکته را باید اضافه کرد که در شالیزار بعلت بر قرار ی شرایط احیایی معمولاً قابلیت جذب فسفر بعلت وجود آهن دو ظرفیتی و تشکیل فسفات فرو که قابلیت جذب بیشتر نسبت به فسفات فریک دارد بیشتر از خاکهای غیر غرقابی می باشد. (از موارد دیگر تغییر PH خاک در اثر شرایط غرقابی می باشد که اسیدیته را حدود خنثی می رساند و قابلیت جذب فسفر را افزایش میدهد). (۹)
- ◆ یک گروه آزمایش (Barber - ۱۹۸۴) نشان دادند که اضافه کردن بیشتر کود فسفاته هر چند که میزان فسفر قابل دسترس خاک بیشتر می باشد برداشت گیاه بیشتر معطوف به این منبع بوده و اگر فسفر قابل دسترس در سطح پایین باشد عکس این حالت رخ می دهد. (۹)

اثر عناصر غذایی دیگر و عوامل محیطی بر فسفر:

- ◆ نیتروژن: کاربرد نیتروژن موجب کاهش غلظت فسفر در بافت گیاهی برنج می شود، (کرونل و والیان - ۱۹۷۱؛ دتاوشنید - ۱۹۶۵:انی، - ۱۹۶۹) بهر حال ۱۹۶۸، بدست آورده اند که غلظت فسفر اختلاف معنی داری با سن گیاه، میزان نیتروژن و واریته ندارد. بهر حال در افزایش مصرف نیتروژن و کمبود فسفر ، بدلیل اثر رقت و مقدار فسفر در بافت گیاهی کاهش می یابد. (۱۹)

- ◆ عناصر غذایی دیگر : کرونل و والیان (۱۹۷۱)، بدست آورده اند که غلظت فسفر در برگها در مرحله گلدهی زمانی که گیاه برنج دچار کمبود پتاسیم و منگنز است، بیشتر می باشد. در شرایط محدودیت ذخیره فسفر در محلول خاک، غلظت فسفر در برنج و قتی که فسفر با سولفات و کلرور همراه می باشد، بیشتر است.

♦ عوامل محیطی: مشابه با دیگر عناصر غذایی، جذب فسفر به درجه حلالیت وابسته است (ایشوزوکا - ۱۹۶۴)؛ (اوکاجیما - ۱۹۶۵)، بدست آورد که جذب فسفر وقتی که درجه حرارت از ۳۰ درجه سانتی گراد به ۱۵ درجه سانتی گراد کاهش یابد به میزان ۵۶٪ کم می شود. وجود سولفید هیدروژن موجب ترشح فسفر از ریشه می شود (میتسوی ۱۹۵۶). افزایش در حلالیت فسفر در اثر شرایط غرقاب، موجب افزایش غلظت فسفر در گیاه می شود. دتاوشنید (۱۹۶۵) گزارش نمود که غلظت فسفر در نتیجه غرقاب از ۰/۰۶ به ۰/۱۰٪ رسید. (۱۹)

الگوی جذب فسفر:

♦ جذب تجمعی بازمان: تجمع فسفر در بافت مختلف گیاه برنج با یکدیگر متفاوتند.

الگوی جذب فسفر را برای چهار شرایط مختلف می توان بدین شرح بیان نمود.

A: شمال ژاپن نماینده شرایط آب و هوایی سرد

B: جنوب ژاپن با شرایط معتدل

C: لس بانس فیلیپین، نماینده شرایط مناطق حاره.

D: برزیل نماینده شرایط فاریاب می باشد.

در شرایط ژاپن، بیشتر جذب فسفر قبل از دوره زایشی بوقوع می پیوندد. در فیلیپین، جذب فسفر در تمام مراحل رویشی و زایشی ادامه می یابد. در شرایط برزیل، بیشتر جذب در طی دوره رویشی بوقوع می پیوندد، اما مقداری نیز در فاز زایشی جذب می شود. در زمان تولید ۵۰٪ ماده خشک و ۶۵، ۶۰ تا ۸۰ درصد فسفر به ترتیب در شرایط ژاپن، برزیل و فیلیپین جذب می گردد. (۱۹)

توزیع در میان بافتهای گیاهی: تحقیقات در فیلیپین نشان داد که مقدار فسفر در ریشه ها ممکن است به اندازه ۳۰٪ کل در مرحله پنجه دهی باشد اما به حدود ۱۰٪ کل در مرحله رسیدگی دانه هم برسد. در طی مرحله رویشی، مقدار فسفر قسمتهای هوایی زیاد بوده و در مرحله زایشی به بافتهای زایشی منتقل می شود. در تمام حالات کاهش در مقدار فسفر در بافتهای رویشی در طی رشد زایشی مشاهده می شود. بهر حال در مطالعه شرایط ژاپن مشخص است که بیشتر فسفر در مرحله پر شدن دانه جذب می شود. و بیشتر فسفر در بافتهای زایشی از طریق برگها وساقه ها تأمین می شود. در شرایط فیلیپین، حدود ۵۰٪ فسفر در سنبله ها از بافتهای رویشی می آید. در شرایط برزیل ۵۶٪ فسفر در سنبله ها از بافتهای رویشی می آید. بهر حال سطح فسفر قابل استفاده خاک، آب و هوا، طول دوره رشد و نوع واریته بر این تغییرت تأثیر می گذارد. (۱۹)

اثر کود دهی و عوامل دیگر: بدلیل اینکه قسمت بالایی از فسفر در گیاه برنج در مرحله رسیدگی وجود دارد، غلظت فسفر دانه نسبتاً ثابت می باشد. جذب فسفر بوسیله گیاه در اثر عواملی که عملکرد دانه را تحت تأثیر قرار می دهند، تحت تأثیر قرار می گیرند. (۱۹)

پساک (۱۹۶۲) بدست آورد که ۷۰٪ تغییرات در جذب فسفر با تغییرات عملکرد همراه است. سمیز وپلیس (۱۹۶۸) گزارش کردند که جذب فسفر با کاربرد نیتروژن و فسفر افزایش یافته است. (۱۹)

اثر بقایای فسفر در سیستمهای کشت برنج:

تأثیرات فسفر باقیمانده به منفعتی که از مصرف فسفر به محصول می رسد اطلاق می شود هرچند حاصلخیزی باقیمانده از محصول قبلی به خوبی شناخته شده است اما اهمیت واکنش به فسفر باقیمانده بندرت در انجام توصیه کودی لحاظ می شود. (۶) اگر چه اثر باروری بقایای کود از محصول قبلی به خوبی مشخص است ولی اهمیت آن بندرت در محاسبه مقادیر کودها مد نظر قرار می گیرد. ایری گزارش کرده است که مصرف فسفر برای پنج نوبت کشت در خاک اولتی سول (رسی سیلت) موجب افزایش عملکرد تا حدود ۵/۰ تن در هکتار در فصل مرطوب و ۲ تن در هکتار در فصول

خشک شده است. زمانی که مصرف کود فسفره در طول فصل خشک متوقف می شود واکنش به باقیمانده کود فسفره صرفنظر از نوع منبع کود، زیاد و حدود ۲/۱ تن در هکتار برای هر نوبت کشت می شود. (۱)

واکنش محصول به باقیمانده فسفر در خاک ورتیسول بیشتر است، با در نظر گرفتن واکنش محصول کل در بیش از ده نوبت کشت، سنگ فسفات حدود ۸۰-۷۰ درصد بیش از سوپر فسفات مؤثر بوده است. مصرف فسفر و هم مقدار فسفر قابل جذب در خاک را افزایش می دهد. (۱) در ارزیابی که با دو شکل کود فسفر در ایالت آکنت در آزون فیلیپین در طی سال ۱۹۹۷ در فصل خشک و تحت شرایط آبیاری انجام گرفت عملکرد دانه ۵/۰ تا ۹/۰ تن در هکتار افزایش یافته که ناشی از اثرات منبع کود فسفر است. با کود SJKI عملکرد به میزان ۳/۰ تا ۷/۰ تن در هکتار افزایش یافت. و نتایج معلوم شد که انتظار مؤثر از باقیمانده فسفر رسوب شده به منبع کود بستگی دارد. لذا پیشنهاد می شود که در فصل خشک جهت افزایش عملکرد دانه کود فسفره را افزایش دهند. (۲۷)

آثار باقیمانده کودهای فسفاته :

بررسی قدرت ترمیم عناصر غذایی در شالیزارهای مازندران:

در سال ۱۹۷۶ بمنظور مطالعات تغییرات فسفر کل، فسفر قابل جذب و عملکرد دو رقم برنج یک آزمایش گلخانه ای بلند مدت ۸ ساله روی ۴ نوع خاک انجام شد. نتایج نشان داد که با کشت پی در پی برنج از میزان فسفر کل هر چهار نوع خاک کاسته شد. ولی پس از ۸ سال کشت برنج (بدون مصرف کود فسفره) میزان کل فسفر هر چهار نوع خاک همچنان از ۲۰۰ پی پی ام که حد بحرانی فسفر کل برای برنجزار اعلام شده بود پایین تر نیامده (باقی سه خاک رسی و خاک چهارم رسی سیلتی بود). کاهش فسفر کل در چهار خاک مذکور بترتیب از ۶۸۰ به ۴۶۰ و از ۴۵۰ به ۲۵۵ و از ۹۵۰ به ۷۲۵ و از ۵۵۰ به ۴۲۰ پی پی ام بوده است. همچنین در این تحقیق معلوم شد فسفر قابل جذب ۲ خاک که زیاد بوده در طی ۲ سال شدیداً کاهش یافت. میزان فسفر قابل جذب هر ۴ خاک پس از ۶ سال به مقدار کم و بیش ثابت ۱ تا ۳ پی پی ام (پایین تر از نقطه بحرانی) رسید. میزان عملکرد در طی سالهای آزمایش روند کاهشی داشته ولی در یک خاک دیگر کم و بیش ثابت بود. که فسفر کل آن بالای ۹۵۰ پی پی ام بود و پس از ۸ سال همچنان خیلی بالاتر (۷۲۵ P.P.M) از نقطه بحرانی یعنی ۲۰۰ P.P.M باقیماند. اگر چه در این خاک فسفر قابل جذب از ۲۰ پی پی ام به ۳ پی پی ام طی ۸ سال کاهش یافته بود. آزمایشاتی که در ۵ کشور برنج خیز دنیا تحت عنوان برنامه شبکه بین المللی ارزیابی کود حاصلخیزی خاک (Insfer) با هماهنگی مؤسسه تحقیقات بین المللی برنج انجام شد حاکی از این بود عکس العمل برنج به فسفر یا پتاسیم را باید در ترکیبی با کود ازته ارزیابی نمود. در چند نقطه آزمایشی عکس العمل فقط وقتی وجود داشته که ازت نیز مصرف شده بود. در اندونزی افزایش عملکرد ناشی از کود فسفره در یک نقطه به میزان ۱/۳ تن در هکتار به همراه مصرف کود ازته بدست آمده در فیلیپین در دو نقطه گرایش مشابهی دیده شد که در یکی از دو منطقه عکس العمل ضعیف ولی معنی دار نسبت به فسفر فقط پس از ۲ سال بدست آمد. و فقط پس از ۶ سال کشت، این عکس العمل قابل توجه بود. در هر دو حالت عکس العمل به فسفر وقتی حاصل شد که ازت و پتاس نیز مصرف شده بود. تأثیر شرایط آب و هوایی در عکس العمل گیاه به فسفر در آزمایشات طویل المدت دیده شده است. معمولاً عکس العمل برنج به فسفر در فصول خشک بیشتر از فصول مرطوب می باشد. (۱۴)

تأثیر متقابل فسفر و روی :

نقش روی به جهت کاتالیزور بودن، نقش مهمی را بعنوان یکی از عناصر ریز مغذی بعهدہ دارد. استفاده زیاد از کودهای فسفره در خاکهایی که مقدار روی قابل استفاده کمی دارند، باعث بروز کمبود روی می شود. زیرا عنصر روی به همراه فسفر تشکیل ترکیبات محلول را می دهد که از مقدار روی قابل جذب می کاهد. در داخل گیاه نیز وجود غلظت های بالای فسفر باعث کاهش حلالیت روی و کاهش انتقال آن از ریشه به سایر قسمت های گیاه می شود. (۲۰)

تأثیر متقابل ازت و فسفر :

با افزایش کودهای ازته به خاک جذب فسفر بوسیله گیاه افزایش یافته و در تعامل می باشد. افزایش کودهای ازته در محیط رشد ریشه باعث فزونی جذب اکسیژن و آزاد شدن CO_2 محلول و افزایش تنفس می شود گیاه می باشد این افزایش تنفس جذب فسفر را نیز افزایش می دهد. علاوه بر آن فراوانی ازت در خاک ، باعث توسعه ریشه و ظرفیت تبادل ریشه در خاکهای آهکی و جذب بیشتر کلسیم و فسفات به صورت از فسفاتهای کلسیم آزاد می شود بنابراین، پیامد کاربرد مذکور اسیدی شدن و اکسید شدن خاک است کاهش موضعی pH در خاک های آهکی بخشی از فسفاتهای نا محلول به ترکیبات محلول تر مثل دی کلسیم فسفات تریپل تبدیل شده ، بدین ترتیب قابلیت جذب فسفر برای گیاه افزایش می یابد. در یک آزمایش در خاک لاتسول (رسی قرمز) و پس از ۵ سال از لوبیا و ۵ محصول از ذرت بصورت متناوب بود با کود فسفات و پخش آن قبل از کشت محصول نشان داد که عملکرد دانه برنج کم کم بعد از کشت آنها بعلت وجود فسفات افزایش می یابد. (۲۸) یک آزمایش که در خارج از مطالعات تغییرات در محتوی مواد غذایی در تهیه کودهای ارگانیک غنی شده می باشد استفاده از کاه و کلش برنج و سنگ فسفات در جه پایین RD (resived pronunciation) انجام شد با استفاده از میکا باطله و فسفات solubilizing میکروارگانیزم های حل کننده فسفات نظیر آسپری جیلوس نشان داد که کل فسفات و پتاسیم افزایش یافت. محتوی فسفات از ۹۰ روز به ۱۵۰ روز افزایش می یابد. در این مطالعه مشاهده شد که باقیمانده محصول می تواند ارزش افزوده ایجاد کند. (۲۵)

اثر مصرف کود در خاک های شور بر عملکرد گیاهان:

الف-رسوب فسفر در محلول خاک : مطالعات نشان داد که با مصرف کلرید پتاسیم محلول نترات آمونیم ۱۵ تا ۲۵ درصد فسفر محلول خاک را بلا فاصله رسوب می هد بنابراین چنانچه کل غلظت یاد شده محلول یا شوری خاک بالا باشد، مقداری از فسفر رسوب می کند.

ب-نگهداری محکمتر فسفر محلول توسط ذرات خاک

ج - رقابت یونی

د- کاهش رشد ریشه. (۲۳)

نتیجه گیری و پیشنهادات :

خصوصیات کودی فسفات به دلیل تحرک کم و حلالیت اندک آنها کاملاً با کودهای ازته متفاوت بوده و چنانچه باشخم زیر خاک نشود در خاک باقیمانده و ریشه گیاه قادر به جذب آن نخواهد بود. (۱۶)

♦ برای تأمین فسفر مورد نیاز برنج در شالیزارهای شمال کشور مصرف کودهای فسفات حتماً بر مبنای آزمون خاک انجام گیرد، از کودهای فسفات تولیدی داخل نظیر کود میکروبی فسفات، سوپر فسفات تریپل و سوپر فسفات ساده استفاده نمود. (۱۹)

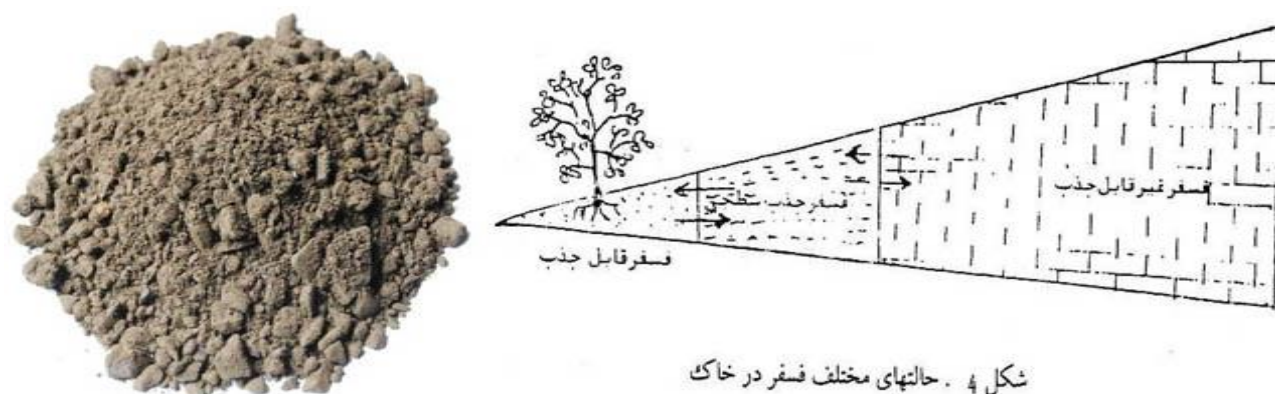
♦ از مصرف زیاد کودهای فسفات به دلیل نیاز کم برنج خودداری شود (مصرف کودهای فسفات بر مبنای آزمون خاک باشد). چرا که زیادی مصرف کودهای فسفات علاوه بر ایجاد مزاحمت در جذب عناصر ریز مغذی بخصوص روی سبب تجمع کادمیم در برنج می شود. غلظت کادمیم در دانه برنج بایستی کمتر از ۰/۱ میلی گرم در کیلوگرم باشد که برای سلامتی مصرف کنندگان برنج خطرناک است.

♦ نتایج حاصله در شرایط خاک های استان خوزستان ، حد بحرانی فسفر بین ۱۴-۱۰ میلی گرم در کیلوگرم خاک می باشد بنابراین خاک هایی که در این دامنه و یا مقادیر بالاتری فسفر دارا هستند نیازی به مصرف کود فسفات ندارند و در خاکهایی با فسفر پایین تر بایستی براساس آزمون خاک کود فسفات را استفاده نمود. (۱۵) مصرف کودهای فسفات وارداتی در خاک های شالیزاری در تحقیقی باعث تجمع این عنصر در این خاکها شده است. با توجه به اثرات سوء

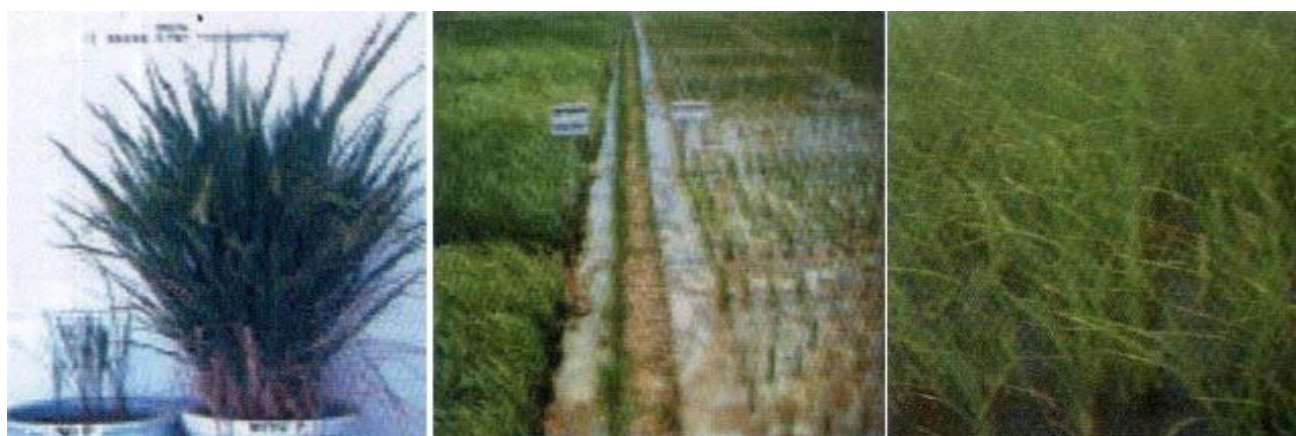
کادمیم در خاکهای شالیزاری، اعمال نظارت بر تهیه و تولید کودهای فسفاته و مصرف آنها بر مبنای آزمون خاک می بایست همگانی شود تا شاهد توسعه کشاورزی پایدار همراه با تأمین سلامتی جامعه باشیم. (۱۹)

♦ تلاشهایی که در سالهای اخیر در استفاده بهینه از کودهای شیمیایی در کشور در حال شکل گیری و انجام است را باید عامل اصلی کاهش معنی دار فسفر در خاکها دانست. لازم به ذکر است که در سالهای ۶۱ تا ۷۱ به ازای هرتن محصول تولیدی در کشور بترتیب ۲۱ و ۲۵ کیلوگرم کود فسفاته مصرف شد، در حالیکه در سال ۷۷ این رقم به ۱۰ کیلوگرم کاهش یافته است. بدلیل وجود رابطه آنتاگونیستی بین روی و فسفر نظر به اینکه در خاک های شالیزاری گیلان عموماً فسفر خاک بالاست، پیشنهاد می شود مصرف کود های فسفاته فقط با آزمون خاک انجام گیرد. (۱۹)

♦ با توجه به اینکه فسفر در خاک غیر پویاست بنابراین حرکت آن در خاک خیلی کند بوده و در مدت زمان طولانی مسافت کمی را طی می کند. از طرفی بیش از ۸۰ درصد کود فسفاته مصرف در هر سال در خاک ذخیره می گردد. لذا در مناطقی که فسفر روی هم انباشته شده، باید از مصرفی کود فسفاته تا هنگامی که در میزان برداشت محصول افتی مشاهده نمی شود، و یا در آزمون خاک مقدار فسفر قابل استفاده کمتر از حد بحرانی رایج ۱۰-۸ میلی گرم در کیلوگرم باشد، خود داری نمود، به این امر در دهه های گذشته به خصوص اوایل دهه ۷۰ در شالیزارهای شمال کشور کمتر توجه شده بطوریکه میانگین مصرف در دو استان مازندران و گیلان حدود ۱۱۷ کیلوگرم در هکتار بوده است در حالیکه در همان زمان مصرف کودهای فسفاته در کشورهای پیشرفته حدود ۳۵ کیلوگرم در هکتار (۲۵ درصد مصرف آن در ایران) بر آورد شده است. (۱۹)



شکل ۴ . حالت های مختلف فسفر در خاک



منابع :

- (۱) اخگری ، ح - برنج (زراعت ، بازرویی ، تغذیه) - ۱۳۸۳ - دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت
- (۲) خداینده ، ن - غلات - ۱۳۷۴ - دانشگاه تهران
- (۳) خواجه پور ، م - اصول ومبانی زراعت - ۱۳۸۵ - جهاد دانشگاهی واحد صنعتی اصفهان

- ۴) دفتر آموزشهای رسمی و حرف کشاورزی - چگونه خاک را حاصلخیز کنیم - ۱۳۷۵ - نشر آموزش کشاورزی
- ۵) درودی ، م و همکاران - توصیه بهینه کودی برای محصولات زراعی و باغی گیلان - ۱۳۷۹ - نشر آموزش کشاورزی شماره ۱۹۵
- ۶) راجو ، آ - تکنولوژی برنج (کاشت ، داشت ، برداشت) - ۱۳۸۷ - سازمان نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی
- ۷) زرین کفش ، م - حاصلخیزی خاک و تولید - ۱۳۶۸ - دانشگاه تهران
- ۸) سالار دینی ، ع - حاصلخیزی خاک - ۱۳۷۴ - دانشگاه تهران
- ۹) سیاوشی ، ک - طرح تعیین مناسبترین مقادیر فسفر و ازت در زراعت برنج (لاین عنبر بو خالص شده) - ۱۳۷۶ - مرکز تحقیقات کشاورزی ایلام
- ۱۰) سلیمانی ، ع؛ ب ، امیری لاریجانی - اصول بهزراعی برنج - ۱۳۸۳ - آروپج
- ۱۱) شکری واحد ، ح - تعیین الگوی جذب عناصر غذایی در طی مراحل مختلف رشد برنج (ارقام محلی و اصلاح شده) - ۱۳۷۸ - شورای انتشارات مؤسسه تحقیقات برنج
- ۱۲) شاپوری تهرانی ، ش - سرمقامه - ۱۳۸۵ - مجله سر زمین سبز شماره ۴۴
- ۱۳) شکری واحد ، ح - تاثیر کود بیولوژیک حاوی باکتریهای حل کننده فسفر (بارور ۲) بر میزان جذب فسفر و عملکرد گیاه برنج - ۱۳۸۶ - مؤسسه تحقیقات برنج کشور
- ۱۴) فلاح ، و - بررسی قدرت ترمیم عناصر غذایی اصلی در شالیزار مازندران - ۱۳۷۴ - مؤسسه تحقیقات برنج کشور معاونت مازندران (آمل)
- ۱۵) کاووسی ، م - تعیین غلظت بحرانی فسفر در شالیزارهای استان برنج خیز جنوب - ۱۳۸۵ - مؤسسه تحقیقات برنج کشور
- ۱۶) ملکوتی ، م - ۱۳۷۵ - کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه سازی مصرف کود در ایران - ۱۳۷۵ - نشر آموزش کشاورزی
- ۱۷) مجنون حسینی ، ن - زراعت غلات (گندم، جو ، برنج ، ذرت) - ۱۳۸۳ - انتشارات نقش مهر
- ۱۸) ملا جعفری ، ج - دستور العملهای زراعت برنج - ۱۳۸۶ - حوزه ترویج و نظام بهره برداری استان گیلان شماره ۶
- ۱۹) ملکوتی ، م ؛ م - ، کاووسی - تغذیه متعادل برنج - ۱۳۸۳ - سنا
- ۲۰) مدرس صادقی ، س - سرمقاله - ۱۳۸۵ - مجله دامدار شماره ۱۸۰
- ۲۱) مدرس صادقی ، م - سرمقاله - ۱۳۸۵ - مجله کشاورز و صنعت شماره ۷۷
- ۲۲) نجفی ، ن و همکاران - بررسی اثر رابزوسفر گیاه برنج بر شکلهای فسفر معدنی در خاکهای شالیزاری ایران - ۱۳۸۵ - دانشگاه تهران دانشکده کشاورزی
- ۲۳) همائی ، م - واکنش گیاهان به شوری - ۱۳۸۱ - کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران
- ۲۴) هیگن ، جی ؛ بی - تاکر - مصرف کود در اراضی زراعی (فار یاب و دیم) - ۱۳۷۳ - دانشگاه تربیت مدرس

25) BiswasD. R. S

26) Rhind . D & U . Tin

27) Medhi . D . N & S. K. DE. Datta

28)Mirn da , L . N & Mirn da , J . C. C. de

29) Havlin , Jhon , Sammmuel . tisdal , and James D.Beaton

- 30) [http : // www . chisso. Co. JP / English / news 040315. html # - content# go – contents](http://www.chisso.Co.JP/English/news040315.html#-content#go-contents)
- 31) [http : // www . ers. Usda . go v / mber wave / march](http://www.ers.usda.gov/mber/wave/march)
- 32) [http : // www. INFORMA WORLD . COM / Jornal – reprint](http://www.INFORMAWORLD.COM/Jornal-reprint)
- 33 [http : // www. JnkIse.org/](http://www.JnkIse.org/)

عنوان پروژه ۱۵:

« بررسی تأثیرات شوری بر رشد و عملکرد گیاه برنج »
" salinity effects on rice plant "

دانشجو : سیمابلوک
 اساتید راهنما : اسماعیل پورکاظم ... کارشناس ارشد زراعت
 عذرا یوسفی ... کارشناس ارشد آبیاری

مقدمه :

اهمیت جهانی برنج :

جمعیت کره زمین پیوسته در حال افزایش است. در آغاز هزاره ی سوم جمعیت جهان از ۶ میلیارد نفر تجاوز کرد و پیش بینی می شود که در سال ۲۰۲۵ میلادی به ۸/۵ میلیارد نفر برسد. بیش از $\frac{3}{4}$ جمعیت جهان در کشورهای در حال توسعه

زندگی می کنند و متأسفانه سهم عمده ی افزایش جمعیت مربوط به کشورهای می باشد که امروزه با مشکل گرسنگی و سوء تغذیه دست به گریبان هستند. از دیدگاه کارشناسان تولیدات کشاورزی، افزایش تولید غذا تنها راه حل مشکل گرسنگی است و به ویژه در کشورهای در حال توسعه لازم است تا سرمایه گذاری بیشتری در امر تولید غذا صورت گیرد. چنانچه قرار باشد عرضه ی غذا به صورت کنونی انجام شود، این کشورها باید طی ۳۰ سال آینده دست کم ۶۰ درصد به تولیدات کشاورزی خود بیفزایند و روی هم رفته در سطح جهانی طی ۲۰ سال آینده تولید غذا باید دو برابر شود (۳).

برنج پس از گندم مهمترین ماده غذایی دنیاست و غذای عمده ی بیش از نیمی از جمعیت کره زمین را تشکیل می دهد. برنج غله ای است که تقریباً فقط به مصرف انسان می رسد و در قاره آسیا نزدیک به ۸۰ درصد کالری روزانه مردم توسط برنج تأمین می شود. بخش عمده برنج تولید شده در دنیا در همان محل های تولید به مصرف می رسد، به گونه ای که تنها نزدیک به ۴ درصد برنج تولیدی دنیا وارد تجارت جهانی می شود، حال آنکه این رقم در مورد گندم، ۲۰ درصد است (۳). تولید جهانی شلتوک در سال ۲۰۰۷ معادل ۶۵۹/۶ میلیون تن بوده است. سطح زیر کشت برنج در سال ۲۰۰۷ حدود ۱۵۵/۸ میلیون هکتار و میانگین عملکرد ۴/۲ تن در هکتار می باشد. بر اساس گزارش سازمان خوار و بار جهانی، در سال ۲۰۰۷ میزان تولید، سطح زیر کشت و عملکرد شلتوک در پنج قاره آسیا، آمریکا، آفریقا، اروپا و اقیانوسیه به صورت جدول ۱ می باشد (۱۱).

آسیا مهمترین قاره تولید کننده برنج در جهان است و بیش از ۹۰ درصد تولید برنج جهان و نیز حدود ۹۰ درصد سطح زیر کشت برنج در جهان در آن قرار دارد. از طرفی قاره آسیا مهمترین مصرف کننده برنج جهان نیز می باشد و بخش عمده ی برنج تولید شده در همان جا به مصرف می رسد. بر اساس آمار سازمان خوار و بار جهانی، در سال ۲۰۰۷ ده کشور مهم تولید کننده برنج در جهان به ترتیب عبارتند از : چین ، هند ، اندونزی، بنگلادش، ویتنام، میانمار، تایلند، فیلیپین، برزیل و ژاپن که میزان تولید و سطح زیر کشت آنها در جدول ۲ ارائه شده است. بنا بر آمار سازمان خوار و بار جهانی میزان تولید شلتوک در ایران در سال ۲۰۰۷ حدود ۳/۵ میلیون تن بود و ایران در مقام هجدهم از نظر تولید شلتوک در جهان قرار دارد. سطح زیر کشت برنج در ایران نیز برابر ۶۳۰ هزار هکتار و میزان عملکرد حدود ۵/۵۶ تن در هکتار می باشد (۱۱).

جدول ۱) میزان تولید و سطح زیر کشت شلتوک در پنج قاره جهان- سال ۲۰۰۷ (۱۱)

قاره	میزان تولید (میلیون تن)	سطح زیر کشت (میلیون هکتار)	عملکرد (تن در هکتار)
آسیا	۶۰۰/۹	۱۳۹/۴	۴/۳

آمریکا	۳۳/۶	۶/۷	۵/۰
آفریقا	۲۱/۳	۹/۱	۲/۴
اروپا	۳/۶	۰/۶	۵/۹
اقیانوسیه	۰/۲	۰/۰۳	۶/۷
جهان	۶۵۹/۶	۱۵۵/۸	۴/۲

جدول ۲) تولید و سطح زیر کشت برنج در ده کشور مهم تولیدکننده برنج- سال ۲۰۰۷ (۱۱)

کشور	میزان تولید (میلیون تن)	سطح زیر کشت (میلیون هکتار)
چین	۱۸۷/۴	۲۹/۲
هند	۱۴۴/۶	۴۳/۸
اندونزی	۵۷/۲	۱۲/۱
بنگلادش	۴۳/۱	۱۰/۷
ویتنام	۳۵/۹	۷/۲
میانمار	۳۲/۶	۸/۲
تایلند	۳۲/۱	۱۰/۷
فیلیپین	۱۶/۲	۴/۳
برزیل	۱۱/۱	۲/۹
ژاپن	۱۰/۹	۱/۷

ویژگی های گیاهشناسی :

برنج گیاهی است یکساله و علفی، ریشه برنج سطحی و افشان است و حداکثر در عمق ۲۰ تا ۲۵ سانتی متری خاک نفوذ می نماید. در این گیاه بغیر از ریشه های جنینی، از محل گره ها نیز ریشه ها بوجود می آیند. هر چقدر رشد برگ ها بیشتر باشد، بر رشد ریشه ها هم افزوده می شود و در نتیجه می توان گفت که با افزایش تعداد پنجه ها، تعداد برگ ها بیشتر می شود و در نتیجه رشد ریشه ها نیز زیادتر می گردد. در زمان باز شدن گل ها و به خوشه رفتن برنج، رشد ریشه ها حداکثر مقدار خود را دارد (۱۰). ساقه برنج مانند گندم و جو بند بند و توخالی بوده و در فواصل مختلف ساقه، جداره های سختی قرار دارند که در آن قسمت ها ساقه توپر می باشد و گره نام دارند. فاصله بین دو گره را میان گره می نامند. قطر ساقه برنج بین ۶ تا ۱۲ میلی متر بوده و هر ساقه بین ۱۰ تا ۲۰ گره دارد و از هر گره ی ساقه يك برگ با غلاف باز منشأ می گیرد بنابراین تعداد برگ با تعداد گره ها در هر ساقه برابر است (۳). برگ های برنج متناوب است و در دو جانب متقابل ساقه قرار دارند. برگ های این گیاه کشیده و دارای رگبرگ های موازی و بدون دم برگ است و قاعده برگ پهنتر از سایر نقاط آن می باشد و قسمتی از ساقه گیاه یا تمام محیط آنرا احاطه می کند که آنرا غلاف یا نیام می نامند. در قاعده برگ در طرفین غلاف دو صفحه کوچک بنام گوشوارک (stipule) وجود دارد. همچنین در محل اتصال غلاف به ساقه برنج زائده کوچکی بنام زبانک (ligule) وجود دارد. در مقادیر مساوی شاخص سطح برگ (leaf area index) بوته های دارای ساقه بلند از نور خورشید بهتر می توانند استفاده نمایند ولی به آسانی ورس می نمایند. ارتفاع بوته های برنج در ارقام مختلف از ۵۰ تا ۱۵۰ سانتی متر و گاهی اوقات تا ۲۰۰ سانتی متر تغییر می یابد. در مقادیر مساوی شاخص سطح برگ بوته هایی که برگ های کوچک و زیادتری دارند از بوته هایی که برگ های بزرگ و اندک

دارند، بهترند. افزایش دمای هوای پیرامونی در زیاد شدن سطح برگ اثر تعیین کننده‌ای دارد و موجب بیشتر شدن تعداد برگها می‌گردد (۱۰).

پنجه‌ها به جوانه‌های اولیه گفته می‌شوند که در صورت مساعد بودن شرایط آب و هوایی تبدیل به ساقه می‌شوند. از مرحله ۴ تا ۵ برگی شدن گیاه پنجه‌زنی آغاز می‌گردد. پنجه‌ها در مراحل اولیه رشد برای تأمین مواد غذایی خود از ساقه اصلی استفاده می‌کنند و این عمل تا ظهور حداقل ۳ برگ و ۴ ریشه ادامه می‌یابد. زمانی که نشاها از خزانه به زمین اصلی منتقل شدند پنجه‌زنی شروع می‌شود و تا یکماه بعد نیز ادامه می‌یابد. پس از پایان یکماه رشد پنجه‌ها به حداکثر خود می‌رسد. شرایط اقلیمی بویژه آب و هوا در رشد پنجه‌ها بسیار مهم و مؤثر می‌باشد. قدرت تولید پنجه در برنج خیلی زیاد است بطوری که هر بوته برنج معمولاً ۴ تا ۵ پنجه تولید می‌نماید (۱۰).

گل آذین در برنج بصورت پانیکول است و فرق آن با گل آذین سنبله در این است که در پانیکول هر سنبلک دارای دم باریک و بلندی می‌باشد و به همین دلیل به آن خوشه سنبل هم گفته می‌شود. پانیکول در ارقام مختلف برنج به شکل فشرده، باز و یا نیمه‌باز است. پانیکول برنج در انتهای ساقه وجود داشته و دارای شاخه‌های فرعی با محورهای ثانوی می‌باشد. خوشچه‌ها روی دو گل کوتاه بوجود می‌آیند که نوک آن روی گلوم‌های نازا (لمای عقیم) توسعه یافته‌است و به چند وجهی کنگرمدار تبدیل می‌شوند بنابراین نوک فنجانی شکل و متورم مشابه یک زوج گلوم حقیقی است و به آن گلوم حقیقی گفته می‌شود. هر خوشچه دارای محور کوچکی بنام محور سنبله است که روی آن یک گل در محور برگ ثانویه که گلوم‌های نازا نام دارد، تشکیل می‌شود. گل‌دهی در برنج از نوک گل آذین شروع می‌شود و به سمت پایین ادامه می‌یابد. در موقع ظهور خوشه نیاز ریشه به مواد غذایی بویژه ازت، فسفر و پتاس زیاد است. برنج برخلاف سایر غلات که ۳ تا ۴ پرچم دارند، دارای ۶ پرچم است. نافه کوتاه و بساک‌ها بصورت دوخانه‌ای و دارای یک مادگی بوده که حاوی یک تخمدان می‌باشد. کلاله دو شاخه و پردار است. مادگی دارای تخمدان یک برچه‌ای می‌باشد. برگک فوقانی یا گلوم گل دهنده‌ی لما و پالئا، همراه با گل در برگرفته شده یک گل را تشکیل می‌دهند. در اطراف هر گل دو برگ بنام پوشینه (glumelle) وجود دارد که یکی لما (lemma) و دیگری پالئا (palea) نامیده می‌شود. همچنین در انتهای هر سنبله دو برگ بنام پوشه (glumelle) (گلوم) وجود دارند. در برنج گلوم‌ها خیلی کوچک هستند و حتی ممکن است گاهی اوقات حذف شده باشند. عموماً لما دارای ریشک و پالئا فاقد ریشک می‌باشد (۱۰).

برنج گیاهی است خود گشن و بین صفر تا ۳ درصد دگرگشتی دارد. گرده افشانی تقریباً هم زمان با باز شدن گلها در شرایط طبیعی روی می‌دهد. دمای مطلوب برای گرده افشانی در حدود ۳۱ تا ۳۲ درجه سانتی‌گراد است. در دمای پایین‌تر از ۱۰ تا ۱۳ درجه سانتی‌گراد و همچنین بالاتر از ۶۰ درجه سانتی‌گراد گرده افشانی متوقف می‌گردد. خشکی و دمای پایین می‌تواند روی گرده افشانی اثر منفی داشته باشد. حداقل دما برای انجام عمل لقاح ۱۵ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. گل‌های گل آذین در بین یک دوره ۷ تا ۱۰ روزه باز می‌شوند و اکثر آنها ۲ تا ۴ روز پس از خروج گل آذین از غلاف برگ این کار را انجام می‌دهند (۱۰).

ویژگی های زراعی :

تهیه بذر برای کاشت در خزانه :

شالیکاران، بذری را که برای کاشت انتخاب می‌نمایند، عموماً از محصول سال قبل تهیه شده است. کشاورزان بعد از برداشت برنج و خشک کردن آن مقداری بذر را به صورت شلتوک یا به صورت خوشه نگهداری می‌نمایند تا در سال بعد از این بذر جهت کاشت در خزانه استفاده نمایند. گاهی اوقات به علت خرابی محصول، کمی بذر و یا تغییر رقم محصول، بذر را از نقاط دیگر تهیه می‌نمایند. بذری که به این طریق تهیه شده است در جای خشک و مناسبی نگهداری می‌شود بطوری که حشرات، پرندگان و جوندگان مثل موش به آن دسترسی نداشته باشند. استفاده از این بذر در استانهای شمالی کشور از حدود دوم الی پنجم فروردین ماه آغاز می‌گردد (۱).

عملیات جوانه‌دار نمودن بذر:

بذر ذخیره شده در موقع کاشت باید جهت کاشت آماده شود. بسته به میزان بذر در داخل ظرف یا حوضی که در حیاط منزل معمولاً به این منظور تعبیه می‌شود مقداری آب می‌ریزند و سپس در داخل آن نمک می‌افزایند. معمولاً ۳ تا ۴ کیلوگرم نمک برای ۱۸ لیتر آب مناسب است. در بعضی از مناطق گیلان شالیکاران از تخم‌مرغ تازه به عنوان معیار نمک استفاده می‌نمایند. بدین ترتیب غلظت نمک به ۱/۰۸ تا ۱/۱۱ می‌رسد. این غلظت در ارقام مختلف برنج متفاوت است و در ارقام ریشکدار کمتر و در ارقام بدون ریشک بیشتر است. وقتی محلول آب و نمک بدین طریق تهیه شد، شلتوکها را در داخل آن می‌ریزند و خوب به هم می‌زنند. به علت اختلاف وزنی که بین بذرهای سبک و سنگین بوجود می‌آید بذور سنگین در ته و بذور سبک در روی محلول می‌مانند. بذوری که در سطح محلول قرار می‌گیرند، بی‌ارزشند و باید دور ریخته شوند، زیرا دارای ارزش جوانه‌زنی نیستند و به اصطلاح پوک هستند. بذوری که در ته می‌مانند سالم و مناسبند و چنانچه کاشته شوند، تولید جوانه می‌نمایند. این بذور را جمع‌آوری نموده و بلافاصله با آب خالص به خوبی می‌شویند تا هیچ اثری از نمک روی آن‌ها باقی نماند. در استان گیلان اغلب این عمل انجام نمی‌گیرد، در نتیجه علاوه بر زحمت و هزینه زیادی که متحمل می‌شوند، عملکرد محصولشان نیز پایین می‌آید. پس از شستن و تمیز کردن بذر لازم است بذر را قبل از کاشت جوانه‌دار نمود. برای این منظور در استان گیلان بذور سالمی را که بدین طریق تهیه شده‌اند در داخل گونی یا کیسه‌هایی می‌ریزند، البته تمامی حجم کیسه را از بذر پر نمی‌نمایند چون بذور در اثر جذب آب ازدیاد حجم پیدا می‌نماید و ممکن است کیسه در اثر این عمل پاره شود. پس از اینکه بذور در داخل کیسه ریخته شد، این کیسه یا گونی‌ها را در داخل ظرف یا حوض پر از آب می‌اندازند و بسته به درجه حرارت محیط آن را به مدت ۲ تا ۳ روز در داخل آب قرار می‌دهند تا این بذور آب کافی جذب نمایند. در این مدت روزی ۲ تا ۳ مرتبه به ظرف یا حوض، آب اضافه می‌کنند زیرا آب بوسیله جذب شدن توسط بذور کاهش می‌یابد و یا ممکن است از کنار و یا کف حوض نشت نماید. پس از گذشت این مدت بذور خیس خورده را از داخل آب بیرون می‌کشند و سپس در محیطی مناسب در داخل حیاط بر روی زمین، گونی، پارچه یا حصیری پهن می‌نمایند و بذور خیس شده را روی آن می‌ریزند سپس روی آن را با کیسه یا نم‌دی می‌پوشانند. این عمل ممکن است بسته به درجه حرارت محیط تا یک هفته نیز طول بکشد. پس از این مدت بذور جوانه‌دار شده و آماده جهت کاشت در خزانه می‌باشند. برای هر هکتار ۶۰ کیلوگرم بذر مناسب می‌باشد. مدت لازم برای جوانه‌دار شدن بذر بسته به دمای محیط از ۲ تا ۸ روز متفاوت است. هر چه درجه حرارت بیشتر باشد، مدتی که بذر می‌تواند جوانه‌دار شود، کاهش می‌یابد. حداقل درجه حرارت لازم برای جوانه‌دار شدن بذر ۱۲ درجه سانتی‌گراد و حداکثر ۲۵ درجه سانتی‌گراد است. در بعضی از نقاط استان گیلان برای پوشاندن بذر پس از بیرون کشیدن از آب از نوعی علف هرز بنام «آق‌طی» یا «پلهم» یا «شوند» استفاده می‌شود و روزانه ۲ تا ۳ بار روی بذر را آب نیمه‌گرم می‌باشند و کیسه را هر بار تکان می‌دهند تا اکسیژن به زیر آن نفوذ کند. این عمل در نقاط مختلف استان گیلان در درجه حرارت ۱۵ تا ۲۰ درجه سانتی‌گراد مدت ۵ تا ۷ روز طول می‌کشد. همچنین در این استان برای هر هکتار شالیکاری ۱۰۰ تا ۱۸۰ و گاهی تا ۲۵۰ کیلوگرم بذر برای خزانه‌های سنتی در نظر می‌گیرند (۱).

عملیات کاشت بذر در خزانه :

بعد از اینکه خزانه آماده شد، داخل هر یک از کرت‌های آماده شده را تا ارتفاع ۳ سانتی‌متر آب نگه می‌دارند. سپس بذور جوانه‌دار شده را بصورت دستیاش و متراکم در سطح خزانه می‌پاشند. در استان گیلان بعد از سه روز آب داخل خزانه را خارج می‌کنند و روی بذرها گلش سوخته می‌ریزند، زیرا:

- ۱- سبب تقویت زمین می‌شود.
 - ۲- از برخورد مستقیم نور خورشید به بذور تازه جوانه‌دار شده، جلوگیری می‌نماید.
 - ۳- از تبخیر سطح خزانه جلوگیری می‌شود.
 - ۴- از حمله آفات نظیر گنجشک به بذرهاي جوانه‌دار شده، جلوگیری به عمل می‌آورد.
- از این موقع به بعد فقط روزها در داخل خزانه آب وجود دارد و در هنگام غروب آب خزانه را خارج می‌نمایند. این عمل همچنان ادامه می‌یابد تا برنج به اندازه کافی رشد نماید. در بعضی از نقاط استان گیلان بعد از اینکه بذر جوانه‌دار شده را در سطح خزانه پاشیدند، روزی چند بار زمین خزانه را آبیاری می‌نمایند و کلش سوخته را بعد از ۲ تا ۳ روز در سطح خزانه برنج می‌پاشند و حدود ۴ تا ۵ روز عمل آبیاری خزانه ادامه نمی‌یابد و پس از آن آب را وارد خزانه نموده و دیگر قطع عمل آبیاری را انجام نمی‌دهند و این عمل تا رسیدن گیاه به رشد کافی ادامه می‌یابد (۱).

عملیات کاشت در زمین اصلی :

شالیکاران استان گیلان قبل از کاشت برنج در زمین اصلی اقدام به مرمت و بازسازی مرزها و کرتها و همچنین جویهای اطراف کرتها می‌نمایند. چون جویها و رودخانه‌هایی که شالیزار را مشروب می‌نماید، اغلب مشترک می‌باشند لذا کشاورزان بطور دسته‌جمعی اقدام به کندن و لایروبی آنها می‌نمایند. از عملیات دیگری که قبل از کاشت زمین اصلی انجام می‌گیرد پاک کردن زمین از اجسام خارجی دیگر می‌باشد (۱).

شخم شالیزار در دو نوبت انجام می‌گیرد. نوبت اول در پاییز یا اواخر زمستان و شخم دوم بوسیله تیلر که در بهار انجام می‌گیرد. شخم دوم عمود بر جهت شخم اول انجام می‌گیرد. پس از آن عمل تسطیح و ماله‌کشی که پیشکاول نیز نام دارد، انجام گرفته و سطح زمین کاملاً هموار می‌گردد. به عمل صاف کردن زمین در بعضی از نقاط شمال کشور « (لت‌زدن) » نیز می‌گویند. عمل « (لت‌زدن) » باید بدقت انجام گیرد تا سطح زمین کاملاً صاف و یکنواخت گردد و ارتفاع آب در نقاط مختلف سطح زمین یکسان باشد. در استان گیلان هر دو نوع شخم در اوایل بهار و قبل از نشاءکاری انجام می‌گیرد و عمل تسطیح زمین و ماله‌کشی حدود چند روز قبل از انتقال نشاء به زمین اصلی صورت می‌گیرد. اندازه کرتها نیز معیار مشخصی نداشته و هر شخصی بنا به تجربه و مساحت زمین و موقعیت آن شالیزار را کرت‌بندی می‌نماید. معمولاً اندازه کرتها در نقاط شیب‌دار نسبت به زمین‌های مسطح باید کمتر در نظر گرفته شود (۱).

عملیات انتقال نشاء از خزانه به زمین اصلی (نشاءکاری) :

عمل انتقال نشاء از خزانه به زمین اصلی را نشاءکاری می‌نامند. در استان گیلان عملیات نشاءکاری از اوایل تا اواسط اردیبهشت ماه شروع می‌شود. در این موقع نشاءها به اندازه طبیعی خود یعنی ۲۰ تا ۲۵ سانتی‌متر رسیده و دارای ۴ تا ۵ برگ هستند. برای انجام نشاءکاری باید نشاءها از خزانه کنده شده و به زمین اصلی منتقل شوند. قبل از کندن نشاءها خزانه باید کاملاً آبیاری شود تا عمل کندن نشاءها به آسانی صورت پذیرند و به ریشه‌ها آسیبی وارد نگردد. نشاءها به دقت و به آرامی از داخل خزانه کنده می‌شوند و علف‌های هرز آن جدا می‌گردند. در هنگام نشاءکاری باید در داخل زمین شالیزار به اندازه کافی آب وجود داشته باشد. زیرا آب مانع رشد علف‌های هرز و کم شدن درجه حرارت می‌شود. همچنین وجود آب به عنوان یک رکن برای نشاء است و از خوابیدن نشاءها جلوگیری می‌نماید. بعد از کاشت باید به زمین شالیزار کود شیمیایی افزود (۱).

آبیاری :

آبیاری شالیزار از مهمترین عملیاتی است که باید در زراعت برنج به دقت انجام شود، چون برنج گیاهی است آبدوست و باید ریشه آن همیشه در داخل آب قرار گیرد. در غیر این صورت محصول به عمل آمده خوب نخواهد بود. از حدود اواسط فروردین که کاشت بذر در خزانه شروع می‌شود تا اواخر مرداد ماه که زمان برداشت برنج است آبیاری

باید بطور مداوم انجام گیرد. آب مورد نیاز توسط کانالهای آبرسانی به مزارع برنج وارد می‌شود. وجود آب سبب انتقال مواد مختلف از ریشه به ساقه، برگ و دانه‌ها می‌شود و در نتیجه موجب تهیه مواد خشک می‌گردد. مقدار آب مورد نیاز برای برنج بستگی به روش کاشت، ابعاد کرت‌ها، تراکم بوته‌ها، مقدار مصرف مواد تقویت‌کننده، نوع و بافت خاک، شرایط اقلیمی، شرایط اکولوژیکی و رقم یا واریته‌های مورد کاشت دارد و به طوریکه در ارقام زودرس نیاز آبی کمتر و در ارقام دیررس نیاز آبی بیشتر است (۵).

برنج در طول دوره رشد خود به طور متوسط به ۲۵۰۰۰ تا ۳۰۰۰۰ متر مکعب آب نیاز دارد. این مقدار آب باید در هنگام پنجه‌زنی، تشکیل پانیکول و هنگام گل دادن به اندازه کافی در اختیار گیاه قرار گیرد. اگر در مرحله تشکیل پانیکول و گل دادن آب و رطوبت کافی در اختیار برنج قرار نگیرد، تلقیح به خوبی انجام نشده و برنج به دست آمده دارای عملکرد پایینی خواهد بود زیرا در رطوبت کم دانه‌های گرده نمی‌تواند به تخمدان نفوذ نمایند و در نتیجه تلقیح انجام نمی‌گیرد. بافت و نوع خاک در مقدار مصرف آب شالیزار خیلی تاثیر دارد. به طور کلی زمین‌های رسی و سنگین دارای نیاز آبی کمتر ولی شالیزارهای با خاکهای شنی احتیاج به آب بیشتری دارند. زیرا خاکهای شنی دارای خلل و فرج زیادتری نسبت به خاکهای رسی هستند و همچنین میزان تبخیر آب نیز در این خاکها بیشتر است. یکی از عوامل مهم در رسیدن برنج‌ها، دمای هوا و آبیاری است. وقتی که درجه حرارت متوسط زیاد باشد برنج ممکن است زودتر برسد، در این حال به کار بردن آب سرد برای آبیاری برنج ممکن است رسیدن برنج را به تأخیر بیندازد (۵).

اثر شوری بر گیاهان:

نمک‌ها به دو طریق مستقیم بر گیاهان مؤثرند: افزایش فشار اسمزی و اثر سمی یونها. اینکه کدام یک از دو طریق اهمیت بیشتری دارند هنوز به روشنی مشخص نشده است. از جایی که این دو توأم اثر می‌کنند متمایز ساختن آنها از یکدیگر کاری مشکل است. اثرات غیرمستقیم نمک نیز از طریق به هم زدن توازن مواد غذایی خاک، تأثیر نمک بر میکروارگانیسم‌ها و تخریب ساختمان فیزیکی آن است. طبیعاً کلیه این عوامل بر رشد گیاه مؤثر است و میزان این تأثیر بستگی به درجه حساسیت گیاه دارد (۵).

اثرات اسمزی:

افزایش فشار اسمزی محلول خاک در اثر بالا بودن غلظت نمک موجب می‌شود که مستقل از نوع نمک مقدار انرژی مورد نیاز گیاه برای جذب آب از خاک افزایش پیدا کند. در نتیجه تنفس گیاه زیاد شده و رشد و تولید محصول تقلیل پیدا می‌کند. در مورد اکثر گیاهان زراعی افزایش غلظت اسمزی خاک و کاهش محصول رابطه خطی دارند. همچنین در شرایط مساوی، کاهش محصول در آب و هوای گرم، به مراتب بیشتر از آب و هوای سرد است. به عبارت دیگر، در یک غلظت اسمزی مشخص و برای یک نوع گیاه ثابت، مقدار کاهش محصول در شرایط اقلیمی گرم بیشتر از آب و هوای سرد است. با خشک شدن خاک در فاصله بین دو آبیاری، غلظت نمک در محلول خاک افزایش می‌یابد. ولی پس از آبیاری غلظت نمک به شدت تقلیل می‌یابد. بنابراین گیاه بطور مرتب در معرض نمک زیاد و سپس جذب شدید آب قرار می‌گیرد که ممکن است باعث ترکیدن و از بین رفتن سلول‌ها شود (۵).

اثرات سمی:

بسیاری از یون‌ها که مقادیر کم آنها بدون ضرر و حتی مفید نیز می‌باشد در غلظت‌های بالا حالت سمی پیدا می‌کنند. یون‌هایی که از این نظر برای گیاه می‌توانند سمیت داشته باشند عبارتند از کلر، سدیم، بی‌کربنات، سولفات و بُر « دانشمندان روسی بیشتر بر اثرات منفی آن‌یونها تأکید دارند حال آن که دانشمندان آمریکایی ترکیبات کاتیونی را مهم

می‌دانند». انواع حساس پنبه حاوی مقدار زیادتری سدیم نسبت به انواع مقاوم است. انواع مختلف جو نیز همین حالت را نشان می‌دهند (۵).

اثرات غیر مستقیم :

غلظت زیاد برخی از یون‌ها باعث به هم خوردن تعادل در جذب یون‌های دیگر می‌شود. بالا بردن غلظت سولفات موجب کاهش جذب کلسیم می‌شود و شرایط را برای جذب سدیم و سمیت ناشی از آن فراهم می‌سازد. بالا بودن غلظت کلسیم باعث اختلال در جذب پتاسیم می‌شود. حساسیت میکروارگانیسم‌های مختلف نسبت به شوری متفاوت است. میکروارگانیسم‌های تولید کننده آمونیاک و ازتوباکتریها نسبتاً مقاومند حال آن که میکروارگانیسم‌های تولید کننده نیترات و نیتريت حساس‌ترند. خاک‌های سدیک برای میکروارگانیسم‌های تثبیت کننده ازت محیط مسموم کننده‌ای را فراهم می‌سازد. حالت مسمومیت برای این نوع میکروارگانیسم‌ها به مراتب قبل از آن که شرایط جهت وارد آمدن خسارت به گیاه اصلی فراهم شود اتفاق می‌افتد. بدین ترتیب در غلظت‌های کم، گیاه به صورت غیرمستقیم و از طریق از بین رفتن میکروارگانیسم‌ها خسارت می‌بیند. درختان میوه به شدت نسبت به ESP حساسیت نشان می‌دهند. گیاهان زراعی در برابر ESP نسبتاً مقاوم می‌باشند. گیاهانی که مقاومت‌شان متوسط است عبارتند از شبدر، برنج و چغندر که تا ۴۰-۶۰ = ESP نیز از خود مقاومت نشان می‌دهند (۵).

عوامل مؤثر در مقاومت گیاهان به شوری :

گیاهان معمولاً در مراحل مختلف رشد نسبت به شوری مقاومت نشان می‌دهند. لذا بررسی مقاومت گیاهان به شوری باید سه مرحله در نظر گرفته شود : جوانه زدن، دوره رشد رویشی و مرحله رسیدگی گیاه. در مرحله جوانه زدن در غلظت‌های کم نمک، هرگونه افزایشی در شوری باعث ممانعت از جوانه زدن می‌شود. به طوری که در غلظت زیاد نمک توانایی جوانه زدن از بین می‌رود. اثر شوری بر جوانه زدن بستگی به تنش رطوبت نیز دارد به طوری که در رطوبت کم تأثیر آن بیشتر از رطوبت زیاد است. بیشتر گیاهان در مرحله جوانه زدن حساس به شوری می‌باشند. چغندر قند که در مرحله جوانه زدن به شوری حساس بوده و در هدایت الکتریکی ۴ تا ۵ میلی‌موس بر سانتی‌متر صدمه می‌بیند یکی از مقاوم‌ترین گیاهان به شوری بوده و تا EC برابر ۱۲ تا ۱۵ میلی‌موس را نیز تحمل می‌کند. بر عکس ذرت در مرحله جوانه زدن نسبتاً به شوری مقاوم می‌باشد ولی در مراحل بعدی از مقاومت کمتری برخوردار است. جوانه زدن برنج در شوری ۱۰ تا ۱۵ میلی‌موس به صورت عادی صورت می‌گیرد. در مرحله رشد رویشی با افزایش فشار اسمزی محلول خاک رشد رویش یا شاخ و برگ گیاه تقلیل می‌یابد. در ابتدا فقط رشد گیاه بدون این که هیچ‌گونه علائم خارجی در آن مشاهده شود متوقف می‌شود. تشخیص اثر نمک در این مرحله بسیار مشکل می‌باشد. به هر حال با افزایش شوری آثار تغییر در ساختمان برگ ظاهر می‌گردد، کوتیکول‌ها ضخیم‌تر شده و در برخی گیاهان گوشتی می‌شود. رنگ برگ‌ها نیز تیره شده و حالت روغنی به خود می‌گیرد. در غلظت‌های زیاد نمک علائم سوختگی در برگ‌های جو و ذرت و لوبیا مشاهده شده است (۵).

عملکرد اقتصادی :

پس از گذشت از مرحله رشد رویشی و رسیدن به دوره زایشی مقاومت زیادی در گیاه نسبت به شوری ایجاد می‌شود. گرچه فشار اسمزی محلول خاک باعث کاهش محصول می‌شود ولی تأثیر شوری بر رشد گیاه و تولید محصول یکسان نمی‌باشد. مثلاً رشد بوته‌های جو و پنبه نسبت به شوری بیشتر تحت تأثیر قرار می‌گیرد تا تولید دانه و الیاف در آنها. در بین گیاهان علوفه‌ای مقاوم به شوری تولید دانه نسبت به علوفه کمتر تحت تأثیر شوری قرار می‌گیرد. بر عکس در مورد برنج تولید دانه نسبت به کاه بیشتر تحت تأثیر شوری قرار می‌گیرد (۵).

شرایط اقلیمی :

معمولاً شرایط آب و هوایی بر حساسیت گیاه نسبت به شوری مؤثر می‌باشد، بدین ترتیب که در آب و هوای گرم و خشک حساسیت زیادتر می‌شود. البته تمام گیاهان در شرایط یکسان آب و هوایی عکس‌العمل مشابه نشان نمی‌دهند. محصول برخی از گیاهان، مستقل از شرایط آب و هوایی در اثر شوری یکسان تقلیل می‌یابد. عملیاتی که به منظور حفظ حاصلخیزی خاک باید انجام داد. توازن نمک در خاک بستگی کامل به بیلان صحیح آب دارد. بنابراین کنترل مؤثر شوری وابسته به نحوه مدیریت درست کلیه عملیاتی است که با استفاده از آب در ارتباط می‌باشند. از جمله این عملیات عبارتند از : (۵)

(۱) تهیه زمین برای آبیاری

(۲) روش آبیاری

(۳) مقدار آبی که به صورت آبیاری به زمین داده می‌شود

(۴) شستشوی نمک

(۵) خارج شدن نمک به وسیله زهکش

تسطیح و بهره‌برداری از خاک :

دقت در تسطیح و شیب‌بندی زمین باعث توزیع یکنواخت آب در سطح زمین می‌شود. اگر آب به طور یکنواخت در زمین پخش نشود، شستشو و خارج شدن نمک نیز یکنواخت نخواهد بود. بدین ترتیب در قسمت‌های گود زمین، خاک بیش از اندازه شسته شده و نمک در نقاط مرتفع زمین تجمع پیدا می‌کند. کلیه عملیات بهره‌برداری از خاک که در جهت ایجاد شرایط بهتر برای نفوذ آب به داخل آن بوده و ساختمان خاک را بهبود بخشد در کنترل شوری مؤثر خواهد بود. مالچی کردن سطح خاک یکی از عملیات مؤثر در کاهش تبخیر از سطح خاک و جلوگیری از تجمع نمک در آن می‌باشد. بدین لحاظ اگر نفوذپذیری خاک نیز بهبود یافته باشد با شستشو می‌توان نمک اضافی را شسته و از زمین خارج ساخت (۵).

روش کاشت و تناوب :

پس از آبیاری بسته به وضع ناهمواری زمین، غلظت نمک در نقاط مختلف زمین یکسان نخواهد بود. حتی در خاک‌های غیرشور نیز مقداری نمک در بستر بذرکاری شده جمع شده و جوانه زدن را با اشکال مواجه می‌سازد. در آبیاری جوی و پشته‌ای نمک عمدتاً روی پشته‌های بین دو ردیف فارو و در مرکز آن جمع می‌شود که نه تنها جوانه زدن بلکه رشد بوته‌های جوان را تحت تأثیر قرار می‌دهد. برای مقابله با این مشکل روش‌های مختلفی به کار گرفته می‌شوند : از آن جمله آبیاری اضافی (در شرایطی که تبخیر کم باشد مانند شیب) اصلاح روش کاشت، استفاده از پشته‌های کوتاه و غیره می‌باشد. بذر روی شیب و در حدود چند سانتی‌متر پایین‌تر از خط الرأس پشته کاشته می‌شود. تجمع نمک در قسمت رأس پشته و بالاتر از خط بذرکاری می‌باشد. لذا قسمت‌های پایین‌تر عاری از نمک بوده و جوانه زدن با مشکل مواجه نخواهد بود. تناوب گیاهان زراعی یکی از عملیات بسیار مؤثر در کنترل شوری است. وارد کردن برخی از گیاهان (مانند برنج) در تناوب زراعی که نیاز آبی فراوانی دارد این امکان را فراهم می‌سازد تا نمک‌های اضافی از منطقه توسعه ریشه‌ها شسته و از آن خارج گردد. وارد کردن گیاهان مقاوم به شوری در تناوب نیز در طی دوره شستشو و اصلاح خاک مفید می‌باشد (۵).

روش‌های آبیاری :

روش آبیاری از عملیات مهم کنترل شوری خاک است. توزیع نمک در شرایط آبیاری بارانی یکنواخت می‌باشد ولی در این روش آب مصرفی کمتر از حد معمول بوده و لذا شستشوی خاک کمتر صورت می‌گیرد. بدین ترتیب غلظت نمک در لایه سطحی خاک در زمین‌هایی که به روش بارانی آبیاری می‌شوند در مقایسه با آبیاری سطحی زیادتر است و هر

چند یکبار باید آبیاری اضافی صورت گرفته تا نمک اضافی شسته شود. در آبیاری جوی پشته‌ای تجمع نمک در منطقه‌ای که حداکثر زیان را برای گیاه در بردارد زیاد است. در این شرایط قسمت اعظم نمک در روی پشته‌ها و قسمت‌های برجسته زمین تجمع می‌یابد. در شرایطی که احتمال شور شدن زمین می‌رود استفاده از روش آبیاری نواری نسبت به روش جوی پشته‌ای برتری دارد. فاصله بین آبیاری‌ها نیز از عوامل مؤثر بر شمار می‌رود. در اثر کوتاه بودن فاصله بین آبیاری‌ها این امکان فراهم می‌شود تا محلول خاک نسبت به نمک‌های مختلف رقیق‌تر شده و خطر آن برای گیاه کمتر باشد. هر چه شوری خاک زیادتر باشد فاصله بین آبیاری‌ها کوتاه‌تر می‌شود. البته کوتاه شدن فاصله بین آبیاری‌ها مترادف با تلف شدن مقدار زیادتر آب و کاهش راندمان استفاده از آب می‌باشد (۵).

توازن نمک و شستشوی خاک :

به منظور جلوگیری از شور شدن خاک باید بین مقدار نمک‌های محلولی که به منطقه توسعه ریشه‌ها وارد می‌شود و مقدار نمکی که از آن منطقه خارج می‌شود توازن برقرار باشد. از جایی که آب مهمترین منبع نمک‌هایی است که وارد خاک می‌شود در وهله اول چنین به نظر می‌رسد که باید مقدار آبی که به زمین داده می‌شود به حداقل خود تقلیل یابد ولی تجربه ثابت کرده است که تنها راه جلوگیری از تجمع نمک این است که علاوه بر آب آبیاری مقداری نیز به صورت اضافی برای شستشوی نمک به خاک افزوده شود مگر آن که بارندگی طبیعی بتواند این عمل را انجام دهد. بنابراین زارع با دو مسأله متضاد روبروست از یک طرف باید بیش از مقدار مورد نیاز زمین را آبیاری نکند تا از تلف شدن آب جلوگیری به عمل آورده و مانع از بالا آمدن سطح آب زیر زمینی شود و از طرف دیگر اگر آب اضافی به زمین داده نشود شوری خاک افزایش خواهد یافت. شستشوی زمانی مؤثر خواهد بود که سطح آب زیر زمینی به اندازه کافی پایین باشد. شستشوی به سه روش صورت می‌گیرد :

(الف) شستشو قبل از شروع فصل رشد از طریق غرقاب کردن مداوم خاک

(ب) غرقاب کردن از طریق کشت برنج

(ج) وارد کردن آب به طور متناوب و همراه با آب آبیاری در طی فصل رشد گیاه

شستشو فقط برای خارج کردن نمک به کار نمی‌رود بلکه یکی دیگر از هدفهای آن جایگزین کردن آب شیرین آبیاری با آبهای شور زیر زمینی است (۵).

کودپاشی :

کودهای شیمیایی در اراضی شور چندان مؤثر واقع نمی‌شوند ولی تأثیر آنها پس از شستشوی خاک امکان‌پذیر است زیرا در هنگام شستشوی خاک اکثر مواد غذایی آن بخصوص نیترات‌ها شسته و از منطقه توسعه ریشه خارج می‌گردد. استفاده زیاد از کودهای شیمیایی ممکن است خود موجب شور شدن زمین شود. این موضوع در مورد برخی از کودها بیشتر مشهور است. استفاده از نیترات سدیم به مدت ۲۷ سال پیایی مقدار سدیم قابل تبادل خاک را از ۲ درصد به ۲۰ تا ۳۰ درصد رسانده است (۵).

زهکشی :

به طور کلی آبیاری ممتد اراضی باعث بالا آمدن سطح آب زیرزمینی می‌شود. آب زیر زمینی در مناطق خشک به مراتب شورتر از مناطق مرطوب است. موارد زیادی در دنیا وجود دارد که در آنها آبیاری اراضی باعث بالا آمدن سطح ایستابی تا عمق یک متری سطح خاک شده و به نحو بارزی از حاصلخیزی خاک کاسته است. بدین ترتیب اعمال آبیاری در مناطق خشک معمولاً مسائل زهکشی را به دنبال خواهد داشت. در بعضی موارد شرایط به طور طبیعی برای زهکشی زمین وجود دارد. برای خارج ساختن آب اضافی دو نوع زهکشی باید انجام پذیرد، زهکشی سطحی که هدف آن خارج نمودن مازاد آب سطحی ناشی از آبیاری و بارندگی و جلوگیری از نفوذ آن به داخل خاک و ایجاد یک سطح ایستابی در

ناحیه ریشه‌ها است و دیگری زهکشی زیر زمینی به منظور کنترل عمق سطح ایستابی و خارج ساختن نمک‌های اضافی خاک. این منظور فقط زمانی حاصل می‌شود که ضریب هدایت هیدرولیکی خاک به اندازه کافی زیاد بوده و برای خارج شدن آب زیر زمینی خروجی مناسبی در منطقه وجود داشته باشد (۵).

تشخیص اراضی شور و سدیک :

شوری بر اساس مقدار نمک خاک سنجیده شود. اگر مقدار نمک خاک حدود $0/3$ درصد باشد آن خاک نسبتاً شور به حساب می‌آید. چنانچه میزان نمک به $0/7$ برسد شوری خاک متوسط و در زمانی که مقدار نمک حدود یک درصد باشد شوری خاک زیاد می‌باشد. با توجه به این که گیاه نسبت به فشار اسمزی (OP) محلول خاک عکس‌العمل نشان می‌دهد زیانهای ناشی از شوری بر اساس هدایت الکتریکی عصاره اشباع (ECE) که بر حسب میلی‌موس بر سانتی‌متر در ۲۵ درجه سانتی‌گراد توصیف می‌شود سنجیده می‌شود. بین (ECE) و (OP) محلول خاک رابطه مشخصی وجود دارد. غلظت نمک در عصاره اشباع حدوداً نصف غلظت محلول خاک در حد ظرفیت نگهداری و یک چهارم غلظت آن در نقطه پژمردگی است. رابطه مذکور این امکان را فراهم می‌سازد تا نتایج اندازه‌گیری نمک در عصاره اشباع را به شرایط واقعی مزرعه تعمیم داد (۵).

روش‌های اصلاح :

اصلاح خاک‌های شور و سدیک شامل مراحل زیر است :

- (الف) خارج ساختن نمک‌های محلول به وسیله شستشو با افزایش مقدار نسبتاً زیادی آب.
- (ب) جایگزین کردن سدیم قابل تبادل به وسیله کلسیم از طریق اضافه کردن کلسیم محلول و عوامل تولید کننده اسید به زمین تا آهک خاک را به صورت محلول در آورد.
- (ج) بهبود بخشیدن شرایط فیزیکی خاک.
- (د) فراهم آوردن شرایط زهکشی زمین. (۵)

احیای اراضی سدیک و شور سدیک :

اصلاح خاک‌های سدیک شور نسبتاً مشکل و پرهزینه‌تر از خاک‌های شور است. این خاک‌ها غالباً از ساختمان و نفوذپذیری خوبی برخوردار می‌باشند و تا زمانی که شوری خود را حفظ کنند این خصوصیات را دارا می‌باشند ولی در اثر شستشو و خارج شدن نمک‌های محلول به خصوص در غیاب کلسیم، این خاک‌ها به خاک‌های سدیک غیرشور تبدیل می‌شوند که دارای ساختمانی پراکنده و نفوذپذیری بسیار کم می‌باشند. در هر دو نوع خاک باید نمک‌های کلسیم به صورت محلول و یا موادی که انحلال $CaCO_3$ را تشدید کند قبل از انجام عمل شستشو به خاک افزوده شود تا سدیم قابل تبادل را خارج سازد. در مورد خاک‌های سدیک – شور افزایش کلسیم محلول مانع از تبدیل آن به خاک سدیک غیرشور می‌شود و بدین ترتیب از به هم پاشیدن ساختمان آن جلوگیری به عمل می‌آید. در خاک‌هایی که از ابتدا به صورت سدیک غیرشور می‌باشند یون کلسیم، سدیم را از سطح باردار ذرات خاک خارج ساخته و رس سدیم‌دار را به رس کلسیم‌دار تبدیل می‌کند. این عمل نیز در جهت حفظ و پایداری ساختمان خاک می‌باشد (۵).

برای اصلاح خاک‌های فوق معمولاً دو نوع ماده اصلاحی به کار برده می‌شود. موادی مانند گچ یا سولفات کلسیم که به طور مستقیم کلسیم محلول ایجاد کرده و برای تمام انواع خاک‌ها مناسب است و مواد تولید کننده اسید از قبیل، سولفات آهن، سولفور آهن یا اسید سولفوریک که فقط برای خاک‌هایی که از نظر کربنات کلسیم غنی می‌باشند به کار برده می‌شود. سولفور تا زمانی که توسط میکروارگانیسم‌ها به اسید سولفوریک تبدیل نشده است بدون اثر در خاک باقی می‌ماند. این عمل ممکن است مدتی به درازا بکشد. مقدار ماده اصلاح کننده مصرفی بستگی به کیفیت آب آبیاری و مقدار سدیم قابل تبادل

خاك دارد. به طور معمول مقدار ماده اصلاحي بايد به اندازه‌اي باشد كه سدیم جذب شده در لایه ۱۵ تا ۳۰ سانتی‌متری سطح خاك را جایگزین كند. مواد اصلاحي محلول را می‌توان همراه با آب آبیاری وارد زمین كرد. خاكهاي سديك ممكن است در برابر آب باران غيرقابل نفوذ باشند حال آن كه در مقابل آب شور نفوذپذيري بيشتري دارند. لذا خاكهاي مذكور را می‌توان در يك مدت نسبتاً کوتاه اصلاح كرد. بدین ترتیب كه ابتدا خاك با آب بسیار شور آبیاری می‌شود. این آب به عنوان عامل انعقاد ذرات و نیز منبع تأمین كاتیونهاي دو ظرفیتی محسوب می‌شود (۵).

عملیاتی كه پس از اصلاح باید به كار گرفته شوند:

كودپاشی :

شستشو نه تنها باعث خارج شدن عناصر مضر می‌گردد بلکه عناصر مفید را نیز خارج می‌سازد، لذا استفاده از كودهاي حیوانی و كود سبز و كودهاي شیمیایی كمك مؤثري به رشد گیاه و بهتر كردن ساختمان خاك می‌كند (۵).

شخم :

اقدام به يك شخم عمیق (۷۰ سانتی‌متر یا بیشتر) به عنوان اولین قدم پس از احیای خاك از نظر شكستن كفهاي سخت و بهتر كردن نفوذپذیری خاك مفید می‌باشد (۵).

تناوب :

اعمال تناوب صحیح و استفاده از گیاهان مقاوم به شوری، چه در حین انجام عملیات اصلاح و چه بعد از آن، توصیه می‌شود. آفتابگردان، چغندر قند، جو، ذرت خوشه‌اي، یونجه، شبدر و برخی از چمن‌ها از این نظر مناسب می‌باشند. گیاهان مقاوم به شوری هم از لحاظ بهبود نفوذپذیری و هم از لحاظ ایجاد Co^2 به وسیله ریشه‌هایشان كه با $CaCo^3$ وارد عمل شده و بی‌كربنات كلسیم محلول ایجاد می‌كند مؤثر است. برنج از بهترین گیاهانی است كه در طی مراحل احیا و شستشوی خاك می‌توان آن را كشت كرد ولي باید شوری خاك قبل از كشت برنج تا حدود ۵۰٪ درصد پایین آورده شود. پس از برنج به ترتیب شبدر، پنبه و چغندر قند را می‌توان كشت كرد (۵).

زه‌كشی :

پس از اصلاح خاك باید شبکه زه‌كشی مناسبی در زمین احداث كرد در غیر این صورت چرخه شور و سديك شدن خاك مجدداً شروع شده و بار دیگر بزودی مراحل اصلاح خاك باید تکرار شود (۵).

اثرات شوری بر گیاه برنج :

بدلیل محدودیت منابع آب، دنیا تأکید بسیار زیادی بر استفاده مؤثرتر از منابع آبی حاضر و استفاده از آبهاي تلف شده و آبهاي شور برای آبیاری و نیز پایداری، احیا و حفظ اراضی آبی موجود و افزایش تولیدات غذایی دارد. اعمال مدیریت آبیاری و زه‌كشی مناسب كلید اساسی حفاظت منابع آب و خاك، حفظ کیفیت آنها و تداوم كشت آبی برای جبران نیازهاي غذایی دنیا با توجه به افزایش جمعیت آن می‌باشد. در این ارتباط راه كارهاي کاهش میزان آبشویی و نیز کاهش میزان دفع آبهاي شور حاصل از آبیاری اهمیت ویژه‌اي دارد (۸). رشد گیاه بطور مستقیم تحت تأثیر شوری خاك و بطور غیرمستقیم تحت تأثیر شوری آب آبیاری است. با این وجود اغلب عكس العمل گیاه را نسبت به شوری آب آبیاری بررسی می‌کنند. این امر به این دلیل است كه در شرایط عادی آبیاری، مقدار قابل ملاحظه‌اي شستشو در طبقه فوقانی خاك كه محل تراكم ریشه‌ها است صورت می‌گیرد كه در نتیجه شوری خاك لایه فوقانی بستگی زیادی به شوری آب آبیاری پیدا می‌كند. كشاورزی و آبیاری با آب شور يك كشاورزی معمولی نیست. برای موفقیت در این امر باید نکاتی را مد نظر قرار داد (۴) :

۱- انتخاب گیاه و سیستم مناسب زراعی

۲- جلوگیری از تجمع املاح در خاك

۳- استفاده از روش های آبیاری و زهکشی مناسب

در هنگام استفاده از آب شور برای آبیاری باید تحمل گیاه به شوری، سیستم آبیاری، نوع مدیریت آبیاری، تناوب آبیاری و ویژگی های خاک را در نظر گرفت. راهبرد استفاده از آب با مقادیر مختلف شوری برای آبیاری شامل رقیق سازی می شود که در آن آب با کیفیت های متفاوت با منبع آب شیرین ترکیب می شود. برای رقیق سازی شوری خاک بطور متناوب از آب با کیفیت مناسب براساس قابل دسترس بودن آن و نیازهای گیاه استفاده می شود و یا استفاده از آبهای با کیفیت مناسب در طی مراحل بحرانی فصل رشد استفاده می گردد. انتخاب هر یک از راهکارهای فوق بستگی به سطح شوری آب، تحمل نسبی گیاه در مراحل مختلف رشد، ویژگی های خاک و تحلیل هزینه- منفعت دارد. رشد و عملکرد گیاه با افزایش تنش شوری تحت تاثیر قرار می گیرد. هنگامیکه شوری آب آبیاری تا حد آستانه افزایش می یابد عملکرد گیاه کاهش پیدا نمی کند. منظور از شوری آستانه شوری است که گیاه تا آن میزان شوری آب آبیاری یا خاک را بدون کاهش عملکرد تحمل می کند. با افزایش شوری به بیشتر از حد آستانه رشد و عملکرد گیاه تحت تاثیر قرار گرفته و کاهش می یابد (۴).

"سپاسخواه" و "بورسما" (۱۹۷۹) با بررسی توأم پتانسیل ماتریک و اسمزی بر رشد ریشه و شاخ و برگ گندم مشاهده نمودند که در شرایط پتانسیل اسمزی کم، گیاه پژمرده نمی شود در حالی که در همان مقدار از پتانسیل ماتریک پژمردگی در گیاه مشاهده می شود. از این مشاهده استنتاج نمودند که کاهش رشد گیاه در اثر کاهش پتانسیل ماتریک، بیشتر از کاهش پتانسیل اسمزی است (۹). شرایط آب و هوایی نامناسب مثل دمای بالا یا رطوبت کم، واکنش گیاه به شوری را تغییر می دهد. شوری از طریق کاهش آب قابل دسترس و افزایش تنش آبی از طریق تاثیر بر پتانسیل آب برگ، بر گیاه تاثیر گذار است (۱۲).

"کیانی" و "همایی" (۱۳۸۴) استفاده از آب شور را با رژیمهای مختلف آبیاری بر تولید گندم در گرگان طی دو سال زراعی بررسی کردند. نتایج تحقیقات آنها نشان داد که می توان از آب شور زهکش های منطقه به نحو مطلوب برای آبیاری اراضی استفاده برده و مقدار آب غیر شور صرفه جویی شده را در مناطق دیگر بکار برد. عملکرد گندم در بدون تنش شوری نسبت به تیمار با شوری $14/2 \text{ dS m}^{-1}$ در سال های اول و دوم به ترتیب ۱۲ و ۸ درصد کاهش داشته است. همچنین بررسی دو ساله توزیع شوری در نیمرخ خاک نشان داد که شوری در زمان برداشت گندم بدلیل کاهش نزولات جوی، تبخیر زیاد و افزایش سطح آب زیر مینی در مناطقی که مشکل زهکشی دارند نسبت به ابتدای سال خصوصاً در لایه سطحی خاک افزایش داشت. همچنین نتایج تاثیر تنش آبی نشان داد که تنها با کاهش ۲۵ درصدی در مقدار آب به ترتیب کاهش محصول در طی دو سال ۱۲ و ۸ درصد بوده است. در نتیجه با کاهش ۲۵ درصد از آب مورد نیاز گندم در منطقه مورد بررسی حدود ۳۰۰ میلیون مترمکعب آب ذخیره گشته، ضمن اینکه عملکرد آن کاهش قابل ملاحظه ای نداشت (۷).

شوری باعث بروز مسایل و مشکلات زیادی در مناطق وسیعی از اراضی کشاورزی جهان از جمله ایران می باشد. در استان برنج خیز مازندران نیز اکثر اراضی از نعمت آب و خاک مناسب بهره مند هستند ولی مناطق زیادی از این اراضی از معضل شوری خاک و آب رنج می برند. این مناطق با وسعت ۳۰ هزار هکتار ۱۴ درصد از کل اراضی شالیکاری این استان را تشکیل می دهد. این درحالی است که هرگونه شوری آب و یا خاک باعث توقف رشد و کاهش عملکرد شده و در نتیجه آن کشاورزان متحمل ضرر زیادی می شوند (۸). در اراضی شور به دلیل کاهش جذب آب گیاهان عموماً علائمی مشابه شرائط تنش خشکی را نشان می دهند. صرف نظر از منبع شوری آب آبیاری، شوری در دوره رشد رویشی باعث تاخیر در گلدهی و رسیدگی و کاهش تعداد پنجه و در مرحله رشد زایشی باعث پوکی دانه برنج می شود. اثرات این تنش بر عملکرد در شرایط هوای گرم و تبخیر زیاد بیشتر می شود. بدون توجه به فصل سال شوری در هر مرحله از رشد، باعث کاهش عملکرد، تعداد خوشچه، وزن صد دانه و افزایش عقیمی خوشه تمامی ارقام برنج می شود ولی حساس ترین دوره در زمان تشکیل خوشه می باشد. عملکرد برنج مشابه دیگر غلات وابستگی زیادی به تعداد پنجه

بارور (خوشه) دارد. عمق زیاد ایستابی در اوائل رشد باعث کاهش تعداد پنجه می شود، لذا باید در شرایط آب شور عمق آب کمتر از ۱۰ سانتی متر باشد. برنج گیاهی کاملاً حساس به شوری آب و خاک است. این حساسیت به قدری است که حتی در اراضی شور بکارگیری آب با کیفیت خوب و غیر شور نیز باعث کاهش محصول می شود (۷).
 "زنگ" و "شانون" (۲۰۰۰) اثر شوری آب آبیاری را بر رشد و عملکرد برنج بررسی کردند. تحلیل وزن دانه در هر گیاه، وزن دانه در خوشه، تعداد خوشه چه های هر خوشه، تعداد پنجه هر گیاه نشان داد که این صفات بطور معنی داری با افزایش سطح شوری به بیشتر از $3/4 \text{ dS m}^{-1}$ کاهش می یابند. با توجه به کاهش قابل ملاحظه رشد دانهال در درجه-روز جمعی بالا در بذرهایی که در سطح شوری بالا ($4/5 \text{ dS m}^{-1}$ و بالاتر) هستند می توان نتیجه گرفت که در غلظت های کم نمک (کمتر از $3/4 \text{ dS m}^{-1}$) گیاه می تواند تنش شوری را به مدت طولانی تحمل کند قبل از اینکه کاهش معنی داری در رشد آن اتفاق افتد (۹).

"آج" و "وایرایز" (۲۰۰۱) طی مطالعاتی اظهار داشتند که وزن هزار دانه و تعداد خوشهچه در هر خوشه برنج با شوری آب به شدت کاهش می یابد. آنها شدیدترین اثر شوری را بر برنج در مرحله خوشه دهی گزارش کردند. آبیاری غرقابی برنج هنگامی که شوری آب آبیاری کمتر از 2 dS m^{-1} است، عملکرد را کاهش نمی دهد ولی در شوری های بیشتر از این مقدار و چنانچه در مرحله خوشه دهی شوری اعمال گردد، عملکرد را می تواند تا 1 t ha^{-1} به ازای هر واحد افزایش شوری (dS m^{-1}) کاهش دهد (۹).
 "زنگ" و همکاران (۲۰۰۱) اثر شوری آب را در مراحل مختلف رشد برنج بررسی کردند. حساس ترین مرحله رشد گیاه به شوری در دوره ۲۰ روزه بین سه برگی تا آغاز خوشه دهی و یا بین آغاز ساقه رفتن تا خوشه دهی است. این نتایج حساسیت متفاوت این گیاه را در مراحل مختلف رشد نشان می دهد. بنابراین مدیریت مناسب در اعمال زمان شوری می تواند تا حد زیادی از کاهش عملکرد جلوگیری بعمل آورد (۹).

بذر برنج بطور معمول در هدایت الکتریکی $4/5 \text{ dS m}^{-1}$ جوانه می زند. در هدایت الکتریکی $8/9 \text{ dS m}^{-1}$ و بیشتر جوانه زنی تا حدود زیادی به تأخیر می افتد. بذرهایی که در محلول با هدایت الکتریکی $8/9 \text{ dS m}^{-1}$ تا dS m^{-1} قرار می گیرند، وقتی با آب مقطر شسته و در کاغذ صافی نمناک قرار می گیرند، ۶۰ تا ۷۰ درصد آنها جوانه می زنند. در هدایت الکتریکی

$8/9 \text{ dS m}^{-1}$ ، وزن خشک ساقه حدود $\frac{1}{3}$ کاهش می یابد. وزن خشک خوشه ها در هدایت الکتریکی $7/2 \text{ dS m}^{-1}$ ، کاهش زیادی خواهد داشت (۱۳).

نتایج و بحث :

"یوسفی" (۱۳۸۵) با بررسی برهمکنش شوری و کم آبیاری بر رشد و عملکرد برنج به نتایج زیر دست یافت:
 این پژوهش، به منظور کنترل همه عوامل، در گلخانه دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز انجام گرفت. خاک مورد استفاده در این تحقیق از ایستگاه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز واقع در روستای کوشک برداشت شد. کشت طی دو سال متوالی ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ و در چهار تکرار در قالب طرح بلوکهای کاملاً تصادفی انجام شد. تیمارهای مورد مطالعه شامل فاکتور آبیاری: تیمار آبیاری غرقابی پیوسته ($W0$)، آبیاری متناوب با دور یک روز ($W1$)، آبیاری متناوب با دور دو روز ($W2$) و فاکتور شوری شامل پنج سطح، تیمار شاهد با شوری $0/6 \text{ dS m}^{-1}$ ($S0$)، تیمار با شوری $1/5 \text{ dS m}^{-1}$ ($S1$)، 2 dS m^{-1} ($S2$)، $4/5 \text{ dS m}^{-1}$ ($S3$) و 6 dS m^{-1} ($S4$) در سال ۱۳۸۴ و تیمار شاهد با شوری $0/6 \text{ dS m}^{-1}$ ($S0$)، $1/5 \text{ dS m}^{-1}$ ($S1$)، $2/5 \text{ dS m}^{-1}$ ($S2$)، $3/5 \text{ dS m}^{-1}$ ($S3$) و $4/5 \text{ dS m}^{-1}$ ($S4$) در سال ۱۳۸۵ بود. رقم کشت شده قصرالدشتی (کامفیروز) در گلدان، تحت شرایط گلخانه ای و طی دو سال متوالی صورت گرفت (۹).

تأثیر شوری بر عملکرد دانه برنج :

نتایج بررسی وزن دانه در تیمارهای مختلف نشان می دهد که در مورد عملکرد دانه بین تیمارهای S_0W_0 و S_1W_0 تفاوت معنی داری دیده نمی شود ولی بین تیمارهای S_0W_0 و S_0W_2 تفاوت معنی داری وجود دارد و این نشان دهنده حساسیت زیاد برنج به آبیاری است. طبق پژوهش های پیرمادیان و همکاران، (۲۰۰۴) از نظر عملکرد دانه بین آبیاری غرقابی و متناوب دو روز تفاوت معنی داری وجود ندارد. همچنین با افزایش شوری آب آبیاری به 3 m^{-1} (S_2) در آبیاری غرقابی عملکرد تفاوت معنی داری با تیمارهای گروه S_0 و S_1 نشان می دهد ولی در آبیاری غیر غرقابی مخصوصا با دور دو روز کاهش محصول دانه چشمگیر نیست و این به این معنی است که هنگامیکه شوری آب آبیاری به بیشتر از حد آستانه می رسد ($1/5\text{ dS m}^{-1}$) روش آبیاری غرقابی روش مناسبی نیست در حالیکه تیمارهای S_2W_1 و S_2W_2 با همین شوری آب آبیاری از نظر عملکرد تفاوت معنی داری با S_0W_2 ، S_1W_1 و S_1W_2 ندارند. بنابراین با افزایش شوری آب آبیاری به حد آستانه شوری، تنش آبی برای گیاه مفید بوده و از کاهش عملکرد تا حدودی جلوگیری می کند. در تیمارهای S_3W_1 و S_3W_2 عملکرد وجود دارد و از نظر آماری تفاوت معنی داری با S_2W_1 و S_2W_2 ندارد که این نشان دهنده این است که با افزایش شوری از آستانه، در صورتی که تنش آبی به گیاه وارد شود (آب شور کمتری بکار برده شود) دلیل کاهش شوری در منطقه ریشه عملکرد افزایش می یابد (۹).

در سال ۱۳۸۵ در مورد عملکرد دانه بین تیمارهای S_0W_0 و S_0W_1 و S_1W_0 تفاوت معنی داری دیده نمی شود ولی بین تیمارهای S_0W_0 و S_0W_2 تفاوت معنی داری وجود دارد. همچنین با افزایش شوری آب آبیاری به $2/5\text{ dS m}^{-1}$ (S_2) در آبیاری غرقابی عملکرد تفاوت معنی داری با تیمارهای گروه S_0 و S_1 نشان می دهد ولی در آبیاری غیر غرقابی مخصوصا با دور دو روز کاهش محصول دانه چشمگیر نیست و این به این معنی است که هنگامیکه شوری آب آبیاری به حد آستانه می رسد، روش آبیاری غرقابی روش مناسبی نیست در حالیکه تیمارهای S_2W_1 و S_2W_2 با همین شوری آب آبیاری از نظر عملکرد تفاوت معنی داری با S_0W_2 ، S_1W_1 و S_1W_2 ندارند. بنابراین با افزایش شوری آب آبیاری به حد آستانه شوری، کم آبیاری برای گیاه مفید بوده و از کاهش عملکرد تا حدودی جلوگیری می کند (۹).

تأثیر شوری بر عملکرد کاه و کلش برنج :

نتایج بررسی وزن کاه و کلش در تیمارهای مختلف نشان می دهد که بین تیمارهای S_0W_0 و S_1W_0 تفاوت معنی دار است. یعنی با افزایش شوری وزن کاه و کلش افزایش می یابد. در تیمارهای کم آبیاری با دور یک روز بین گروه S_0 ، S_1 و S_2 تفاوت معنی داری از نظر کاه و کلش بین تیمارهای مختلف وجود ندارد ولی در شوری های بیشتر تفاوت معنی دار می شود. در سال ۱۳۸۵ بین تیمارهای S_0W_0 و S_1W_0 تفاوت معنی دار است. یعنی با افزایش شوری وزن کاه و کلش افزایش می یابد. در تیمارهای کم آبیاری با دور یک روز بین گروه S_1 ، S_2 و S_3 تفاوت معنی داری از نظر وزن کاه و کلش بین تیمارهای مختلف وجود ندارد ولی در S_4 تفاوت معنی دار می شود. بطور کلی با افزایش شوری وزن کاه و کلش افزایش یافته است بطوریکه بالاترین وزن کاه و کلش مربوط به تیمارهای S_1 ، S_2 و S_3 می باشد. این نتایج با نتایج سال ۱۳۸۴ نیز همخوانی دارد (۹).

تأثیر شوری بر وزن هزار دانه برنج :

نتایج بررسی وزن هزار دانه در تیمارهای مختلف نشان می دهد که در تیمارهای W_1 و W_2 بین تیمارهای گروه S_0 ، S_1 و S_2 تفاوت معنی داری از نظر وزن هزار دانه وجود ندارد بنابراین با افزایش شوری آب آبیاری تا حد آستانه ($1/5\text{ dS m}^{-1}$) وزن هزار دانه تفاوت معنی داری ندارد. در تیمارهای کم آبیاری با دور دو روز بین گروه S_0 ، S_1 ، S_2 و S_3 تفاوت معنی داری وجود ندارد ولی بین این تیمارها با تیمار S_4 تفاوت معنی دار است. بطورکلی افزایش

شوري موجب کاهش وزن هزاردانه مي شود و اعمال همزمان شوري و كم آبياري وزن هزاردانه را به ميزان كم تري کاهش مي دهد. در سال ۱۳۸۵ در تيما رهاي كم آبياري با دور يك روز و دو روز بين تيما رهاي گروه S_0 ، S_1 ، S_2 و S_3 تفاوت معني داري از نظر وزن هزار دانه وجود ندارد ب نابر اين با افزايش شوري آب آبياري تا حد آستانه، وزن هزار دانه تفاوت معني داري ندارد. همچنين بين S_3W_1 ، S_3W_2 ، S_4W_1 و S_4W_2 با تيما رهاي گروه S_2 تفاوت معني دار نيست. بطوركلي افزايش شوري به بي شتر از $2/5 \text{ dS m}^{-1}$ در تيما رهاي غرقابي موجب کاهش معني دار در وزن هزار دانه مي شود در صورتيكه در تيما رهايي كه تنش كم آبياري وجود دارد، تفاوت معني داري مشاهده نمي گردد (۹).

تأثير شوري بر تعداد خوشه در بوته برنج :

نتايج بررسي تعداد خوشه در بوته در تيما رهاي مختلف نشان مي دهند كه بين تيما رهاي S_0W_0 و S_1W_0 تفاوت معني داري وجود ندارد ولي بين اين تيما رها با تيما رهاي S_2 ، S_3 و S_4 تفاوت معني داري وجود دارد. در تيما رهاي گروه W_1 و W_2 بين تيما رهاي S_0 ، S_1 ، S_2 و S_3 تفاوت معني داري وجود ندارد و همچنين بين تيما رهاي S_3 و S_4 نيز در اين گروه تفاوت معني دار نيست ولي بين S_0 ، S_1 و S_2 با تيما رهاي S_4 تفاوت معني دار است. در سال ۱۳۸۵ در تيما رهاي آبياري متناوب با دور يك روز تفاوت معني داري از نظر تعداد خوشه در بوته بين تيما رهاي گروه S_0 ، S_1 ، S_2 ، S_3 و S_4 وجود ندارد در صورتيكه در تيما رهاي آبياري متناوب با دور دو روز بين تيما رهاي S_0 ، S_1 ، S_2 و S_3 تفاوت معني دار نيست بطوركلي با افزايش شوري از حد آستانه اعمال تنش آبي موجب تفاوت معني دار در افزايش تعداد خوشه در بوته نسبت به حالت غرقابي مي گردد (۹).

تأثير شوري بر در صد دانه هاي پوك برنج :

نتايج بررسي درصد دانه هاي پوك در تيما رهاي مختلف نشان مي دهند كه در تيما رهاي S_0 و S_1 كم ترين پوكي و در تيما رهاي S_3 و S_4 كه عملكردي وجود ندارد ۱۰۰ در صد پوك فرض شده اند. همچنين بين اين تيما رها با تيما رهاي S_3W_1 و S_3W_2 تفاوت معني داري از نظر درصد پوكي وجود دارد. از طرفي بين تيما رهاي S_3W_1 و S_3W_2 و تيما رهاي S_2W_1 و S_2W_2 تفاوت معني داري وجود ندارد ولي با تيما رهاي گروه S_0 و S_1 تفاوت معني داري وجود دارد. بطور كلي افزايش شوري و نيز اعمال تنش آبي باعث افزايش درصد دانه هاي پوك مي گردد ولي در تيما رهايي كه شوري آنها بالاتر از حد آستانه است، اعمال تنش كم آبياري ملايم موجب کاهش درصد دانه هاي پوك مي گردد بطوريكه در تيما ر S_3 و S_4 درصد دانه هاي پوك تيما رهاي W_1 و W_2 كم تر از W_0 است و اين تفاوت در تيما ر S_3W_1 و S_3W_2 معني دار است هر چند كه در S_4W_1 و S_4W_2 نسبت به S_4W_0 معني دار نشده است. در سال ۱۳۸۵ در تيما رهاي آبياري متناوب بين تيما رهاي S_0 و S_1 تفاوت معني داري از نظر در صد پوكي وجود ندارد در حاليكه بين S_0W_0 و S_1W_0 تفاوت معني دار بود. بين تيما رهاي S_2 ، S_3 و S_4 در آبياري متناوب و غرقابي تفاوت معني داري از نظر در صد پوكي وجود دارد. بطور كلي افزايش شوري موجب افزايش در صد پوكي شد (۹).

تأثير شوري بر وزن ريشه برنج :

نتايج بررسي وزن ريشه در تيما رهاي مختلف نشان مي دهند كه بين تيما رهاي S_0 ، S_1 و S_2 تفاوت معني داري بين سطوح مختلف آبياري مشاهده نمي شود ولي بين تيما رهاي S_3 و S_4 با S_0 تفاوت معني دار است. نکته قابل ذكر اين است كه حداكثر وزن ريشه در تيما رهايي است كه تنش آبي داشته اند و اين بدين معني است كه با ايجاد تنش آبي در گياه مقدار ريشه افزايش يافت تا گياه قادر به جبران جذب آب از خاك در مقايسه با حالت اشباع باشد. در سال ۱۳۸۵ از نظر وزن ريشه تفاوت معني داري بين S_0W_0 و S_0W_1 وجود داشت. بجز در تيما ر S_0W_1 بين تيما رهاي گروه S_0 و S_1 تفاوت معني داري وجود ندارد و همچنين در آبياري متناوب بين تيما رهاي S_2 و S_3 نيز تفاوت معني داري وجود ندارد

ولي بين اين تيمارها با تيمارهاي S_0 و S_1 و نيز با تيمار S_4 تفاوت معني دار است. بطور كلي تنش شوري موجب کاهش وزن ريشه و تنش كم آبياري موجب افزايش وزن ريشه مي گردد (۹).

پژوهش مشابهي توسط "كاووسي" (۱۳۷۵) انجام شد و در آن اثر شوري بر رشد و عملکرد سه رقم حسن سرايي، خزر و سپيدرود بررسي شده است كه نتايج در زير ارائه مي گردد:

اين آزمايش بصورت فاككتوريل و در قالب طرح بلوكهاي كامل تصادفي در سه تكرار به اجرا در آمد. فاككتورهاي اين آزمايش عبارتند از سطوح شوري و رقم مورد كاشت.

فاكتور شوري داراي شش سطح بشرح زير است :

T_1 - آب كانال (با EC معادل ۱/۵ دسي زمينس بر متر).

T_2 - آب آبياري (با EC معادل ۲ دسي زمينس بر متر).

T_3 - آب آبياري (با EC معادل ۴ دسي زمينس بر متر).

T_4 - آب آبياري (با EC معادل ۶ دسي زمينس بر متر).

T_5 - آب آبياري (با EC معادل ۸ دسي زمينس بر متر).

T_6 - آب آبياري (با EC معادل ۱۰ دسي زمينس بر متر).

فاكتور واريته شامل : V_1 - حسن سرايي V_2 - خزر V_3 - سپيدرود مي باشد (۶).

*** تأثير شوري بر عملکرد دانه ارقام برنج :

تجزيه واريانس عملکرد نشان مي دهد كه اثر خطي و اثر درجه دوم شوري بر روي عملکرد ارقام برنج مورد مطالعه و اثر متقابل شوري بر روي رقم نيز معني دار بوده است لذا با توجه به اين مسئله براي هر رقم بطور جداگانه تجزيه واريانس صورت مي گيرد (۶).

- تأثير شوري بر عملکرد رقم سپيدرود:

جدول تجزيه واريانس عملکرد نشان مي دهد كه اختلاف بين تيمارها و اثر خطي و درجه دوم شوري بر روي عملکرد در سطح احتمال يك درصد معني دار بوده است. مقايسه ميانگين هاي عملکرد رقم سپيدرود نشان مي دهد كه بين تيمار با شوري ۱/۵ و تيمار با شوري ۲ دسي زمينس بر متر اختلاف اثر معني داري در سطح احتمال يك درصد وجود دارد. از اين نتايج همچنين بر مي آيد كه به غير از تيمار با شوري ۶ دسي زمينس بر متر كه با تيمار با شوري ۸ دسي زمينس بر متر در يك گروه قرار گرفت، بقيه تيمارها در گروه هاي متفاوتي قرار گرفته اند (۶). جدول تجزيه رگرسيون عملکرد رقم سپيدرود نشان مي دهد كه رگرسيون درجه دوم شوري با عملکرد دانه رقم سپيدرود، در سطح احتمال يك درصد معني دار مي باشد. شوري آستانه کاهش محصول براي رقم سپيدرود با معيار ۱۰ درصد افت محصول، ۲ دسي زمينس بر متر مي باشد و ميزان افت عملکرد به ازاي هر واحد افزايش EC متغير بوده و بستگي به ميزان شوري دارد (۶).

- تأثير شوري بر عملکرد رقم حسني :

جدول تجزيه واريانس عملکرد نشان مي دهد كه اختلاف بين تيمارها و رابطه خطي شوري با عملکرد دانه رقم حسن سرايي در سطح احتمال يك درصد معني دار است. بين تيمار با شوري ۱/۵ و تيمار با شوري ۲ دسي زمينس بر متر اختلاف معني داري وجود ندارد و تيمارهاي T_3 و T_4 در يك گروه و تيمارهاي T_5 و T_6 نيز در گروه مشترك ديگر قرار گرفته اند. رگرسيون خطي شوري با عملکرد دانه در رقم حسن سرايي در سطح احتمال يك درصد معني دار مي باشد. EC آستانه کاهش محصول براي عملکرد رقم حسن سرايي (براساس ۱۰% افت عملکرد) در حدود ۲/۴۵ دسي زمينس بر متر و ميزان افت محصول به ازاي هر واحد افزايش در EC حدود ۱۱/۵ درصد مي باشد (۶).

- تأثیر شوری بر عملکرد رقم خزر :

اختلاف بین تیمارها و همچنین رابطه خطی شوری با عملکرد در سطح احتمال يك درصد معنی دار می باشد بنابراین رابطه شوری با عملکرد رقم خزر از نوع خطی می باشد و روابط درجه دوم و درجه سوم غیر معنی دار است. بین تیمار با شوری ۱/۵ و تیمار با شوری ۲ دسی زیمنس بر متر و بین تیمار T_3 و T_4 و تیمار T_5 با T_6 اختلاف معنی داری وجود ندارد. تیمارهای T_5 و T_6 در پایین ترین سطح عملکرد قرار گرفته اند. رگرسیون خطی شوری با عملکرد دانه در رقم خزر در سطح احتمال يك درصد معنی دار بوده است. EC آستانه کاهش محصول برای این رقم (براساس ۱۰ درصد افت عملکرد) ۲/۳ دسی زیمنس بر متر و میزان افت عملکرد به ازای هر واحد افزایش EC در حدود ۱۴/۲ درصد می باشد (۶).

*** تأثیر شوری بر روی تعداد پنجه های مؤثر ارقام برنج :

بطور کلی افزایش شوری محلول خاک، باعث کاهش تعداد پنجه های مؤثر شده است (۶).

- تأثیر شوری بر پنجه زنی رقم سپیدرود :

تجزیه واریانس تعداد پنجه ها نشان می دهد که رابطه خطی شوری با تعداد پنجه های مؤثر در رقم سپیدرود در سطح احتمال يك درصد معنی دار می باشد و روابط درجه دوم به بالا غیر معنی دار می باشند. مقایسه میانگین های پنجه نشان می دهد که در این رقم تیمارها T_1 و T_2 ، T_3 و T_4 با یکدیگر اختلاف معنی دار ندارند و در يك گروه مشترك قرار می گیرند ولی اختلاف این تیمارها با تیمار T_6 که پایین ترین تعداد پنجه را تولید نمود، معنی دار می باشد. شوری آستانه کاهش پنجه های مؤثر در رقم سپیدرود (براساس ۱۰ درصد افت پنجه) ۴/۹ دسی زیمنس بر متر می باشد (۶).

- تأثیر شوری بر پنجه زنی رقم حسن سرایی :

اختلاف بین تیمارها در رقم حسن سرایی از نظر تأثیر بر روی تعداد پنجه های مؤثر غیر معنی دار بوده است. مقایسه میانگین های پنجه نیز نشان می دهد که شوری بر روی تعداد پنجه های مؤثر در رقم حسن سرایی اثر معنی داری نداشته است و علیرغم اینکه تیمارهای T_1 و T_2 پنجه های مؤثر بیشتری تولید نموده اند ولی نسبت به بقیه تیمارها اختلاف معنی داری ندارند و همه تیمارها در يك گروه مشترك قرار گرفته اند (۶).

- تأثیر شوری بر پنجه زنی رقم خزر :

تجزیه واریانس تعداد پنجه های مؤثر نشان می دهد که اثر شوری بر روی تعداد پنجه های مؤثر در رقم خزر در سطح احتمال يك درصد معنی دار می باشد (۶).

*** تأثیر شوری بر روی ارتفاع گیاهی ارقام برنج :

- تأثیر شوری بر ارتفاع رقم سپیدرود :

شوری بر روی ارتفاع گیاه برنج رقم سپیدرود در سطح احتمال يك درصد معنی دار است. میانگین تیمارهای مختلف نشان می دهد که تیمارهای با شوری ۱/۵ و ۲ دسی زیمنس بر متر اثر مشابهی بر روی ارتفاع گیاه داشت و در يك گروه مشترك قرار گرفته اند. بقیه تیمارها با این دو تیمار اختلاف معنی داری داشته و در گروه های دیگر واقع شده اند. واریانس رگرسیون خطی معنی داری را در سطح احتمال يك درصد نمایان ساخت، EC آستانه کاهش ارتفاع گیاه برای رقم سپیدرود ۵/۹ دسی زیمنس بر متر می باشد (۶).

- تأثیر شوری بر ارتفاع رقم حسن‌سرایي :

اثر شوری بر روی ارتفاع این رقم در سطح احتمال يك درصد معنی‌دار بوده است. این اثر مانند اثر شوری بر روی ارتفاع گیاه رقم سپیدرود يك اثر خطي می‌باشد و اثرات درجه دوم و به بالاتر غیر معنی‌دار می‌باشد. مقایسه میانگین‌های ارتفاع گیاه نشان می‌داد که تیمارها با شوری ۱/۵ و ۲ دسی‌زیمنس بر متر از نظر تأثیر بر روی ارتفاع گیاه، فاقد اختلاف بود و مشترکاً در يك گروه قرار گرفت و تیمارهای بعدی نیز در يك گروه مشترك دیگر قرار گرفته‌اند. در واقع می‌توان گفت تیمارهای با شوری ۱/۵ و ۲ دسی‌زیمنس بر متر بیشترین ارتفاع را در این رقم ایجاد نموده‌اند. رگرسیون خطي شوری با ارتفاع گیاه نیز در تجزیه واریانس رگرسیون در سطح احتمال يك درصد معنی‌دار بوده است. EC آستانه کاهش ارتفاع برای رقم حسن‌سرایي بر اساس ۱۰ درصد افت ارتفاع در حدود ۵/۹ دسی‌زیمنس بر متر می‌باشد (۶).

- تأثیر شوری بر ارتفاع رقم خزر :

تجزیه واریانس ارتفاع گیاه نشان می‌دهد که در رقم خزر اثر شوری بر روی ارتفاع گیاه در سطح احتمال يك درصد معنی‌دار می‌باشد و رابطه خطي شوری در سطح احتمال يك درصد و رابطه درجه دوم آن نیز در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار می‌باشد. از مقایسه میانگین‌های ارتفاع گیاه چنین بر می‌آید که تیمارهای با شوری ۱/۵، ۲، ۴ و ۶ دسی‌زیمنس بر متر از نظر تأثیر بر روی ارتفاع گیاه، در يك گروه مشترك قرار گرفته و تیمارهای با شوری ۸ و ۱۰ دسی‌زیمنس بر متر که ارتفاع کمتری را در این رقم ایجاد نموده‌اند در گروه مشترك دیگر قرار گرفته‌اند. EC آستانه کاهش ارتفاع برای رقم خزر بر اساس ۱۰٪ درصد افت ارتفاع، در حدود ۶/۷ دسی‌زیمنس بر متر می‌باشد (۶).

*** تأثیر شوری بر روی طول خوشه ارقام برنج :

- تأثیر شوری بر طول خوشه رقم سپیدرود :

تأثیر شوری بر روی طول خوشه این رقم از نوع خطي بود و اثرات درجه دوم و سوم آن غیر معنی‌دار می‌باشد. افزایش شوری اثر کاهنده‌ای بر روی طول خوشه دارد. با وجود این تیمارهای با شوری ۱/۵، ۲، ۴ و ۶ دسی‌زیمنس بر متر از نظر تأثیر بر روی طول خوشه در يك گروه مشترك قرار گرفتند (۶).

- تأثیر شوری بر طول خوشه رقم حسن‌سرایي :

رگرسیون خطي شوری با طول خوشه این رقم در سطح احتمال يك درصد معنی‌دار می‌باشد. EC آستانه کاهش طول خوشه در رقم حسن‌سرایي (به میزان ۱۰ درصد) در حدود ۳/۷ دسی‌زیمنس بر متر می‌باشد (۶).

- تأثیر شوری بر طول خوشه رقم خزر :

اثر شوری بر روی طول خوشه رقم خزر در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار می‌باشد و این اثر از نوع خطي بوده و اثرات درجه دوم و درجه سوم شوری بر روی طول خوشه خزر غیر معنی‌دار می‌باشد. مقایسه میانگین‌های طول خوشه نشان می‌دهد که در این رقم تیمارهای T_1 ، T_2 ، T_3 ، T_4 و T_5 در يك گروه مشترك و تیمارهای T_5 و T_6 نیز در گروه‌های دیگر قرار گرفتند. با وجود این روند کاهش طول خوشه از شوری کم به شوری زیاد ملاحظه گردید. EC آستانه کاهش طول خوشه در رقم خزر (بر اساس ۱۰ درصد افت) ۳/۵ دسی‌زیمنس بر متر می‌باشد (۶).

*** تأثیر شوری بر نسبت دانه‌های پوك به کل دانه‌های ارقام برنج :

بطور کلی چنانکه در زیر می‌آید می‌توان گفت افزایش شوری باعث افزایش نسبت پوكی در ارقام مورد مطالعه شده است (۶).

- تأثیر شوری بر پوکی دانه‌های رقم سپیدرود :

اثر شوری بر روی نسبت دانه‌های پوک به کل دانه‌ها در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار می‌باشد با وجود اینکه با افزایش شوری نسبت دانه‌های پوک به کل دانه‌ها افزایش می‌یابد ولی تیمارهای T_1 ، T_2 ، T_3 و T_4 از این نظر با یکدیگر اختلاف معنی‌داری ندارند و در یک گروه مشترک قرار می‌گیرند و تیمارهای با شوری ۸ و ۱۰ دسی‌زیمنس بر متر در گروه‌های بعدی قرار می‌گیرند. EC آستانه افزایش نسبت پوکی (براساس ۱۰٪ درصد افزایش) در حدود ۲/۳۵ دسی‌زیمنس بر متر می‌باشد (۶).

- تأثیر شوری بر پوکی دانه‌های رقم حسن‌سرایي :

تجزیه واریانس شوری بر روی نسبت پوکی نشان می‌دهد که اثر سطوح مختلف شوری بر روی نسبت پوکی در رقم حسن‌سرایي غیر معنی‌دار می‌باشد لذا از ادامه بررسی‌های آماری صرف‌نظر گردید (۶).

- تأثیر شوری بر پوکی دانه‌های رقم خزر :

اثر سطوح مختلف شوری بر روی نسبت دانه‌های پوک به کل دانه‌ها در رقم خزر در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار می‌باشد. اثرات خطی و درجه دوم شوری بر روی نسبت دانه‌های پوک در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود ولی اثرات درجه سوم و بالاتر غیر معنی‌دار می‌باشد. مقایسه میانگین‌های نسبت دانه‌های پوک به کل دانه‌ها نشان می‌دهد که با افزایش شوری، نسبت دانه‌های پوک به کل دانه‌ها افزایش می‌یابد. با وجود این بین تیمارهای T_1 ، T_2 ، T_3 و T_4 از نظر تأثیر بر روی نسبت پوکی، اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید. در تجزیه رگرسیون شوری با نسبت پوکی در رقم خزر نیز اثر رگرسیون خطی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار می‌باشد. EC آستانه افزایش نسبت پوکی در رقم خزر (براساس ۱۰ درصد افزایش) ۲/۷۵ دسی‌زیمنس بر متر می‌باشد (۶).

همچنین اسدی و همکاران (۱۳۷۸) با بررسی ارقام پر محصول ندا، کادوس، ساحل، نعمت شفق، دشت، فجر و خزر ارقام مناسب کاشت در شرایط آب شور به نتایج زیر رسیدند:

- نتایج بررسی تأثیرات شوری بر عملکرد ارقام برنج :

روند کاهش عملکرد برنج با افزایش شوری را می‌توان به صورت نمودار نشان داد. بر اساس این نمودار عملکرد ارقام مختلف برنج در شوری آب آبیاری کم تغییر نمی‌کند ولی با افزایش آن رفته رفته از میزان محصول کاسته می‌شود. شوری آبی را که تا آن نقطه، عملکرد ثابت مانده ولی در صورت افزایش شوری عملکرد کاسته می‌شود، شوری آستانه کاهش محصول می‌گویند. آستانه شوری برای ارقام مختلف متفاوت می‌باشد. ارقام محلی در مقایسه با ارقام اصلاح شده از مقاومت بیشتری در مقابل شوری برخوردار هستند لذا آستانه شوری در آنها بیشتر از ارقام پر محصول می‌باشد ولی به طور متوسط آستانه کاهش عملکرد برای ارقام برنج پر محصول شوری آب آبیاری حدود 1 dSm^{-1} می‌باشد و پس از آن به ازای هر واحد افزایش در شوری آب بر حسب

1 dSm^{-1} عملکرد این ارقام نسبت به حداکثر محصول به میزان ۱۵ درصد کاهش می‌یابد که نشان دهنده حساسیت

زیاد این ارقام به شوری آب می‌باشد. بنا براین در مواقعی که آب آبیاری از کیفیت مناسبی برخوردار نباشد در بکارگیری این ارقام دقت کافی به عمل آید در غیر این صورت عملکرد آنها حتی از عملکرد ارقام محلی نیز کمتر خواهد بود. لازم به ذکر است که اعداد فوق متوسط عکس‌العمل این ارقام می‌باشند و ارقام مختلف اصلاح شده نسبت به شوری‌های مختلف عکس‌العمل‌های متفاوتی نشان می‌دهند. بر اساس مطالعات انجام یافته در موسسه تحقیقات برنج کشور - معاونت آمل می‌توان: (۲)

ارقام اصلاح شده را به سه گروه عمده تقسیم کرد:
گروه یک:

ارقام برنج نسبتاً مقاوم به شوری های کم؛ شامل: ندا، کادوس، ساحل و نعمت
این ارقام در مقایسه با بقیه ارقام مقاومتر بوده و تا شوری کم آب (2 dSm^{-1}) افت زیادی را نشان نمی‌دهند و یا به عبارت بهتر آستانه کاهش عملکرد این دسته در شوری های بالاتر از 2 dSm^{-1} می‌باشد. با افزایش شوری عملکرد این ارقام به شدت افت می‌کند بنا بر این در صورتی که آب آبیاری منطقه کم شور باشد، می‌توان از این ارقام استفاده نمود. عملکرد نسبی (درصد) با توجه به اینکه عملکرد این ارقام در مقایسه با ارقام محلی بسیار بیشتر می‌باشد، می‌توان از افت جزئی آن صرف نظر نمود ولی با افزایش شوری عملکرد این ارقام به شدت کم می‌شود به حدی که در شوری 4 dSm^{-1} عملکرد به کمتر از نصف تقلیل می‌یابد. در بین این ارقام نیز به ترتیب ندا مقاومترین و نعمت حساس ترین رقم می‌باشد (۲).

گروه دوم:

ارقام نیمه حساس برنج نسبت به شوری کم؛ شامل: ارقام شفق و دشت
این ارقام در مقایسه با گروه قبلی حساسیت بیشتری نسبت به شوری های کم تا حد (2 dSm^{-1}) از خود نشان می‌دهند ولی در مقایسه با گروه بعدی کمی مقاومتر هستند (۲).

گروه سوم:

ارقام کاملاً حساس برنج به شوری کم؛ شامل: ارقام فجر و خزر
این ارقام به شدت به شوری حساس بوده و با کمترین تنش افت زیادی در عملکرد را نشان می‌دهند. روند افت عملکرد در این ارقام بعد از شوری 4 dSm^{-1} کمتر می‌شود بنابراین چنانچه آب آبیاری موجود دارای کیفیت مناسبی نباشد، عملکرد این ارقام به شدت کاهش می‌یابد (۲).

نتیجه گیری:

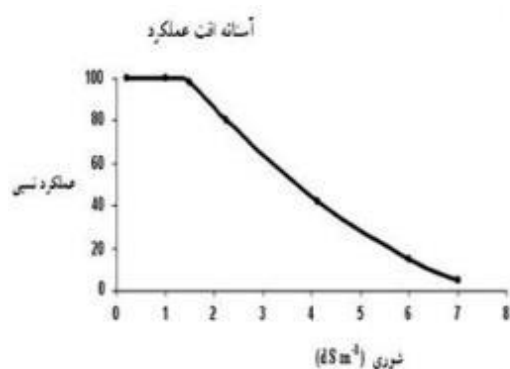
بر اساس پژوهش‌های "یوسفی" (۱۳۸۵) نتیجه می‌شود که عملکرد دانه، وزن هزار دانه، تعداد خوشه در بوته، درصد دانه‌های پر شده و وزن ریشه با افزایش شوری کاهش می‌یابند در حالیکه عملکرد کل گیاه (وزن دانه و کاه و کلش) با افزایش شوری تا حد آستانه افزایش می‌یابد. بطور کلی کاربرد آب آبیاری شور هنگامیکه توأم با اعمال تنش خشکی باشد، می‌تواند عملکرد و اجزای عملکرد را به مقدار کمتری کاهش دهد. همچنین با افزایش شوری آب آبیاری تا حد آستانه عملکرد دانه، برنج، وزن کاه و کلش، وزن هزار دانه، درصد دانه‌های پر و وزن ریشه با اعمال تنش خشکی کاهش می‌یابد ولی در شوری‌های آب آبیاری بیشتر از حد آستانه با اعمال تنش خشکی افزایش می‌یابد. عملکرد دانه برنج در روش آبیاری غرقابی پیوسته با آبیاری متناوب با دور یک روز تفاوت معنی‌داری ندارد در حالیکه با روش آبیاری متناوب با دور دو روز تفاوت معنی‌دار می‌شود (۹).

بر اساس پژوهش‌های "کاووسی" (۱۳۷۵) نتیجه می‌شود که اگر ۱۰ درصد افت محصول را ملاک شوری آستانه کاهش محصول قرار دهیم، در بین سه رقم مورد بررسی حساس‌ترین رقم، سپیدرود می‌باشد. اگر ۵۰ درصد افت عملکرد را ملاک آستانه شوری قرار دهیم، در رقم سپیدرود $4/4$ دسی‌زیمنس بر متر آستانه کاهش عملکرد می‌باشد و در رقم حسن‌سرایي این عدد $6/6$ و در رقم خزر $5/4$ دسی‌زیمنس بر متر است. با وجود اینکه رقم سپیدرود در شوری پایین‌تری نسبت به خزر ۵۰ درصد افت عملکرد از خود نشان می‌دهد ولی می‌توان گفت که در این سطح شوری نسبت به خزر محصول بیشتری تولید می‌نماید (۶).

هر چه به شوري محلول خاك بيشتر افزوده مي‌شود، ميزان افت عملکرد رقم سپيدرود به ازاي هر واحد افزايش شوري از شدت كمتر بر خوردار مي‌شود تا حدي كه در شوري ۱۰ دسي‌زيمنس بر متر، عملکرد اين رقم بيشتر از عملکرد خزر و حسن‌سرايي مي‌باشد. تعداد پنجه‌هاي مؤثر و ارتفاع گياه در هر سه رقم مورد مطالعه، عكس‌العمل ضعيفي در برابر تغييرات شوري نشان داده‌اند. نسبت وزني دانه‌هاي پوك به كل دانه‌ها در رقم سپيدرود با افزايش شوري شديداً افزايش يافته است و اين افزايش پوكي با كاهش عملکرد در اين رقم كاملاً هماهنگ مي‌باشد. در اين رقم شوري ۲/۳۵ دسي‌زيمنس بر متر، شوري آستانه افزايش نسبت پوكي (به مقدار ۱۰ درصد) مي‌باشد. در رقم خزر شوري آستانه افزايش نسبت پوكي در مقايسه با رقم سپيدرود بالاتر است در حاليكه اگر ۲۵ درصد و ۵۰ درصد افزايش پوكي را ملاك شوري آستانه قرار دهيم، رقم خزر در مقايسه با سپيدرود حساس‌تر بوده و در شوري‌هاي بالاتر نسبت وزن دانه‌هاي پوك به وزن كل دانه‌ها در آن بيشتر افزايش مي‌يابد كه با روند عملکرد دانه‌ها در اين دو رقم هماهنگي دارد (۶).

نسبت تعداد پنجه‌هاي غير مؤثر به تعداد كل پنجه‌ها در رقم سپيدرود و رقم خزر شديداً تحت تأثير شوري قرار مي‌گيرد و در واقع شوري آستانه افزايش نسبت تعداد پنجه‌هاي غير مؤثر به كل پنجه‌ها در اين ارقام پايين‌تر از شوري آستانه كاهش محصول در همين ارقام مي‌باشد (۶).

بر اساس نتايج "اسدي" و همكاران (۱۳۷۸) در شوري‌هاي مختلف آب آبياري اولويت كاشت ارقام بصورت زير است: اگر شوري آب آبياري 1 dSm^{-1} باشد؛ ارقام ندا، كادوس، ساحل، نعمت، شفق، فجر، دشت و خزر كشت شوند. متوسط افت عملکرد گروه‌هاي سه گانه فوق در اين شوري به ترتيب ۵، ۳۰ و ۵۰ درصد مي‌باشد. اگر شوري آب آبياري 1 dSm^{-1} باشد، ارقام ساحل، شفق، ندا، نعمت و دشت كشت شوند. متوسط افت عملکرد گروه‌هاي سه گانه فوق در اين شوري به شدت به هم نزديك مي‌باشند. اگر شوري آب آبياري بيشتر اين مقدار باشد متوسط عملکرد بدست آمده تنها ۱۰ درصد عملکرد واقعي ارقام مي‌باشد بنابراين به دليل افت شديد عملکرد، كاشت ارقام اصلاح شده توصيه نمي‌شوند. در اين شرايط مي‌توان با اختلاط آب شور با آب معمولي از شدت شوري آب كاست به طوريكه شوري آب آبياري به حد مناسب كه اشاره شده است برسد آنگاه به كاشت برنج اقدام نمود (۲).





منابع و مأخذ :

- ۱- اخوت، س. م.؛ وکیلی، د- ۱۳۷۶- ویژگی های زراعی (عملیات کاشت، داشت و برداشت برنج)- انتشارات فارابی
- ۲- اسدی، ر؛ م. رضایی؛ م. محمدیان- انتخاب ارقام پر محصول برنج مناسب کاشت در شرایط آب شور- گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، موسسه تحقیقات برنج کشور- معاونت آمل.
- ۳- امام، ی-۱۳۸۳- زراعت غلات- انتشارات دانشگاه شیراز.
- ۴- جواهری، پ- ۱۳۵۷- آبیاری و شوری يك بررسی جهانی. تهران، وزارت نیرو.
- ۵- علیزاده، امین؛ عوض، کوچکی- اصول زراعت در مناطق خشك (جلد دوم)- ۱۳۶۵ - انتشارات آستان قدس رضوی.
- ۶- کاووسی، م؛ ح. مجلی- ۱۳۷۵- اثر شوری محلول خاک بر روی عملکرد برنج (ارقام سپیدرود، حسن سرایی و خزر)- خلاصه مقالات پنجمین کنگره علوم خاک ایران. آموزشکده کشاورزی کرج.
- ۷- کیانی، ع. ر. و م. همایی. ۱۳۸۴. کاربرد آب شور برای تولید گندم تحت رژیمهای مختلف آبیاری. نهمین کنگره علوم خاک ایران. تهران ۶ الی ۹ شهریور ۱۳۸۴. صفحات ۱۷۱-۱۷۳.
- ۸- نوروزی، م.؛ م. ماهرانی؛ م. مسچی- ۱۳۷۸- استفاده از آب های شور و لب شور برای آبیاری- کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران. نشریه شماره ۲۶.
- ۹- یوسفی فلکدهی، ع- ۱۳۸۵- بررسی برهمکنش کم آبیاری و شوری بر رشد و عملکرد برنج - پایان نامه کارشناسی ارشد - دانشگاه شیراز.

10- <http://fa.wikipedia.org>

11-<http://fao.org>

12- Katerji, N., J. W. van Hoorn, A. Hamdy, and M. Mastrorilli. 2000. Salt tolerance classification of crops according to soil salinity and to water stress day index. Agric. Water Manage. 43: 99-109.

13- Narale, R. P., T. K. Subramanyam, and R. K. Mukherjee. 1969. Influence of salinity on germination, vegetative growth, and grain yield of rice (Oryza Sativa var. Dular). Agronomy. J. 61: 341-344.

« بیماری های ویروسی گیاه برنج » "Rice virus diseases"

دانشجو: زهرا رمضانپور
استاد راهنما: اسماعیل پورکاظم ... کارشناس ارشد زراعت

مقدمه:

برنج اصولاً يك گیاه آسیائی است و به همین دلیل حداکثر سطح کشت برنج در کشورهای آسیائی و بویژه در آسیای جنوب شرقی کشت می شود و برنج قوت غالب آنها است. تنها هند و چین حدود ۴۹ درصد سطح کشت این محصول را به خود احساس داده اند. اگر چه اکثر نوشته های مربوط به تاریخ کشاورزی رواج کشت و تولید برنج را در ۷-۶ هزار سال قبل از میلاد می دانند اما عملیات باستان شناسی در استان چانگباک کره جنوبی منجر به پیدا شدن ۵۹ دانه برنج شده است که قدمتی ۱۵۰۰۰ هزار ساله دارند.

در مورد ایران نیز اگر چه مورخین گسترش کشت برنج را به زمان ادغام دو فرهنگ سومر و ایلام در غرب آسیا و تمدن باستانی کناره رود سند در جنوب آسیا در هزاره ششم تا پنجم قبل از میلاد می دانند و اگر چه امپراطوری هخامنشی که بر قسمت بزرگی از آسیا حکم می راند (قرن ششم تا چهارم قبل از میلاد) دست به توسعه کانالها و تأسیسات آبی و آبیاری زده است اما نوشته های اندکی که در مورد تاریخ زراعت برنج در کشور ما وجود دارند حاکی از این است که کشت برنج در ایران در اوایل قرن اول میلادی شروع شد و در دوره ساسانی و بویژه در قرون ششم و هفتم میلادی توسعه پیدا کرد. برنج تقریباً دومین قوت غالب کشور است و تنوع غذایی برنج بویژه در شمال کشور از قبیل شیرینی های برنجی ، فرنی ، نان برنجی ، رشته خوشکار ، آرد برنج ، شیر برنج ، آش برنج ، حلوائی برنج ، شله زرد ، کوفته برنج و انواع پلوها و غیره حاکی از این امر و گسترش مصرف آن است. در حال حاضر برنج در ۱۶ استان کشور کشت می شود اما ۷۵ درصد آن به دو استان مازندران و گیلان اختصاص دارد. سطح زیر کشت برنج ایران حدود ۰/۴ % سطح زیر کشت دنیا و تولید آن ۰/۴ % تولید جهانی است. مصرف سرانه برنج در ایران ۳۸ کیلوگرم می باشد. سطح زیر کشت برنج در حدود ۶۳۰ هزار هکتار با تولید متوسط ۴۴۳۵ کیلوگرم شلتوک در هکتار می باشد که برنج تولیدی آن در حدود ۱۰۰۰ / ۱۶۵۰ تن می گردد. برنج تولیدی حدود دو سوم مصرف سالانه کشور را تأمین می کند و هر ساله باید در حدود يك سوم مصرف سالانه وارد گردد. استانهای برنج خیز ایران عبارتند از: گیلان ، مازندران ، خوزستان ، فارس ، اصفهان ، گلستان ، لرستان ، ایلام ، چهارمحال بختیاری ، کهگیلویه و بویراحمد ، زنجان ، قزوین ، خراسان ، کرمانشاه ، کردستان ، آذربایجان شرقی و غربی ، سیستان و بلوچستان و اردبیل.^(۳)

گیاه شناسی برنج:

برنج گیاهی از راسته غلافداران (Glumi flower) ، تیره (خانواده) غلات (Gramineae) زیر تیره Oryzoideae و از جنس Oryza و دارای ۲۴ = ۲n کروموزوم می باشد. در تکوین ارقام زراعی برنج آسیا گونه O.Sativa و در تکوین ارقام زراعی آفریقا گونه O.glaberrima نقش مهمتر و اساسی تری دارند. بخش زیرین برگ گونه O.Sativa دارای کرب و در گونه O.glaberrima بدون کرب است. خوشه در O.Sativa دارای محورهای ثانویه بوده ولی در O.glaberrima بدون محورهای ثانویه می باشد. اکثر برنج های مورد کشت ممالک مختلف دنیا از

گونه O.Sativa می باشند که به علت گستردگی کشت در نقاط مختلف جهان به دلیل شرایط متفاوت آب و هوایی و جغرافیایی به سه تیپ یا زیر گونه هندی (Indica) ، ژاپنی (japonica) و جاوه ای (Javanica) تقسیم می شوند.

ویروس چیست ؟

ویروس ها ذرات بسیار ریزی می باشند که با میکروسکوپ معمولی قابل رؤیت نبوده و درون سلول زنده تکثیر می شوند^(۴). ویروس ها از ژنوم و یک پوشش پروتئینی (DNA و یا RNA) تشکیل شده اند که می توانند یک رشته ای و دو رشته ای باشند. مولکول های پروتئین اطراف ژنوم را پوشش می دهند که می تواند کروی ، میله ای و یا رشته ای باشد. ویروس ها بصورت آزاد قادر به تکثیر و حرکت نیستند (در واقع در فضای خارج سلول زنده نیستند) بلکه فقط در داخل سلول زنده گیاهی – جانوری – قارچی و یا باکتری قادر به تکثیر هستند.

راه های ورود ویروس به سلول ها عبارتند از:

بذر آلوده – نیش حشرات – از طریق زخم ها و یا تکثیر گیاهی سپس توسط سلول های میزبان از ویروس کپی برداری می شود (هر ژنوم و پوشش پروتئینی).^(۶)

تشریح کلی در مورد بیماری های ویروسی :

از اواسط سال های ۱۹۵۰ بیماری های ویروسی و کوتولگی زرد که به وسیله موجودات شبه میکوپلاسمایی (MLO) ایجاد شده بودند، اهمیت روز افزونی یافتند. این بیماری ها بویژه در مناطق گرمسیری که شرایط ایجاد و گسترش آن ها مستعد بوده و رقم های زودرس و کوتاه کشت می شوند و حشرات ناقل فراوان وجود دارند ، شدت بیشتری دارند بعلاوه بسیاری از ارقام اصلاح شده به عوامل ویروسی و MLO یا ناقلین آن ها حساسیت زیادیتری نسبت به ارقام تجاری دارند. از ۱۶ نوع این نوع بیماری ها ۱۴ نوع آن ها توسط حشرات ناقل منتقل می شوند ولی ویروس نکروزه برنج (RNMV) و ویروس نکروز خطی برنج (RNSV) که بیشتر به وسیله قارچ های خاکزی انتقال می یابند ، مستثنی هستند. Leafhoppers , planthoppers ناقل بیشتر این عوامل اند. ویروس ها اغلب بصورت گردشی (Circulative) و تکثیر شونده (propagative) در حشرات ناقل بوده و برخی از نسلی به نسل دیگر از طریق تخم حشره انتقال می یابند. کنترل این بیماری ها اغلب مشکل است و معمولاً بروز آن ها ارتباط با جمعیت ناقل دارد. در جاهای گرم در سراسر سال این حشرات یافت می شوند ولی در جاهایی که نمی توانند زمستان گذرانی کنند ، عامل بیماری متجاوز از ۱۰۰۰ کیلومتر توسط ناقل برای مثال زنجری قهوه ای منتقل می گردد. کاربرد حشره کش ها به منظور کاهش جمعیت حشرات کافی نبوده بعلاوه حشرات مفید که پرازیت اند را تقلیل داده و مسئله مقاومت نیز در مقابل سموم پدید می آید. روش های زراعی چندانی مانند کاهش تراکم ، کاشت زمان مناسب و کاشت همزمان برنج ممکن است جمعیت حشرات را تقلیل دهند ولی در همه حالات میسر و مؤثر نیستند. مقاومت بر حشرات یا ویروس و MLO مؤثرترین روش کنترل این بیماری ها است. آلودگی در مرحله نشایی مخرب ترین عوامل بوده و از رشد و میزان محصول می کاهد. تشخیص این بیماری مشکل می باشد زیرا مانند بسیاری از عوامل بیماریزا، علائم مشابهی ایجاد می کند و با بیماریهای فیزیولوژیک ، شباهت دارند بنابراین از طریق روش های سرولوژیک پی به وجود ویروس ها می برند.^(۱)

بیماریهای ویروسی برنج در ایران :

"رابدو" ویروس همراه با موزائیک برنج (RMAV) در بعضی از شالیزارهای استان فارس و کهگیلویه و بویراحمد موجب آلودگی بوته های برنج می گردد. در آزمایش های سرولوژیک و دامنه میزبانی با "رابدو" ویروس موزائیک ایرانی ذرت (IMMRV) مقایسه شد. در گلخانه RMAV توانست بوته های برنج ، جو ، گندم ، ذرت ، دژگال

(سوروف) و رشدی (Eleusine indica) را آلوده نماید. در آزمایش های ELISA عصاره این گیاهان آلوده با آنتی سرم (IMMRV) دارای واکنش مثبت بوده در ضمن دامنه میزبانی ، انتقال به وسیله زنجیرکها ، ایجاد علائم و آزمایش نشست دو طرف انجام شد و به نظر رسید که (RMAV) و (IMMRV) با یکدیگر بسیار نزدیک یا احتمالاً یکی باشند.

بیماری های نواری (Striping) و موزائیک خفیف (Mild Mosaie) از "رامجرد" شیراز گزارش شده است. گزارش ها حاکی است که ویروس همراه با کوتولگی گال سیاه برنج (RBGDV) در بعضی شالیزارهای استان فارس ، موجب خسارت می گردد. از نظر انتقال طبیعی ، مرفولوژی ، سرولوژی و مقایسه دامنه میزبانی آن با ویروس کوتولگی زبر ذرت (MRDV) مورد مطالعه قرار گرفت. در برنج علائم ایجاد شده توسط هر دو ویروس بصورت تشکیل گالهای کوچک بر روی رگبرگهای سطح زیرین برگها ، کوتولگی بوته ها و خشک شدن تعدادی از آنها بوده که ایجاد گال روی برگ ، غلاف و ساقه توسط (RBGDV) شدیدتر از (MRDV) بود. در بررسی های سالهای ۱۳۷۰ و ۱۳۷۱ شالیزارهای مناطق ممسنی و فیروزآباد در استان فارس در تعدادی از نمونه های بوته های برنج علائم موزائیک ، کوتولگی و بد شکلی مشاهده گردید و علائم مذکور به حالت نواری که قبلاً در مورد برنج "رامجرد" گزارش شده ، متفاوت بود. انتقال بوسیله زنجیرکها ، دامنه میزبانی و مرفولوژی عامل بیماری مطالعه شد و معلوم گردید که یک "رابدو" ویروس با این بیماری همراه است.^(۱)

۱- بیماری ویروسی کوتولگی گال سیاه برنج :

۱-۱- منابع انتشار :

برخی گزارش ها از استان فارس وجود دارد و از کشورهای برنج خیز مختلف خسارت زیادی از این ویروس گزارش شده است.^(۲)

۱-۲- علائم این بیماری به شرح زیر است :

کوتولگی قد بوته ها ، ظهور گال های سبز متمایل به سفید (سفید کم رنگ) که نهایتاً قهوه ای و سیاه می شوند و محل آن در پشت برگها و در ناحیه رگبرگ ها است ، گاهی اوقات گال ها روی غلاف برگ ها یا ساقه برنج هم دیده می شود پنجه ها به خوشه نمی روند و یا در صورت خوشه دهی خوشه های کوتاه و عقیم تولید می کنند.

۱-۳- طرز انتقال :

عامل انتقال بیماری توسط زنجرک ها است (این ویروس می تواند گندم - جو - ذرت و تعدادی از علف های هرز خانواده غلات را آلوده کند). زنجرک ها با تغذیه از علف های هرز و یا گندم - جو - ذرت می توانند آلودگی به برنج را انتقال دهند.

۱-۴- عامل انتقال :

ویروس بعد از پوست اندازی در نسل بعدی زنجرک باقی می ماند ولی وارد تخم نمی شود. ویروس کروی (ایزومتریک) به قطر ۶۵ نانومتر می باشد و در ویروس در سلول های آوند آبکش و گال یافت می شود. انتقال بیماری توسط زنجرک انجام می شود. (زنجرک Laodelphax sp , ankanodess) عامل انتقال این بیماری هستند.

۱-۵- کنترل بیماری (مبارزه) :

کنترل بیماری های ویروسی از طریق ویروس کش ها مرسوم نیست. استفاده از ارقام مقاوم ، استفاده از حشره کش ها برای کنترل ناقلین (زنجرک) ، تنظیم تاریخ کشت در ارتباط با غلات دیگر.^(۳)

۲- بیماری ویروسی کوتولگی نواری سیاه :

۲-۱- مناطق انتشار :

این بیماری تا کنون در مناطق خاصی از آسیا فقط در ژاپن گزارش شده و کاهش محصول در اثر آن ناچیز است.

۲-۲- علائم بیماری:

گیاهان بیمار از رشد بازمانده و برگ ها تیره تر از معمول می گردند. مهمترین نشانه بارز این بیماری ظهور گال در برگ ها است. گال ها کشیده و متورم بوده و در طول رگبرگ میانی و در سطح زیرین برگ ها تولید می شوند. گال ها در غلاف برگ ها و ساقه ها نیز یافت می شوند که در اثر پاره شدن اپیدرم، شکسته شده و به نوارهای خطی سیاه تبدیل می شوند. پهنک برگ ها در اثر این بیماری ممکن است پیچیده شود. این بیماری معمولاً کشنده نبوده ولی گیاهان آلوده فقط معدودی خوشه تولید می کنند و یا اصلاً خوشه تولید نمی کنند. محور خوشه آلوده نیز کوتاه تر از معمول شده و بهمین علت دانه ها بطور کامل ظاهر نمی شوند. چنانچه دانه ای تولید شود اغلب بی رنگ بوده و نقاط قهوه ای تیره روی آن ها بوجود می آید. میزان عقب ماندگی رشد گیاهان را می توان از روی سن آن ها و مرحله ای که آلودگی صورت گرفته مشخص نمود. مثلاً گیاهی که در مرحله ۳ برگی آلوده شده (۲۰%) درصد از ارتفاع آن کاسته می شود در حالی که آلودگی در مرحله ۱۴ برگی کاهش محسوسی در ارتفاع گیاهان ایجاد نمی کند.

۲-۳- ویروس عامل بیماری :

ویروس عامل بیماری به میزبان های متعددی از قبیل ذرت - گندم و جو در مزرعه حمله کرده و مخصوصاً خسارت زیادی به ذرت وارد می سازد. بسیاری از علف های هرز تیره گندمیان در زمهره میزبان های این ویروس می باشند. علف آبی دمرباهی (*Alopecurus aequalis* Var. *amur. amurensis*) یکی از میزبان های ثانویه مهم این ویروس بشمار می رود. بیماری کوتولگی نوار سیاه برنج توسط زنجیره های لائودلفاکس استریاتولوس (*Laodelphax astviatellus*) و اونکانودس ساپورونوس (*Unkanodes Sapporonus*) معمولاً روی ذرت - گندم - جو زندگی کرده لذا از نظر سیکل بیماری در برنج اهمیت چندانی ندارد.

۲-۴- روش های مبارزه :

کنترل این بیماری بستگی به مبارزه با زنجیره قهوه ای کوچک دارد. نظر باینکه زنجیره ها مرتباً از محصولی که زمستان را روی آن گذرانده اند مثلاً (گندم و جو) و یا از علف های هرز به مزارع مهاجرت می کنند لذا مبارزه با آنها مشکل می گردد. ویروس عامل بیماری قادر به عبور از تخمدان های حشره نیست لذا اولین پوره های نسل اول عاری از ویروس بوده ولی بمجرد تغذیه از میزبان های زمستانی ویروس را کسب می کنند. برای جلوگیری از انتقال این ویروس از برنج به گندم و جو می توان آن ها را در اواخر فصل و قدری دیرتر از معمول کشت نمود. برای اطلاع از روش های مبارزه با حشرات ناقل به مبحث مبارزه با بیماری ویروسی نواری برگ برنج مراجعه شود. چند واریته از برنج به بیماری کوتولگی نوار سیاه مقاومت دارند. مقاومت در قسم (ته لپ *Telep*) توسط یک ژن اصلی و غالب کنترل می شود. از این خاصیت در برنامه های اصلاح برنج استفاده می شود.^(۴)

۳- بیماری ویروسی کوتولگی برنج :

۳-۱- مناطق انتشار :

بیماری کوتولگی از نظر انتشار محدود به کشورهای ژاپن و کره بوده و اولین بیماری ویروسی که در برنج شناخته شده همچنین اولین بیماری گیاهی بوده که انتقال آن توسط حشرات به ثبت رسید. این بیماری اسامی مختلفی دارد : الف :

Rice Stunt ب : Rice mosaic ج : *Oryza virus* ^(۴)

۳-۲- علائم :

علائم تشخیص این بیماری عبارتند از :

الف) گونه (*Oryza sativa*) عموماً دچار بازماندگی رشد می گردند و لکه های رنگ پریده (Chlorotic specks) نیز بروی برگ ها مشاهده می شوند.

ب) علائم ایجاد شده بیماری بر روی گونه (*Echinochloa cras – galli var aryzicola*) نیز مشابه علائم بیماری بر روی بوته های برنج است.

ج) در بیماری های ویروسی برنج ، سلول های رنگ پریده غالباً حاوی ارگانل های درون سلولی منفرد (*Single intracellular body*) در جوار هسته سلول هستند (۲). آن ها بسیار ضعیف و نیمه پوک و لکه های روی آن ها بچشم می خورند.

۳-۳- طرز انتقال بیماری :

بیماری کوتولگی برنج توسط زنجره های (نفتیتکس سینکتی سپس) : *Nephotettix cincticeps* و (ن. نیگروپیکتوس) *N. nigripictus* و (رسیلیا دور سالیس) *Reciliadorsalis* منتقل می شود. اولی مهمترین ناقل این ویروس است. ویروس عامل بیماری توانایی عبور از تخمدان حشرات ماده را داشته ولی نسبت عبور آن ها به اندازه ویروس نواری برنج نمی باشد. اغلب حشرات ناقل برای تمام عمر می توانند بیماری را انتقال دهند. زیان و آلودگی ناشی از زنجیره های بالغ و اولین پوره های نسل اول ناچیز است. زنجیره های بالغ نسل اول بطور مؤثر ویروس را انتشار داده و پوره نسل دوم در مزارعی که زود کاشته شود خسارت زیادی وارد می سازد. (۴)

۳-۴- میزبان ویروس :

تاکنون ۱۵ گونه از گیاهان تیره گندمیان که گندم و جو را نیز شامل می شود به این ویروس حساسیت نشان داده اند. در شرایط مزرعه علف های هرز (اکیوکلوا آکروس گالی) *chinochloa crusgalli* و (پاسپالوم تونبرگی) *Paspalum thunbergii* علائم بیماری را نشان داده و به عنوان منبع آلودگی عمل می کنند. با وجود اینکه گندم و جو را می توان بوسیله مایه زنی آلوده نمود ولی هنوز در شرایط طبیعی آلودگی در آن ها مشاهده نشده است. نقش سایر گیاهان غیر از برنج به عنوان منبع آلودگی زیاد مهم نیست. از زمانی که کاشت زود و قبل از موعد برنج در ژاپن معمول شده ، این بیماری شدت یافته است. زیرا حشره ناقل در ارقام برنجی که زود کاشت می شود به سرعت بیشتری تکثر یافته و ویروس را انتقال می دهد. (۴)

۳-۵- روش های مبارزه :

هنگامی که ۱۵ درصد از کپه های نشاء آلوده شود مبارزه شیمیایی ضرورت دارد. چنانچه بیماری کوتولگی با کوتولگی زرد برنج همراه باشد (در ژاپن) ، در این صورت سمپاش هوایی در پائیز و در اوائل بهار قبل از نشاء در کاهش انبوهی زنجره ها ضرورت دارد. سموم مناسب عبارت از : کارباریل ، بی پی ام سی ، فنی تروتیون ، ام تی ام سی و پروپوکسور می باشند. در موارد لزوم بایستی بلافاصله بعد از نشاء نیز سمپاشی صورت گیرد. روش مبارزه با این بیماری بیشتر به مبارزه با بیماری ویروس نواری برگ برنج بوده با این تفاوت که در این مورد می توان منطقه کمتری را سمپاشی نمود زیرا حشرات ناقل به طور خیلی گسترده ای پراکنده نمی شوند. در این مرحله می توان از سموم : امیدوتیون، مالاتیون، بی پی ام نسی و کارباریل استفاده نمود. در حال حاضر ارقام مقاوم به بیماری کوتولگی وجود ندارد. (۴)

۴- بیماری ویروسی گیالوم (زردی) برنج :

۴-۱- علائم بیماری :

گیالوم يك اصطلاح ایتالیایی است که برای زردی بکار رفته می شود. گیاهان بیمار از رشد بازمانده ، پنجه کمتری تولید می کنند ، و برگ های آن ها به رنگ زرد در می آید. علائم بیماری شبیه به بیماری کوتولگی زرد برنج است ، جز اینکه گیاهان به جای رنگ پریدگی عمومی به رنگ زرد در می آیند و تعداد پنجه های آن نیز به جای اینکه قدری افزایش یابد مختصری کاهش می یابد.

۴-۲- ویروس عامل بیماری :

ویروس عامل این بیماری شبیه به ویروس کوتولگی زرد جو می باشد. گزارش هایی نیز مبتنی به شباهت ویروس گیالوم با ویروس کوتولگی زرد جو وجود دارد که در آن عامل هر دو بیماری را يك ویروس ذکر کرده اند.
۳-۴- طرز انتقال :

بیماری گیالوم توسط (شته روپالوسیفوم پادی) *Rhopalosiphum padi* انتقال می یابد. این ویروس بعد از تغییر جلد حشره در بدن آن باقی می ماند. این شته می تواند ویروس را به برنج ، گندم ، جو ، یولاف ، ذرت (علف لیرسیا اریزوئیدس) *Leersia oryzoides* منتقل نماید. علاوه بر این ویروس می تواند در بدن حشره ناقل و یا در میزبان های ثانوی از تیره گندمیان زمستان گذرانی کند. مبارزه شیمیایی از طریق مبارزه با شته امکان پذیر است ، بعلاوه می تواند با سایر علف های هرز که ممکن است ویروس را پنهان کنند ، مبارزه نمود. استفاده از ارقام مقاوم برنج نیز یکی از راه های پیشگیری و مبارزه با این بیماری می باشد.^(۴)

۵- بیماری ویروسی کوتولگی چمنی (علفی) برنج :

Grassy stunt یا بازماندگی رشد رویشی برنج :

۱-۵- مناطق انتشار :

این بیماری برای اولین بار در سال ۱۹۶۳ در فیلیپین مشاهده شد و از آن زمان تا کنون بررسی های متعددی در مورد آن بعمل آمده است. علاوه بر این وجود بیماری از سری لانکا ، تایلند ، هندوستان و آرونزی نیز گزارش شده است. بطور کلی بیماری به دنبال طغیان زنجره قهوه ای شایع می گردد. در تاریخ گزارش بیماری در فیلیپین این بیماری در سایر کشورها نیز گزارش شده است. در بعضی از مزارع برنج بیش از ۵۰٪ آلودگی مشاهده می شود. بررسی های مایه زنی نشان داده است که این بیماری می تواند به شدت خسارت بزند. در مایه زنی هایی که در اوائل رشد گیاه صورت گرفت گیاه آلوده دانه تولید ننموده. در سال های ۷۴ و ۱۹۷۵ در اندونزی بیماری کوتولگی چمنی حداقل دویست هزار هکتار از مزارع برنج را کاملاً از بین برد.

۲-۵- علائم بیماری :

یکی از علائم بیماری کوتولگی چمنی برنج ، کوتاه ماندن بیش از حد گیاه می باشد. چنانچه رقم برنج آی آر ۸ ، ۱۵ روز پس از جوانه زدن مایه زنی شود ۵۵ درصد از ارتفاع گیاه کاسته می شود. در مایه زنی های دیرتر کاهش ارتفاع گیاه کمتر می باشد. علاوه بر این گیاهان آلوده تعداد زیادی پنجه های کوچک تولید می کنند. به طوری که گیاه به شکل چمن در می آید. گیاه آلوده به صورت ایستاده رشد کرده ، برگ های آن به رنگ سبز روشن و یا زرد در آمده و منقوش به تعدادی لکه های زنگ مانند می گردد. در برگ های مسن تر ، این لکه ها پخش شده و گیاه را به رنگ مسی در می آورد. گیاهان بیمار معمولاً از بین نمی روند ولی خوشه نیز تولید نمی کنند. چنانچه خوشه ای تولید شد دانه آن یا کوچک بوده یا عقیم می شود. علائم کلی آن شباهتی با بیماری کوتولگی زرد برنج دارد ولی می توان آنها را از هم تفکیک کرد.
۳-۵- طرز انتقال بیماری :

بیماری کوتولگی چمنی از طریق زنجره قهوه ای (نیلاپارواتا لوگنز) *Nilaparvata Lugens* منتقل می گردد. تقریباً ۲۰-۴۰٪ جمعیت زنجره ها به طور فعال در انتقال عامل بیماری دخالت دارند. عامل بیماری توسط بذر غیر قابل انتقال بوده و از تخمدان های حشره ناقل نیز نمی تواند عبور کند ولی در بدن سنین مختلف پورگی حشره ناقل قابل انتقال است : میزبان های عامل بیماری مشتعل بر ۱۵ گونه برنج می باشند.

۴-۵- روش های مبارزه :

آزمایشات گلدانی با استفاده از تترا سیلکین در مبارزه با این بیماری با عدم موفقیت توأم بوده است. بسیاری از ارقام برنج می توانند این بیماری را تحمل کنند در حالی که رقم آی آر - ۲۶ مقاوم می باشد. يك رقم از برنج وحشی بنام (اریزا

نیوارا (*Oryza nivara*) به طور کامل به این بیماری مقاوم بوده ولی به حشره ناقل آن حساس است. بعضی از ارقام نیز مانند رقم (مودگو) *Mudgo* به حشره ناقل مقاوم بوده و به بیماری حساسیت نشان می دهند.^(۴)

۶- بیماری هوجابلانکا (*Hoja blanca*) :

۶-۱- مناطق انتشار :

در زبان اسپانیایی هوجابلانکا به معنی برگ سفید می باشد. این بیماری تاکنون فقط از نیمکره غربی شناخته شده و در آمریکای شمالی - مرکزی و جنوبی انتشار دارد. خسارت بیماری گاهی مختصر بوده و گاهی باعث نابودی تمام محصول می شود. در سال ۱۹۵۹ در کوبا ۲۵ درصد و در ونزوئلا ۵۰ درصد محصول در اثر این بیماری از بین رفت. ۶-۲- علائم بیماری :

گیاهان مورد حمله بشدت از رشد باز می مانند. علاوه بر این نوارهای سفید رنگی در سطح برگ ها پدیدار می شود. در موارد آلودگی شدید برگ ها ممکن است تماماً برگ سفید در آیند. گاهی نیز ابلقی پراکنده در سطح برگ ها و ساقه ها پدیدار می شود. رشد خوشه ها بطور بارز کوتاهتر از عادی شده و اغلب بطور کامل ظاهر نمی شوند. این خوشه ها ممکن است معدودی دانه و یا اصلاً دانه تولید نکرده و بعلت سبکی بطور ایستاده باقی بمانند. چنانچه گیاه در مراحل ابتدائی رشد مورد حمله قرار گیرد ، ممکن است در اثر بیماری از بین برود. علائم بیماری در ارقام مختلف برنج متفاوت بوده و در گیاهان جوان تر با شدت بیشتری ظاهر می گردد.

۶-۳- طرز انتقال بیماری :

بیماری هوجابلانکا توسط دو گونه زنجره (سگاتودس اریزی کولا) *Sogatodes oryzicola* و (س. کوبانوس) *S. cubanus* منتقل می شود. کوتاهترین زمان تغذیه برداشتی ویروس توسط زنجره ها ۱۵ دقیقه است. زنجره های مذکور نسبتاً غیر فعال بوده فقط ۵-۱۵ درصد از جمعیت آنها در انتشار بیماری دخالت دارند. این وضعیت موجب شده که شدت انتشار و آلودگی تا حدودی محدود شود. شواهدی مبتنی بر عبور ویروس عامل بیماری از طریق تخمدان حشره ماده به نوزادان آن وجود دارد. بسیاری از علف های هرز نسبت به حمله این ویروس حساسیت نشان می دهند که مهم ترین آنها سوروف یا (اکینوکلا آکولونوم) *Echinochloa colonum* میباشد. این گیاه یکی از علفهای هرز معمولی مزارع برنج بوده و در مناطق نسبتاً گرم می تواند منبع آلودگی بادوام بیماری باشد. معمولاً زنجره س. کوبانوس برای تغذیه ، سوروف را به برنج ترجیح می دهد. ولی میزان تغذیه از گیاه برنج به حدی است که می تواند بیماری را از سوروف به برنج انتقال دهد با این حال گزارش های متفاوتی در این باره منتشر شده است. زنجره (س. اریزی کولا) گیاه برنج را ترجیح می دهد. بنابراین یکی از مهم ترین عوامل اشاعه بیماری در محصول بشمار می رود. این بیماری از طریق خاک ، بذر ، مکانیکی یا مایه زنی قابل انتقال نمیباشد. مهم ترین عامل اشاعه بیماری وجود تعداد زیادی زنجره در داخل و اطراف مزرعه است. انبوهی زنجره ها در مواقع مختلف سال بسیار متفاوت بوده بنابراین نسبت انتشار ویروس در زمان های مختلف متفاوت است.^(۴)

۶-۴- روش های مبارزه :

در حال حاضر در ارقام اصلاح شده و مقاوم برنج به بیماری هوجابلانکا وجود دارد. مقاومت به بیماری ارتباطی با مقاومت گیاه به زنجره س. اریزی کولا ندارد. روش مبارزه شیمیایی چنانچه توأم با کشت ارقام مقاوم باشد در پیشگیری از اشاعه بیماری مؤثر است.^(۴)

۷- بیماری ویروسی ابلقی زرد برنج :

۷-۱- مناطق انتشار :

این ویروس برای اولین بار در سال ۱۹۷۰ در حوالی دریاچه ویکتوریا در کنیا گزارش گردید و تصور می رود که از نظر انتشار محدود به آن منطقه باشد.

۷-۲- علائم بیماری :

علائم بیماری مشتمل بر عقب ماندگی رشد و کاهش پنجه زدن در گیاهان است. بعلاوه برگ های گیاهان آلوده پیچیده شده و لکه های ابلق و زرد در آن به چشم می خورد. خوشه های آلوده نیز بد شکل شده و ممکن است فقط قسمتی از آنها ظاهر شود. در موارد شدت آلودگی ، این بیماری منجر به مرگ گیاه می گردد.

۷-۳- ویروس عامل بیماری :

ویروس عامل بیماری به روش مکانیکی به برنج و سایر گونه های (اریزا از قبیل اریزا بارتی پی) *Oryza bar thi* و (اریزا پونکتاتا) *Oryza punctata* منتقل می شود. آزمایش های انتقال در سایر میزبان ها از تیره گندمیان تاکنون نتیجه منفی داده است. این ویروس در ترشحات برگ گیاهان و همچنین در آب مزارع بسیار آلوده یافت شده است. در ابتدا (سوسکی به نام سیسیلا پوسیلا) *Sesselia pusila* بعنوان ناقل بیماری شناخته شد ، پس سوسک های دیگر بنام های (کایتوکینما پولا) *Chaetocnema pulla* و (تری خیسیا سری سیا) *Trichispa sericea* و دی کلادیسیا (کری سیس پا) *viridi cyanes* (*chrysispa*) *Di cladispa* به عنوان سایر ناقلین ویروس مشخص شدند.^(۴)

۸- بیماری برگ نارنجی (Orange leaf) :

۸-۱- مناطق انتشار :

در سال ۱۹۶۰ برای اولین بار در تایلند بیماری برگ نارنجی مورد توجه قرار گرفت سپس از فیلیپین و سری لانکا نیز گزارش گردید و در سال ۱۹۶۳ بعنوان یک بیماری ویروسی جدید برنج مشخص شد. این بیماری در شرایط مزرعه به طور پراکنده وجود داشته و بنظر میرسد که خسارت آن با مقایسه با سایر بیماری های ویروسی نسبتاً کم باشد. بیماری برگ نارنجی در مزارع آلوده اغلب همراه با بیماری تونگرو به چشم می خورد و علائم آن نیز براحتی با علائم تونگرو اشتباه می گردد.

۸-۲- علائم بیماری :

گیاهان آلوده رنگ پریده می شوند. این تغییر رنگ در ابتدا بصورت نوارهای زرد طلایی و یا برنگ نارنجی در برگ های مسن گیاهان یک ماهه بروز کرده و بتدریج موجب پیچیدگی و پژمردگی سایر برگ ها می گردد. گیاهان بیمار پنجه کمتری تولید کرده و در آنها رشد ریشه نیز ضعیف می گردد ، بدنبال آلودگی رشد گیاهان نیز متوقف شده و منجر به نابودی آن ها می شود. چنان چه گیاهان تا تولید خوشه زنده بمانند خوشه های حاصله ظاهر نشده و عقیم می مانند. گیاهچه هایی که در مرحله سه برگه میوه زنی شوند در مدت ۳-۴ هفته از بین می روند.

۸-۳- طرز انتقال بیماری :

عامل این بیماری ویروس است که زنجره زیگزاگی (رسیلیا دورسالیس) *Recilia dorsalis* تنها ناقل آن می باشد. این ویروس به رویش های مکانیکی و یا از طریق بذر و خاک قابل انتقال نبوده و به نظر می رسد که در بدن حشره ناقل وضع پایا داشته باشد. هفت تا ۱۴ درصد جمعیت حشرات ناقل بطور فعال در انتقال بیماری دخالت دارند. حداقل دوره تغذیه برداشتی ویروس توسط حشرات ۵ ساعت بوده و پس از آن ویروس برای تمام عمر در بدن حشره باقی می ماند. تاکنون میزبان ثانویه دیگری برای این ویروس شناخته نشده است. در حال حاضر بعضی از ارقام اصلاح شده برنج نسبت به این بیماری متحمل و یا مقاوم بوده و در دسترس زارعین قرار دارند.^(۴)

۹- بیماری ویروسی نوار برگ (Stripe) :

۹-۱- مناطق انتشار : این ویروس برای اولین بار در اوائل سال ۱۹۵۰ به علت کاشت زودتر از موعد برنج در

کشورهای ژاپن و کره بطور گسترده انتشار یافت. بیماری ویروس نواری برگ برنج اغلب همراه بیماری ویروسی

کوتولگی نوار سیاه برنج در مزارع به چشم می خورد. کاهش محصول در اثر بیماری بستگی به سن گیاه در موقع آلودگی دارد.

۹-۲- علائم بیماری :

یکی از علائم بارز این بیماری باز نشدن طبیعی برگ ها است. که منجر به کشیده شدن ، پیچیدگی و پژمردگی آن ها می گردد. علاوه بر این برگ های آلوده به طور عمومی رنگ پریده شده و یا روی آن ها لکه های نواری با حاشیه کمرنگ به وجود می آید. قسمت های رنگ پریده بعداً به صورت نکروزه در می آید و منجر به از بین رفتن برگ ها می شود. در غلاف برگ نیز ممکن است علائم رنگ پریدگی و ابلقی بوجود آید. گیاهان معمولاً در مرحله گیاهچه ای و یا هنگام پنجه زدن به این بیماری حساستر بوده و آلودگی در مراحل اولیه رشد منجر به از بین رفتن آن ها می شود. در غیر این صورت گیاهان از رشد بازمانده و تعداد پنجه های آن کم می شود. در مواقعی که گیاه در مراحل آخر رشد آلوده شود ، اثر بیماری خیلی کمتر می گردد. گیاهان آلوده چنانچه زنده مانده و خوشه تولید کنند معمولاً سنبلیچه های آن ها بد شکل شده و بطور کامل ظاهر نمی گردد. در آلودگی های ملایمتر ممکن است فقط بعضی از علائم بیماری در گیاهان بروز کند که در این صورت نیز دانه ها بد شکل و نیمه پوک می گردد.

۹-۳- طرز انتقال بیماری :

بیماری ویروسی نواری توسط زنجره های (لائودلفاکس استریاتلوس) *Laodelphax striatellus* ، (اونکانودس ساپورونوس) *Unkanodes Sapporonus* و (اونکانودس آلبی فاسیا) *U. albifascia* منتقل می شود. این ویروس می تواند از تخمدان های حشرات ماده ناقل به تخم ها عبور کند. شدت بیماری بستگی به زنجره نسل اول و زمان آلودگی گیاهان دارد. چنانچه جمعیت زنجره ها بلافاصله پس از نشاء گیاهچه ها در مزرعه زیاد شود این بیماری با شدت بیشتری شیوع می یابد.

۹-۴- میزبان های ویروس :

گونه های متعددی از گیاهان تیره گندمیان از قبیل گندم ، جو و ذرت در زمره میزبانهای ویروس می باشند. علائم بیماری در میزبان های ثانویه کمتر از برنج است.

۹-۵- روش های مبارزه :

از طریق سمپاشی و مبارزه با حشرات ناقل می توان تا حدودی از بروز بیماری ویروس نواری جلوگیری نمود. با این حال مبارزه با زنجره ها بعلت مهاجرت دائمی آنها از میزبان های زمستانی به برنج مشکل است. بعلاوه روشهای مبارزه شیمیایی چنانچه در منطقه کوچکی معمول شود مؤثر نخواهد شد. در ژاپن سمپاشی هوایی در ماههای فروردین و اردیبهشت برای کاهش جمعیت زنجره های زمستان گذران صورت می گیرد. برای احتراز از خطرات احتمالی و اثر سوء سموم به پستانداران ، سمپاشی با حجم خیلی کم و یا استفاده از ترکیبات دانه ای بسیار ریز انجام میگردد ، اگر جمعیت پوره های نسل اول زیاد شود در این صورت سمپاشی در ماه های خرداد و تیر به طور گسترده ضرورت می یابد. سموم (بی پی ام سی ، منفی تر و نیون)^(۱۱)

"ام تی ام سی" و "کارباریل" برای مبارزه در این مرحله مناسب هستند عملیات مبارزه با زنجره های بالغ نسل اول بایستی تا حد امکان در تمام سطح منطقه معمول شود که در اینصورت می توان از سموم مختلف استفاده نمود. برای مبارزه با پوره های نسل دوم که کمتر مهاجرت می کنند استفاده از سموم دانه ای در مناطق کوچک نتیجه مؤثر می دهد. هنگام مصرف سموم در مواقع گل دهی و برداشت محصول ، بایستی احتیاط های لازم معمول گردد. در حال حاضر ارقام متعددی مقاوم به ویروس نواری برگ برنج موجود می باشد. در مناطقی که این بیماری همراه با بیماری کوتولگی نوار سیاه برنج بروز می کند بهتر است که از ارقام برنج مقاوم به ویروس نواری استفاده شود. برنج (مینه یوتاگو) *Mineyutako* به بیماری ویروس نواری کاملاً مقاوم است. صفات ژنتیکی مربوط به مقاومت به این بیماری در ارقام مقاوم برنج متفاوتست.^(۴)

۱۰- بیماری ویروس زردی موقت برنج (Transitory yellowing) :

۱۰-۱- مناطق انتشار :

این بیماری فقط تاکنون از تایوان گزارش شده است با وجود اینکه ممکن است از سال ها قبل در آنجا وجود داشته ، ولی از سال ۱۹۶۰ که در جنوب جزیره گسترده و در تمام تایوان شیوع دارد. کاهش محصول در اثر این بیماری به ۲۵-۳۲ درصد می رسد. خوشه های گیاهان بیمار کوچکتر و کمتر از گیاهان سالم بوده و دانه های آن ها نیز نیمه پوک می شوند. ۱۰-۲- علائم بیماری :

از بعضی جهات علائم بیماری ویروسی زردی موقت و تونگرو بهم شبیه اند. در گیاهان آلوده برگ ها از قسمت نوک رنگ پریده می شوند. برگ های پائینی بطور بارز تغییر رنگ داده و برنگ زرد یا نخودی متمایل به نارنجی در می آیند بعلاوه لکه های قهوه ای نیز ممکن است روی برگ ها ظاهر شوند که از نظر تشخیص چندان اهمیت ندارند. گیاهان آلوده از رشد باز مانده و پنجه کمتری تولید می کنند. گاهی برگ هایی که بعداً تولید می شوند علائم بیماری را بروز نداده و برگ های آلوده نیز پژمرده شده و کلیه آلودگی در گیاه از بین می رود بطوری که به نظر می رسد که گیاه بطور کامل بهبود یافته است. بدیهی است که علائم بیماری در ارقام مختلف برنج نیز متفاوت است. در سلول های پارانشیمی برگ ها و در اطراف آوندهای چوبی می توان ذرات (النکوژن) نسبتاً درشت و گرد را که از تجمع ویروس ها درست شده مشاهده کرد.

۱۰-۳- طرز انتقال بیماری :

بیماری ویروس زردی موقت توسط زنجره های (نفوتتیکس نیگروپیکتوس) *Nephotettix nigropictus* ، (ن. سینکتی سپس) *N. cincticeps* و (ن. ویری سنس) *N. virescens* انتقال می یابد. تاکنون دلیلی مبتنی بر انتقال بیماری از طریق بذر ، مکانیکی و یا خاک ارائه نشده است. نسبت زنجره های که به طور فعال در انتقال بیماری دخالت دارند عبارت اند از : ۴۱ تا ۶۵ درصد در گونه های ن. نیگروپیکتوس ، ۳۵-۷۱ درصد در گونه ن. سینکتی سپس و ۴۷ درصد در گونه ن. ویرس سنس می باشد. ویروس عامل بیماری از طریق پوست اندازی حشره در سنین مختلف قابل انتقال بوده ولی از تخمدان های حشرات ماده ناقل عبور نمی کند. تاکنون میزبان ثانویه گیاهان دیگری برای این ویروس یافت نشده است.

۱۰-۴- روش های مبارزه :

به نظر می رسد که استفاده از ارقام مقاوم برنج به بیماری ویروس زردی موقت امید بخش ترین روش پیشگیری از بیماری باشد. ارقام برنج به اسامی (چوتزه) *chu-tze* ، (چونگ لین چون) *chung-lin-chun* ، (ووکو چین یو) *wu-ku-chin-yu* (هولوتوئن) *Hu-lu-tuen* و (کائو هیسیونگ ۲۲) *Kao-hsiung22* به بیماری ویروس زردی موقت بسیار مقاومند.^(۴)

۱۱- بیماری تونگروی برنج :

۱۱-۱- مناطق انتشار :

این بیماری به اسامی مختلفی مثل (پن یاکیت مره) *Penyakit merah* ، بیماری برگ نارنجی زرد برنج ، برگ زرد برنج ، (منتک) *Mentek* خوانده می شود. همان طور که ملاحظه می شود این اسامی در نواحی مختلف دنیا متفاوت بوده ولی تصور می رود که همگی به یک نوع بیماری اطلاق می گردد. بیماری تونگرو در فیلیپین ، مالزی ، تایلند ، هندوستان ، اندونزی و بنگلادش وجود دارد. یک بیماری بیشتر تونگرو در ژاپن گزارش شده که تا ۴ درصد محصول را از بین می برد. در "سوماترا" نیز بیماری تونگرو خسارت شدیدی به محصول برنج وارد می سازد. گیاهان آلوده به تونگرو معمولاً دیرتر گل می دهند مثلاً برنج رقم آی آر ۸ وقتی در سن ۱۵ روزگی آلوده شود زمان گلدهی آن ۴ هفته به تأخیر می افتد. (در ایران از استان فارس در سال ۱۳۷۱ گزارش شد)^(۴).

۱۱-۲- علائم بیماری :

گیاهان آلوده از رشد بازمانده ولی تعداد پنجه های تولیدی در حد طبیعی باقی می ماند. برگ ها به طور بارز بی رنگ می شوند. این بی رنگی در ارقام مختلف و همچنین در سنین مختلف گیاه فرق می کند. معمولاً گیاهان آلوده برنگ زرد یا نارنجی در می آیند. این تغییر رنگ از قسمت های فوقانی گیاه شروع شده و به سمت پایین توسعه یافته بطوریکه قسمت های کوچکی از گیاه و گاهی نیز تمام گیاه را در بر می گیرد. در برگ های مسن تر ممکن است نقطه های کوچک قهوه ای و زنگ مانند ایجاد شود. پیشرفت علائم بیماری بستگی زیادی به رقم برنج دارد. در بعضی از ارقام برنج علائم بیماری برای تمام عمر گیاه باقی مانده به طوری که گیاهان آلوده بشدت از رشد باز می مانند در حالیکه در ارقام دیگر ممکن است تمام علائم پس از مدتی ناپدید شده و بنظر برسد که گیاه بهبود یافته است. این بیماری علاوه بر تأخیر در گلدهی گیاهان منجر به کاهش وزن دانه ها می گردد بعلاوه گیاهان بیمار نسبت به گیاهان سالم سنبلچه کمتری تولید کرده و نسبت دانه های پوک در آن ها زیادتیر و وزن دانه ها کمتر می گردد بعلاوه بعضی از دانه ها ممکن است بیرنگ شده و منجر به کاهش قابل توجهی در مورد وزن محصول شود.

ارقام مقارم به آلودگی قدری کوتاه تر شده ولی فقط قسمتی از برگ های آن ها تغییر رنگ می دهد بعلاوه برگ هایی که بعداً تولید می شود فاقد علائم رنگ پریدگی است. در ارقام نیمه مقارم برنج تغییر رنگ برگ ها بتدریج در مراحل آخر رشد ناپدید شده و گیاهان محصول خوبی تولید می کنند. گیاهانی که در مراحل آخر رشد آلوده شوند ممکن است قبل از برداشت محصول علائم بیماری از خود بروز ندهند. با این حال ممکن است علائم بیماری در پنجه هایی که پس از برداشت محصول در این مزارع بوجود می آید بروز کند.

۱۱-۳- طرز انتقال بیماری :

تاکنون دلیلی مبتنی بر انتقال بیماری تونگرو از طریق بذر و یا خاک ارائه نشده است. حشرات ناقل و ویروس شامل زنجره های (نفوتتیکس ویری سنس) *Nephotettix virescens* ، (رسیلیا دورسالیس) *Recilia dorsalis* و نموتتیکس پارووس *N. parvus* و (ن. مالایانوس) *N. malayanus* می باشند. درصد کمی از افراد زنجره (ن. نیگروپیکتوس) *N. nigropictus* قادر به انتقال بیماری بوده ولی مهمترین ناقل آن (ن. ویری سنس) می باشد. ویروس عامل بیماری فقط برای مدت کوتاهی در بدن ناقل دوام می آورد بعلاوه ویروس قادر به عبور از تخمدان های حشره ماده نبوده و پوره های زنجره پس از تعویض جلد نیز خاصیت آلودگی و بیماری زائی را از دست می دهند.

۱۱-۴- میزبان های ویروس :

گونه های متعددی از علفهای هرز گندمیان و برنج های وحشی در زمره میزبان های ویروس تونگرو می باشند.

۱۱-۵- روش های مبارزه :

به نظر می رسد که مقاومت به بیماری تونگرو با مقاومت گیاه به حشرات ناقل مرتبط باشد. در حال حاضر ارقام اصلاح شده و مقاوم برنج به بیماری تونگرو و یا به حشره ناقل آن موجود می باشد. برای کسب نتیجه مؤثر در مبارزه علاوه بر کاشت ارقام مقاوم ، سمپاشی بر علیه حشره ناقل در خزانه ها و یا در گیاهان جوان ضرورت دارد (۴). کوتولگی بوته های برنج در استان گیلان بر اثر کمبود روی باشد ، همچنین ارتباط نزدیکی بین عناصر غذایی با بعضی از علف کش ها (بر اساس نوع علف کش ، زمان مصرف و دوز علف کش ها و نحوه مصرف آن) منجر به کمبود یا زیاد بودن عناصر غذایی متحمل می باشد. (۶)

۱۲- بیماری کوتولگی زرد برنج (yellow dwarf) :

۱۲-۱- مناطق انتشار :

بیماری کوتولگی زرد برنج برای اولین بار در سال ۱۹۱۹ از ژاپن گزارش گردید. این بیماری به طور گسترده در آسیا وجود دارد. در شرایط صحرایی بیماری به صورت پراکنده شیوع داشته و میزان خسارت معمولاً چندان شدید نیست. با

این حال آلودگی در گیاهانی که پس از برداشت محصول پنجه می زنند و همچنین در محصول های بعدی شدیدتر شده به طوری که میزان خسارت تا ۵۰ درصد نیز می رسد. کاهش محصول در گیاهان را می توان از روی سن و زمان آلودگی مشخص نمود. بطور کلی این بیماری تقریباً در ۲۰۰۰۰ هکتار از شالیزارهای ژاپن شیوع داشته و بطور متوسط سالیانه ۱۰۰۰۰ تن محصول را از بین می برد. عامل بیماری کوتولگی زرد ، ویروس عصایی شکل و تک رشته ای و گرم منفی با ژنومی از RNA می باشد.^(۲)

۱۲-۲- علائم بیماری :

گیاهان آلوده به این بیماری مانند کوتولگی برنج از رشد بازمانده ولی تعداد زیادی پنجه می زنند. علائم بیماری در گیاهان مشخص بوده و برگ ها به رنگ عمومی سبز روشن و یا زرد روشن در می آید. گیاهانی که در مرحله اولیه رشد آلوده میشوند قبل از رسیدن از بین می روند و چنانچه زنده بمانند فاقد خوشه و دانه می گردند. هنگام آلودگی گیاه در مراحل آخر رشد ممکن است علائم بوجود نیاید در صورتیکه پنجه های ثانویه این قبیل گیاهان پس از برداشت محصول علائم رنگ پریدگی مشخص این بیماری را بروز می دهد.

۱۲-۳- طرز انتقال بیماری :

بیماری کوتولگی زرد می تواند از راه بذر انتقال یابد. حشرات ناقل آن شامل زنجره های (نفوتتیکس نیگروپیکتوس) *Nephotettix nigropictus* و (ن. ویری سنس) *N. virescens* ، (ن. سینکتی سپس) *N. cincticeps* ، (ن. پارووس) *N. parvus* و (ن. مالایانوس) *N. malayanus* می باشد. نسبت زنجره هایی که قادر به انتقال بیماری هستند در بیماری کوتولگی زرد بیشتر از کوتولگی برنج بوده بعلاوه این زنجره ها قادرند بیماری را در تمام طول عمر خود انتقال دهند. برخلاف بیماری های کوتولگی برنج عامل کوتولگی زرد قادر به عبور از تخمدان های زنجره های ماده نمی باشد. گونه های گیاهان (آلوپکروس اکوالیس) *Alopecurus aequalis* و گلیریا آکوتی فلورا *Glyceria acutiflora* و در آخر سر گیاه (اریزا کوبین سیس) *Oryza cubensis* در زمره میزبان های ثانوی عامل بیماری بوده ولی اهمیت چندانی در تداوم بیماری ندارد.

۱۲-۴- روش های مبارزه :

در پنجه های ثانوی گیاهان پس از برداشت محصول چنان چه تعداد گیاهان بیمار از ۱۰ درصد تجاوز کند مبارزه شیمیائی ضرورت می یابد. مبارزه شیمیایی به همان ترتیبی که در مورد کوتولگی برنج گفته شد صورت می گیرد. در حال حاضر ارقام برنج مقاوم به بیماری کوتولگی زرد موجود می باشد. صفت مقاومت توسط یک ژن نیمه غالب و یا غالب در گیاه کنترل می شود^(۴). تاکنون دو رقم از برنج حساس که از ارقام ژاپونیکا می باشند به نام های *Xiushui 11* و *Bing 88* به کمک روشی به نام *Biolistic method* تا حدود زیادی اصلاح و مقاوم گردیده اند.^(۲)

۱۳- کوتولگی پر پنجه (*Banchy stunt*) یا بازماندگی دسته ای برنج :

۱۳-۱- مناطق انتشار :

اولین گزارش بروز بیماری در *Oryza sativa* از مناطق جنوبی کشور چین توسط *chen* و همکارانش در سال ۱۹۷۸ میلادی منتشر شد. کلیه ارقام *O. sativa* می توانند پذیرای عامل این بیماری باشند و هیچ گونه حفاظتی را نمی توان برای بوته های برنج مبتلا به این بیماری نظیر بیماری های *dwarf virus* و *ragged stunt virus* بعمل آورد. گزارشات مطالعاتی (*Xie:1982 ; chen:1978*) حاکی از بروز گاه و بیگاه و پراکنده بیماری در سطوح مزارع می باشند و میزان شیوع در سال های مختلف ، ارقام برنج و اقلیم شالیزار تفاوت دارند و از کمتر از ۱ درصد در سال های ۱۹۷۴ ، ۱۹۷۵ ، ۱۹۸۰ ، ۱۹۸۱ و حدود ۳ درصد در سال های ۱۹۷۶ و ۱۹۷۹ و بیشترین میزان حدود ۳/۲ درصد در سال ۱۹۷۷ وقوع یافت ، اما مقدار بروز عارضه از سال ۱۹۸۱ رو به کاهش گذاشته است.^(۲)

۱۳-۲- علائم بیماری :

بوته هاي آلوده و پر پنجه بوده ، برگها کوتاه و باريك شبیه به (rice dwarf virus) میباشد و برگهاي جوان گاهي موزائيكي است. در ارقام بشدت آلوده انشعابات از گره هاي بالايي شروع شده برگ مي دهد.

۱۳-۳- عامل بيماري :

اجزاي ويروس به قطر ۳۰-۶۰ نانومتر است که آوند خط کشي گیاه بدون علائم يافت مي شود. بوته هاي آلوده در اثر آلودگي به (RDV) حفاظت تقاطعي ، نشان نمي دهد و آنتي سرم آن با آثار گیاه آلوده عکس العمل ندارد. ناقل اين ويروس زنجرك بوده که در بدن آن ، ويروس به صورت گردشي است و مدت ۱۲ ساعت وقت لازم دارد که ويروس را گرفته (حداقل ۵ دقيقه) و پس از ۲۵-۸ روز دوره کمون (متوسط ۱۲ روز) بيماريزا گردد.^(۱)

۱۴- موزائيك نكروز برنج (Necrosis mosaic) :

۱۴-۱- علائم ويژه بيماري :

بيماري به صورت نقاط و خطوط زرد دوکي شکل يا کشيده روي برگهاي پاييني است و گاهي لکه هاي سوخته در قاعده ساقه ها و غلافها به وجود مي آيد. بوته هاي آلوده ، کمي کوتوله شده ، پنجه زني کاهش يافته و رشد آنها پراکنده است.

۱۴-۲- عامل بيماري :

Rice Necrosis mosaic virus عامل بيماري است و احتمالاً متعلق به گروه (Potyvirus) مي باشد ولي با شته ها منتقل نمي شود. گروه جديدي بنام (bymovirus) به اين ويروس و وابسته هاي آن نسبت داده شده است. اين ويروس ۵۵-۱۴α۵-۱۳ نانومتر و از نظر سرولوژيكي متعلق به ويروس هاي لادي موزائيك جو و گندم مي باشد. اجزاي ويروس و اجسام خارجي سوري در سلولهاي برنج وجود دارد و بعضي از جدا شده ها ، به طريقه مكانيكي ، بسختي منتقل مي شوند و بذر را هم نيستند. ناقل اين ويروس قارچ *Plymyxa graminis* Ledingham بوده که خاکزاد است و به وسيله (سم هاي مقاوم) ايجاد آلودگي مي کند. دوام ويروس در خاک ، برنج و چند علف هرز است. حرارت ۲۵ تا ۳۰ درجه سانتیگراد و رطوبت کم ، شرايط مناسب آلودگي مي باشد. زمين غرقاب براي آلودگي ، مناسب نبوده و در محيط خشکه کاري يا در خزانه اي که غرقابي نيست ، آلودگي آغاز مي گردد. براي مبارزه ، بذركاري در خزانه هاي غرقابي و ضد عفوني خزانه با قارچکشاها و مواد عقيم کننده مؤثر عليه ناقل بيماري از شدت بيماري مي کاهد.^(۱)

۱۵- بيماري ويروسي کوتولگي ناموزون برنج :

۱۵-۱- مناطق انتشار :

اين بيماري در کشورهاي اندونزي، فيليپين، بنگلادش، چين ، هند ، ژاپن ، مالزي ، سريلانکا و تاييلند شايع است.

۱۵-۲- علائم بيماري :

اين بيماري باعث توقف رشد گياهان آلوده مي شود. ساير علائم بيماري در مراحل مختلف رويش متفاوت است. تعداد پنجه هاي اوليه در بوته هاي بيمار و سالم يکسان است ، ولي گياهان آلوده تا موقع رسيدن سبز و تعداد پنجه بيشتري توليد مي کنند. در مراحل اوليه رويش وجود برگهاي ناصاف از علائم مهم بيماريست. قبل از باز شدن برگها ، پارگي و ناصافي حاشيه آنها قابل رؤيت است. قسمتهاي ناصاف برگ تغيير رنگ داده و برنگ زرد يا زرد مايل به قهوه اي در آمده و پاره ميشوند. با رشد گیاه تعداد برگ ناصاف کم تري ظاهر مي شود و معمولاً پيچيدگي در نوک و يا پايين برگ ايجاد مي گردد. برجستگي رگبرگ بر اثر سلولهاي *Phloem* در پهنک و غلاف برگ مخصوصاً در ناحيه يقه برگ ايجاد ميشود. اين برجستگيها به رنگ زرد کمرنگ يا سفيد تا قهوه اي تيره بطول ۱ ميلي متر تا ۱۰ سانتي متر و بعرض ۰/۲ تا ۱ ميلي متر و به ضخامت ۰/۱ تا ۱ ميلي متر در سطح برگ ديده مي شوند. در مراحل بعدي رشد برگ پرچم ، پيچيده ، بد شکل و پاره پاره بنظر مي رسد. گیاه آلوده معمولاً دير گل کرده و خروج خوشه بطور کامل انجام نمي گيرد. پنجه ها انشعاباتي در گره هاي بالايي ايجاد مي نمايند. انشعابات مذبور غالباً خوشه هاي کوچکي بوجود مي آورند. در

این طریق گیاه آلوده نسبت به گیاه سالم تعداد خوشه و دانه ی بیشتری تولید می کنند ولی دانه ها لاغر یا پوک می باشند.^(۵)

۱۵-۳- انتقال عامل بیماری :

ویروس از طریق تلقیح مکانیکی ، تماس بین میزبان ها و از طریق بذر قابل سرایت است در حالیکه از طریق گرده ها منتقل می شود. عامل اصلی انتقال ویروس به میزبان ها حشرات مفصل داری (arthropods) از راسته Himiptera و خانواده Delpacidae با نام علمی Nilaporvat می باشند. تکثیر ویروس در حشرات ناقل انجام می پذیرند و انتقال ویروس بطور مداوم توسط حشره صورت می گیرد به صورتیکه روند انتقال حتی در زمان پوست اندازی (Moults) نیز حفظ می شود. انتقال ویروس از طریق حشره والد به فرزندان صورت نمی پذیرد همچنین نیازمند ویروس کمکی (helper virus) برای انتقال از ناقل نیست^(۲). ویروس عامل بیماری توسط Brown planthopper منتقل می شود. ویروس مذکور که از ویروس های پایا است از طریق تخم حشره قابل انتقال به نسل های بعدی نیست.

۱۶- شناسایی و بعضی از زجره های ناقل بیماری ویروسی :

الف) زجره قهوه ای (Brown plantopper Nilaprata lugens) :

این آفت عموماً به ارقام حساس حمله می کنند. گیاهان آلوده ابتدا حالت سوختگی پیدا کرده سپس به رنگ زرد در آمده و از بین می روند ، این حشره ناقل بیماری ویروسی ، ragged stunt ، grassy stun ، wilted stunt می باشد. حشره بالغ با بال های دراز به مزارع برنج حمله برده و تخم های خود را روی غلاف یا رگبرگ می گذارند. تخم ها دارای پوشش پهن و کوتاهی می باشند ، و پوره هایش از ۷ تا ۹ روز ظاهر و دارای ۵ سن می باشد. دوره پوره گی ۱۳ تا ۱۵ روز طول می کشد. پوره سن اول سفید رنگ و در مراحل بعدی برنگ قهوه ای در آمده و بالاخره تبدیل به حشره بالغ با بال های بلند یا کوتاه می شوند. حشرات بالغ با بال های کوتاه عموماً قبل از ظهور گل و ماده ها در قسمت تحتانی گیاه دیده می شوند. در مراحل بعدی رشد گیاه حشرات بالغ با بال بلند جهت مهاجرت به بوته های دیگر بوجود می آید.^(۵)

ب) زجره پشت سفید (Whitebacked planthopper – sogatella) :

این آفت عموماً همراه زجره قهوه ای به مزارع برنج حمله می کنند و تشخیص آن ها از یکدیگر کمی مشکل است. پوره ها به رنگ سفید با لکه های خاکستری تیره و یا لکه های مشکی و سفید می باشند. حشرات بالغ به طول ۵ میلی متر و در ناحیه پشت دارای یک خط سفید رنگ می باشند و فقط ماده ها دارای بال کوتاه هستند. این حشره ناقل بیماری نبوده و چون جمعیت آفت هنگام گل کردن کاهش پیدا می کند ، بندرت در گیاه حالت سوختگی ایجاد می نماید. در صورت شدت آلودگی فقط برگ های خارجی بوته علائم سوختگی را نشان می دهند.^(۵)

پ) زجره قهوه ای کوچک (Smaller brown) :

این آفت بیشتر در مناطق معتدل و نیمه استوایی دیده شده و ناقل بیماری black streaked dwarf می باشند. حشرات بالغ ممکن است بال های بلند یا کوتاه داشته باشند. این آفت ها در آمریکا دیده شده و ناقل عمده بیماری hojanlanca white leaf virus می باشد. حشره بالغ ممکن است بال های کوتاه یا بلند داشته باشد.

ت) زنجره سبز (Green leaf hopper *Nephotettix* spp) :

این آفت گسترش زیادی در مناطق برنج خیز داشته و ناقل عمده و مهم بیماری های ویروسی *Transitory yellowing* و *Tongro* و *Rice dwarf* می باشد. حشره بالغ بطول ۳ تا ۵ میلی متر به رنگ سبز روشن با لکه های غیر یکنواخت می باشند. تخم ها روی رگبرگ پهنک یا غلاف گذاشته می شوند. ۵ سن پورگی و با علائم متفاوت در این حشره دیده شده است. (۵)

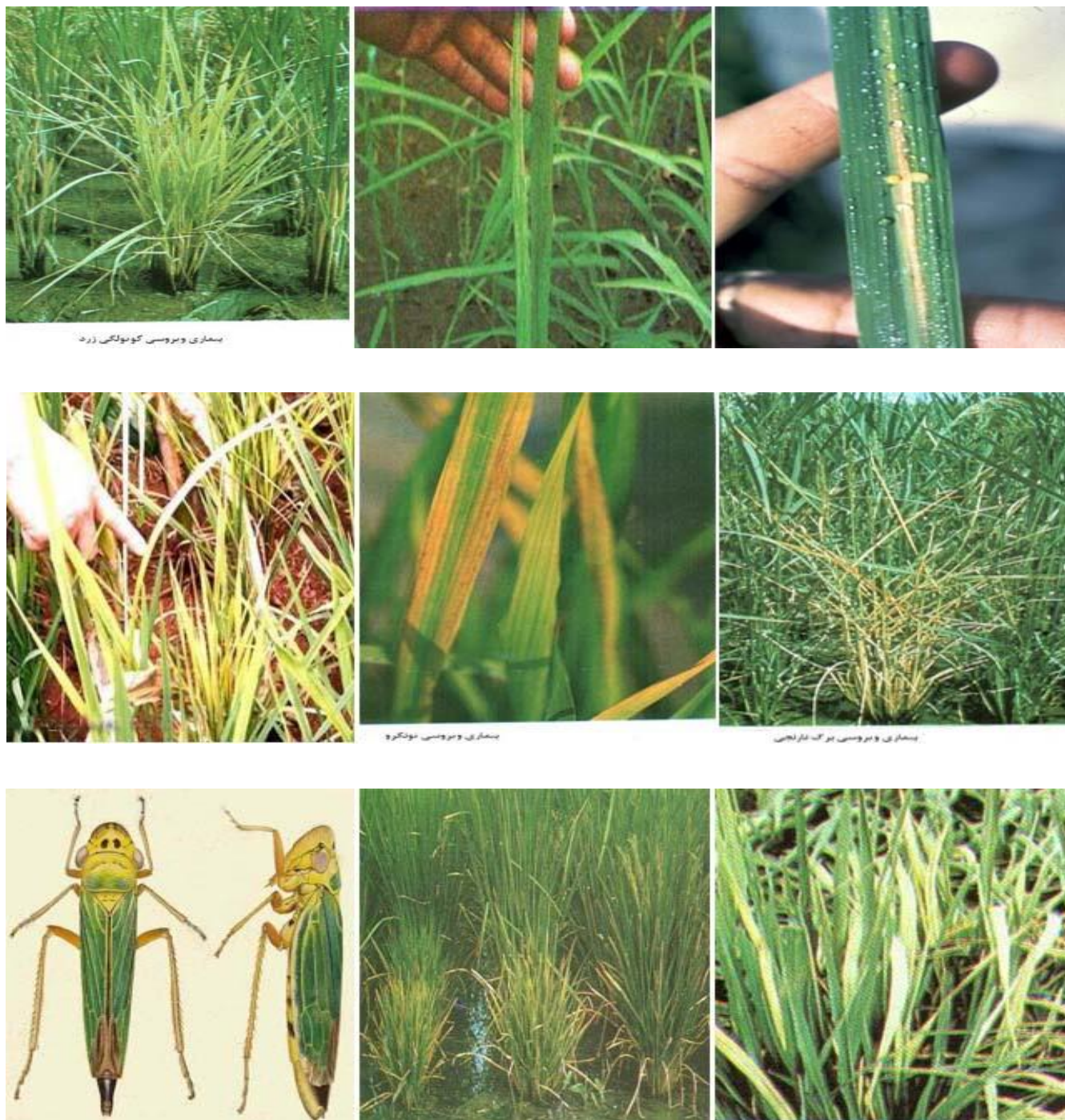
ث) زنجره زیگزاگ (*Zigzag leaf hopper. Recilia dorsalis*) :

این حشره ناقل بیماری *Orangeleaf virus* ، *tongro* ، *gall dwarf* بوده و از شیره گیاهی تغذیه می نماید. بال های حشره بالغ رنگ آمیزی زیگزاگ مانند داشته و پوره برنگ قهوه ای متمایل به زرد می باشند. (۵)



بیماری ویروسی گوبولوگی ناموزون





منابع و مأخذ :

- ۱- اخوت ، م - بیماری های غلات (جو، گندم ، ذرت ، برنج)- ۱۳۷۸- مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران
- ۲- پور کاظم، ۱- کوتولگی و بازماندگی رشد بوته های برنج - ۱۳۸۸- <http://allahsos.blogfars.com>
- ۳- سلیمانی، ع. ب؛ لاریجانی ، ب- اصول بهزراعی برنج - ۱۳۸۳ - آرویح
- ۴- کمالی، ک- آفات و بیماری های برنج و روش های مبارزه با آنها- ۱۳۵۹- دانشگاه جندی شاپور
- ۵- کریمی، ع؛ م، معین- عوامل زیان آور زراعت برنج (آفات، بیماری و علف هرز)- ۱۳۶۳- سازمان ترویج کشاورزی
- ۶- موسی نژاد ، ص- جزوه آموزشی بیماری های برنج - ۱۳۸۷ - مرکز آموزش میرزا کوچک خان گیلان

« ارقام اصلاح شده برنج ایران » "Rice improved cultivars in Iran"

دانشجو : محمود لقمانی
استاد راهنما : اسماعیل پورکاظم ... کارشناس ارشد زراعت

مقدمه:

برنج غذای اصلی بیش از نیمی از مردم دنیا را تشکیل می‌دهد. حدود ۴ درصد کالری مصرفی روزانه مصرف کنندگان برنج در منطقه آسیا و اقیانوسیه از برنج تأمین می‌شود. در ایران بعد از گندم، برنج غذای اصلی مردم کشور ما را تشکیل می‌دهد و با توجه به تغییر الگوی مصرف در سالهای بعد از انقلاب حداقل یک وعده برنج در جیره غذایی مردم ایران گنجانده شده است.

استراتژی تحقیقات در حال حاضر ارقام جدید با کمیت و کیفیت بالا همراه با دارا بودن خصوصیات زودرسی و پایداری کوتاهی می‌باشد. جهت نیل به اهداف فوق در دهه‌های گذشته همکاری‌های نزدیکی بین مؤسسه تحقیقات برنج کشور و مؤسسه بین‌المللی برنج (ایری) به وجود آمده است. یکی از همکاری‌های متقابل تبادل ژرم پلاسما جهت فعالیت‌های اصلاحی می‌باشد. در این راستا هر ساله لاینهای مختلف برنج که با توجه به اهداف مشخص از قبیل کیفیت، زودرسی، مقاومت به بلاست، کرم ساقه‌خوار، شوری و ... خالص‌سازی شده‌اند در قالب پروژه اینجر (Inger) به مؤسسه برنج کشور ارسال می‌گردند. با هماهنگی بعمل آمده در مؤسسه، در مزارع موسسه برنج (رشت) و معاونت مؤسسه (آمل) کشت شده و بسته به اهداف طرح، لاینهای مطلوب انتخاب و در نهایت به صورت رقم به جامعه کشاورزی معرفی و یا در برنامه‌های اصلاحی مورد استفاده قرار می‌گیرند. برای این منظور ارقام مختلف برنج مانند آمل سه، آمل دو، خزر، فجر و ساحل به جامعه کشاورزی معرفی شدند که هر کدام از ارقام، اگر چه تحولی را در میزان تولید در زمان خود ایجاد نمودند اما دارای اشکالاتی از نظر آلودگی و ویروسی، کیفیت نامطلوب و عملکرد نامناسب بودند. لاین‌های جدید در دست معرفی دارای صفات مطلوبتری نسبت به همه ارقام معرفی شده پیشین می‌باشند. مازندران و گیلان به عنوان استانهای اصلی برنج‌خیز کشور به شمار می‌آیند و حدود ۸۰ درصد سطح زیر کشت برنج کشور در این دو استان متمرکز می‌باشند و بالطبع در این استانها برنج به عنوان غذای اصلی و در درجه اول اهمیت قرار گرفته است (۹).

تاریخچه گیاه برنج :

واژه شلتوک به دانه برنج همراه با پوست آن اطلاق می‌گردد که از کلمه هندی (Chalto) گرفته شده است که به انگلیسی Rice Paddy و به زبان هندی به آن Arisi گفته می‌شود. برنج به انگلیسی Rice، در فرانسه Riz، در ایتالیا Rizo، در آلمان و روسیه Ries نامیده می‌شود. موطن اصلی برنج در آسیای جنوب شرقی (هند، چین و اندونزی) می‌باشد. شلتوک از هند و برمه و به تدریج به سایر نقاط جهان راه یافته و کشت برنج که امروزه جزء لاینفک حیات میلیون‌ها نفر از مردم سراسر جهان می‌باشد در چین و هند سابقه ۷ هزار ساله و پس از آن در کشورهای تایلند، فیلیپین، ژاپن، ویتنام، کره شمالی و جنوبی، مالزی و تایوان در آسیای جنوب شرقی سابقه دارد. سابقه کشت برنج در ایران به پایان دوره ساسانیان می‌رسد و گسترش وسیع آن از قرن دهم میلادی به بعد صورت گرفته (تیروفسکی) و برخی نیز معتقدند شلتوک برای اولین بار در زمان خسرو انوشیروان از هند به ایران آورده شده است. " لائوفر " نیز رونق کشت برنج را به پس از تسلط اعراب در ایران نسبت داده و عقیده دارد که در دوره ساسانیان برنجکاری در ایران وجود نداشته است (۴).

مشخصات گیاهشناسی برنج:

برنج گیاهی است مخصوص مناطق پر آب و گرم از رده تگ لپه‌ای‌ها متعلق به قبیله "لگومی فلوره" و تیره گرامینه (Graminae) یا "پوآسه" (Poaceae) و زیره تیره "اوری زوئیده" و جنس "اوریزا" می‌باشد. جنس اوریزا دارای ۲۵ گونه مختلف است. گیاه برنج از کاشت تا برداشت به ۸۰ تا ۲۷۰ روز زمان نیاز دارد. برنج گیاهی است معمولاً روز کوتاه و یک ساله ولی بعضی از انواع چند ساله آن نیز موجود می‌باشند. برنج دارای ساقه‌ای راست و توخالی است که ارتفاع آن بین ۲۰۰-۵۰ سانتی‌متر، تعداد برگ بین ۱۰ تا ۲۰ عدد و قطر ساقه برنج بین ۶ تا ۱۲ میلی‌متر متغیر است. هر بوته برنج معمولاً ۴ تا ۵ پنجه تولید می‌کند و اصولاً تولید پنجه در برنج خیلی زیاد می‌باشد. برگ برنج شامل پهنک و غلاف بلندی است. زبانک یا لیگول برنج غشایی و بلند بوده و در موقع رسیدن شکاف بر می‌دارد. این زبانک غشایی سه گوش بوده و دارای طولی در حدود ۱۵-۱۰ میلی‌متر است.

گل آذین در برنج به صورت پاینکول بوده و در انتها واقع شده است. از محل هر گره محور اصلی خوشه یک یا چند انشعاب اولیه به وجود می‌آید که بعد از همین انشعابات اولیه، چندین انشعاب ثانویه تولید می‌شود که بعد از هر یک از این انشعابات ثانوی یک یا چند خوشه چه یا تک گل به وجود می‌آید. کلاله پری شکل از دو شاخه تشکیل یافته است. تعداد پرچم در برنج بر خلاف اکثر غلات ۶ عدد می‌باشد. میوه برنج گندمه بوده و بدین معنی که پوسته‌های میوه و پوسته دانه با هم رشد می‌نمایند. دانه برنج دارای رنگ‌های مختلفی از قبیل زرد، سفید، قرمز و سیاه است. وزن هزار دانه برنج در حدود ۲۰-۴۰ گرم است. (۵)

تاریخچه اصلاح گیاه برنج :

تحقیقات برنج کشور با جمع‌آوری ارقام بومی و ثبت مشخصات آنها با هدف تهیه لاین‌های خالص از طریق روش‌های گزینش توده‌ای و انفرادی از سال ۱۳۳۹ در گیلان و در سال ۱۳۴۲ در مازندران آغاز گردید. با ورود ارقام خارجی به ایران در سال ۱۳۴۲ و شروع دورگ‌گیری، تحقیقات برنج وارد مرحله جدیدی شد. در این راستا گروه تحقیق اقدام به مطالعات خصوصیات ژنتیکی برنج برای انتخاب والدین برتر جهت دورگ‌گیری بر طبق اهداف به‌نژادی نمودند و این اهداف شامل تولید ارقام هر محصول با کیفیت مناسب، پاکوتاه، زودرس، مقاوم به ورس، آفات و بیماریها و... بوده است. (۱)

روشهای اصلاح برنج :

روشهای اصلاح برنج همان روشهایی است که در اصلاح گندم و جو معمول است. یعنی: وارد کردن واریته‌های جدید، سلکسیون و دورگ‌گیری.

الف - وارد کردن واریته‌های جدید:

در دنیا به خصوص آمریکا واریته‌های زیادی از این راه بدست آمده است. در ایران واریته‌ها و لینه‌هایی که صفات مختلفی نظیر کودپذیری، مقاومت به بیماری بلاست و کرم ساقه‌خوار را دارند از کشورهای آسیایی وارد شده‌اند و مورد آزمایش و مطالعه قرار گرفته‌اند که اکثر آنها از نظر کیفیت پخت نامناسب‌اند لذا در برنامه دورگ‌گیری، از واریته‌های خوب با واریته‌های ایرانی که خاصیت پخت خوب را دارند استفاده می‌شود.

ب - سلکسیون:

سلکسیون توده‌ای و انفرادی در برنج می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند. واریته‌های زیادی به وسیله سلکسیون انفرادی در برنج تولید شده است. از سلکسیون توده‌ای می‌توان در واریته‌های ایرانی برای حذف تیپ‌های نامناسب و تصفیه واریته‌های محلی استفاده کرد. برای تهیه لینه‌های مطلوب و پر محصول در توده‌های ایرانی که از لینه‌های کم و بیش

شبیه به هم تشکیل شده‌اند، روش سلکسیون انفرادی نیز مورد استفاده قرار گرفته است: نتیجه آن تهیه لینه‌های پر محصول و مطلوب است.

ج - دورگ‌گیری:

از سال ۱۹۴۰ تا به حال، بیشتر واریته‌های برنج در آمریکا از این راه به دست آمده‌اند. روش‌های انتخاب توده‌ای یا بالک، شجره‌ای و تلاقی برگشتی هر سه در برنج استفاده واقع شده است. در ایران، از برنامه دورگ‌گیری برای برطرف کردن عیوب واریته‌های ایرانی استفاده می‌شود. ضعف واریته‌های ایرانی عبارت از کمی محصول، عدم مقاومت به خوابیدگی (خوابیدگی ناشی از کاربرد زیاد کودهای شیمیایی ازت‌دار) و حساسیت به بیماری بلاست است. از طرفی واریته‌های ایرانی از نظر کیفیت پخت، طعم و عطر بسیار مطلوب هستند و واریته‌های خارجی اغلب نمی‌توانند در این مورد با واریته‌های ایرانی رقابت کنند. در ایران پس از انجام دورگ‌گیری برای اصلاح برنج از روش شجره‌ای استفاده می‌شود. در حالیکه کشورهای خارجی، بیشتر از دو روش شجره‌ای و بالک بهره می‌گیرند.

با کشت هیبرید در گلخانه، در مناطق گرمسیری به علت مساعد بودن آب و هوا می‌توان تا سه نسل در سال اقدام به کشت و برداشت محصول برنج کرد ولی در مناطق معتدله و در شرایط مزرعه، فقط یک نسل محصول برداشت می‌شود. در این مناطق برای تسریع در اصلاح برنج از کاشت هیبریدها در گلخانه استفاده می‌کنند و در این شرایط تا دو نسل (در فصول پاییز، زمستان و بهار) اقدام به کشت نسل‌های مختلف برنج می‌شود. در ژاپن بیشتر از کاشت هیبریدها در گلخانه استفاده می‌شود. (۱۲)

هدف‌های اصلاح برنج :

به طور کلی هدف‌های اصلاح برنج به قرار زیرند:

ازدیاد عملکرد، به دست آوردن واریته‌های مناسب از حیث دوره رویش در هر محل، به دست آوردن واریته‌های مقاوم به خوابیدگی ساقه و ریزش دانه، تهیه واریته‌های مناسب برای زراعت مکانیزه، به دست آوردن واریته‌های مقاوم به بیماری‌ها، ایجاد واریته‌هایی با کیفیت مناسب برای آسیاب شدن و خاصیت مطلوب پخت.

الف - ازدیاد عملکرد :

اصولاً برنج گیاهی است که می‌تواند محصول زیادی تولید کند. یکی از دانشمندان آمریکایی به نام "گرافیوس" مقدار عملکرد را به این صورت تشریح می‌کند که اگر عملکرد را به صورت یک چند وجهی نشان دهیم، حجم این چند وجهی بستگی به ابعاد سه گانه آن دارد و این ابعاد در حقیقت عواملی هستند که عملکرد را موجب می‌شوند و عبارتند از:

۱- متوسط تعداد خوشه در واحد سطح.

۲- متوسط تعداد دانه در خوشه.

۳- وزن متوسط دانه.

واضح است چنانچه هر یک از ابعاد سه گانه زیاد شود حجم چند وجهی (و در نتیجه عملکرد محصول) بیشتر می‌شود. پس برای ازدیاد محصول باید به عوامل فوق توجه کرد.

در برنج برای ازدیاد محصول می‌توان واریته‌هایی را ایجاد کرد که تعداد کمتری گل‌های عقیم و در نتیجه تعداد بیشتری دانه در خوشه داشته باشند. همچنین، می‌توان واریته‌هایی انتخاب کرد که وزن دانه آنها بیشتر است. پس از انتخاب چنین واریته‌هایی، باید توجه داشت آنهایی که مقاوم به خوابیدگی هستند تولید شوند تا بتوانند سنگینی خوشه برنج را تحمل کنند. همچنین واریته‌های مقاوم به بیماری‌ها و واریته‌هایی که بتوانند به موقع به مرحله بلوغ برسند در ازدیاد عملکرد کمک می‌کنند.

ب - به دست آوردن واریته‌های مناسب از حیث دوره رویش در هر مرحله :

واریشه‌های برنج را می‌توان به سه گروه زودرس، متوسط رس و دیر رس تقسیم کرد. در ناحیه‌هایی که طول دوره رشد گیاهان کوتاه است باید واریشه‌های زودرس تهیه کرد به طوری که گیاه قبل از آغاز سرما به مرحله بلوغ برسد. در مناطقی که طول دوره نمو زیاد است، واریشه‌های دیررس ممکن است محصول بیشتری بدهند. واریشه‌های زودرس در مدت ۱۳۰ تا ۱۴۵ روز، متوسط رس در ۱۵۰ تا ۱۶۰ روز و دیررس در مدت ۱۷۰ تا ۱۸۰ روز می‌رسند. تفاوت‌های موجود در خصوص رسیدن برنج، بر اثر تفاوت در طول روز است. برنج گیاهی روز کوتاه است ولی واریشه‌های مختلف از این حیث با هم تفاوت دارند و تاریخ کاشت هم در زودرسی و دیررسی مؤثر خواهند بود. در هر ناحیه، بهتر است واریشه‌هایی را انتخاب کرد که هم زودرس و هم پر محصول باشند. مطالعات ژنتیکی نشان داده است که خاصیت رسیدن برنج با چند ژن کنترل می‌شوند. از راه تفرق برتر از والدین، واریشه‌های زودرس و دیررس پیدا شده‌اند. در بیشتر موارد، زودرسی غالب است ولی در بعضی آزمایشها دیررسی غالب بوده است. یکی از عوامل رسیدن برنج، دمای هوا و آبیاری است. وقتی که متوسط دما بالاست، برنج ممکن است زودتر برسد. به کار بردن آب سرد برای آبیاری باعث می‌شود که رسیدن برنج به تعویق افتد. مقاومت واریشه‌های مختلف نسبت به آب سرد متفاوت است و باید در اصلاح برنج به آن توجه داشت.

ج - به دست آوردن واریشه‌های مقاوم به خوابیدگی ساقه و ریزش دانه :

خوابیدگی در برنج موجب کاسته شدن محصول می‌شود. دلیل این موضوع افزایش بیماری در گیاهان خوابیده شده و همچنین عدم توانایی در درو کامل محصول با کمباین است. از طرف دیگر، کیفیت محصول خوابیده شده پایین‌تر از کیفیت محصول بوته‌های سالم است. مقاومت به خوابیدگی بستگی دارد به:

۱- وضع و توسعه ریشه

۲- اندازه ساقه و ضخامت دیواره آن

۳- ضخامت و قدرت غلاف

۴- فاصله بین گره‌ها

۵- ارتفاع بوته.

یکی از هدفهای مهم اصلاح برنج ایجاد واریشه‌های کوتاه قد است که بر اثر مصرف کود ن خوابند درو کردن این واریشه‌ها با وسایل مکانیکی نیز آسانتر است. مقاومت به پوسیدگی ریشه و ساقه هم از عوامل مهم در جلوگیری از خوابیدگی است. مقاومت به ریزش دانه از هدفهایی است که باید مورد توجه قرار گیرد. معمولاً باید دانه طوری باشد که به سهولت از خوشه جدا شود ولی نه اینکه قبل از درو بیفتد. ریزش دانه به زمان و کیفیت پیدایش لایه اَبسیژن (Obscission) دارد و آن لایه‌ای است که در قسمت دنباله دانه تولید می‌شود و بر اثر آن دانه مقاومتش کم شده و می‌افتد. گونه‌های وحشی، به ریزش مقاومت ندارند. به طور کلی واریشه‌های دانه کوتاه کمتر از دانه بلند ریزش دارند.

د - تهیه واریشه‌های مناسب برای زراعت مکانیزه :

در این زمینه باید به چند نکته توجه کرد:

۱- مقاومت به خوابیدگی

۲- سهولت کنده شدن دانه

۳- تهیه واریشه‌های پا کوتاه

۴- تهیه واریشه‌هایی که دانه آنها بی‌کُرک است زیرا کُرک‌دار بودن موجب ایجاد غبار در موقع درو می‌شود.

و - ایجاد واریشه‌هایی با کیفیت مناسب برای آسیاب شدن و خاصیت مطلوب پخت :

این خواص در واریشه‌های مختلف برنج متفاوت است اما شرایط محیط از قبیل وضع آب و هوا، خاک، بیماری، و حتی چگونگی درو و خشک کردن برنج در آنها تاثیر می‌گذارد.

آسیاب شدن برنج به معنی آن است که پوسته شلتوک را بردارند و از آن برنج با پوسته قهوه‌ای (برنج سفید نشده) به دست آورند. پس از آن سبوس قهوه‌ای رنگ هم برداشته شده و برنج معمولی (برنج سفید شده) حاصل می‌شود. ارزش برنج بستگی به کیفیت آسیاب شدن آن دارد. اگر هنگام آسیاب کردن، برنج کمتر بشکند آن برنج خوب است. از طرفی، به علت دراز و باریک بودن دانه مقدار بیشتری از آنها بر اثر آسیاب کردن می‌شکند. می‌توان در آزمایشگاه به کیفیت آسیاب شدن برنج به وسیله آسیابهای کوچک پی برد. پس از آسیاب کردن برنج، واریته‌های دانه بلند که رنگ روشن داشته باشند بیشتر مورد پسندند تا آنها که دانه کوتاه و مات دارند.

در مورد خاصیت پخت برنج باید گفت که دو نوع برنج از این حیث موجود است یکی برنج خشک و دیگری برنج چسبیده. برنج دانه بلند معمولاً پس از پختن به هم نمی‌چسبد و شکل خود را حفظ می‌کند. برنج خوب برنجی است که پس از پختن به هم نچسبد و دانه‌های آن نشکند. مقدار آمیلوز، دمای ژلاتینی شدن نشاسته و جذب آب توسط نشاسته اثر مهمی بر کیفیت پخت برنج دارند. مقدار آمیلوز در برنج‌های غیر بومی بین ۳۰ تا ۳۳۰ میلی گرم در گرم تغییر می‌کند. این نوع برنج را می‌توان بر حسب مقدار آمیلوز به سه گروه تقسیم کرد:

گروه اول با آمیلوز کم (کمتر از ۲۰۰ میلی گرم در گرم)

گروه دوم با آمیلوز متوسط (۲۰۰ تا ۲۵۰ میلی گرم در گرم)

گروه سوم با آمیلوز بالا (بیشتر از ۲۵۰ میلی گرم در گرم)

واریته‌هایی که آمیلوز کمی دارند هنگام پخت به هم می‌چسبند و زود شکسته می‌شوند. واریته‌های با آمیلوز بالا در موقع پخت، دانه آنها به هم نمی‌چسبد و خوب قد می‌کشد و پس از سرد شدن دانه‌ها شکننده نیستند. در برنج‌های غیر چسبده، دمای ژلاتینی شدن متوسط و میزان جذب آب آنها متوسط تا کم است و غلظت خمیر برنج پخته شده وقتی که تا ۵۰ درجه سانتیگراد سرد می‌شود، زیاد است. دستگاه آمیلوگراف درجه ژلاتینی شدن نشاسته و مقدار غلظت را محاسبه و به صورت منحنی رسم می‌کند. مقدار پروتئین در برنج سفید شده حدود ۷ درصد است و با افزایش مقدار پروتئین، مقدار آمینواسید لیزین آن کاهش می‌یابد. (۱۲)

ارقام جدید برنج اصلاح شده ایران :

۱-رقم درفک:

روش اصلاح: به منظور رسیدن به رقمی با کیفیت پخت مناسب بین دو رقم سالاری و رقم سپیدرود در سال ۱۳۶۷ تلاقی داده شد. F_1 های بدست آمده در سال ۱۳۶۸ کشت و به عنوان بذر و F_2 جمع‌آوری گردیدند و به مدت ۵ سال جهت خالص‌سازی از روش پدیگری استفاده شد در سال ۱۳۷۳ تعداد ۱۱ لاین خالص در آزمایش مقایسه عملکرد مشاهده‌ای مورد ارزیابی قرار گرفتند که این لاین‌ها مجدداً جهت بررسی بیشتر در آزمایش مقایسه عملکرد در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در سال ۱۳۷۴ منظور گردیدند.

۵ لاین انتخاب شده از این آزمایش به همراه ۲ لاین انتخابی از آزمایش لاین‌های خوش کیفیت به همراه رقم اصلاح شده خزر برای تعیین میزان سازگاری و پایداری آنها ضمن آزمایش چند ناحیه‌ای در سه نقطه از مناطق گیلان از سال ۷۵ به مدت ۳ سال مورد ارزیابی قرار گرفتند. در سال‌های ۷۸ و ۷۹ آزمایش بهزراعی جهت تعیین مناسب‌ترین سطح کود ازته و تراکم بوته انجام گرفت نتایج نشان دادند که تراکم بوته 25×25 سانتی‌متر و ۹۰ کیلوگرم ازت خالص در هکتار مناسب‌ترین فاصله کاشت و سطح کودی می‌باشد. در سال ۷۸ طرح تحقیقی - ترویجی در سه نقطه از مناطق استان گیلان در شرایط زارعین انجام گرفت که مورد استقبال واقع شد.

ارزیابی‌های لازم در طول اجرای آزمایشات مختلف نسبت به بیماری بلاست، محاسبه درصد تبدیل و بررسی کیفیت پخت انجام گرفت. در نهایت لاین ۴۲۴ با دارا بودن عملکرد قابل قبول (۵/۵ تا ۵ تن در هکتار) و کیفیت مطلوب پخت و مقاوم بودن نسبت به بیماری بلاست به عنوان لاین برتر انتخاب و جهت معرفی ارائه گردید. (۸)

دستور العمل فني كاشت، داشت و برداشت رقم درفك :

لاين جديد برنج ، طي سالها تلاش محققين مؤسسه تحقيقات برنج در رشت توليد و معرفي شد. اين رقم از طريق دورگ گيري يك رقم محلي به نام سالاري حاوي عطر و طعم و دانه بلند با رقم پر محصول سپيدرود بدست آمد. رقم مذکور از نظر كيفيت پخت نسبت به ساير ارقام اصلاح شده برتري قابل توجهي داشته و طول دانه برنج بسيار بلند به رنگ استخواني، معطر و رويت ظاهري مناسب كه بازارپسندي قابل قبولي دارد. رقم جديد داراي عملکرد نسبتا مناسب بين ۵ تا ۵/۵ تن در هكتار است.

از نظر خصوصيت ظاهري بوته يا گياه كه نقش مهمي در پايداري توليد دارد، اين رقم نيز با ارتفاع ۱۰۰ تا ۱۱۰ سانتيمتر متحمل به ورس (خوابيدگي) است. دوره رويش از مرحله بذرپاشي تا رسيدن ۱۲۰ تا ۱۲۵ روز و متوسط رس مي باشد. رنگ شلتوك كاهي و برگها سبز روشن تا سبز تيره است. تعداد پنجه ۱۷ عدد و طول خوشه ۲۸۳ سانتيمتر و مهمترين ويژگي اين رقم داشتن مقاومت زياد به بيماري شايع و خطرناك بلاست مي باشد. مؤسسه تحقيقات برنج و واحدهاي ترويج كشاورزي استان اميدوارند كه كشاورزان با رعايت نكات فني به توليد بالاتري دست يافته سهم بيشتري از توليد ملي ايفا نمايند. چنانچه كشاورزان تمايل به كشت اين رقم داشته باشند نكات زير را مورد توجه و عمل قرار دهند:

(۱) زراعت به روش نشاءكاري:

براي اين منظور زمين خزانة را به مساحت ۲۰۰ متر مربع را حوالي ۱۰ تا ۱۵ فروردين ماه در مكان مناسب در داخل مزرعه انتخاب نمايند و دو بار شخم زده شود. با آخرين شخم مقدار ۲ كيلوگرم كود اوره و ۲ كيلوگرم كود فسفات آمونيوم را به صورت يكنواخت درخزانة پخش نمايند تا مدت چند روز بماند. چند روز قبل از بذرپاشي بسترهاي مناسب به تعداد ۱۰ بستر با طول ۱۰ و عرض ۱/۲ متر با فاصله ۳۰ سانتيمتر بين بسترها ايجاد نمايند. بسترها را پر از آب نموده و علفكش به ميزان ۵ ليتر در هكتار مصرف نمايند. سپس بذر برنج را به مقدار ۶۰ كيلوگرم كه سبك سنگين نموده به مدت ۲۴ ساعت در آب خيسانده شود سپس به مكان گرم جهت جوانهدار شدن انتقال و مدت دو روز ديگر مواظبت لازم صورت گرفته تا جوانهدار شود. سپس مقدار ۴۰۰ گرم بذر جوانهدار شده (۳۰۰ گرم خشك) را در هر متر مربع خزانة به صورت يكنواخت پاشيده و ... بذرپاشي بين ۲۵ فروردين تا اول ارديبهشت انجام شود.

روي بسترها كمانهاي چوبي يا پلاستيكي به نحوي زده شود كه ارتفاع كمان از سطح زمين ۵۰ تا ۷۵ سانتيمتر بيشتتر نباشد. روي كمانها ورقهاي پلاستيكي پوشانده مي شود و مواظبت هاي لازم از جهت كنترل حرارت نيز مي بايستي با دقت انجام شود.

(۲) خزانة جعبه اي براي ماشين نشاءكاري:

ابتدا خاك مخلوط با كود حيواني يا گياهي پوسيده و شيميايي را خوب مخلوط كرده و سپس الك مي نماييم و در سيني هاي پلاستيكي مي ريزيم به نحوي كه سطح خاك يكنواخت و قالب سيني ها باشد. آنگاه بذر جوانهدار كه در روش قبل عنوان شد را به ميزان ۲۰۰ گرم بذر خشك يا ۲۵۰ گرم بذر جوانهدار به ازاي هر سيني بذرپاشي مي كنيم. تعداد سيني هاي نشاء به ازاي هر هكتار حدود ۲۲۰-۲۰۰ عدد مي باشد كه مقدار بذر مصرفي نيز حدود ۴۰ كيلوگرم در هكتار در نظر گرفته مي شود. لازم به ذكر است كه در استفاده از اين روش تهيه خزانة بايستي بذور بر اساس دستورالعمل ارائه شده حتما براي جلوگیری از فساد خزانة ضد عفوني گردند. سيني هاي بذرپاشي شده را مستقيما بعد از آماده سازي بسترهاي خزانة به روش قبل به ازاي هر هكتار حدود ۴۰ متر مربع بستر (۴ ردیفه $\frac{1}{3} \times ۸۰$ متر) در كنار يكدیگر بر روي بستر چیده و با نصب كمان و كشيدن پلاستيك روي آنها محافظت مي كنند. مراقبت هاي خزانة شامل آبياري، هوادهي، پاشيدن كود سرك به ميزان ۳ گرم به ازاي هر باكس در طول مرحله داشت از خزانة انجام مي گيرد.

در طي مرحله رشد بذور در خزانة اقدام به آماده كردن زمين اصلي گردد. بدین صورت كه دو بار شخم عمود بر هم انجام و قبل از ماله كشي براي اين رقم ۲۰۰ كيلوگرم كود اوره كه ۷۰ درصد آن حدود ۳ كيسه ۵۰ كيلوگرم به همراه

۱۰۰ کیلوگرم کود فسفات آمونیوم و ۱۰۰ کیلوگرم سولفات پتاس به زمین اصلی به طور یکنواخت پخش گردد، که زمین آماده نشاء کاري می باشد. انتقال نشاء برای رقم فوق حدود ۲۵-۳۰ روز پس از بذریاشتی که ۳-۴ برگه می باشد به تعدا ۳-۴ در هر کپه با فاصله نشاء ۲۵×۲۵ سانتی متر انجام می گیرد. در شرایطی که از سینی های نشاء استفاده می گردد حدود ۲۵-۲۰ روز پس از بذریاشتی که ۳-۴ برگه می باشد با فاصله نشاء کاري ۳۰×۱۵ سانتی متر با ماشین نشاء کار انجام می شود. حدود يك هفته پس از نشاء کاري که نهایتا تقریبا تا ارتفاع ۵-۳ سانتی متر پر آب نمود اقدام به پاشیدن علفکش از نوع علفکش های رایج به میزان توجیه شده قطره پاشی کرده و ورودی و خروجی کرتها را به مدت ۴۸ ساعت مسدود می گردد. حدود دو هفته پس از پاشیدن علفکش در صدرت رشد مجدد علفهای هرز اقدام به وجین دستی شود. در طی رشد و نمو برنج در مرحله داشت ضرورت استفاده از کود سرك از نوع اوره به میزان ۳۰ درصد باقی مانده يك کیسه در هر هکتار به صورت یکنواخت در بین ۴۵-۴۰ روز پس از نشاء کاري (بعد از تشکیل جوانه اولیه خوشه در غلاف) پخش شود. در مورد مبارزه علیه کرم ساقه خوار برنج با استفاده از سموم دیازینون یا پادان به مقدار توصیه شده در دو مرحله در صورت نیاز و یا به صورت تلفیقی با استفاده از زنبور تریکوگراما اقدام گردد. سایر مراقبتهای حین رشد نظیر آبیاری نیز انجام گردد. برداشت این رقم با عنایت به طول دوره رشد و زمانهای اعلام شده در طی مراحل رشد حدودا از هفته دو مرداد ماه رسیدگی انجام یافته و محصول آماده برداشت می باشد. چنانچه برداشت دستی یا با ماشین دروگر انجام شود حدود ۲۴ ساعت شالی درو شده را جهت از دست دادن رطوبت اضافی روی باقی مانده گلش (اشکل) قرار داده می شود. امید می رود با رعایت نکات مذکور محصول مناسبی برداشت و ارزش افزوده ای بر اقتصاد خانواده های کشاورز ایجاد گردد.

جدول ۱) مشخصات کامل رقم درفک

ردیف	مشخصات مورد نظر	وضعیت رقم درفک
۱	طول دوره رشد	۱۲۰ روز
۲	ارتفاع بوته	۱۱۰ سانتی متر
۳	فاصله مناسب کاشت (سانتی متر)	۲۵×۲۵ سانتی متر
۴	تعداد پنجه در هر کپه	۱۷ عدد
۵	ازت مورد نیاز	۹۰ کیلوگرم در هکتار ازت خالص
۶	فسفر مورد نیاز	۱۰۰ کیلوگرم در هکتار سوپرفسفات تریپل
۷	پتاس مورد نیاز	۲۰۰ کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم
۸	وضعیت خروج خوشه از غلاف	کامل
۹	رنگ شلتوك	کاهی
۱۰	وضعیت ریشك	ندارد
۱۱	طول خوشه	۲۸ سانتی متر
۱۲	وضعیت دانه در خوشه	بارور
۱۳	ریزش دانه	ندارد
۱۴	وزن هزار دانه	۲۵/۵ گرم
۱۵	تعداد دانه بارور در خوشه	۱۱۵ عدد
۱۶	تعداد بوته در متر مربع	۱۶
۱۷	تعداد دانه پوك در خوشه	۱۸ عدد
۱۸	عملکرد شلتوك تن در هکتار	۵-۵/۵

۱۹	طول دانه شلتوك (ميلي متر)	۱۱
۲۰	طول دانه برنج سفید (میلیمتر)	۷/۹
۲۱	عرض دانه برنج سفید (میلیمتر)	۱/۲
۲۲	درصد تبدیل	۶۸/۴ درصد
۲۳	درصد دانه سالم	۵۳/۹۳
۲۴	درصد خرده برنج	۱۴/۴۷
۲۵	وضعیت دانه از نظر گچی بودن	فاقد گچی
۲۶	طول دانه پس از پخت (ری آمدن)	۱۲ / ۱ میلیمتر
۲۷	درجه حرارت ژلاتینی شدن	۳
۲۸	درصد آمیلوز	۲۳/۳
۲۹	غلظت ژل	۵۸/۲
۳۰	عطرو طعم	کمی دارد
۳۱	حساسیت به کرم برگخوار	نسبتاً مقاوم
۳۲	حساسیت به کرم ساقه خوار	نسبتاً مقاوم
۳۳	حساسیت به بیماری بلاست	مقاوم
۳۴	حساسیت به بیماری پوسیدگی طوقه (ژیبرلا)	مقاوم
۳۵	حساسیت به بیماریهای دیگر	ندارد

۲- رقم کادوس :

در سال ۱۳۷۳ (۱۹۹۴ میلادی)، تعداد ۱۸۵ لاین برنج با کیفیت مطلوب از مؤسسه بین المللی تحقیقات برنج در فیلیپین به ایران ارسال گردید. پس از کاشت و برداشت محصول تعداد ۲۳ لاین برتر از نظر خصوصیات مرفولوژیکی و میزان عملکرد انتخاب شدند. لاین های انتخابی در سال بعد به همراه دو رقم بجا و سپیدرود به عنوان شاهد در قالب طرح لاتیس ساده ۵×۵ مورد ارزیابی مقایسه عملکرد قرار گرفتند و از بین آنها تعداد ۸ لاین دارای عملکرد بالا و صفات زراعی و کیفی خوب انتخاب گردیدند. این ۸ لاین منتخب به همراه دو رقم شاهد وارد آزمایش سازگاری شدند. آزمایش سازگاری در ۶ منطقه رشت، فومن، آستانه، تنکابن، آمل و ساری در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۴ تکرار و به مدت دو سال اجرا گردید. تجزیه واریانس ساده بر روی عملکرد هر سال و هر منطقه بر اساس طرح بلوکهای کامل تصادفی انجام گرفت. با توجه به یکنواختی واریانسهای اشتباهات آزمایشی (آزمون بارتلت) تجزیه واریانس مرکب در ۲ سال و ۶ مکان انجام گرفت و نتایج نشان داد که اثرات سال و مکان معنی دار نمی باشد، یعنی بین سالها و بین مکانها اختلاف معنی داری وجود نداشته است. ولی اثر متقابل سال * مکان در سطح احتمال ۱٪ معنی دار بوده است و این بدان معنی است که اثر مکان به طور قابل ملاحظه ای از سالی به سال دیگر متغیر بوده است.

اثر ارقام در سطح احتمال ۵٪ معنی دار بوده یعنی بین تیمارها از نظر میزان محصولات اختلاف معنی دار وجود داشته است. نتایج تجزیه پایداری به روش آبرهات و راسل نشان داد که لاین ۴ دارای بیشترین پایداری عملکرد می باشد. عملکرد آن بیش از میانگین کل بوده و ضریب رگرسیون آن در حد يك و انحراف از خط رگرسیون آن کمتر از بقیه لاین ها می باشد. مقایسه میانگین عملکرد در هر دو روش تجزیه مرکب و تجزیه پایداری به روش آزمون دانکن انجام شد. نتایج هر دو روش مشابه بوده و حاکی از عدم وجود اختلاف معنی دار بین لاین ۴ با شاهد نعمت با میانگین ۵/۵/۶ تن در

هکتار بوده است. این لاین علاوه بر داشتن عملکرد بالا، دارای سایر خصوصیات زراعتی و کیفی مطلوب و مناسب می‌باشد. از جمله دارای مقاومت کامل به بیماری بلاست، مقاومت به ورس یا خوابیدگی، ارتفاع بوته متوسط، طول دوره رشد متوسط (میان رس) می‌باشد.

از نظر کیفیت پخت لاین ۴ با داشتن آمیلوز متوسط (۲۳/۸۲)، درجه حرارت ژلاتینی شدن متوسط (۳/۳) و غلظت ژل متوسط (۵۲) از برنجهای با کیفیت پخت مطلوب محسوب می‌گردد. همچنین به علت داشتن طول دانه بلند (۸/۰۶ میلی متر) در ردیف برنجهای دانه بلند قرار دارد و نیز به علت دارا بودن درصد تبدیل بالا با ۵۱ درصد برنج سالم از برنجهای با کیفیت تبدیل مناسب بوده و دارای عطر و طعم می‌باشد.

نتایج آزمایش بهزرایی برای تعیین فاصله کاشت و سطوح کودی لاین‌های امیدبخش برنج در سالهای ۷۸ و ۷۹ نشان داد که برای این لاین بهترین فاصله کاشت در روش نشاءکاری ۲۵*۲۵ سانتی‌متر و مناسب‌ترین سطح کودی ۹۰ کیلوگرم ازت خالص در هکتار می‌باشد. نتایج طرح تحقیقی- ترویجی نشان داد که این لاین با توجه به عملکرد بیشتر از ارقام بومی، مقاومت به خوابیدگی، مقاومت به بیماری بلاست و کیفیت پخت قابل قبول (تقریباً مشابه ارقام بومی) مورد تأیید کشاورزان قرار گرفته است.

جدول ۲) مشخصات کامل رقم کادوس

ردیف	مشخصات مورد نظر	وضعیت رقم کادوس
۱	طول دوره رشد(روز)	۱۲۴/۵
۲	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	۱۰۵/۳
۳	فاصله مناسب کاشت (سانتی‌متر)	۲۵×۲۵
۴	تعداد پنجه در هر کپه	۱۸/۲
۵	اوره مورد نیاز(کیلوگرم در هکتار)	۲۰۰
۶	فسفات آمونیوم مورد نیاز (کیلوگرم در هکتار)	۱۰۰
۷	کلرورپتاسیم مورد نیاز(کیلوگرم در هکتار)	۱۰۰
۸	وضعیت خروج خوشه از غلاف	کامل
۹	رنگ شلتوک	زرد روشن
۱۰	وضعیت ریشک	۱
۱۱	طول خوشه (سانتی‌متر)	۳۰/۲۵
۱۲	وضعیت دانه در خوشه	متوسط
۱۳	ریزش دانه	ندارد
۱۴	وزن هزار دانه (گرم)	۲۷
۱۵	تعداد دانه بارور در خوشه	۱۲۶/۹
۱۶	تعداد بوته در متر مربع	۱۶
۱۷	تعداد دانه پوک در خوشه	۱۷/۷
۱۸	عملکرد شلتوک (تن در هکتار)	۵/۵-۶
۱۹	طول دانه شلتوک (میلی‌متر)	۱۰/۹
۲۰	طول دانه برنج سفید (میلی‌متر)	۸/۰۶
۲۱	عرض دانه برنج سفید (میلی‌متر)	۱/۷۶
۲۲	درصد تبدیل	۶۷/۰۱
۲۳	درصد دانه سالم	۵۰/۵۴

۲۴	درصد خرده برنج	۱۶/۴۷
۲۵	وضعیت دانه از نظر گچی بودن	غیر گچی
۲۶	طول دانه پس از پخت	۱۲/۳۲
۲۷	درجه حرارت ژلاتینی شدن	۳/۳
۲۸	درصد آمیلوز	۲۳/۸۲
۲۹	غلظت ژل	۵۲
۳۰	عطرو طعم	متوسط
۳۱	حساسیت به بیماری بلاست	مقاوم - ۲
۳۲	حساسیت به بیماری شیت بلایت	کمی حساس

دستور العمل فنی زراعت رقم کادوس :

برای دستیابی به این لاین از رقم باسماتی که یکی از بهترین ارقام کیفی برنج در دنیا می باشد، به عنوان یکی از والدین تلاقی استفاده شده است. لاین ۴ پس از انجام دورگ گیری و رسیدن به خلوص در مؤسسه تحقیقات بین المللی برنج تحت عنوان لاین کیفی در سال ۱۳۷۳ به ایران وارد شد. این لاین پس از ارزیابی در آزمایش مشاهده ای ۱۸۵ لاین کیفی و مقایسه با رقم شاهد خزر، مورد انتخاب واقع شدند و به همراه ۲۱ لاین انتخابی دیگر در آزمایش مقایسه عملکرد با همدیگر و با ارقام سپیدرود و بجا در سال ۱۳۷۴ مقایسه و مورد بررسی قرار گرفت. لاین مذکور در سالهای بعد به همراه ۶ لاین انتخابی و خزر و نعمت وارد آزمایش مقایسه عملکرد ناحیه ای و سازگاری شد. سپس به عنوان لاین برتر و دارای پایداری عملکرد خوب، بهترین فاصله کاشت و مناسب ترین میزان کودی آن در آزمایش بهزراعی سالهای ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹ تعیین گردید.

لاین ۴ به منظور آشنایی کشاورزان و مروجان و توسعه و ترویج کشت ارقام جدید در سطح مزارع برنجکاران و در قالب طرح تحقیقی - ترویجی مورد کشت و ارزیابی قرار گرفت. نتایج حاصل از آزمایشات انجام شده، نشان داد که لاین ۴ با داشتن ۵/۵ تا ۶ تن در هکتار و برنج سالم بین ۵۰ تا ۵۲ درصد دارای کیفیت تبدیل مطلوب می باشد. مقدار آمیلوز آن بین ۲۰ تا ۲۵ درصد بوده به طوری که در گروه برنجهای آمیلوز متوسط و دارای کیفیت پخت مطلوب قرار دارد. این لاین به علت دارا بودن طول دانه بیشتر از ۷ میلیمتر از گروه برنجهای صدی محسوب شده و دارای تیپ بوته ایده آل، عطر و طعم مناسب، ارتفاع مناسب بوته با حدود ۱۰۵ تا ۱۱۰ سانتیمتر قد، طول دوره رشد بین ۱۲۰ تا ۱۲۵ روز (متوسط رس) و تعدد پنجه ۱۷ تا ۱۸ عدد می باشند. لاین ۴ علاوه بر داشتن خصوصیات زراعی، مرفولوژی، کمی و کیفی مناسب، مقام به ورس یا خوابیدگی بوته، مقاوم به بیماری بلاست برنج است.

عملیات سبک و سنگین کردن بذور به منظور حذف بذور پوک و نارس و امکان استفاده از بذور سالم و قوی توصیه می شود. همچنین ضد عفونی بذور برای جلوگیری از خسارت بیماریها با استفاده از محلول وایتکس ۴۰ درصد و یا سموم قارچ کش نظیر بنومیل و تیرام به میزان ۳ در هزار پیشنهاد می گردد. میزان بذر لازم برای کاشت در خزانه برای هر هکتار شالیکاری ۶۰ کیلوگرم در هکتار در نظر گرفته شود. تهیه خزانه به روش جوی و پشته ای پیشنهاد می گردد زیرا مقدار بذر مصرفی در این روش کمتر از خزانه سنتی است و مراقبتهای زراعی از خزانه شامل آبیاری و مبارزه با علفهای هرز به سهولت و به نحو مطلوبتری انجام می شود بنابراین این نشاهای تولید شده سالمتر و قوی تر می باشند. بذریاشی در خزانه به طور یکنواخت انجام شود به طوری که بذور پاشیده شده بر روی همدیگر انباشته نشوند به عبارت دیگر از تراکم بیش از حد بذور اجتناب گردد. به منظور جلوگیری از خسارت ناشی از سرمای بهاره از پوشش نایلونی استفاده شود و عملیات تهویه مطلوب در زیر پوشش نایلونی به خوبی انجام شود. چنانچه حدود ۱۵ روز بعد از بذریاشی رشد نشاها کم و ضعیف باشد، از کود اوره به ازای هر ۱۰۰ متر مربع خزانه نیم کیلوگرم به صورت سرک استفاده شود.

زمانی که نشاها به مرحله ۵-۴ برگی رسیدند به زمین اصلی منتقل شده و به صورت کپه‌ای شامل ۳ تا ۴ نشاء در هر کپه و به فواصل ۲۵×۲۵ سانتی‌متر نشاءکاری شوند.

کودهای شیمیایی بهتر است بر اساس آزمون خاک مصرف گردند. در صورتی که به هر دلیلی آزمون خاک امکان‌پذیر نباشد، مصرف کودهای اوره، فسفات آمونیوم و پتاس به ترتیب به میزان ۲۰۰، ۱۰۰ و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار توصیه می‌گردند. به طوری که ۷۰ درصد کود اوره و تمام کودهای فسفاته و پتاسه قبل از نشاءکاری و ۳۰ درصد باقیمانده اوره در مرحله شروع تشکیل خوشه در ساقه به زمین اصلی داده شود.

برای مبارزه با علفهای هرز، ۲ تا ۳ روز قبل از بذریاشی، بستر خزانه را به عمق ۳ تا ۵ سانتی‌متر آبیاری نموده و از سموم علفکش نظیر ساترن و ماچتی استفاده شود. در این مدت از ورود و خروج آب ممانعت به عمل آید. پس از خروج آب در پایان روز سوم، بستر خزانه آماده بذریاشی می‌باشد. مبارزه با علفهای هرز در زمین اصلی نیز مشابه روش فوق است. البته می‌توان یک هفته بعد از نشاءکاری نیز از سموم علفکش استفاده نمود و دو هفته بعد نیز یکبار وجین دستی انجام داد.

خوشبختانه لاین ۴ نسبت به بیماری بلاست مقاوم بوده و هیچگونه نیازی به سمپاشی علیه این بیماری نمی‌باشد. مبارزه شیمیایی با آفت کرم ساقه خوار برنج همانند سایر ارقام برنج با سمومی نظیر دیازینون گرانول انجام می‌شود. زمان دقیق مبارزه با این آفت هر ساله از طریق اداره حفظ نباتات استان‌ها اعلام می‌گردد. آبیاری زمین اصلی به صورت غرقابی و به عمق ۵ تا ۷ سانتی‌متر انجام شود. عمق آب آبیاری در زمان حداکثر پنجه‌زنی به حداقل کاهش یابد به طوری که خاک حالت اشباع داشته باشد. از آنجایی که نیاز آبی برنج در مرحله گلدهی به حداکثر می‌رسد، در این مرحله می‌توان عمق آب را افزایش داد. بهترین زمان قطع آب حدود ۱۰ روز قبل از برداشت می‌باشد. وقتی که ۹۰ تا ۹۵ درصد دانه‌های پر شده برنج به رنگ زرد درآیند مرحله رسیدن دانه، کامل می‌گردد. در این حالت به استثنای تعداد کمی از دانه‌های پایین خوشه که سبز هستند بقیه زرد و سفت می‌باشند و در این مواقع می‌توان نسبت به برداشت برنج اقدام نمود. (۳)

۳- رقم نعمت :

به منظور افزایش کیفیت ارقام پر محصول با استفاده از ترکیبهای مختلف حاصل از تکنیک دورگ گیری از ارقام کیفی محلی (سنگ طارم و حسن سرائی) و ارقام پر محصول (آمل ۳ و PND 160-21 و 1446 RNR) استفاده گردید. اثرات ژن، ترکیب‌پذیری خصوصی و عمومی و نیز قابلیت توارث‌پذیری صفات کمی و کیفی در یک آزمایش "دای آل کراس" کامل مورد بررسی قرار گرفتند. کلیه تلاقی‌های ممکن بین والدین یاد شده (P(P-1)، در ایستگاه برنج آمل در سال ۱۳۶۴ انجام گردید.

والدین، F1 (تلاقی مستقیم) و F1 (تلاقی معکوس) در یک طرح بلوک کامل تصادفی با سه تکرار در زمین آزمایشی ایستگاه برنج آمل در سال ۱۳۶۵ پیاده شده و برای تجزیه و تحلیل صفات کمی از مدل ۱ و متد ۱ (Griffing ۱۹۵۶) و روش Hayman (۱۹۵۴) استفاده گردید. صفات کیفی والدین، F1، F1 (بصورت بالک) و F2 بصورت تک دانه (single grain) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند، علاوه بر آن کیفیت پخت و خوراک لاینهای انتخاب شده نیز تجزیه و ارزیابی شدند.

انتخاب لاین‌ها در نسل‌های در حال تفکیک به روش پدیگری صورت پذیرفت. انتخاب بر پایه اطلاعات حاصل از تجزیه و تحلیل کمی و کیفی و ماهیت ژنتیکی والدین یعنی اثرات ژن (افزایشی یا غیر افزایشی، غالب یا مغلوب و نسبت‌های غالبیت به مغلوبیت در تظاهر صفات) و قابلیت ترکیب‌پذیری عمومی و خصوصی و توارث‌پذیری عمومی و خصوصی صفات کمی صورت پذیرفت. برای کلیه صفات کمی (تاریخ گلدهی، ارتفاع گیاه، تعداد پنجه در هر بوته، طول خوشه، تعداد دانه در خوشه، درصد عقیمی، وزن هزار دانه و عملکرد هر بوته) قابلیت ترکیب‌پذیری عمومی و خصوصی در سطح یک

درصد معنی‌دار بوده و بیانگر تنوع ژنتیکی افزایشی و غیر افزایشی است. اثرات مادری (سیتوپلاسمی) در کنترل طول خوشه و تاریخ گلدهی در سطح ۵٪ معنی‌دار بودند.

تجزیه و تحلیل حاصل از منحنی‌های توزیع ژنهای غالب و مغلوب نشان داد که واریته‌های محلی برای ارتفاع بوته، تعداد پنجه در هر بوته، طول خوشه، وزن هزار دانه و غلظت ژل و همچنین واریته‌های اصلاح شده‌ی محصول برای تاریخ گلدهی، تعداد دانه در هر خوشه و وزن هزار دانه خاصیت تکمیلی (complementary) دارند و این نتایج راهنمای بسیار خوبی برای انتخاب لاین‌ها برای افزایش عملکرد بوده است زیرا تعداد پنجه، طول خوشه، تعداد دانه در خوشه و وزن هزار دانه از فاکتورهای مهم تعیین کننده عملکرد می‌باشند.

واریته‌های محلی و واریته‌های اصلاح شده از لحاظ طول دانه و نسبت طول به عرض (خواص فیزیکی دانه) اختلاف معنی‌داری ندارند، لیکن از لحاظ کیفیت پخت و خوراک (خواص شیمیایی) تفاوت معنی‌دار بین آنها وجود دارد. توزیع درصد آمیلوز (از ۱۰ الی ۳۴ درصد)، درجه حرارت ژلاتینی شدن (از ۲ الی ۷ درجه) و غلظت ژل (از ۲۰ الی ۱۰۰ میلی‌متر) در F2 بیانگر تنوع وسیع ژنتیکی و اثرات فوق غالبیت ژنهای کنترل صفات کیفی یاد شده می‌باشد. بنابر این سعی گردید که پس از انتخاب کمی لاین‌ها صفات کیفی آنها به صورت توده‌ای از نسل‌های F4 به بعد نیز مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرند.

نتیجه این تلاش بدست آوردن واریته‌های خالصی بود (۶ لاین که به تدریج معرفی خواهند شد) که از بین آنها لاین ۲۸-۱۲ D که حاصل تلاقی بین یک رقم محلی به نام سنگ طارم با کیفیت بسیار مطلوب و کم محصول و رقم اصلاح شده آمل ۳ با عملکرد بالا و کیفیت پائین می‌باشد. لاین مورد نظر (۲۸-۱۲-D) همراه لاینهای دیگر (شاهد) در سال ۱۳۷۰ در آزمایشات مشاهده‌ای و در سالهای ۱۳۷۱ و ۱۳۷۲ در آزمایشات سازگاری مورد بررسی قرار گرفتند. متوسط عملکرد این لاین در طی سالهای مورد آزمایش ۷۴۲۶ کیلوگرم در هکتار بود که در مقایسه با آمل ۳، (۷۱۲۴ کیلوگرم در هکتار) و سپردود (۶۵۳۲ کیلوگرم در هکتار) از عملکرد بالاتری برخوردار بود.

علاوه بر افزایش عملکرد نسبت به شاهد از ویژگیهای مهم این لاین کیفیت پخت مطلوب آن و مقاوم به آفات (کرم ساقه‌خوار) و امراض (بیماری بلاست و شیت بلایت) رایج منطقه می‌باشد. بنا بر آزمایشات انجام شده توسط واحد بیماریها و آفات برنج (مؤسسه تحقیقات برنج، معاونت مازندران) نیاز به سمپاشی بر علیه بیماری‌های رایج منطقه نمی‌باشد.

برای کرم ساقه‌خوار هم مقاومت نسبی خوبی نشان داده و بر اساس گزارش کتبی مسئول واحد آفات حداکثر یک نوبت ممکن است نیاز به سمپاشی بر علیه کرم ساقه‌خوار باشد و نسبت به همه ارقام اصلاح شده موجود و ارقام شاهد به عنوان مقاوم از مقاومت بهتری برخوردار است.

حاصل این مطالعات به شکرانه خداوند سبحان، معرفی رقمی است بنام طارم نعمت که با متوسط عملکرد ۷۴۲۶ کیلوگرم در هر هکتار (در سطح آزمایشی) با حدود ۲۴۰ درصد افزایش عملکرد نسبت به ارقام محلی (حدود ۲/۵ برابر) و بیش از ۸/۵ تن بر اساس گزارشهای دریافتی از کشاورزان (حدود ۳ برابر ارقام محلی) در مزارع کشاورزان گامی بلند در جهت خودکفایی کشور می‌باشد. علت پائین بودن عملکرد (۷۴۲۶ کیلو در هکتار) در سطح آزمایشی این است که در آزمایشات کودی (۱۷۰، ۲۰۰ و ۲۳۰ کیلوگرم در هکتار) روند عملکرد همچنان صعودی بوده و بیانگر آن است که نیاز نهایی لاین تأمین نشده تا حداکثر عملکرد را نشان دهد و از آن به بعد در نقطه تراز قرار گیرد و با رشد منفی عملکرد قرار گردید.

به همین دلیل چون زار عین برای ارقام پر محصول کود بیشتری مصرف می‌نمایند عملکرد بیشتری هم دریافت می‌کنند. در غالب موارد در شرایط کشاورز میانگین ۹ الی ۱۰ تن بدست آمد و در مواردی تا ۱۱ تن هم برداشت شده است. از نکات بسیار حائز اهمیت این است که این رقم با چنین عملکرد از لحاظ کیفیت بسیار مناسب و در صورت رعایت نکات

فني پخت بعد از ارقام کيفي طارم قرار مي گيرد و صد در صد قابل رقابت با برنج وارداتي درجه يك AAA از تاييلند و غيره مي باشد. (11)

جدول ۳) مشخصات کامل رقم نعمت

ردیف	مشخصات مورد نظر	وضعیت رقم نعمت
۱	طول دانه قبل از پخت (ميلي متر)	۸/۱۵
۲	عرض دانه قبل از پخت (ميلي متر)	۱/۷۸
۳	طول دانه پس از پخت (ميلي متر)	۱۱/۶۹
۴	نسبت طویل شدن	۱/۴۳
۵	درجه حرارت ژلاتینه شدن (G.T)	۶/۵
۶	غلظت ژل (G.C)	۳۸/۵
۷	میزان آمیلوز (A.C)	۲۶/۴
۸	درصد تبدیل	۶۴/۲۷
۹	ارتفاع بوته (سانتي متر)	۱۰۰
۱۰	تعداد پنجه	۲۱
۱۱	طول دوره رسیدن (بذرپاشي تا رسیدن دانه به روز)	۱۴۰
۱۲	عملکرد دانه (کيلوگرم در هکتار)	۷۴۲۶

۴- رقم شفق :

کيفيت پخت و عطر و طعم برنج از عوامل تعيين کننده وضعيت يك رقم در بازار و مقبوليت آن در بين مصرف کنندگان ايراني مي باشد. در سالهاي اخير کوشش شده است ارقامی که معرفي مي شوند علاوه بر عملکرد بالا از اين خصوصيت ويژه نيز برخوردار باشند. در هچنين راستا ارقام فجر و ساحل در سال ۱۳۷۷ با همت محققين و کارشناسان کشاورزي استان مازندران به جامعه کشاورزي ايران عرضه شد، که در سال ۱۳۷۹ رقم فجر به تأييد کمیسیون بررسي طرح هاي تحقيقاتي سازمان تحقيقات و آموزش رسیده است. در تداوم معرفي رقم با کيفيت مطلوب و عملکرد بالا در سال ۱۳۷۳ (۱۹۹۴) تعداد ۱۸۵ لاین برنج خالص از مؤسسه بين المللي تحقيقات برنج در فيليپين به مؤسسه تحقيقات برنج کشور ارسال گردید. اين لاینها در دو سال اول در مؤسسه تحقيقات برنج کشور (رشت) مورد ارزيابي هاي مشاهده اي و آماري قرار گرفت و سرانجام تعداد ۸ لاین که از نظر صفات مورفولوژي، زودرسي و عملکرد برتر از ساير لاینها بوده اند، انتخاب و همراه با ارقام شاهد دشت و نعمت در مازندران و بچار و سفیدرود در گیلان وارد آزمایش سازگاري در نواحی مختلف این دو استان شدند. نتایج حاصل از آزمایشات انجام شده در مناطق مختلف استان مازندران نشان داده که لاین ۷۶۰۲ از پایداری خوبی برخوردار بوده و تقریباً در اکثر مناطق، بیشترین عملکرد را به خود اختصاص داده است. لاین ۷۶۰۲ علاوه بر داشتن عملکرد بالا، از نظر ویژگی های کيفي بهتر از ساير لاینها و ارقام شاهد و از نظر صفات زراعي مانند زودرسي، پاکوتاهي، طول دانه و ... مناسبتر از ساير لاینها بوده است. بدین جهت بعد از دو سال آزمایش سازگاري، لاین فوق جهت ادامه فعالیت تحقيقاتي و بررسي وضعيت بهزراعي انتخاب شده و در سالهاي ۱۳۷۷ و ۱۳۷۸ بهترین تاریخ کاشت، تراکم کاشت و مقدار مناسب کود ازته در قالب طرح آماري مشخص گردید. نتایج حاصل از آزمایشات بهزراعي نشان دادند که مناسبترین فاصله کاشت برای این لاین، در روش نشاءکاري سنتي ۲۵×۲۵ و در روش ماشيني ۱۸×۳۰ سانتيمتر مي باشد. بهترین تاریخ کاشت در منطقه آمل برای لاین فوق دهه سوم اريبهشت ماه

توصیه شده است. توصیه کودی بر اساس نتایج آزمایشات تغذیه برای لاین مذکور ۲۵۰ کیلوگرم اوره، ۱۰۰ کیلوگرم سوپر فسفات تریپل و ۱۰۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم می باشد. از نظر مقاومت به بیماری بلاست، لاین ۷۶۰۲ مقاومت کلی نسبت به این بیماری دارد اما نسبت به بیماری شیت بلایت کمی حساس می باشد. لاین ۷۶۰۲ در سال ۱۳۷۹ در قالب طرح تحقیقی - ترویجی در شهرستانهای بهشهر، ساری، سوادکوه و بابل مورد ارزیابی قرار گرفته است. میانگین عملکرد لاین ۷۶۰۲ در چهار شهرستان برابر ۷۷۸۲ کیلوگرم بود که در بیشترین مناطق، میزان محصول آن از ارقام شاهد نعمت، هراز، فجر و ندا بیشتر بوده است. این لاین همچنین نسبت به آفت کرم ساقه خوار متحمل است و بیماری های بلاست و ژیرالا در مناطق اجرای طرح تحقیقی - ترویجی مشاهده نشده ولی بیماری شیت بلایت به طور جزئی مشاهده شده است.

جدول (۴)- مشخصات برنج لاین ۷۶۰۲ و رقم شاهد نعمت

ردیف	مشخصات مورد نظر	شماره لاین IR67015-94-2-3	وضعیت رقم نعمت
۱	دوره رشد از کاشت تا برداشت (روز)	۱۳۰	۱۴۰
۲	ارتفاع بوته (سانتیمتر)	۱۰۹/۷	۱۱۲
۳	تعداد پنجه در هر کپه	۱۷/۲۷	۲۰
۴	رنگ شلتوک	زرد روشن	زرد روشن
۵	طول خوشه	۲۸ سانتیمتر	۲۵ سانتیمتر
۶	وضعیت دانه در خوشه	متوسط	متوسط
۷	ریزش دانه	ندارد	ندارد
۸	طول دانه قبل از پخت	۷/۶۱ میلیمتر	۷/۳۶ میلیمتر
۹	طول دانه بعد از پخت	۱۰ میلیمتر	۱۱/۶ میلیمتر
۱۰	درصد تبدیل	۶۷/۸	۵۹/۲
۱۱	درصد دانه سالم	۴۶/۵۱	۴۶
۱۲	درصد خرده برنج	۲۱/۲۹	۱۳/۲
۱۳	درجه حرارت ژلاتینه شدن	۳/۱۷	۶
۱۴	درصد آمیلوز	۲۱/۶۹	۲۶/۴
۱۵	غلظت ژل	۹۲	۶۰
۱۶	نسبت به کرم برگ خوار	متحمل	متحمل
۱۷	نسبت به کرم ساقه خوار	متحمل	متحمل
۱۸	نسبت به بیماری بلاست	مقاوم	مقاوم
۱۹	نسبت به بیماری پوسیدگی طوقه	متحمل	متحمل
۲۰	نسبت به بیماری شیت بلایت	کمی حساس	کمی حساس
۲۱	عملکرد شلتوک (در هکتار)	۷-۷/۵ تن	۷-۷/۵ تن
۲۲	وزن هزار دانه (گرم)	۲۵/۱۶	۲۶/۳
۲۳	تعداد دانه بارور در خوشه	۱۱۷	۱۰۱
۲۴	تعداد دانه پوک در خوشه	۲۲	۱۴
۲۵	تعداد دانه کل	۱۴۰	۱۱۵

تائیدیه یا نظر آزمایشگاه تعیین کیفیت :

نتایج حاصل از تجزیه کیفی لاین ۷۶۰۲ نشان می‌دهد که این لاین با آمیلوز متوسط، درجه حرارت ژلاتینه پایین و غلظت ژل نرم از لاینهای با کیفیت مطلوب می‌باشد.

مسئول آزمایشگاه کیفیت - فاطمه توسلی لاریجانی

دستورالعمل فنی زراعت رقم شفق:

برای رسیدن به پتانسیل بالقوه عملکرد لاین ۷۶۰۲ با نامهای پیشنهادی شفق، کوش یا نوید که قرار است به طور رسمی به عنوان رقم جدید برنج معرفی شود، توصیه‌های فنی زیر جهت دستیابی به حداکثر عملکرد پیشنهاد شده‌اند :

- ۱- انتخاب بذر سالم
- ۲- سبک و سنگین کردن بذر
- ۳- ضد عفونی بذر
- ۴- جوانه‌دار کردن بذر
- ۵- بذریاشی در خزانه هموار و صاف
- ۶- مصرف علفکش در خزانه قبل از بذریاشی
- ۷- انتقال نشاء به زمین اصلی در مرحله ۳-۴ برگگی
- ۸- فاصله کشت به روش سنتی ۲۵×۲۵ سانتی‌متر و به روش ماشینی ۱۸×۳۰ سانتی‌متر
- ۹- مصرف کودهای شیمیایی به مقدار ۲۵۰ کیلوگرم اوره، ۱۰۰ کیلوگرم سوپر فسفات تریپل و ۱۰۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم در هکتار می‌باشد
- ۹-۱- کود سولفات پتاسیم و سوپر فسفات تریپل به طور کامل و ۴۰٪ کود اوره قبل از نشاکاری مصرف شوند
- ۹-۲- ۳۰٪ کود اوره ۲۵ روز بعد از نشاء و ۳۰٪ بقیه ۴۵ روز بعد از نشاء مصرف شوند
- ۱۰- جهت مبارزه با کرم ساقه‌خوار مقدار ۱۵ کیلوگرم سم دیازینون (۱۰ درصد) برای نسل اول و ۲۰ کیلوگرم (۵ درصد) برای نسل دوم گرانول پاشی و یا با سایر سموم موجود و طبق توصیه‌های فنی حفظ نباتات نظیر مبارزه بیولوژیک، مصرف سموم مایع و غیره انجام گیرد.
- ۱۱- با توجه به اینکه رقم فوق نسبت به بیماری شیت بلایت کمی حساس می‌باشد حتما در مرحله خوشه‌دهی (۱۰٪ خوشه‌دهی) با سموم تیلت و یا رورال تی اس به مقدار ۱ لیتر در هکتار سمپاشی گردد. (۹)

۵- رقم شیرودی :

معرفی رقم (Cultivar Release) شیرودی، رقم جدید برنج پرمحصول و دارای کیفیت مطلوب:

باتوجه به روند رو به رشد جمعیت در ایران و محدودیت‌های منابع تولید، علاوه بر افزایش کمی محصول در حد بسیار بالاتر از میانگین فعلی (حدود ۵ تن در هکتار) لازم است در انتخاب ارقام جدید برنج به مسائلی مانند کیفیت بالا، مقاومت به آفات و بیماری‌ها، تحمل به خشکی و خاک‌های نامساعد و خصوصیات برتر زراعی نیز توجه شود. در سال ۱۳۶۹ با هدف دستیابی به رقم یا ارقامی با عملکرد مناسب و کیفیت پخت نسبتاً مطلوب، دو رقم برنج خزر با عملکرد بالا و مقاوم به بیماری بلاست و دیلمانی طارم با خواص کیفیت پخت مطلوب تلاقی داده شدند. در سال ۱۳۷۰ بذرهای F1 کاشته شدند و بذرهای F2 با تعداد مناسب (حداقل ۲۰۰۰ بوته به ازای هر ترکیب) به‌طور جداگانه تا رسیدن به خلوص کامل به مدت پنج سال ارزیابی شدند (Mohadesi, 1990 and 1992). در نسل‌های در حال تفکیک انتخاب‌ها با در نظر گرفتن صفات مطلوبی مانند دارا بودن ارتفاع مناسب، زودرسی، مقاومت به ریزش و ورس، طول دانه بلند، تعداد بیشتر دانه در خوشه و تعداد بیشتر دانه در خوشه و تعداد بیشتر خوشه بارور انجام شد. در سال ۱۳۷۵، تعداد ۴۰ لاین خالص به‌عنوان لاین F6 به منظور انجام آزمایش مقدماتی عملکرد به همراه پنج رقم شاهد نعمت، دشت، بجار، دیلمانی و

رمضانعلی طارم مقایسه شدند که منجر به گزینش ده لاین برتر شد و لاین شماره ۵ (رقم شیرودی) نیز جزء بهترین لاین‌ها بود (Mohadesi, 1997). لاین‌های انتخابی به همراه دو رقم دشت و اونداه عنوان شاهد در سال‌های ۱۳۷۷ و ۱۳۷۸ در سه شهرستان آمل، تنکابن و چالوس از نظر سازگاری و پایداری عملکرد و سایر خصوصیات ارزیابی شدند. لاین شماره ۵ (رقم شیرودی) در بین لاین‌ها بیشترین عملکرد را تولید کرد. در این آزمایش‌ها این لاین در شرایط جوی و مکانی متفاوت علاوه بر عملکرد بیشتر نسبت به سایر لاین‌های آزمایشی، از سازگاری بیشتری نیز برخوردار بود. براساس نتایج آزمایش‌های به‌زراعی انجام شده، برای لاین جدید تراکم $30 \times 10 \text{ cm}$ یا 330000 بوته در هکتار، 250 کیلوگرم کود اوره در هکتار و تاریخ کاشت ۲۵ اردیبهشت ماه مناسب تشخیص داده شد (Mohadesi, 2000). در سال ۱۳۸۱ برای بررسی وضعیت رشد و عملکرد لاین جدید در شرایط کشاورزان طرح تحقیقی-ترویجی در چهار منطقه اجرا شد. در رامسر، تنکابن، نوشهر از رقم دیلمانی طارم که رقم غالب منطقه بود و در بابل از رقم ندا که به تازگی معرفی شده بود به‌عنوان شاهد استفاده شد. لاین جدید در تمامی مکان‌ها بیشترین عملکرد را تولید کرد و مورد استقبال کشاورزان قرار گرفت. در آزمایش‌های مربوط به کیفیت پخت، لاین جدید از نظر بیشتر خصوصیات پخت مثل مقدار آمیلوز، درجه ژلاتینی شدن و قوام ژل نسبت به ارقام شاهد برتر بود. در آزمایش‌های مربوط به ارزیابی بیماری‌ها و آفات در خزانه‌های اختصاصی، لاین جدید به بیماری بلاست مقاوم، به بیماری شیت بلاست نیمه حساس و به آفت کرم ساقه‌خوار متحمل ارزیابی شد (Oskoo, 2002؛ Bahrami, 2002). گزارش نهایی معرفی لاین جدید برنج در شورای عالی سازمان ترویج، آموزش تحقیقات کشاورزی تائید و طی نامه شماره ۵۲۲۴۵/۲۲۲ مورخ ۸۶/۸/۱۴ وزیر محترم جهاد کشاورزی نام شیرودی برای آن تصویب شد. (۶)

جدول ۵) خصوصیات کامل رقم شیرودی

ردیف	مشخصات مورد نظر	وضعیت رقم شیرودی
۱	طول دانه قبل از پخت (میلی‌متر)	۸/۱۸
۲	عرض دانه قبل از پخت (میلی‌متر)	۷/۳۳
۳	طول دانه پس از پخت (میلی‌متر)	۱۲/۴۸
۴	نسبت طویل شدن	۱/۶۱
۵	درجه حرارت ژلاتینه شدن (G.T)	۵/۰۰
۶	غلظت ژل (G.C)	۸۲/۵۰
۷	میزان آمیلوز (A.C)	۲۳/۰۰
۸	عطر و طعم	ندارد
۹	درصد تبدیل (%)	۶۷/۲
۱۰	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	۱۰۶
۱۱	تعداد پنجه	۱۸
۱۲	طول دوره رسیدن (بذرپاشی تا رسیدن دانه به روز)	۱۰۴
۱۳	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	۶/۸-۵/۵

۶- رقم هیبرید بهار ۱ :

مشخصات و دستورالعمل زراعی رقم جدید برنج هیبرید بهار ۱ :

برنج دومین غله مهم جهان است که در ایران نیز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد، به‌طوری که قسمت عمده‌ای از غذای مردم، بخصوص در استان‌های گیلان و مازندران را تشکیل می‌دهد. براساس آمارهای موجود به‌دلیل ازدیاد جمعیت، میزان مصرف برنج نیز افزایش یافته، به‌طوری که تولید داخل جوابگوی مصرف نبوده و به ناچار با وارد نمودن مقادیر قابل توجه‌ای برنج از خارج این کمبود جبران می‌گردد. اکثر برنج‌های بومی به‌دلیل پا بلند بودن، کودپذیری کم و حساسیت به بیماری‌ها و خوابیدگی، دارای عملکرد پائین می‌باشند، لذا نیاز به واردات و خروج ارز در سال‌های آتی در صورت کشت این ارقام افزایش خواهد یافت. ازدیاد جمعیت و نیاز روزافزون بشر به مواد غذایی از یک سو و محدودیت منابع تولید از سوی دیگر بیانگر آن است که تنها راه دستیابی به تولید بیشتر، افزایش عملکرد در واحد سطح می‌باشد که این امر از طریق تولید و استفاده از واریته‌های جدید و پرمحصول بویژه برنج هیبرید به همراه اعمال روش‌های مناسب به‌زراعی امکان‌پذیر می‌باشد. بکارگیری تکنولوژی برنج هیبرید یکی از راه‌های افزایش تولید در واحد سطح می‌باشد. برنج هیبرید با ۲۵-۲۰ درصد افزایش عملکرد نسبت به ارقام اصلاح شده در شرایط محیطی یکسان می‌تواند یکی از راه‌های دستیابی به افزایش تولید برنج متناسب با نرخ رشد جمعیت باشد. برنج هیبرید یک رقم تجاری است و در واقع بذر نسل اول حاصل از تلاقی دو والدی است که از نظر ژنتیکی متفاوت می‌باشند. به عبارت دیگر، زمانیکه اندام ماده (تخم) یک گیاه برنج بوسیله اندام نر (دانه گرده) گیاه برنجی که متعلق به واریته یا لاین متفاوت دیگری است بارور می‌گردد، برنج هیبرید تولید می‌شود. بذر هیبرید از پدیده شناخته شده هتروزیس بهره می‌گیرد که باعث افزایش عملکرد آنها نسبت به لاین‌های والدینی می‌گردد. بذر هیبرید تنها برای یک سال قابل استفاده است، در صورت استفاده از آن برای سال‌های دیگر، دانه‌های پوک تولید خواهد شد. بنابراین، در صورت علاقه به کشت برنج هیبرید، بذر هیبرید می‌بایست هر ساله در منطقه‌ای جداگانه با اعمال تکنیک‌های خاص تولید گردد و در اختیار کشاورزان قرار داده شود. آزمایشات مختلف در سال‌های متفاوت نشان داده است که یکی از هیبریدهای تولید شده (IRH1) علاوه بر داشتن عملکرد بالا و سازگاری خوب با شرایط استان گیلان از کیفیت پخت مناسبی برخوردار می‌باشد که خصوصیات آن به شرح زیر می‌باشد.

مشخصات رقم جدید هیبرید:

رقم جدید هیبرید حاصل ترکیب IR58025A به‌عنوان والد مادری و IR42686R به‌عنوان والد پدری می‌باشد. اولین تلاقی بین دو لاین فوق در سال ۱۳۷۴ انجام شد و در بررسی اولیه باروری خوب، رسیدگی یکنواخت و برتری عملکرد آن نسبت به والدین مورد توجه قرار گرفت. این رقم معطر بوده و از کیفیت پخت خوبی نسبت به رقم اصلاح شده خزر برخوردار است.

برخی از خصوصیات این رقم به شرح زیر می‌باشد.

۱۱۴ سانتی‌متر ارتفاع بوته

۱۸ عدد تعداد پنجه

۱۲۵-۱۳۰ روز دوره رشد از خزانه تا رسیدن کامل

۷/۵-۷ تن در هکتار متوسط عملکرد

۲۱/۵ درصد میزان آمیلوز

۵۴ درصد قوام ژل

۴/۲ درجه حرارت ژلاتینی شدن

۷۳/۴ درصد راندمان تبدیل

۵۴ درصد میزان برنج سالم

مقاوم مقاومت به ورس

مقاوم مقاومت به بیماری بلاست

خوب سازگاري با شرايط گيلان و مازندران

ارزيابي اين رقم طی سالهاي مختلف روند افزايش عملکرد را نشان مي دهد كه مي توان بهبود در مديريت زراعي نظير انتقال به موقع نشاء به زمين اصلي، تغذيه صحيح و ساير عمليات داشت را فاكتر دانست. اين رقم در برابر بيماري بلاست تحت شرايط آلودگي مصنوعي مقاومت بسيار خوبي نشان داده است.

مجموعه عمليات براي زراعت رقم هيبريد عبارتند از:

۱- مرحله آماده سازي خزانه و بذرپاشي:

- بهترين زمان بذرپاشي: ۲۵-۲۰ فروردين و يا ۲۵ تا ۳۰ روز قبل از تاريخ نشاكاري

- اختصاص دادن ۴۰۰ مترمربع از زمين اصلي به عنوان خزانه به ازاي هر هكتار

- انجام شخم اول در خزانه، ۷ روز قبل از بذرپاشي

- کاربرد كود اوره به ميزان ۱۰ كيلوگرم اوره + ۶/۵ كيلوگرم فسفات آمونيم + ۴ كيلوگرم كود پتاسه

- نگهداري آب با ارتفاع ۵-۲ سانتي متر در خزانه

- انجام شخم دوم در خزانه، ۳ روز قبل از بذرپاشي

- استفاده از علفكش براساس عرف، در خزانه

- ميزان بذر مورد نياز: ۲۰ كيلوگرم بذر براي يك هكتار

- شستشوي بذر با محلول آب نمك (۱/۶۵ كيلوگرم نمك در ۱۰ ليتر آب) به منظور سبك و سنگين كردن بذور و شستشوي

بذور سالم و سنگين با آب تازه و شيرين.

- ضدعفوني بذور سالم با سموم قارچكش رايج براساس ميزان توصيه شده (معمولاً ۲ در هزار)

- خيساندن بذر در آب ولرم به مدت ۲۴ ساعت و بعد از آن انتقال بذر به كيسه هاي كنفي و نگهداري آنها در يك محل گرم

به مدت ۴۸ ساعت و آبياري آن با آب ولرم

- بذرپاشي بذور جوانه دار شده در خزانه به صورت تتك (مصرف ۵۰ گرم بذر در هر مترمربع در خزانه)

- انجام وجين دستي ۱۵ روز بعد از بذرپاشي (زمانيكه علف هاي هرز قابل تشخيص هستند)

- اعمال كود سرك از ته به ميزان ۲/۵ كيلوگرم اوره در خزانه

۲- آماده سازي مزرعه و زمين اصلي:

- اضافه نمودن كود دامی خشك يا تجزيه شده (۱۰-۱۵ تن در هكتار) و يا استفاده از كودهاي سبز مثل شبدر برسيم (۲۰-۱۰

تن در هكتار) و تركيب آن با خاك ۲-۱ ماه قبل از شروع نشاكاري

- انجام عمليات شخم سه هفته قبل از زمان كشت و نگهداري ۱۰-۵ سانتي متر آب در مزرعه

۳- کاربرد كودهاي شيميايي:

كاربرد كود به ميزان ۲۵۰ كيلوگرم اوره + ۱۶۰ كيلوگرم فسفات آمونيم + ۵۰ كيلوگرم كود پتاسه

نصف كود از ته باضافه كل كود فسفره و نصف كود پتاسه به عنوان كود پايه مصرف مي گردد. يك چهارم كود از ته در

مرحله شروع خوشه دهی به عنوان كود سرك اول و يك چهارم كود از ته و نصف كود پتاسه باقيمانده در مرحله آبستني

به عنوان كود سرك دوم به زمين اصلي داده مي شود. با استفاده از دياگرام رنگ برگ (LCC) مي توان استفاده از كود

از ته را مديريت نمود.

۴- نشاءكاري:

تعداد نشاء در هر كپه: يك تا دو عدد نشاء سالم و قوي در هر كپه

فاصله نشاكاري: ۲۵ سانتي متر روي رديف و ۲۵ سانتي متر بين رديف

۵- مديريت آبياري:

نگهداري آب تا عمق ۵ سانتي متر

۶- مدیریت علف‌های هرز:

- استفاده از علف‌کش‌های رایج (بوتاکلر) قبل از نشاکاری براساس عرف و توصیه کارخانه (۴ روز قبل از نشاکاری)
- انجام ۱-۲ بار وجین دستی و یا استفاده از دستگاه کونو-ویدر ۲۰ روز بعد از نشاکاری

۷- بیماری بلاست و مبارزه با کرم ساقه‌خوار برنج:

برنج هیبرید نسبت به بیماری بلاست مقاوم بوده و برای مبارزه با این بیماری نیاز به هیچ کنترلی نمی‌باشد. برای مبارزه با آفت کرم ساقه‌خوار برنج در نسل اول از سم دیازینون ۱۰ درصد به میزان ۱۵ کیلوگرم و در نسل دوم از دیازینون ۵ درصد به میزان ۳۰ کیلوگرم در هکتار استفاده می‌گردد. معمولاً ۴۶-۴۰ روز بعد از نشاکاری، سمپاشی علیه کرم ساقه‌خوار برنج صورت می‌گیرد.

۸- برداشت و خرمکوبی:

قبل از برداشت (در مرحله اواخر خمیری دانه) آب مزرعه به منظور خشک نمودن آن قطع می‌گردد. این عمل استفاده از ماشین را تسهیل می‌نماید. بعد از برداشت و خشکاندن شالی به مدت ۱ الی ۲ روز با استفاده از نور خورشید، می‌توان نسبت به جمع‌آوری شالی و خرمکوبی آن اقدام نمود. بعد از برداشت و خرمکوبی به دلیل بالا بودن میزان برنج سالم می‌بایست رطوبت بذور را تا میزان ۱۴ درصد پایین آورد. (۲)

۷- رقم های جدید تابش و پویا :

معرفی دو رقم جدید برنج تابش و پویا از طریق موتاسیون:

اصلاح موتاسیونی به‌منظور ایجاد جهش و تنوع ژنتیکی در ساختار توارثی نباتات سالیان زیادی است که در عرصه به‌نژادی مورد استفاده قرار می‌گیرد. حاصل اینگونه تحقیقات را می‌توان بصورت مستقیم به‌عنوان یک رقم جدید و یا به‌صورت غیرمستقیم به‌عنوان یک منبع جدید ژرم‌پلاس در برنامه‌های به‌نژادی به روش‌های کلاسیک مورد بهره‌برداری قرار داد. در این تحقیق با استفاده از موتاژن‌های فیزیکی برای القاء موتاسیون در سه رقم برنج طارم محلی و موسی‌طارم به‌عنوان ارقام پرکیفیت (عطر-طعم و مزه) ولی پابلند حساس به خوابیدگی (%۱۰۰) و بیماری بلاست (با نمره ۷) و رقم آمل ۳ یک رقم پر محصول (۷/۵ تن در هکتار) ولی دیررس (۱۵۰ روز) استفاده شده است. هدف از اجرای این طرح تولید لاین‌های مقاوم به خوابیدگی و متحمل به بیماری بلاست در ارقام طارم و موسی‌طارم و زودرسی در رقم آمل ۳ با حفظ صفات مادری بوده است. بذور الیت این ارقام پس از تنظیم رطوبت بذر (۱۲-۱۴ درصد) توسط چشمه کبالت با دزهای ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ گرمی به شدت ۵ گرمی در دقیقه پرتو دهی و همراه با بذور شاهد (نمونه‌های پرتو دهی نشده) بطور جداگانه بالک در خزانه بذریاشی شدند. در نسل M1 بذور تک خوشه از ساقه اصلی هر بوته از تیمارهای مختلف جداگانه به تفکیک دز و رقم برداشت گردیدند تا جمعیت گیاهی نسل بعد را تشکیل دهد. در سال زراعی ۱۳۷۰ (سال دوم) اجرای پروژه با در نظر داشتن اهداف اصلاحی گزینش براساس فنوتیپ بوته (ظاهری)، زودرسی در رقم آمل ۳ و پاکوتاهی و مقاومت به خوابیدگی و عدم آلودگی به بیماری بلاست در ارقام طارم محلی و موسی‌طارم انجام گرفت. در ادامه نسل‌های در حال تفکیک در پی گزینش‌های مکرر تعداد ۴۲ لاین که از نظر ایستادگی، طول بوته، زودرسی و فاکتورهای موثر در میزان محصول دارای برتری نسبت به شاهد بودند، برداشت گردیدند. از میان آنها پس از انجام آزمایش مشاهده‌ای در سال ۱۳۷۳ تعداد ۲۰ لاین برتر انتخاب گردیدند. در سال ۱۳۷۴ لاین‌های فوق به‌همراه سه شاهد در آزمایش مقایسه عملکرد مقدماتی مورد مطالعه قرار گرفتند که پس از تجزیه و تحلیل آماری تعداد ۹ لاین برتر انتخاب شدند که به همراه سه شاهد (طارم، موسی‌طارم و آمل ۳) جمعاً به تعداد ۱۲ لاین (تیمار) جهت مطالعه سازگاری به مدت دو سال (۷۶ و ۷۵) در سه منطقه (آمل، ساری و چپرس تنکابن) در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی (RCBD) با سه تکرار به اجرا درآمد که نتایج حاکی است که بهترین لاین‌ها، از موتانت موسی‌طارم، لاین شماره ۷۷-۴۴-MT با میانگین عملکرد ۴۸۳۰ کیلوگرم در هکتار و میانگین ارتفاع بوته ۱۴۰ سانتی‌متر در مقایسه با شاهد موسی‌طارم (با

عملکرد ۳۰۰۰ کیلوگرم در هکتار و ارتفاع ۱۶۱/۶ سانتی‌متر) بوده است و از موتانت طارم، لاین شماره T-۳-۹ با میانگین عملکرد ۴۷۹۶ کیلوگرم در هکتار و میانگین ارتفاع بوته ۱۴/۴۶ سانتی‌متر نسبت به شاهد طارم اختلاف بسیار معنی‌داری را داشته‌اند. در طی سالها و مناطق مختلف مورد آزمایش شاهد (موسی‌طارم و طارم) کاملاً ورس کرده‌اند اما لاین مذکور هیچ‌گونه خوابیدگی نشان ندادند و این بیانگر مقاومت این لاین‌ها به خوابیدگی می‌باشد. از نظر آلودگی به بیماری بلاست، هر دو لاین نمره ۳ را بدست آورده‌اند تحمل خوبی را نسبت به این بیماری نشان داده‌اند. (۷)

جدول ۶) خصوصیات کامل رقم پویا و تابش

ردیف	مشخصات مورد نظر	وضعیت رقم پویا
۱	طول دانه قبل از پخت (میلی‌متر)	۹/۶۸
۲	عرض دانه قبل از پخت (میلی‌متر)	۲/۱۵
۳	طول دانه پس از پخت (میلی‌متر)	۱۱/۷
۴	نسبت طول شدن	۱/۲۰
۵	درجه حرارت ژلاتینه شدن (GT)	۶/۱۷
۶	غلظت ژل (GC)	۳۴
۷	میزان آمیلوز (AC)	۲۲/۶۱
۸	عطر و طعم	دارد
ردیف	مشخصات مورد نظر	وضعیت رقم تابش
۱	طول دانه قبل از پخت (میلی‌متر)	۹/۰۴
۲	عرض دانه قبل از پخت (میلی‌متر)	۲/۱۳
۳	طول دانه پس از پخت (میلی‌متر)	۱۱/۳
۴	نسبت طول شدن	۱/۳۶
۵	درجه حرارت ژلاتینه شدن	۶/۶۶
۶	غلظت ژل	۶۱
۷	میزان آمیلوز (درصد)	۲۲/۸۴
۸	عطر و طعم	دارد

۸- رقم فجر :

در راستای همکاری متقابل موسسه تحقیقات برنج کشور با موسسه تحقیقات بین‌المللی برنج (فیلیپین) خصوصاً جناب آقای دکتر کوش محقق برجسته برنج جهان تعداد زیادی از لاین‌های برنج، که به‌منظور افزایش کیفیت ارقام پرمحصول برنج خالص شده، توسط کارشناسان معاونت موسسه تحقیقات برنج کشور در مازندران – آمل از نظر سازگاری، میزان محصول، مقاومت به آفات و بیماری‌ها، طول دوره رویش، خصوصیات کیفی و سایر صفات مورد ارزیابی قرار گرفته است. از بین لاین‌های مورد آزمایش، لاین ۷۳۲۸ با شماره ارسالی A7879 IR62871-175-1-10 که یکی از لاین‌های انتخابی برتر بوده است، در سال ۱۳۷۷ در قالب طرح تحقیقی و با همکاری کارشناسان ترویج سازمان و مدیریت‌های کشاورزی استان مازندران در مزارع برنجکاران کشت و ارزیابی شده است. نتایج حاصل از بررسی‌ها نشان داده که لاین مورد نظر برتری‌های قابل ملاحظه‌ای نسبت به ارقام شاهد هراز، خزر و نعمت داشته است. این رقم با دارا بودن صفات مطلوب نظیر زودرسی، عملکرد و کیفیت بالا، ارتفاع کوتاه، مقاومت کامل به بیماری بلاست و

مقاومت نسبي به ساير آفات و بيماري‌ها نظير كرم ساقه‌خوار، لكه قهوه‌اي و باتوجه با سازگاري وسيع اين رقم در شاليزارهاي مازندران و ساير استان‌هاي برنج‌خيز كشور مي‌تواند گامي موثر و مفيد در خودكفائي توليد برنج داشته باشد. اين رقم از نظر كيفيت پخت و عطر و طعم خيلي نزديك به رقم بومي طارم مي‌باشد لذا در صورت حمايت دولت سطح زير كشت قابل توجهي را در كل كشور به خود اختصاص خواهد داد. (۱۰)

جدول ۷) خصوصيات كامل رقم فجر

ردیف	مشخصات مورد نظر	وضعیت رقم فجر
۱	طول دانه قبل از پخت (ميلي‌متر)	۸/۰۲
۲	عرض دانه قبل از پخت (ميلي‌متر)	۱/۸۸
۳	طول دانه پس از پخت (ميلي‌متر)	۱۰/۲۸
۴	نسبت طويل شدن	۱/۲۸
۵	درجه حرارت ژلاتينه شدن	۶ (پايين)
۶	غلظت ژل	۶۸ (نرم)
۷	ميزان آميلوز (درصد)	۲۲/۹
۸	عطر و طعم	خوب
۹	درصد و طعم	۶۶
۱۰	ارتفاع بوته (سانتي‌متر)	۱۰۷/۷
۱۱	تعداد پنجه	۱۷/۸
۱۲	طول دوره رسيدن (بذرپاشي تا رسيدن دانه به روز	۱۴۰
۱۳	عملکرد دانه (كيلوگرم در هكتار)	۵۶۰۰-۶۰۰۰

جدول ۸) خصوصيات كامل رقم نعمت

ردیف	مشخصات مورد نظر	وضعیت رقم نعمت
۱	طول دانه قبل از پخت (ميلي‌متر)	۸/۱۵
۲	عرض دانه قبل از پخت (ميلي‌متر)	۱/۷۸
۳	طول دانه پس از پخت (ميلي‌متر)	۱۱/۶۹
۴	نسبت طويل شدن	۱/۴۳
۵	درجه حرارت ژلاتينه شدن (G.T)	۶/۵
۶	غلظت ژل (G.C)	۳۸/۵
۷	ميزان آميلوز (A.C)	۲۶/۴
۸	درصد تبديل	۶۴/۲۷
۹	ارتفاع بوته (سانتي‌متر)	۱۰۰
۱۰	تعداد پنجه	۲۱
۱۱	طول دوره رسيدن (بذرپاشي تا رسيدن دانه به روز)	۱۴۰
۱۲	عملکرد دانه (كيلوگرم در هكتار)	۷۴۲۶

جدول ۹) مشخصات تعدادی از ارقام اصلاح شده برنج در موسسه تحقیقات برنج

ردیف	نام رقم	استان (محل معرفی)	دوره رشد به روز	عملکرد تن در هکتار	% آمیلوز	عطر و طعم	ارتفاع بوته (Cm)	روش کشت	سال معرفی	والدین مورد تلاقی
	گیل ۱	گیلان	۱۳۰-۱۳۵	۴/۵-۵	۲۸	ندارد	۱۳۰	نشایی	۱۳۵۸	موسی طارم/ انسینکو
۲	گیل ۳	گیلان	۱۳۵-۱۳۰	۵-۵/۵	۲۶	ندارد	۱۰۰	نشایی	۱۳۵۹	IR سالاری/ ۴۹۸
۳	خزر	گیلان	۱۳۰-۱۲۵	۵-۵/۵	۲۳	ندارد	۱۲۵	نشایی	۱۳۶۲	۱۵IR۷۴۵۶/TANU ۲-۶۲۵-۲۰۷۱
۴	سپیدرود	گیلان	۱۲۵-۱۲۰	۶/۷-۵	۲۷	ندارد	۱۱۰	نشایی	۱۳۶۶	گرم صدری/IR۸/IR۲۸
۵	بجار	گیلان	۱۳۰-۱۲۵	۶-۶/۵	۲۵	ندارد	۱۱۰	نشایی	۱۳۷۴	دم سیاه محلی/ ۲۸IR۸/IR/8
۶	در فک	گیلان	۱۲۰	۵-۵/۵	۲۳/۳	دارد متوسط	۱۱۰	نشایی	۱۳۸۰	سالاری/ سپیدرود
۷	کادوس	گیلان	۱۲۴	۵/۶-۵	۲۳/۸۲	ندارد	۱۰۵/۳	نشایی	۱۳۸۰	IR64669-153-2-3
۸	صالح	گیلان	۱۱۶	۴/۵-۵	۲۶/۷	دارد	۱۱۳	نشایی	۱۳۸۱	IR 39385-20-1-2-2/ خزر
۹	ساحل	مازندران	۱۳۱	۶/۷-۵	۲۳/۲	دارد	۱۰۰/۷	نشایی	۱۳۸۰	A7923 IR62871-264-175-1-10
۱۰	فجر	مازندران	۱۴۰	۶-۶/۵	۲۲/۹	ندارد	۱۰۷/۷	نشایی	۱۳۸۰	تاپچونگ ۱/ طارم فیروزکنده
۱۱	آمل ۱	مازندران	۱۴۰-۱۳۵	۶/۷-۵	۲۸	ندارد	۱۲۰	نشایی	۱۳۵۱	IR28 (معرفی مستقیم)
۱۲	آمل ۲	مازندران	۱۲۵-۱۲۰	۶-۶/۵	۲۸	ندارد	۱۱۰	نشایی	۱۳۵۹	سونای هندی (معرفی مستقیم)
۱۳	آمل ۳	مازندران	۱۴۰-۱۳۵	۸/۹-۵	۲۸	ندارد	۱۱۰	نشایی	۱۳۶۲	سونای هندی (معرفی مستقیم)
۱۴	دشت	مازندران	۱۳۰-۱۲۵	۷-۷/۵	۲۴	ندارد	۱۲۵	نشایی	۱۳۷۲	IR آمل ۱/ ۲۴
۱۵	نعمت	مازندران	۱۴۰-۱۳۵	۷-۷/۵	۲۸	ندارد	۱۱۵	نشایی	۱۳۷۴	سنگ طارم/ آمل ۳
۱۶	ندا	مازندران	۱۳۵-۱۳۰	۷-۷/۵	۲۶	ندارد	۱۱۰	نشایی	۱۳۷۷	سنگ طارم/ حسن سرایی/ آمل ۳
۱۷	زاینده رود	اصفهان	۱۵۰-۱۴۵	۸-۸/۵	۲۱	دارد	۱۳۰	نشایی	۱۳۷۱	خالص سازی توده محلی سرخه
۱۸	سازندگی	اصفهان	۱۵۰-۱۴۵	۸-۸/۵	۲۳	دارد	۱۳۰	نشایی	۱۳۷۴	خالص سازی توده محلی نوگران
۱۹	کوهرنگ	چهارمحال و بختیاری	۱۴۰-۱۳۵	۴-۴/۵	۲۳	دارد	۱۲۰	مستقیم و نشایی	۱۳۷۹	خالص سازی چمپای محلی
۲۰	چرام ۱	کهگیلویه و بویر احمد	۱۵۰-۱۴۵	۶-۶/۵	۲۳	ندارد	۹۰	مستقیم و نشایی	۱۳۷۳	معرفی مستقیم
۲۱	چرام ۳	کهگیلویه و بویر احمد	۱۵۰-۱۴۵	۷-۷/۵	۲۲/۵	دارد متوسط	۱۳۵	مستقیم و نشایی	۱۳۷۶	خالص سازی چمپای چرام

۲۲	اهواز بك	خوزستان	۱۵۰- ۱۴۵	۵/۶-۵	۲۷	ندارد	۱۰۰	مستقیم و نشایی	۱۳۵۳	۵ IR (معرفی مستقیم)
۲۳	عنبربو	ایلام و لرستان	۱۴۵- ۱۴۰	۳-۳/۵	۲۱/۵	دارد	۱۵۰	مستقیم و نشایی	۱۳۷۶	خالص سازی توده عنبربو
۲۴	شفق	مازند ران	۱۳۵- ۱۲۰	۷/۸-۵	۲۳	دارد	۱۱۰	نشایی	۱۳۸۲	معرفی مستقیم
۲۵	تابش	مازند ران	۱۳۵- ۱۲۰	۴/۵-۵	۲۲/۷	دارد متوسط	۱۱۴/۵	نشایی	۱۳۸۲	موتاسیون – طارم محلی
۲۶	پویا	مازند ران	۱۳۵- ۱۲۰	۳/۴-۵/۵	۲۲/۶	دارد	۱۴۰	نشایی	۱۳۸۲	موتاسیون – موسی طارم
۲۷	برنج هیبرید	گیلان- مازند ران	۱۳۰- ۱۲۵	۷-۷/۵	۲۱/۳	متوسط	۱۱۴	نشایی	۱۳۸۰	IR58025A/IR426 86R



منابع و مأخذ:

- ۱- اشراقي، ا- معرفي دو رقم برنج جديد با كيفيت مناسب- ۱۳۷۷- انتشارات موسسه تحقيقات برنج کشور معاونت مازندران.
- ۲- درستي، حميد و جوهر علي، ابوبکر- معرفي رقم جديد برنج هيبريد(بهار ۱) - ۱۳۸۶- انتشارات موسسه تحقيقات برنج کشور
- ۳- رحيم سروش، ح- معرفي رقم جديد برنج با كيفيت مطلوب (لاين ۴) - ۱۳۸۲ - انتشارات موسسه تحقيقات برنج کشور.
- ۴- زماني، ق و عزيزاده، م- خصوصيات فراوري ارقام مختلف برنج ايران- ۱۳۸۶- انتشارات پلک موسسه تحقيقات برنج کشور.
- ۵- صيادي، م- پروژه کارشناسي توليد بذر برنج هيبريد - ۱۳۸۷ - انتشارات موسسه تحقيقات برنج کشور.
- ۶- محدثي، علي و اشراقي، احمد - معرفي رقم شيرودي - ۱۳۸۸ - مجله به نژادي نهال و بذر
- ۷- عارفي، حبيب الله و نوروزي، محمد - معرفي دو رقم برنج تابش و پويا از طريق موتاسيون ۱۳۸۷ - انتشارات معاونت موسسه تحقيقات برنج کشور - آمل
- ۸- نحوي، م- دستورالعمل فني کاشت، داشت و برداشت رقم جديد برنج با كيفيت مطلوب (رقم درفک) انتشارات موسسه تحقيقات برنج کشور
- ۹- نصيري، م- معرفي رقم جديد برنج با كيفيت مطلوب با نام پيشنهادي شفق - ۱۳۸۱ - انتشارات معاونت تحقيقات برنج کشور - مازندران
- ۱۰- نصيري، مرتضي و اشراقي، احمد - معرفي رقم اصلاح شده فجر - ۱۳۸۳ - انتشارات معاونت موسسه تحقيقات برنج کشور - آمل
- ۱۱- نعمت زاده، ق- گزارش معرفي رقم جديد برنج (رقم نعمت)- ۱۳۷۴- انتشارات موسسه تحقيقات برنج کشور معاونت مازندران
- ۱۲- ياريکننده، ن و بخشنده، ع - پروژه کارشناسي توليد برنج درايران - ۱۳۸۱ - انتشارات دانشگاه آزاد واحد لاهیجان

« طرح تجهیز و نوسازی شالیزارها »
 "Equipping & Renovation of puddy-lands"

دانشجو: محمد علی محمدزاده

اساتید راهنما: اسماعیل پورکاظم ... کارشناس ارشد زراعت

محمدرضا یزدانی ... کارشناس ارشد آبیاری

پیشگفتار:

اگر افزایش بهره وری از اراضی کشاورزی را بتوان از دیداد درآمد از واحد زمین تعریف کرد، بی شک " تجهیز و یکپارچه سازی اراضی " با تأمین امتیازاتی از قبیل کاهش تلفات زمین، مدیریت بهینه آب، توسعه مکانیزاسیون و حفاظت محیط زیست از ضرورت های اولیه این مهم خواهد بود. خوشبختانه در سالیان اخیر توجه مسئولین ذیربط در کشور به این امر حیاتی بیش از پیش معطوف گردید، که افزایش اعتبارات لازم بالاخص در استان گیلان و در اراضی شالیزاری مبین آنست. (۵) حاصل تحقیقات، مطالعات و تجربیات علمی و عملی جمعی از صاحب نظران توانای کشور در زمینه تجهیز و نوسازی اراضی باعث شد که گامهای اولیه در مسیری طولانی جهت داشتن مزارع با کیفیت بهتر برداشته شود. و امید است که با پشتیبانی های مالی و اجرایی ارگانهای حامی امکان موفقیت در ایجاد مزارع تجهیز شده بر رسیدن به خودکفائی در زمینه تولید محصولات کشاورزی میسر گردد. (۶)

مقدمه:

در روند توسعه ملی و رشد هر کشور نحوه و میزان بهره برداری از اراضی از اهمیت ویژه ای برخوردار است. از طرف دیگر رشد روز افزون جمعیت و افزایش تقاضا برای مواد غذایی باعث گردیده تا در سطوح بین المللی، غذا به عنوان ابزاری مهم همراه دیگر مؤلفه های رقابت در جهان بکار گرفته شود و کشورهای پیشرفته از آن به مشابه اهرم فشار جهت تسلط بر سایر کشورهای جهان استفاده کنند و ۱/۳ متوسط نزولات جوی جهان را دارد و با انواع فاکتورهای محدود کننده تولید غذا مثل آب، خاکهای مرغوب زراعی و تکنولوژی مدرن روبروست، و همچنین زمینهای حاصلخیز در حاشیه شهرها به مراکز مسکونی و صنعتی تبدیل می شوند و روز به روز از سطح محصولات کشاورزی کاسته می شود. خرد کردن مزارع کشاورزی به قطعات کوچکتر جهت اجرای قانون اصلاحات ارضی موجب پایین آوردن توان اقتصادی کشاورزان و به موازات آن عدم استفاده از ماشین آلات برای مراحل سه گانه زراعت شده است که در این صورت هم هزینه تولید بالا رفته و محصولات داخلی توان رقابت با محصولات مشابه خارجی را اندازد ندارند و پر زحمت بودن کار کشاورزی و عدم سودآوری آن موجب مهاجرت روستائیان به شهرهای بزرگ شده است. (۱۵)

بنابراین تنها راه مقابله بامشکل تأمین غذا بالا بردن راندمان بهره برداری از منابع در دسترس و استفاده از تکنولوژی مدرن جهت افزایش تولید در واحد سطح می باشد. برای رسیدن به اهداف فوق در استان های شمالی کشور از جمله گیلان طرح تجهیز و نوسازی اراضی شالیزاری به اجرا در آمده که هدف آن مکانیزه کردن کشاورزی و سودآور نمودن تولید کشاورزی و ایجاد انگیزه لازم برای اشتغال در بخش کشاورزی و ماندن در روستاها می باشد.

در گیلان حدود ۲۳۰۰۰۰ هکتار اراضی شالیزاری وجود دارد که تا بحال حدود ۲۵۰۰۰ هکتار تجهیز و نوسازی شده است اگر این روند ادامه داشته باشد در ۲۰ سال آینده تمامی اراضی تجهیز و نوسازی خواهند شد. (۸)

اما آنچه که امروز بعنوان واقعیتی محتوم در مقابل ماست وجود صدها هزار هکتار اراضی شالیزاری و میلیونها نفر انسانی است که از این راه گذران زندگی میکنند. زنان و مردانی که عمر و جوانی خود را در هزار توی کشتهای بی شکل و کوچک برنج با رنج و مرارت تبدیل به دانه های سپید و گرانبهای می کنند که قوت اصلی را بر سفره هفتاد میلیون انسان ایرانی تشکیل می دهد. از منظر اقتصادی، انسانی و حتی فنی شیوه بهره برداری از اراضی شالیزاری کشور با هیچک از معیارهای توسعه علمی و انسانی دنیای امروز مطابقت ندارد. این شیوه باید دگرگون شود. از گامهای مهم در تغییر این شرایط اجرای عملیات زیر بنایی در شالیزار هاست.

تاریخچه:

بررسی تاریخچه تجهیز و نوسازی اراضی شالیزاری در ایران نشان می دهد که یکی از قدیمی ترین و شاید بزرگترین این طرحها (۳۵۰ هکتار) در سال ۱۳۴۹ توسط مهندسین نیپون کویی ژاپن در شهر رشت تحت عنوان ایستگاه بررسی های برنج و مشابه آن در شهرستان آمل در سطح ۲۵ هکتار با همین نام اجرا گردید. همچنین این عملیات به طور پراکنده در بعضی از اراضی شرکت های سهامی زراعی در سطح استان انجام گرفته بود. پس از انقلاب کارشناسان ژاپنی در طرح توسعه آبریز هراز این عملیات را از سر گرفتند و با تربیت کارشناسان و اجرای چند طرح تجهیز الگوی مناسبی برای اجرای این طرحها در مناطق دیگر فراهم نمودند. (۱۱) در همین راستا و جهت انجام مطالعات اولیه، قراردادی با دولت ژاپن به منظور مطالعه و طراحی طرحهای تجهیز و نوسازی اراضی برای استانهای شمالی کشور منعقد گردید که بخش عمده قرارداد مربوط به آموزش کارشناسان ایرانی و ایجاد کارگاههای آموزشی در ایران به منظور ترویج این امر مهم بود. با آموزش کارشناسان داخلی، اجرای طرحهای تجهیز و نوسازی اراضی از سال ۶۹ در سطح کوچک به صورت آزمایشی - الگویی آغاز گردید و هم اکنون سالانه بیش از ۱۰/۰۰۰ هکتار از اراضی شالیزاری تحت پوشش طرح تجهیز قرار می گیرند. (۲)

کلیات:

شاید بتوان برنج را استثنائی ترین محصول کشاورزی جهان دانست که تولید بسیار بالایی را (حدود ۵۰۰ میلیون تُن در سال) به خود اختصاص داده است. این محصول که تنها در شرایط نیمه مردابی می تواند بخوبی رشد نماید، از نظر میزان مصرف آب، انرژی و سرمایه یکی از بالاترین رکوردها را بین تمام محصولات کشاورزی دارا بوده و با این وجود بیش از یکصد و پنجاه میلیون هکتار از اراضی آبی کشاورزی را در سطح جهان اشغال نموده است. برنج علاوه بر نقش مهم غذایی از پر درآمدترین محصولات کشاورزی نیز می باشد. این امر لزوم بذل توجه خاص به این محصول را در ابعاد مختلف در دستور کار قرار می دهد. در این راستا ایجاد زیر بناهای لازم آرایش مهندسی کشتهای برنج از اهمیت خاصی برخوردار بوده و یکی از پیچیده ترین و اساسی ترین گامها در ارتقاء تولید کیفی و کمی این محصول میباشد. (۴)

ایران نیز با سطح زیرکشتی در حدود ۶۵۰ هزار هکتار و تولیدی بیش از دو میلیون تُن در سال از این نظر دارای جایگاه ویژه ای می باشد. نکته شایان ذکر در مورد کشت برنج در ایران این است که متوسط میزان محصول بدست آمده در کشور ما برابر ۳۸۰۰ کیلوگرم در هکتار است که تقریباً با میانگین جهانی برابر است. شاید برنج تنها محصول زراعی در ایران است که علیرغم شیوه سنتی کشت از میزان محصول خوبی در واحد سطح برخوردار می باشد. این امر حاکی از آن است که شالیکاران ایرانی بجز انجام عملیات زیر بنایی که از عهده آنها خارج است، از نظر سایر عملیات کشت و کار از قبیل آماده سازی زمین، نشاء کاری، وجین، دفع آفات و امراض، کوددهی و سرانجام برداشت این محصول از قابلیت های خوبی برخوردار می باشند. (۱۲)

بنابراین ضروری ترین اقدام در بهبود وضعیت شالیزارهای ایران اجرای طرحهای زیربنایی آب و خاک و همگام با آن جمع و یکپارچه سازی اراضی برای حصول به اهداف زیر می باشد :

- پی ریزی بستر مناسب برای بکارگیری ماشین آلات کشاورزی با ایجاد ابعاد هندسی برای کرت‌های برنج .
- صرفه جویی در میزان مصرف آب ، انرژی و نهاده کشاورزی .
- کاستن از مشقات و مصائب کشت این محصول بعنوان پر زحمت ترین و پر آسیب ترین کشت در شرایط حاضر .
- سازماندهی و اجرای روش های بهینه و متمرکز مدیریت با استقرار نظام های بهره برداری پیشرفته تر .

به این ترتیب هر گونه اقدام در جهت ایجاد زیر بناهای لازم در شالیزارها بدون تغییر مرزبندی ها و بر هم زدن سیستم موجود کرت بندی و با اعمال جمع و یکپارچه سازی اراضی امکان پذیر نمی باشد . نکته آخر اینکه همانطور که اشاره شد به علت هزینه زیاد اجرای عملیات زیر بنایی که معمولاً از توان زارعین کشورهای در حال توسعه بویژه اقشار فقیر و کم زمین آنها خارج می باشد، انجام سرمایه گذاری دولتی در این راستا و کمک به کشاورزان در اشکال مختلف آن اجتناب ناپذیر می باشد . (۶)

پروژه تجهیز و نوسازی اراضی :

تعریف :

عملیاتی که تحت ۴ قسمت قطعه بندی و تسطیح ، ایجاد شبکه های آبیاری و زهکشی ، احداث جاده های بین مزارع ، احداث تأسیسات مورد نیاز نظیر پل ها ، زیر گذرها ، دریاچه ها و ... اجرا می شود . تجهیز و نوسازی اراضی شالیزاری گفته می شود . (۱)

مراحل مختلف عملیات طرح تجهیز و نوسازی اراضی شالیزاری :

۱- مرحله شناسایی و مکان یابی پروژه

۲- مرحله مطالعه و بررسی

۳- مرحله طراحی

۴- مرحله اجرا (۲)

مرحله اول شناسایی و مکان یابی پروژه :

در این مرحله مدیریت های جهاد کشاورزی شهرستانها ضمن مطالعه و بررسی های اجتماعی - فنی ، بررسی های اولیه را به عمل آورده و با تشکیل جلسات بحث و مذاکره و توجیه و توضیح اهداف طرح برای زارعین؛ حمایت و جلب موافقت آنان را برای اجرای طرح جلب نموده و ضمن هماهنگی با مدیریت آب و خاک در ستاد سازمان جهاد کشاورزی اقدامات بعدی را دنبال می نمایند . (۱)

مرحله دوم مطالعه و بررسی :

در این مرحله مشاور طرح تعیین می شود و توسط مشاور طرح مطالعات به شرح زیر انجام می شود :

الف (مطالعات تفصیلی (مطالعات فاز یک) :

چنانچه طرح یکپارچه سازی در قالب طرح توسعه اراضی شالیزاری در یک حوضه وسیع مورد توجه قرار گیرد جوانب زیر در مراحل اولیه باید مورد توجه قرار گیرد :

۱- مطالعه شرایط فیزیکی :

این مطالعات شامل مطالعات هواشناسی ، تهیه نقشه های توپوگرافی ، زمین شناسی ، خاکشناسی ، منابع آب سطحی و زیر زمینی ، وضعیت موجود قطعات زراعی و جاده ها و وضعیت موجود شبکه های آبیاری و زهکشی است .

۲- مطالعه شرایط اقتصادی و اجتماعی :

این مطالعه شامل شرایط عمومی منطقه طرح از قبیل وضع جمعیتی ، ارتباط با برنامه های توسعه شهری و روند تبدیل اراضی کشاورزی به سایر طرح های عمران روستایی و ... همچنین شرایط حاکم بر کشاورزان منطقه طرح از قبیل تعداد مالکین و میزان زمین هر یک ، وضعیت پراکندگی اراضی ، بررسی گرایشهای موجود در تبدیل اراضی و درجه بندی آنها ، وضعیت و میزان فروش محصول و ... است .

۳- مطالعه شرایط مدیریت مزرعه و تولید محصول :

این مطالعات شامل کاربری فعلی اراضی ، سازمان مدیریت مزرعه ، محصولات اصلی منطقه و الگوهای کشت ، تعداد دامداریها و مرغداریها ، وضعیت مکانیزاسیون ، عملیات زراعی و تسهیلات مربوط به حمل و نقل ، میزان تولید محصول و خسارت آن ، هزینه های تولید محصولات اصلی و درآمد مزرعه و میزان دسترسی به نیروی کار است .

۴- مطالعه و بررسی نظرات کشاورزان :

این مطالعات شامل دیدگاههای کشاورزان در مورد مدرنیزه کردن کشاورزی و طرحهای تجهیز اراضی و همچنین بحث و تبادل نظر با آنان در مورد روشهای جدید مدیریتی بویژه در مورد اندازه کرتها ، احداث کانال ها و جاده های زراعی است . (۱۰)

ب) مطالعات فاز دو :

چنانچه مطالعه در قالب طرح بزرگ و جامع نتواند به اجرا درآید (مشابه شرایط فعلی در کشور ما) مراحل زیر باید اجرا گردد :

انجام مطالعات پایه :

شرایط مالکیت و تولید در اراضی شالیزاری ایران به گونه ای است که امکان اجرای طرحهای تجهیز یکپارچه سازی در سطوح وسیع و حوضه ای کمی مشکل است . از این رو به طور معمول پروژه های مزبور در قالب اراضی یک روستا به اجرا گذاشته می شود . بدین لحاظ محتوای مطالعات پایه از سادگی نسبی برخوردار بوده و توسط مهندسین مشاور با جمع آوری اطلاعات موجود و بازدید صحرایی فراهم می گردد . این بررسی ها بطور عمده سه مقوله آب ، خاک و گیاه را در بر می گیرد . در این راستا اطلاع از وضعیت آب و نیز آگاهی از شرایط فیزیکی خاک (بافت ، عمق و...) و نیاز آبی گیاه حائز اهمیت است . این مطالعات می تواند بصورت ساده در یک گزارش کوتاه برای هر محل تهیه و در اختیار طراح قرار داده شود . در صورتی که قرار باشد طرح در محدوده وسیع تر انجام گیرید باید مطالعات در حد بند یک انجام شود . (۵)

تهیه نقشه های مورد نیاز :

تهیه نقشه های مورد نیاز در طرح تجهیز و یکپارچه سازی اراضی شالیزاری شامل دو نوع نقشه می باشد : نقشه های توپوگرافی و نقشه های کاداستر .

نقشه های توپوگرافی معمولاً با مقیاس $1/25000$ یا $1/50000$ برای ارزیابی کلی از وضعیت منطقه و سپس نقشه کاداستر و توپوگرافی منطقه با مقیاس $1/1000$ تا $1/5000$ جهت تعیین محدوده مالکیتها ، پراکندگی کرتها ، وضعیت جاده ها ، کانال آبیاری و زهکشی (پروفیل های طولی و عرضی) و وضعیت تأسیسات مسکونی مورد نیاز است . نکته قابل توجه آن است که برای انجام طراحی دقیق و لحاظ نمودن همه جوانب باید عکسهای منطقه ، نقشه های زمین شناسی ، خاکشناسی و داده های هوا شناسی و سر انجام نقشه وضعیت آبیاری و زهکشی و منابع آبی تهیه و جستجو در مورد

برنامه هاي آينده توسعه شبکه هاي آبياري و زهكشي و راه سازي انجام گيرد و مساحت اراضي تحت مالكيته هر كشاورز از روي نقشه كاداستر بوسيله پلانيمتر مشخص گردد و جدول نهايي مالكيته تنظيم شود (۱۱).

طراحي :

قبل از وارد شدن به اين بحث لازم است چند تعريف پايه كه بعداً از آنها استفاده خواهد شد ، ذكر گردد .

كرت يا واحد زراعي (Field Plot) :

كوچكترين واحد آبياري در شاليزارها كه معمولاً به شكل مربع يا مستطيل بوده كه بوسيله مرزها يا پشته هاي كوتاهي از يكديگر مجزا مي شوند . وسعت هر يك از اين كرتها ممكن است بين ۰/۲ تا ۰/۶ هكتار باشد اما بهترين سطح براي آنها ۰/۳ هكتار و بهترين طول ۱۰۰ متر مي باشد .

قطعه زراعي (Field Block) :

اراضي آبخور يك كانال آبياري درجه ۴ شامل يكسري از كرتها (field plot) كه بصورت ردیف قرار گرفته و بوسيله جاده هاي دائمي و كانال هاي آبياري و زهكشي محصور شده باشد . يك قطعه زراعي معمولاً ۱۰ تا ۲۰ كرت را شامل مي گردد و معمولاً حدود ۳ تا ۶ هكتار وسعت دارد .

بلوك زراعي (Farm Block) :

مجموع دو قطعه زراعي مجاور كه بوسيله يك كانال زهكشي از هم مجزا شده و توسط دو كانال درجه ۴ تغذيه مي گردند را بلوك زراعي گويند . هر بلوك زراعي توسط جاده هاي بين مزارع از ۴ طرف احاطه مي گردد و مساحتي بين ۶ تا ۱۲ هكتار را دارا مي باشد . بلوك زراعي واحد مديريت هماهنگ و يكنواخت آب مي باشد .

قطعه تسطیح (Leveled Plot) :

سطحي از زمين كه يك صفحه تسطیح از آن عبور نموده و حداقل سطح آن برابر يك كرت يا واحد زراعي (field plot) مي باشد .

نهر درجه سه (Tertiary Chanal) :

نهر خاكي كه از انهار اصلي تغذيه شده و يك واحد مزرعه را آبياري مي نمايد .

نهر آبياري (Quaternary Chanal) :

نهر خاكي كه از نهر درجه سه تغذيه شده و يك قطعه زراعي را آبياري مي نمايد .

زهكش درجه سه (Tertiary Drain) :

نهری است كه مازاد آب آبياري و بارندگي يك واحد زراعي را جمع آوري و به زهكش درجه دو تخليه مي كند .

زهكش جانبي يا درجه چهار (Quaternary Drain) :

نهری است كه مازاد آب آبياري و بارندگي يك بلوك زراعي را جمع آوري و به زهكش درجه سه تخليه مي نمايد .

مقسم آب (Division Box) :

سازه هاي ساده اي هستند كه بصورت حوضچه اي از جنس بتن مسلح احداث و با دريچه هاي ساده كشويي جهت تقسيم آب بين قطعات زراعي مجهز مي گردند . (۱۵)

مراحل طراحي :

۱- تعيين كرت استاندارد بر اساس وضعيت منطقه

۲- تعيين اندازه بلوكهاي زراعي

- ۳- محاسبه عرض جاده هاي داخل مزرعه
- ۴- تعيين ابعاد كانالهاي آبياري و زهكشي بر اساس مدول آبياري و ضريب زهكشي
- ۵- طراحي روي نقشه
- ۶- تعيين ارتفاع كرت بعد از تسطیح
- ۷- محاسبه حجم خاك برداري و خاك ريزي (۱)

تعيين كرت استاندارد :

چهار فاكتر اصلي زير در انتخاب ابعاد كرت استاندارد دخالت دارند :

الف) كارآيي ماشين آلات زراعي

ب) شيب زمين يا توپوگرافي

ج) تسهيل در كنترل آب آبياري و زهكشي

د) شرايط اقتصادي - اجتماعي (۲)

مزرعه :

هر مزرعه مستطيلي است كه توسط جاده هاي بين زراعي در چهار طرف احاطه شده است كه شامل دو بلوك زراعي مي باشد كه در دو طرف يك زهكش كوچك واقع مي گردند . (۱)

الف) ماشين آلات : ماشين آلاتي كه در ۲۰ تا ۳۰ سال آينده در مزارع شاليزاري گيلان مورد استفاده قرار مي گيرند ، تيلر و تراكتور سبك مي باشند. هم اكنون در گيلان براي مراحل شخم از تيلر استفاده مي كنيم ، اگر بخوايم طراحي را بر اساس ماشين آلات سنگين (تراكتورهاي سنگين) انجام دهيم ، اولاً در کوتاه مدت نمي توانيم تعداد مورد نياز را در كار نجات توليد كنيم . ثانياً اين سرمايه (تيلر) بلا استفاده مي ماند . ثالثاً بجاي تيلر، تراكتورهاي كم تري نياز داريم و در نتيجه افراد زيادي بيكار خواهند شد . رابعاً بخاطر قيمت زياد تراكتور كشاورزان استقبال نخواهند كرد . پس ما بايد طراحي خود را بر اساس ماشين آلات سبك مثل تيلر ، تراكتورهاي كوچك و ماشين نشاءكار انجام دهيم . طبق شكل زير تراكتورهاي كوچك در كرت ۰/۳ هكتار حداكثر كارآيي را دارند . (۱۰)

شيب زمين :

شيب زمين اراضي : امل محدودكننده اي مي باشد كه اولاً موجب افزايش عمليات خاكي ميگردد . ثانياً موجب اختلاف ارتفاع زياد بين قطعات ، يا كرتها ميشود . كه اين امر موجب عدم پايداري پشته ها و نفوذ آب و همچنين مشكل عبور و مرور ماشين آلات از روي پشته ميشود . بعنوان يك قاعده كلي در اراضي با شيب كمتر از ۱/۱۰۰۰ ، اندازه قطعات زراعي را مي توان تنها بر حسب كارآيي ماشين آلات كشاورزي تعيين نمود بويژه اراضي مسطحي كه شيب آن كمتر از ۱/۶۰۰ مي باشد و اختلاف ارتفاع قطعات كمتر از ۵۰ سانتي متر مي باشد . در اراضي شيبدار كه داراي توپوگرافي پيچيده تري مي باشند وضع پستي و بلنديها ممكن است عامل اصلي در تعيين شكل و مساحت قطعات زراعي باشد . در اين حالت ميزان كارآيي ماشين آلات تا حد زيادي قابل صرف نظر كردن خواهد بود . (۸)

مساحت	طول جريان آب	عرض	وضع مزرعه	توپوگرافي
ديگر ۳۰ - ۴۵	متر ۱۵۰-۱۰۰	متر ۳۰	خشك	اراضي مسطح
۳۰	۱۰۰	۳۰	مرطوب	(شيب كمتر از ۱/۵۰۰)
۳۰ - ۴۵	۱۵۰ - ۱۰۰	۳۰	خشك	اراضي شيب دار

۳۰	۱۰۰	۳۰	مرطوب	(۱/۵۰ - ۱/۵۰)
۲۰ - ۳۰	۱۰۰	۳۰-۲۰		اراضي پر شیب (۱/۵ - ۰/۲۰)

(نمودار ۲) وضعیت توپوگرافی اراضي از نظر شیب زمین

اراضي مورد طراحی شیبدار بوده که طبق جدول فوق اندازه قطعه ۳۰×۱۰۰ بعنوان کرت استاندارد انتخاب می شود .

ج (تسهیل در کنترل آب آبیاری و زهکشی :

سیستم کنترل آبیاری و زهکشی پس از عملیات تنظیم و آرایش جدید اراضي بایستی برای هر يك از قطعات زراعي بر پایه يك مزرعه ، مستقل و برای بلوكهاي زراعي بر پایه يك زراعت بزرگ و یا كشت گروهی وسیع طرح ریزی گردد . به سخن دیگر طرح بایستی طوري تهیه گردد که شامل مدیریت آزادانه آب در هر قطعه زراعي یا بلوك زراعي گردد . در این صورت برای حصول به مدیریت آزاد آب نحوه ساماندهی تأسیسات آبیاری و زهکشی اغلب موجب محدودیت در شکل و مساحت قطعات زراعي می گردد . در زمستان اگر تخلیه آب داخل مزرعه ضروري گردد و یا اینکه به هر دلیل آب قطعه خالی شد. قطعاتی که دارای اضلاع بزرگتری هستند نیاز به زمان بیشتری دارند تا حالت غرقاب بگیرند.(۱۳) جدول زیر راهنمایی برای تعیین مساحت کرت استاندارد می باشد .

مساحت (هکتار)	آبیاری تناوبی (۵۰ میلیمتر)					آبیاری مداوم			
	زمان مورد نیاز برای غرقاب کامل (ساعت)					مدول آبیاری (میلیمتر در روز)			
	۱	۲	۴	۸	۲۴	۱۰	۲۰	۳۰	۵۰
۰/۱	۱۳/۹	۶/۹	۳/۵	۱/۷	۰/۶	۰/۱۲	۰/۲۳	۰/۳۵	۰/۵۸
۰/۲	۲۷/۸	۱۳/۹	۶/۹	۳/۵	۱/۲	۰/۲۳	۰/۴۶	۰/۶۹	۱/۱۶
۰/۳	۴۱/۷	۲۰/۸	۱۰/۴	۵/۲	۱/۷	۰/۳۵	۰/۶۹	۱/۰۴	۱/۷۴
۰/۴	۵۴/۶	۲۷/۸	۱۳/۹	۶/۹	۲/۳	۰/۴۶	۰/۹۳	۱/۳۹	۲/۳۱
۰/۵	۶۹/۴	۳۴/۷	۱۷/۴	۸/۷	۲/۹	۰/۵۸	۱/۱۶	۲/۰۸	۲/۸۹
۰/۶	۸۳/۳	۴۱/۷	۲۰/۳	۱۰/۴	۳/۵	۰/۶۹	۱/۳۹	۲/۰۸	۳/۴۷
۰/۸	۱۱۱/۱	۵۵/۶	۲۷/۸	۱۳/۹	۴/۶	۰/۹۳	۱/۸۵	۲/۷۸	۴/۶۳
۱/۰	۱۳۸/۹	۶۹/۴	۳۴/۷	۱۷/۴	۵/۸	۱/۱۶	۲/۳۱	۳/۴۷	۵/۷۹
۱/۵	۲۰۸/۴	۱۰۴/۲	۵۲/۱	۲۶/۱	۸/۷	۱/۷۴	۳/۴۷	۵/۲۱	۸/۶۸
۲/۰	۲۷۷/۸	۱۳۸/۹	۶۹/۴	۳۴/۷	۱۱/۶	۲/۳۱	۴/۶۳	۶/۹۴	۱۱/۵۷
۲/۵	۳۴۷/۲	۱۷۳/۶	۸۶/۸	۴۳/۴	۱۴/۵	۲/۸۹	۵/۷۹	۸/۶۸	۱۴/۴۷
۳/۰	۴۱۶/۷	۲۰۸/۱	۱۰۴/۲	۵۲/۱	۱۷	۳/۴۷	۶/۹۴	۱۰/۴۲	۱۷/۳۶
۴/۰	۵۵۵/۶	۲۷۷/۸	۱۳۸/۹	۶۹/۴	۲۳/۱	۴/۶۳	۹/۲۶	۱۳/۸۹	۲۳/۱۵
۵/۰	۶۹۴/۴	۳۷۴/۲	۱۷۳/۶	۸۶/۸	۲۸/۹	۵/۷۹	۱۱/۵۷	۱۷/۳۶	۲۸/۹۴

(نمودار ۳) مساحت کرتهاي استاندارد از نظر آبیاری

در آبیاری دو مؤلفه مورد نظر است یکی مقدار آبیاری و دیگری مدت زمان انجام آبیاری. در مزارع شالیزاری گیلان آبیاری بطور مداوم و در ۲۴ ساعت انجام می شود و در اینصورت طبق جدول فوق با در نظر گرفتن مدول آبیاری که

در مزارع شالیزاری گیلان (حدود ۱/۷ لیتر در ثانیه در هکتار ، اندازه کرتی که راندمان آبیاری بالا باشد حدود ۰/۳ هکتار در می آید). طبق مؤلفه مقدار آبیاری که حداقل ۵۰ میلیمتر باید پای بوته برنج آب داشته باشیم و در خیلی مواقع مجبور می شویم حتی در یک روز این مقدار آب را به کرت بدهیم و با در نظر گرفتن مدول آبیاری کرت استاندارد حدود ۰/۳ هکتار در می آید . (۹)

البته این مساحت های بدست آمده حداقل مقدار قابل قبول از نظر آبیاری می باشد . از نظر زهکشی سطحی هم طول ۱۰۰ متر یک طول قابل قبول می باشد . (۱۴)

عواملی چون خارج کردن محصولات برداشت شده محدودیتی برای طول بزرگ بر ایجاد می کند که از این نظر طول تا ۲۰۰ متر قابل قبول می باشد . (۹)

موضوع سمپاشی هم بر طول بزرگ بر محدودیت ایجاد می کند که استفاده از پشته ها برای اینکار این محدودیت را بر طرف می کند . (۱۰)

پایین افتادن سطح آب زیر زمینی در شالیزار محدودیت طول بزرگ بر می باشد که نیاز به زهکشی زیر زمینی دارد و چون در طرح تجهیز زهکشی زیر زمینی اجرا نمی شود این مورد نیز کنار گذاشته می شود. نهایتاً با توجه به بحث های انجام شده در بالا ابعاد کرت استاندارد را ۳۰×۱۰۰ انتخاب میکنیم . (۹)

د (شرایط اقتصادی و اجتماعی :

گاهی شرایط اقتصادی و اجتماعی بر تمام عوامل غلبه می کند . بدین صورت که در خیلی از طرحها نیز مشاهده شد کرت بندی براساس مالکیت ها به اندازه ۰/۴ هکتار و ۰/۲ هکتار و حتی ۰/۱ هکتار انجام شده بود . (۳)

بلوک زراعی (Field Block) :

یک بلوک زراعی می تواند طول بزرگ بر ۶۰۰ – ۳۰۰ متر داشته باشد که طول قابل قبول آنها در مزرعه می باشد . ما برای اینکه هم زمین کمتری برای جاده های فرعی عرضی مصرف شود و هم اینکه بتوانیم مدیریت زراعی و آبیاری برای بلوک ها اعمال کنیم طول بزرگ بر را ۴۵۰ متر انتخاب می کنیم یعنی یک بلوک زراعی از ۱۵ قطعه تشکیل می شود. در نتیجه یک مزرعه (Farm Block) دارای اندازه ۲۰۰×۴۵۰ متر می باشد . (۴)

تجمیع و یکپارچه سازی اراضی (Land Consolidation) :

نقش یکپارچه سازی اراضی در گذر از کشاورزی سنتی به مدرن :

در ادبیات توسعه آمده است که روند رشد اقتصادی و اجتماعی در کشورهای که امروزه پیشرفته خوانده می شوند نمی توانست بدون انجام تحولی همه جانبه و عمیق در بخش کشاورزی و افزایش سریع ارزش افزوده در این بخش به وقوع بپیوندد . ارزش افزوده ای که مازاد لازم را برای سرمایه گذاری های صنعتی و به دنبال آن رشد غول آسای صنایع و تکنولوژی مدرن به ارمغان آورد . تحول فوق در این کشورها شالوده های تولید سنتی در بخش کشاورزی را دگرگون ساخته و ارکان شیوه های تولید مدرن را پی ریزی نموده است . به عبارت دیگر در مرحله ای از تکامل اقتصادی و اجتماعی این کشورها زیر بنای تولید (سطح تکنولوژیکی و ابزارها و نیروی های مولده) با روابط و مناسبات اقتصادی و اجتماعی موجود هماهنگ نبوده و در نتیجه تغییر تمام روابط فوق را در پهنه های مختلف اعم از اشکال مالکیت تا نظامهای حقوق و فرهنگی به دنبال داشته است . (۸)

این روند در کشورهای پیشرفته صنعتی به عنوان پیشتانان توسعه مدرن به گونه ای خودجوش اتفاق افتاده و طی مراحل مالکیت اراضی کشاورزی از اشکال فئودالی آن خارج و به اشکال جدیدتر تحول یافته است . با نابودی طبقه فئودال و گسیخته شدن مدیریت در باب رعیتی می بایست از تجربه و پراکندگی اراضی کشاورزی جلوگیری به عمل آمده و

مدیریت جدید متناسب با زمان و شرایط تاریخی جایگزین آن می گردید. به علت خودجوش بودن روند تحولات در این کشورها طی مدت زمانی نسبتاً طولانی که با فراز و نشیب بسیار نیز توأم بود اراضی کشاورزی از مالکیت کشاورزان کوچکتر که توان رقابت با بزرگترها و ادامه تولید را نداشتند بتدریج خارج و تحت مالکان بزرگ و سرمایه داران کشاورزی قرار گرفت. بدین ترتیب ساختاری در بخش کشاورزی شکل گرفت که می بایست با استفاده از علم و تکنولوژی روز بکارگیری ابزارهای جدید به تولید بالایی محصولات کشاورزی پرداخته و تدریجاً کشورهای مزبور را برای ورود به مرحله بعد یعنی مستعمره کردن دیگر کشورها و مناطق عقب افتاده جهان آماده سازد. اما در کشورهایی که از روند یاد شده عقب ماندند وضع به گونه ای دیگر بود. با ظهور استعمار و وابسته شدن این کشورها به جهان صنعتی ساختار اقتصادی و اجتماعی آنها از پیمودن مسیر تکامل طبیعی مشابه کشورهای پیشرفته بازمانده و به شکلی سازمان یافت که مهمترین ویژگی آن همزیستی نهاده های کهنه و نو در تمام زمینه های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی می باشد. شرایطی که دیگر امکان رشد و توسعه خودجوش و تدریجی را مشابه کشورهای پیشرفته از آنان سلب نموده و آنها را به مسیری برد که نیاز به برخوردی متفاوت و

اتخاذ راه حل های ویژه را داشت. انتخاب راه حل مناسب و پیچیدگیهای مترتب بر آن امروزه به موضوع تمام مباحثات توسعه تبدیل شده و طی دهه های اخیر به مرکز ثقل مجادلات و منازعات آکادمیک و گاه سیاسی تبدیل گردیده است. به مرور زمان دیدگاههای مختلف و راه حل های متفاوتی توسط جامعه شناسان و اقتصاددانان ارائه شده و دکتربین های متنوع و گاه متضادی در این راستا شکل گرفته است. بحث در مورد این نظرات و دیدگاهها از موضوع این مقاله خارج بوده و مجال دیگری می طلبد اما آنچه که تمام آنها در آن متفق القول هستند، این است که وقوع فرآیند توسعه بدون تحول بخش کشاورزی و بدون استقرار نظامهای بهره برداری کارآمد و پویا در این بخش غیر ممکن بوده و در این ارتباط ایجاد زیر بناهای لازم و تجمیع و یکپارچه سازی تمام یا بخش اعظم اراضی تحت کشت اجتناب ناپذیر می باشد. نکته بسیار مهم که در پیمودن این مسیر در کشورهای توسعه نیافته ذکر نمود، لزوم دخالت دولت و ضرورت قانون گذاری و برنامه ریزی های دقیق و مدبرانه بویژه در امور مربوط به مالکیت ارضی و یکپارچه سازی و نیز سرمایه گذاری در احداث زیر بناها می باشد. بدون انجام چنین برنامه ریزی ها، سرمایه گذاری ها و مدیریت هایی توسط دولتها این مهم هرگز به وقوع نخواهد پیوست. (۱۶)

علل کوچکی و پراکندگی قطعات زراعی در ایران:

تا قبل از وقوع اصلاحات ارضی در ایران در دهه های ۴۰ کشاورزان ایرانی در چارچوب نظام سنتی نسق بندی که میراث گذشتگان بود، به امور زراعی اشتغال داشته و تحت مدیریت مالک و مباشران اجباراً به کار پر مشقت و طاقت فرسای کشاورزی می پرداخته اند. محدوده ارضی هر زارع بطور عمده وابسته به میزان نسق مربوط به هر روستا در طی زمان بود به قسمی که در قالب نظام نسق بندی، مقدار زمین هر زارع بر اساس برآوردهایی از نیروی کار خانوار او در کشاورزی و قدرت کارگاوهای نر مورد لزوم (یا دامهای متداول در منطقه) برای کشت و کار کلیه ارضی روستا توسط مالک یا مالکین و یا مباشران مربوطه و یا توافق عده ای از خبرگان محلی تعیین می گردید. بعنوان مثال یک روستا که با استعداد بالفعل آن معادل ۱۶ جفت گاو - زمین برآورد شده بود بدین معنا بود که در شرایط متفاوت ۱۶ خانوار کشاورز با ۱۶ جفت گاو نر کاری می توانستند در این روستا بکار اشتغال داشته و در طول سال کلیه عملیات لازم برای کاشت و داشت محصولات زراعی و انجام عملیات دمداری مربوطه را به انجام برسانند. بر مبنای این حق ارضی محدوده هر بلوک در درون مرزهای قبول شده هر روستا به ۱۶ قطعه تقسیم و هر قطعه آن در اختیار یک کشاورز که اینک می توان «صاحب نسق» و یا «کشاورز نسق دار» را به وی اطلاق نمود، قرار می گرفت. اما این در حالی بود که شرایط برای همه ارضی و برای همه روستائیان یکسان در نظر گرفته می شد. (۱)

در حالیکه در عمل ترتیب واگذاری يك جفت نسق و جزئي از آن به عوامل چندي بستگي پيدا مي كند كه به اختصار عبارتند از :

- ظرفيت نسق زراعي هر روستا با توجه به كيفيت و كميت اراضي و محدود بودن منابع آب در مقايسه با تعداد روستائيان داوطلب اشتغال .
- تعداد گاو نري كه هر يك از خانوارهاي كشاورز در اختيار داشتند .
- نيروي انساني لازم براي كار كردن با گاوهاي نركاري و نيز براي انجام ساير عمليات زراعي توسط اعضاي خانوار كشاورز .
- قدرت مالي كشاورزي براي تدارك برخي از نهاده هاي توليد كه تهيه آنها صرفاً بر عهده او بوده است مثل بذر ، كود حيواني ، كود سرك و ...
- ميزان علاقه مالك يا مالکين به بعضي ؟

بهره برداري از اين نسق ها براي مدت نا معلوم به كشاورزان تعلق مي گرفت و بر پهنه وسيعي از كشور اين نظام تا قبل از وقوع اصلاحات ارضي گسترش يافت . لازم به توضيح است كه در شرايط متفاوت و در ايام قبل از اصلاحات ارضي دهه ۴۰ اكثريت كشاورزان هر روستا داراي يك جفت گاو – زمين بودند ولي معدودي هم اجزاي كمتر از يك جفت گاو يا بيشتر از آن را در اختيار داشتند . با اين حال عرف اصيل روستا همواره بر مبناي هر خانوار يك جفت گاو – زمين استوار بوده است . (۲)

نكته آخر اينكه مجموع نسق كشاورزان در طول زمان لايتغير نمانده و با دخالت عوامل چندين به مرور دستخوش تغييراتي در جهت كوچكتر شدن و قطعه قطعه شدن گرديد .

از عمده ترين عوامل مزبور مي توان اعمال نفوذ مالکين ، تغيير كيفيت اراضي ، تقسيم زمين بين وارث ، خريد و فروش زمين و را نام برد . عوامل فوق قبل از اصلاحات ارضي و با رشد روند شهر نشيني و صنعت سرعت بيشتري يافته و با وقوع اين اصلاحات و تثبيت نسق هاي زراعي كه اينك به مالکين تبديل شده بودند ، مسئله كوچكي و پراكندگي اراضي كشاورزي در ايران بوجود آمده و تا به امروز لايحل باقي مانده است . (۳)

مراحل يکپارچه سازي :

- ۱- ايجاد آرايش هندسي در كرت بندي اراضي
- ۲- تجمع قطعات يك زارع در يك يا چند نقطه
- ۳- تجمع اراضي چند زارع در يك كشتخوان يا بلوك زراعي
- ۴- يکپارچه سازي اراضي كشاورزي يك روستا
- ۵- يکپارچه سازي اراضي كشاورزي چند روستا و ايجاد مناطق كشاورزي

ايجاد آرايش هندسي در كرت بندي (قطعه بندي) :

بر طبق آمار موجود در حال حاضر نزديك به ۲/۸ ميليون بهره بردار كشاورز با متوسط ۵/۳ قطعه زراعي در سطح ۱۷/۵ ميليون هكتار اراضي كشاورزي (به جزء اراضي دولتي) بكار كشاورزي اشتغال دارند . به عبارت ديگر حدود ۱۵ ميليون قطعه زراعي به مساحت متوسط ۱/۲ هكتار پهنه توليد در بخش كشاورزي را تشكيل مي دهند . بدین ترتيب اولين گام در راستاي اين اقدام بر هم زدن مرز بندي هاي نا منظم و بدون قاعده قطعات و كرتهاي سنتي برنج و تبديل آنها به قطعات هندسي (ترجيحاً مربع مستطيل) مي باشد .

تجميع قطعات يك زارع در يك يا چند نقطه :

با توجه به شرح منحصري كه در سطور قبل در مورد تاريخچه و علل پيدايش و شكل گيري پراكندگي اراضي بيان شد ، ميتوان نتيجه گرفت كه اين مرحله در حقيقت اولين مرحله عملي يکپارچه سازي اراضي كشاورزي و تجميع قطعات پراكنده هر زارع در يك يا چند محل پس از آرايش آن در قالب قطعات منظم و هندسي مي باشد .

تجميع قطعات چند زارع در يك كشتخوان يا يك بلوك زراعي :

بطوركلي اراضي كشاورزي هر روستا در كشور ما بر مبناي عوامل چندينه به واحدهاي كوچكتري بنام كشتخوان تقسيم مي گردد . اين واحدها در مناطق مختلف كشور بنام هاي متفاوتي مثل دانگ، صحرا ، مزرعه ، آيش و ... خوانده مي شود . عوامل دست اندركار براي اين تقسيم براي هر روستا متغير مي باشد از جمله اين عوامل مي توان وجود بقايي نظامهاي سنتي و كشت گروهی در روستاها ، تفاوتهاي مربوط به مرغوبيت اراضي واقع در حاشيه روستاها ، تفاوتهاي مربوط به حاصلخيزي خاك ، لزوم رعايت تفاوت زراعي و آيش گذاري نوبتي واحدهاي فوق الذكر و... را ذكر نمود . از آنجا كه اراضي هر كشتخوان از سطح قابل قبولى براي كشت و كار برخوردار مي باشد (حدود ۱۵ تا ۵۰ هكتار) و عمليات زراعي ساليانه در هر يك از آنها بطور مستقل و در پاره اي موارد مشتركاً انجام مي گردد ، مي تواند به عنوان گام بعدي - اما نه در همه موارد ضروري - در عمليات يکپارچه سازي و كشت گروهی در نظر گرفته شود .

يکپارچه سازي اراضي چند روستا و ايجاد مناطق كشاورزي :

سرانجام آخرين مرحله يکپارچه سازي اراضي ادغام اراضي چند روستا تشكيل واحدهاي عظيم كشت و صنعت و يا قطب هاي كشاورزي مي باشد . نظام مالکيت در اين واحدها مي تواند به شكل تعاوني بزرگ ، كلكتيوها و شرکتهای سهامی بوده و مناطق عمران ناحیه ای را در طرحهای توسعه تشکیل دهند . واضح است كه نیل به این مقصد جز در يك كشور توسعه یافته كه كشاورزان آن از يك فرهنگ بسيار بالايي برخوردار مي باشند ميسر نخواهد بود(۱۶).

عمليات زیربنایی آب و خاک :

عمليات زیربنایی آب و خاک به کلیه فعالیتهایی اطلاق میگردد كه با هدف استفاده بهینه از منابع آب و خاک جهت بستر سازي توليد در اراضي كشاورزي آبی به مورد اجرا گذارده شده و لزوماً بایستی تمامی شاخصه های زیر را دارا باشد (۷):

- ۱- سرمایه گذاري براي بيش از يك دهه انجام مي شود .
 - ۲- ماهيت فعاليتها عمدتاً سيويل و ساختماني است .
 - ۳- بخش عمده فعاليتها ماهيت سخت افزاري دارد .
 - ۴- پس از اجرا بازگشت شرايط به وضع قديم به آساني ميسر نمي باشد .
- شايدان ذكر است كه فعالیتهایی وجود دارد كه يك يا چند شاخصه فوق را دارا مي باشند ولي چون شامل تمامی موارد چهار گانه فوق نیستند ، عمليات زیر بنایی محسوب نمی شوند ، از جمله : (۸)
- عمليات اجرایی روشهای آبیاری ثقلی ماهیت سیویل نداشته و به آسانی با پاره های اقدامات كشاورز مي تواند تغيير یافته و به روشهای دیگر تبدیل شود .
 - عمليات اجرایی روشهای آبیاری تحت فشار ماهیت سیویل نداشته و عمدتاً بکارگیری لوازم و ادوات مدرن بوده و با قطع انرژی نیز شرایط مزرعه فوراً به وضع قديم باز مي گردد . (۷)

تجهیز و نوسازی شالیزارها (ON-Farm Development) :

با ترکیب عملیات زیر بنایی و یکپارچه سازی اراضی یک طرح تجهیز و نوسازی زاده می شود . یک طرح تجهیز و نوسازی کامل باید شامل انجام کلیه عملیات ضروری باشد که نهایتاً منجر به تغییر چهره زمین و استقرار کشت و کاری به مراتب کارا تر و عقلانی تر گشته و بدین ترتیب زمین و نیروی کار را بارورتر سازد . (۱)

یک طرح آرمانی علاوه بر موارد فوق باید منجر به مرتب کردن اراضی زیر کشت ، بهبود شبکه آبیاری و زهکشی ، اصلاح خاکها ، احداث جاده های زراعی و تجمع قطعات پراکنده گردد . که در نتیجه شرایط مناسب را برای تولید بیشتر ، مکانیزاسیون کشت و مدیریت آبیاری عقلانی تر فراهم می آورد . طرح یکپارچه سازی آرمانی شامل یکپارچه کردن تمام شرایط در یک مزرعه از جمله نقل و انتقالات حقوقی آن می باشد به قسمی که پس از اتمام عملیات هر گونه تغییر یا تجدید نظر در آن حقوق غیر ممکن می گردد . نتیجتاً طرح بایستی تمام مسائل و موارد استراتژیک بویژه سرمایه گذاریهای احتمالی آینده را نیز مد نظر قرار دهد . در این ارتباط آگاهی از برنامه ریزی های توسعه ملی و منطقه ای و انطباق عملیات پیش بینی شده در طرح با آنها از ضروریات می باشد . (۵)

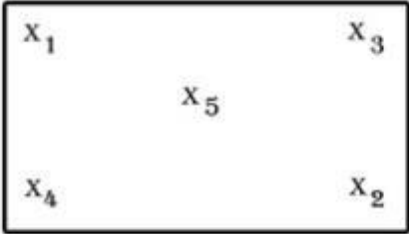
ملاحظات مهم در طراحی روی نقشه :

- ۱- کوچک بر قطعات زراعی عمود بر خطوط تراز و بزرگ بر قطعات زراعی موازی خطوط تراز قرار میگیرند .
- ۲- طراحی بر اساس منابع آب و یا موقعیت کانالهای درجه دو انجام میگردد .
- ۳- حتی المقدور جاده های طولی را بر روی خط الرأس قرار دهیم .
- ۴- حتی المقدور زهکش ها را در خط القعر قرار دهیم .
- ۵- از تأسیسات و جاده های موجود تا حد امکان استفاده کنیم .
- ۶- از همه مهمتر طراحی طوری انجام میگیرد که حداقل کرت های ناقص را داشته باشیم که این مورد با سعی و تلاش بیشتر انجام می گیرد . (۳)

تسطیح کرت های شالیزاری :

تسطیح اصطلاحی است کلی که به تمام عملیات از جمله هموار کردن ، شیب دادن ، تراز کردن و صاف کردن زمین اطلاق می شود . (۶) کرت های شالیزاری باید حتی الامکان مسطح باشند تا آب بطور مساوی در پای بوته های برنج قرار گیرد و مانع از رشد سریع علف های هرز گردد . (۷) معمولاً در تسطیح اراضی شالیزاری که استفاده از ماشین آلات سنگین مد نظر می باشد ، عدول از ارتفاع طراحی شده نقاط به میزان ۵ سانتیمتر میباشد . همچنین برای کسب بهترین نتیجه پس از انجام تسطیح نظری اولیه اختلاف ارتفاعی حدود ۱۵ سانتیمتر در مجاور کانالهای زهکشی نیز مجاز می باشد . (۱۶)

قبل از همه باید ارتفاع کرتها بعد از تسطیح را بدست آوریم که می خواهیم سطح طبیعی زمین پس از تسطیح به یک حد مثبتی تبدیل شود که برای این منظور روشهایی (مثل روش محاسبه مختصات مرکز ثقل سطح و روش حداقل مجزورات و روش ۵ نقطه) وجود دارد که ما فقط به محاسبه با روش ۵ نقطه قناعت می کنیم که به شرح زیر عمل شده است . (۴) با استفاده از نقاط ارتفاعی ۴ گوشه و مرکز هر کرت ، ارتفاع کرت بعد از تسطیح را به کمک فرمول زیر بدست می آوریم :

$$\text{ارتفاع کرت I اُم بعد از تسطیح} \quad X_1 = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5}{\lambda}$$


شکل ۲ (نقاط ارتفاعی

عوامل تأثیر گذار بر طراحی در تجهیز و نوسازی شالیزاری :

- اقلیم منطقه و شرایط توپوگرافی

- فصل مناسب

- خرده مالکیت

- تأمین مابعد آب (۶)

اقلیم منطقه و شرایط توپوگرافی :

■ مناطق بالا دست (up land) :

به مناطقی اطلاق میگردد که دارای ارتفاع بیشتری از سطح آبهای آزاد بوده و عمدتاً در کوهپایه ها و مناطق بلند قرار گرفته اند . این اراضی دارای شیب تند تر از زمین های دیگر بوده و بعضاً بافت خاک خاص آن مناطق را داشته و شیب تند موجود خطر رانش خاک و فرسایش را در بر خواهد داشت . که این عوامل خود تأثیر بسزایی در موارد زیر خواهد داشت :

الف (اندازه قطعات (طول و عرض)

ب (نحوه احداث کانال های خاکی

ج (عدم توانایی در کوبیدگی (compaction) خاک (۱۱)

■ مناطق پایین دست (low land) :

به مناطقی اطلاق می گردد که در بین زمینهای کشاورزی کمترین ارتفاع را از سطح آبهای آزاد داشته باشد و در اراضی شالیزاری شمال کشور در حاشیه دریای خزر قرار گرفته اند . عوامل تأثیر گذار در این منطقه بصورت کلی عبارتند از :

الف (آبیگری در این مناطق

ب (تخلیه زهکشی طرح

ج) بالا بودن سطح ایستابی (۷)

■ مناطق میانه (mid land) :

به مناطقی اطلاق می گردد که از نظر ارتفاع از سطح آبهای آزاد میان زمینهای بلند و پست واقع شده است . این گونه اراضی بسته به محل قرار گیری تحت تأثیر اراضی مجاور قرار می گیرند و مشکلات ذکر شده در مورد اراضی پست و بلند از جمله :

- استحصال آب
- پاشنه تخلیه مناسب
- رطوبت بالایی خاک
- توپوگرافی نامنظم
- نوع بافت خاک و ... (۸)

فصل مناسب جهت انجام عملیات :

بدیهی است که در صورت انجام گرفتن عملیات تجهیز و نوسازی در فصل مناسب (خشک) تعدادی از مشکلات مطروحه شامل :

- محدودیت در انجام عملیات خاکی

- رطوبت بالایی خاک و صعوبت در اجرای عملیات خاکی

- بالا بودن سطح ایستایی و مسائل ناشی از آن و ... را حذف یا کم رنگ خواهد نمود و علاوه بر آن کیفیت کار نیز تغییرات محسوسی خواهد داشت . زیرا با رطوبت کمتر خاک عمل تراکم جاده ها و مرزها (compaction) بهتر صورت گرفته و استحکام بیشتری پیدا خواهند نمود ولی بار مالی ناشی از عدم کشت و مسائل اجتماعی که متعاقباً بوجود خواهد آمد نیز قابل ملاحظه است و بررسی بیشتر و دقیق تر را می طلبد . (۳)

طراحی براساس مالکیت که در حال حاضر مطرح می باشد به چند دلیل مورد استفاده می باشد :

- با توجه به عدم قانون مندی طرح تجهیز و نوسازی اراضی شالیزاری و عدم ثبات جانمایی صورت گرفته در طرح براساس مالکیت شاهد خواهیم بود که با نارضایتی یک کشاورز کلیه مرزهای احداث شده در یک بلوک و شاید در بلوکهای مجاور تخریب خواهد گردید و این خود علاوه بر هزینه هنگفت زمان زیادی را از بین خواهد برد .
- امکان عملیات اجرایی با توجه به مالکیت خرد در طراحی براساس مالکیت بسیار سخت و گاهی غیر ممکن خواهد بود و فضای کافی جهت حرکت ماشین آلات سنگین وجود نخواهد داشت. (۵)

تأمین منابع آب :

آب به عنوان اولین عنصر حیاتی در کشاورزی لازمه هر گونه زراعت بالاخص کشت برنج می باشد . بنابراین عدم تأمین این مایع حیاتی عملاً کلیه عملیات کشاورزی را بلا استفاده می گرداند . یکی از مشکلات در تجهیز و نوسازی که یک مشکل ابدی در کل کشور می باشد تأمین آب کشاورزی است . با توجه به بارش زیاد در شمال کشور نیز فقر آب کاملاً محسوس می باشد و در بعضی از پروژه ها کمبود آب به شدتی حاد است که در صورت کمبود ریزشهای جوی با مشکل شدید کشاورزی مواجه خواهیم بود لذا در طراحیها دقت در تأمین منبع آب بسیار حیاتی است . (۳)

از مهمترین مزایای طرح تجهیز و نوسازی اراضی می توان موارد ذیل را نام برد :

الف) امکان انجام کشت دوم

ب) از بین بردن خسارات ناشی از آب ساکن و روان آبهای فصلی

ج) مکانیزاسیون مزارع شالیزاری و بهبود مدیریت آبیاری

د) ایجاد تأسیسات (جاده ، زهکش ، کانال) جهت تسهیل در انجام عملیات زراعی

هـ) امکان آبیاری بصورت مستقل و از بین رفتن آبیاری سنتی (کرت به کرت) . (۲)

منافع پروژه یکپارچه سازی اراضی عبارتند از :

- ۱- منافع مستقیم
- ۲- منافع غیر مستقیم

منافع مستقیم :

- افزایش تولید محصول از طریق افزایش عملکرد در واحد سطح
- امکان هزینه نگهداری تأسیسات عمومی
- امکان کشت دوم و افزایش بهره وری به عنوان مثال طبق بررسی در دشت هراز ۱۰۳ درصد به ۱۵۷ درصد
- کاهش هزینه تولید شامل :

- صرفه جویی در هزینه تهیه خزانه (یک دوم روش سنتی)
- تعداد کارگر در روش سنتی در هکتار ۷۲/۳ نفر در یک فصل زراعی
- تعداد کارگر در روش مکانیزه در هکتار ۲۰/۹ نفر در یک فصل زراعی (۳)

منافع غیر مستقیم :

- توسعه اراضی زراعی
- کاهش هزینه تثبیت اراضی
- اصلاح اراضی باتلاقی

● بدلیل دارا بودن شکل هندسی منظم و مشخص بودن مساحت اراضی بهره وران :

- صرفه جویی ارزی
- حدود ۶۰۰ تا ۸۰۰ هزار تن برنج سالانه توسط دولت و بخش خصوصی وارد کشور می شود . بدیهی است در اثر افزایش عملکرد بر مقدار تولید افزوده شده و نیاز به واردات نخواهد بود .
- افزایش قیمت زمین
- ایجاد اشتغال
- تشکّل روستائیان (۱۶)

دستیابی به کشاورزی پایدار :

- افزایش فرصت های شغلی
- ارتقای اقتصاد محلی
- افزایش درآمد زارعین
- تشکّل دارایی عمومی مثل مدارس ، پارکها و غیره
- افزایش محصولات کشاورزی
- افزایش امکان تطابق با طراحی کاربری اراضی
- اصلاح خاک
- کنترل فرسایش خاک و زمین
- تحصیل در تشکّل سازمان کشاورزان
- کاهش هزینه تولید
- افزایش بهره وری (۱۵)

حفظ محیط زیست و منابع :

- هماهنگی با محیط طبیعی و مناظر

- کنترل فرسایش خاک
- تثبیت جریان آب در نهري هاي بزرگ
- جلوگیری از خسارات سيلاب و کنترل آن (۱۶)
- کمک به امنیت غذایی :
- افزایش عملکرد محصول
- رواج کشت دوم
- ثبات و پایداری در تولید مدیریت مزرعه
- کمک به عرضه مناسب مواد غذایی
- تطبیق بهتر با برنامه های افزایش تولید محصولات کشاورزی (۱۱)

صرفه جویی و تقلیل هزینه در اثر کاهش ساعات کار :

مجموع ساعات کاری (ماشین و کارگر) در ژاپن در سال ۱۹۶۵ ، ۱۴۱۰ ساعت در هکتار
مجموع ساعات کاری (ماشین و کارگر) در ژاپن در سال ۱۹۷۹ ، ۳۵۷ ساعت در هکتار
مجموع ساعات کاری (ماشین و کارگر) اراضي شاليزارى کشور در وضعیت سنتی ۹۷۵ ساعت در هکتار
مجموع ساعات کاری (ماشین و کارگر) اراضي شاليزارى کاپیک در وضعیت مکانیزه ۵۳۰ ساعت در هکتار (۵)

طراحی زیر بناها :

معمولاً براساس استانداردهای موجود در طراحی زیر بناهای شالیزارها ابتدا طرح ریزی شبکه آبیاری و زهکشی و جاده های زراعی انجام و سپس پایانه ها و تأسیسات موردنیاز هماهنگ با شکل و اندازه متناسب بلوکهای زراعی طراحی می شود .

شبکه آبیاری و زهکشی :

طراحی شبکه آبیاری و زهکشی براساس سهولت نظام تقسیم و تحویل آب به کرتها و قابلیت کنترل مستقل ورود و خروج آب به هر يك از کرتهاي برنج و بلوكهاي زراعي صورت مي گيرد . اين فرايند به قسمي انجام مي گيرد كه آبياري هر بلوك زراعي در طول يك روز انجام پذيرد . شبکه آبیاری و زهکشی داخل مزرعه در اراضي شاليزارى به شكل خاكي طراحی مي گردد . طول هر يك از كانالهاي درجه سه (tertiary chanals) معمولاً حداكثر يك كيلومتر مي باشد كه بطور متوسط ۵ بلوك زراعي (farm block) يا ۱۰ قطعه زراعي را تغذيه مي كند (۷)
طول هر يك از كانالهاي درجه ۴ يا انهار آبياري نيز معمولاً حداكثر ۵۰۰ متر است كه در نتيجه تعداد ۱۶ كرت را آبياري خواهد نمود . انهار درجه ۳ زهکشی به موازات كانالهاي درجه ۳ آبياري و مشابه آنها حداكثر به طول يك كيلومتر و انهار درجه ۴ زهکشی در خط القعر وسط هر بلوك مزرعه و بين دو بلوك زراعي حداكثر به طول ۵۰۰ متر طراحی مي گردند . سطح مقطع و ظرفيت كانالهاي آبياري درجه ۳ و ۴ براساس تعيين حداكثر نياز تخليه اي كه در كشت برنج معمولاً در زمان آب تخت کرتها (puddling) مي باشد صورت مي گيرد . اين نياز با توجه به خصوصيات فيزيكي و اقليمي هر منطقه مشخص مي گردد . ظرفيت و سطح مقطع انهار زهکشی نيز به گونه اي طراحی مي شود كه روانابهاي ناشي از بارش هاي شديد يا مازاد آب آبياري و نيز تخليه سريع کرتها در موقع مورد لزوم فراهم آورد (۸) .
معمولاً در اراضي شاليزارى حداكثر روان آب تخليه اي يكي در هنگام رسيدن محصول و زمان خشك كردن سريع کرتها مي باشد و ديگري با توجه به ميزان بارندگي ۲۴ ساعته منطقه با دوره برگشت ۵ ساله كه بايد طی ۴۸ ساعت تخليه شود

، محاسبه می گردد. در مناطقی که سطح سفره آبی بالا و پایداری خاک ناچیز است لزوماً زهکشی زیر زمینی مورد بررسی قرار گرفته و در صورت نیاز احداث این زهکش ها در دستور کار قرار خواهند گرفت (۱۰).

شبکه جاده ها :

جاده های دسترسی و بین مزرعه نیز جهت امکان دستیابی به قطعات و تسهیل انجام عملیات زراعی و رفت و آمدهای مورد نیاز طراحی خواهند شد. این جاده ها در شالیزار ها معمولاً در کنار انهار آبیاری درجه ۳ و نیز بین دو نهر درجه ۴ قرار می گیرند. بدین ترتیب در هر هکتار از اراضی طراحی شده بطور متوسط ۵۰ متر جاده بین مزرعه و ۳۵ متر جاده سرویس و کانال درجه ۳ وجود خواهد داشت. جاده های فوق باید به گونه ای پیش بینی گردند که با جاده های روستایی یا دیگر جاده های موجود در منطقه طرح ارتباط داشته باشند. (۷)

عرض این جاده ها با مقیاس عبور یک ماشین در برابر ۴ متر خواهد بود. ارتفاع آنها بطور متوسط ۵۰ سانتیمتر بلندتر از کرتها و حداقل ۱۰ تا ۱۵ سانتیمتر نیز شن ریزی می گردند. (۲)

تأسیسات :

تأسیسات و ابنیه مورد نیاز جهت تنظیم و تقسیم آب در شالیزارها مشابه دیگر شبکه های آبیاری و زهکشی می باشد. سازه اصلی در این اراضی معمولاً مقسم (division box) است که بطور تیپیک در فواصل ۲۰ متری احداث و آب را به داخل انهار درجه ۴ هدایت می کنند. برای آبیاری کرت های شالی نیز از وسایل مختلف استفاده می گردد. نصب دریاچه، سیفون، لوله گذاری در جدار کانال و ... از متداولترین شیوه ها می باشند. سایر تأسیسات مورد نیاز از قبیل شوت ها، دراپ ها، پل ها و زیر گذرها متناسب با نیاز و طبق استانداردهای معمول در مهندسی عمران انجام میگردد. لیکن باید حتی الامکان سعی گردد که سازه های پیش بینی شده از سادگی و سهولت استفاده برخوردار باشند. (۶)

تسطیح و شیب بندی کرتها :

با توجه به شیوه آبیاری غرقابی در اراضی شالیزاری ایران سطح کرت های برنج باید با دقت زیاد و به شکل کاملاً هموار و مسطح طراحی گردند. در این ارتباط تسطیح هر کرت به گونه ای صورت می گیرد که شیب عرضی آن صفر و شیب طولی برابر نیم در هزار باشد. شیب طولی برای تسهیل حرکت آب و سرعت تخلیه پیش بینی می گردد. (۳)

محاسبات مربوط به تعیین رقوم ارتفاعی نقاط جدید و ارتفاعات خاکبرداری و خاکریزی بر حسب نوع نقشه و براساس روشهای متداول طراحی تسطیح صورت می گیرد. بدیهی است محاسبات مزبور باید از دقت کافی برخوردار بوده و با هدف رسیدن به حداقل حجم عملیات خاکی در واحد سطح و نیز برآوردن تمام اهداف مورد نظر انجام شده باشد. کرت های استاندارد با مرز پشته هایی با ارتفاع ۳۰ سانتیمتر و با شیب کناری ۱۰:۱ و عرض شانه ۳۰ سانتیمتری از یکدیگر جدا می شوند. (۱۱)

موارد اجرایی در مطالعات :

در سطور زیر موارد اجرایی که در مطالعات می باید مورد توجه قرار گیرد، به اجمال بیان می گردد.

۱- انتخاب ماشین آلات سنگین :

■ تعداد و نوع ماشین آلات سنگین مورد نیاز با توجه به شرایط اقتصادی، طراحی و جدول زمانبندی تعیین می گردد. در انتخاب نوع ماشین آلات بایستی توجه کامل داشت که متناسب با بافت و ساختمان خاک شالیزار بوده و به منظور صرفه اقتصادی و اتمام پروژه در وقت تعیین شده از حداکثر ظرفیت آنها استفاده به عمل آید. در این گونه طرحها که در

اراضي شاليزاري به اجرا در مي آيد استفاده از ماشين آلات مخصوص شرايط باتلاقي در بسياري موارد ضروري خواهد بود . (۱۲)

■ اندازه قطعات و حجم خاك جابجايي همراه با فاصله حمل خاك نيز از عوامل مؤثر در انتخاب نوع ماشين آلات مي باشد . بطور كلي هر چقدر كه حجم خاك جابجايي و فاصله حمل بيشتر باشد ، انواع بزرگتر ماشين آلات مي تواند مورد استفاده قرار گيرد . چنانچه فاصله حمل كمتر از ۷۰ متر باشد استفاده از بولدوزر كافي بوده و در صورت تجاوز اين فاصله از ۱۰۰ متر بايستي براي حمل خاك حتماً از اسكريپر استفاده نمود .

■ انتخاب ماشين آلات از يك طرف نيز بستگي به اندازه و ويژگي هاي ابنيه فني مورد نياز از قبيل جاده ها و پل ها دارد ، هنگامي كه در طراحي جاده هاي بالنسبه كم عرض پيش بيني شده باشد و همچنين براي اجراي عمليات خاكي درگوشه هاي قطعات زراعي و برخي موارد ديگر . (۴)

۲- نگهداري و بهره برداري از شاليزارها پس از خاتمه عمليات اجرايي :
جهت مقابله با ۴ عارضه زير كه معمولاً در طول عمليات اجرايي و مديريت زراعي بعد از آن روي مي دهد ، بايستي دور انديشي هاي لازم در مرحله مطالعات انجام و توصيه هاي لازم صورت گيرد . (۶)
اين موارد عبارتند از :

■ تغييرات ايجاد شده در حاصلخيزي خاك :

بطور قطع حاصلخيزي خاك پس از اجراي عمليات در نقاط خاكبرداري و خاكريزي با يكدگر متفاوت خواهد بود اما گل آب كردن (puddling) ساليانه كه در كشت برنج متداول است و استفاده از كودهاي مختلف در طول ۳ يا ۴ سال منجر به اصلاح خاك خواهد شد .

■ بروز ناهمواريهاي موضعي در سطح قطعات زراعي :

به علت بزرگتر شدن كرتهاي برنج پس از اجراي عمليات يكپارچه سازي عدم دقت زياد در شيب بندي ها و نشست نا همگن خاك در نقاط مختلف ، همواره بلافاصله پس از پايان عمليات اجرايي در سطح اراضي نا همواريهاي مشاهده خواهد گرديد . بنابراين هر ساله هنگام گل آب كردن زمين بايستي بتدريج با انجام عمليات سبك تسطيح در داخل آب (هموار سازي) اقدام به دفع ناهمواريها نمود .

■ کاهش نفوذپذيري خاك :

به علت بكارگيري ماشين آلات سنگين در عمليات اجرايي و كوبيده شدن خاك و نيز پس از گل آب كردن زمين ، نفوذپذيري خاك کاهش خواهد يافت . اين وضع اثر نامطلوبي نيز در وضعيت زهكشي سطحي شاليزارها خواهد داشت . جهت بهبود اين وضع مي توان با انجام شخم عميق (شكستن لايه هاي تحت الارض) نفوذپذيري خاك را افزايش داد (۱۲)
■ بروز تغييراتي در خصوصيات فيزيكي و مكانيكي خاك :

اين تغييرات عمدتاً ناشي از وضعيت زهكشي شاليزارها پس از اجراي طرحهاي تجهيز و نوسازي بوده و نيازمند بحث جداگانه مي باشد . (۱۳)

جاده هاي بين مزارع :

احداث جاده ها بين مزارع مي تواند موجب تسهيل عمليات زراعي و كار كشاورزان بشود كه از جمله مي تواند مشكل حمل سم وكود به داخل مزارع ، انتقال محصول به انبار و همچنين عبور و مرور ماشين آلات كشاورزي به داخل مزارع را حل كند . در حالت سنتي، ماشين از طريق مزرعه مجاور وارد مزرعه مورد نظر مي شد و زمانيكه عمليات همزمان انجام نميشد و كار يك مزرعه عقب مي افتاد ديگر امكان ورود ماشين آلات به مزرعه ميسر نبود و همچنين محصولات كشاورزي با اسب به انبارها منتقل ميشد كه از راندمان خيلي پاييني برخوردار بود . به هر حال احداث جاده يكي از موارد غير ضروري براي مزارع مي باشد . (۱۵)

انواع جاده هاي بين مزارع :

۱- جاده اصلي : جاده هاي روستايي كه دهات را به اراضي زير كشت ، دهات را به دهات ، اراضي كشاورزي را به ساير قسمتها و مراكز خدماتي و بازار متصل مي كنند .

۲- جاده فرعي :

الف) جاده فرعي طولي : جاده هايي كه در امتداد كانالهاي آبياري مزرعه احداث شده و جاده اصلي را به قطعات وصل مي كنند .

ب) جاده هاي فرعي عرضي : جاده هايي كه به عنوان جاده هاي ارتباطي جاده هاي فرعي طولي احداث مي شوند . براي طراحي جاده هاي فرعي به عرض ماشين هايي كه احتمال عبور و مرور آنها در اين جاده هاي وجود دارد ، نياز مي باشد كه بصورت زير مي باشند :

جدول (۱) عرض بعضي از ادوات و ماشين هاي اصلي مورد استفاده در زراعت برنج (۱۶)

ردیف	نوع ماشين	عرض
۱	اتومبيل	۱/۹
۲	كاميون (۵ ثن بار)	۲/۴
۳	تراكتور	۲/۰
۴	تيلر	۱/۹
۵	كمباين و خرمكوب	۳/۵
۶	كود پاشها و سمپاش هاي دنباله بند	۱/۹
۷	تريлер	۱/۹

اختلاف ارتفاع بين سطح مجاور و سطح جاده هاي اصلي ۵۰ سانتيمتر و جاده هاي فرعي ۳۰ سانتيمتر مي باشد . محل تقاطع جاده ها به فاصله ۱/۵ متر از طرفين جاده هاي فرعي خاكريزي مي گردد كه دور زدن وسايل نقليه را آسان مي نمايد . اين عمل براي تقاطع راههاي اصلي يا تقاطع جاده هاي اصلي و فرعي لزومي ندارد . براي پوشش سطح جاده ها مي توان از مصالح ارزان مانند سنگ ريزه يا شن استفاده نمود . ضخامت پوشش لازم معمولاً از ۱۰ تا ۱۵ سانتيمتر تجاوز نمي كند كه اين پوشش را مي توان بتدريج و طي دفعات در سطح جاده ها ايجاد نمود. (۷)

لازم به ذكر است كه اخيراً ترجيح داده مي شود كه جاده هاي اصلي حتماً بوسيله مصالح مناسب مانند آسفالت پوشش گردند . حداكثر شيب طولي جاده هاي روستايي ۸ درصد و براي موارد خاص ۱۲ درصد مي باشد . جاده هاي روستايي بايد از مركز به كناره ها شيب داشته باشند . اساساً شيب عرضي براي جاده هاي شني ۳ تا ۶ درصد و براي جاده هاي آسفالته يا سنگ فرش بين ۱/۵ تا ۲ در نظر گرفته مي شود . بستر جاده ها بايد با مواد خاكي درشت دانه مرغوب كه مي تواند در لايه هاي زيرين منطقه طرح يافت گردد ، ساخته شود . در غير اينصورت بايد مواد خاكي مورد نياز را از محل هائي كه خارج از منطقه طرح قرار دارند ، تأمين نمود . لازم به ذكر است كه در ايران هيچ گونه عمليات بستر سازي انجام نمي شود و براي تأمين خاك لازم از خاك زراعي استفاده مي شود كه مضرات زيادي مانند ناپايداري جاده ها ، كم شدن خاك زراعي ، شيب معكوس در ابتدايي كرتها و ... مي گردد . (۸)

جاده هاي فرعي طولي :

اين جاده ها در امتداد كوچك بر قطعات زراعي و عمود بر خطوط تراز طراحي مي شوند و تا حد امكان بايد در خط الرأس قرار بگيرند . اين جاده ها قطعات را به جاده اصلي وصل مي كنند . شيب طولي اين جاده ها از شيب زمين

پیروی می کند ولی شیب این جاده ها نباید بیشتر از ۸ درصد باشد. شیب عرضی این جاده ها باید طوری باشد که آب در سطح جاده جمع نشود بطوریکه از مرکز به طرف بیرون شیب داده شوند . (۷)

تقاطع جاده ها :

تقاطع جاده ها باید بدون زاویه و انحنا دار باشد و با حجم عبور وسایل نقلیه و نوع آنها سازگار باشد . در صورت امکان باید از بریدن گنج ها و انحنا دادن آنها جلوگیری کرد و این کار موجب می شود از تبدیل قطعات زراعی مستطیل به قطعات نا منظم جلوگیری شود . (۸)

هیدرو مدول :

طبق برآورد معاونت فنی و امور زیر بنایی وزارت کشاورزی تبخیر و تعرق حداکثر در حوضه آبریز مُرداب انزلی دسیمتر 40 mm / dec می باشد . (۱۴)
برای آنکه یک طراحی مطمئنی داشته باشیم بجای نیاز آبیاری از نیاز آبی شلتوک استفاده می کنیم یعنی از باران مؤثر صرفه نظر می کنیم .

$$ETC = 40 \text{ mm / dec} \rightarrow 4 \text{ mm / day}$$

$$\text{هیدرول مدول} = \frac{4 \times 1000}{86400} = 0.46 \frac{\text{bit}}{\text{sec. ha}}$$

برای طراحی کانالهای آبیاری داخل مزرعه از راندمان انتقال صرفه نظر می کنیم و راندمان های توزیع و کاربرد را منظور می کنیم . (۹)

$$0.8 \times 0.60 = 0.48 = \text{راندمان کاربرد} \times \text{راندمان توزیع} = \text{راندمان توزیع}$$

طبق سند ملی آب کشور در دشت های گیلان راندمان ها بصورت زیر می باشد :

$$60\% = \text{راندمان کاربرد} \quad 80\% = \text{راندمان توزیع}$$

هیدرومدول با اعمال راندمان

$$\text{هیدرو مدول} = \frac{0.46}{0.48} = 0.96 \# 1 \frac{\text{lit}}{\text{sec. ha}}$$

مقدار آب مورد نیاز برای غرقاب نمودن بعد از نشاء کاری حداقل در مدت یک روز باید 10 mm آب به کرت داده شود:

اگر فرض کنیم 3 mm نیز نفوذ عمقی داشته باشیم و راندمان کاربرد نیز ۸۰ درصد باشد در نتیجه $\frac{13}{0.8} = 25.16$ میلیمتر در روز باید به کرت آب دهیم .

$$\frac{18.25 \times 10000}{86400} = 1.88 \# 2 \frac{\text{lit}}{\text{sec. ha}}$$

چون آب مورد نیاز برای غرقاب نمودن بعد از نشاء کاری بیشتر از هیدرو مدول می باشد پس به ناچار باید هیدرو مدول را اصلاح نموده و مقدار 2 lit / sec.ha را برای هیدرو مدول را منظور نماییم . (۱۴)

طرح کانالهای آبیاری (Irr . Drain Designing) :

کانالهای آب بر در یک سو یا دو سوی جاده های مزارع حفر شده و ابعاد آن با توجه به واحد آبیاری و سطح اراضی شُرب تعیین می گردد . تجربیات عملی حاصل از طرح های اجرا شده در منطقه با توجه به بافت خاک که غالباً Clay Loam یا Silty Clay Loam می باشد ، به همین منظور مقطع کانال را دوزنقه اعلام و این نیز بدلیل امکان اعمال

شیب پایدار به دیواره های جانبی کانال است . همانگونه که پیش از این نیز گفته شد ، در حالت عمومی ، شیب کانال از شیب جاده تبعیت می نماید ، لیکن در شرایطی که شیب جاده بدلیل مقتضیات توپوگرافی اراضی زیاد و حفر کانال دوزنقه با شیب مجاز مستلزم تعمیق کانال باشد ، مقطع کانال به صورت (رادیکال) طراحی می گردد . ابعاد و مقاطع کانالهای آبیاری در هر يك از واحدهای آبیاری که مطابق با آنچه که گفته شد مشتمل بر ۱۵ تا ۱۹ کرت به کرت می باشد ، انجام میگیرد . به عبارتی هر کانال آبیاری در هر واحد آبیاری باید قادر باشد تا دبی مشخص $15-19 \text{ lit / sec . ha}$ را از خود عبور دهد . (۷)

یکی از مشکلات مزارع سنتی نداشتن کانال آبیاری مستقل برای هر کرت می باشد . بطوریکه آبیاری بصورت کرت به کرت انجام میشود ، نمی توان يك مدیریت آبیاری اعمال کرد و همچنین سم و کود را در يك کرت کنترل نمود و موقع کمبود آب مزارع پایین دست ، در تنگنا قرار می گرفتند . در طرح تجهیز تمامی کرتها بطور مستقل از کانال آبیاری می شوند و عملاً در مزارع کانالهای درجه ۵ و یا منحصر مزرعه اجرا نمی شود و تمام زمینهایی که در يك امتداد قرار دارند از يك کانال آب می گیرند و طراحی ها نیز بر این مبنا قرار داده شده است . (۸)

برای طراحی کانال های آبیاری باید ملاحظات زیر را در نظر گرفت :

- ۱- اساساً کانالهای درجه ۳ و ۴ به شکل رو باز احداث می گردند .
- ۲- کانالهای آبیاری بطور مستقل از کانال های زهکشی ایجاد می شوند .
- ۳- مقطع کانالها بایستی براساس دبی مورد نیاز در زمان پیک محاسبه گردد .
- ۴- کانال درجه ۴ که کرتها را مستقیماً آبیاری می کند در امتداد شیب زمین و در طرفین جاده طولی احداث و کانالهای درجه ۴ که کانالهای درجه ۳ از آن آب می گیرند عمود بر شیب زمین طراحی می شوند . (۱۰)
- برای طراحی کانالهای آبیاری نیاز به فاکتورهایی می باشد که هر کدام به روش خاصی استنباط و استخراج می شوند . که از این فاکتورها می توان m شیب جانبی ، n ضریب زبری جداره کانال یا ضریب زبری مانینگ و S شیب طولی کانال را نام برد . منظور از طراحی کانال بدست آوردن عمق کانال و اندازه کف آن می باشد که برای بدست آوردن این فاکتورها از فرمول مانینگ $Q = 1/n AR^{2/3} S^{1/2}$ استفاده می شود . (۹)
- دبی مورد نیاز که از کانال جریان دارد بر حسب $Q = m^3/s$ می باشد .
- سطح مقطع کانال بر حسب A می باشد .
- شعاع هیدرولیکی کانال بر حسب R میباشد .
- شیب طولی کانال بدون بُعد S می باشد .

شیب جانبی کانال (Side Slope) را m انتخاب می کنند . (۱)

با توجه به اینکه کانالهای دوزنقه ای از ملاحظات هیدرولیکی ، اقتصادی و اجرایی نسبت به کانالهای دیگر ارجح می باشد ، شیب جانبی کانالهای دوزنقه ای بر اساس نوع خاک و نوع پوشش تعیین می نمایند . از يك طرف هر چه شیب جانبی بیشتر شود عرض حریم کانال و اتلاف آب در اثر تبخیر به حداقل می رسد و از طرف دیگر شیب جانبی باید در حدی باشد که باعث ریزش خاک نگردد . شیب جانبی کانالهای پوشش دار معمولاً تند تر از کانال های بدون پوشش در نظر گرفته می شود . (۷)

جدول (۲) راهنمای خیلی خوبی برای تعیین شیب جانبی می باشد:

ردیف	نوع مصالح	شیب جانبی (m)	نوع مصالح	شیب جانبی (m)
۱	سنگی	صفر تا ۹/۵	ماسه ای بسیار سُست	۳
۲	سنگی ورقه ورقه شده	۰/۵	لومی	۱/۵
۳	سنگی با ملات سیمان	۰/۴۵	شنی از نوع درشت	۱/۲۵
۴	رسی متراکم	۱	خاکی در کانالهای کوچک	۱/۵

چون كانالهاي آبياري و زهكشي درجه ۴ اين طرح در عمق كمی احداث مي شوند در اين محدوده مي توان خاك رسي متراكم در نظر گرفت و شيب جانبي را برابر يك قرار داد و در كانالهاي آبياري و زهكشي درجه ۳ چون در عمق بيشتري حفر مي شوند نمي توان شيب جانبي آن را يك گرفت زيرا حداقل بايد شيب جانبي را ۱/۵ در نظر گرفت . (۵)

ضريب زبري جدار كانال (n) :

ضريب زبري جدار كانال (n) و يا ضريب زبري مانينگ يكي از فاكتر هاي مهم و مؤثر در طراحي كانالهاي آبياري و زهكشي مي باشد و دقت تعيين در آن در شرايط بهره برداري داراي اهميت خيلي زيادي است چون بلافاصله بعد از اجرا كه جداره هاي كانال وضعيت خوبي دارند و صاف مي باشند ضريب زبري خيلي كم مي باشد ولي بعد از مدتي كه از عمر كانال مي گذرد با عوامل نظير روئيدن علف ، ريزش كناره هاي كانال در اثر ورود آب باران ، افتادن سنگ و خاك از جاده به داخل كانال و از همه مهمتر تغيير وضعيت جداره بعد از عمليات لايروبي ، ضريب زبري خيلي بيشتري از ابتدائي اجراي كانال مي باشد . ضريب زبري معمولاً در اوایل احداث كانالها داراي مقداري بين ۰/۰۳ تا ۰/۰۲۵ مي باشد ولي با ادامه بهره برداري مقدار آن زيادتر مي شود و حتي ۰/۱۰۰ و يا بيشتري از آن نيز افزايش مي يابد . در هر حال متوسط ضريب زبري را براي طراحي كانالهاي خاكي آبياري و زهكشي با تأكيد بر انجام عمليات لايروبي و نگهداري ساليانه مي توان ۰/۰۴۰ در نظر گرفت . (۱۴)

شيب طولی كانال (Longitudal Slope) :

شيب طولی يا شيب كف كانال در طرح هاي مختلف از ۱ تا ۲۵ در هزار و گاهي تا ۱۱ در هزار تغيير مي كند برابر كانالهاي آبياري بتي شيب طولی ۰/۰۰۵ تا ۰/۰۰۱۰۱ پيشنهاده مي شود . شيب طولی معمولاً از شيب طبيعي زمين و مسير انتخاب شده پيروي مي كند اصولاً شيب كف كانال بايد در حدي باشد كه سرعت آب باعث فرسايش و يا برعكس رسوب گذاري نگردي . چون كانال هاي طرح تجهيز بصورت خاكي اجرا مي شوند بيشتري موضوع فرسايش مطرح مي باشد كه براي اين منظور بايد حداكثر شيب طولی مجاز كنترل شود . مؤسسه USBR پيشنهاده مي كند كه اگر عدد فرود از ۳۵ / ۰ تجاوز نمايد در كانال خاكي فرسايش ايجاد نمي گردد . يعني عملاً در كانالهاي خاكي فقط ميتوان شيب حداكثر رابطراحي درست جريان آب درمسيركنترل نمود . (۹)

ارتفاع آزاد كانال (Fb) :

فاصله عمودي سطح آزاد آب تا بالاي خاكريز كانال براي دبي طرح را ، ارتفاع آزاد گویند . اصولاً ارتفاع آزاد بخاطر لبريز شدن كانال در اثر ورود آبهاي اضافي ، امواج در اثر وزش باد ، کاهش عمق ناشي از رسوب گذاري و افزايش تدريجي زبري بستر نسبت به زمان در نظر گرفته مي شود . ارتفاع آزاد در كانالها را مي توان با استفاده از جدول زير و يا نمودار USBR تعيين نمود . (۱۴)

جدول (۳) مقادير ارتفاع آزاد نرمال مطابق استانداردهاي هندوستان . (۸)

$Q(m^3/s)$	< 0.15	۰/۱۵ تا ۰/۷۵	۰/۷۵ تا ۱/۵	۱/۵ تا ۹	> 9
Fb(m)	۰/۳۰	۰/۴۵	۰/۶۰	۰/۷۵	۰/۹۰

به علت رویش علف و رسوب و همچنین ریزش جاده به داخل کانال درجه ۴ و طبق نکات بالا، ارتفاع آزاد کانال درجه ۴ را ۲۰ سانتیمتر و کانالهای درجه ۳ را ۳۰ سانتیمتر انتخاب می کنیم .

تعیین ابعاد کانال آبیاری درجه ۴ :

تعریف نهري که در طرفین جاده طولی صفر می شود و کرتها در يك امتداد مستقیماً از آن آب می گیرند کانال درجه ۴ نامیده میشود که در این طراحی کانال دوتا بلوک را آبیاری میکند . (۹)

کنترل طراحی :

برای کنترل محاسبات طراحی موردهای زیر ضروري می باشد :

الف) طبق استاندارد USBR عدد فرود بین ۰/۱۲ و ۰/۳۶ قرار بگیرد در کانالها رسوبات ته نشین نشده و در کانالهای خاکی فرسایش نخواهند داشت . (۲)

ب) مطابق منابع علمی هندوستان برای کانالهایی با خاک بستر از نوع سیلت و ماسه و یا سیلت یا خاک رس حداقل سرعت جریان برای اینکه رسوبات ته نشین نگردند و فرسایش نیز نداشته باشند بصورت زیر می باشد : (۱)

$$V_{min} = 0/41 y_n^{0/64}$$

y_n = عمق نرمال بر حسب متر و V_{min} بر حسب متر بر ثانیه است .

باران طرح و تعیین ضریب زهکشی :

باران طرح بحرانی ترین بارانی است که سیستم زهکشی باید آن را تخلیه کند . البته ممکن است بارانهای شدیدتری نیز رخ دهد که سیستم برای آن طراحی نشده باشد که مسلماً سیستم از اینگونه بارانها صدمه خواهد دید . وقوع چنین بارانهای نادر است ولی در صورت وقوع باید خسارت ناشی از آن را پذیرفت . (۱۳)

در طرحهای مختلف زهکشی ، بارانی که به عنوان بحرانی ترین باران در نظر گرفته می شود متفاوت است . در زهکشی زیر زمینی بارانهای با شدت متوسط ولی با دوام ۳ تا ۵ روز ملاک طراحی میباشد ولی در مورد زهکشی سطحی که در طرح تجهیز و نوسازی مورد نظر می باشد بارانهای کوتاه مدت ۱۲ تا ۴۸ ساعته و شدید ملاک طراحی می باشند . (۱۴)

در طراحی زهکشی سطحی شالیزار ، طرح براساس بارانهای ۲ تا ۵ ساله طراحی می شود که معمولاً طرحهای زهکشی سطحی در مقایسه با زهکشی های زیر زمینی برای دوره های بالاتر طراحی می شود . در طرح تجهیز و نوسازی اراضی شالیزاری برای زهکشی های فرعی (لاترها) دوره بازگشت دو ساله و زهکش های جمع کننده با دوره برگشت ۵ سال در نظر می گیرند . (۲) رابطه بین مقدار بارندگی ۲۴ ساعته و فراوانی وقوع از طریق تجزیه و تحلیل داده های بارندگی در يك دوره ۲۵ ساله در ایستگاه هواشناسی بدست آمده است. طبق اطلاعات استخراجی توسط هواشناسی متوسط بارندگی ۲۴ ساعته ۲۵ ساله در ماه آبان حداکثر می باشد ولی در ماه شهریور که موقع برداشت می باشد و آب داخل کرت باید خالی شود این مقدار می تواند بیشترین باشد . اگر ۵۰ میلیمتر آب داخل کرت را به آن اضافه کنیم ۹۶/۶۸ میلیمتر حداکثر می شود که بارندگی شهریور ماه مبنای طراحی زهکشی می باشد . (۱)

کانالهای زهکشی :

از مهمترین تأسیسات موجود در اراضی شالیزاری یکپارچه شده ، کانالهای زهکشی است که عموماً خاکی هستند . کانالهای زهکشی با هدف تخلیه روان آب حاصل از بارندگی و آب مازاد کرتها در زمان مورد نیاز احداث می گردند . با استفاده از آمار ثبت شده ایستگاه هواشناسی مرکز توسعه منابع انسانی کشاورزی هراز و با روشهای مختلف احتمال

وقوع بارندگی های يك و دو روزه با دوره بازگشت های مختلف محاسبه گردید . از بین روشهای مختلف ، مناسب ترین روش انتخاب شد . تحمل پذیری گیاه برنج و محصولات زمستانه به ماندابی يك روزه در نظر گرفته شد. هر چند برنج در شرایط غرقابی در مزرعه کشت می شود ولی زیاد بودن آب روی سطح زمین ، باعث بروز خسارات شدید در رویش گیاه و میزان عملکرد محصول خواهد شد . جدول زیر میزان کاهش محصول برنج واریته های ژاپنی را به دلیل زیاد بودن عمق آب نشان می دهد . بیشترین خسارت در مراحل مختلف رشد بین مرحله آبستنی و مرحله گلدهی اتفاق می افتد و براساس معیارهای زهکشی اراضی شالیزاری ، عمق آب گرفتگی مجاز در مرحله آبستنی کمتر از ۰/۲ تا ۰/۳ متر است که باید ظرف مدت ۱ الی ۲ روز تخلیه گردد . اگر عمق آب گرفتگی بیش از ۰/۳ متر باشد ، مدت زمان تخلیه آب مازاد نباید بیشتر از ۱۰ روز باشد . (۱۳)

در کشور ژاپن ، چنانچه برنج و محصولات زمستانه بصورت متناوب کشت شوند ، ظرفیت کانالهای زهکشی بسیار بزرگ شده به نحوی که طراحی آنها براساس تخلیه بارندگی های ۴ ساعته ظرف مدت ۴ ساعت صورت می گیرد که دلیل این امر بالا بودن قیمت محصولات کشاورزی است. عموماً دوره بازگشت ۱۰ ساله جهت طراحی کانالهای زهکشی متداول است .

نمودار (۴) برآورد میزان کاهش محصول در اثر آب گرفتگی (ایشیباشی و همکاران ، ۱۹۸۲):

مرحله	کیفیت آب	۱-۲ روز	۳-۴ روز	۵-۷ روز	بیش از ۷ روز
حداکثر پنجه زنی تا آبستنی	آب صاف	۱۰	۲۰	۳۰	۳۵
	آب گل آلود	۲۰	۵۰	۸۵	۹۰-۱۰۰
آبستنی	آب صاف	۲۵	۴۵	۸۰	۹۰-۱۰۰
	آب گل آلود	۷۰	۸۰	۸۵	۹۰-۱۰۰
خوشه دهی	آب صاف	۱۵	۲۵	۳۰	۷۰
	آب گل آلود	۳۰	۸۰	۹۰	۹۰-۱۰۰
رسیدن	آب صاف	۰	۱۵	۲۰	۲۰
	آب گل آلود	۵	۲۰	۳۰	۳۰

مواد و روشها :

در يك تحقيق از آمار ۱۰ ساله بارندگی روزانه ایستگاه هواشناسی مرکز توسعه منابع انسانی کشاورزی هراز استفاده شده است . بدلیل کشت محصولات زمستانه پس از برداشت برنج ، هر سال به دو دوره ، شامل رشد برنج و کشت محصولات زمستانه تفکیک و مورد بررسی قرار گرفتند . با توجه به روشهای استفاده شده جهت تعیین مدول زهکشی ، حداکثر بارندگی ها يك و دو روزه هر دوره مورد آنالیز قرار گرفت . در این تحقیق جهت محاسبه مدول زهکشی طراحی از دو فرمول سیپرس – کریک و فرمول منطقی استفاده شده است . برای بارندگی طرح يك روزه ، در روش سیپرس – کریک از حداکثر بارندگی های دو روزه و در روش فرمول منطقی از حداکثر بارندگی های يك روزه در هر دوره زمانی (رشد برنج و کشت زمستانه) استفاده شده است .

محاسبه مدول زهکشی :

فرمول منطقی (Rational Formula) :

این روش معمولاً برای حوضه های کوچک با مساحتی ۱۰۰۰ تا ۵۰۰۰ هکتار بکار می رود و در آن فرض شده که شدت بارندگی ثابت و در تمامی سطح حوضه می بارد و مدت بارندگی برابر زمان تمرکز یا بیشتر می باشد . (۸)

$$Q = \frac{1}{3/6} \times F \times r \times A$$

Q : دبي واحد روان آب (متر مكعب بر ثانيه در هكتار)

F : ضريب روان آب كه با توجه به شرايط توپوگرافي تعيين مي گردد .

r : شدت بارندگي بر حسب (ميليتر در ساعت) كه مدت آن برابر زمان تمرکز است .

A : مساحت حوضه بر حسب (كيلومتر مربع) . (۷)

فرمول سيپرس - كريك (Cypress - Creek) :

اين فرمول تجربى در ايالات متحده آمريكا توسعه يافت و براي اراضي مسطح كه شيب آنها كمتر از يك درصد باشد قابل استفاده است . چون در اراضي پست به دليل كم بودن شيب زمين ، بارندگي ۲۴ ساعته نمى تواند ظرف مدت ۲۴ ساعت خارج گردد و مدت زمان بيشترى طول خواهد كشيد . بنابر اين فرض مي شود باران ۲۴ ساعته ظرف مدت ۴۸ ساعت تخليه گردد . بنابر اين بارندگي ها دو روزه مورد تجزيه و تحليل قرار مي گيرند .
فرمول سيپرس - كريك بصورت زير ميباشد : (۱۴)

$$Q = c \times m^{\frac{5}{6}} \text{ (lit / sec)}$$

$$C = 4/5 + 0/16032 \times Re \text{ (۲۴)}$$

كه :

$$m = \text{ (هكتار) مساحت زهكشي}$$

طراحي كانالهاي زهكشي :

اصولاً انهار زهكشي بايستي از نوع كانالهاي روباز باشند . قبل از طراحي لازم است لزوم زهكشي در شاليزارها را مطرح كنيم . امروزه به منظور افزايش ظرفيت پايداري خاكها در مزارع براي بكارگيري ماشين آلات بزرگ و تكنيك هاي پيشرفته كشاورزي و بكارگيري تناوب زراعي ، زهكشي سريع آب از سطح مزارع ضروري است .
يك زهكشي سطحي سريع در هر مزرعه در صورت امكان ، پيش نياز يك زراعت مكانيزه بزرگ مي باشد . در اين راستا عوامل متعددي مثل تسطيح اراضي ، اصلاح خاك ، زهكشي زير زميني ، انهار آبياري ، محل هاي خروج آبها و غيره بايستي فراهم آيند . در طرح تجهيز و يكپارچه سازي اراضي در ايران زهكشي هاي زير زميني اجرا نمى شود و شرايطي مناسب براي كشت دوم مهيا نمى گردد . ولي در مواقع متعدد زير زهكشي سطحي براي شاليزارها مورد نياز مي باشد . البته روزهاي لازم براي انجام زهكشي سطحي طبق تحقيقات ژاين است :

جدول (۴) - الف) زهكشي در دوره آبياري

ردیف	زمان زهكشي	مدت زمان تخليه
۱	زهكشي بعد از جوانه زدن در كشت مستقيم در شاليزار غرقاب	ظرف مدت ۱ تا ۲ روز
۲	وجين ، كودپاشي محلول	ظرف مدت ۱ روز
۳	خشكانيدن بين دوره در هنگام پنجه زني حداكثر	ظرف مدت ۲ تا ۳ روز
۴	مرحله آخر آبياري	ظرف مدت ۳ تا ۵ روز
۵	خارج كردن آبهاي اضافي پس از يك بارندگي سنگين (بيش از ۱۰ cm آب جمع شده باشد)	ظرف مدت ۱ تا ۲ روز

معمولاً كانالهاي زهكشي سطحي بايد ۵۰ تا ۶۰ سانتيمتر پايين از سطح مزرعه قرار گيرد .

جدول (۵) - ب) زهکشی در زمان غیر آبیاری (تخلیه آب باران)

ردیف	زمان زهکشی	مدت زمان تخلیه
۱	شخم ، خرد کردن کلوخ های خاک	ظرف مدت ۱ تا ۳ روز
۲	جوانه زنی برای کشت مستقیم در شالیزار خشک	ظرف مدت ۱ تا ۲ روز
۳	بذر پاشی در کشت مستقیم در شالیزار خشک	ظرف مدت ۱ تا ۲ روز
۴	برداشت محصول	ظرف مدت ۱ تا ۲ روز
۵	در خشکه کاری (کشت خارج از فصل برنج یا در تناوب با دیگر محصولات زراعی)	ظرف مدت ۱ تا ۲ روز
۶	شخم پاییزه	ظرف مدت ۳ تا ۵ روز

بنابراین لازمه زهکشی سطحی مؤثر فراهم نمودن شرایطی است که به جز مرحله آب انداختن خزانه ها قادر به تخلیه آب در ظرف مدت ۱ تا ۲ روز از شالیزارها باشد . (۱۳) زهکشی در اراضی شالیزاری شمال به دلایل مختلف مورد نیاز می باشد . عمده ترین آن ایجاد شرایط مناسب جهت توسعه کشت دوم است . زهکشی در بهبود شرایط خاک و افزایش عملکرد برنج نیز مؤثر بوده و تجربیات منطقه و سایر کشورها نشان میدهد که عملکرد برنج در اراضی زهکشی شده که کشت دوم در آنها صورت گرفته بالاتر از اراضی همیشه اشباع و تک کشتی می باشد . بعلاوه زهکشی در بهبود شرایط زیستی مردم منطقه مؤثر بوده و حذف مانداب ها که محل تکثیر بسیاری از پشه ها است در بهبود شرایط بهداشتی مردم بی تأثیر نخواهد بود . در ذیل سه مورد از اثرات زهکشی بر رشد و عملکرد برنج تشریح خواهد شد .

۱- زهکشی شالیزار در اواسط فصل رشد برنج :

زهکشی شالیزار ها بمدت ۷ تا ۱۰ روز در پایان دوره پنجه زنی و قبل از مرحله تشکیل خوشه ، اثرات مطلوبی بر افزایش عملکرد این محصول دارد و در کشور ژاپن یکی از مراحل مهم مدیریت آب در شالیزارها محسوب می شود .

۲- زهکشی شالیزارها قبل از برداشت برنج :

در مدیریت آب شالیزارها ، زهکشی مزرعه حدود ۱۰ تا ۱۵ روز قبل از برداشت محصول اثرات مطلوبی بر کیفیت برنج داشته و شرایط مناسبی جهت برداشت آن ایجاد می نماید .

۳- زهکشی اراضی شالیزاری جهت بهبود شرایط خاک :

در اراضی شالیزاری شمال به دلیل اشباع مداوم خاک و تجمع آب در سطح بسیاری اراضی در طول سال ، شرایط غیر هوائی و احیاء شدید در خاک ایجاد شده و این شرایط موجب تجمع عناصر مضر و گازهای سمی در پروفیل خاک شده و کاهش عملکرد کشت متوالی برنج را به دنبال خواهد داشت . (۸)

مرحله اجرا :

- ۱- تپه برداری و ریشه کنی درختان
- ۲- پیاده نمودن مسیر زهکشها و احداث آنها
- ۳- تعیین محور جاده ها و بستر سازی جاده ها
- ۴- تعیین مسیر مرز قطعات
- ۵- خارج کردن خاک سطح الارض کرتها
- ۶- سطح اجمالی داخل کرتها
- ۷- پخش مجدد خاک سطح الارض
- ۸- آماده سازی مرزها (پشته سازی)
- ۹- پیاده نمودن مسیر کانالهای آبیاری و حفر آنها

- ۱۰- شخم زدن و دیسک زدن کرتها
- ۱۱- پیش کاول زدن
- ۱۲- صاف کردن نهایی با تخته (الوار)
- ۱۳- تحویل اراضی به کشاورزان
- ۱۴- شن ریزی جاده ها و لوله گذاری (احداث کالورتها) . (۱۱)

طراحی تجهیز و نوسازی اراضی شالیزار و بررسی روند اجرای آنها :

پیاده نمودن مسیر زهکشیها و احداث آنها :

به منظور تسهیل در عملیات اجرایی باید قبل از شروع کار با احداث زهکش های دائمی و حتی موقتی اقدام به خشکانیدن اراضی منطقه پروژه نمود و از خاک حاصل از حفر کانالهای زهکش بتوان در عملیات بعدی نیز استفاده کرد . نقشه برداری مسیر زهکشیها را مشخص می کند و با استفاده از بیل مکانیکی کانال زهکش را حفر می کنند بطوریکه نصف خاک در طرف چپ و نصف دیگر خاک در طرف راست کانال ریخته می شود که در شکل زیر کانال زهکش حفر شده را می بینیم . (۵)

تعیین محور جاده و بستر سازی آن :

نقشه برداری با توجه به نقشه طراحی شده امتداد دو طرف جاده و همچنین وسط جاده را مشخص می کند آنوقت بوسیله بیل مکانیکی خاک از دو طرف جاده بطوریکه نصف از سمت راست و نصف از سمت چپ تأمین گردد بستر جاده درست می شود . ارتفاع خاکریز جاده ها اغلب ۳۰ تا ۶۰ سانتیمتر می باشد و در بعضی موارد نادر بیشتر و حتی ۱ متر نیز می رسد . دلیل اینکه جاده سازی را جلوتر از بقیه اجرا می کنند این است که اولاً جاده خشک شود و عبور و مرور در آن انجام گیرد و ثانیاً نشست جاده صورت گیرد تا بتوان کانالهای آبیاری از طرفین جاده حفر نمود . لازم به ذکر است که عرض بستر سازی جاده باید آنقدری باشد که بتواند عرض کانالهای آبیاری را نیز تأمین کند . نکته مهم در ارتفاع خاکریزی جاده این است که بتواند عمق مورد نیاز برای کانالهای آبیاری را تأمین نماید . لازم به ذکر است که در ضمن جاده سازی هیچ تراکمی صورت نمی گیرد . (۱۲)

علامتگذاری در روی زمین :

پس از آنکه عمق خاکبرداری و ارتفاع خاکریزی پس از میزان کردن نسبت خاکبرداری به خاکریزی (به تجربه ثابت شده که خاکبرداری را بایستی بیشتر از حجم خاکریزی در نظر گرفت) و گرد کردن نتایج برای هر نقطه محاسبه گردد ، بایستی در روی زمین این عمق ها و ارتفاعات برای رانندگان ماشین تسطیح مشخص گردد که این موضوع موقع حفر کانالهای آبیاری و زهکشی بیشتر مورد نیاز می باشد که از روشهای مختلفی برای این منظور استفاده می شود . علامتگذاری باید به ترتیبی انجام گیرد که حدوداً از فاصله ۱۰۰ متری قابل رؤیت باشد . دو روش معمول در زیر شرح داده می شود :

۱- در نقاط خاکریزی میخ های چوبی را از پایین به بالا تا حدی که بایستی خاکریزی شود با رنگ آبی رنگ آمیزی می نماییم . برای نقاط خاکبرداری میخ ها را از بالا به طرف پایین و به اندازه عمق خاکبرداری با رنگ قرمز رنگ آمیزی می کنیم .

۲- دور تا دور میخ چوبی و در فاصله ۲۵ سانتیمتری از سطح زمین پس از تسطیح يك نوار سفید رنگ می چسبانیم . در نقاطی که عمق خاکبرداری زیاد است می توانیم از دو نوار استفاده کنیم . در این صورت نوارها در محلی بسته یا

چسبیده می شوند که از سطح زمین پس از تسطیح ۵۰ سانتیمتر بالاتر باشد. به همین ترتیب برای نقاطی که عمق خاکبرداری زیاده است می توان از ۳ نوار یا بیشتر استفاده کرد. (۶)

محاسبه حجم خاکبرداری و خاکریزی :

برای انتخاب ماشین آلات مناسب و تخمین مخارج تسطیح باید حجم خاکبرداری و خاکریزی را محاسبه نمود. با محاسبه حجم خاکبرداری و خاکریزی می توان زمان لازم برای تسطیح يك قطعه زمین را نیز پیش بینی کرد. حجم خاک برداری و خاک ریزی برای يك قطعه زمین بطور متوسط و با واحد متر مکعب در هکتار بیان می گردد. از نقطه نظر اقتصادی بایستی حجم خاک برداری و خاک ریزی از حد معینی تجاوز ننماید. این حد بستگی به منطقه، شرایط زمین، محصول مورد کشت، امکانات و مخارج آبیاری با روشهای غیر از آبیاری سطحی و غیره دارد.

بطور کلی ۴ روش علمی برای محاسبه حجم خاکبرداری و خاکریزی وجود دارد که عبارتند از :

۱- فرمول شبه منشور و روش جمع کردن آن

۲- روش قسمت بندی

۳- روش ۴ نقطه

۴- روش شبه و کریز. (۱۲)

خارج کردن خاک سطح الارض و تجدید آن :

برای اینکه خاک مرغوب زراعی در حین عملیات دفع نشود و کشاورزان در سالهای بعد از اجرای طرح تجهیز کاهش محصول نداشته باشند باید خاک سطح الارض از داخل کرت خارج نمود و بعد از تسطیح مجدداً آنرا به داخل کرت برگردانید. از نظر اصولی برای اینکار دو راه وجود دارد :

۱- روش انباشت موقت : متداول ترین روش انباشت خاک بدین ترتیب است که نیمی از خاک برداشته شده از يك قطعه زراعی در قطعه مجاور بالایی و نیمی دیگر در قطعه پایینی آن همانطوریکه در شکل نیز مشاهده می گردد. این روش کمترین فاصله حمل خاک را ایجاد می کند و مؤثرترین روش شناخته شده است.

چنانچه اختلاف ارتفاع قطعات مجاور بالایی و پایینی بیشتر از ۰/۵ متر نسبت به ارتفاع طراحی شده قطعه مورد نظر باشد، خاک جمع آوری شده بایستی در دو قطعه مجاور که اختلاف ارتفاع کمتری را دارا می باشند، انباشته گردد. (۸)

۲- روش گردش جابجایی خاک :

این روش می تواند در قطعاتی که دارای اختلاف ارتفاع کمتر از ۰/۵ متر با ارتفاع طرح داشته باشد و یا بلوکهای زراعی که بالانس عملیات خاکی در داخل بلوک انجام می گردد، به مورد اجرا گذارده شود. قطعات نباید بوسیله جاده یا کانال قطع شده باشند. عملیات در این حالت بصورت زیر و مشابه شکل به مورد اجرا گذارده می شود (۱۲). سپس خاک سطح الارض قطعه C به قطعه B انتقال می یابد. مشابه مرحله سوم خاک سطح الارض قطعه D پس از انجام عملیات خاکی اساسی قطعه C به این قطعه منتقل می گردد و به همین ترتیب خاک قطعه A پس از انجام عملیات خاک قطعه J به این قطعه انتقال می یابد. هر چند برای قطعه A، بایستی از روش انباشت موقت استفاده شود. (۳)

تسطیح اجمالی داخل کرت :

تسطیح در داخل کرت معمولاً بوسیله بولدوزر انجام می شود ولی اگر خاکبرداری و خاکریزی کم باشد بوسیله بیل مکانیکی نیز انجام میگردد. (۲)

آماده سازی پشته ها (مرز قطعات) :

وقتي که توسط نقشه بردار و با توجه به نقشه طراحی شده زمین مسیر مرزها مشخص گردید بوسیله بیل مکانیکی پشته احداث می شود که اغلب ارتفاع پشته در حدود ۵۰ سانتی متر می باشد . اصولاً باید پشته ها کمپکت شوند و بصورت دوزنقه ای اجرا گردند که این موارد اصلاً اجرا نمی شود و فقط توسط دستگاههای پشته ساز به ارتفاع ۵۰ و عرض ۶۰ سانتیمتر اجرا می گردد . با پیشرفت پروژه مشاهده می شود که آب داخل کرت به راحتی از آن خارج می گردد . (۱)

پایاده نمودن مسیر کانال های آبیاری و حفر آنها :

با استفاده از دستگاه تئودولیت ، نقشه بردار مسیر کانال ها و همچنین عرض آنها را از طرفین بستر جاده مشخص می کند و آنوقت به وسیله بیل مکانیکی کانالهای آبیاری از طرفین بستر جاده صفر می شود . همچنین در این مرحله کانالهای درجه ۳ نیز به همین ترتیب صفر می شود . دلیل اینکه کانالهای درجه ۴ آبیاری همزمان با جاده سازی احداث نمی شود این است که باید بستر جاده به مدت ۱۰ تا ۱۵ روز بماند تا خشک شود و تا حدودی نشست صورت گیرد و هم اینکه ماشین آلات بتواند روی جاده قرار گیرند و عملیات حفر کانال را انجام دهند . (۸)

شخم زدن و دیسک زدن کرت :

بعد از تسطیح اجمالی داخل کرت را پر از آب می کنند و بوسیله تراکتور دیسک می زنند که تمام کلوخ ها خرد شود که آنوقت زمین برای مرحله بعدی که آب تخت نامیده می شود، آماده می گردد . (۱۰)

پیش کاول زدن :

در این مرحله دستگاه پیش کاول یا Leveler را به پشت تراکتور می بندند و خاک را از قسمتهای بلند به قسمتهای پست و چاله می ریزند و همچنین با جابجایی خاک از طرف زهکش به سمت کانال آبیاری به سطح داخل کرت به طرف زهکش شیب می دهند . (۵)

صاف کردن نهایی با الوار :

در این مرحله یک درخت ۳ تا ۴ متری از جنس چوب سنگین را به پشت تراکتور متصل می کنند و با حرکت تراکتور به داخل کرت ، سطح کرت به خوبی ماله کش و صاف می گردد بطوریکه می توان نشاءکاری را انجام داد . به مراحل اخیر که در محیط غرقاب انجام میگیرد مراحل آب تخت می گویند . (۶)

تحويل زمین به کشاورز :

در پایان مرحله آب تخت ، زمین هر کشاورز به او تحويل داده می شود . مساحت اراضی هر یک از کشاورزان از حاصلضرب مساحت قطعات اولیه آن کشاورز در ضریب قطعه بندی بدست می آید . این ضریب نسبتی است که از اراضی پس از اجرای پروژه به علت احداث تأسیسات (جاده ، کانال ها و ...) و مصارف عمومی پروژه کسر شده و به شرح زیر محاسبه می گردد .

$$\text{ضریب قطعه بندی} = \frac{\text{مساحت اراضی زیر تأسیسات عمومی} - \text{مساحت کل اراضی بعد از اجرای طرح}}{\text{مساحت اراضی زیر تأسیسات عمومی} + \text{قطعات غیر جانشین تخصص یافته}}$$

تحويل زمین به کشاورز بر عهده پیمانکار طرح می باشد و توسط نقشه بردار پیمانکار و بوسیله تئودولیت انجام می گیرد. مشکلی که در موقع تحويل وجود دارد این است که زمین کشاورزان ضریب درستی از يك كرت نمی باشد یعنی بعضی از کشاورزان کمتر از يك كرت زمین دارند. این موضوع موجب می شود که پیمانکاران قطعه بندی را براساس مالکیت کشاورزان انجام دهند مثلاً در طرح چابکسر و صومعه سرا کرتهاي ۱۰۰۰ متری، ۲۰۰۰ متری، ۳۰۰۰ متری و حتی ۴۰۰۰ متری وجود داشت و یا اینکه يك كرت برای دو نفر تقسیم شد بطوریکه در زمین کشاورز طرف زهکش برای زمین طرف جاده کانال زهکشی احداث می شود و در زمین طرف کانال آبیاری برای زمین طرف کانال زهکش، کانال آبیاری حفری گردد. (۴)

تحويل زمین طبق نقشه کاداستر و به همان ترتیب قبلی به کشاورزان می باشد و حداکثر جابجایی از جای قبل می تواند در ۱۰ تا ۱۵ متر باشد. ضریب قطعه بندی در طرح های مختلف فرق دارد و متوسط ۵ تا ۶ درصد می باشد. مرز مشترك بین دو کشاورز برای هر نفر بطور مساوی به حساب می آید. (۱۵)

ماشین آلات مورد استفاده در تجهیز :

- ۱- بولدوزر : در طرحهای تجهیز کمترین استفاده را دارد لیکن از آن برای کندن تپه ها و هموار کردن داخل کرتهایی که به خاکبرداری و خاکریزی نیاز دارند، استفاده می شود.
- ۲- بیل مکانیکی : برای جاده سازی داخل مزارع، حفر کانالهای آبیاری و زهکشی و مرزبندی قطعات زراعی استفاده می شود. (۳)
- بیل مکانیکی دارای پاکتهای متفاوتی می باشد که هر يك به منظور خاصی استفاده می شود که عبارتند از :
 (الف) پاکت ۵/۲ برای حفر کانالهای بزرگ بتنی استفاده می شود.
 (ب) پاکت ۵/۱ برای خاکبرداری و خاکریزی و مرز بندی و جاده سازی استفاده می شود.
 (ج) پاکت دوزنقه ای که اندازه های متفاوت دارد ۶۰، ۷۰، ۸۰ که از ۶۰ آن برای حفر کانالهای درجه ۴ استفاده می شود.
- ۳- تراکتور : تراکتور در مراحل پایانی کار مورد استفاده قرار می گیرد که اصطلاحاً به مراحل کار تراکتور مرحله آب تخت گویند که عبارتند از شخم و دیسک زدن، پیش کول زدن و صاف کردن نهایی با تخته (الوار).

شن ریزی جاده ها :

تا سال ۱۳۸۰ جاده های طرح تجهیز و نوسازی اراضی شن ریزی نمی شد و عملاً ارزش جاده ها خیلی پایین می آمد. از سال ۱۳۸۱ جاده ها باید شن ریزی نیز بشوند. پیمانکاران ابتدای شروع پروژه تا اول مهر سال بعد وقت دارند که جاده ها را شن ریزی نمایند که معمولاً اغلب پیمانکاران عقیده دارند شن ریزی بعد از برداشت محصول انجام شود و علت را چنین بیان می کنند :
 اولاً جاده ها به اندازه کافی نشست می کنند.
 ثانیاً در موقع فصل زراعی ممکن است در اثر انحراف ماشین آلات به مزارع خسارت وارد شود. (۶)

نظارت طرحهای تجهیز و نوسازی اراضی شالیزاری :

- ۱- نظارت توسط مدیر آب و خاک شهرستانها
 - ۲- نظارت توسط کارشناسان ناظر آب و خاک سازمان جهاد کشاورزی. (۳)
- نظارت در حالتهای زیر انجام میگیرد :
- (الف) نظارت بصورت غیر منتظره می باشد و این حالتی است که سازمان بخواهد از پیشرفت کاری طرحها آگاه شود.

ب) پیمانکار صورت وضعیت را اعلام کند و در خواست هزینه انجام شده را داشته باشد که در این صورت باید ناظر طرح و همچنین مدیر آب و خاک شهرستان پیشرفت کار طرح را تأیید کنند .

ج) بعد از تمام شدن اجرای طرح و تقاضای تحویل موقت از طرف پیمانکار ، تحویل نهایی طرح زمانی انجام می گیرد که تمام کارها مثل شن ریزی جاده ، لوله گذاری و ... انجام شده باشند که آنوقت مجری طرح می تواند تمامی هزینه های خود را دریافت کند . (۷)

پاره ای از مشکلات مشاهده شده در طرح تجهیز و نوسازی اراضی شالیزاری :

- نوع خاص ونحوه عملیات خاکی در سه منطقه مرتفع (up land) ، میانی (middle land) ، پست (low land)
- مشکلات آبیگری و عدم وجود پاشنه تخلیه مناسب در زمینهای پست
- عدم حضور ماشین آلات مناسب
- عدم انجام عملیات در فصل مناسب . (۱۶)

از طرفی نوع خاص عملیات خاکی در این مناطق و مراحل مختلف اجرا کاملاً منحصر به فرد میباشد و در فهرست بهاء آبیاری و زهکشی مبنای مشخص ندارد که همین مشکلات باعث گنبدی در روند اجرا و افت کیفیت در طرح می گردند .

موضوع بسیار مهمی که در مناطق میانه حائز اهمیت است عدم پایداری مزارع شالیزاری به علت قرار گرفتن در مجاورت شهرهای بزرگ و مرغوبیت زمینها از نظر اقتصادی است . حال متوجه خواهیم شد که توسعه کشاورزی در زمینهای این گونه مناطق پایدار نبوده و همانطور که شاهد هستیم تأسیساتی که در سالهای گذشته در بعضی از مناطق گاهاً در نوار ساحلی اراضی پست احداث گردیده به علت تغییر کاربری زمینهای شالیزاری به مسکونی و تجاری شدیداً مورد تعرض بوده و پایداری لازم را جهت تجهیز ندارد . (۱۵)

لذا لازم است در مورد انتخاب اراضی جهت تجهیز مخصوصاً در مناطق میانی و پست دقت لازم به عمل آمده تا منطقه انتخاب شده در معرض تغییر کارایی نبوده و هزینه های هنگفت تجهیز و نوسازی که بخشی از بودجه دولت است به ابطال کشیده نشود . (۱۶)

اهداف کشاورزان از پذیرش طرح تجهیز و نوسازی :

جدول زیر نشان میدهد که ۷۸٪ کشاورزان داشتن جاده بین مزارع ، حدود یک سوم کشاورزان داشتن کرت های بزرگ و یکجا سازی ، ۵٪ از آنان استفاده بهتر از ماشین آلات ، ۱/۵٪ کشاورزان مسائل مربوط به مدیریت آبیاری و زهکشی را بعنوان هدف خود از پذیرش این طرحها معرفی نمودند . (۱)

جدول (۶) علت پذیرش طرح تجهیز و نوسازی اراضی شالیزاری

ردیف	موارد مطرح شده	درصد رضایت
۱	داشتن جاده بین مزارع	۷۸٪
۲	یکپارچه شدن مزارع (یکجا سازی)	۳۲٪
۳	تأمین آب مطمئن و سهولت در مدیریت آب	۲۳٪
۴	تخلیه زه آب از مزرعه	۱۴٪
۵	داشتن کرت های بزرگ	۳۱٪
۶	استفاده بهتر از ماشین آلات در مزرعه	۵٪

بنابراین می توان نتیجه گرفت که اصلی ترین دلیل کشاورزان از پذیرش این طرح داشتن جاده در مزارع می باشد . در عین حال در پاسخ سؤال دیگر در مورد تغییر قیمت زمین ، حدود ۹۰ درصد از آنان به بالا رفتن قیمت زمین خود اشاره داشته اند . با توجه به این مسائل باید ضمن استفاده مثبت از جاذبه ها برای پیشبرد امر تجهیز و نوسازی توجه داشت که سایر اهداف طرح نیز جایگاه واقعی خود را در نزد کشاورزان پیدا نمایند . (۲)

انتخاب پیمانکار :

انتخاب پیمانکار از طریق تشریفات مناقصه ای (مناقصه محدود) انجام میگیرد . بدین صورت که مدیریت آب و خاک هر شهرستان از پیمانکار منطقه (لیست آنها در دست سازمان کشاورزی می باشد) دعوت به عمل می آورد و پروژه های آماده اجرا را به همراه نقشه های اجرایی و دفترچه طرح به آنها معرفی می نماید . پیمانکاران بعد از بازدید از محل پروژه و برآورد هزینه طرح پیشنهاد خود را در قالب نامه به مدیریت آب و خاک شهرستان تحویل می دهند. (۶) مدیریت آب و خاک شهرستان تمامی نامه ها را به واحد تجهیز و نوسازی استان تحویل می دهد و در آنجا با حضور پیمانکاران متقاضی ، طرح برنده اعلام میشود . پیمانکاران می توانند هزینه پیشنهاد طرح را با ۱۰ درصد اضافه تر از هزینه محاسبه شده (۱۰ درصد پلوس) و یا ۱۰ درصد کمتر از هزینه محاسبه شده (۱۰ درصد منیوس) ارائه کنند . یک حالت مرسوم که در شهرستانها وجود دارد که مدیران آب و خاک شهرستانها می توانند چند نفر از پیمانکاران مورد قبول خود را فقط در مناقصه مطلع کنند و به استان معرفی نمایند . در پروژه هایی که هزینه طرح کمتر از ۱۰/۰۰۰/۰۰۰ تومان باشد مثل لایروبی استخرهای ذخیره آب ، انتخاب پیمانکار و عقد قرارداد به عهده آب و خاک شهرستان می باشد .

اعتبارات مالی طرح تجهیز و نوسازی اراضی شالیزاری :

در سالهای گذشته ۷۰٪ هزینه هر طرح توسط دولت تأمین می شد و ۳۰٪ توسط کشاورز پرداخت می گردید . این مقدار (سهم کشاورز) بعد از تحویل زمین به او از طریق دریافت تسهیلات بانک کشاورزی در اختیار مجری طرح (پیمانکار) قرار می گیرد و کشاورز در مدت ۵ سال این وام را به بانک پرداخت می کند . (۷)

نتیجه گیری و ارزیابی نهایی :

کشاورزان بعنوان صاحبان اصلی شالیزارها و کسانی که تغییر در شالیزارها به عنوان تغییر در زندگی آنها محسوب می شود مهم ترین ارزیابی کنندگان این طرح محسوب می شوند . برخی نظریات آنان طبق جدول زیر در مورد این طرح نشان داده شده است . براساس این جدول بیش از ۷۰ درصد کشاورزان به طرح نمره قبولی داده اند در عین حال ۶۱ درصد کشاورزان کم زمین (کمتر از یک هکتار) نیز این موضوع را تأیید نموده اند . این امر ضمن اینکه نوید بخش تضمین ادامه طرحهای تجهیز و نوسازی می باشد بیانگر دیدو تحلیل بالایی کشاورزان ما از این قضیه است بطوریکه باهمه مشکلاتی که در این راه وجود دارد با اساس قضیه موافقت دارند . (۱۶)

جدول (۷) ارزیابی نهایی کشاورزان از طرح تجهیز و نوسازی اراضی شالیزاری

ردیف	مقدار زمین تحت مالکیت کشاورز	نظر کشاورزان در مورد اجرای طرح تجهیز و نوسازی اراضی				
		۱۰۰٪ موفق	۸۰٪ موفق	۶۰٪ موفق	۴۰٪ موفق	۲۰٪ موفق
۱	کشاورزان دارای زمین زیاد	۲۷	۲۰	۲۶	۸	۱۹
۲	کشاورزان کم زمین	۲۴	۱۵	۳۲	۹	۲۰

پیشنهادات :

- در تعیین میزان خاک برداری و خاکریزی علاوه بر مسائل فنی (طول قطعات ، شیب زمین و ...) میبایست عمق لایه زراعی را به عنوان فاکتور مهم مد نظر قرار گیرد . (۱۰)
- با توجه به اینکه در اثر عملیات جابجایی خاک ، خاک غیر حاصلخیز تحت الارض به قسمت سطحی زمین منتقل شده و موجب کاهش محصول می گردد بایستی با اجرای عملیات کوددهی مناسب این نقیصه را رفع نمود .
- توصیه کودی مناسب حداقل در سالهای اولیه بعد از اجرای طرح ضروری است .
- طراحی حتی الامکان متمرکز و منطقه ای کردن طرح ها .
- استفاده از ماشین آلات مناسب تسطیح اراضی شالیزاری . (۱۲)
- زمان بندی صحیح در اجرای طرح .
- نظارت بیشتر در امر نقشه برداری و طراحی .
- جلب همکاری کشاورزان در تمام مراحل با استفاده از روشهای ترویجی به خصوص مرحله پس از اجرا .
- تداوم نظارت و حمایت از طرح پس از پایان آن .
- اصلاح روشها و نظارت در مرحله طراحی .
- دقت و نظارت بیشتر در مرحله اجرا .
- تهیه برنامه توزیع آب به عنوان ضمیمه هر طرح . (۱۱)
- استفاده از تراکتورهای مناسب در عملیات آماده سازی زمین شالیزاری به منظور کاهش هزینه و بهبود کیفیت شخم از اهمیت زیادی برخوردار می باشد . توصیه می شود از تراکتورهای سنگین و متوسط برای خاک ورزی اراضی شالیزاری مورد استفاده قرار نگیرد . تراکتورهای سبک ضمن دارا بودن مانور مناسب در کرت های شالیزاری ، از باتلاقی کردن خاک نیز جلوگیری می شود .
- در هنگام استفاده از تراکتور تا حد امکان از افزایش بی رویه شخم جلوگیری گردد . عمق شخم زیاد نه تنها سبب افزایش توان مصرفی و تلفات قدرت تراکتور می شود بلکه مشکلات متعددی را برای کاربرد ماشین نشاءکار در مرحله کاشت بوجود می آورد . (۵)
- به منظور جلوگیری از کاهش ظرفیت مزرعه ای ماشین توصیه می شود ، خاک ورزی در شرایط مناسب از نظر رطوبت صورت پذیرد .
- در عملیات کشت مکانیزه ، استفاده از تراکتور سنگین و متوسط برای عملیات گل خرابی و آماده سازی مزرعه شالیزاری ، سبب کاهش مقاومت خاک و در نتیجه کارایی ماشین نشاءکار می شود . لذا توسعه تراکتورهای سبک و مجهز به پادلهای مخصوص شالیزار به منظور افزایش کارایی ماشین نشاءکار در اراضی تجهیز شده امری اجتناب ناپذیر است . (۱۲)



منابع و مأخذ :

- ۱) ابن جلال ، ر - تسطیح اراضی - ۱۳۷۴ - دانشگاه شهید چمران
- ۲) احمد آبادی، ر ؛ م . ر ، اکبر زاده - طرح مستقیم تسطیح اراضی - ۱۳۷۵ - انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد
- ۳) اسدی ، ر - چگونگی تسطیح در طرحهای تجهیز و نوسازی اراضی شالیزاری - ۱۳۸۵ - معاونت مؤسسه تحقیقات برنج کشور در مازندران
- ۴) آقا گل زاده ، ح ؛ س . م ، حسینی - راهکارهای اساسی کشت مکانیزه در اراضی تسطیح و یکپارچه شده - ۱۳۸۱ - دانشگاه آزاد اسلامی قائمشهر
- ۵) سبحانی پور، ا - طرح تجهیز و نوسازی اراضی شالیکاران گیلان - ۱۳۷۶ - سازمان مدیریت برنامه ریزی گیلان
- ۶) صفری ، ح - روند رشد بخش کشاورزی در ایران - ۱۳۶۷ - اداره کل مهندسی زراعی . معاونت امور زیر بنایی جهاد کشاورزی
- ۷) عادل نوری ، ش - طرح زیر بنایی شالیزارها - ۱۳۷۳ - معاونت امور زیر بنایی وزارت جهاد کشاورزی
- ۸) عادل نوری ، ش ؛ ح . عسگرزاده - یکپارچه سازی اراضی ، انستیتو آبیاری و زهکشی ژاپن - ۱۳۷۳ - معاونت امور زیر بنایی وزارت جهاد کشاورزی
- ۹) عزیززاده ، ا - اصول هیدرولوژی کاربردی - ۱۳۷۴ - آستان قدس رضوی
- ۱۰) عرب زاده ، ب - ارزیابی یکنواختی مناطق طرح تجهیز در استان مازندران - ۱۳۸۲ - معاونت مؤسسه تحقیقات برنج کشور
- ۱۱) فولادی ، م - یکپارچگی اراضی - ۱۳۷۱ - توسعه کشاورزی آبریز هراز
- ۱۲) کاووسی ، م - مطالعات آب و خاک برای توسعه کشت دوم بعد از برداشت برنج در استان گیلان - ۱۳۷۵ - مؤسسه تحقیقات برنج کشور
- ۱۳) کریمی ، و - زهکشی (جلد دوم) - ۱۳۸۳ - مرکز توسعه منابع انسانی کشاورزی هراز
- ۱۴) نجفی ، ع ؛ و . ر ، کریمی - هیدرولوژی - ۱۳۷۹ - مرکز توسعه منابع انسانی کشاورزی هراز
- ۱۵) یزدانی ، م . ر - چگونگی تسطیح در طرحهای تجهیز و نوسازی اراضی شالیزاری گیلان - ۱۳۸۴ - مؤسسه تحقیقات برنج کشور
- ۱۶) یزدانی ، م . ر - طرح پیشنهادی یکپارچه سازی اراضی شالیزاری در سطوح ۱۵ و ۲۰ و ۲۵ هزار هکتاری - ۱۳۷۵ - مؤسسه تحقیقات برنج کشور