

"هیل ؛ ملکہ ادویہ ہا"

"Cardamom ; Queen of Spices"

تألیف : اسماعیل پورکاظم

تابستان ۱۳۹۸



"فهرست عناوین کتاب"

ردیف	عناوین موضوعات	صفحه
۱	هل ؛ ملکه ادویه ها	۶
۲	مقدمه	۶
۳	ادویه ها و نقش آنها در زندگی بشر	۷
۴	سوابق تاریخی کاشت و مصرف هل	۹
۵	رواج پرورش گیاه هل در کشور گواتمالا	۱۳
۶	مشخصات گیاهشناسی هل	۱۵
۷	انواع و پراکنش گیاه هل	۲۳
۸	ارقام و واریته های تجاری گیاه هل	۲۹
۹	اصلاح گیاه هل	۳۳
۱۰	اقالیم رشد گیاه هل	۳۵
۱۱	پرورش گیاه هل	۳۷
۱۲	پرورش گیاه هل در شرایط گلخانه ای	۳۸
۱۳	پرورش گلدانی گیاه هل	۳۹
۱۴	موقعیت مناسب رشد گیاه هل	۴۰
۱۵	خاک مناسب برای رشد گیاه هل	۴۰
۱۶	روش های ازدیاد گیاه هل	۴۱
۱۷	ازدیاد جنسی گیاه هل	۴۱
۱۸	آماده سازی بذور هل برای کاشت	۴۲
۱۹	آماده سازی بستر کاشت بذور هل	۴۳
۲۰	نهالستان ثانویه هل با پاکت های پلاستیکی	۴۶
۲۱	نهالستان ثانویه هل با بستر خاکی	۴۷
۲۲	ازدیاد غیر جنسی گیاه هل	۴۸
۲۳	استفاده از پاجوش ها	۴۸
۲۴	نهالستان کاشت پاجوش ها	۴۸
۲۵	استفاده از تقسیم بوته ها	۴۹
۲۶	استفاده از ریزوم ها (قطعات ریشه)	۴۹
۲۷	استفاده از ریز ازدیادی (کشت بافت)	۴۹
۲۸	آماده سازی بستر کاشت دانهال ها و احداث باغستان هل	۵۱
۲۹	کاشت گیاهان سایه انداز در باغستان های هل	۵۴
۳۰	تراکم کاشت بوته های هل	۵۶

"ادامه فهرست عناوین کتاب"

ردیف	عناوین موضوعات	صفحه
۳۱	عملیات داشت باغستان های هل	۵۷
۳۲	مالج پاشی باغستان های هل	۵۸
۳۳	کوددهی باغستان های هل	۵۹
۳۴	آبیاری باغستان های هل	۶۲
۳۵	کنترل علفهای هرز باغستان های هل	۶۴
۳۶	خاکدهی بوته های هل باغستان ها	۶۶
۳۷	حذف سرشاخه های مازاد هل	۶۷
۳۸	شناسائی و کنترل آفات گیاه هل	۶۸
۳۹	شناسائی و کنترل بیماریهای گیاه هل	۷۰
۴۰	واکاری و اصلاح باغستان های هل	۷۵
۴۱	برداشت محصول هل	۷۶
۴۲	عملکرد محصول هل	۸۲
۴۳	عملیات پس از برداشت هل	۸۲
۴۴	شستشوی کپسول های هل	۸۳
۴۵	فرآیند بهبود رنگ طبیعی هل	۸۴
۴۶	رنگبری کپسول های هل	۸۴
۴۷	خشک کردن کپسول های هل	۸۵
۴۸	خشک کردن کپسول های هل در آفتاب	۸۶
۴۹	خشک کردن کپسول های هل با خشک کن های خورشیدی	۸۶
۵۰	خشک کردن هل با خشک کن های سوخت چوب	۸۷
۵۱	خشک کردن هل با سیستم کنترل رطوبت	۸۸
۵۲	جداسازی دنباله کپسول ها یا کاسه گل	۸۹
۵۳	خشک کردن مجدد کپسول های هل	۹۰
۵۴	پاک کردن و جلادهی کپسول های هل	۹۱
۵۵	تفکیک و درجه بندی هل	۹۲
۵۶	آسیاب کردن کپسول ها و دانه های هل	۹۵
۵۷	بسته بندی محصول هل	۹۶
۵۸	برچسب زنی بسته های هل	۹۷
۵۹	نگهداری و انبارداری محصول هل	۹۸
۶۰	تولید جهانی هل	۹۹

"هل ؛ ملکہ ادویہ ها"

"Cardamom ; queen of spices"

مقدمہ :

هل در حقیقت میوه ای خشک از یک گیاه چند ساله ادویہ ای-دارویی است. هل بواسطه عطر و طعم ویژه اش یکی از گران بهاء ترین ادویہ های جهان است. هل را در بسیاری از فرهنگ ها بعنوان "ملکہ ادویہ ها" (queen of spices) بشمار می آورند (۱۲، ۴، ۱).

"هل" نوعی ادویہ محسوب می شود، که آن را از دانه های گیاهان خانواده "زنجبیلیان" (Zingiberaceae) و عمدتاً از جنس های زیر تهیه می کنند :

۱) جنس "الیتاریا" (Elettaria) یا هل ریز یا هل سبز

۲) جنس "آمومیوم" (Amomum) یا هل درشت یا هل سیاه

هر دو جنس گیاهان مذکور بومی شبه قاره هند و اندونزی می باشند (۱۱).

از هل بطور سنتی بعنوان ادویہ و در تهیه برخی آمیزه های (preparation) دارویی بر طبق

دستورالعمل های طب سنتی از جمله طب سنتی هندوستان (ایور-ودا) استفاده می نمایند (۵).

ادویہ هل به شکل های غلاف کامل و یا پودر آن به فروش می رسد ولیکن باید توجه داشت که هل در حالت پودری به سرعت خواص خود را از دست می دهد (۷).

پرورش گلدانی هر گیاه منفرد هل می تواند نیازهای سالیانه یک خانواده متوسط را به ادویہ مذکور برآورده سازد (۳).



ادویه ها و نقش آنها در زندگی بشر :

ادویه ها (spices) به موادی گفته می شود، که دارای عطر ، طعم و مزه ویژه ای می باشند لذا بوفور در تهیه انواع غذاها و نوشیدنی ها کاربرد یافته اند(۷).
به عبارت دیگر ادویه ها موادی خوشبو با منشأ گیاهی هستند، که برای معطر سازی و حفظ مواد غذایی مصرف می شوند(۱۲).

ادویه ها همچنین دارای برخی خواص داروئی-درمانی (medicinal ، pharmacological) می باشند بنابراین در ترکیب بعضی از داروها نیز شرکت داده می شوند. برخی محققین اعتقاد دارند که ادویه ها و گیاهان داروئی (herbs) تاکنون نقش بسیار بارزی در شکل گیری تمدن بشری ، فرهنگ و تاریخ ملل جهان ایفاء کرده اند(۱۳).

اکثریت ادویه ها از مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری منشأ گرفته اند (۱۲).



معمولاً از بخش های گیاهی زیر در تهیه ادویه ها سود می جویند :

- ۱) میوه ها (fruits) نظیر میوه های سته (berries) فلفل سیاه
- ۲) بذور (seeds) نظیر : زیره سبز
- ۳) گل ها (flowers) و اجزایش شامل خامه (استیگما) و میله (استیل) نظیر : زعفران و گلرنگ
- ۴) پوست ساقه (bark) نظیر : دارچین
- ۵) ریزوم ها (rhizomes) نظیر : شیرین بیان
- ۶) برگ ها (leaves) نظیر : گشنیز ، شوید ، نعناع و رزماری
- ۷) جوانه ها (buds) نظیر : میخک
- ۸) ریشه ها (roots) مثل زنجبیل و روناس
- ۹) کل سرشاخه ها (entire plant tops) نظیر : بومادران (۱۲، ۱۳).

از ادویه ها در موارد زیر استفاده می شود :

- (۱) غذاها (food) :
- (۱-۱) پودر کاری (curry powder)
- (۲-۱) ترشیجات (pickles)
- (۳-۱) سوسیس (sausages)
- (۲) نوشیدنی ها (beverages)
- (۳) مواد آرایشی (cosmetics)
- (۴) قنادی (confectionary) :
- (۱-۴) کیک ها (cakes)
- (۲-۴) کلوچه ها (cookie)
- (۵) داروها (medicines) (۱۲، ۱۳).

از ادویه ها ، چاشنی ها (seasons) و طعم دهنده ها (condiments) برای اهداف زیر در مواد غذایی و

نوشیدنی ها بهره می جویند :

- (۱) افزایش مزه (taste)
- (۲) اصلاح عناصر غذایی (nutrition)
- (۳) بهبود رنگ (colour)
- (۴) بهبود بافت (texture)
- (۵) افزایش ماندگاری (shelf life) (۱۳).



سوابق تاریخی کاشت و مصرف هل :

واژه عام "cardamom" به عنوان معرف هل از لغت لاتین "cardamomum" منشأ گرفته است. نام لاتین گیاه "هل" را نیز از واژه های محلی آن در منطقه "مالایالام" واقع در جنوب شرقی هندوستان اقتباس کرده اند.

واژه لاتین "هل" به عنوان یکی از ادویه ها از زمان های قبل از میلاد مسیح در نگاره های قصر "اسفنگس" واقع در نزدیکی شهر "مایسینه" یونان نقش بسته است (۱۱).

امروزه گیاه هل همچنان به حالت وحشی در منطقه کوچکی از جنگل های "مونتانه" (Montane) واقع در حوالی کوههای مرکزی کشور سریلانکا (سیلان) می روید (۱۱). دانشمندان مبدأ گیاه ادویه هل را کشورهای هندوستان ، نپال و بوتان عنوان کرده اند (۴).

مردم هندوستان از قدیم الایام اعتقادات گسترده ای نسبت به خواص درمانی ادویه ها در جهت درمان بیماریها و بهبود سلامتی بشر داشته اند. بعنوان مثال زنجبیل (ginger) را موجب گرمابخشی معده و اصلاح هضم غذای مصرفی می دانند. آنها همچنین میخک (clove) را موجب آرامش سینوس ها عنوان می کنند (۷).



سابقه مصرف هل به عنوان دارو در هندوستان به قرن چهارم قبل از میلاد می رسد (۷).

در نوشته های پاپیروس مصر قدیم در ۱۵۵۰ سال قبل از میلاد از هل جزو ۸۰۰ نوع داروی رایج آن زمان نام برده شده است (۷).

هل در رُم قدیم بسیار محبوب و مورد توجه بود. هل احتمالاً در سطوح تجارتي برای اولین دفعه در قرن اول میلادی از هند به اروپا برده شده است (۷).

در نوشته های تاریخی هندوستان آورده شده است که هل در قرن دوم میلادی توجه اسکندر مقدونی را به خود معطوف داشته بود (۷).

استفاده از ادویه ها در غذاهای جهان غرب از سال های ۱۲۰۰ میلادی رواج بیشتری یافت و مصرف آن به عنوان نشانه و سمبل جایگاه برتر اقتصادی خانواده ها شمرده می شد (۷).

کاشت و پرورش هل در سطوح وسیع هم زمان با افزایش تقاضای جهانی آن و مصادف با کاهش جهانی بهای قهوه از اوایل قرن نوزدهم میلادی آغاز گردید (۱۲).

افزایش روند مصرف هل طی دو دهه اخیر بنحو بارزی صورت پذیرفته آنچنانکه بهای آن را مدام با افزایش روبرو ساخته است (۱۳).



امروزه ۶۳ نوع ادویه در هندوستان پرورش داده می شوند، که ۵۲ نوع از آنها در فهرست جهانی ادویه ها در سال ۱۹۸۶ میلادی درج شده اند. مهمترین ادویه های مذکور عبارتند از: دارچین (cinnamon) ، هل (cardamom) ، فلفل سیاه (black pepper) ، زردچوبه (turmeric) و فلفل سبز قلمی (chilli)(۷).

امروزه هندوستان سالیانه حدود ۲/۵ میلیون تن از انواع ادویه ها را با ارزش تقریبی ۳ میلیارد دلار آمریکا تولید می کند و از این نظر رتبه نخست جهان را دارا می باشد. ادویه ها در تمامی ۲۵ ایالت و ۷ ناحیه الحاقی هندوستان به عمل می آیند(۷).

گیاه "هل" را امروزه در برخی از کشورهای دنیا پرورش می دهند که مهمترین آنها عبارتند از: هندوستان ، سریلانکا ، گوآتمالا ، تانزانیا ، چین ، بوتان ، ویتنام ، مالزی ، کره جنوبی ، ژاپن(۴، ۱۱).

کشور هندوستان از بزرگترین تولید کنندگان هل در دنیا محسوب می گردد. مهمترین مناطق پرورش هل در هندوستان را ایالت های زیر تشکیل می دهند: "کرناٹاکا" ، "کرالا" ، "تامیل نادو" (۱).



کشور هندوستان قبلاً بزرگترین تولید کنندهٔ هل در دنیا شمرده می شد اما از حدود سال ۲۰۰۰ میلادی با متوسط تولید سالیانه ۱۵۰۰۰ تن به رتبه دوم پس از کشور گواتمالا نزول یافت (۱۱).

ایالت "سیکیم" (Sikkim) هندوستان سابقه ای طولانی در بکارگیری سیستم های مختلف کشاورزی برای تولید محصولات گیاهی بویژه گیاهان ادویه ای-دارویی دارد. این ایالت کمترین میزان مصرف کودها و آفتکش های شیمیایی را دارد لذا در تلاش برای نیل به کشاورزی ارگانیک گام بر می دارد. وضعیت مصرف کودهای شیمیایی در ایالت "سیکیم" در حدود ۲۰/۳۸ کیلوگرم به ازای هر هکتار است، که معادل ۱۰/۲۶ کیلوگرم در هکتار از عناصر غذایی مورد نیاز گیاهان می باشد درحالیکه وضعیت مصرف آفتکش ها نیز به ۲/۴ کیلوگرم در هکتار نزول یافته است. ایالت "سیکیم" می کوشد، تا در زمره ایالت هایی با تولید کاملاً ارگانیک قرار گیرد. در حال حاضر تنها دو ایالت "اوتاراخند" و "میزورام" توانسته اند، مجوزهای تولید محصولات کشاورزی ارگانیک را در کشور هندوستان کسب نمایند. بیشترین محصول ارگانیک ایالت "سیکیم" را هل درشت تشکیل می دهد (۵).



رواج پرورش گیاه هل در کشور گواتمالا :

کشور گواتمالا در منطقه شمالی آمریکای لاتین (مرکزی) و واقع در بخش جنوبی کشور مکزیک طی دو دهه اخیر از رقبای اصلی هندوستان در زمینه های تولید و بازاریابی هل به شمار می آید.

کاشت گیاه "هل" در کشور گواتمالا از سال ۲۰-۱۹۱۴ میلادی یعنی اندکی قبل از جنگ جهانی اول توسط مالک شرکت آلمانی تجارت قهوه موسوم به "اسکار ماجوس کلویفر" با معرفی ارقام هل منسوب به جنوب هند صورت پذیرفت. وی در این راستا از فردی آمریکائی هندی تبار مقیم نیویورک کمک گرفت. آنها دانه های هل را در ایالت "آلتا-ورا-پاز" گواتمالا کشت نمودند و سپس آن را در سراسر کشور مزبور گسترش دادند. این روند تا به آنجا تداوم یافت که امروزه کشور گواتمالا از رقبای اصلی هندوستان در زمینه تولید، فرآوری و صادرات هل محسوب می گردد (۷، ۱۱).

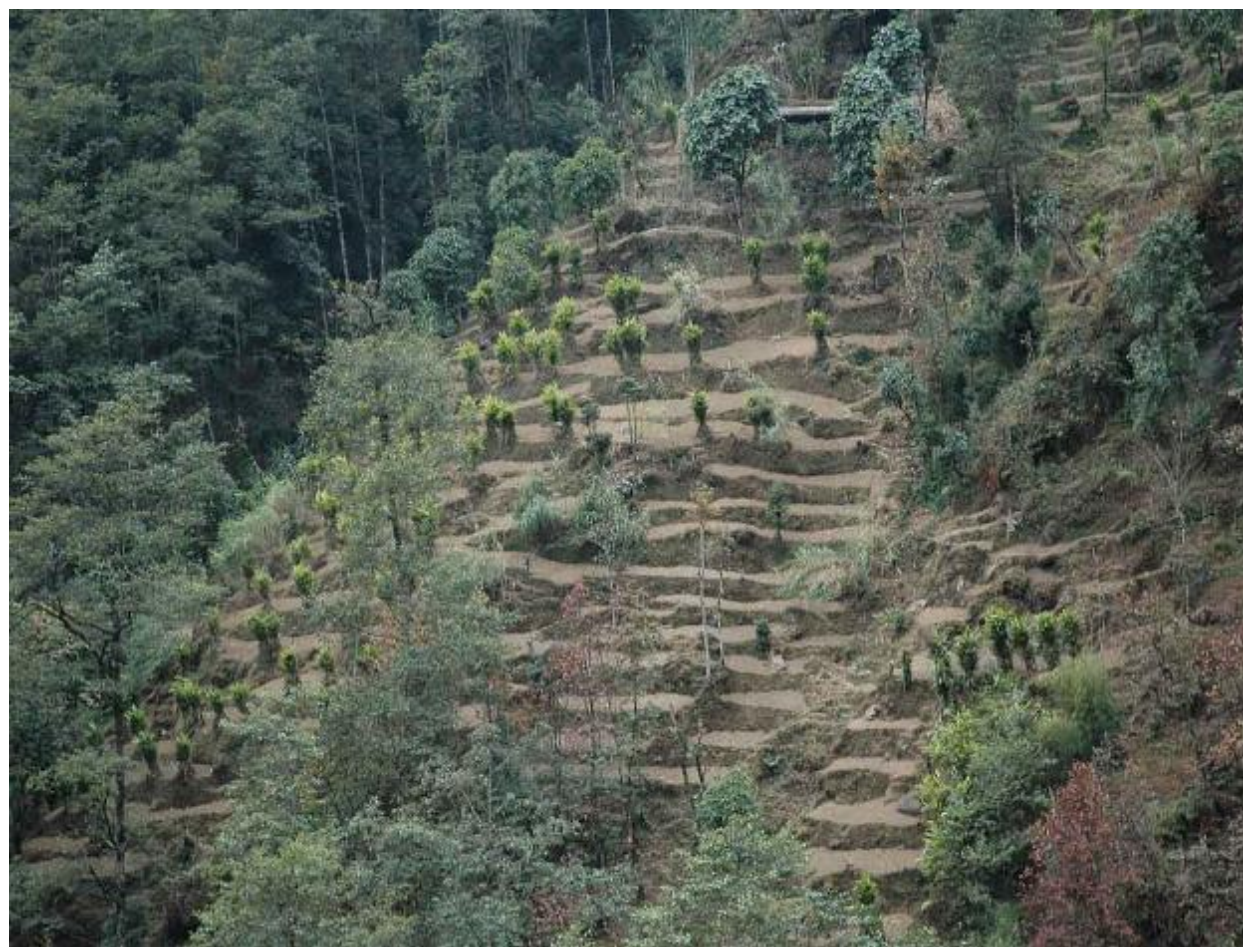
کشور گواتمالا اینک در اوایل قرن ۲۱ میلادی با متوسط تولید سالیانه ۲۹۰۰۰-۲۵۰۰۰ تن به عنوان بزرگترین تولید کننده هل دنیا محسوب می گردد (۱۱).

گواتمالا بزرگترین تولید کننده هل در جهان است زیرا حدود ۶۶٪ از هل تولیدی جهان در این کشور به عمل می آیند (۱۳). بعلاوه حدود ۹۰٪ تجارت هل جهان (از نوع هل درشت یا هل سیاه) در سیطره کشور گواتمالا قرار دارد (۱۲).



"جدول ۱) مقایسه تولید هل در هندوستان و گوآتمالا طی سال ۲۰۰۷ میلادی (۷):"

گوآتمالا	هندوستان	موارد
۹۱۰۰۰ هکتار	۷۳۰۰۰ هکتار	سطح زیر کشت
۱۵۰۰-۲۵۰ متر	۶۰۰-۱۲۰۰ متر	ارتفاع اراضی هل
۱۷۰۰-۲۴۰۰ میلیمتر	۱۵۰۰-۲۵۰۰ میلیمتر	بارندگی سالانه
۲۰۱-۲۲۲ روز	۱۰۰-۱۳۴ روز	روزهای بارانی
۲۶/۰-۲۴/۹ درجه سانتیگراد	۲۵/۳-۲۶/۰ درجه سانتیگراد	متوسط ماکزیمم دما
۱۴/۵-۱۰/۵ درجه سانتیگراد	۱۷/۲ درجه سانتیگراد	متوسط مینیمم دما
۷۰-۱۰۵ کیوتزال	۱۲۰-۲۵۰ روپیه	بهای هر کیلوگرم هل
نازل	متوسط تا شدید	سطح مدیریت اراضی
نازل	زیاد	کیفیت محصول
کمی	کیفی	سودمندی محصول
مبتنی بر صادرات	مبتنی بر مصارف داخلی و صادرات	الگوی تولید هل



مشخصات گیاهشناسی هل :

هل (cardamom) با نام علمی "Elettaria cardamomum" و "Amomum cardamomum" گیاهی چند ساله از خانواده زنجبیل (ginger family ، Zingiberaceae) می باشد.

هل جزو گیاهان تک لپه ای محسوب می گردد لذا حائز ریشه های سطحی است. گیاه هل دارای ریزوم های منشعب زیرزمینی نیز می باشد.

گیاه هل دارای برگ های نیزه ای (lanceolate) ، نیزه ای دوکی (oblong) ، بیضوی (ovate) ، دو ردیفی (distichous) ، ایستاده ، محکم و دارای دمبرگ (petioles) کوتاه است. برگ های اولیه هل نسبتاً مدور هستند و یکنواختی بیشتری دارند. برگ های هل به طول ۹۰-۲۵ سانتیمتر و عرض ۵-۱۵ سانتیمتر ظاهر می گردند. سطح فوقانی برگ های هل به رنگ سبز تیره و براق اما سطح زیرین آنها به رنگ سبز روشن می باشند. سطح زیرین برگ ها در وارپته های مختلف گیاه هل در انواع زیر دیده می شوند :

الف) صاف (glabrous ، smooth)

ب) پرزدار (pubescent ، hairy)

زنده "لیگول" (ligule) ، زبانک یا ناخنک که در حد واسط پهنک و غلاف برگ قرار دارد، به رنگ های سبز تا قرمز متمایل به ارغوانی دیده می شود.



تجمع بقایای برگ های هل باعث تشکیل ساقه های هوایی و کاذب (pseudostem) آن به رنگ های سبز روشن تا قرمز متمایل به ارغوانی می گردند.

ساقه های کاذب هل به ارتفاع ۲-۴ متر می رسند و تشکیل کانوپی مدوری از برگ ها را در پیرامون گیاه مزبور می دهند.

نوساقه های برگی هل دارای دوره زندگی و دوام (life span) محدودی هستند. آنها در طی سال اول به رشد رویشی می پردازند سپس در سال دوم به رشد زایشی (تولید گل و میوه) اقدام می کنند ولیکن در سال سوم به مرحله پیری و مرگ می گرایند.

پنجه زنی یا "تیلر دهی" (tillering) بوته های هل در تمام مدت سال انجام می پذیرد اما بیشترین پنجه زنی در طی ژانویه تا مارس (دی تا اسفند) صورت می گیرد.

اجتماع پنجه های گیاه هل به تشکیل حالت کپه ای (clumps) آن می انجامد.

جوانه های جدید هل از بن ساقه های قدیمی کپه ها پس از طی ۲-۳ سال از زمان احداث باغستان منشأ می گیرند.



مجموعه گل های گیاه هل به حالت بیرقی و افراشته (boom) بر روی پانیکول ها ظاهر می گردند. آنها مستقیماً از ناحیه بن ساقه های برگی یعنی طوقه متورم نوساقه ها منشأ می گیرند و به طول ۱۲۰-۴۵ سانتیمتر رشد می یابند.

گل های گیاه هل در قالب گل آذین خوشه ای (raceme) تشکیل می شوند.

گیاه هل دارای گل های زیبای بسیار کوچکی است، که معمولاً به رنگ سفید می باشند و نوارهای قرمز یا زرد رنگی بر سطح آنها دیده می شوند.

گل های هل از نوع گشوده یا باز ، دو جنسی یا هرمافرودیت (hermaphrodite ، bisexual) و متقارن (zygomorphic) هستند.

آنها دارای کاسه گل یا "کالیکس" (calyx) ، جام گل یا "کرولا" (corolla) ، پرچم عقیم (staminode) ، بساک (anther) ، کلاله (stigma) و رَفچه یا زیر گلبرگ (labellum) می باشند.

کاسه گل یا "کالیکس" گل های هل بصورت لوله ای (tubular) و به رنگ سبز دیده می شوند. آنها دارای ۳ عدد دندانه ماندگار یا مانا (persistent) هستند.

جام گل یا "کرولا" گل های هل به شکل لوله ای ولی طویل تر از "کالیکس" ، با لوب های کمی گسترده و به رنگ سبز کم رنگ دیده می شوند.

گل های هل به طول ۴ سانتیمتر و عرض ۱/۵ سانتیمتر تشکیل می گردند.

کلاله گل های هل بر فراز بساک واقع می شوند.

گل های هل از نوع "دگرگشن" یا "دگرلقاح" (cross-pollinate) می باشند و عمل گرده افشانی آن ها توسط زنبوران عسل انجام می پذیرد.

رَفچه ها یا زیر گلبرگ ها به شکل برجسته ای ظاهر می شوند و بدین ترتیب موجب افزایش جلب زنبوران عسل می گردند، تا خرطوم مکنده خود را در ۲ حفره تولید شهد یا نکتار واقع در قاعده گل فرو ببرند. اینگونه فعالیت جستجوگرانه حشرات موجب گرده افشانی موفق گل های هل می گردد.



پانیکول های گیاه هل به حالات مختلف زیر دیده می شوند :

۱) ایستاده (erect) از جمله در رقم "میسور" (Mysore)

۲) خوابیده (prostrate) نظیر رقم "مالابار" (Malabar)

۳) حدواسط یا آویخته (flexuous ، semi-erect ، pendent) مثل رقم "وازوکا" (Vazhukka)

پانیکول های گیاه هل به اشکال زیر مشاهده می گردند :

۱) ساده (simple)

۲) منشعب (branched)



اوج دوره ظهور پانیکول های گیاه هل در طی نوامبر تا مارس (آبان تا اسفند) می باشد. گلدهی هل از فوریه (بهمن) آغاز می شود و تا اکتبر (مهر) سال بعد تداوم می یابد درحالیکه اوج آن در فاصله زمانی مه تا آگوست (اردیبهشت تا مرداد) می باشد.

میوه دهی بوته های هل حدود ۹۰-۱۲۰ روز به درازا می انجامد، تا میوه ها در طی این مدت به رسیدگی کامل نائل آیند.

میوه های گیاه هل از نوع کپسول (capsules) هستند و بطور متوسط حدود ۵/۲ میلیمتر طول دارند. جنس های مختلف گیاه "هل" را می توان از طریق کپسول ها یا غلاف بذورشان (seed pods) تشخیص داد.

کپسول های هل به اشکال زیر دیده می شوند :

(۱) کروی (globose)

(۲) تخم مرغی (ovoid)

(۳) بیضوی کشیده (narrowly ellipsoid)

(۴) باریک و کشیده (elongate)



غلاف بذور جنس "الیتاریا" از اندازه کوچکتری برخوردارند و به رنگ سبز روشن دیده می شوند.

غلاف بذور جنس "آمومیوم" اندازه درشت تری دارند و دارای رنگ قهوه ای تیره هستند.

غلاف های درشت هل ممکن است دارای چروکیدگی های عمیق باشند.

غلاف های بی رنگ شده هل نیز وجود دارند.

غلاف دوکی یا بیضی شکل (spindle shape) "هل" حاوی تعدادی بذور است و در برش عرضی

(cross-section) به شکل "سه گوشه" (مثلثی) دیده می شود.

میوه های کپسولی شکل "هل" دارای پوسته خارجی نازک و کاغذی زبری هستند، که دانه های کوچک و

قهوه ای متمایل به سیاه "هل" را در بر گرفته اند.

هر کپسول سه حفره ای (triloeular) هل حاوی ۱۵-۳۰ دانه است.

دانه های هل در مرحله بلوغ به رنگ قهوه ای تیره تا سیاه گرایش می یابند.
بذور هل به طول ۳ میلیمتر و دارای غلاف پوششی یا "آریل" (aril) نازک و لعابدار (mucilaginous) هستند.

بذور هل نسبتاً کوچک و چسبناک می باشند و در داخل غلاف ها در سه ردیف دوتائی قرار می گیرند بطوریکه هر ردیف شامل ۶ عدد بذر می باشد.

از کپسول حاوی بذور و یا دانه های آن برای تهیه ادویه هل و ترکیبات متشکل از آن استفاده می کنند(۱۱،۲،۸،۳،۷،۱۲).



«جدول ۲) مشخصات گیاهشناسی "هل" عبارتند از (۷، ۵، ۱۰، ۲۰۱۰):»

گیاهان (Plantae)	سلسله (kingdom)
گیاهان گلدار (Spermatophyte)	گروه (division)
نهاندانگان (Angiosperms)	شاخه (phylum)
تک لپه ای ها (Monocots)	رده (class)
Commelinids	زیر رده (subclass)
Scitaminae یا Zingiberales	راسته (order)
زنجبیلیان (Zingiberaceae)	خانواده (family)
اهلی Amomum cardamomum	جنس (genus) و
وحشی Amomum Costatum	گونه (species)
وحشی سریلانکائی Elettaria Cardamomum	
زرّاعی هندی Eletrraria cardamomum	



"جدول ۳) اسامی عمومی "هل" در زبان ها و فرهنگ های مختلف (۷، ۱۰، ۲، ۱، ۱۱):"

Cardamom	Aelachi	Bai Dou Kou
Cardamon	Lachi	Black cardamom
Cardamum	Ela	Cardamom
Veldoda	Ellka	Cardamome
Enasal	Velchi	Huile
Elaichi	Ilaichi	Essentielle de cardamome
Indian cardamom	kardamom	Cardomomi fructus
Green cardamom	Lesser cardamom	Chhoti
Illaichi	Lachie	Elachi
Elam	Dai dou kou	Cardamom verte
Kardemumma	Eta	Cardamom de malabar



انواع و پراکنش گیاه هل :

بطور کلی دو نوع یا تیپ (type) اصلی از گیاه هل (cardamom) وجود دارند :

(۱) "هل سبز" :

"هل سبز" (green c.) ، هل حقیقی (true c.) ، هل ریز (tiny c.) یا هل سفید شده (bleached c.) را از گیاه "Elettaria cardamomum" بدست می آورند. پراکنش "هل سبز" در گستره ای از هندوستان ، سریلانکا تا مالزی شناسایی شده است. هل سبز از نظر وزنی جزو ادویه جات گران قیمت جهان محسوب می گردد. معمولاً برای ایجاد طعم مطلوب هل در غذاها فقط به مقدار بسیار کمی از آن نیاز می باشد (۱۱،۲،۱۲).

تاکنون دو واریته از هل های سبز یا حقیقی شناسایی گردیده اند :

۱-۱) واریته "الیتاریا" یعنی "Elettaria cardamomum" :

دارای میوه های درشت (major) شامل انواع هل های وحشی بومی سریلانکا (Ceylon wild)

۱-۲) واریته "الیتراریا" یعنی "Eletrraria cardamomum" :

دارای میوه های ریز (minor) شامل ارقام زراعی از جمله ارقام : مالابار ، میسور ، وازوکا (۷).

"کمپته گونه های گیاهی هندوستان" یا "SBI" (Spices Board of India) تاکنون شناسایی ۴ رقم از هل های حقیقی را به اسامی زیر اعلام کرده است:

۱# مالابار (Malabar)

۲# میسور (Mysor)

۳# وازوکا (Vazhukka)

۴# نجالانی (Njallani)(۴).



ارقام مذکور را از طرق زیر شناسائی می گردند :
الف) وضعیت پانیکول
ب) اندازه گیاه (۷).

اصولاً ارقام هندی هل ها دارای میوه های نسبتاً کوچکتر ولی معطرتری هستند.

هل "مالابار" که موسوم به "Alleppy green" نیز می باشد، جهت کاشت در کشور هندوستان بر سایر هل ها ترجیح داده می شود. "مالابار" بالاترین میزان درجه بندی کیفی هل ها را در سراسر جهان در اختیار دارد.

واریته "نجالانی" اخیراً توسط یک کشاورز کم زمین در ایالت "کرالا" معرفی شده و معروفیتی نظیر ۳ واریته نخستین یافته است. این واریته دارای نیام های کوچک با دانه های سیاه می باشد. نیام ها و دانه های واریته "نجالانی" بسیار معطرند لذا موارد استفاده گسترده ای در آشپزی مردمان کشور هندوستان یافته اند (۴،۷).



Figure 1. Cardamom growth habit and varieties: a) Cardamom under forest shade in India; b) Cultivated in open areas in Guatemala; c) *Malabar* with prostrate panicles; d) *Mysore* with erect panicles; e) *Vazhukka* with semi-erect panicles; f) Young plant with tillers; g) Long panicles kept circled to facilitate inter-cultural operations (India).

۲) "هل سیاه"

"هل سیاه" (black c.) ، هل قهوه ای (brown c.) ، هل درشت (large c.) ، هل دراز (longer c.) ، هل سفید (white c.) ، هل قرمز (red c.) و هل نیپالی (Nepal c.) از گیاهان بومی کشور نیپال و مناطق شرقی هیمالیا در کشور هندوستان می باشد. این نوع هل ها را از گیاه "Amomum costatum" و سایر گونه های متعلق به جنس "آمومیوم" حاصل می آورند (۱۱،۲،۴).

باید توجه داشت، آنچه در میان عوام با عنوان "هل سفید" (white c.) نامیده می شود، در حقیقت "هل تایلندی" (Siam c.) با نام علمی "Amomum krervanh" می باشد (۱۱،۲،۴).



هل سیاه عمدتاً در مناطق زیر پرورش می یابد :
شرق نیپال ، ایالت های بنگال غربی ، دارجلینگ و سیکیم در هندوستان و جنوب بوتان (۱۱،۵).

هندوستان بزرگترین تولید کننده هل درشت در جهان است ، بگونه ای که ۵۴٪ تولید جهانی آن را بر عهده دارد (۵).

بیش از ۸۸٪ هل درشت هندوستان در منطقه "سیکیم" و مابقی آن در بخش‌هایی از دامنه‌های هیمالیا تولید می‌گردد (۵، ۱۲).

هل درشت یکی از اصلی‌ترین گیاهان "زود بازده ای" (cash crops) است، که در ایالت‌های بنگال غربی هندوستان تحت اقلیم نیمه هیمالیایی با وسعت ۲۳۵۰۰ هکتار پرورش می‌یابد. تولید سالانه هل درشت در منطقه مزبور از ۴۵۰۰-۵۰۰۰ تن در سال متغیر است. هل درشت علاوه بر بنگال غربی در ایالت‌های شمال شرقی هندوستان نیز پرورش می‌یابد (۵).

بررسی‌ها نشان می‌دهند که پتانسیل تولید هل درشت در مناطقی از هیمالیا شامل: نپال، بوتان، ایالت‌های بنگال غربی و سیکیم هندوستان، بنگلادش، پاکستان و سایر مناطق شمالی‌تر در حدود ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار می‌باشد لذا با توجه به کاهش آتی قیمت جهانی هل درشت در رقابت با هل‌های ریز باید به انجام موارد زیر همت گماشت، تا زراعت ادویه مذکور همچنان مقرون به صرفه باشد:

- ۱) افزایش عملکرد محصول
- ۲) کاهش هزینه‌های تولید (۵).



Cardamom farming.

هل درشت از رایحه مطلوب موسوم به "عطر کافوری" (camphor aroma) برخوردار است لذا پوفور برای طعم دادن و معطر سازی بسیاری از غذاها در هندوستان و سایر نقاط جهان کاربرد یافته است (۵، ۱۲).

هل سیاه دود بیشتری تولید می کند ، فاقد تلخی است و طبیعتی خنک همانند نعناع دارد لذا عمدتاً در تهیه ادویه های مخلوط از جمله ادویه کاری بکار می رود (۱۱، ۱۲).

"تتو فرست" موسوم به پدر علم گیاهشناسی که در حدود ۴ قرن قبل از میلاد مسیح می زیست، توانسته بود، دو نوع هل مذکور را از همدیگر متمایز سازد. وی منشأ آنها هر دو آن ها را کشور هندوستان عنوان نموده بود (۱۱).



"جدول ۴) تفاوت های بین هل ریز و هل درشت (۷):"

هل ریز	هل درشت	نام فارسی
Elettaria cardamom	Amomum sp	نام علمی
	Aframomus sp	
Chhoti elalchi	Bada elalchi	نام هندی
Lesser cardamom	Big cardamom	اسامی عمومی
True cardamom		
Malabar cardamom		
Elettaria cardamom	Black cardamom	
۱) بومی کوههای "قات" در جنوب هندوستان ۲) عمده پرورش در سه ایالت: کرالا، کاناتاکا، تامیل نادو ۳) قیمت بسیار زیاد ادویه ۴) غیر بومی	۱) بومی مناطق شرقی هیمالیا ۲) پرورش در ایالت های: آسام، سیکیم و بنگال غربی ۳) میوه خشک از گیاه چند ساله علفی	ویژگی ها
آگوست تا مارس (مرداد تا اسفند)	آگوست تا دسامبر (مرداد تا آذر)	برداشت
اکتبر تا مه (مهر تا اردیبهشت)	اکتبر تا فوریه (مهر تا بهمن)	فروش
تهیه: دارو، مواد غذایی، عطر، نوشیدنی ها	تهیه: مواد غذایی، "پان ماسالا"، دارو	کاربردها
غرب آسیا، اروپا، خاور میانه، ژاپن، روسیه	پاکستان، افغانستان، سنگاپور، بریتانیا	مقصد صادرات

توضیح:

"پان ماسالا" (pan masala) معجونی جویدنی است که پس از وعده های غذایی برای معطر ساختن دهان و بازدم و بهبود هضم غذا تهیه و مصرف می شود.

"پان ماسالا" شامل مواد زیر است:

۱) دانه های رازیانه (fennel)

۲) دانه های شاهدانه (sesame)

۳) دانه های گشنیز (coriander)

۴) برگ های نعناع (mint)

۵) دانه های هل (cardamom)

۶) دانه بتل (betel)

۷) دانه آرکا (areca)

۸) شکر (sugar) (۷).

ارقام و واریته های تجاری گیاه هل :
ارقام سنتی هل رایج در ایالت "کرالا" هندوستان عبارتند از :

(۱) رقم "مالابار" (Malabar) :

اندازه گیاهی متوسط ، ارتفاع ۲-۳ متر ،
سطح زیرین برگ ها پُر زردار ،
پانیکول خوابیده و طول ۶۰-۹۰ سانتیمتر ،
میوه ها کوچک ، کروی تا تخم مرغی ، رنگ سبز کم رنگ و مخطط ،
مناسب برای اراضی کشاورزی با ارتفاع ۶۰۰-۱۲۰۰ متر از سطح دریاهای آزاد (MSL) ،
رایج در کشور هندوستان (۹،۱۲).

• **CULTIVAR MALABAR :-**

- Medium sized with height of 2-3m on maturity.
- This type is considered less susceptible to thrips.
- Mostly cultivated in Karnataka.
- Can thrive under low rainfall and short duration rainfall.



۲) رقام "میسور" (Mysore) :

بوته هائی درشت هیکل و قوی به ارتفاع ۳-۴ متر ،
برگ های بزرگ ، نیزه ای و طویل ،
سطوح برگ ها صاف ،
پانیکول ایستاده ،
کپسول های درشت و دوکی شکل ، سبز تیره و مخطط ،
مناسب برای اراضی کشاورزی با ارتفاع ۹۰۰-۱۲۰۰ متر از سطح دریا های آزاد ،
رایج در ایالت های "کرالا" و "تامیل نادو" کشور هندوستان (۹،۱۲).

● Cultivar Mysore :-

- This type are robust with height of 3-4m.
- Thrive well under assured, well distributed rainfall conditions.
- Mostly cultivated in Kerala.



۳) رقم "واژوکا" (Vazhukka) :

بوته هائی قوی هیکل همانند رقم "میسور" ،
پانیکول ها نیمه ایستاده ،
برگ ها پهن ، نیزه ای تا بیضوی ،
سطوح برگ ها صاف ،
کپسول ها به شکل تخم مرغی ، سبز تیره و مخطط ،
سازگار با ارتفاعات ۹۰۰-۱۲۰۰ متر از سطح دریا ،
رایج در کشور گواتمالا (۹).

• Cultivar vazhukka :-

- It is natural hybrid of Malabar and Mysore types.
- Cultivated in Kerala and Tamilnadu.
- Robust as cv. Mysore.



"جدول ۵) ویژگی های برتر بهترین ارقام سنتی هل هندوستان (۷):"

رقم	ساختار گیاه	نوع پانیکول	نوع کپسول	سازگاری اقلیمی	ایالات رایج
ملاپار	کوتاه (۲-۳ متر)	خوابیده	دوکی مدور	اراضی پائین دست با بارندگی سالانه ۶۰۰-۹۰۰ میلیمتر	کارناتاکا ، تامیل نادو
میسور	بلند (۳-۵ متر)	ایستاده	باریک و کشیده	اراضی بالا دست با بارندگی سالانه ۹۰۰-۱۲۰۰ میلیمتر	کرالا
وازوکا	بلند (۳-۵ متر)	نیمه ایستاده	دوکی مدور	اراضی بالا دست با بارندگی سالانه ۹۰۰-۱۲۰۰ میلیمتر	کرالا



اصلاح گیاه هل :

اصلاح گیاه هل (breeding) از جنبه های مختلف : راندمان کمی ، کیفی ، سازگاری با مناطق ، مقاومت به آفات و بیماریها و نظایر آنها از اهمیت بسیار زیادی برخوردار می باشد(۱۲).

وارسته گیاه هل کوچک از جنس "Elettaria" دارای ۱۲ عدد کروموزوم پایه (basic chromosome) یعنی $x=12$ می باشند. تعداد کروموزوم های ژنوم آن $2n=48$ یا $2n=52$ عدد است(۱۲).

مؤسسات پژوهشی مختلفی که در مورد جنبه های مختلف گیاه هل تحقیق کرده اند، موفق به انتخاب کلون های بارزی با پتانسیل عملکرد ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار و کپسول های مطلوب در شرایط زراعی مشروب از باران (rain-fed) گردیده اند(۷).

مهمترین وارسته های اصلاح شده تجاری هل ریز در هندوستان عبارتند از :

(۱) Mudigere-1

(۲) CCS-1

(۳) PV-1

(۴) ICRI-1

(۵) ICRI-2

(۶) SKP-14 (۱).



مهمترین ارقام هل که در ایالت "آندراپرادش" هندوستان پرورش داده می شوند عبارتند از :

- Ramsey (۱)
- Sawney (۲)
- Golsey (۳)
- Varlangey (۴)
- Seremna (۵)
- Bebo (۶)
- Boklok tali (۷)
- Jaker (۸)
- (۵) Belak (۹).

ارقام اصلاح شده و پُر محصول هل در ایالت "کرالا" هندوستان عبارتند از :

- ICRI-1 (۱)
- ICRI-2 (۲)
- PV-1 (۳)
- PV-2 (۴)
- (۹) Njallani (۵).



Cardamom Capsules.

اقالیم رشد گیاه هل :

گیاه هل بطور طبیعی در جنگل های همیشه سبز مناطق غربی کوههای "گات" (Ghat) کشور هندوستان می روید. پرورش تجاری گیاه هل نیز در مناطق مزبور صورت می پذیرد زیرا مناسب ترین شرایط کشت و کار آن را دربر دارند (۱،۶،۳).

دمای مناسب برای رشد گیاه هل در حدود ۳۵-۱۰ درجه سانتیگراد است اما محققین بهترین دما برای رشد مطلوب بوته های هل را ۲۷ درجه سانتیگراد عنوان نموده اند. آنها وقوع دماهای کمتر از ۲۲ درجه را مصادف با کاهش عملکرد محصول هل می دانند (۸،۱۲،۱).
دمای مناطق کاشت هل در کشور گواتمالا نسبت به سریلانکا و هندوستان اندکی خنک تر است (۱۲).

گیاه هل نسبت به وقوع سرما شدیداً حساس است. این گیاه قادر به تحمل تحمل نوسانات دمای محیط نمی باشد (۸).



کاشت گیاه هل در شرایط مشروب از باران (rain fed) و بدون نیاز به آبیاری در مناطقی با بارندگی سالانه ۳۵۰۰-۱۵۰۰ میلیمتر امکان پذیر است.
گوآتمالا با شرایط بارندگی سالانه ۵۰۰۰-۲۰۰۰ میلیمتر و با پراکنش ۲۰۰-۱۷۰ روز در سال از وضعیت بسیار مناسبی برای پرورش گیاه هل برخوردار می باشد (۱۲، ۵، ۱).

محققین دریافته اند که فراهم نبودن شرایط گرم و مرطوب باعث می شوند، که رشد گیاه هل با معضلات عدیده ای مواجه باشد زیرا گیاه هل تحمل نوسانات شدید رطوبتی را ندارد (۸).

گیاه هل بخوبی قادر به رشد در کانوپی درختان جنگلی در ارتفاعات ۲۰۰۰-۶۰۰ متر بالاتر از سطح آزاد دریاها می باشد. کاشت گیاه هل در ارتفاعات غالباً تحت سیستم مشروب از باران انجام می پذیرد گوا اینکه در موارد تأمین رطوبت تکمیلی در ماههای گرم سال به تولید مطلوب تری می انجامد. چنین سیستم هانی در اراضی هل سریلانکا با حدود ۱۰۰۰ متر ارتفاع از سطح دریا بخوبی اجرا می گردد (۱۲، ۱، ۵).



پرورش گیاه هل :

پرورش موفقیت آمیز گیاه هل بستگی به فراهمی عوامل زیر دارد :

- ۱) اقلیم مناسب (climate)
- ۲) خاک مناسب (soil)
- ۳) بارندگی کافی (rainfall)
- ۴) تمایل کشاورز (like) (۷).

پرورش گیاه هل به عنوان یکی از گران ترین ادویه های دنیا نسبتاً دشوار می نماید زیرا خواهان شرایط اقلیمی ویژه ای برای رشد بهینه می باشد، که عبارتند از :

- ۱) منطقه استوایی یا گرمسیری (tropical) تا نیمه گرمسیری (sub-tropical)
- ۲) شرایط اقلیمی گرم (hot)
- ۳) آب و هوای مرطوب (humid)(۲).

مناطق رشد گیاه هل بر اساس "منطقه بندی اراضی کشاورزی" (hardiness zone) منطبق بر معیارهای وزارت کشاورزی ایالات متحده آمریکا (USDA) در اقالیم ۱۰-۱۲ امکان پذیر می باشد(۲).

پرورش گیاه هل معمولاً در جنگل های مرطوب و یا بسیار مرطوب مناطق نیمه استوایی حائز شرایط زیر پرورش می یابد :

- ۱) درجه حرارت در محدوده ۱۸-۳۵ درجه سانتیگراد
- ۲) رطوبت نسبی در حدود ۷۵%
- ۳) ارتفاع اراضی ۶۰۰-۱۲۰۰ متر بالاتر از سطح دریاهای آزاد (MSL)
- ۴) شرایط نیمه سایه با فیلتر شدن ۴۰-۶۰ درصد نور خورشید برای رشد و گلدهی مطلوب
- ۵) خاک حاصلخیز (feeder)
- ۶) امکان تأمین رطوبت تکمیلی در طی دوره های خشکی از طریق آبیاری مناسب(۲،۷).

پرورش گیاه هل در سیستم های زراعت متکی بر نزولات آسمانی (rain-fed) خواهان بارندگی کافی به میزان ۴۰۰۰-۱۵۰۰ میلیمتر با پراکنش مناسب در طی سال می باشد(۷).

پرورش گیاه هل در شرایط گلخانه ای :
گیاه هل قابلیت پرورش در شرایط گلخانه ای را دارد زیرا گلخانه ها از قابلیت کنترل شرایط محیطی برای رفع نیازهای اقلیمی گیاه هل برخوردارند(۸).



پرورش گلدانی گیاه هل :

برای پرورش گلدانی گیاه هل به مواد زیر نیاز می باشد :

- ۱) گیاهچه بذری (seedling) یا قلمه های (cutting) ریشه دار هل
- ۲) گلدان هائی با قطر دهانه ۱۵-۲۵ سانتیمتر و سوراخ هائی در کف برای زهکشی آب مزاد
- ۳) استفاده از خاک حاصلخیز و ترکیب مناسب برای پر کردن گلدان
- ۴) ریختن مقداری سنگریزه در زیر گلدانی مناسب و قرار دادن گلدان بر روی آنها
- ۵) بخش مرکزی خاک گلدان را سوراخ نموده و گیاهچه هل را در داخل سوراخ مذکور قرار می دهند سپس خاک اطراف طوقه گیاهچه را به سمت آن می رانند، تا موجبات استحکام گیاهچه فراهم گردد.
- ۶) گیاهچه را با اسپری آب بخوبی آبیاری می کنند سپس روزانه به تأمین آب مورد نیاز گیاهچه هل می پردازند ولیکن از آبیاری مزاد پرهیز می کنند. توجه داشته باشید که قهوه ای شدن نوک برگ های گیاهچه هل احتمالاً ناشی از وقوع آبیاری مزاد می باشد.
- ۷) دوره تأمین رطوبت یا "دور آبیاری" (water duration) را در طی ماههای زمستان طولانی تر سازید. گلدان های هل را می توان بطور روزانه با مقدار کمی از آب مقطر و یا آب باران آبیاری کرد آنچنانکه بستر رشد گیاه همواره مرطوب بماند.
- ۸) محل استقرار گلدان حاوی گیاهچه هل را به گونه ای انتخاب نمائید، که در معرض نور مستقیم خورشید قرار نگیرد زیر گیاهچه هل شرایط نیمه سایه را بیشتر ترجیح می دهد. گلدان های حاوی گیاه هل را در مناطق گرمسیری باید طی ماههای گرم سال تحت شرایط نیمه سایه نگهداری کرد و آنها را در معرض تابش مستقیم نور خورشید قرار نداد.
- محل استقرار گلدان هل در اتاق ها باید دور از پنجره ها و درب اتاق باشد، تا دمای یکنواخت تری نصیب گیاهچه هل گردد.
- دمای محیطی ایده آل برای رشد گیاهچه هل در حدود ۲۷-۲۲ درجه سانتیگراد می باشد.
- ۹) استفاده از کودهای مایع بویژه انواع پُر نیتروژن و کم پتاسیم برای تقویت گیاهچه هل اولویت دارند. کوددهی گیاهچه هل را بهتر است، دو دفعه در هر ماه و مبتنی بر آزمایش خاک انجام دهند (۳، ۸).



موقعیت مناسب رشد گیاه هل :

گیاه هل خواهان موقعیت (position) نیمه سایه یعنی تابش فیلتر شده انوار خورشید می باشد لذا در اقلیم گرم نمی تواند در معرض تابش مستقیم اشعه آفتاب بخوبی رشد و نمو نماید (۲، ۳).

گیاه هل در صورت قرار گرفتن در معرض نور شدید خورشید و یا تغییرات ناگهانی دمای محیط بزودی به رنگ قهوه ای می گراید و متعاقباً خشک می شود (۸).

گیاه هل در زیر کانوپی درختان مرتفع می تواند تا ارتفاع ۲-۴ متر رشد یابد (۲).

خاک مناسب برای رشد گیاه هل :

گیاه هل خواهان رشد در اراضی با خاک عمیق ، حاصلخیز ، زهکش دار و سرشار از مواد آلی از جمله برخوردار از کودهای دامی است.

بهترین بافت خاک برای پرورش گیاه هل را انواع لومی سرشار از هوموس عنوان کرده اند (۱).

گیاه هل در خاک های : رسی-شنی و رسی-لوم نیز به عمل می آید (۱۲).

گیاه هل خواهان خاک هائی با واکنش اسیدی سبک است. مقدار PH خاک ایده آل برای رشد بهینه گیاه هل در محدوده ۴/۵-۷/۰ عنوان می گردد. گیاه هل به خاک هائی با PH حدود ۴/۲ نیز متحمل می باشد گوا اینکه اینگونه خاک ها معمولاً دچار کمبود عناصری چون : بُر ، روی ، مولیبدن و منگنز می باشند (۱، ۲، ۵، ۷، ۱۲).

کلید رشد موفقیت آمیز گیاه هل را شرایط بستر (medium substrate) تشکیل می دهد آنچنانکه باید حاوی ترکیبات غذایی کافی و قابلیت زهکشی رطوبت مازاد باشد، تا همواره بتواند رطوبت باثباتی را فراهم سازد (۲).

خاک های مناطق پرورش گیاه هل در هندوستان غالباً سرشار از مواد آلی ، نیتروژن زیاد و در حد مناسبی از فسفر و پتاسیم هستند (۵).

بسترهای رشد حاوی مقادیر زیاد خاک رس برای گیاه هل مناسب نیستند بطوریکه ممکن است، به ناپودی آن نیز بینجامد (۲).

بستر رشد گیاه هل نباید به حالت اشباع یا غرقاب (waterlogged ، soggy ، damp) در آید بنابراین ایجاد شرایط زهکشی مطلوب از شرایط مورد نیاز در کسب راندمان اقتصادی هل می باشد (۲).

گیاه هل را می توان در اراضی تپه و ماهوری تا زمین های نسبتاً شیبدار با تدارک سیستم های ترانس بندی (بسترهای پلکانی) پرورش داد (۵).

روش های ازدیاد گیاه هل :

گیاه هل قادر به ازدیاد از طرق زیر می باشد :

۱) ازدیاد جنسی با استفاده از بذور (seeds)

۲) ازدیاد غیر جنسی با کمک اندام های رویشی (vegetative) (۱).

ازدیاد جنسی گیاه هل :

گیاه هل را می توان با بذور آن تکثیر نمود. بذور مورد نیاز برای چنین مواردی را می توان از فروشگاه های خواروبار فروشی معتبر تهیه کرد اما اینگونه بذور معمولاً به منظور بهبود کیفیت و افزایش ماندگاری تحت تیمار قرار گرفته اند و تازه نیستند لذا ممکن است از قابلیت زیستی مطلوب برخوردار نباشند.

برای کسب نتایج موثق و مورد پسند بهتر است، بذور مورد نیاز هل را از فروشگاه های خوشنام عرضه بذور کشاورزی و یا فروشگاه های انترنتی موثق اکتیفا نمایند (۲).

با استفاده از بذور هل می توان تعداد بسیار زیادی از گیاهچه های بذری یا دانهال های (seedlings) آن را تولید نمود. بیماریهای ویروسی از طریق بذور هل قابل انتقال نیستند بنابراین دانهال های هل عاری از بیماریهای ویروسی خواهند بود ولیکن چنین دانهال هایی باید در نهالستان های ایزوله تولید گردند، تا از سرایت بیماریهای ویروسی ناشی از فعالیت حشرات ناقل (fresh infection) جلوگیری شود (۷، ۵).

غلاف حاوی دانه های هل که با مقاصد تجاری و قبل از بلوغ برداشت می شوند، هیچگاه قادر به جوانه زنی و تولید گیاهچه های مناسب نخواهند بود (۸).

دانهال هایی که در اثر کاشت بذور هل حاصل می شوند، حتی اگر از بوته های پُر محصول انتخاب گردند، هیچگاه به عملکرد بالا دست نمی یابند زیرا گیاه هل دارای قابلیت دگرگشتی (cross pollination) است و بدین ترتیب باعث تفرق صفات در نتاج می شود (۵).

باد مهمترین عامل گرده افشانی گیاه هل به شمار می آید و زنبوران عسل در مرتبه دوم اهمیت قرار می گیرند (۵).

دانهال های هل در طی ۱۸-۱۰ ماه در بسترهای نهالستان ها (nursery) پرورش می یابند سپس آنها را جهت ادامه رشد و باردهی به اراضی اصلی یا باغستان ها (plantation) منتقل می سازند (۱).

آماده سازی بذور هل برای کاشت :

مراحل آماده سازی بذور هل برای کاشت جهت تهیه دانهال های مورد نیاز به شرح زیر می باشند:

- ۱) تهیه بذور تازه هل برای کاشت
- ۲) شستن بذور هل در آب ولرم (lukewarm) برای حذف موسیلاژهای (mucilage) سطحی
- ۳) خشک کردن بذور در شرایط سایه
- ۴) ریختن بذور خشک شده در داخل یک شیشه
- ۵) شیشه را در ظرفی مملو از آب شهری خنک قرار می دهند بطوریکه آب فقط نیمی از ارتفاع شیشه را بپوشاند.
- ۶) برای چندین دقیقه صبر کنید، تا شیشه محتوی بذور سرد شوند.
- ۷) محلول اسید نیتریک ۲/۵ درصد را بر روی بذور داخل شیشه بریزید بطوریکه سطح تمامی بذور را بپوشاند.
- ۸) بذور را با یک قاشق بهم بزنید.
- ۹) بذور را بعد از ۲ دقیقه به کمک صافی (strainer) از محلول جدا سازید.
- ۱۰) بذور را با آب جاری بشوئید.
- ۱۱) بذور را در ظرفی بریزید و ظرف را با آب پر کنید و به مدت یک شب باقی بگذارید، تا به جذب آب پردازد. بدین ترتیب پوسته سخت بذور هل تضعیف می گردند و بذور آماده کاشت و جوانه زنی می شوند(۳).



آماده سازی بستر کاشت بذور هل :

بستر کاشت بذور هل باید در شرایط سایه انتخاب گردد و یا اینکه پس از کاشت بذور نسبت به ایجاد سایه بان مناسب اقدام شود(۳).

بستر کاشت بذور هل را لزوماً در اراضی دارای زهکش بر می گزینند سپس آن را به عمق ۳۰ سانتیمتر شخم می زنند و برای مدتی به همان حالت رها می سازند، تا دچار هواپدگی (weathering) گردند(۵).

آنگاه کود دامی کاملاً پوسیده را با خاک بستر می آمیزند سپس سطح بستر را کاملاً نرم و هموار می سازند(۵).

بستر کاشت بذور هل را باید به حالت پشته هائی (raised bed) با ارتفاع ۲۵-۱۵ سانتیمتر ، پهناى ۱ متر و طول حدوداً ۶ متر آماده ساخت(۵).

بذور هل را پس از سپری شدن خطر یخبندان بهاره بر روی بسترهای آماده شده کشت می کنند. محققین بهترین زمان کاشت بذور هل را در سپتامبر-اکتبر (شهریور-مهر) عنوان نموده اند(۳،۵).

هر بستر پشته ای با وسعت ۱×۶ مترمربع را با ۸۰-۱۰۰ گرم بذر به زیر کشت می برند(۵).

بذور هل را معمولاً با تراکم ۱۰-۶ سانتیمتر × ۱۸۰-۱۲۰ سانتیمتر می کارند(۳،۵).



سطح بذور هل کاشته شده را با لایه ای از خاک نرم می پوشانند. متعاقباً لایه نازکی از شاخه های باریک درختان را بر سطح بستر کاشت قرار می دهند سپس سطح شاخه ها را با کاه یا علف های خشک به ارتفاع ۱۵-۱۰ سانتیمتر می پوشانند(۳،۵).

آبیاری کافی تا مرحله مرطوب سازی کامل بستر کاشت صورت می پذیرد(۳). بستر کاشت بذور هل باید همواره از طریق انجام آبیاری منظم و مکرر مرطوب بمانند، تا نیاز آبی گیاهچه ها بخوبی تأمین شود(۵).

جوانه زنی بذور هل که با اسید تیمار شده باشند، طی ۳۰-۲۰ روز انجام می گیرد اما این موضوع برای بذور تیمار نشده گاهاً تا ۴۰ روز به درازا می انجامد(۳،۵).

با آغاز جوانه زنی بذور هل باید مالچ روی بذور را برداشت و فقط لایه نازکی از آن را در اطراف دانهال ها باقی گذارد(۳،۵).

فضاهای بین ردیف های کاشت هل بهتر است با خُرده های کاه مالچ پاشی شوند(۵).



سایبان مناسبی را بر فراز دانهال ها فراهم می سازند، تا مانع سوختگی برگ های لطیف گیاه در برابر تابش مستقیم نور خورشید شوند. این کار را می توان با نصب دیرک هایی بر فراز بسترهای کاشت و قرار دادن حصرهائی از نی (reed mat) به انجام رسانید (۳، ۵).

آبیاری منظم و مناسب قلمستان را باید با دقت انجام داد و علف های هرز روئیده را به موقع ریشه کن نمود (۵).

زمانیکه گیاهچه های هل به مرحله ۳-۵ برگگی نائل آمدند آنگاه می توان آنها را به بسترهای ثانویه و متعاقباً به باغستان های هل انتقال داد (۵).



نهالستان ثانویه هل با پاکت های پلاستیکی (polybag nurseries) :

پاکت های پلی اتیلین به ابعاد ۱۵×۱۵ سانتیمتر با دارا بودن روزنه ای در کف برای ایجاد زهکشی مناسب می توانند برای کاشت دانهال های حاصل از نهالستان اولیه بهره برداری شوند(۵).

برای این منظور باید پاکت های پلی اتیلین را با مخلوطی از : خاک ، شن و کود دامی پوسیده با نسبت ۴:۱:۱ مملو ساخت سپس پاکت های پُر شده را به حالت خطی در نواری به پهنای ۱ متر استقرار بخشید و تحت شرایط سایه قرار داد(۵).

دانهال های دارای ۳-۴ برگ را ضمن آوریل-مه (فروردین-اردیبهشت) در پاکت های مذکور غرس می کنند و بطور منظم آبیاری می نمایند(۵).

نهال هایی که در پاکت های پلی اتیلین غرس شده اند، پس از گذشت ۱۲-۱۰ ماه برای انتقال به باغستان های اصلی آماده خواهند بود(۵).



نهالستان ثانویه هل با بستر خاکی (secondary nurseries) :

برای این منظور بسترهایی به ارتفاع ۱۵ سانتیمتر ، پهنای ۱۰۰ سانتیمتر و طول مناسب فراهم می سازند آنگاه کود دامی پوسیده را با خاک سطحی می آمیزند و سطح بستر را به شکل نرم و هموار در می آورند(۵).

دانهال های دارای ۳-۴ برگ را طی مه-ژوئن (اردیبهشت-خرداد) با فواصل ۱۵ سانتیمتر از همدیگر بر روی بسترهای آماده شده غرس می نمایند(۵).

سایبان مناسبی را بر فراز دانهال های غرس شده استقرار می بخشند(۵).

خاک بستر نهالستان ثانویه باید از طریق انجام آبیاری منظم همواره مرطوب نگهداشت(۵).

زمانیکه دانهال ها به ارتفاع ۴۵-۶۰ سانتیمتر و شامل ۲-۳ پنجه (tillers) شدند آنگاه آنها را طی ژوئن-جولای (خرداد-تیر) سال آتی به زمین اصلی باغستان های هل انتقال می دهند(۵).



ازدیاد غیر جنسی گیاه هل :

در شیوه ازدیاد غیر جنسی یا رویشی (vegetative) گیاه هل از بخش هایی بجز بذور برای ازدیاد آن سود می برند. در استفاده از شیوه ازدیاد غیر جنسی باید به شدت هوشیار بود زیرا می تواند موجب انتقال بیماری ویروسی موزائیک هل از گیاهان مادری مبتلا به بوته های نتاج شود (۲،۷).

مهمترین روش های ازدیاد غیر جنسی گیاه هل عبارتند از :

#۱) استفاده از پاجوش ها :

ازدیاد رویشی یا غیر جنسی گیاه هل در قیاس با ازدیاد جنسی (با بذور) بسیار ارجم و رایج تر می باشد. در شیوه ای از ازدیاد رویشی یا غیر جنسی از پاجوش های (suckers) عاری از بیماری ها و آفات گیاهی بوته های هل بهره می برند (۱،۷).

استفاده از پاجوش ها برای ازدیاد گیاه هل در صورتیکه از بوته های حائز عملکرد بالا انتخاب شوند، می تواند وثوق دستیابی به بوته هایی کاملاً مشابه ارقام والد و نهایتاً عملکرد مطلوب مورد انتظار را تضمین نماید (۵).

نهالستان کاشت پاجوش ها (sucker nursery) :

ازدیاد بوته های هل با کاشت پاجوش ها با سرعت بیشتری در قیاس با شیوه بکارگیری بذور امکان پذیر است ولیکن باید مراقبت نمود، که بیماریهای ویروسی بدین طریق منتقل نشوند و در محیط نهالستان ها گسترش نیابند (۵).

نهالستان هایی که برای این منظور آماده می گردند، لاقلاً باید ۵۰۰ متر با باغستان های هل فاصله داشته باشند (۵).

چنین نهالستان هایی باید در زیر سایبان ها و یا در کانوپی درختان بلند احداث شوند بطوریکه فقط حدود ۵۰٪ از نور خورشید به دانهال برسد (۵).

برای کاشت پاجوش ها باید شیارهایی (trenches) به طول مناسب و ابعاد ۳۰×۳۰ سانتیمتر و در فاصله ۳۰ سانتیمتری همدیگر ایجاد کرد (۵).

کود دامی پوسیده و کمپوست را با خاک بستر کاشت می آمیزند و برای پر کردن شیارها پس از استقرار پاجوش های هل بکار می برند (۵).

پاجوش های مورد نیاز برای ازدیاد هل را از بوته ها و کپه های بخش های داخلی باغستان ها که برخوردار از ویژگی های زیر باشند، انتخاب می کنند:

۱۸) عاری بودن از بیماریهای گیاهی (disease free)

۲۸) دارای عملکرد بالا (high yielding)

۳۸) هر پاجوش باید دارای یک نوساقه (shoot) رشد یافته با جوانه های آماده شکوفائی باشد (۵).

پاجوش ها را در داخل شیارها با فواصل ۳۰ سانتیمتر از همدیگر قرار می دهند و اطراف آنها را با خاک مناسب استحکام می بخشند (۵).

زمان کاشت پاجوش ها در نهالستان های ثانویه از اردیبهشت تا خرداد می باشد (۵).

پس از کاشت پاجوش ها به مالچ پاشی اطراف طوقه های آنها با برگ های خشکیده درختان جنگلی می پردازند (۵).

در صورت لزوم بهتر است، سایه اندازی کافی بر روی دانهال ها یا گیاهچه ها انجام پذیرد، تا از خسارات ناشی از تابش شدید آفتاب جلوگیری شود (۱).

سرعت تکثیر در روش ازدیاد با پاجوش ها سالانه ۸:۱ می باشد. در این روش پنجه ها یا تیلرهای رشد یافته را در واحدهای حائز یک پنجه با یک جوانه در حال سبز شدن تقسیم می کنند و آنها را در ضمن خرداد-تیر در مزرعه اصلی می کارند (۵).

۲# استفاده از تقسیم بوته ها :

برخی محققین ساده ترین شیوه ازدیاد گیاه هل را تقسیم بوته های آن می دانند. برای این منظور ابتدا ریزوم های بوته های هل را با کمک چاقوی تیز قطع می کنند سپس آنها را از گیاه مادری جدا می سازند. کاشت مجدد ریزوم های گیاه هل باید در شرایط محیطی مشابهی صورت پذیرد (۸).

۳# استفاده از ریزوم ها (قطعاعات ریشه) :

گیاه هل را می توان با کمک قلمه های (cuttings) ریشه حاصل از بوته های مادری ازدیاد کرد (۳، ۸).

۴# استفاده از ریز ازدیادی (کشت بافت) :

در راستای پرورش تجاری هل ها از شیوه "ریز ازدیادی" (micro-propagation) یا تکنیک های "کشت بافت" (tissue culture) نیز استفاده می شود (۱).

در این روش برای ازدیاد سریع کلون های (clones) دارای عملکرد بالا باید جوانه های رویشی را از بوته های مادری دارای عملکرد بالا و عاری از بیماریهای گیاهی جمع آوری کرد سپس از آنها با استعانت از شیوه های کشت بافت (tissue culture) به تولید تعداد زیادی از گیاهچه های هل مورد نیاز پرداخت (۵).

گیاهچه های هل حاصل از کشت بافت را به پاکت های پلی اتیلین منتقل می کنند سپس آنها را با شرایط محیطی تطبیق و مقاوم سازی (hardened) می نمایند و یا به نهالستان ثانویه انتقال می دهند تا به رشد کافی دست یابند و متعاقباً تمامی آنها را طی خرداد-تیر در زمین اصلی یا باغستان هل غرس کنند (۵).

In an area of 1 ha clonal nursery, 1,48,144 to 1,94,439 planting units can be produced after 12 months.



Clones thus produced should be free from virus, rhizome rot and root knot nematodes.



Clonal nursery

آماده سازی بستر کاشت دانهال ها و احداث باغستان هل :

گیاه هل به خوبی قادر به رشد در خاک های جنگلی دارای بافت لومی است و اراضی حائز شیب های کم تا متوسط برای اینکار بکار می آیند درحالیکه بسترهای کاشت دارای شرایط غرقاب و اشباع از رطوبت برای رشد گیاه هل عاملی محدود کننده محسوب می گردند(۵).

باید دانست که گیاه هل به خوبی در شرایط نیمه سایه زیر درختان بلند به عمل می آید و محصول مرغوب تری عاید می سازد(۵).

گیاه هل غالباً در مناطق تپه و ماهوری و اراضی کم شیب پرورش می یابد. اینگونه توپوگرافی در شرایط آب و هوای مرطوب در مواردی که بخوبی مدیریت نشوند، می توانند زمینه ساز فرسایش خاک باغستان های هل گردند(۵).

اجرای عملیات کشاورزی متعدد و مکرر در اراضی شیبدار موجب سست شدن خاک سطحی آنان می شوند و اراضی مزبور را در معرض فرسایش شدید خاک قرار می دهند لذا بکارگیری شیوه های "شخم حداقل" (minimum tillage) در چنین شرایطی توصیه شده اند(۵).

رعایت مراتب زیر برای آماده سازی بستر باغستان های (plantation) هل پیشنهاد گردیده اند :

- ۱) برای آماده سازی بستر کاشت دانهال های هل بدواً باید زمین تخصیصی را از تمامی رستنی ها پاکسازی (clearing) نمود سپس خاک باغستان را با مواد آلی پوسیده تقویت کرد.
- ۲) تراس بندی اراضی شیبدار با فواصل مناسب و ارتفاع یکسان (terracing)
- ۳) کننتوربندی و شکل دادن تراس ها (contour formation)
- ۴) تسطیح سطح تراس ها (leveling)
- ۵) چاله کنی (pitting) یا ایجاد خندق های (trench) عمود بر مسیر شیب برای استقرار دانهال های هل(۷،۵،۱،۹).

در اراضی شیبدار و ناهمواری ها باید به "تراس بندی" در سطوح تراز و هم ارتفاع (contour terraces) پرداخت و چاله ها یا خندق های کاشت دانهال های هل را در راستای خطوط تراز حفر کرد، تا کمترین میزان رواناب ها و در نتیجه فرسایش خاک در طی ماههای بارانی و یا در اثر انجام آبیاری های تکمیلی حادث شوند(۱).

در اراضی شیبدار باید به کاشت گیاهچه های هل در مسیرهای مورب با شیب زمین اقدام کرد، تا میزان رواناب ها و در نتیجه فرسایش خاک بستر به حداقل ممکن کاهش یابند(۷).

تراس بندی کننتوری باید قبل از آغاز کاشت بوته های هل ساماندهی گردند. اینگونه عملیات موجب کاهش فرسایش خاک و حفظ رطوبت بستر کاشت می شوند.

باید توجه داشت که ایجاد تراس های کننتوری (هم ارتفاع) برای باغداران نسبتاً گران تمام می شود و خواهان سرمایه گذاری اولیه نسبتاً زیادی است اما این روش بسیار مفید و کارآمد می باشد و ضمن اینکه بزودی هزینه ها را جبران می کند، بلکه سود بیشتری را در آینده نزدیک عاید کشاورزان می گرداند(۵).

- تراس های باغستان های هل را ترجیحاً با فواصل زیر احداث می کنند :
- (۱) فواصل 2×1 متر (اختلاف ارتفاع به فاصله افقی) موسوم به شیوه "مالابار"
 - (۲) فواصل 2×2 متر موسوم به شیوه "کارناتا"
 - (۳) فواصل 3×2 متر موسوم به شیوه "کرالا" (۱).

چاله های کاشت دانهال های هل را در ماههای آوریل تا مه (فروردین-اردیبهشت) یعنی پی از شروع باران های موسمی با ابعاد $45 \times 45 \times 30$ سانتیمتر یا $60 \times 60 \times 35$ سانتیمتر یا $90 \times 90 \times 45$ سانتیمتر یا $30 \times 30 \times 30$ سانتیمتر که بستگی با اندازه دانهال ها و رقم گیاهی دارد، حفر می کنند (۹،۱۹).

فاصله چاله های کاشت دانهال های هل را $1/5 \times 1/5$ متر از همدیگر انتخاب می کنند درحالیکه این فاصله برای ارقام بزرگتر هل $1/8 \times 1/8$ متر در نظر گرفته می شود (۵).

معروف ترین ارقام هل دارای بوته های درشت تر عبارتند از :
Ramsey ، Varlangey و Sawney (۵).

چاله های حفر شده را برای مدت دو هفته (fortnight) به حال خودشان رها می سازند، تا به خوبی در معرض هوادیدگی واقع گردند (۵).

چاله های کاشت را پس از مرحله هوادیدگی با ۳-۱ کیلوگرم از مخلوط کود دامی پوسیده و خاک سطحی پر می کنند (۵).

محققین بهترین زمان برای کاشت گیاه هل را در آغاز فصل باران های موسمی یا "مونسون" (monsoon) یعنی ژوئن-جولای (خرداد-تیر) و قبل از شروع باران های شدید اواسط فصل "مونسون" دانسته اند. بدین ترتیب وقوع باران های سبک (light drizzle) ابتدای فصل مونسون که مصادف با روزهای ابری می باشند، مطلوب ترین شرایط را برای کاشت دانهال های هل در باغستان های جدید فراهم می سازند (۱).

برای کاشت گیاهچه های هل در داخل هر چاله می توان از یک پاجوش بالغ حاوی یک نوساقه جوان استفاده کرد. چاله های کاشت را پس از قرار دادن پاجوش های مناسب باید با مخلوط خاک ، کمپوست و کود دامی پوسیده پر نمود سپس اطراف گیاه را مالچ پاشی کرد (۱).

دانهال ها (seedlings) و یا پاجوش های (suckers) گیاه هل را باید در اواسط عمق چاله ها قرار داد. از کاشت عمیق گیاهچه های هل باید به شدت خودداری کرد (۵).

به عبارت دیگر در زمان کاشت دانهال های هل باید دقت شود، تا آنها را عمیق تر از حالت عادی غرس نکنند بطوریکه محل یقه گیاه باید همانند وضعیت نهالستان در سطح خاک قرار گیرد (۱).

گیاچه های هل را پس از غرس کردن با قیم های (stakes) مناسبی حفاظت می کنند و اطراف آن ها را با حفظ فاصله مناسب از محل طوقه گیاه با مالچ هایی نظیر برگ های خشک گیاهان می پوشانند (۱،۷).

در مواردی که از دانهال های حاصل از کشت بافت استفاده می شود، باید ابتدا آنها را با شرایط طبیعی منطقه احداث باغستان مقاوم سازی و سازگار (hardened) نمود (۱).

کاشت دانهال های هل طی خرداد-تیر انجام می پذیرد سپس فضای خالی چاله ها را با مخلوطی از خاک سطحی و کود دامی پوسیده یا کمپوست پُر می سازند. مرسوم بر آن است که حدود $1/3$ حجم چاله های کاشت دانهال های هل را با خاک سطحی و مابقی آن را با مخلوط کود دامی پوسیده و خاک سطحی پر می کنند (۱،۹،۵).

بستر کاشت گیاچه های هل در زمان کاشت بهتر است، به اندازه کافی مرطوب باشد لذا انجام آبیاری در قبل و بعد از غرس دانهال ها ضرورت دارد (۵).

پس از غرس گیاچه های هل با قرار دادن قیم (staked) موجبات تحکیم آنها را فراهم می سازند سپس اطراف طوقه گیاچه ها را با حفظ فاصله مناسب با برگ های خشک مالچ پاشی می کنند (۵).



کاشت گیاهان سایه انداز در باغستان های هل:

گیاه هل برای دستیابی به رشد بهینه خواهان شرایط نیمه سایه یعنی ۶۰-۴۰٪ نور خورشید است زیرا در معرض تابش مستقیم نور خورشید دچار خسارت می شود (۹).

بنابراین پس از آماده سازی بستر و قبل از کاشت گیاهچه های هل در زمین اصلی بهتر است، به کاشت گیاهان سریع الرشد با قابلیت سایه اندازی کافی اقدام ورزید. از جمله مهمترین گیاهان سایه انداز باغستان های هل در هندوستان عبارتند از : Elangi ، balangi و cedar (۱).

گیاه هل را در ایالت "کرالا" هندوستان تحت سایه انداز یا کانوپی (canopy) گیاهان زیر کشت می کنند :

(۱) گیاه "Karuna" با نام علمی "Vernonia arborea"

(۲) گیاه "Corangati"

(۳) گیاه "Chandana viambu" با نام علمی "Cedrella toona"

(۴) گیاه "Njaval" با نام علمی "Syzygium cumini" (۹).



سایر گیاهانی که قادر به تأمین سایه مناسب جهت استقرار و رشد بهینه گیاه هل در باغستان ها هستند عبارتند از :

۱) کارشناسان گیاه "اوتیس" (utis) یا توسکای نپالی با نام علمی "Alnus nepalensis" از خانواده توسکاها (Alder family یا Betulaceae) را جزو اصلی ترین گیاهانی می دانند که شرایط نیمه سایه را برای رشد مطلوب گیاه هل فراهم می سازد.

۲) گیاه "پانیسانی" (Panisani) با نام علمی "Terminalia myiocarpa" از خانواده بادام هندی (Combretaceae)

۳) گیاه "پیپلی" (Pipli) با نام علمی "Exbucklandia spp" از خانواده "توی" (Hamamelidaceae)

۴) گیاه "مالیتو" (Malito) با نام علمی "Macarang denticulate" از خانواده فرفیون (Euphorbiaceae)

۵) گیاه "آرگلی" (Argeli) با نام علمی "Edgeworthia gardneri" از خانواده خطمی (Malvaceae)

۶) گیاه "آسار" (Asare) با نام علمی "Viburnum eruberens" از خانواده "Adoxaceae"

۷) گیاه "بیلایون" (Bilaune) با نام علمی "Maesa cheria" از خانواده پامچال (Primulaceae)

۸) گیاه "خاران" (Kharane) با نام علمی "Symplocos spp" از خانواده "Symplocaceae"

۹) گیاه "سیریس" (Siris) با نام علمی "Albizia lebbeck" از خانواده باقلا (Fabaceae)

۱۰) گیاه "هورپیس" (Dhurpis) با نام علمی "Fatsia japonica" از خانواده عشقه "Araliaceae"

۱۱) گیاه "فالِدو" (Faledo) با نام علمی "Erythrina indica" از خانواده باقلا (Fabaceae)

۱۲) گیاه "جینگانی" (Jhingani) با نام علمی "Euria tapanica" از خانواده زنجبیل (Zingiberaceae)

۱۳) گیاه "چیلوون" (Chillowne) با نام علمی "Schima wallichii" از خانواده چای (Theaceae)

۱۴) گیاه "خازی چری" (Khasi cherry)

۱۵) گیاه "کاتوز" (Katuse) (۵).

کاشت گیاهان سایه انداز باید زمانی صورت پذیرد، که قبل از آغاز فصل "مونسون" که مصادف با آغاز زمان غرس دانهال های هل است، به سایه اندازی کافی نائل آمده باشند(۱).

کاشتن درختان سایه انداز با ارتفاع حداکثر ۳ متر در دو ردیف (2-tier) در فاصله بین ردیف های کاشت بوته های هل می تواند بسیار مفید واقع گردد(۱).

در نظر داشته باشید که شیب های شمالی-شرقی سایه کمتری نسبت به شیب های جنوبی-غربی برای بوته های هل تأمین می کنند(۹).

تراکم کاشت بوته های هل :

تراکم کاشت بوته های هل در باغستان ها به عوامل زیر بستگی دارد :

- ۱) نوع خاک (soil type)
- ۲) حاصلخیزی خاک (soil fertility)
- ۳) رقم هل (۹).

رایج ترین تراکم های کاشت برای بوته های هل عبارتند از :

- ۱) برای ارقام "واژوکا" و "میسور" به صورت 2×2 متر تا 3×2 متر
- ۲) برای رقم "مالاپار" به صورت $1/5 \times 1/5$ متر تا 2×2 متر (۹).

گیاه هل را می توان به تعداد ۳۰۰۰ بوته در هر هکتار از باغستان ها کشت نمود درحالیکه ارقام درشت هیكل هل فقط به تعداد ۱۰۰۰ بوته در هکتار غرس می گردند (۱۲).

کاشت خالص بوته های هل با تراکم مطلوب می تواند به بالاترین سطح عملکرد یعنی بیش از ۱۰۰۰ کیلوگرم در هکتار بینجامد (۱۲).

کاشت بوته های هل را در اراضی شیبدار با آرایش مسیره های مورب (diagonal) انجام می دهند، تا فرسایش آبی کاهش یابد (۹).



عملیات داشت باغستان های هل :

مهمترین عملیات داشت (maintenance) باغستان های هل به ترتیب زیر عنوان می گردند :

- ۱) مالچ پاشی (mulching)
- ۲) سایه دهی (shade regulation)
- ۳) کنترل علفهای هرز (weeding)
- ۴) حذف زوائد بوته های هل (trashing)
- ۵) خاکدهی (mound up ، earthing up)
- ۶) کوددهی (fertilizing)
- ۷) آبیاری (watering ، irrigation)
- ۸) سله شکنی (gap filling) (۷).



مالچ پاشی باغستان های هل :

مالچ پاشی اطراف طوقه گیاه هل بلافاصله پس از کاشت آن و با استفاده از برگ های خشک گیاهان برای نیل به اهداف زیر انجام می گیرد :

- ۱) کاهش فرسایش خاک ناشی از باران های موسمی (protect erosion)
- ۲) حفظ رطوبت خاک (conserve moisture)
- ۳) ثبات حرارت در منطقه ریشه ها
- ۴) افزایش ریشه دهی گیاه (۹).

مالچ پاشی اطراف طوقه دانهال های هل با رعایت فاصله مناسب از محل یقه گیاه ضرورت دارد و عدم رعایت آن موجب شیوع بیماریهای گیاهی در طوقه گیاه می گردد(۱).

پانیکول های گیاه هل که به مرور بر فراز لایه مالچی شکل می گیرند، به راحتی در معرض گرده افشانی توسط باد و زنبوران عسل قرار می گیرند(۱).



کوددهی باغستان های هل :

برای دستیابی به محصول کافی و پایدار هل باید میزان حاصلخیزی بستر آن را لااقل در حد متوسطی حفظ کرد(۵).

کوددهی کلیه اراضی کشاورزی با کودهای شیمیائی ، معدنی و آلی باید مبتنی بر آزمایش خاک انجام پذیرد(۹).

تدارک کودهای آلی حاوی مقادیر کافی از عنصر فسفر برای پرورش گیاه هل بسیار حیاتی است(۲). افزودن کودهای آلی به باغستان های هل علاوه بر تقویت اراضی باعث بهبود خصوصیات فیزیکی خاک بستر خواهد شد(۹).

موادی که به عنوان کود آلی برای تقویت باغستان های هل توصیه شده اند شامل :

- ۱) کمپوست ها (compost) و "ورمی کمپوست" (vermicompost) به میزان ۱/۷۵ تن در هکتار
- ۲) فضولات گاوها و گوساله ها (cattle manure ، cow dung) به میزان :
 - ۱-۲) سال اول حدود ۶ تن در هکتار
 - ۲-۲) سال دوم حدود ۱۰ تن در هکتار
 - ۳-۲) سال سوم حدود ۱۵ تن در هکتار
- ۳) کنجاله گیاه روغنی "نیم" (neem cake) به میزان ۱/۱ تن در هکتار
- ۴) پودر استخوان (bone meal) به میزان ۱/۵ تن در هکتار (۱،۹).



- کوددهی باغستان های هل را با کودهای آلی به شیوه زیر انجام می دهند :
- ۱) افزودن کودهای آلی مناسب به صورت دو دفعه در هر ماه (۱۵ روز یکبار) طی فصل رشد گیاه هل
 - ۲) کمپوست ها یا کودهای دامی پوسیده به میزان ۵ کیلوگرم برای هر کپه کاشت (clump)
 - ۳) افزودن کنجاله گیاه روغنی "نییم" به میزان ۱ کیلوگرم در هر کپه به عنوان مکمل کودی و به منظور جلوگیری از هجوم آفات گیاهی
 - ۴) استفاده از کودهای دامی پوسیده ، کمپوست و کنجاله ها (oil cakes) می توانند به میزان حدود ۲ کیلوگرم برای هر گیاه به صورت دو سال یکبار و در طی آوریل-مه (فروردین-اردیبهشت) انجام پذیرد.
 - ۵) در مواردی که تمامی بقایای گیاهی زراعت پیشین به خاک مزرعه باز گردانده می شود، احتمالاً برای رشد مناسب بوته های هل نیازی به استفاده از کوددهی نخواهد بود (۱،۲،۸،۵).



- استفاده از کودها و حاصلخیز کننده های شیمیایی در باغستان های هل به ترتیب زیر انجام می پذیرد:
- ۱) گیاه هل خواهان کودهای شیمیایی با نیتروژن زیاد ، فسفر کم و پتاسیم متوسط است.
 - ۲) استفاده از کودهای شیمیایی مایع همراه با شیوه آبیاری موسوم به "کود-آبیاری" (fertigation) می تواند فوائد بیشتری عاید سازد.
 - ۳) استفاده از کودهای شیمیایی مرکب (NPK) به میزان ۱۵۰-۷۵-۷۵ کیلوگرم در هکتار بسیار مفید می باشد.

۴) برخی محققین میزان کاربرد کودهای شیمیایی مرکب را در باغستان های متراکمی با حدود ۵۰۰۰ پوته گیاه هل در هکتار از جمله در ایالت "کارناتاکا" هندوستان به صورت ۲۴۰-۱۲۰-۱۲۰ کیلوگرم در هکتار پیشنهاد نموده اند، در حالیکه در ایالت "کرالا" هندوستان به صورت ۳۰-۶۰-۳۰ کیلوگرم در هکتار رواج دارد.

۵) کاربرد تقسیطی (split) کودهای شیمیایی بویژه در مناطق بهره مند از بارندگی های کافی (rain fed) معمولاً در طی دو مرحله انجام می پذیرد و موجب اثرگذاری های زیر می گردد:
۱-۵) کوددهی اول موجب رشد و نمو کپسول ها و تولید پاجوش های گیاه هل می شود.
۲-۵) کوددهی دوم به رشد پاجوش ها و شکل گیری پانیکول های هل کمک می کند.
۶) در اراضی فاریاب (irrigated) بهتر است، کودها را در چهار مرحله با فواصل زمانی سه ماهه بکار گرفت.

۷) از کاربرد کودهای شیمیایی در طی بارندگی های سنگین باید اجتناب ورزید زیرا موجب شسته شدن و هدر رفتن آنها خواهد شد ضمن اینکه بر آلودگی آبها و محیط زیست پیرامون خواهد افزود.

۸) افزودن مقادیری آهک برای نیل به اهداف زیر ضرورت دارد :

۱-۸) افزایش فرآیند نیتریفیکاسیون

۲-۸) اصلاح اسیدیته خاک

۳-۸) بهبود رشد گیاه هل (۱).



آبیاری باغستان های هل :

گیاه هل غالباً در کانوپی درختان جنگل های بارانی (rain forest) پرورش می یابد بطوریکه چنین مناطقی در حدود ۲۰۰ روز از سال دارای بارندگی می باشند(۲).

بستر رشد گیاه هل باید مداوماً مرطوب باشد و هیچگاه نباید اجازه داد، تا خشک گردد لذا ایجاد شرایط رطوبتی مناسب خواهان اجرای آبیاری به موقع خواهد بود(۲).

گیاه هل نیاز آبی فراوانی دارد بنابراین در طی ماههای گرم تابستان باید با فواصل زمانی ۱-۲ هفته ای به خوبی آبیاری (watering ، irrigation) شود(۱،۲).

انجام آبیاری باغستان های هل در طی ماههای خشک تابستان و زمان میوه دهی (fruit setting) حائز اهمیت بسیار زیادی است زیرا تعیین کننده کمیت و کیفیت محصول می باشد(۲).

آبیاری منظم با مقادیر ۲۵-۳۸ میلیمتر موجب شکل گیری پانیکول ها ، آغاز گلدهی و تشکیل میوه های هل خواهد شد(۱).

همواره باید مطمئن گردید که خاک بستر کاشت دارای رطوبت کافی است بطوریکه میزان رطوبت در حد ۴۵-۵۰ درصد باشد(۱).

باغستان های هل نیازمند آبیاری منظم برای تدارک مابقی نیازهای آبی گیاه در شرایط عدم کفایت بارندگی های منطقه ای در طی فصل رشد هستند. بیشترین ضرورت آبیاری باغستان های هل در ایالت "کراالا" هندوستان طی ژانویه تا مه (دی تا اردیبهشت) می باشد(۹).

بررسی های متعدد حاکی از بالاتر بودن میزان تولید محصول هل در باغستان هائی است، که از آبیاری تکمیلی در ضمن ماههای خشک سال سود می جویند(۵).

منابع تأمین آب باغستان های هل را عمدتاً تالاب های ذخیره آب باران تشکیل می دهند لذا بستگی به منابع آب قابل حصول می توان از مناسب ترین شیوه های آبیاری باغستان های هل یاری جست(۵،۹).

در برخی از باغستان های هل از منابع آبی قابل دسترس به طرق زیر سود می جویند :

۱) آبیاری ثقلی (gravity flow) :

از جمله آبیاری سیلابی (flood) که با کمک کانال های روباز انجام می پذیرد.

۲) آبیاری تحت فشار :

با استفاده از لوله ها (pipes) نظیر آبیاری قطره ای و بارانی (sprinkler) (۵).

بسیاری از کارشناسان معتقدند که آبیاری بارانی (sprinkler ، overhead) بهترین شیوه تأمین رطوبت تکمیلی برای باغستان های هل می باشد گوا اینکه آبیاری قطره ای (drip) نیز فوائد زیادی در برآورده ساختن نیاز آبی گیاه هل دارد(۱).

از آبیاری شیلینگی (hose irrigation) نیز به میزان ۵۰-۴۰ لیتر به ازای هر بوته هل با فواصل زمانی دو هفته ای می توان استفاده نمود ولیکن میزان آبیاری در شیوه های قطره ای می تواند، به ۳۵-۴۵ لیتر کاهش یابد(۵).

استفاده از شیوه های آبیاری تحت فشار باعث افزایش کارائی مصرف آب (WUE) می گردد و ضمن کاهش تلفات آب به آلودگی های محیطی کمتری می انجامد(۹).

مقدار آب مورد نیاز هر کپه (clump) گیاه هل حدوداً ۶-۴ لیتر در هر روز با روش قطره ای می باشد(۹).

در طی سال های اخیر معمولاً سطح سبزینگی بوته های هل را بویژه در شرایط گلخانه ای بطور روزانه با آبیاش ها "مه پاشی" (mist) می نمایند ، تا رطوبت محیط در حد بالائی حفظ شود(۸).



کنترل علفهای هرز باغستان های هل :

علفهای هرز برای دستیابی رشد بهینه به رقابت شدید با گیاه هل بویژه در مراحل اولیه رشد آن جهت برخورداری از : آب ، مواد غذایی ، نور و فضای مورد نیاز می پردازند لذا کنترل اینگونه گیاهان ناخواسته و مزاحم برای حداکثر بهره مندی گیاه اصلی از نیازمندی های رشد حائز اهمیت است (۵،۹).

کنترل علفهای هرز (weed control) باغستان های هل هر ساله در ۲-۴ دفعه با فواصل زمانی حدوداً دو ماهه طی دوره های زیر صورت می پذیرد:

(۱) مه-ژوئن (اردیبهشت-خرداد)

(۲) آگوست - سپتامبر (مرداد-شهریور)

(۳) دسامبر-ژانویه (آذر-دی)

این روند بویژه طی ۲-۳ سال ابتدائی غرس گیاه اصلی بسیار ضروری می باشد (۱،۹،۵).



وجین علف های هرز باغستان های هل را به صورت های زیر اجرا می کنند :

(۱) وجین دستی (hand weeding)

(۲) وجین با داسک (sickle weeding) (۵).

استفاده از شیوه مؤثر کنترل علف های بستگی به موارد زیر دارد :

(۱) نوع علف هرز غالب

(۲) مرحله رشد علف های هرز

(۳) تراکم علف های هرز

(۴) شرایط آب و هوایی

(۵) وضعیت خاک (۵).

اغلب علف های هرز اطراف طوقه گیاه هل را با دست از خاک خارج می سازند ولیکن علف های هرزی که در حدواسط ردیف های کاشت هل سبز شده اند، با داسک قطع (slashed) می شوند(۵).

از کنترل مکانیکی علفهای هرز باغستان های هل در اراضی شیبدار باید پرهیز نمود زیرا بر میزان فرسایش خاک سطحی افزوده خواهد شد(۹).

در ضمن عملیات وجین علف های هرز باید نوساقه های خشک و آسیب دیده هل را حذف نمود و همراه با مواد آلی زائد بعنوان مالچ در اطراف طوقه گیاه هل قرار داد، تا در طی ماههای آینده موجب حفظ رطوبت خاک، کاهش رشد علفهای هرز و اصلاح حاصلخیزی خاک گردند(۵).



خاکدهی بوته های هل باغستان ها :

خاکدهی (earthing up) بوته های هل از ضروریات نیل به محصول مطلوب می باشد. برای این منظور اطراف بوته های هل را به عمق ۹-۱۲ سانتیمتر و شعاع ۹۰ سانتیمتر بهم می زنند، تا بر نفوذ ریشه های گیاه مزبور افزوده شود. در راستای انجام خاکدهی ابتدا خاک را به سمت اطراف طوقه گیاه هل هدایت می نمایند، تا بر استحکام گیاه افزوده شود(۹).

خاکدهی بوته های هل را معمولاً طی دسامبر و فوریه (آذر-بهمن) اجرا می کنند(۹).



حذف سرشاخه های مازاد هل :

حذف زوائد گیاهی (trashing) باغستان های هل را به منظور حذف موارد زیر انجام می دهند :

(۱) پنجه های قدیمی

(۲) برگ های خشک

(۳) غلاف برگ ها (۹).

شاخه های قدیمی و زائد بوته های هل را با شرایط زیر حذف می نمایند:

(۱) یکبار در سال در باغستان های مشروب از باران

(۲) ۲-۳ دفعه در سال در باغستان های متراکم و فاریاب (۹، ۱).

عملیات حذف زوائد گیاهی باغستان های هل را غالباً حدود یک ماه پس از برداشت محصول انجام می دهند و از ضایعات حاصله معمولاً بعنوان مالچ سود می جویند (۹).



شناسایی و کنترل آفات گیاه هل :

بوته های هل به ندرت تحت تهاجم آفات (pest) مهم و خسارتزا قرار می گیرند لذا غالباً عملیات کنترلی جدی صورت نمی گیرد (۵،۲).

مهمترین آفات گیاه هل عبارتند از :

۱) تریپس هل (thrips):

تریپس از جمله آفاتی است که در صورت حذف کامل سبزیگی سطح باغستان ها در طی ماههای گرم سال به بوته های هل هجوم می برد و خساراتی بصورت نقره ای شدن رنگ برگ ها بوجود می آورد.

برای مبارزه با تریپس در باغستان های هل از محلولی با ترکیب زیر استفاده می شود :

۱-۱) صابون آفتکش روغن ماهی یا FOIS (fish oil insecticidal soap)

۲-۱) سدیم ۲/۵%

۳-۱) عصاره تنباکو ۲/۵% (۲،۹).

۲) کرم ریشه هل (root grubs) :

کرم ریشه هل با تغذیه از بخش های زیر زمینی گیاه موجبات ضعف و نابودی آن را فراهم می سازد.

روش های مبارزه با کرم ریشه هل عبارتند از :

۱-۲) استفاده از شیوه های کنترل مکانیکی از جمله شخم اطراف طوقه ها

۲-۲) روش های کنترل بیولوژیک با :

۱-۲-۲) قارچ پاتوژن "*Beauveria bassiana*" بر علیه سوسک های آفت مذکور

۲-۲-۲) قارچ پاتوژن "*Metarrhizium anisopliae*" بر علیه لاروهای آفت مذکور

۳-۲-۲) نماتد "*Heterorhabditis sp*"

۴-۲-۲) گیاهان حشره کش نظیر :

Lantana camara (۱-۴-۲-۲)

Vitex negundo (۲-۴-۲-۲)

Spathodea companulata (۳-۴-۲-۲)

Chrysanthemum (۴-۴-۲-۲) (۹).

۳) ساقه خوار هل (shoot/panicle/capsule borer) :

پروانه ساقه خوار هل در مواردی به گیاه هل هجوم می برد و از ساقه های کاذب ، پانیکول و کیسول های آن تغذیه می کند و خسارات نسبتاً زیادی به عملکرد محصول وارد می سازد (۹).

۴) مگس سفید (white fly) :

مگس سفید از جمله آفات مکنده ای است که در صورت طغیان می تواند خسارات قابل ملاحظه ای را بویژه در شرایط گلخانه ای حادث سازد. مبارزه با مگس سفید بواسطه تداوم نسل ها و مقاومت به بسیاری از آفتکش ها نسبتاً دشوار می باشد.

برای کنترل جمعیت مگس های سفید از موارد زیر استفاده می شود:

۱-۳) زنبورهای پارازیتوئید نظیر :

Encarsia sertentrionalis (۱-۱-۳)

Encarsia dialeurodis (۲-۱-۳)

۲-۳) کفشدوزکهای پریدیتور نظیر :

۱-۲-۳) Mallada bonninensis (۹).

۵) پروانه برگخوار هل (leaf eating caterpillars) :

گیاه هل ممکن است گاه و بیگاه در معرض خسارات لاروهای پروانه های برگخوار قرار گیرد. بدو لاروهای شب پره ای (moth) با نام علمی "Artona chorista" به برگ های گیاه هل حمله ور می گردند. آنها از سطح زیرین برگ ها به خوردن پهنک (lamina) اقدام می ورزند و اینکار را آنقدر ادامه می دهند، تا جاییکه فقط رگبرگ میانی باقی می ماند، که آن هم بزودی ریزش می کند(۵).

خسارات لارو پروانه برگخوار هل در طی مه-جولای (اردیبهشت-تیر) و اکتبر-مارس (مهر-اسفند) وقوع می یابند(۵).

راههای مبارزه با پروانه برگخوار هل:

۱-۵) در صورت حضور چنین آفاتی باید به تقویت جمعیت دشمنان طبیعی آنها مبادرت ورزید.
۲-۵) استفاده از حشره کش ها (insecticides) در اینگونه موارد می تواند بسیار فاجعه آمیز باشد زیرا با نابود کردن دشمنان طبیعی آفات به طغیان آنها کمک می کنند.

۳-۵) بهترین شیوه کنترل این آفات آن است که در ضمن ماههای مه-جولای (اردیبهشت-تیر) و اکتبر-مارس (مهر-اسفند) مکرراً به بازرسی از مزرعه هل پردازند و به جمع آوری برگ های خسارت دیده همراه با لاروهای مزبور اقدام کنند و نمونه های جمع آوری شده را بلافاصله از طریق سوزاندن نابود نمایند(۵).

۶) شته هل (aphids) :

شته ها که در بسیاری از محیط های گیاهی یافت می گردند، ممکن است ضمن ایجاد خسارات جزئی موجبات انتقال برخی بیماریهای ویروسی در باغستان های هل را فراهم سازند(۵).

شناسایی و کنترل بیماریهای گیاه هل :

بیماری های ویروسی بارزترین و خسارتزاترین بیماریهای گیاهی بوته های هل می باشد درحالیکه شیوع بیماریهای قارچی و باکتریایی بندرت بر روی بوته های آن گزارش گردیده اند(۷).

بطور کلی مهمترین عوامل ایجاد بیماریهای پاتوژنیک و فیزیولوژیک گیاه هل عبارتند از :

- (۱) ویروس ها
- (۲) قارچ ها (fungi)
- (۳) باکتریها (bacteria)
- (۴) نماتدها (nematodes)
- (۵) حرارت محیط (vims) (۷).

تاکنون فقط بیماریهای کم اثری نظیر موارد زیر در برخی مناطق ایزوله بر روی بوته های هل دیده شده اند و خسارات کمی ببار آورده اند :

- (۱) لکه نواری برگ هل (leaf streak)
- (۲) انواع پوسیدگی ها (rot diseases) (۵).

مهمترین بیماریهای گیاهی که بعنوان تهدید باغستان های هل مطرح هستند، را بیماریهای ویروسی وسیع الانتشار زیر تشکیل می دهند :

- (۱) بیماری "چیرک" (chirke)
 - (۲) بیماری "فورکی" (foorkey)
- بیماریهای مزبور در سراسر دوره رشد گیاه هل بروز می یابند و موجب کاهش عملکرد محصول می شوند. این بیماریها در مناطق "دارجلینگ" و "سیکیم" هندوستان گسترش بسیار زیادی دارند(۵).

بیماریهای ویروسی در اثر عوامل زیر در گیاهان شایع و گسترش می یابند :

- (۱) تغییرات شدید در اکوسیستم
 - (۲) بارندگی ناکافی در طی ماههای خشک
 - (۳) عدم بکارگیری عملیات کشاورزی مناسب توسط زارعین
- موارد فوق موجب تضعیف گیاه هل می شوند و آن را در مقابل هجوم عوامل بیماریهای ویروسی بی دفاع می سازند. بعلاوه بسیاری از کشاورزانی که به پرورش گیاه هل اقدام می نمایند، از بکارگیری واریته های مناسب با شرایط اقلیمی منطقه احداث باغستان نظیر ارتفاع اراضی آگاهی ندارند(۵).

مدیریت بیماریهای ویروسی گیاه هل عبارت است از :

گیاهان مبتلا به بیماریهای ویروسی قابل علاج نیستند اما می توان میزان کاهش عملکرد آنها را با بکارگیری اعمال مدیریتی مناسب زیر به حداقل ممکن رسانید :

- (۱) انجام منظم بازرسی از مزرعه برای اطلاع از شروع شیوع بیماری
- (۲) ریشه کنی و نابودسازی بوته های مبتلا به محض ظهور علائم بیماری
- (۳) غرس کردن دانهال هایی که از قلمستان های مطمئن تهیه شده اند.
- (۴) ازدیاد از طریق پاجوش ها فقط در نهالستان های مطمئن عاری از بیماریها (۵).

مهمترین بیماریهای (disease) گیاهی شایع در باغستان های هل عبارتند از :

۱) موزائیک ویروسی هل :

موزائیک ویروسی هل (cardamom mosaic virus) جدی ترین بیماری گیاه مذکور می باشد. این بیماری ویروسی توسط شته ها (aphids) از بوته های مبتلا به بوته های سالم انتقال می یابد (۲).

برای محافظت بوته های هل از ابتلا به بیماری موزائیک ویروسی باید در حفظ سلامتی گیاه کوشید و از حضور شته ها در مزرعه جلوگیری نمود (۲).

۲) پوسیدگی ریزوم های هل :

علائم بروز بیماری پوسیدگی ریزوم های (rhizome rot) هل عبارتند از :

الف) کلروزیس نسبی برگ های فوقانی

ب) زردی کامل برگ های پائینی

پ) پیشرسی و ریزش میوه ها

ت) فاسد شدن ریزوم ها (۲).

توجه داشته باشید که علائم بارز بروز بیماری پوسیدگی ریزوم های هل می توانند در اثر وقوع شرایط

زیر نیز حاصل گردند و احتمال ابتلا به بیماری مذکور را متبادر سازند :

الف) کاهش جریان هوای اطراف بوته های هل در کشت های متراکم

ب) شرایط اشیاعی خاک بستر (۲).

۳) پوسیدگی کیسول های هل :

بیماری پوسیدگی کیسول های (capsule rot) هل دارای عامل قارچی می باشد و همه گیری بسیار کمی در باغستان های هل ایجاد می کند (۲).

۴) لکه برگی هل:

بیماری قارچی لکه برگی هل (leaf spot) از جمله مشکلات پاتوژنیک باغستان های مزبور می باشد که

نیازمند رعایت شیوه های پیشگیرانه نظیر بهداشت زراعی است (۹).

۵) پوسیدگی برگ هل :

پوسیدگی برگ های هل (leaf rot) از جمله بیماریهای قارچی است که ندرتاً در باغستان های مزبور

شایع می گردد و خسارات نسبتاً کمی ببار می آورد (۹).

۶) پوسیدگی کپه های هل :

بیماری پوسیدگی کپه های هل (clump rot) از بیماریهای قارچی است که در شرایط نامناسب بودن بسترهای کاشت و اجرای نادرست آبیاری شیوع می یابد و باعث کاهش شدید محصول باغستان های هل می شود (۹).

۷) بیماری ویروسی "کاته" هل :

بیماری ویروسی "کاته" (katte) در زمره بیماریهای رایج و خسارتزانی است که باعث ابتلاء باغستان های هل و نزول شدید کمیت و کیفیت محصول می شود. انتقال این بیماری ویروسی بر بوته های هل از طریق شته موز گزارش شده است. برای کنترل بیماری و رهائی از کاهش راندمان محصول باید تمامی بوته های مبتلا را حذف نمود (۷، ۹).

۸) بیماری "چنتال" :

بیماری ویروسی "چنتال" (Chenthal) از جمله معضلات نهالستان ها و باغستان های هل می باشد که در اثر انتقال عامل بیماری توسط حشرات مکنده ای نظیر شته شیوع می یابد و موجب کاهش راندمان محصول می شوند و لاجرم باید بوته های مبتلا حذف شوند (۷).

۹) بیماری ویروسی "چیرک" هل :

علائم بروز بیماری ویروسی "چیرک" (Chirke) در بوته های هل عبارتند از :
۱-۱۰) ظاهر موزائیکی برگ های ظریف (نوارهای کم رنگ و پر رنگ) بویژه در زیر نور مهتابی
۲-۱۰) تغییر رنگ تدریجی گیاه به رنگ قهوه ای
۳-۱۰) پژمردگی کامل گیاه
۴-۱۰) خشکیدگی کامل گیاه (۵).

رشد و عملکرد بوته های مبتلا به بیماری "چیرک" تدریجاً کاهش می یابند و در نهایت به مرگ بوته های مزبور می انجامد (۵).

شیوه های انتقال بیماری "چیرک" عبارتند از :

- #۱) بیماری ویروسی "چیرک" توسط شته ها (aphids) منتقل می شود.
- #۲) انتقال بیماری "چیرک" از طریق انتخاب پاجوش های (suckers) حاصل از گیاهان مبتلا نیز امکان پذیر است لذا انتقال پاجوش های مبتلا از یک باغستان به باغستان دیگر می تواند به گسترش بیماری مزبور بینجامد.
- #۳) انتقال عامل بیماری به صورت مکانیکی و در اثر بکارگیری چاقوهای آلوده در زمان برداشت نیز گزارش شده است (۵).

۱۰) بیماری ویروسی "فورکی" هل :

بیماری ویروسی "فورکی" (Foorkey) از جمله عوارض پارازیتی رایج در بسیاری از باغستان های هل می باشد. پنجه ها یا تیلرهای گیاهان مبتلا به بیماری "فورکی" غالباً دچار بازماندگی رشد (stunted) می شوند و این موضوع موجب عدم ثمردهی آنها می گردد. خسارات بیماری "فورکی" هل تا حدی است که گل آذین های گیاه هیچگونه سنبله ای (spike) تولید نمی کنند(۵).

۱۱) پوسیدگی یقه هل :

بیماری پوسیدگی یقه (collar rot) بوته های هل در زمره بیماریهای گیاهی قارچی است که در شرایط اشیاعی رطوبت بسترهای کاشت وقوع می یابد و باعث نابودی بوته های مبتلا می شود(۹).

۱۲) نماتدها :

نماتدها (nematodes) کرم های بسیار ریزی موجود در خاک هستند، که با نفوذ در بافت های گیاه هل و تغذیه از آنها می توانند صدمات جبران ناپذیری را بر کمیت و کیفیت محصول تولیدی وارد سازند (۲).

۱۳) قهوه ای شدن نوک برگ های هل :

عارضه فیزیولوژیک قهوه ای شدن انتهای برگ های هل (leaf browning) در اثر بروز وقایع زیر حادث می گردد:

۱-۱۳) بالا بودن سطح سفره آب زیر زمینی :

انجام زهکشی در چنین مواردی توصیه شده است.

۲-۱۳) کاهش رطوبت خاک بستر :

اسپری آب بر سطح برگ ها می تواند در جلوگیری و رفع این عارضه بسیار مفید واقع گردد(۲).

۱۴) پژمردگی گیاه هل :

پژمردگی گیاه هل (wilting) و پوسیدگی ریشه های ناشی از آن غالباً عارضه ای فیزیولوژیک و منبعث از انجام آبیاری مازاد می باشد(۲).

۱۵) لکه قهوه ای برگ هل :

لکه قهوه ای برگ هل (leaf brown spot) معمولاً عارضه ای فیزیولوژیک است، که در اثر قرار گرفتن بوته های هل در معرض نور مستقیم خورشید وقوع می یابد(۲).

۱۶) زردی برگ های هل :

زردی برگ های هل (yellowing leaves) غالباً نشانه کمبود عنصر کودی در خاک بستر یا آب آبیاری از جمله عنصر ازت (N) برای زردی برگ های پائینی و عنصر آهن (Fe) برای زردی برگ های فوقانی می باشد (۲).

شیوه های کنترل بیماریهای گیاهی باغستان های هل :

مهمترین روش های کاهش خسارات بیماریهای گیاهی در باغستان های هل عبارتند از :

- ۱) زهکشی مناسب بستر کاشت
- ۲) رعایت بهداشت زراعی
- ۳) کنترل علفهای هرز
- ۴) کنترل آفات مکنده عامل انتقال بیماریهای ویروسی
- ۵) استفاده از قارچ "تریکودرما" (Trichoderma) برای کنترل عوامل پاتوژن قارچی خاکزی
- ۶) استفاده مناسب از قارچکش های شیمیایی (۹).



Phoma leaf spot disease

واکاری و اصلاح باغستان های هل :

حدود ۱۰۰۰۰ هکتار از اراضی زیر کشت هل را در ایالت های بنگال غربی و "سیکیم" با کاشت ارقام اصلاح شده هل زیر نظر کمیته همیاری ادویه ها اصلاح کرده اند، تا آغازی برای بهبود تولید و وضعیت کشاورزان منطقه محسوب گردد. بدین ترتیب باغداران با بهره گیری از ارقام پُر محصول سازگار با شرایط اقلیمی منطقه و مقاوم به بسیاری از آفات و بیماریهای گیاهی از سموم شیمیایی کمتری استفاده کنند و محصول بیشتری را با کیفیت بالاتر بدست آورند(۵).



برداشت محصول هل :

گیاه هل در سال های ۲-۳ پس از غرس در باغستان ها به مرحله میوه دهی (bearing) نائل می آید. میزان باردهی بوته های هل بعد از سال چهارم به میزان قابل قبولی افزایش می پذیرد (۱،۲،۹).

بلوغ و رسیدگی میوه های هل حدوداً ۳-۴ ماه پس از مرحله گلدهی گیاه مزبور صورت می پذیرد (۷). این میوه ها در یک فاصله زمانی ۳۰-۴۵ روزه که بستگی به شرایط آب و هوایی دارد، به مرور کامل می گردند لذا محصول هل معمولاً طی ۵-۷ مرحله برداشت می شود (۱،۷).

مشخصه فرارسیدن زمان برداشت محصول هل آن است که کیسول های فوقانی حاوی بذور به قهوه ای بگریند (۵).



کارشناسان معتقدند که مرحله ایده آل برای برداشت کپسول های هل بلافاصله قبل از مرحله رسیدگی یعنی پس از نیل به مرحله بلوغ فیزیولوژیکی می باشد. دانه های داخل کپسول های هل در این مرحله به رنگ قهوه ای مایل به سیاه در می آیند درحالیکه پوسته میوه های کپسولی هل در این زمان هنوز سبز رنگ هستند (۷).

برای اینکه بلوغ میوه های هل تسهیل و تسریع گردند، بهتر است پنجه های بارده آن را از ارتفاع ۴۰-۳۰ سانتیمتری سطح زمین قطع نمود، تا کپسول های باقیمانده طی ۱۵-۱۰ روز کاملاً بالغ گردند (۵).

جمع آوری میوه های هل را می توان در مراحل زیر انجام داد :

۱) تغییر رنگ میوه ها به رنگ سبز (begin to green)

۲) شروع به خشک شدن (dry)

۳) شکسته شدن آسان (easy to break) (۲).

میوه های بالغ و خشک بخش قابل استفاده گیاه هل را تشکیل می دهند. میوه های مزبور را معمولاً "کپسول های هل" می نامند. زمانیکه میوه های هل در مرحله رسیدگی قرار می گیرند، باید آنها را سریعاً بطور کامل برداشت نمود (۱).

بطور معمول در ماههای اکتبر-نوامبر (مهر-آبان) به برداشت میوه های هل مبادرت می ورزند (۱).

برداشت هل در ایالت های "تامیل نادو" و "کرالا" از جولای-سپتامبر (تیر-شهریور) آغاز و بستگی به ارقام گیاه هل و شرایط آب و هوایی تا فوریه-مارس (بهمن-اسفند) تداوم می پذیرد (۱،۷).

انتخاب بهترین زمان برداشت محصول هل موجب کسب بالاترین کمیت و کیفیت محصول خواهد شد (۷).

از رسیدگی زیاد (over riping ، over mature) میوه های هل باید اجتناب ورزید زیرا :

۱) رنگ سبز کپسول ها زائل می گردد.

۲) باعث شکستن و شکافتن کپسول میوه ها در زمان خشک شدن می شود.

۳) از ارزش بازاری آنها کاسته می گردد.

۴) موجب ریزش میوه ها بر سطح خاک خواهد شد (۱،۷).

نارسایی (unripe) میوه های هل نیز موجب چروکیدگی آنها در مرحله خشک شدن می گردد و در نتیجه از ارزش تجاری و مطلوبیت آنها کم می شود (۱).

برداشت میوه های هل را به صورت دستی انجام می دهند (۲،۷). بعلاوه برداشت سنبله های رسیده گیاه هل با کمک چاقوهای ویژه نیز رواج دارد (۵).

سنبله های برداشت شده هل را در محلی توده می کنند، تا بزودی کیسول های آن را جدا سازند و سپس خشک نمایند (۵).

کیسول های هل ممکن است در قبل ، حین و متعاقب برداشت محصول در اثر هجوم عوامل خسارتزای زیر ضایع گردند :

۱) جوندگان (rodents) نظیر موش ها

۲) سنجاب ها (squirrels) (۷).





HARVESTING



Mostly women labourers are employed for harvesting





عملکرد محصول هل :

- متوسط عملکرد محصول هل طی سال های ۴-۲ پس از غرس به ترتیب زیر گزارش شده است :
- ۱) سال دوم حدود ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار
 - ۲) سال سوم حدود ۳۶۰ کیلوگرم در هکتار
 - ۳) سال چهارم حدود ۵۱۰ کیلوگرم در هکتار (۹).

متوسط عملکرد کپسول های خشک هل از باغستان های بالغ و مطلوب در حدود ۴۵۰-۵۰۰ کیلوگرم در هکتار گزارش شده است ولیکن میزان عملکرد هل بر اساس بافت خاک و حاصلخیزی باغستان ها می تواند بسیار متفاوت باشد.

میزان عملکرد کپسول های هل در باغستان های برخوردار از ارقام اصلاح شده و مدیریت بهینه تا بیش از ۱۰۰۰ کیلوگرم در هکتار نیز می رسد (۱).

عملیات پس از برداشت هل :

- عملیات پس از برداشت (post-harvesting) محصول هل شامل موارد زیر می باشند :
- ۱) شستشوی کپسول ها (washing)
 - ۲) پیش تیمار کپسول ها با مواد شیمیایی (pre-treatment)
 - ۳) عمل آوری (curing) کپسول ها شامل :
 - ۱-۳) جداسازی دُمباله کپسول ها (untailing)
 - ۲-۳) خشک کردن کپسول ها (drying)
 - ۴) تمیز کردن و جلا دادن کپسول ها (cleaning/polishing)
 - ۵) تفکیک و درجه بندی کپسول ها (sorting/grading) (۷).

شستشوی کیسول های هل :

کیسول های هل را پس از برداشت و بوجاری کردن (winnowing) باید با آب تمیز شستشو داد، تا کثافات سطحی آنها زائل گردند(۷).

برای شستشوی مقادیر کم کیسول های هل از بشکه های بزرگ حاوی سبذ با حجم ۱۵ لیتر استفاده می شود اما برای شستشوی مقادیر بیشتر محصول هل بهتر است از مخازن (sink) دارای منافذ زهکشی مناسب بهره گرفت(۱۳).

WASHING

- The capsules are washed thoroughly in water to remove any soil that has adhered to them.



Cardamom Washing Machine

فرآیند بهبود رنگ طبیعی هل :

عملیات پیش تیمار را بلافاصله پس از برداشت ، بوجاری و شستشو انجام می دهند (۷). برای این منظور کپسول های هل پاک شده را در محلول "بی کربنات پتاسیم" یا محلول "سود" (soda solution) با غلظت ۵-۲٪ به مدت ۱۰ دقیقه می خیسانند، تا بدین ترتیب موجب حفظ و تثبیت رنگ سبز طبیعی آن گردند. برای تهیه محلول ۲٪ "بی کربنات سدیم" باید ۲۰ گرم معادل ۴ قاشق چایخوری از آن را در ۱ لیتر آب حل نمود (۱، ۱۳).

رنگبری کپسول های هل :

کپسول هایی که دارای رنگ سبز عادی نیستند، در برخی مناطق از جمله ایالت "کاناتاکا" تحت عملیات رنگبری (bleaching) قرار می دهند (۷).

عملیات رنگبری کپسول های نامرغوب هل را با استفاده از مواد زیر انجام می دهند :

۱) پودر سفید کننده (bleaching powder)

۲) دی اکسید گوگرد (Sulphur dioxide)

۳) پراکسید هیدروژن (hydrogen peroxide) (۷).

عملیات رنگبری باعث بوجود آمدن رنگ یکنواخت خاکستری متمایل به سفید کپسول های هل می شود، که در بسیاری از بازارهای ماورای اقیانوسی دارای مطلوبیت و بازارپسندی بیشتری است (۷).

خشک کردن کپسول های هل :

خشک کردن (drying) از فرآیندهای مؤثر بر کیفیت محصول نهایی هل می باشد لذا کپسول های هل باید بلافاصله پس از برداشت خشک شوند تا :

- (۱) از کاهش طعم آن جلوگیری شود.
- (۲) رنگ سبز روشن کپسول ها پایدار بماند.
- (۳) مانع رشد کپک ها بر سطح کپسول ها شود (۱۳).

کپسول های هل را پس از برداشت به مدت ۶-۷ روز در شرایط سایه و اغلب با حرارت غیر مستقیم آفتاب خشک می کنند (۲).

بطور کلی برای خشک کردن کپسول های هل از روش های زیر سود می جویند :

- (۱) خشک کردن با آفتاب (sun drying)
- (۲) خشک کردن ماشینی (machine drying) (۱).

نوع روشی که برای خشک کردن کپسول های هل انتخاب می شود، بستگی به عوامل زیر دارد:

- (۱) حجم تولید
- (۲) اقلیم منطقه (۱۳).

خشک کردن ماشینی کپسول های هل با استفاده از کوره هایی (kiln) با منبع انرژی الکتریسیته و یا سوخت های مختلف صورت می پذیرد (۱).

دمای خشک کردن ماشینی کپسول های هل نباید بیش از ۵۰ درجه سانتیگراد باشد زیرا باعث بروز وقایع زیر می گردد :

- (۱) تأثیر نامطلوب بر رنگ طبیعی کپسول ها
- (۲) تغییر طعم محصول نهایی هل (۱۳).

میزان رطوبت کپسول های تازه و سبز هل در زمان برداشت در حدود ۸۵٪ است، که باید طی فرآیند عمل آوری و خشک کردن به ۱۰٪ نزول یابد، تا برای بسته بندی و انبار کردن مهیا گردند (۱۳).

خشک کردن کپسول های هل در آفتاب :

در این روش، کپسول های هل را بطور سنتی بر سطح سیمانی می گسترانند، تا بطور طبیعی در اثر حرارت غیر مستقیم خورشید موسوم به "sun drying" خشک گردند. در اینگونه مواقع باید از قرار دادن کپسول های هل در معرض تابش مستقیم نور خورشید پرهیز نمود زیرا موجب زوال رنگ سبز کپسول های مزبور خواهد شد.

این روش را در واقع می توان ساده ترین و ارزان ترین شیوه خشک کردن کپسول های هل دانست، که نهایتاً به محصولی با بالاترین کیفیت می انجامد (۱۳).

روش خشک کردن کپسول های هل با کمک خورشید را فقط می توان در مناطقی با اقلیم گرم و خشک به اجرا گذاشت. در طی خشک کردن کپسول ها با حرارت خورشید باید محصول گسترده شده را از آلوده شدن با غبارها و کثافات محیط اطراف حفظ نمود (۱۳).

خشک کردن کپسول های هل با خشک کن های خورشیدی :

در این روش موسوم به "خشک کن های خورشیدی" (solar dryer) از دستگاه هایی که با نور خورشید گرم می شوند، به خشک کردن کپسول های هل اقدام می گردد. روش مزبور باعث پاک و تمیز ماندن و بهبود کیفیت محصول هل می شوند زیرا مسببان آلودگی های محیطی را بخوبی می توان کنترل نمود (۱۳).

خشک کن های خورشیدی منحصراً قابلیت بهره برداری در مناطقی با اقلیم خشک و خورشید تابان را دارند. کپسول های هل را در این روش در داخل خشک کن خورشیدی قرار می دهند بطوریکه کپسول ها در معرض تابش مستقیم نور خورشید قرار نگیرند آنگاه عملیات خشک کردن کپسول های هل تا رسیدن میزان رطوبت آنها به ۱۰٪ ادامه می یابد (۱۳).

خشک کن های خورشیدی زمانی که در مناطقی با رطوبت نسبی بالا استفاده شوند، باید با پنکه های تخلیه هوای درون محفظه دستگاه خشک کن مجهز گردند، تا به خارج شدن رطوبت تجمع یافته و مازاد کمک نمایند (۱۳).

خشک کردن هل با خشک کن های سوخت چوب :

کپسول های هل را در هندوستان بطور سنتی در اتاقک های عمل آوری (curing house) مجهز به خشک کن هایی با سوخت چوب (wood-fired dryer) خشک می نمایند. اینگونه اتاقک ها که با گرمای حاصل از احتراق چوب کار می کنند ، دارای معایب زیر هستند :

- ۱) تقاضا برای سوخت چوب را افزایش می دهند.
- ۲) دود حاصل از سوختن چوب ممکن است به عدم بازارپسندی کپسول های هل بینجامد.
- ۳) در این روش هرگاه فاصله کپسول ها از منبع احتراق بخوبی تنظیم نشود، می تواند در اثر گرمای زیاد موجب سوختگی یا برشته شدن محصول گردد.
- ۴) کپسول هایی که با استفاده از خشک کن های سوخت چوب عمل آوری می گردند، غالباً از کیفیت و بازارپسندی مطلوبی برخوردار نمی باشند(۱۳).



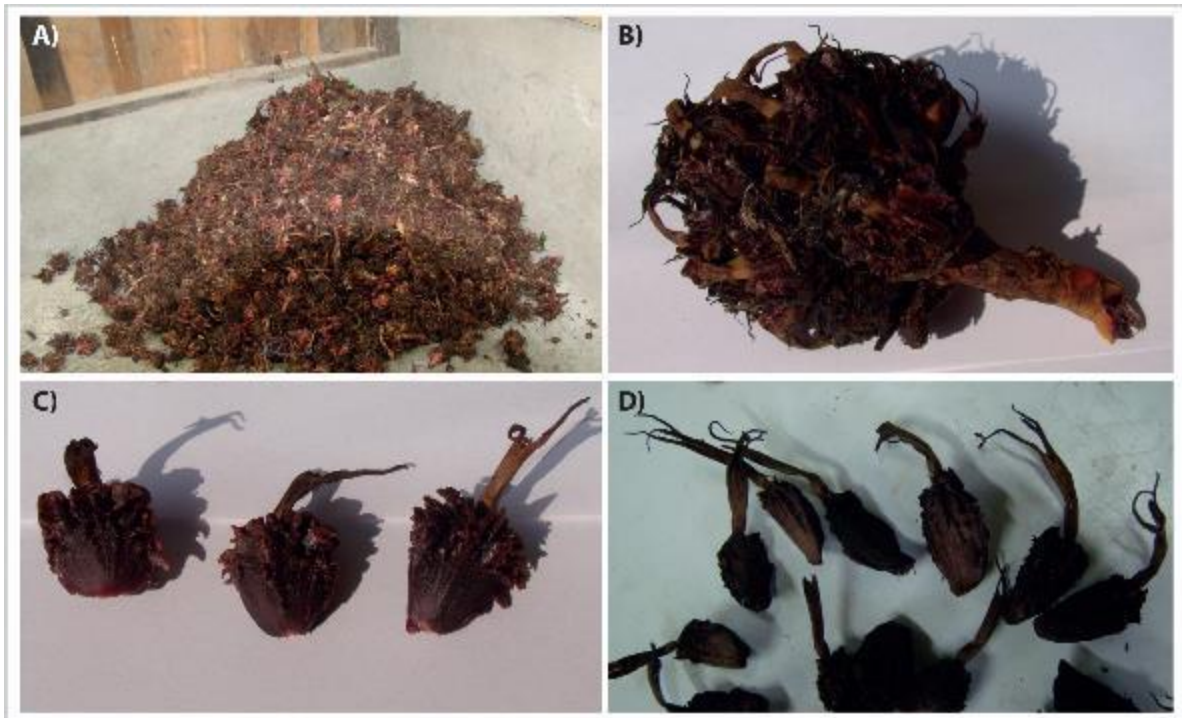
خشک کردن هل با سیستم کنترل رطوبت :

در خشک کردن کپسول های هل به روش "رطوبت کنترل شده" (humidity-controlled drying) به تعبیه محصول هل در داخل محفظه خشک کن تحت دمای ۵۰ درجه سانتیگراد اقدام می کنند. در این طریقه میزان رطوبت درون محفظه خشک کن در طی دو ساعت اولیه خشک کردن به شدت افزایش می یابد. بدین ترتیب کپسول های هل شروع به پختن می نمایند و در اثر آن آنزیم هایی که به تجزیه کلروفیل کمک می کنند، دچار تخریب می شوند و در نتیجه رنگ سبز پوسته کپسول ها تثبیت می گردد. در این طریقه هیچ نوری به داخل محفظه خشک کن تابانیده نمی شود. هوای مرطوب داخل محفظه خشک کن را پس از دو ساعت تخلیه می کنند، تا رطوبت متراکم کاهش یابد. کپسول های هل لغایت مرحله خشک شدن همچنان در داخل محفظه باقی می مانند، تا سرانجام به رطوبت % ۱۰ نائل آیند (۱۳).



جداسازی دنباله کپسول ها یا کاسه گل :

کپسول های هل را پس از اندکی خیساندن بر روی توری های سیمی مالش می دهند، تا دنباله (tail) یا کاسه گل یا "کالیکس" (calyx) از آنها جدا شود و فقط میوه کپسول حاوی دانه ها باقی بماند (۵).



خشک کردن مجدد کپسول های هل :

عدم خشک کردن مناسب کپسول های هل قبل از مراحل بسته بندی و انبار کردن آنها موجب فساد محصول را فراهم می سازد (۱۳).
در طی فرآیند "عمل آوری" (curing) میزان رطوبت کپسول های سبز و تازه هل از ۸۵-۸۰٪ به ۱۲٪ کاهش می یابد (۷).
در مواردی که محصول خشک شده به هر دلیل مجدداً به جذب رطوبت پرداخته باشد، باید تحت عملیات خشک کردن دوباره (re-dried) قرار گیرد و میزان رطوبت آن به ۱۰٪ تقلیل یابد (۱۳).

عملیات خشک کردن کپسول های هل به سه روش انجام می پذیرد :

- ۱) سیستم "لوله های آب گرم" (fluepipe)
- ۲) سیستم "خشک کن های تجاری" یا "اکارد" (Eccard ، economical cardamom drier)
- ۳) سیستم خشک کن خورشیدی (solar drier)
- ۴) سیستم خشک کردن در آفتاب (sun drying)
- ۵) سیستم خشک کن های مبتنی بر سوخت چوب (۷).

کپسول های تمیز شده را بطور سنتی بر روی اجاقی موسوم به "هاتی" (Bhatti) با سوخت چوب قرار می دهند، تا کپسول ها در اثر حرارت مستقیم خشک شوند. کپسول های هل در تحت چنین شرایطی در تماس مستقیم با دود و حرارت قرار می گیرند لذا به رنگ قهوه ای تیره همراه با بوی دود متمایل می باشند (۵).

استفاده از شیوه های عمل آوری (curing) مناسب می تواند به کپسول هایی با کیفیت و ظاهر مطلوب تر منتهی گردد. بر طبق شیوه ای موسوم به "دستورالعمل ادویه ها" یا "ICRI" (ICRI Spices Board) به بهبود ساختار اجاق های مربوطه پرداخته اند بطوریکه کپسول ها تحت دمای غیر مستقیم با دمای ۴۵-۵۰ درجه سانتیگراد خشک می گردند (۵).

بر طبق دستورالعمل های جدیدتری موسوم به "ISPS" به افزایش کارآیی انرژی و بهبود کیفیت محصول هل پرداخته شده است لذا کوره های "هاتی" را مجهز به سوخت گازی نموده اند (۵).

دستگاه های خشک کن که با سوخت مایع یا دیزل کار می کنند، می توانند جایگزین های مناسبی برای سیستم های خشک کن مبتنی بر سوخت های چوب و زغال باشند (۷).

امروزه مدل های مختلفی از خشک کن های الکتریکی نیز برای این منظور طراحی ، تولید و در دسترس قرار گرفته اند ولیکن به دلایل زیر مورد اقبال عامه قرار نگرفته اند :

- ۱) بهای گران تر
- ۲) معضل فراهم کردن برق بدون انقطاع (۷).

پاک کردن و جلادهی کپسول های هل :

مرحله پاک کردن و جلادهی (cleaning/polishing) کپسول های هل در احراز مقبولیت تجاری این محصول حائز اهمیت بسیار زیادی است. برای این منظور کپسول های هل را پس از مرحله خشک کردن با سطوح زبر مشروحه زیر مالش می دهند، تا از تمامی زوائد پاکیزه و براق گردند:

(۱) توری های سیمی ریزبافت (wiremesh)

(۲) حصیرهای حاصل از الیاف نارگیل (coir mat) (۷).

هر نفر کارگر ماهر با ۸ ساعت کار روزانه می تواند حدود ۱۰۰ کیلوگرم کپسول های هل را پاک نماید(۱).

امروزه ماشین های کوچک پاک کننده کپسول های هل نیز در دسترس قرار دارند اما به اندازه بهای خویش موثر واقع نمی شوند(۱۳).

CLEANING

- The first stage is to remove dust and dirt using a winnowing basket or by using machine.



تفکیک و درجه بندی هل :

برای تفکیک و درجه بندی کپسول های هل در برخی از کشورهای توسعه یافته جهان از مجموعه واحدهای مرتبط (kit) زیر بطور فشرده استفاده می شود :

- ۱) قیچی ها (clippers)
- ۲) جدا کننده هوایی (air screen separator) یا دسته بندی کننده هوایی (air classifiers)
- ۳) براق کننده ها (polishers)
- ۴) درجه بندی کننده اندازه ای (size graders)
- ۵) میزهای ویژه بازرسی وزنی (specific gravity inspection tables) (۷).

محصول هل ناسالم پس از مرحله خشک شدن به طریق دستی و بر مبنای ویژگی های زیر از محصول سالم تفکیک می شود:

- ۱) شکافتگی (split) به نشانه خشک شدن زیاد
- ۲) ابتلا به بیماری (disease attacked)
- ۳) آفت زدگی (pest attacked)
- ۴) داشتن رنگ روشن به نشانه نارس بودن (light coloured) (۷).



تفکیک (sorting) و درجه بندی (grading) کپسول های هل سالم را معمولاً بر اساس معیارهای زیر انجام می دهند :

۱) اندازه (size)
۲) رنگ (colour) (۱).

بر این اساس کپسول های درشت و دارای رنگ سبز تیره از بالاترین درجات کیفی برخوردار می گردند (۱۳).

برای درجه بندی کپسول های هل بر اساس اندازه معمولاً از الک هائی با اندازه سوراخ های مناسب بهره می جویند. درجه بندی صحیح کپسول ها یقیناً باعث افزایش ارزش اقتصادی محصول هل می شود (۷).



سازمان استاندارد جهانی یا "ایزو" (ISO ; international standards organization) برخی پارامترهای کیفی را برای درجه بندی تجاری محصول هل تعیین نموده است و این موضوع با جدیت خاصی توسط سازمان نظارت بر ادویه های هندوستان موسوم به "آگمارک" (Agmark) بویژه در مورد ادویه های صادراتی اعمال می گردند (۷).

جدول "AGEB" (Alleppey Green Extra Bold) نیز بالاترین معیارهای کیفیت محصول هل صادراتی را در کشور هندوستان معین ساخته است. بر اساس جدول کیفیت هل "AGEB" کلیه کیسول هائی که از اندازه درشت تر و رنگ سبزتری برخوردارند، از جمله ارقام زیر به ترتیب از بالاترین درجات کیفیت بهره مندند :

- ۱) واریته "مالابار" (Malabar)
- ۲) واریته سریلانکائی (Sri lankan)
- ۳) واریته کامبوجی (Cambodian) (۷).

امروزه بارزترین ملاک های بازاری که در تعیین کیفیت و ارزش تجاری محصول هل در کشور هندوستان استفاده می شوند عبارتند از :

- ۱) رنگ کیسول (colour)
- ۲) درجه بلوغ دانه ها (maturity of seeds)
- ۳) درصد غلاف های دارای بذور (percentage of seeds)
- ۴) تعداد دانه در هر غلاف (percentage of seed counts)
- ۵) وزن هر لیتر بذور [litre weight (gms)] (۷).



آسیاب کردن کپسول ها و دانه های هل :

کپسول های هل را معمولاً به صورت کامل و دست نخورده می فروشند ولیکن آسیاب کردن کپسول ها و دانه های هل می تواند موجب بالا رفتن "ارزش افزوده" (adding value) محصول تولیدی گردد (۱۳).

آسیاب کردن (grinding) کپسول ها و دانه های هل باعث قرار گرفتن محصول مزبور در معرض فساد و ضایع شدن سریع می شود، بطوریکه عطر و طعم ناپایدار آن با سرعت زیادی زائل می گردند (۱۳).

امکان نگهداری و انبارداری هل های آسیاب شده نسبت به کپسول های کامل و دست نخورده هل بسیار کمتر است آنچنانکه نمی تواند مصرف کنندگان را به خریدن پودر هل مجاب سازد و از این قرار است که اکثریت مصرف کنندگان هل تمایل به اکتیاع کپسول های کامل آن دارند (۱۳).



بسته بندی محصول هل :

محصول هل را با غلاف دانه ها (نیام ، کپسول) نگهداری می کنند زیرا دانه ها و پودر آن سریعاً طعم مطلوب خود را از دست می دهند. محققین دریافته اند که فرآیند آرد کردن غلاف حاوی دانه ها موجب کاهش کیفیت و در نتیجه نزول قیمت هل می گردد (۱۱).

کپسول های خشک شده هل به تدریج خنک می شوند و آنگاه بنحو آراسته ای درون پاکت هایی از جنس پلاستیک و یا پلی اتیلین و در اندازه های بازارپسند بسته بندی (packaging) می گردند. بسته های هل را متعاقباً با لایه محافظی می پوشانند، تا از نفوذ رطوبت بکلی جلوگیری شود. بدین ترتیب کپسول های هل را پس از درجه بندی در داخل بسته های پلی اتیلین سیاه و یا سایر محفظه های مسدود از ورود هوا قرار می دهند، تا رنگ سبز آنها طی انبارداری حفظ گردد (۱،۲،۵،۷،۱۳).

پاکت ها و بسته های حاوی کپسول های هل را درون گونی هائی از جنس "ژوت" (jute) و یا جعبه های چوبی قرار می دهند، تا حمل و نقل آسان تری داشته باشند (۷).

رایج ترین پاکت های چند لایه ای که برای انبارداری کپسول های هل به بازارها عرضه شده اند عبارتند از:

۱) پاکت ۵ لایه "LDPE 200"

۲) پاکت "HMWDPE"

۳) ساک های بافتنی از جنس پلی اتیلین "LDPE 400"

۴) ساک پارچه ای با لایه داخلی پلی اتیلین (۷).

محصول هل صادراتی هندوستان عمدتاً درون قوطی های (tins) ویژه و شکل محفوظ از ورود هوا و رطوبت بسته بندی می شوند و مزین به برچسب های زیبا و شکل می گردند (۷).



برچسب زنی بسته های هل :

بسته های حاوی کپسول ها و پودر هل باید دارای برچسب (lable) شناسائی مشخصات محصول باشند. برچسب های زیبا و جذاب یقیناً می توانند در جلب نظر مشتریان و فروش بیشتر بسیار مفید واقع شوند (۱۳).

برچسب های روی بسته های هل باید حاوی اطلاعات زیر باشند :

- ۱) نام محصول تولیدی (product name)
- ۲) نام تجاری محصول (brand name)
- ۳) نام کارخانه (manufacturer name)
- ۴) آدرس کارخانه (manufacturer address)
- ۵) تاریخ تولید (manufacture date)
- ۶) تاریخ انقضاء (expiry date)
- ۷) وزن خالص (net weight)
- ۸) مواد افزودنی (added ingredients)
- ۹) کشور مبدأ (country origin)
- ۱۰) بارکد یا کد شناسائی محصول (barcode)
- ۱۱) کد تولید کننده (producer code)
- ۱۲) کد بسته بندی (packer code) (۱۳).



نگهداری و انبارداری محصول هل :

هل های عمل آوری شده را باید از مواجهه با : نور ، هوا و حرارت محفوظ داشت، تا بدین ترتیب از زوال رنگ سبز و خسارات آفات و کپک ها جلوگیری به عمل آید(۷).
محصول هل بطور معمول باید لاقل برای چند ماه انبار شود، تا مشتریان مناسبی برای آنها یافت گردند(۷).

کیسه های حاوی کپسول های هل باید در اتاقک ها یا جعبه های چوبی نگهداری (storage) شوند، تا از جذب رطوبت ممانعت گردد و موجبات شیوع بیماریهای قارچی فراهم نشود(۵،۱).

بسته های حاوی میوه های هل را در شرایط زیر برای مدت نسبتاً طولانی انبار می کنند :

- ۱) دمای کم یا خنک (cool)
- ۲) رطوبت نسبی کم (low relative humidity)
- ۳) سایه یعنی محفوظ از تابش مستقیم خورشید (shade)
- ۴) عاری از آفات (free pests)
- ۵) مکان خشک (dry)
- ۶) مسقف (roofed)
- ۷) پنجره ها و درب های دارای محافظ توری(۷،۲).

محصول انباری هل باید بطور دقیق و منظم تحت نظارت و بازرسی قرار گیرد، تا در صورت لزوم مجدداً خشک و تجدید بسته بندی شود(۷).
جعبه های حاوی کیسه های هل را می توان طی مراحل بازاریابی (marketing) به بازارهای محلی یا سطوح خرده فروشی انتقال داد(۱).



تولید جهانی هل :

مهمترین کشورهای تولید کننده هل در جهان عبارتند از :
گوآتمالا ، هندوستان ، سریلانکا ، تانزانیا ، السالوادور ، ویتنام ، لانوس ، کامبوج ، گینه
پاپوآ(۹،۱۲،۱۳).

مقدار تولید سالانه هل در جهان حدود ۳۶۰۰۰ تن می باشد.
گوآتمالا با تولید ۲۳۰۰۰ تن در سال بزرگترین تولید کننده هل در جهان محسوب می گردد درحالیکه
هندوستان و تانزانیا در مراتب بعدی قرار دارند(۹،۱۳).

"جدول ۶) مقایسه تولید و صادرات هل در هندوستان و گوآتمالا (۱۲):"

کشور	سطح زیر کشت (هکتار)	تولید (تن)	صادرات (تن)
گوآتمالا	۵۸۳۰۰	۲۴۰۰۰	۲۳۶۹۳
هندوستان	۷۱۱۷۰	۱۱۰۰۰	۷۵۰

"جدول ۷) مهمترین ایالت های تولید کننده هل در هندوستان (۹):"

ایالت	سطح زیر کشت (هکتار)	مقدار تولید (تن)
کرالا	۴۱۳۶۷	۹۷۶۵
کارناتاکا	۲۷۱۷۳	۱۷۷۵
تامیل نادو	۵۲۵۵	۱۰۰۰
کل	۷۳۷۹۵	۱۲۵۴۰

هندوستان بزرگترین تولید کننده هل درشت (*Amomum subulatum*) به میزان حدود ۴۰۰۰ تن در
سال می باشد.
هندوستان حدود ۹۰-۸۰٪ هل تولیدی خود را با ارزشی معادل ۱/۶ میلیارد روپیه به مصرف داخلی می
رساند.
از کل هل های تولیدی هندوستان حدود ۴۵٪ در غرب کشور و ۳۵٪ در مناطق شمالی آن مصرف می
شوند (۹،۱۳).

هندوستان تا سال ۲۰۰۰ میلادی بزرگترین کشور تولید کننده هل جهان به شمار می آمد اما طی دهه های
اخیر در رتبه دوم و بعد از گوآتمالا قرار گرفته است(۱۳).

بیش از ۸۵٪ هل هندوستان در ایالت های "سیکیم" و "کرالا" تولید می شوند بطوریکه تپه و
ماهورهای غرب کوهستان های "قات" (Ghat) که به عنوان مکان های اصلی تولید هل هندوستان
شناخته می شوند، به "تپه های هل" (Cardamom hills) معروف گردیده اند(۱۳).

هندوستان طی سال های ۱۳-۲۰۱۲ میلادی حدود ۱۲۰۰۰ تن هل تولید کرده است، که به قرار زیر می باشند :

- (۱) ایالت "کراالا" حدود ۷۰٪
- (۲) ایالت "کارناتاکا" حدود ۲۰٪
- (۳) ایالت "تامیل نادو" حدود ۱۰٪ (۱۳).

کشور نپال با تولید ۲۵۰۰ تن و بوتان با تولید ۱۰۰۰ تن از دیگر تولیدکنندگان هل درشت در جهان محسوب می شوند(۱۳).



تجارت جهانی هل :

تجارت ادویه ها از جمله هل از مشاغل مهم بازرگانی در جهان محسوب می گردد. تجارت ادویه ها از دوران های بسیار قدیم توسط کاروان هایی از چین و هندوستان بسوی ممالک غربی کره زمین از جمله : ایران ، یونان ، مصر و رُم انجام می پذیرفته است (۷).

اولین فعالیت بزرگ در زمینه تجارت هل در قرن دوازدهم میلادی (CE.) توسط کشور سریلانکا انجام پذیرفت (۱۱).

امروزه بزرگترین کشورهای صادر کننده هل جهان عبارتند از :
گوآتمالا ، هندوستان ، اندونزی (۹).

حدود ۸-۵٪ از هل تولیدی کشور هندوستان و عمدتاً از درجه عطری (premium) به صادرات تخصیص می یابند (۹).



Cardamom - Elaichi.

هندوستان هر ساله مقادیری از مواد ثانویه (by-product) حاصل از فرآوری هل از جمله موارد زیر را به کشورهای اروپایی صادر می کند:

(۱) روغن فرار هل (cardamom oil)
(۲) "اولنورزین" یا صمغ-روغن هل (cardamom oleoresins) (۹،۱۳).

مهمترین کشورهای وارد کننده هل و محصولات جانبی آن از هندوستان عبارتند از :

(۱) عربستان سعودی حدود ۴۲٪
(۲) ژاپن حدود ۳۹٪
(۳) مالزی
(۴) بریتانیا
(۵) کویت (۹).



کشور هندوستان هر ساله مقادیر کمی از هل ارزان قیمت را از کشور گواتمالا وارد می سازد، تا توسط اقشار کم درآمد جامعه در تهیه "پان ماسالا" (pan masala) مصرف گردند (۱۳).

"جدول ۸) میزان صادرات هل هندوستان طی سال های ۷-۲۰۰۲ میلادی (۹):"

سال میلادی	ارزش (میلیون روپیه)	مقدار (تن)
۲۰۰۲-۳	۴۷۰/۷۴	۶۸۱/۹
۲۰۰۳-۴	۳۶۹/۱۷	۷۵۶/۸
۲۰۰۴-۵	۲۳۶/۲۴	۶۴۲/۵
۲۰۰۵-۶	۲۶۸/۲۱	۸۶۲/۹
۲۰۰۶-۷	۲۲۳/۶۰	۶۵۰/۰

بزرگترین کشورهای وارد کننده هل جهان عبارتند از : عربستان سعودی ، کویت ، امارات متحده عربی ، چین ، ژاپن ، هنگ کنگ ، هند ، سنگاپور و ایالات متحده آمریکا (۹).

- بزرگترین کشورهای مصرف کننده هل در جهان عبارتند از :
- ۱) کشورهای غرب آسیا (ایالات متحده عربی ، عربستان سعودی)
 - ۲) هندوستان
 - دو ردیف اول حدود ۶۰٪ کل تولید جهانی هل را مصرف می کنند.
 - ۳) پاکستان
 - ۴) کشورهای اسکاندیناوی (دانمارک ، فنلاند ، نروژ ، ایسلند) حدود ۱۶٪ کل تولید
 - ۵) اتحادیه اروپا
 - ۶) ایالات متحده آمریکا حدود ۲/۵٪ کل تولید
 - ۷) ژاپن حدود ۲/۵٪ کل تولید (۹).



تقاضا برای هل از سال های ۱۹۸۰ میلادی فزونی یافته است. این افزایش تقاضا بویژه در کشور چین برای ارقام "A. villosum" و "A. tsao-ko" می باشد. انواع مزبور توسط کشاورزان ساکن مناطق مرتفع چین ، لائوس و ویتنام پرورش می یابند. این کشاورزان محصولات خود را منحصرأ در بازارهای ایزوله منطقه به فروش می رسانند (۱۱).

"هل" سومین ادویه گران قیمت جهان می باشد لذا ترتیب بهای هر واحد وزنی آنها عبارتند از :

(۱) زعفران (saffron)

(۲) وانیل (vanilla)

(۳) هل (cardamom) (۱۱،۳،۴).

تجارت جهانی کپسول های هل به دو شکل زیر رواج دارد :

(۱) توده ای (bulk)

(۲) درجه بندی شده (graded) (۱۳).



قیمت گذاری محصول هل بر اساس معیارهای زیر صورت می پذیرد :

۱) اندازه (size) :

۲) رنگ (colour)

۳) تازگی (freshness) (۹).

کپسول های هل با طول بیش از ۷ میلیمتر و رنگ روشن دارای بالاترین درجات رتبه بندی کیفی و ارزش تجارتي در جهان هستند (۹، ۱۳).

بهای جهانی هر کیلوگرم هل در شرایط مزایده (auction) معادل ۱۰ دلار آمریکا می باشد (۹).

بانک های هندوستان با حمایت دولت تا حدود ۹۵-۸۵ درصد مخارج تولید هل را با نرخ ۱۲% به زارعین وام می دهند (۹).



ارزش افزوده محصول هل :

امروزه عدم صادرات هل خام از اهمیت وافری در اقتصاد محصولات ادویه ای بسیاری از کشورهای تولید کننده عمده آنها برخوردار گردیده است و این کشورها در تلاش برای کسب "ارزش افزوده" (value added) بیشتر به شدت فعالیت می نمایند (۷).

تحت توجهات کمیته ادویه های هندوستان یا "SBI" (spices board india) ، مرکز تجارت بین المللی ژنو (ITCG) و مؤسسه مرکزی پژوهش تکنولوژی مواد غذایی (CFTRI) ایالت "میسور" هندوستان به تلاش های موفقیت آمیز تازه ای در زمینه ابداع پژوهش و توسعه (innovative R&D) برای ایجاد تنوع در کاربردهای هل و افزایش استفاده داخلی از آن به موازات صادرات دست یازیده اند (۷).

برخی از مواد جانبی (by-products) منتج از محصول هل که به منظور بالا بردن میزان "ارزش افزوده" تولید می شوند عبارتند از :

- ۱) کپسول هل (cardamom encapsulation)
- ۲) نوشابه جوشان هل-کولا (cardamom cola fuzz drink)
- ۳) چای هل (cardamom tea)
- ۴) قهوه هل (cardamom coffee)
- ۵) پودر خشک هل برای تهیه نوشابه های غیر الکلی (dry powder) (۷).





Frubee

Spices Combination



Jeera + Green Elaichi + Black Elaichi + Lavang +
Kali Miri











ترکیبات شیمیایی هل :

دانه های هل دارای ترکیبات غذایی و شیمیایی بسیار ارزشمندی هستند که علاوه بر کاربرد ادویه ای حائز قابلیت بسیار والانی به عنوان دارو می باشند (۴).

"جدول ۹) هر ۱۰۰ گرم هل بر طبق ضوابط مؤسسه ملی استاندارد کشاورزی و امور غذایی (DANND) ایالات متحده آمریکا شامل ترکیبات زیر می باشد(۴،۷):"

مقدار	موارد	مقدار	موارد
۰/۱ میلیگرم	ویتامین A	۳۶۰-۳۰۰ کیلوکالری	انرژی
۰/۱ میلیگرم	ویتامین C	۶۸-۷۴ گرم	کربوهیدرات
۱۰ میلیگرم	سدیم	۱۰-۱۱ گرم	پروتئین
۱۲۰۰ میلیگرم	پتاسیم	۲۸ گرم	فیبر رژیمی
۰/۳ گرم	کلسیم	۰	کلسترول
۱۱/۶ میلیگرم	آهن	۲/۳ میلیگرم	نیاسین
۲۱۰ میلیگرم	فسفر	؟	پیریدوکسین
	منگنز	۰/۲۳ میلیگرم	ریبوفلاوین
	منزیم	۰/۱۸ میلیگرم	تیامین
	مس	۸ گرم	آب
	روی	۲/۹ گرم	چربی
		۴/۷ گرم	خاکستر

مقدار روغن فرار (essential oil) در دانه های هل بستگی عمیقی به شرایط انبارداری آنها دارد ولیکن مقدار آن بطور متوسط در حدود ۲-۳ درصد است.

مقدار روغن فرار دانه های هل در بالاترین حد برای هل های درشت حدوداً ۳/۵% و برای هل های ریز حدوداً ۶-۸% می باشد (۱۱،۵،۱۲).

روغن فرار و "اولنورزین" هل در مواجهه با هوا تدریجاً دچار زوال عطر و طعم می گردند(۷).

"جدول ۱۰) ترکیبات موجود در روغن فرار هل (۱۱):"

مقدار	ترکیبات	مقدار	ترکیبات
۳%	β -phellandrene	۴۵%	α -terpineol
۵۰-۲%	1,8-cineol	۳۰%	α -terpenyl acetate
۱۴-۲%	sabinene	۲۷%	myrcene
۲%	heptane	۱۴-۲%	limonene
؟	borneol	۶%	menthone

بذور هل مدور جاوائى با نام علمى "Amomum kepulaga" حاوى مقادير كمى روغن فرار (۲-۴%)
با تركيبات شيميايى زير هستند :
(۱) ۸۱-سيننول به ميزان ۷۰% <
(۲) بتا-پينن به ميزان ۱۶%
(۳) آلفا-پينن
(۴) آلفا-ترپيننول
(۵) هومولين (humulene) (۱۱).



Cardamom Oleoresin



کاربردهای گیاه هل :

گیاه هل را به شکل های زیر بکار می برند :

(۱) بذور هل (seed):

(۱-۱) بذور جوانه زده (germinated)

(۲-۱) روغن فرار دانه ها (essensial oil)

(۳-۱) ادویه از میوه ها و دانه ها (spices)

(۲) برگ های هل (leaves)

(۳) پوسته کپسول (capsule shell) :

(۱-۳) تهیه عطر (perfumes)

(۲-۳) تهیه مواد محرک (stimulants) (۳، ۹).

الف) مصارف برگ های هل :

مهمترین موارد استفاده از برگ های گیاه هل عبارتند از :

(۱) از برگ های گیاه هل برای تهیه چای هل (cardamom tea) سود می برند.

(۲) برگ های گیاه هل زمانی که بهم مالیده شوند، موجب پراکنش عطری ملایم و دلپذیر در پیرامون می گردند (۲).

ب) مصارف بذور جوانه زده هل :

بذور جوانه زده هل دارای مقادیر بیشتری از ویتامین ها نسبت به بذور جوانه نزده اش هستند.

جوانه های هل را حتی در زمستان ها می توان تحت شرایط خانگی پرورش داد.

بذور و جوانه های هل دارای مزه فلفلی هستند و جملگی قابل خوردن می باشند (۳).

جوانه دار کردن (sprouting) بذور هل به شیوه های زیر انجام می پذیرند:

#۱ جوانه دار کردن بذور هل درون شیشه دهن گشاد (sprouting in jar) :

۱-۱) نسبت به خریداری بذور تازه و پاک هل اقدام ورزید و مطمئن گردید، که با سموم شیمیایی تیمار نشده باشند.

۲-۱) حدود ¼ فنجان از بذور هل را در داخل یک شیشه مربا بریزید.

هل های سیاه معمولاً بذور درشت تری نسبت به هل های سبز دارند لذا باید حجم بیشتری از بذور هل های سیاه را برای کسب جوانه های کافی مصرف نمایند. در صورتیکه از شیشه کوچکتر و یا از بذور هل سبز که ریزترند، استفاده می کنید لزوماً نیازمند حجم کمتری از بذور خواهید بود. به هر حال مقدار بذور باید به گونه ای باشند، که به صورت لایه ای کف شیشه مربا را بپوشانند.

۳-۱) روی شیشه مربا را با پارچه ملل ریز بافت و یا پلاستیک شفاف بپوشانید و آن را با نوار پلاستیکی بر محل خویش مستحکم سازید.

۴-۱) بذور هل را در آب ولرم برای مدت ۲۴-۱۲ ساعت بخیسانید.

۵-۱) با واژگون ساختن شیشه مربا و بدون برداشتن پارچه پوششی نسبت به تخلیه آب موجود اقدام ورزید، تا فقط بذور آماسیده درون شیشه باقی بمانند.

۶-۱) بذور هل را دو دفعه با آب خنک آبکشی کنید.

۷-۱) با کج کردن شیشه مربا مجدداً آبهای باقیمانده را تخلیه نمایند.

۸-۱) بطور روزانه به آبکشی بذور هل با آب معمولی بپردازید و مواظبت نمایند تا دچار تخمیر نشوند و یا در معرض رشد کپک ها قرار نگیرند.

۹-۱) جوانه های تُرد ، شاداب و لذیذ هل را قبل از ضخیم شدن و یا کپک زدن مصرف نمایند(۳).

#۲ جوانه دار کردن بذور هل در حوله کاغذی (sprouting in paper towel) :

۱-۲) ظرفی پلاستیکی با کف تخت را انتخاب نمایند و یک حوله کاغذی بر کف آن بگسترانید.

۲-۲) لایه ای از بذور هل را بر سطح حوله کاغذی مرطوب قرار دهید.

۳-۲) حوله کاغذی مرطوب دیگری را بر روی بذور مزبور بگذارید.

۴-۲) هرگاه احساس خشک شدن بذور هل را داشتید، نسبت به پاشیدن آب بر سطح آنها اقدام ورزید.

۵-۲) جوانه های لذیذ هل را قبل از ضخیم شدن و یا قرار گرفتن در معرض کپک زدن مصرف کنید.

۶-۲) جوانه های بذور هل را می توان با جوانه های بذور ارزان تری نظیر: یونجه ، لوبیا ، کاهو و گندم مخلوط نمود و سپس مصرف کرد(۳).

پ) مصارف میوه ها و دانه های هل :

میوه ها و دانه های هل دارای طعمی شیرین ، مزه ای سوزاننده و عطری کاملاً شاخص و دلپذیر هستند. هل بواسطه طعم ، مزه ، وارسته ها ، مصارف و بهایش موسوم به "ملکه ادویه ها" (queen of spices) می باشد درحالیکه فلفل سیاه را "سلطان ادویه ها" (king of spices) ملقب داشته اند(۲).

از میوه های هل به عنوان نوعی ادویه (spice) برای طعم دهی مواد خوراکی در موارد زیر استفاده می کنند:

- ۱) تهیه غذاها (foods)
 - ۱-۱) آشپزی (culinary) نظیر :
 - ۱-۱-۱) انواع دسرها (desserts)
 - ۱-۱-۲) بشقاب های غذا (food dishes)
 - ۱-۱-۳) غذاهای حاضری (fast foods ، snacks)
 - ۲-۱) قنادی (confectionary)
 - ۳-۱) نوشیدنی ها (drinks) نظیر :
 - ۱-۳-۱) نوشابه های غیر الکلی (beverages)
 - ۲-۳-۱) نوشابه های الکلی (liquors)
 - ۳-۳-۱) چای هل (cardamom tea)
- ۲) تهیه داروها (medicines)
- ۳) تهیه عطریات (perfumes) (۱۳، ۷، ۴، ۹، ۱۱).

معمولاً میوه های هل سبز (Elettaria cardamomum) را در موارد زیر بکار می گیرند :

- ۱) ادویه (spice)
- ۲) ماده جویدنی (masticatory)
- ۳) دارو (medicine)
- ۴) ماده دُخانی (smoked) (۱۱).

از هل سبز معمولاً برای معطر سازی دیش های غذا بهره می برند ولیکن هل های سیاهی که دارای میوه های درشت تر و پوست کلفت تری می باشند، اکثراً برای تهیه غذاها و دسرها بکار نمی روند و مصارف کاربرد در ادویه ها و ترکیبات مرکب آنها را دارند(۲).

شیوه های مصرف هل :

در برخی از دستورالعمل های غذایی به نیام کامل هل نیاز می باشد بطوریکه معمولاً ۱۰ غلاف کامل هل را معادل ۱/۵ قاشق چایخوری از پودر آن محسوب می دارند (۱۱).

دانه ها و میوه های هل در برخی از دستورالعمل ها برای ایجاد مزه یکنواخت به مواد غذایی نظیر : برنج ، گوشت و سبزیجات اضافه می شوند (۷).

دانه های کامل هل و یا پودر آن را در بسیاری از فرهنگ ها برای ایجاد طعم دلپذیر به موادی چون : قهوه ، چای ، شیرینی ها ، نان ها و کیک ها می افزایند (۷).

در نواحی کشمیر هندوستان از دانه های هل برای تهیه نوعی نوشیدنی غیر الکلی بسیار رایج موسوم به "گاوا" (gahwa) استفاده می شود، که اهم ترکیبات آن را چای سیاه و هل تشکیل می دهند (۷).

نقش هل در غذاها و نوشیدنی ها :

محققین مواد غذایی از هل به عنوان ادویه ای با طعم های فلفلی (peppery) و مرکباتی (citrusy) یاد کرده اند (۶).

هل دارای مزه ای قوی و یکنواخت ، عطری شدید و صمغی خوشبو است لذا از جمله ترکیبات اصلی آشپزی در هندوستان و برخی دیگر از کشورهای جهان محسوب می گردد (۶، ۱۱).

هل برای طعم دهی :

طعم و مزه هل را بسیاری از مکتوبات و اقوال با واژه هائی چون : ملایم ، ادویه ای ، نسبتاً تلخ ، کافوری ، الکلی ، شیرین ، خنک ، لیمویی و سوزش نعنائی بیان می دارند لذا همواره با افزودن هل به تولیدات غذایی فرآوری شده در صدد : تغییر ، ایجاد و یا پوشاندن یک طعم خاص بر می آیند (۷).

هل برای طعم دهی کیک ها ، نان ها ، ادویه کاری (curry) ، شیرینی ها (confectionary) ، قهوه ، چای ، شیر ، آب میوه ها ، نوشیدنی های غیر الکلی (soft drinks) ، نوشابه های الکلی ، آمیزه های گوشتی و مواد جویدنی (masticatory) بکار می رود گوا اینکه الگوهای مصرف هل در دنیا از کشوری به کشور دیگر بسیار متفاوت است (۱، ۷).

نمونه الگوهای مصرف هل در کشورهای مختلف دنیا :

(۱) نواحی شمال اروپا (Nordic) :

در نواحی شمال اروپا نظیر : سوئد ، نروژ و فنلاند از هل در نانوائی ها برای موارد زیر استفاده می کنند:

۱-۱) نان اسکاندیناوی موسوم به "Jule kake"

۱-۲) کلوچه شیرین (bun) سوئدی موسوم به "kardemum mabullar"

۱-۳) نان شیرین فنلاندی موسوم به "pulla" (۱۱).

(۲) نواحی غرب آسیا :

در منطقه غرب آسیا بالاترین مصرف سرانه هل وجود دارد. در این مناطق از هل برای تهیه نوشیدنی "کاوا" (kawha) و قهوه استفاده می نمایند. تخمین زده می شود که سالانه حدود ۷۰۰۰ تن هل را در غرب آسیا برای تهیه قهوه مصرف می کنند(۷).

(۳) منطقه خاور میانه :

در منطقه خاور میانه از پودر هل برای معطر سازی : چای ، قهوه و بشقاب های غذایی بهره می گیرند. بعلاوه در این منطقه اقدام به تهیه مخلوطی معطر با ترکیب ۴۰% پودر هل و ۶۰% پودر قهوه می نمایند. آنها دانه های مزبور را در هاون های چوبی می کوبند سپس درون کتری می ریزند و بر روی شعله کم اجاق دم می دهند و آنگاه می نوشند(۱۱).

(۴) کشورهای عربی :

کپسول های هل سبز در جهان عرب خواستاران بیشتری دارد زیرا آن ها را پس از آرد کردن در تهیه نوشیدنی "کاوا" (kawha) استفاده می نمایند و آن را در مراسمات مذهبی ، اجتماعی و مهمانی ها به حضار عرضه می کنند(۷).

(۵) کشور کره :

در کشور کره از ارقام هل زیر برای تهیه چای سنتی موسوم به "ژوتانگ" (jeho-tang) سود می جویند :

۵-۱) "هل دارویی" با نام علمی "Amomum villosum"

۵-۲) "هل سیاه" با نام علمی "Amomum tsao-ko" (۱۱).

۶) منطقه جنوب آسیا :

در قاره آسیا بویژه نواحی جنوبی آن نظیر : هندوستان ، نپال و مالزی از هر دو نوع هل سبز و سیاه بطور گسترده ای در تهیه غذاهای شیرین (sweet) و تند (savory) سود می جویند (۱۱).

در هندوستان از هل در موارد زیر استفاده می برند :

- ۱-۶) در تهیه چای بعنوان ادویه
 - ۲-۶) در تدارک برنج باسماتی بعنوان چاشنی
 - ۳-۶) جویدن دانه های هل بسان آدامس برای خوشبو سازی دهان و بازدم .
- در مناطق مذکور در بسیاری از مواقع از هل برای خنثی سازی بوهای نامطبوع دهان و دستگاه تنفسی استفاده می نمایند لذا آن را همراه با نعنای در تهیه برخی آدامس ها بکار می برند (۱۱).

موارد کاربرد هل در کشور هندوستان برای تهیه نوشیدنی ها عبارتند از :

- ۱# نوشابه های تلخ (bitters)
- ۲# عرق جو سیاه (gin)
- ۳# چای گیاهان دارویی (herbal tea)
- ۴# نوشابه های غیر الکلی (beverages)
- ۵# چای هل (cardamom tea) (۱۱،۴).

چای هل نظیر چای زنجبیل (ginger tea) در زمره پُر طرفدارترین نوشیدنی های کشور هندوستان محسوب می گردد (۴).

۷) سایر کشورها :

هل مصارف زیادی برای آماده سازی برنج در بسیاری از کشورها دارد. آمریکایی ها از هل در خبازی ها استفاده می کنند. روس ها در تهیه خمیر شیرینی پزی ، کیک ها ، قنادی و پودر "کاری" سود می برند. در بریتانیا و ژاپن از هل برای تهیه ادویه "کاری" ، همبرگر و سوسیس استفاده می شود. در آلمان از هل برای تهیه سوسیس و گوشت های فرآوری شده ، کیک ها و پودر "کاری" سود می جویند. در کشورهای اسکانندیناوی از هل برای تهیه : کیک قهوه ، نان و شیرینی بهره می گیرند. از هل در برخی کشورهای اروپایی برای تهیه نوشیدنی های الکلی استفاده می کنند. در فرانسه از هل برای تهیه : ادوکلن ، عطر و بسیاری از مواد آرایشی-بهداشتی کمک می گیرند. در کانادا برای تهیه : ادویه "کاری" ، سوسیس ، کنسرو ماهی و تنباکوی عطری به هل تمسک می جویند. در آشپزی های نوین اقدام به پاشیدن پودر هل در آخرین مراحل پخت و پز بر سطح بسیاری از غذاها می نمایند. در سریلانکا از هل و روغن فرار آن برای تهیه نوشابه های الکلی و عطرها بهره می برند. کشورهای سوئد و نروژ برای تهیه پودر "کاری" و کیک ها به هل نیازمند می شوند (۷).

از روغن فرار هل در هندوستان برای تدارک برخی مواد غذایی و نوشیدنی های زیر بهره می جویند:

- ۱) "کوردیال" (cordials) : نوعی مشروب الکلی غلیظ و خوشبو
- ۲) "بیتر" (bitters) : آجو تند و تلخ انگلیسی
- ۳) "لیکور" (liqueurs) : نوشابه های الکلی قوی ، شیرین و خوشبو (۷).

"اولنورزین" یا صمغ-روغن (oleoresin) هل نیز کاربردهائی نظیر روغن هل دارد. از "اولنورزین" هل عموماً برای معطر سازی تولیدات گوشتی دارای دوام قفسه ای کوتاه مدت نظیر سوسیس بهره می گیرند. "اولنورزین" هل در مقایسه با روغن فرار هل کاربردهای کمتری دارد (۷).

قابلیت های آرایشی-بهداشتی هل :

از هل در تهیه مواد آرایشی-بهداشتی زیر استفاده می برند :

- ۱) صابون ها (soaps)
- ۲) کرم ها (creams)
- ۳) عطرها (perfumes)
- ۴) خوشبو کننده ها (air fresheners)
- ۵) شامپوها (shampoos)
- ۶) پاک کننده مواد آرایشی (toilet cleansers)
- ۷) ادوکلن ها (colognes)
- ۸) رنگ ها (paints) (۱۰،۷).

هل دارای خواص آنتی باکتریال است لذا روغن استخراجی دانه هایش را برای نگهداری مواد غذایی مصرف می کنند (۷).

هل برای معطر سازی دهان کاربرد دارد لذا برای این منظور:

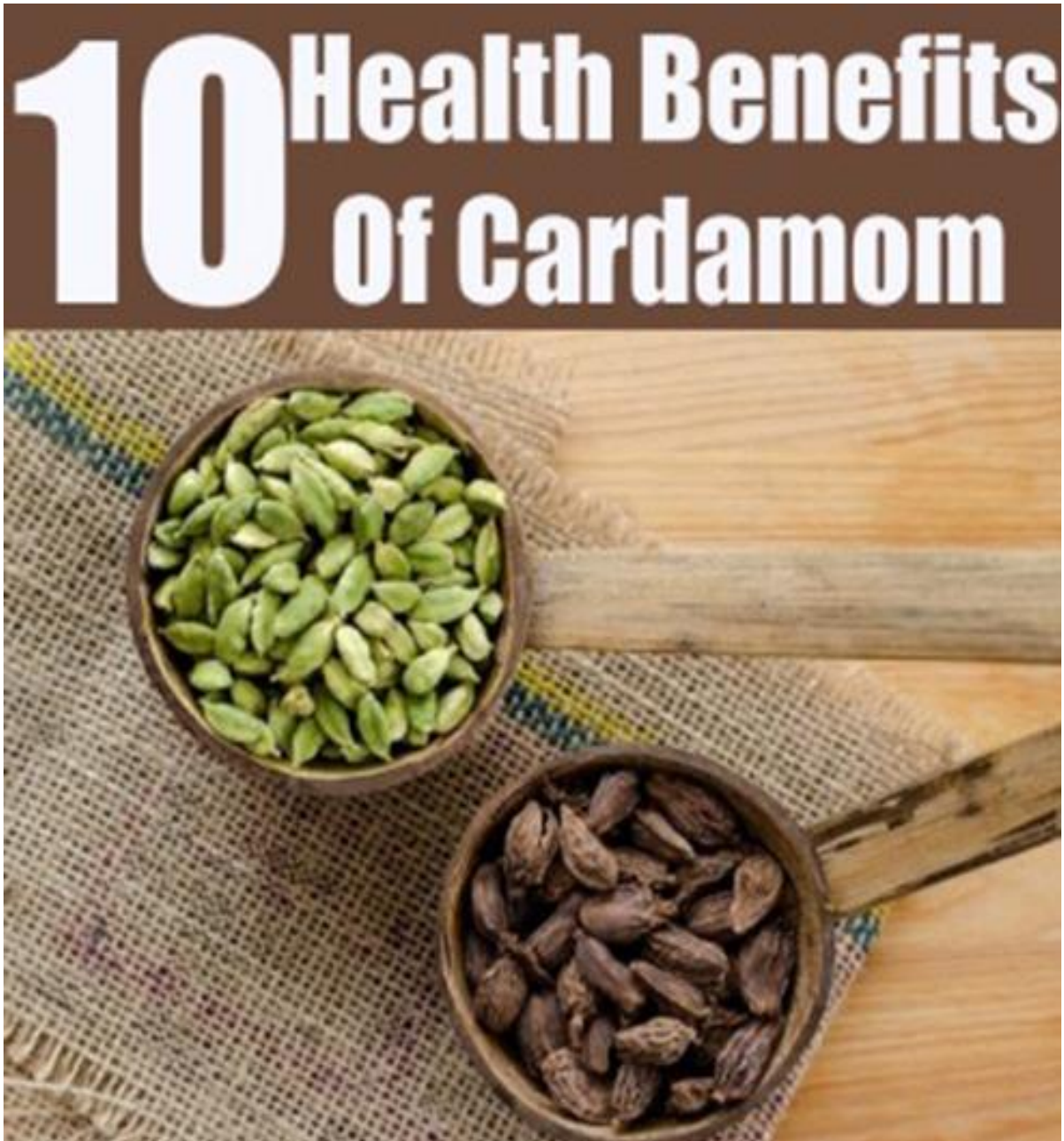
- ۱) دانه ها یا میوه های هل را بعد از صرف وعده های غذایی می جویند.
- ۲) دانه های هل را در نغمه های جویدنی حاوی "آجیل بتل" (betel quid) قرار می دهند.
- ۳) مقادیر کمی از دانه های هل را برای معطر سازی تنباکو استفاده می کنند (۷).

از روغن فرار هل در هندوستان برای عطر سازی (perfumery) استفاده می شود (۷).

استفاده از دانه های هل در طب سنتی برای درمان عوارض پوستی باعث شد، که توجه داروسازان به خواص آن جلب شود بطوریکه امروزه از هل برای تولید مجدد رنگدانه های پوستی در مناطق فاقد آن سود می جویند لذا صنایع آرایشی-بهداشتی از هل در ترکیب کرم ها و صابون ها استفاده می کنند (۷).

ویژگی های داروئی هل :

هل در واقع گیاهی ادویه ای-داروئی (herb&spice) محسوب می شود. دانه ها (seed) و روغن بذور هل از دیرباز در داروسازی مورد استفاده قرار می گیرند (۱۰).




کاربردهای هل در طب سنتی ملل مختلف :

در طب سنتی هندوستان موسوم به "ایور-ودا" یا "ایور-ودیک" (Ayurveda ، Ayurvedic) و همچنین طب سنتی چین موسوم به "TCM" (Traditional Chinese Medicine) از هل برای تهیه داروهای جهت درمان موارد زیر بهره می جویند:

- ۱) زخم های دهان و گلو (mouth & throat ulcers)
- ۲) عفونت های دندان و لثه (teeth & gum infection)
- ۳) مشکلات هضم غذا (digestive problems)
- ۴) افسردگی و پریشانی (depression)
- ۵) احتقان ریه یا برونشیت (bronchitis ، lung congestion)
- ۶) آسم (asthma)
- ۷) سل ریوی (pulmonary tuberculosis)
- ۸) التهاب پلک ها (eyelid inflammation)
- ۹) بیماریهای معده و روده (stomach ، gastrointestinal)
- ۱۰) عفونت کلیه ها (disintegrating kidneys)
- ۱۱) سنگ کیسه صفرا (gallbladder stone)
- ۱۲) پادزهر سموم و مسمومیت ها (venoms & poisons antidote)
- ۱۳) بیماریهای دستگاه ادرار (urinary system)
- ۱۴) بیماریهای قلبی (heart disorders) (۶،۴،۷).

Health Benefits of Cardamom



- Helps to cure stomach disorders
- Reduces risk of colorectal cancer
- Aids in improving blood circulation
- Helps improve cardiovascular health
- Good remedy for nausea & vomiting
- Effective remedy for curing urinary tract diseases
- Gives relief from asthma, sore throat & hiccups

Other Use: Cardamom pods and seeds can be chewed as a breath freshener

در طب سنتی هندوستان (ایور-ودا) معمولاً هل را به تنهایی تجویز نمی کنند. آنها مخلوط هل با دانه های گیاه روغنی "نیم" (Neem) و کافور (camphor) را برای تهیه داروهای استنشاقی که از طریق بینی مصرف می شوند و موسوم به "ناسال" (nasal) می باشند ، بکار می برند. داروی سنتی "ناسال" را برای درمان سرماخوردگی تجویز می کنند(۷).

دم کرده (infusion) دانه های هل به عنوان محلول غرغره (gargle) برای درمان گلودرد و رفع سرفه استفاده می شود (۷).

از عصاره های میوه ها و بذور هل در طب سنتی در موارد زیر استفاده می شود:

- ۱) درمان بیماریهای پوستی
- ۲) تسهیل هضم غذا
- ۳) رفع مسمومیت های غذایی (۷).

دانه های برشته شده هل را همراه با آجیل "بتل" (betel nut) می جوشانند، تا یک نوع نوشیدنی برای درمان سوء هاضمه و رفع تهوع حاصل آید(۷).
دانه های هل را به چای می افزایند، تا معجونی برای رفع استرس ناشی از کار زیاد و افسردگی بدست آورند(۷).

کپسول های هل را همراه با عسل برای بهبود قوای بصری تجویز می کنند(۷).

GREEN CARDAMOM
Health Benefits

1. Anesthetic properties
2. Anti-inflammatory
3. Antioxidant
4. Antispasmodic
5. Aphrodisiac
6. Blood Clots
7. Blood Pressure
8. Cold and Flu
9. Depression
10. Detoxify
11. Digestion
12. Eliminates Bad Breath
13. Oral Health

LIKE & SHARE


Bash Corner

کاربردهای هل در طب نوین :

از هل با توجه به اشتها آن در قابلیت های دارویی و سلامتی زیر در مطالعات جدید سود می برند :

- ۱) رفع اسیدیته (relieves acidity)
- ۲) رفع بوی بد دهان (bad breath)
- ۳) بهبود هضم (improve digestion)
- ۴) آنتی اکسیدان (antioxidant)
- ۵) رفع کم خونی یا "آمی" (anemia)
- ۶) کاهش فشار خون (blood pressure)
- ۷) جلوگیری از ایجاد لخته‌گی خون (blood clots)
- ۸) سوزش معده (heart burn)
- ۹) اسپاسم یا قولنج روده ای (intestinal spasm)
- ۱۰) سندرم روده تحریک پذیر یا "IBS" (irritable bowel syndrome)
- ۱۱) ضد اسهال (diarrhea) و یبوست (constipation)
- ۱۲) التهاب پلک ها (eyelids inflammation)
- ۱۳) بیماریهای کبدی (liver complaint)
- ۱۴) معضلات کیسه صفرا (gallblader complaint)
- ۱۵) کاهش اشتها (loss of appetite)
- ۱۶) سرماخوردگی (cold)
- ۱۷) سرفه (cough)
- ۱۸) برونشیت (bronchitis)
- ۱۹) زخم های دهانی (sore mouth)
- ۲۰) زخم گلو (sore throat)
- ۲۱) مشکلات ادراری (urinary problems)
- ۲۲) صرع (epilepsy)
- ۲۳) سردرد (head ache)
- ۲۴) فشار خون بالا (high blood pressure)
- ۲۵) کشتن باکتریها (kill bacteria)
- ۲۶) کاهش آماس (reduce swelling)
- ۲۷) افزایش ایمنی بدن (immune system)
- ۲۸) حفاظت از دستگاه گوارش (gastrointestinal)
- ۲۹) کنترل میزان کلسترول خون (cholesterol)
- ۳۰) کنترل سرطان (cancer)
- ۳۱) بهبود عوارض قلب و عروق (cardiovascular issue)
- ۳۲) اصلاح سیستم گردش خون (blood circulation)
- ۳۳) درمان بیماریهای دهان و دندان (dental diseases)
- ۳۴) تقویت قلب (cardiac stimulant)
- ۳۵) درمان عفونت های ادراری (urinary tract infection) نظیر :

- (cystitis) آماس مثانه (۱-۳۵)
 (nephritis) تورم کلیه ها (۲-۳۵)
 (gonorrhea) سوزاک (۳-۳۵)
 (aphrodisiac) تقویت بقاء : نظیر (۳۶)
 (impotence) رفع ناتوانی جنسی (۱-۳۶)
 (erectile) رفع عدم نعوذ (۲-۳۶)
 (premature ejaculation) رفع زود انزالی (۳-۳۶)
 (carminative) ضد نفخ و بادشکن (۳۷)
 (stomachic) گوارنده و اشتهاآور (۳۸)
 (diuretic) مُدر (۳۹)
 (pulmonary tuberculosis) سیل ریوی (۴۰)
 (aromatic) معطر سازی داروها (۴۱)
 (stimulant) محرک (۴۲)
 (nausea) ضد تهوع (۴۳)
 (antiemetic ، vomiting) ضد استفراغ (۴۴)
 (fresh breath) معطر سازی دهان و بازدم (۴۵) (۱،۱۰،۶،۴،۵،۷).



Surprising Benefits of
Cardamom (Elaichi)

- ◆ Cures cough and cold
- ◆ Digestion
- ◆ Detoxification
- ◆ Removes cavities
- ◆ Blood pressure
- ◆ Good for diabetes
- ◆ Removes bad breath

BODYANDBEANS.COM

مهمترین کاربردهای درمانی هل :

۱) تأثیر هل بر بیماریهای قلبی (heart health) :

مطالعات انجام گرفته در بخش دارو و درمان (DPP) دانشکده داروسازی دانشگاه ملک سعود عربستان سعودی نشان دادند که تجویز هل برای بیماران قلبی می تواند موجب کاهش ضربان قلب (heartbeat) ، کنترل ریتم ضربان ها و کنترل فشار خون بالا (hypertension) گردد(۴).

پژوهش های اولیه نشان می دهند، که مصرف خوراکی هل می تواند موجب کاهش فشار خون در مبتلایان به فشار خون بالا (high blood pressure) شود(۱۰).

پژوهش ها بیانگر آن هستند که هل با قابلیت ادرار آوری و دارا بودن فیبر فراوان بنحو معنی داری باعث کاهش فشار خون می گردد(۶).

یک پژوهش در بخش دارو و سم شناسی اداره محدودسازی مصرف آنتی بیوتیک های هندوستان (PTDHA) نشان داده است که آنزیم های آنتی اکسیدان موجود در هل قادرند فوائد بسیاری برای قلب و کبد موش هائی داشته باشند که تحت رژیم غذایی سرشار از چربی قرار داشتند(۴).

۲) نقش هل در بهبود گردش خون (blood circulation) :

"عطر درمانی" یا "آروماتراپی" (aromatherapy) عبارت است از :

۱-۲) استنشاق (inhalation) و

۲-۲) ماساژ دهی بدن با روغن های فرار حاصل از دانه ها ، میوه ها ، گل ها و یا ریشه های گیاهان داروئی با هدف درمان برخی بیماریها .

از "آروماتراپی" برای ایجاد احساس بهتر ، بشاشیت و سردماغ شدن نیز بهره می برند(۴).

در شیوه های درمان سنتی از جمله "آروماتراپی" از هل برای درمان علائم آسم و برونشیت از طریق بهبود گردش خون به سمت ریه ها سود می جویند(۴).

روغن های فرار حاصل از هل در مواردی چون وجود استرس و معضلات گردش خون در دانشگاه "نیت" ایالت "منگلور" هندوستان مطالعه شدند. نتایج بررسی مذکور حاکی از اثرات مثبت روغن های فرار هل در کاهش علائم آسم بودند(۴).

۳) تأثیر هل بر تهوع و استفراغ ناشی از اعمال جراحی (nausea & vomiting) :
از هل در شیوه های طب سنتی برای رفع تهوع استفاده می شود. هل از دوره های پیشین بعنوان یک معجون و محرک گرانبها در تسکین علائم تهوع و استفراغ کاربرد یافته است (۴).

نخستین بررسی های پژوهشی حاکی از آن هستند، که استعمال مخلوطی از :

الف) زنجبیل (ginger)

ب) هل (cardamom)

پ) روغن فرار ترخون (tarragon)

بر سطح گردن بیماران بلافاصله پس از بیهوشی (anesthsial) و اعمال جراحی می تواند در بسیاری از افراد از تهوع و استفراغ برای بیش از ۳۰ دقیقه جلوگیری نماید (۱۰).
دانشمندان معتقدند، که هل می تواند تأثیرات متفاوتی بر استفراغ های ناشی از مصرف داروهای "شیمی درمانی" یا "شیموترایی" داشته باشد و از درد ناشی از اعمال جراحی افراد بکاهد (۱۰).
پژوهش های دیگری نشان دادند که استنشاق مخلوطی از : هل ، زنجبیل ، نعناع معمولی (spearmint) و نعناع وحشی (pepper mint) از طریق یک تنزیب پس از جراحی های کوچک موجب کاهش تهوع و نیاز به داروهای شیمیایی خواهد بود (۱۰).

۴) تأثیر هل بر مشکلات هضمی (digestion) :

هل از خویشاوندان نسبی زنجبیل (ginger) است و برای رفع مشکلات هضمی زیر استفاده می شود :

۱-۴) تهوع (nausea)

۲-۴) اسید معده (acidity)

۳-۴) نفخ (bloating)

۴-۴) کاهش اشتها (loss of appetite)

۵-۴) یبوست (constipation) (۴).

از هل در طب سنتی هندوستان (ایور-ودا) ، طب سنتی چین و طبابت یونانی برای درمان بیماریهای معده و روده (gastrointestinal) سود می جویند (۴).

دانشمندان دریافته اند که عصاره متانولی هل دارای ترکیباتی است، که موجب بهبودی بیماریهای معده و روده نظیر موارد زیر می شود :

#۱ اسید معده (acidity)

#۲ نفخ معده (flatulence)

#۳ قولنج معده (cramp) (۴).

نتایج یک پژوهش که در مؤسسه شیمی "جامیا" دهلی نو با روغن های فرار هل انجام گرفت، حاکی از اثربخشی مثبت بر ناراحتی های معده و روده بود (۴).

در طب اروپایی از هل عمدتاً برای تهیه "تنتور" (tincture) جهت رفع ناراحتی های معده از جمله نفخ و همچنین معطر سازی بسیاری از داروها و مواد جویدنی استفاده می شود (۷).

۵) تأثیر هل بر سرطان ها (cancer) :

سرطان ها از جمله سرطان "کلون" (Colorectal cancer) مسبب بسیاری از مرگ و میرها در سراسر جهان متمدن شناخته شده اند. در این راستا افزایش روزافزون هزینه های درمان مرسوم سرطان و متعاقباً اثرات جانبی (side effects) آنها باعث گردیده است، تا پژوهشگران در جستجوی راههای جایگزین و پایدار برای این معضل بزرگ باشند.

مطالعاتی که در انستیتو ملی سرطان "چیتارانجان" کلکته (CNCI) انجام پذیرفت، نشان داد که رژیم غذایی حاوی هل دارای نتایج مثبتی در تأثیر گذاری بر سرطان "کلون" تا میزان ۴۸٪ بوده است (۴).

یک مطالعه اخیر نیز نشان داده است که هل قادر به اثرگذاری بر سلول های سرطانی می باشد (۴).

انجام مطالعات متعدد با هل بر روی حیوانات نیز بیانگر نویدهایی در رابطه با توانایی هل در جلوگیری و حتی هلاکت سلول های سرطانی بوده اند (۴).

۶) تأثیر هل بر سم زدایی (detoxify) :

وقوع فرآیندهای متابولیکی در بدن انسان موجب آزاد شدن برخی توکسین ها (toxins) و رادیکال های آزاد (free radicals) می شود، که باید برای حفظ سلامتی بدن تحت وقایع زیر قرار گیرند :

#۱) خنثی سازی (hullified)

#۲) تخلیه شدن از بدن (flushed) (۴).

تجمع توکسین ها در داخل بدن می تواند موجب بسیاری از بیماریها نظیر موارد زیر گردد :

۱) سرطان (cancer)

۲) بلوغ زودرس (premature aging) (۴).

امروزه مشخص شده است که هل حاوی ترکیباتی برای بی اثر کردن بسیاری از سموم می باشد. در واقع روغن های فرار و ترکیبات بیوشیمیایی موجود در هل از جمله چنین عواملی هستند (۴).

محققین طی آزمایشات متعدد دریافته اند، که مصرف ادویه هل می تواند به کلیه ها در حذف مواد زائد بدن یاری برساند (۴).

از دانه های هل درشت به عنوان پادزهر (antidote) سمّ (venom) عقرب و مار استفاده می شود (۵).

۷) تأثیر هل بر بوی بدن دهان (halitosis) :

بسیاری از مردم هندوستان پس از صرف وعده های غذایی به منظور خوشبو سازی بازدم به جویدن دانه های هل اقدام می ورزند (۴).

در طب سنتی هندوستان و طبابت سنتی چین از هل در طی قرون گذشته برای درمان ناراحتی های دندانی استفاده شده است (۴).

در پی کشف آنتی بیوتیک ها ضمن دهه های اخیر مشخص شد که آنها علاوه بر تأثیرات مفید دارای برخی عوارض جانبی از جمله موارد زیر می باشند :

#۱) جلوگیری از فعالیت باکتریهای مفید پروبیوتیک (probiotic) که در امعاء و احشاء زندگی می کنند. درحالیکه استفاده از ادویه ها می تواند برای جلوگیری از عفونت های میکروبی بسیار مفید واقع گردند و هیچگونه تأثیر منفی بر باکتریهای پروبیوتیک برجا نگذارند (۴).

یک مطالعه که در بخش حشره و انگل شناسی (DEP) دانشگاه کالیفرنیا صورت پذیرفت، بر مقوله حضور ترکیبات ضد میکروبی در هل مهر تأیید نهاد (۴).

#۲) جوشانده (decoction) دانه های هل را برای غرغره کردن بر علیه عفونت های دندان و لثه (teeth & gums) بکار می برند (۵).

۸) نقش هل در درمان بیماریهای ادراری (urinary disorders) :

بخشی از توانایی هل برای سم زدایی شامل خاصیت ادرار آوری (diuretic) آن می باشد. محققین دریافته اند، که مُدر بودن هل باعث فوائد زیر می گردد:

۸-۱) پاکسازی دستگاه ادراری (urinary tract) شامل :

۸-۱-۱) مثانه (bladder)

۸-۱-۲) کلیه ها (kidneys)

۸-۲) حذف مواد زائد (waste)

۸-۳) حذف نمک ها (salt)

۸-۴) حذف آب مازاد (excess water)

۸-۵) زدودن توکسین ها (toxins)

۸-۶) مقابله با عفونت ها (infections) (۴).

در طب سنتی هندوستان (ایور-ودا) از هل برای درمان بیماریهای ادراری از جمله موارد زیر استفاده می نمایند :

#۱) آماس مثانه (cystitis)

#۲) عفونت کلیه ها یا "نفريت" (nephritis)

#۳) سوزاک (gonorrhoea) (۴).

۹) نقش هل در رفع افسردگی (depression) :

بررسی های علمی در مورد قابلیت ضد افسردگی هل به خوبی انجام نگرفته اند ولیکن در طب سنتی هندوستان (ایور-ودا) از هل همراه با چای برای مقابله با افسردگی سود می برند (۴).

دانشمندان باور دارند که هل حاوی ترکیبات شیمیایی ضد استرس و پریشانی خیال است. امروزه روغن های فرار یکی از اصلی ترین موادی هستند که در شیوه های "عطر درمانی" (aromatherapy) برای رفع استرس کاربرد یافته اند (۴).

از روغن های فرار هل علاوه بر درمان استرس برای معالجه ناراحتی های معده و مشکلات ریوی (pulmonary) نیز بهره می برند (۴).

۱۰) نقش هل بر سرماخوردگی و آمفولانزا (cold & flu) :

هل به عنوان یک ادویه تند و محرک می تواند به جلوگیری و مداوای علائم سرماخوردگی و آمفولانزا کمک نماید. بکارگیری هل در مواردی چون برونشیت و سرفه ها نیز توصیه شده است (۴).

۱۱) نقش هل بر چربی خون :

دانشمندان معتقدند که "میکرونوترینت ها" یا عناصر غذایی کم نیاز موجود در هل می توانند عوارض ناشی از بالا بودن چربی خون را خنثی نمایند (۴).

۱۲) خواص ضد آسم هل (anti-astmatic) :

از هل می توان برای درمان بیماری آسم و دیگر مشکلات تنفسی سود جست. یک مطالعه نشان داد که عصاره خام هل دارای تأثیرات کافی بر گشودن نایژه های (windpipe) ریه حیوانات طی بررسی های آزمایشگاهی بوده است. نتایج این بررسی مؤید آن بودند که مصرف هل موجب آرامش بافت تراشه ای ریه می گردد (۴).

۱۳) نقش هل بر لخته های خون (blood clots) :

محققین باور دارند که هل می تواند از ایجاد لخته های خطرناک در خون جلوگیری نماید. نتایج پژوهشی بیانگر آن هستند که مصرف هل از تجمع پلاکت های خون ممانعت به عمل می آورد و مانع چسبیدن آنها به دیواره رگ ها می گردد (۴).

۱۴) نقش هل در مقابله با پاتوژن ها (pathogens) :

برای قرون متمادی تصور می شد که هل دارای خواص ضد عفونت های میکروبی می باشد. این نظریه توسط محققین دانشگاه "نیل" آمریکا بررسی شد. برای این منظور از عصاره حاوی روغن های فرار هل استفاده گردید. دانشمندان در پایان آزمایش مشاهده کردند که هل می تواند از رشد و گسترش بسیاری از میکروب های خطرناکی که معمولاً موجب مسمومیت های غذایی می گردند، جلوگیری نماید(۴).
نتایج بررسی دیگری نشان داد که روغن های فرار (essential oil ، volatile oil) موجود در هل قادرند از رشد ویروس ها ، باکتریها ، قارچ ها و کپک ها جلوگیری نمایند(۶).

۱۵) هل در نقش آنتی اکسیدان (antioxidant) :

مواد آنتی اکسیدان موجود در هل می توانند باعث فوائد زیر گردند :

- ۱) حذف رادیکال های آزاد
- ۲) مقاومت در برابر سالخورگی سلول ها (۶).

ترکیبات موجود در هل که خاصیت آنتی اکسیدانی دارند عبارتند از :

- ۱) ویتامین ها (vitamins)
 - ۲) عناصر معدنی گیاهی (phytonutrients)
 - ۳) روغن های فرار (essential oil) (۶).
- آنزیم های آنتی اکسیدان هل تأثیر فراوانی بر میزان کلسترول خون دارند و بنحو معنی داری موجب کنترل آن می گردند(۴).

۱۶) نقش ضد التهابی هل (anti-inflammatory) :

هل همانند خویشاوندان نزدیکش یعنی : زنجبیل (ginger) و زردچوبه (turmeric) حائز خواص ضد التهابی است لذا می تواند موجب کاهش دردها و تسکین آماس بویژه در غشاء مخاطی دهان و گلو گردد(۶).

گرفتگی (spasmodic) ماهیچه ای اغلب در برخی از افراد بروز می کند. دانشمندان انقباض ناگهانی ماهیچه ها را مسبب بروز گرفتگی آنها دانسته اند و افراد در چنین مواقعی با ظهور درد در ماهیچه ها مواجه می شوند.

مصرف هل بر طبق آموزه های طب سنتی هندوستان (ایور-ودا) می تواند از دردهای ماهیچه ای و مفاصل بکاهد(۴).

پژوهندگان دانشگاه ملک سعود عربستان سعودی به انجام یک بررسی بر روی حیوانات با استفاده از هل اقدام ورزیدند. نتایج حاکی از آن بودند که مصرف هل می تواند گرفتگی ماهیچه ای را کنترل نماید(۴).

مطالعات اخیر حاکی از آن بوده اند که هل حاوی مواد ضد التهابی و ضد سرطانی (anti-carcinogenic) می باشد(۴).

۱۷) هل به عنوان مقوی بآء (aphrodisiac) :

هل دارای طعم شیرینی مطبوعی است لذا بسیاری از اطباء سنتی باور داشتند که مصرف هل می تواند باعث افزایش قوای بآء از جمله رفع ناتوانی جنسی (impotence) ، مشکلات نعوذ و زودانزالی (premature ejaculation) افراد گردد (۴،۶).

۱۸) نقش هل در درمان سسکه (hiccups) :

سسکه گاهاً در بسیاری از افراد بویژه در اطفال بروز می کند. در شیوه های سنتی از روش های مختلفی برای رفع سسکه استفاده می شود. از جمله اینکه شخص دچار سسکه را می ترسانند (starling) . البته اینگونه شیوه های مرسوم در برخی مواقع مؤثر واقع می گردند اما در بسیاری اوقات نیز تأثیری برجا نمی گذارد (۴).

استفاده از هل شیوه ای دیگر برای درمان سسکه شناخته شده است. در این شیوه تعدادی از نیام های هل را در آب می جوشانند و محلول حاصله را برای رفع عارضه سسکه به فرد مبتلا می نوشانند (۴).

هل بواسطه قابلیت ضد اسپاسم می تواند سبب خلاصی افراد از عارضه سسکه گردد. امروزه از هل برای رفع اسپاسم غیر ارادی ماهیچه ها از جمله انقباضات معده و روده ها بهره می گیرند (۴).

۱۹) خواص هل در درمان گلودرد (sore throat) :

پژوهشگران دریافته اند که هل می تواند موجب درمان گلودرد شود. برای این منظور معمولاً هل (cardamom) و دارچین (cinnamon) را در آب می جوشانند و محلول حاصله را صبحگاهان برای تسکین گلودرد غرغره (gargled) می کنند (۴).

۲۰) هل به عنوان محافظ کبد (hepatoprotective) :

دانشمندان معتقدند که ترکیبات موجود در روغن فرار هل می تواند به عنوان یک اکسیر یا معجون (tonic) ارزشمند برای تقویت و محافظت از قلب و کبد مفید واقع گردند، اشتهای را افزایش دهند ، به حذف مواد زائد صفراوی (bile) از بدن کمک نمایند و موجبات عدم تجمع آنها را در کبد فراهم سازند. این قبیل ترکیبات مفید عبارتند از :

۱-۲۰) ترپین (terpinene)

۲-۲۰) ترپینیول (terpinol)

۳-۲۰) سابینین (sabinene)

۴-۲۰) آلفا-پینین (α-pinene)

۵-۲۰) ۱-۸-سینئول (1,8-cineole)

۶-۲۰) لیمونین (limonene) (۱۳).

دُز مصرفی هل (dosing) :

مناسب ترین میزان مصرفی هل برای کاربردهای درمانی بستگی به عوامل زیر دارد :

(۱) سن افراد (user`s age)

(۲) وضعیت سلامتی افراد (health)

(۳) وزن افراد (user`s weight) (۱۰).



6 Dangerous Side Effects Of Cardamom



اثرات متقابل هل (interactions) :

تاکنون اطلاعات دقیق و موثقی درباره میزان و شدت اثرات متقابل هل بر مواد غذایی و داروهای مصرفی در دسترس نمی باشد ولیکن در برخی منابع هشدار داده اند که از مصرف هل و ترکیبات حاصل از آن در صورت مصرف داروهای زیر احتراز گردد :

- ۱) ضد ایدز
- ۲) ضد سنگ صفرا
- ۳) ضد لخته شدن خون
- ۴) درمان ناراحتی های کبد
- ۵) ضد استرس
- ۶) آسپرین
- ۷) سندروم روده ای (۱۰).



کمیته همیاری ادویه جات هندوستان :

"کمیته همیاری ادویه ها" یا "SBA" (Spices Board Assistance) کشور هندوستان برای ترقی کشت و کار گیاه هل در ایالت های مناسب پرورش آن از جمله ایالت "سیکیم" بر طبق ملاک های زیر تلاش های موثر و شایسته ای را به عمل می آورد :

(۱) گواهی برنامه های اجرایی نهالستان ها :

کمیته مزبور در راستای حمایت از کشاورزان و به منظور اعتلای پرورش ادویه ها به اهدای کمک های نقدی به مبلغ ۱۰۰۰۰ روپیه به هر زارع با توان تولید ۱۰۰۰۰ پاجوش گیاه هل در سال اقدام می نماید(۵).

(۲) برنامه های واکاری باغستان ها :

این برنامه تمایل به تشویق کشاورزان نسبت به : اصلاح ، ترمیم و واکاری باغستان های قدیمی و سالخورده ای دارد، که از جهت اقتصادی مقرون به صرفه نیستند لذا مبلغی به میزان ۶۰۰۰ روپیه به ازای اصلاح و ترمیم هر هکتار از باغات قدیمی جایزه می دهد(۵).

(۳) تدارک دستگاه های آبیاری بارانی :

تدارک دستگاه های آبیاری بارانی (sprinkler) مناسب برای تأمین رطوبت تکمیلی باغستان های هل در ضمن ماههای خشک سال توسط کمیته مزبور انجام می پذیرد. کمیته مذکور تا سقف ۲۵۰۰ روپیه برای اکتیاع هر دستگاه آبیاری بارانی به اینگونه کشاورزان مساعدت می نماید(۵).

(۴) خشک کردن کم هزینه محصول :

کمیته همیاری ادویه های هندوستان در راستای اصلاح کیفیت عمل آوری محصول هل به کشاورزان برای جایگزینی اجاق های قدیمی با سیستم های جدید خشک کن یاری می رساند لذا به ازای اکتیاع هر واحد از دستگاه خشک کن جدید مبلغ ۱۰۰۰۰ روپیه کمک می نماید(۵).

(۵) واحدهای فرآوری محصول :

دستگاه های سنتی عمل آوری هل از نظر قیمت و کارآیی برای کشاورزان ادویه کار مقرون به صرفه نیستند زیرا از فرآیندهای علمی و شیوه های بسته بندی مناسبی تبعیت نمی کنند لذا کمیته همیاری ادویه های هندوستان برای عملیات عمل آوری هل در موارد زیر به تقبل ۵۰٪ از کل هزینه های تهیه دستگاه های مربوطه تا سقف ۵۰۰۰۰ روپیه می پردازد :

۱-۵) فرآوری (processing)

۲-۵) پودر کردن (powdering)

۳-۵) بسته بندی (packaging) (۵).

- 1) Agrifarmin – 2018 – Cardamom farming [Elaichi] information guide – www.Agrifarming.in ; www.saishiridi.com
- 2) B.G.W. – 2019 – How to grow cardamom (Elaichi) ? – <https://balconygardenweb.com>
- 3) King , Melissa – 2018 – How to germinate cardamom – Heartst Newspapers , LLC
- 4) Organic Facts – 2018 – 11 Amazing benefits of cardamom – Organic information Services Ltd. ; <https://www.organicfacts.net>
- 5) Pathak , Anjali – 2018 – Cultivation of large cardamom in Sikkim – Facets of the north_east ; India
- 6) Pulsipher , Charlie – 2013 – 15 Health benefits of cardamom – Sun Brothers LLC.
- 7) Shodhganga – 2018 – Introduction about cardamom – <https://shodhganga.inflibnet.ac.in>
- 8) Terry , Sarrah – 2017 – How to grow cardamom ? – www.gardenguides.com
- 9) TNAU – 2018 – Cardamom – <http://agritech.tnau.ac.in>
- 10) WebMD – 2018 – Cardamom – <https://webmd.com>
- 11) Wikipedia – 2018 – Cardamom – <https://en.wikipedia.org>
- 12) Anandaraj, Muthuswamy & M. R. Sudharshan – 2018 – Cardamom , ginger and turmeric – Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS)
- 13) Rajathi, A. Angeline & et al – 2017 – Processing and medicinal uses of cardamom and ginger (a review) – J. Pharm. Sci. & Res. Vol. (11) , pp. 2117-2122