www.takbook.com
نسخه PDF
برای تهیه این کتاب به تلگرام @SabahPishdadi مراجعه بفرمائید.

رام کردن دنبلان(ترافل)

تاریخچه، رموز و دانش پرورش
گران ترین قارچ جهان!

نویسندگان:

ایان ر.هال
گردون ت.براون
الساندرا زامبونلی

ترجمه:
صباح پیشدادی

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به آقای صباح پیشدادی می باشد.

www.takbook.com
نسخه PDF
برای تهیه این کتاب به تلگرام @SabahPishdadi مراجعه بفرمائید.

فهرست مطالب

فصل صفر ..... **Error! Bookmark not defined.**
مقدمه مترجم ..... **Error! Bookmark not defined.**
فصل اول ..... **Error! Bookmark not defined.**
تاریخچه ..... **Error! Bookmark not defined.**
مناطق مشهور ..... **Error! Bookmark not defined.**
عارف بزرگ! ..... **Error! Bookmark not defined.**
عصر طلایی ترافل ..... **Error! Bookmark not defined.**
قدرت جادویی و خاصیت دارویی ..... **Error! Bookmark not defined.**
فصل دوم ۲
یک بحث جذاب علمی در مورد اینکه دنبلان(ترافل) چیست؟ ۹
مایکوریزا: یک همزیستی سودبخش ۱۰
انواع مایکوریزا ۱۱
ساختار اکتومایکوریزا ۱۳
رقابت زیرزمینی ۱۵
جنگ جهانی دوم و فروپاشی تولید ترافل ۱۶
تکنیک های نوین کشت و تولید ترافل ۱۸
تولید نهال آغشته به ترافل با استفاده از اسپور ۱۹
اصلاح روش تالون ۲۷
آغشتن نهال با کشت‌های میسلیوم ۲۸
فصل سوم ..... **Error! Bookmark not defined.**
طبقه‌بندی و شناسایی انواع ترافل ..... **Error! Bookmark not defined.**
نام‌گذاری و طبقه‌بندی علمی ..... **Error! Bookmark not defined.**
شناسایی انواع ترافل ..... **Error! Bookmark not defined.**
ترافل سیاه فرانسوی (Tuber melanosporum) Perigord Black Truffle ..... **Error! Bookmark not defined.**
ترافل تابستانی یا (Tuber aestinum=Tuber uncinatum) Burgundy ..... **Error! Bookmark not defined.**
ترافل زمستانی(Tuber brumale) ..... **Error! Bookmark not defined.**
ترافل بنگولی یا ترافل مزنتری-(Tuber mesentericum)Bangoli or Mesenterique ..... **Error! Bookmark not defined.**
ترافل سیاه صاف(Tuber macrosporum) ..... **Error! Bookmark not defined.**
ترافل های آسیایی ..... **Error! Bookmark not defined.**

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به آقای صباح پیشدادی می باشد.

www.takbook.com
نسخه PDF
برای تهیه این کتاب به تلگرام @SabahPishdadi مراجعه بفرمائید.

Tuber indicum ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tuber pseudoexcavatum ..... **Error! Bookmark not defined.**
ترافل سفید ایتالیایی(Tuber magnatum) ..... **Error! Bookmark not defined.**
Bianchetto(Tuber borchii=Tuber albidum) و دیگر انواع ترافل های رنگی اروپایی ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tuber maculatum ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tuberer dryophilum ..... **Error! Bookmark not defined.**
Tuber oligospermum ..... **Error! Bookmark not defined.**
ترافل کم‌رنگ امریکای شمالی ..... **Error! Bookmark not defined.**
ترافل سفید اوریگان(Tuber oregonense و Tuber gibbosum) ..... **Error! Bookmark not defined.**
Pecan truffle(Tuber lyoniae=Tuber texense) ..... **Error! Bookmark not defined.**
ترافل سیاه اوریگان(Leucangium carthusianum= Picoa carthusiana) ..... **Error! Bookmark not defined.**
ترافل شیرین(Mattirolomyces terfezioides) ..... **Error! Bookmark not defined.**
ترافل صحرایی(Eremiomyces,Kalaharituber,Terfezia,Tirmania) ..... **Error! Bookmark not defined.**
ترافل های غیرخوراکی و سمی ..... **Error! Bookmark not defined.**
دیگر گونه‌های ترافل ..... **Error! Bookmark not defined.**
ترافل های دروغین(شبه ترافل ها) ..... **Error! Bookmark not defined.**
شناسایی گونه‌های ترافل از روی مایکوریزای آن‌ها ..... **Error! Bookmark not defined.**
شناسایی انواع ترافل با استفاده از روش مولکولی(**DNA**) ..... **Error! Bookmark not defined.**
فصل چهارم ..... **Error! Bookmark not defined.**
زیستگاه بعضی از ترافل های تجاری ..... **Error! Bookmark not defined.**
زیستگاه ترافل سیاه فرانسوی (T.melanosporum) ..... **Error! Bookmark not defined.**
زیستگاه ترافل تابستانی یا ترافل بورگاندی(Tuber aestivum) ..... **Error! Bookmark not defined.**
زیستگاه ترافل سفید ایتالیایی(**Tuber magnatum**) ..... **Error! Bookmark not defined.**
بیانچیتو(**Tuber borchii**) ..... **Error! Bookmark not defined.**
ترافل های صحرایی(Eremiomyces,Kalaharituber,Terfezia,Tirmania) ..... **Error! Bookmark not defined.**
فصل پنجم ..... **Error! Bookmark not defined.**
تأسیس یک مزرعه پرورش ترافل ..... **Error! Bookmark not defined.**
مبارزه با قارچ‌های همزیست رقیب ترافل ..... **Error! Bookmark not defined.**
انتخاب زمین مناسب برای پرورش ترافل ..... **Error! Bookmark not defined.**

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به آقای صباح پیشدادی می باشد.

www.takbook.com
نسخه PDF
برای تهیه این کتاب به تلگرام @SabahPishdadi مراجعه بفرمائید.

خاک مناسب و زهکشی زمین ..... Error! Bookmark not defined.
مواد مغذی و افزودنی خاک ..... Error! Bookmark not defined.
آماده‌سازی زمین ..... Error! Bookmark not defined.
تغییر و تعدیل خاک ..... Error! Bookmark not defined.
کود دادن ..... Error! Bookmark not defined.
فنس کشیدن ..... Error! Bookmark not defined.
محافظ نهال و بادشکن ..... Error! Bookmark not defined.
ترکم نهال‌ها و چیدمان کشت درختان ..... Error! Bookmark not defined.
سیستم آبیاری ..... Error! Bookmark not defined.
مبارزه با قارچ‌های اکتومایکوریزای رقیب در گل خانه ..... Error! Bookmark not defined.
دیگر گیاهان رقیب ..... Error! Bookmark not defined.
انتخاب گیاه(نهال) میزبان ..... Error! Bookmark not defined.
کاشت دو یا چند نهال باهم یک روش برای بهینه‌سازی ..... Error! Bookmark not defined.
چه وقت و چگونه نهال‌ها را بکاریم؟ ..... Error! Bookmark not defined.
ترافل صحرایی ..... Error! Bookmark not defined.
فصل ششم ..... Error! Bookmark not defined.
نگهداری و مراقبت از مزرعه ترافل ..... Error! Bookmark not defined.
روش‌های مراقبت ..... Error! Bookmark not defined.
مراقبت از زمین و خاک ..... Error! Bookmark not defined.
برول(Brule) چیست؟ اصطلاحی در پرورش ترافل ..... Error! Bookmark not defined.
علف‌کش‌ها برای مقابله با گیاهان خودرو ..... Error! Bookmark not defined.
رطوبت خاک ..... Error! Bookmark not defined.
آبیاری ..... Error! Bookmark not defined.
مالچینگ یا پوشش دهی خاک ..... Error! Bookmark not defined.
کود دهی ..... Error! Bookmark not defined.
کمبود مواد مغذی خاک ..... Error! Bookmark not defined.
پتاسیم ، منیزیم، گوگرد ..... Error! Bookmark not defined.
عناصر کم‌مقدار(Trace Elements) ..... Error! Bookmark not defined.
مس(Cu) ..... Error! Bookmark not defined.
بور(B) ..... Error! Bookmark not defined.

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به آقای صباح پیشدادی می باشد.

www.takbook.com
نسخه PDF
برای تهیه این کتاب به تلگرام @SabahPishdadi مراجعه بفرمائید.

روی(Zn) ..... Error! Bookmark not defined.
بیماری‌های درختان..... Error! Bookmark not defined.
بیماری‌های قارچی..... Error! Bookmark not defined.
بیماری‌های باکتریایی ..... Error! Bookmark not defined.
بیماری‌های ویروسی ..... Error! Bookmark not defined.
حشرات بی‌مهره..... Error! Bookmark not defined.
حشره قارچ سیاه بال(سکیارید) ..... Error! Bookmark not defined.
سوسک سیاه ..... Error! Bookmark not defined.
دیگر حشرات ..... Error! Bookmark not defined.
حشرات و بیماری‌های خود ترافل ..... Error! Bookmark not defined.
هرس کردن ..... Error! Bookmark not defined.
فصل هفتم ..... Error! Bookmark not defined.
پاداش کار(برداشت ترافل)..... Error! Bookmark not defined.
عوامل شکست..... Error! Bookmark not defined.
کشت ترافل در خارج از اروپا..... Error! Bookmark not defined.
بازدهی..... Error! Bookmark not defined.
قیمت ترافل..... Error! Bookmark not defined.
ترافل بدون گیاه میزبان..... Error! Bookmark not defined.
آینده ترافل ..... Error! Bookmark not defined.
فهرست ضمیمه ها..... Error! Bookmark not defined.
ضمیمه ۱: گیاهانی که مایکوریزای درونی هستند و می‌توانند بدن ایجاد خطر آلودگی در مزارع ترافل رشد کنند..... Error! Bookmark not defined.
ضمیمه ۲: درختانی که مایکوریزای بیرونی هستند و می‌توانند در مزارع ترافل ایجاد آلودگی کنند. .... Error! Bookmark not defined.
از این درخت ها برای حصار اطراف مزرعه و یا به عنوان بادشکن به هیچ عنوان استفاده نکنید. ..... Error! Bookmark not defined.
ضمیمه۳: برخی از درختان میزبان همزیست گونه های تجاری ترافل.(آزمایش‌شده عملی)..... Error! Bookmark not defined.
حرف "e" در جدول مواردی است که هنوز در حال آزمایش هستند. ..... Error! Bookmark not defined.
ضمیمه۳: اسامی ترافل ها و درختان میزبان با چهار زبان انگلیسی،ایتالیایی، فرانسه و اسپانیایی..... Error! Bookmark not defined.

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به آقای صباح پیشدادی می باشد.

www.takbook.com
نسخه PDF
برای تهیه این کتاب به تلگرام @SabahPishdadi مراجعه بفرمائید.

ضمیمه ۴: مقدار برداشت ترافل سیاه فرانسه و سفید زمستانی در فرانسه و اسپانیا به تفکیک سال از ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۵ ..... **Error! Bookmark not defined.**

ضمیمه ۵: مقدار تولید انواع ترافل در ایتالیا ۲۰۰۶-۱۹۵۰(بر حسب تن) ..... **Error! Bookmark not defined.**

ضمیمه ۶: جدول مشخصات بعضی از ترافل های صحرایی ..... **Error! Bookmark not defined.**

ضمیمه ۷: جدول مشخصات شرایط آب و هوایی نزدیک یا شبیه به شرایط آب و هوایی مناطقی که در آن ها انواع ترافل های سیاه فرانسوی، سفید ایتالیایی، بورگاندی و بیانچیتو تولید می شود. ..... **Error! Bookmark not defined.**

ضمیمه ۸: جدول مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک مناسب سفید ایتالیایی(Tuber magnatum) .. **Error! Bookmark not defined.**

ضمیمه ۹: ویژگی های آب و هوایی مناطقی از فرانسه که در آن ها ترافل تولید می شود(گارد، دروم و واکلوس و همچنین میزان تولید ترافل در کانپنتراس فرانسه ۱۹۹۳-۱۹۸۷(برحسب تن) ..... **Error! Bookmark not defined.**

ضمیمه ۱۰: فاکتورهایی که ممکن است در تشکیل میوه ترافل و همچنین میزان باردهی مزارع ترافل موثر باشد. ..... **Error! Bookmark not defined.**

ضمیمه ۱۱: کودهای منگنزدار ضمیمه ۱۲: کودهای رایج مورد استفاده حاوی بور ..... **Error! Bookmark not defined.**

ضمیمه ۱۳: سازمان های مرتبط با ترافل و مراکز تامین کننده نهال و تجهیزات لازم جهت تولید ترافل(شامل: نهالستان های تولیدکننده نهال ترافل، آزمایشگاه خاک، مراکز فروش تجهیزات و لوازم مربوط به ترافل ..... **Error! Bookmark not defined.**

منابع و رفرنس ها ..... **Error! Bookmark not defined.**

..... **Error! Bookmark not defined.**

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به آقای صباح پیشدادی می باشد.

www.takbook.com
نسخه PDF
برای تهیه این کتاب به تلگرام @SabahPishdadi مراجعه بفرمائید.

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به آقای صباح پیشدادی می باشد.

www.takbook.com
نسخه PDF
برای تهیه این کتاب به تلگرام @SabahPishdadi مراجعه بفرمائید.

فصل دوم

- یک بحث جذاب علمی در مورد اینکه دنبلان(ترافل) چیست؟
- مایکوریزا
- ساختار اکتومایکوریزا
- رقابت زیرزمینی
- جنگ جهانی دوم و فروپاشی تولید ترافل
- روش‌های نوین کشت و تولید ترافل
  - ❖ تولید نهال آغشته به ترافل با استفاده از اسپور
  - ❖ اصلاح روش تالون
  - ❖ آغشتن نهال با کشت‌های میسیلیوم

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به آقای صباح پیشدادی می باشد.

www.takbook.com
نسخه PDF
برای تهیه این کتاب به تلگرام @SabahPishdadi مراجعه بفرمائید.

یک بحث جذاب علمی در مورد اینکه دنبلان(ترافل) چیست؟

در اواخر قرن نوزدهم بحث پرورش و تجارت ترافل به اوج خود رسید. بریلات ساورین(Brillat Savrin) می‌نویسد: بازرگانانی که این مسئله را زودتر درک کرده بودند، باقیمت بالایی ترافل ها را خریداری می‌کردند و به‌سرعت به بازارهای پاریس منتقل می‌کردند و این کار باعث بیشتر اوج گرفتن تجارت ترافل و قیمت بالای آن شد که درنتیجه میل و گرایش شدیدی به سمت برداشت و پرورش آن به‌صورت طبیعی و مصنوعی بین عموم مردم رواج یافت. تلاش برای اهلی سازی و کاشت دنبلان نتیجه‌بخش بوده است. مردم در طی قرن‌ها مشاهده کرده بودند که این قارچ فقط در زیر درختان خاصی رشد می‌کند.

اولین تلاش برای پرورش ترافل اوایل قرن نوزدهم یعنی در سال ۱۸۰۸، توسط ژوزف تالون (Joseph Talon) فرانسوی صورت گرفت. این مرد یک کشاورز روستانشین فرانسوی به نام حمزه ولوسه جوزف تالون بود که به‌طور اتفاقی یک روش اولیه کشت ترافل را کشف کرد. در کتاب سینگر و هریس(قار چ ها و ترافل ها ۱۹۸۷ میلادی) نوشته‌شده است: یک روش کشت غیرمستقیم ترافل سیاه فرانسوی توسط تالون اختراع‌شده است. او میوه‌های زیر درختان بلوطی که زیر آن‌ها ترافل سبز می‌شد را جمع‌آوری کرد و آن‌ها را در زمینی سنگلاخی که پر از سنگ‌های سیلیسی بود کاشت و چند سال بعد وقتی از زیر آن‌ها ترافل برداشت کرد، شگفت‌زده شد. تالون مرد زیرکی بود و درحالی‌که از این کشف خود در پوست خود نمی‌گنجید، در سال ۱۸۱۰ میلادی شروع به خرید زمین‌های سنگلاخی و بی‌ارزش کرد و در آن‌ها بلوط‌های بیشتری کاشت و سال‌ها این کشف خود را به‌عنوان رازی گران‌بها پیش خود نگه داشت تا زمانی که فهمید از این کارش می‌تواند سود زیادی به دست آورد. در سال ۱۸۵۵ میلادی یکی از تاجران ترافل به نام اوت روسو که یکی از دوستان نزدیک تالون بود، مقدار زیادی ترافل پرورشی مزرعه تالون را برای فروش به پاریس فرستاد و این باعث شد که اسرار چندین ساله تالون فاش شود و این بود که "روش کشت ترافل تالون" بر سر زبان‌ها افتاد. البته ناگفته نماند که در سال ۱۸۴۷، اوت روسو فرانسوی، خود با کاشتن میوه‌های جمع‌آوری‌شده از زیر درختان بلوط مزرعه تالون ، یک مزرعه‌ای ۷ هکتاری دنبلان ایجاد کرد. او به همین دلیل در سال ۱۸۵۵ جایزه‌ای از نمایشگاه بین‌المللی دریافت کرد.

با وجود اینکه اولین نوشته رسمی در مورد پرورش ترافل در سال ۱۸۰۷ میلادی توسط جیاکومو ساچتی دبیر آکادمی سینا منتشرشده است اما اولین روش کشت عملی ترافل به تالون نسبت داده‌شده است. کشت وسیع مزارع ترافل با استفاده از روش

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به آقای صباح پیشدادی می باشد.

www.takbook.com
نسخه PDF
برای تهیه این کتاب به تلگرام @SabahPishdadi مراجعه بفرمائید.

تالون از اواخر قرن نوزدهم تا نیمه دوم قرن بیستم گواهی محکمی بر موفقیت‌آمیز بودن این روش است. در اواخر قرن نوزدهم آفت اغلب کرم‌های ابریشم را در جنوب فرانسه از بین برد، و درنتیجه باغات توت بلااستفاده شدند. نتیجه آنکه زمین زیادی برای پرورش دنبلان در دسترس قرار گرفت. در سال ۱۸۹۰ حدود ۷۵۰ هکتار درختان تولیدکننده دنبلان در فرانسه کشت‌شده بود. گاسپارد آدولف چاتین(۱۸۹۲) می‌نویسد: در سال ۱۸۶۸ حدود ۱۵۰۰ تن و در سال ۱۸۹۰ نزدیک به ۲۰۰۰ تن ترافل در فرانسه تولید شد. بعضی‌ها معتقدند که آقای گاسپارد چاتین بزرگ‌نمایی کرده و احتمالاً تولید در این سال‌ها حدود ۱۰۰۰تن بوده باشد. درهرصورت این آمار و ارقام نشان می‌دهد که اواخر قرن نوزدهم ،دوران طلایی تولید ترافل بوده است.

مایکوریزا: یک همزیستی سودبخش

در سال ۱۸۸۵ آلبرت برنارد فرانک از طرف پادشاه پروس مأمور شد تا روشی معتبر برای کشت ترافل پیدا کند. او حین کارش متوجه شد که رابطه سودبخشی بین ریشه گیاهان و قارچ‌ها وجود دارد. جوزف گیبلی دوسال قبل از او هنگامی‌که بر روی بیماری جوهر شاه‌بلوط کار می‌کرد متوجه این رابطه شده بود. اما این فرانک(۱۸۷۷–۱۸۸۸) بود که برای اولین بار اصطلاح "Mykorrhizen"(برگرفته از واژه یونانی Myco به معنی قارچی و rhiza به معنی ریشه در انگلیسی "Mycorrhiza") را برای این نوع رابطه همزیستی به کاربرد. سرانجام این کشف بزرگ پرده از راز روش تالون برداشت و دانشمندان به‌صورت علمی می‌توانستند توضیح دهند که روش تالون چطور کار می‌کرد و چرا موفقیت‌آمیز بود.

یک دهه بعد از کشف فرانک دانشمندان دریافتند که براسیکای ها(Brassicaceae)، خانواده گزنه‌ها(Urticaceae)،خانواده پیچک‌ها(Convolvulaceae) و خانواده هفت‌بندها(Polygonaceae) گروه‌های بزرگی از گیاهانی هستند که رابطه مایکوریزا(همزیستی) با قارچ‌ها دارند.

مایکوریزا به معنی هم‌زیستی سازنده بین یک قارچ و ریشه‌های یک گیاه است. قارچ‌های مایکوریزا، نقش عمده‌ای در ریزوسفر دارند، زیرا به‌عنوان پیوندی مهم در تبادل مواد مغذی بین گیاه و خاک عمل می‌کنند. محیط اطراف ریشه گیاهان را ریشه‌گاه یا ریزوسفر (Rhizosphere)می‌گویند. این قارچ‌ها در این فرایند، هم تغذیه گیاه و هم ثبات خاک را بهبود می‌بخشند. با توجه به اینکه ثبات خاک برای رشد بهینه گیاهان ضروری است، زنجیره بسته‌ای از رابطه‌های علّت و معلولی را در کارکرد قارچ‌های مایکوریزایی در سیستم گیاه–خاک می‌بینیم: قارچ‌ها رشد گیاه را از طریق جذب مواد معدنی از خاک و مقاوم‌تر کردن گیاهان در برابر فشار تقویت می‌کنند؛ گیاه بزرگ‌تری که حاصلِ این کارکرد است، دارای منبع کربن بیشتری در خاک است که این مسئله فعالیت میکروارگانیسم‌های خاک را افزایش می‌دهد؛ و ساختار بهتر خاک باعث رشد بهتر گیاه می‌شود.

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به آقای صباح پیشدادی می باشد.

www.takbook.com
نسخه PDF
برای تهیه این کتاب به تلگرام @SabahPishdadi مراجعه بفرمائید.

انواع مایکوریزا

چند نوع مایکوریزا(همزیستی) بین گیاه و قارچها وجود دارد:

۱ – اکتومایکوریزا(Ectomycorrhiza)

مایکوریزای بیرونی که بیشتر درختان و درختچه‌های مناطق معتدل این حالت را دارند. هیف های قارچی یک غلاف نسبتاً ضخیم در اطراف ریشه ایجاد می‌کنند(در برخی از ریشه‌ها، میسلیوم وارد فضای بین سلولی یا آپوپلاستی سلول‌های پوسته ریشه می‌شود و یک شبکه‌ی بین سلولی را ایجاد می‌کند) و با این کار می‌توانند در جذب عناصر و مواد غذایی توسط ریشه نقش داشته باشند.

۲ – اندومایکوریزا(Endomycorrhiza)

مایکوریزا یا همزیستی درونی که در اکثر گیاهان و درختان مشاهده می‌شود. در این همزیستی، ریشه‌های قارچی وارد سلول‌های پوست می‌شوند و در داخل این سلول‌ها ساختارهای بسیار منشعبی بنام آربوسکو(Arbuscular mycorrhiza) را ایجاد می‌کنند که منجر به افزایش جذب عناصر خاک توسط ریشه می‌شود.

اکتواندومایکوریزا(Ectoendomycorrhiza) یا مایکوریزای بیرونی–درونی:

در این حالت ریسه‌های قارچ علاوه بر اطراف سلول‌های پوست وارد سلول‌های داخلی پوست نیز می‌شوند و درداخل این سلول‌ها ساختارهای هیفی را ایجاد می‌کنند.

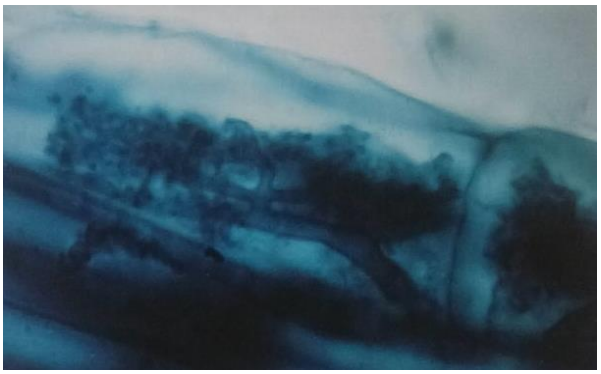
قارچ‌هایی که همزیستی درونی دارند با قارچ‌هایی که همزیستی بیرونی دارند کاملاً از همدیگر متفاوت هستند، بنابراین قارچ‌هایی که اکتومایکوریزا هستند نمی‌توانند اندومایکوریزا باشند و برعکس.

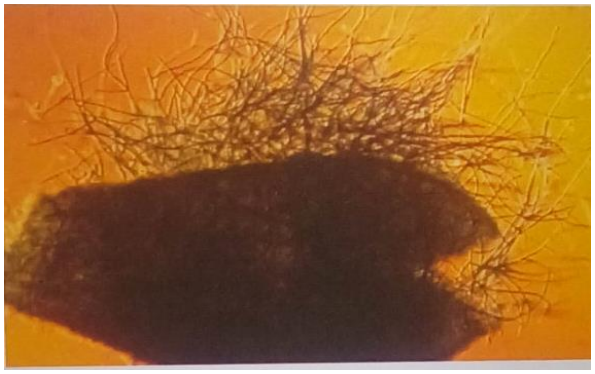
شاید این سؤال برای شما پیش بیاید که پس چطور گیاهانی وجود دارند که هردو رابطه اکتواندومایکوریزا را دارند آیا با این گفته بالا متناقض نیست؟

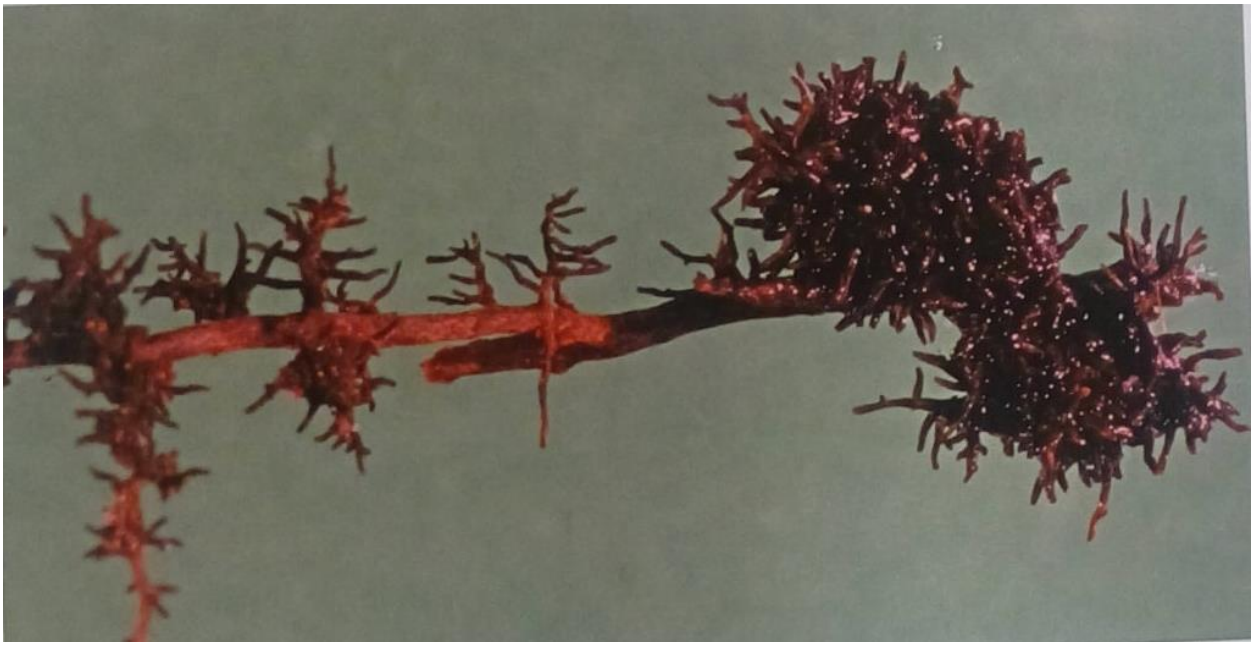
در جواب این سؤال باید توجه داشته باشید که درست است که گیاهان می‌توانند هم مایکوریزای داخلی و هم خارجی تشکیل دهند اما این بدان معنا نیست که قارچی که با آن همزیست است نیز هم همزیست درونی و هم همزیست بیرونی است. این نوع درختان ممکن است با یک نوع قارچ رابطه مایکوریزای درونی ولی همزمان با یک نوع قارچ دیگر رابطه مایکوریزای بیرونی داشته باشد.

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به آقای صباح پیشدادی می باشد.

www.takbook.com
نسخه PDF
برای تهیه این کتاب به تلگرام @SabahPishdadi مراجعه بفرمائید.







بالا- راست: یک آربسکول(یعنی "درخت کوچک") به وسیله قارچ مایکوریزای آربسکولار در داخل سلول ریشه تولید شده است. (جی.گیردمان)

بالا – چپ: رنگ آبی و نورپردازی به روش تداخل نومارسکی برای نشان دادن هیف های داخلی(سیستیدیا) بر روی سطح مایکوریزای ترافل سیاه فرانسوی(T.melanosporum) (ایان ر. هال)

پایین: اکتومایکوریزای ترافل سیاه فرانسوی(T.melanosporum) بر بروی ریشه درخت بلوط معمولی(Quercus robur) که در خاک به شدت آهکی و با زهکشی بالا و سرشار از خاکستر آتشفشانی در نیوزیلند رشد کرده است. (ایان ر. هال)

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به آقای صباح پیشدادی می باشد.

www.takbook.com
نسخه PDF
برای تهیه این کتاب به تلگرام @SabahPishdadi مراجعه بفرمائید.

بعضی از گونه‌های عجیب مانند ترافل صحرایی هردو نوع رابطه مایکوریزا را با درختان مختلف تشکیل می‌دهند. بیشتر قارچ‌هایی مانند قارچ دکمه‌ای سفید که ما در سوپرمارکت‌ها می‌بینیم بر روی بقایای مرده جانداران رشد می‌کنند درحالی‌که بعضی نیز بر روی بافت‌های زنده گیاهان رشد می‌کنند.

دنبلان یا ترافل یک قارچ اکتومایکوریزا است. درواقع به‌طور تخمینی از بین ۵۰۰۰ الی ۶۰۰۰ گونه از قارچ‌های اکتومایکوریزا، حدود ۹۰۰ نوع آن خوراکی هستند.

تکنیک هایی که ما در این فصل و فصول ۵ و ۶ در مورد پرورش ترافل با شما در میان می‌گذاریم میراث علوم کاربردی است و حاصل تجربه و میراثی علمی است که متأسفانه برای ۲قرن متوالی مخفی نگه‌داشته شده است و فقط در انحصار یک عده معدود بوده است. ازآنجاکه دنبلان یک قارچ اکتومایکوریزا است قصد داریم در اینجا به‌طور مختصر ساختار و رفتار آن را بررسی کنیم.

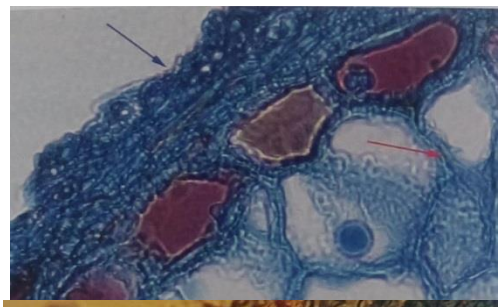
ساختار اکتومایکوریزا

قارچ‌های اکتومایکوریزا یک‌لایه غلاف مانند از ریسه به نام Mantle به دور ریشه گیاه تشکیل میدهند. ریسه‌های منتل ساختاری سه‌بخشی دارند که به آن شبکه هارتیگ(Harig) می‌گویند. همان‌طور که در شکل مشاهده می‌کنید بخشی از ریسه‌ها در بین سلول‌های آجری شکل ریشه نفوذ می‌کنند و یک بخش که هیف های به هم تنیده هستند و بخش میانی را تشکیل می‌دهند و یک بخش از هیف ها نیز که از طرف لایه بیرونی منتل به درون خاک نفوذ می‌کنند.(شکل های صفحه بعد را مشاهده کنید).

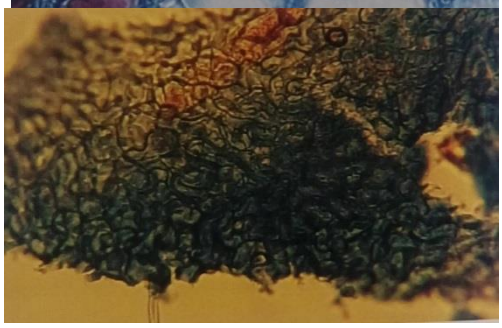
تشخیص نوع قارچ‌ها از روی هیف ها و نوع مایکوریزای آن‌ها کاری پیچیده است و نیازمند میکروسکوپ‌های پیشرفته است و گاهی حتی متخصصان قارچ‌شناسی را نیز گمراه می‌کند. مبتدی‌ها در ابتدای کار احتمالاً در تشخیص مایکوریزای کوچک و سس مانند ترافل سیاه فرانسوی بر روی ریشه با گونه مشابه آن مثل قارچ Sphaerosporella brunnea با مشکل جدی روبرو شوند. لایه‌های مایکوریزای ترافل های جوان در حال رشد با لایه‌ای از برآمدگی‌های میکروسکوپی سوزنی شکل به نام سیستیدیا(Cystidia) پوشیده شده‌اند که به‌طرف بیرون کشیده شده‌اند و مثل یک لوله‌شور آزمایشگاهی بسیار ظریف دیده می‌شود. به‌راحتی می‌تواند با استفاده از اندازه و حالت این لایه‌ها و ساختار منتل ، نوع و گونه ترافل را تشخیص داد.(فصل۳ را ببینید)

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به آقای صباح پیشدادی می باشد.

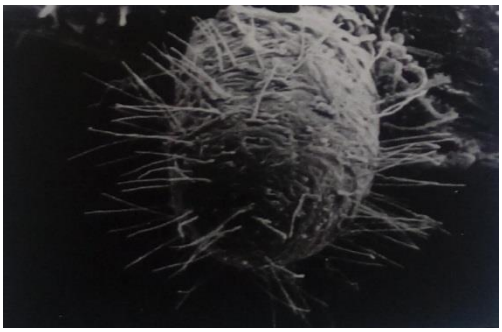
www.takbook.com
نسخه PDF
برای تهیه این کتاب به تلگرام @SabahPishdadi مراجعه بفرمائید.



بالا: یک برش عرضی از اکتومایکوریزای تشکیل شده ترافل سیاه فرانسوی (T.melanosporum) که بر روی ریشه درخت تشکیل شده و با رنگ آبی نشان داده شده است. هیف های منتل به داخل ریشه نفوذ کرده و بر روی سلول های داخلی ریشه تشکیل شبکه هارتیگی(Hartig net) داده اند. (الساندرا زامبونلی)



وسط: تصویری از لایه بیرونی منتل ترافل سیاه فرانسوی تشکیل شده بر روی ریشه. ظاهر منتل در گونه های مختلف متفاوت است و این به عنوان یک شاخص تعیین گونه ها به کار می رود. (ایان ر. هال)



پایین: عکس برداری به روش الکترو میکروگراف از اکتومایکوریزای ترافل بیانچیتو نشان می دهد. هیف های پرز مانند ترافل بیانچیتو که یکی از شتخصه های آن است در این تصویر به خوبی نمایان است. (الساندرا زامبونلی)

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به آقای صباح پیشدادی می باشد.

www.takbook.com
نسخه PDF
برای تهیه این کتاب به تلگرام @SabahPishdadi مراجعه بفرمائید.

رقابت زیرزمینی

در جنگل‌های نیمکره‌ی شمالی زمین،که درختان اکتومایکوریزا یا همزیست بیرونی فراوان‌ترند،غیرمعمول نخواهد بود اگر بر روی یک درخت واحد انواع گوناگونی از قارچ‌های همزیست بیرونی را مشاهده کنیم. اما این قارچ‌ها باهم در صلح و آرامش زندگی نخواهند کرد. درواقع یک رقابت شدید بین آن‌ها برای جای‌گیری بر روی ریشه درختان و به دست آوردن مواد غذایی صورت می‌گیرد. جرارد کاوالیری این رقابت شدید را به‌طور خلاصه نبرد زیرزمینی می‌نامد. بعضی از این قارچ‌های زیرزمینی تاکتیک سریعی را در این نبرد برای آلوده کردن ریشه‌ها از خود نشان می‌دهند و قبل از آن‌که دیگر انواع بتوانند به ریشه برسند آن را آلوده می‌کنند (بررسی ریشه درختان). این در حالی است که بعضی دیگر تاکتیک شیمیایی برای حفظ جایگاه و سهم خود از فضا به کار می‌برند. بعضی از ترافل ها مانند Burgundy و Perigord (ترافل سیاه فرانسوی) تحمل‌پذیری زیادی نسبت به انواع خاک نشان می‌دهند که دیگر انواع از آن جان سالم به درنمی‌برند. مانند همه جنگ‌های روی زمین، درک اینکه کدام‌یک از طرف‌های جنگ، خوب و کدام‌یک بد است ، کار مشکلی است و برنده این جنگ بسته به شرایط متفاوت است. بعضی از قارچ‌های اکتومایکوریزا(همزیست بیرونی) موجودات همزیست خوبی هستند. این نوع قارچ‌ها سهم مواد غذایی خود را از ریشه درختان تأمین می‌کنند درخت میزبان نیز مواد غذایی موردنیاز خود را به کمک این قارچ‌ها از خاک دریافت می‌کنند. همچنین این قارچ‌ها از ریشه گیاه میزبان محافظت می‌کنند. این سودمندی قارچ‌ها برای ریشه از ارزش مواد غذایی برای گیاه میزبان بیشتر است. بهر حال بعضی از قارچ‌های همزیست بیرونی به‌وسیله ترشح آنزیمی ، مواد غذایی خود را به‌طور مستقیم از مواد طبیعی داخل خاک دریافت می‌کنند.

بعضی از گیاهان و درختان به خاطر وجود نوعی قارچ بر روی ریشه آن‌ها دچار کم‌رشدی می‌شدند و حتی در پاره‌ای شرایط دیده شده است که قارچ ژاپنی ماتسوتاکی(Tricholoma Matsutake) به گیاه میزبان آسیب جدی می‌زند.

بعضی از قارچ‌های همزیست بیرونی ، تنها مهمان یک نوع میزبان نمی‌شوند. به‌عنوان‌مثال، قارچ قرمز و سفید فلایاگاری(Amanita Muscaria) بر روی درختان اکالیپتوس، کاج یا صنوبر، بلوط و توس(درخت فان) مشاهده‌شده است. به‌طور مشابه بعضی از میزبان‌ها هم می‌توانند همزیست درونی گروهی از قارچ‌ها به‌طور همزمان باشند. اما نکته مهم این است که بعضی از قارچ‌های همزیست بیرونی بعضی از میزبان‌ها را بر دیگری ترجیح می‌دهند و نتیجه متقابل خوبی هم از این همزیستی را نتیجه می‌دهد. به‌عنوان‌مثال: در انگلیس حدود ۴۰درصد از قارچ‌های همزیست بیرونی فقط با یک‌گونه صنوبر داگلاسی یا شاه درخت(Pseudotsuga menziesii) مشارکت دارند و جالب اینجاست که تعداد زیادی از گونه‌های مشارکت‌کننده چیزی حدود ۱۰درصد احتمال دارد که با گونه‌های دیگر همزیست شوند. به‌طور مشابه یک نوع ترافل احتمال دارد که با چند نوع میزبان(درخت و گیاه) همزیست باشد (ضمیمه ۳). به‌عنوان‌مثال قارچ‌هایی که با درختان کاج(صنوبر)،

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به آقای صباح پیشدادی می باشد.

www.takbook.com
نسخه PDF
برای تهیه این کتاب به تلگرام @SabahPishdadi مراجعه بفرمائید.

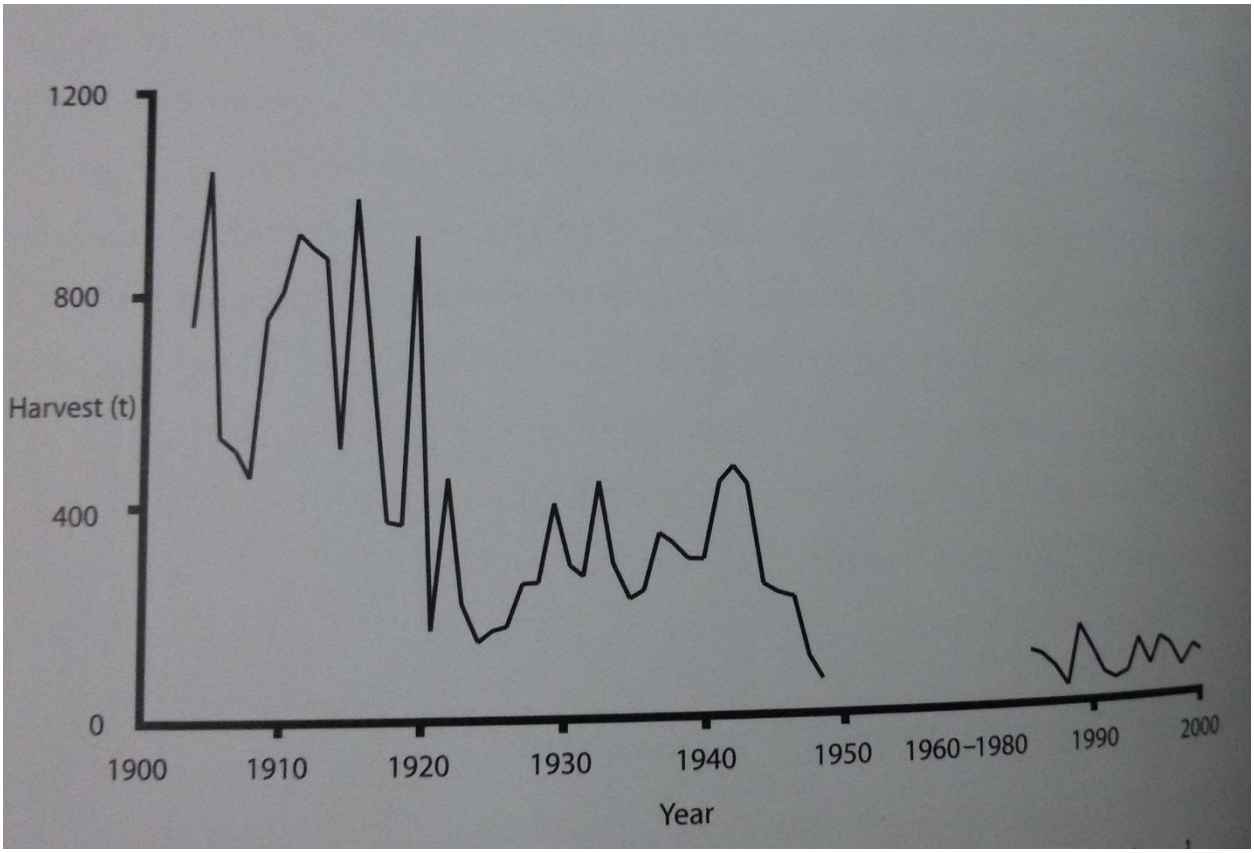
سپیدار و بید همزیستی دارند بسیار نادر است که با اکالیپتوس رابطه همزیستی داشته باشند و بسیار نادر است که اکالیپتوس رابطه همزیستی با قارچ‌های غیربومی استرالیا تشکیل دهند.

جنگ جهانی دوم و فروپاشی تولید ترافل

در نیمه اول قرن بیستم به خاطر دو جنگ بزرگ جهانی در اروپا و بحران‌های اقتصادی و درنتیجه آن مهاجرت مردم از روستاها به شهر ، پرورش ترافل به فراموشی سپرده شد همراه با صنعتی شدن فرانسه و تخلیه روستاها، اغلب این مزارع رهاشده و جزئی از طبیعت وحشی گردیدند و تولید آن به‌صورت قابل‌توجهی کاهش یافت. دلایل این کاهش بسیار زیاد هستند که اشاره کردن به بعضی از آن‌ها خالی از لطف نیست. با شروع جنگ جهانی اول بسیاری از مردانی که ترافل پرورش می‌دادند کشته شدند و راز پرورش ترافل را نیز با خود دفن کردند. از طرفی با صنعتی شدن اروپا اختلافات طبقاتی باعث شد که مردم به شهرها مهاجرت کنند و به همین دلیل بسیاری از مزارع ترافل به دامان طبیعت وحشی پیوست. ازآنجاکه ترافل در زمین‌هایی که گیاه زیاد در آن می‌روید خوب رشد نمی‌کند پس طبیعی است که با تخلیه مزارع و رشد گیاهان خودبه‌خود مزارع ترافل از بین می‌رفتند.

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به آقای صباح پیشدادی می باشد.

www.takbook.com
نسخه PDF
برای تهیه این کتاب به تلگرام @SabahPishdadi مراجعه بفرمائید.



نمودار میزان تولید ترافل سیاه فرانسوی(T.melanosporum) و ترافل زمستانی(Tuber brumale) باهم سال های ۲۰۰۰-۱۹۰۲.

قیمت ترافل پایین آمد تا جایی که در سال ۱۹۱۴ در فرانسه قیمت یک کیلو ترافل ۱۰ فرانک بود و حتی در خلال جنگ جهانی دوم این قیمت به کیلویی ۳ فرانک نیز کاهش یافت. ویرانی‌های جنگ جهانی دوم و قطع جنگل‌های ترافل به این مشکل دامن زد و درنهایت با پایان یافتن جنگ جهانی دوم کشت و پرورش ترافل کاملاً از رونق افتاد. اوایل ۱۹۶۰ قیمت ترافل دوباره بالا رفت و تلاش‌های دوباره برای پرورش آن شروع شد.(ضمیمه ۴و۵)

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به آقای صباح پیشدادی می باشد.

www.takbook.com
نسخه PDF
برای تهیه این کتاب به تلگرام @SabahPishdadi مراجعه بفرمائید.

جنگل های فرانسه امروزی از یک قرن پیش متراکم تر هستند و احتمالا تولید کمتری نسبت به قبل دارند. (ایان ر .هال)

تکنیک های نوین کشت و تولید ترافل

اگرچه روش تالون بیشتر از ۱۵۰ سال پایه پرورش ترافل سیاه فرانسوی بود اما این روش بسیار ناقص و ناکارآمد است و امروزه دیگر صرفه اقتصادی ندارد زیرا نهال‌ها با انواع آفات و بیماری‌ها مانند نماتد ها و حشرات و همچنین قارچ‌های همزیست رقیبی که سرعت رشدشان بسیار سریع‌تر است آلوده است. در سال ۱۹۶۰ با تلاش دوباره برای پرورش ترافل ، نیاز شدیدی

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به آقای صباح پیشدادی می باشد.

www.takbook.com
نسخه PDF
برای تهیه این کتاب به تلگرام @SabahPishdadi مراجعه بفرمائید.

به یک روش جدید و کارآمدتر احساس می‌شد. در آن زمان از روش مستقیم کاشتن ترافل در زیر درختان (مانند کاشتن سیب‌زمینی) استفاده می‌کردند که از روش تالون بهتر بود زیرا تالون دانه درختانی را که امکان داشت هیچ بذری روی آن نباشد، می‌کاشت. سینگر(۱۹۶۱) می‌نویسد: موج جدید پیشرفت‌ها، روش‌های جدید کنترل بیماری‌ها و تطابق‌های اصولی و عقلانی و بررسی‌های تئوری و آزمایش‌های عملی پرورش ترافل در اروپا و سراسر جهان در طول قرن بیستم ، تکاپوی جدیدی برای پرورش ترافل در فرانسه جنوبی به وجود آورد.

اواخر سال ۱۹۶۰ دانشمندان فرانسوی و ایتالیایی با روش‌های جدیدی برای تولید نهال‌های آغشته به ترافل تحت شرایط کنترل‌شده گلخانه‌ای پرداختند که در آن نهال‌ها را با ترافل خالص، اسپور ترافل، کشت آزمایشگاهی و یا با بخشی از ریشه‌های درختان آغشته به ترافل آغشته می‌کردند. عاقبت این تلاش‌ها نتیجه‌بخش بود و در دسامبر ۱۹۷۷ اولین ترافل ها در اگریمونت فرانسه برداشت شد. دانشمندان ایتالیای و فرانسوی عاقبت نفس راحتی کشیدند. اما دانشمندان اسپانیایی هم بی‌کار ننشستند و اولین مزارع ترافل را اوایل سال ۱۹۷۰ تأسیس کردند. البته اسپانیایی‌ها چندین دهه پیش ترافل های طبیعی را از جنگل‌هایشان برداشت می‌کردند.

امروزه روش‌های مدرن و کامل کشت ترافل توسط کمپانی‌های بزرگ برای تولید سالیانه هزاران هزار نهال تلقیح شده با ترافل انجام می‌گیرد و آن را به‌صورت یک راز بزرگ پنهان می‌کنند. اگرچه روش‌های عمومی و کاربردی اکنون به‌خوبی مستند شده‌اند، اما این مستندات فقط در دسترس خوانندگانی محدود است. ما در اینجا سعی می کنیم روش کامل این کار را برای شما توضیح دهیم.

تولید نهال آغشته به ترافل با استفاده از اسپور

هرسال بحث زیادی می‌شود در مورد اینکه در مزرعه‌های کوچک تعدادی اندک نهال آغشته تولید کنیم بهتر است یا این‌که ده‌ها هزار نهال آغشته به ترافل را که عاری از هر نوع آلاینده هست تولید کنیم. خیلی‌ها معتقدند انتشار جزئیات روش منتشرشده سال ۱۹۶۰ تا ۱۹۷۰ کار درستی نیست چون این روش مقرون‌به‌صرفه نیست و کسی که از آن استفاده می‌کند دچار زیان اقتصادی خواهد شد. اما سرانجام مجموعه‌ای دستورالعمل در سال ۱۹۷۶ توسط مانوزی تورینی(Mannozzi Torini) که بر اساس آزمایش‌هایی که در سال‌های ۱۹۶۵ تا ۱۹۷۶ انجام‌گرفته بود منتشر شد. روش مانوزی تورینی توسط دانشمندان اصلاح گردید و روش جدیدی در سال ۱۹۸۲ توسط بنچوانگا(Bencivenga) و توکسینی(Toccini) منتشر شد. این روش‌ها و اصلاحات بعدها در سال ۱۹۹۲ توسط الساندرا زامبونلی(Alessandra Zambonelli) و روزیلا دی میونو(Rozella Di Munno) خلاصه شد.

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به آقای صباح پیشدادی می باشد.

www.takbook.com
نسخه PDF
برای تهیه این کتاب به تلگرام @SabahPishdadi مراجعه بفرمائید.

دستورالعمل این روش که توسط زامبونلی و دی میونو خلاصه‌شده است به‌صورت زیر است:

۱. ابتدا میوه‌های بلوط را به مدت ۲۰ دقیقه در محلول 0.1 درصد نیترات نقره غرق می‌کنیم تا پوست آن کاملاً استریلیزه شود، سپس توسط آب مقطر استریلیزه کاملاً شستشو می‌دهیم تا نیترات نقره کاملاً از پوسته آن پاک شود. زیرا در غیر این صورت نیترات نقره مانع از رشد اسپور ترافل بر روی آن می‌شود. این بلوط‌ها را یا فوری استفاده می‌کنیم و یا آن را در ماسه استریل فرومی‌بریم تا بعداً استفاده کنیم.
۲. ترافل های خوبی را که بالغ و رسیده باشند را برای تولید اسپور انتخاب کرده و کاملاً بررسی می‌کنیم که برای این کار مناسب باشند و آن‌ها را با آب استریل خوب شستشو می‌دهیم تا تکه‌های خاک از سطح آن پاک شوند. ترافل ها را در یک شیشه آب استریل قرار می‌دهیم و برای چند روز به حال خود می‌گذاریم تا مانند حالت فاسد شدن طبیعی آن در طبیعت فاسد (فرسوده) شوند.(آب به تسریع این کار کمک می‌کند.)
۳. یک کیلوگرم شکر را در ۲۰ لیتر مخلوط آب و ترافل که از قبل آماده‌شده است، اضافه می‌کنیم تا حالتی چسبناک‌تر به خود بگیرد.
۴. ۳ عدد از بلوط‌هایی که قبلاً در مرحله ۱ استریل کرده‌ایم جدا کرده و با محلول شکر و ترافل که از قبل در مرحله ۲ آماده کرده بودیم آغشته می‌کنیم تا حداقل ۲ تا ۳ گرم ترافل بر روی هر دانه بلوط قرار بگیرد. این بلوط‌ها را در بطری‌های حاوی ۲ تا ۳ کیلوگرم خاک طبیعی ترافل (که قبلاً در اتوکلاو در دمای ۸۰درجه سانتی‌گراد به مدت ۲ تا ۳ ساعت حرارت داده‌ایم تا استریل شود و همه آلاینده‌های آن کشته شوند.) می‌کاریم.

زامبونلی و دی میونو اصلاحات زیر را در این روش انجام داده‌اند:

۱. به‌جای دانه‌های بلوط، نهال‌های جوان و استریلیزه که در خاکی کاملاً استریلیزه(ورمی کولایت یا پرلیت) همراه با مواد مغذی رشد کرده‌اند را با اسپور ترافل آغشته می‌کنیم.
۲. محلول سوسپانسیون ترافل را باهم زدن کاملاً همگن می‌کنیم تا اسپورهای ترافل از کیسه‌هایی(asci) که در آن شکل‌گرفته‌اند، رها شوند.
۳. سرانجام گلدان‌های حاوی مخلوط خاک کشت را در دمای ۱۲۱ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴ ساعت در داخل اتوکلاو حرارت دهیم و همچنین آغشته کردن ریشه‌ها را در شرایط کنترل‌شده و کاملاً استریل انجام می دهیم.

این اصلاحات چند فایده دارد:

یک. استفاده کردن از نهال به‌جای دانه‌ها باعث می‌شود که اسپورهای محلول ترافل فوری بر روی ریشه‌ها بچسبند و تشکیل مایکوریزا دهند.

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به آقای صباح پیشدادی می باشد.

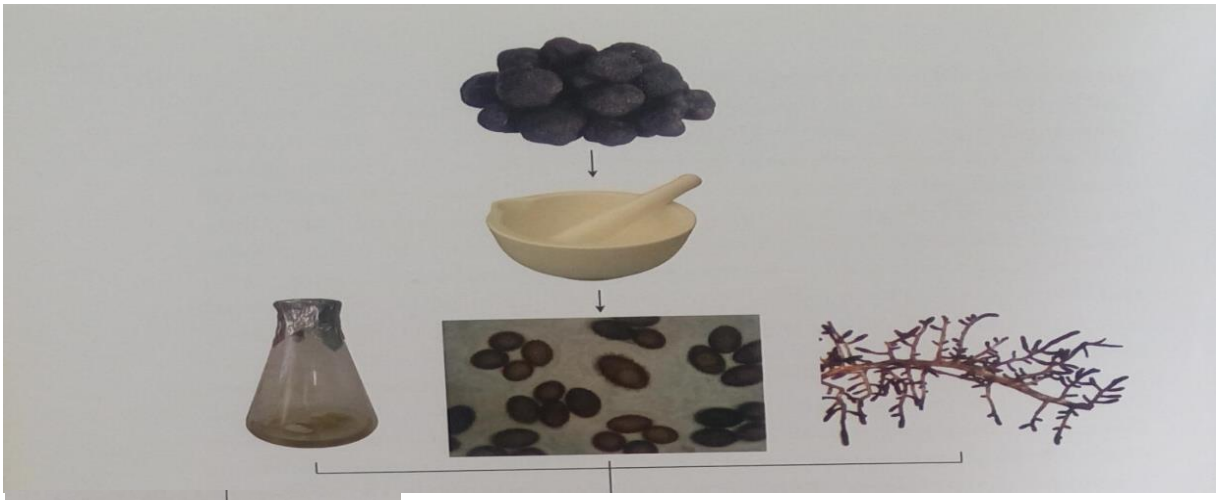
www.takbook.com
نسخه PDF
برای تهیه این کتاب به تلگرام @SabahPishdadi مراجعه بفرمائید.

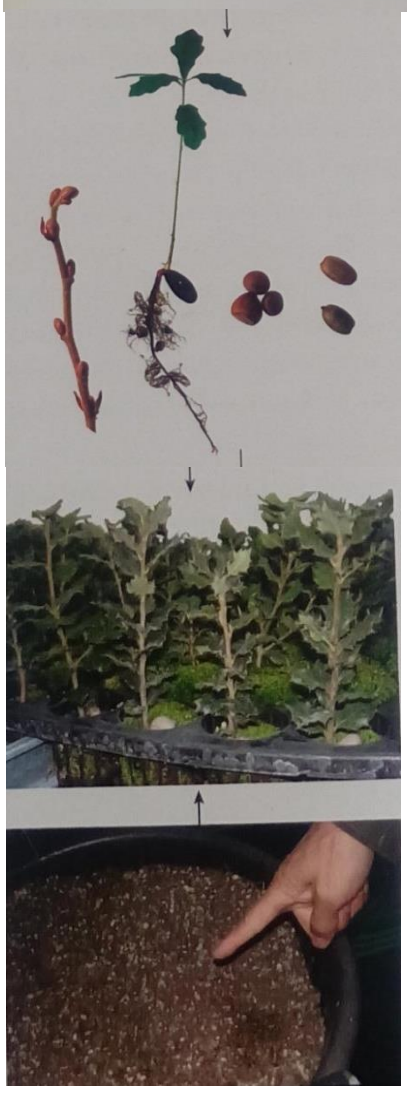
دو. همگن کردن محلول باعث می‌شود که ریشه‌ها به‌طور مؤثرتری آغشته شوند و درصد موفقیت بالاتر رود.

سه. دقت و توجه زیاد به شرایط و تلقیح و آغشتن در شرایط استریل به ما اطمینان بیشتری می‌دهد که قارچ‌های آلوده‌کننده رقیب کاملاً از بین رفته‌اند و این درصد موفقیت را تا حدود زیادی بالا می‌برد.

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به آقای صباح پیشدادی می باشد.

www.takbook.com
نسخه PDF
برای تهیه این کتاب به تلگرام @SabahPishdadi مراجعه بفرمائید.





روش اصلی تولید نهال تلقیح شده با ترافل. اسپور ترافل، کالچر ترافل یا ریشه های آغشته به ترافل برای تلقیح نهال های تلقیح نشده به کار برده می شود. این نهال ها بعد از تلقیح شدن در خاک های استریل و یا گلدان هایی حاوی ترکیبی از خاک های استریل مخصوص پرورش داده می شوند. (ایان ر. هال)

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به آقای صباح پیشدادی می باشد.

www.takbook.com
نسخه PDF
برای تهیه این کتاب به تلگرام @SabahPishdadi مراجعه بفرمائید.

از اوایل ۱۹۸۰ به بعد اصلاحات دیگری نیز انجام گرفت که در زیر به آن‌ها اشاره می‌کنیم:

- ذخیره و انبار کردن ترافل در شرایط استریل و در سردخانه هنگامی‌که قیمت آن پایین است و استفاده از آن در بهترین زمان مناسب برای کشت.این کار قدرت جوانه‌زنی دنبلان را بالا می‌برد و این احتمالاً به خاطر تأثیر میکروارگانیزم ها و ترشح التهابی ریشه‌ها، اسپورها نیازی نیست که از کیسه‌ها رها شوند و به آسانی جوانه می‌زنند.
- استفاده از تعداد شمارش‌شده‌ای از اسپور به‌جای استفاده از وزن مشخصی از ترافل برای هر نهال. زیرا تعداد اسپورهای موجود در یک گرم محلول ترافل، از ترافلی به ترافل دیگر متفاوت است و مقدار ترافل اضافه‌شده به محلول روی نتیجه کار تأثیرگذار است.
- آغشته کردن نهال‌ها با مقدار اقتصادی‌تر و مشخص‌تری از ترافل مثلاً ۱ گرم ترافل شامل 10^5 تا 10^7 اسپور ترافل است.آغشته سازی با 10^2 اسپور برای هر نهال احتمال موفقیت را تا حدود زیادی پایین می‌آورد.
- استفاده از اسپور منجمد شده و یا اسپور خشک‌شده یا اسپور خشک منجمد برای آغشته سازی نهال‌ها.
- استریل کردن دانه‌های کاشته شده قبل از کشت با محلول هیپوکلریت سدیم یا پراکسید هیدروژن(آب‌اکسیژنه).
- مخلوط کردن ورمی کولایت استریل به نسبت ۱ به ۶ در محلول اسپور ترافل برای توزیع همگن‌تر آن بر روی ریشه‌ها.
- جایگزینی خاک به‌کاربرده شده با مخلوط‌های بدون خاک استریل مانند : ترکیب پیت ورمی کولایت یا ترکیبی از پیت،پرلیت و سنگ‌آهک به پیمانه‌های مساوی و یا ترکیبی از ۲۰درصد خاک خشک مخصوص یا رندزینا(Rendzina) و ۳۰درصد پیت یا کمپوست و ۵۰درصد ورمی کولایت با دولامیت برای بالا بردن PH و این ترکیب را با پوششی از کود گرانوله ضعیف بپوشانیم.
- استفاده از انواع گلدان‌های متفاوت مانند:جعبه‌های پلاستیکی مربعی،کیسه‌های سلولوزی،کیسه‌های پلی تنی سیاه و طبقه‌های پلی تنی سیاه که در اطراف آن شیارهایی برای رفت‌وآمد هوا وجود دارد.
- استفاده از گلدان‌های کوچک‌تر که کمتر از ۱ کیلوگرم خاک بگیرند تا فضای کمتری در گلخانه را اشغال کنند و بتوان جعبه‌های بیشتری را جا داد.

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به آقای صباح پیشدادی می باشد.

www.takbook.com
نسخه PDF
برای تهیه این کتاب به تلگرام @SabahPishdadi مراجعه بفرمائید.

- دو بار حرارت دادن گلدان‌ها قبل از مصرف در دمای ۱۰۰ درجه سلسیوس یا میکروب‌کشی کردن ترکیب خاک با اضافه کردن محلول متیل بروميل ، جهت کنترل بیشتر آلوده‌کننده‌ها بعد از تلقیح(آغشتن).

اسپور جوانه زده ترافل سیاه فرانسوی (Tuber melanosporum) (س. فیشر و س. کولیناس)

بهر حال هرچقدر هم که این روش‌ها پیشرفته باشند، باغبان باید همیشه تک‌به‌تک نهال‌ها را ازنظر آلودگی بررسی کند. درواقع هر نوع سهل‌انگاری در مراقبت باعث می‌شود که تعداد نهال‌هایی که تلقیح نشده زیاد شوند و یا نهال‌هایی که اسپور به صورت کامل روی آن‌ها رشد نکرده را به مزرعه منتقل کنیم که این خود باعث می‌شود قارچ‌های رقیب سریع ریشه‌ها را آلوده کنند و این ازنظر اقتصادی هزینه‌های جبران‌ناپذیری را بر پروژه تحمیل می‌کند که ممکن است منجر به شکست پروژه شود.

گاهی اوقات بعضی از پرورش‌دهندگان ترافل برای صرفه‌جویی اقتصادی از مقدار کمتری اسپور برای تلقیح نهال‌ها استفاده می‌کنند تا بتوانند باقیمت کمتری آن را به فروش برسانند و این ضربه بزرگی به اعتبار کاری آن‌ها وارد می‌کند زیرا نهال‌ها از مرغوبیت کافی برخوردار نخواهند بود و درصد جوانه‌زنی پایین می‌آید و مشتری‌ها از دست وی ناراضی خواهند بود که درازمدت اعتبار آن‌ها خدشه‌دار خواهد شد.

تا اینجا روش تلقیح از طریق اسپور برای تولید تجاری نهال آغشته به اسپور گونه‌های T.Melanosporum,T.orchii,T.aestivum,T.brumale,T.macrosporum را توضیح دادیم. این روش همچنین برای گونه T.magnatum نیز آزمایش‌شده است اما به کار بردن مقدار کم اسپور برای این‌گونه باعث ایجاد مشکل می‌شود تا جاییکه میکروارگانیسم‌های آلوده‌کننده رقیب آن را از بین می‌برند. پس دقت داشته باشید که باید مقدار بیشتری اسپور استفاده شود.

علاوه بر روش‌های معمول کاشت ترافل در اسپانیا، محققان والنسیا و بارسلونا تلاش‌هایی برای تلقیح درختان بلوط و فندق طبیعی انجام داده‌اند. برای این کار ریشه درختان را با دستگاه‌ها از خاک بیرون می‌کشند و ریشه و خاک اطراف آن را یا استریل می‌کنند و یا بدون استریل کردن، ریشه را با حجم زیادی از اسپور آماده آغشته کرده و دوباره در زیر خاک

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به آقای صباح پیشدادی می باشد.

www.takbook.com
نسخه PDF
برای تهیه این کتاب به تلگرام @SabahPishdadi مراجعه بفرمائید.

قرار داده سپس آن را آبیاری می‌کنند. مزارع ترافل زیادی با این روش تأسیس‌شده‌اند اما هنوز زود است که قضاوت کنیم که آیا این روش صرفه اقتصادی دارد یا نه.

در مورد این سؤال که آیا استفاده از ترافل های کوچک و نامرغوب برای تلقیح باعث تولید ترافل کوچک و نامرغوب می‌شود و برعکس ،اطلاعات دقیقی در دسترس نیست اما عاقلانه‌تر آن است که نهال‌ها را با مرغوب‌ترین و بهترین نوع ترافل ها آغشته کنیم. استفاده از گونه شناخته‌شده دلخواه باعث می‌شود که احتمال رویش گونه اشتباه ترافل نیز از بین برود. خطر این کار زمانی بیشتر می‌شود که با ترافل ارزان قیمت یا قطعه‌های کوچک ترافل یا قطعه‌های خشک‌شده ترافل از منبعی نامعلوم برای تلقیح استفاده کنیم. به‌علاوه تشخیص نوع و گونه یک ترافل ۲۰۰ گرمی خیلی آسان‌تر از بازشناختن ۲۰ ترافل کوچک ۱۰ گرمی است.

پس هنگام شروع کار حتماً به این نکات ریز توجه دقیقی داشته باشید تا بعداً با مشکل روبه‌رو نشوید.

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به آقای صباح پیشدادی می باشد.

www.takbook.com
نسخه PDF
برای تهیه این کتاب به تلگرام @SabahPishdadi مراجعه بفرمائید.

بالا: نهال تلقیح شده با ترافل که در گلدان های سلولزی پرورش داده شده اند. لیبل های روی نهال نشان می دهد که این نهال ها با مقدار زیادی اسپور ترافل سیاه فرانسوی آغشته شده است و عاری از هرگونه آلودگی است. (ایان ر. هال)

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به آقای صباح پیشدادی می باشد.

www.takbook.com
نسخه PDF
برای تهیه این کتاب به تلگرام @SabahPishdadi مراجعه بفرمائید.

پایین: گلدان های ویژه پرورش نهال که در پایین آن دارای شیارهایی است که ریشه از طریق آن با هوا در تماس است. (ایان ر. هال)

اصلاح روش تالون

اگرچه تلقیح با استفاده از اسپور ، روش ترجیحی اکثر پرورشگاه‌های ترافل است اما روش‌های دیگری نیز از سال ۱۹۶۰ به بعد برای این کار ابداع شد. یکی از این روش ها، استفاده از گیاه مادر است که بر اساس روش تالون استوار است.

نهال‌های تلقیح نشده با نهال‌های آغشته به ترافل در کنار هم و در اتاق‌های کنترل‌شده استریل کاشت می‌شدند. یک روش مشابه هم توسط کاوالیری و گرنتا(۱۹۷۳) توصیف‌شده است که توسط هال(۱۹۷۳) برای نهال‌های همزیست درونی توسعه یافت و به دنبال آن توسط جیوانتی(۱۹۸۰) این روش بدون استفاده از گیاه مادر ، ثبت و منتشر شد. در این روش به‌جای استفاده از گیاه مادر ، ریشه آغشته به اسپور را از نهال مادر جدا کرده و کنار ریشه استریل نهال جدید می‌کاریم. لوبو و همکارانش(۱۹۹۰) از این تکنیک استفاده کردند. آن‌ها از بطری‌های استریل پلی اکریل آمید که کناره‌های آن دارای درز بودند برای نهال‌های آغشته استفاده کردند و اجازه دادند که ریشه‌های آغشته از کناره‌های گلدان بیرون بیاید و آز این ریشه‌های آغشته برای نهال‌های جدید استفاده می‌کردند.به‌هرحال توجیه اقتصادی این روش‌های هزینه‌بردار و گران هنوز باید اثبات شود.

روش‌های جدید به آسانی وابستگی به نهال مادر را حل کردند. به‌جای استفاده از ریشه تلقیح شده، از ریشه‌های دگرگون‌شده‌ای که می‌توانند بدون جوانه هم رشد کنند استفاده می‌کنند. این روش برای قارچ‌های آربسکولار(همزیست درونی) هم به‌کاربرده می‌شود. واردا کاجان زور(Varda Kagan- Zur) و همکارانش (۲۰۰۲) این روش را ابداع کرده‌اند. نهال بدون ریشه راکوب(Cistus Incanus) را با آگروباکتریوم ریزوژن(agrobacterium rhizogenes)(یک نوع باکتری که محرک ریشه است و باعث تحریک ریشه بعضی درختان و ریشه‌زایی می‌شود.) آغشته کردند. تارهای نازک و ظریف پرزدار ریشه از نقاط تلقیح شده به A.rhizogen ۸ تا ۱۱ روز بعد از تلقیح پدیدار شدند و سپس به‌طور جداگانه، این ریشه‌ها به محیط کشت مایع آنتی‌بیوتیک‌دار منتقل شدند. این ریشه‌ها سپس به محیط کشت جامد با غلظت کمتر نیترات و آنتی‌بیوتیک منتقل شدند و سپس به محیط کشت جامد آماده‌شده برای نهال‌های اکتومایکوریزا انتقال یافتند. ریشه‌های کشت‌شده حتی بعد از چندین ماه به حیات خود ادامه دادند و بدون محیط کشت رشد خوبی از خود نشان دادند. سپس یک قطعه آگار آغشته به میسلیوم تازه ترافل سیاه فرانسوی را در وسط ریشه‌هایی که در محیط کشت جامد رشد کرده بودند قراردادند. تقریباً ۳ ماه بعد تجمع مایکوریزایی در طول ریشه‌های کشیده شده

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به آقای صباح پیشدادی می باشد.

www.takbook.com
نسخه PDF
برای تهیه این کتاب به تلگرام @SabahPishdadi مراجعه بفرمائید.

گسترش یافت و دو ماه بعد ریشه‌های خاج مانند ترافل کاملاً قابل‌مشاهده بود. امروزه این تکنیک ها تا جایی گسترش‌یافته‌اند که به‌راحتی می‌تواند به‌صورت تجاری از آن‌ها استفاده کرد.

تلقیح نهال با کشت‌های میسلیوم

در سال ۱۹۰۳ لوئیس ماتراچوت(Louis Matruchot) برای اولین بار توانست در آزمایشگاه کشت میسلیوم خالص ترافل سیاه فرانسوی(Perigord Black Truffle) را تولید کند. بعد از او جرارد چیوالیر(Gerard Chevalier) یک روش جدید تلقیح نهال با اسپورهای جوانه‌زده یا میسلیوم در محفظه‌های مخصوص ابداع کرد. الیساندرا زامبونلی و همکارانش در سال ۱۹۸۹ روش‌های نوین را بیشتر اصلاح و توسعه دادند و روش‌های استانداردی برای تلقیح نهال‌ها در لوله آزمایشگاه با استفاده از کالچر مایسیلیوم که از میوه ترافل بیانچیتو(Bianchetto) گرفته‌شده بود ابداع کردند. این تکنیک ها هنوز هم برای کشت ترافل زمستانی به‌کاربرده می‌شوند. آزمایش‌های مقدماتی نشان داده‌اند که می‌تواند با استفاده از میسلیوم ترافل سیاه فرانسوی(Perigord Black Truffle) و ترافل بورگاندی(Burgundy) نهال‌های تلقیح شده تولید کرد.

در سال ۱۹۹۴ آسونسیون مورت(Asuncion Morte) و ماریو هونروبیا(Mario Honrubia) یک روش منحصربه‌فرد برای تلقیح گلسنگ (Helianthemum almeriense) با کالچر میسلیوم ترافل صحرایی(Terfezia claveryi) ابداع کردند که شبیه روشی بود که قبلاً در ایتالیا به کار می‌بردند. در این روش ابتدا گیاه H.almeriense را در شرایط (حرارت و نور) کنترل‌شده در محیط کشت بدون هورمون نگهداری می‌کنند. کالچر میسلیوم ترافل T.claveryi از روش کشت بافت با PH ۸ تهیه‌شده است. گیاه یا میسلیوم تلقیح می‌شود و در انکوباتور نگهداری می‌کنند تا مایکوریزا تشکیل شود. سپس گیاه را به محیط کشت جامد که خاک آن ترکیبی از پیت، ورمیکولایت و شن با نسبت مساوی هست منتقل کرده و در گلخانه نگه‌داری می‌کنند. به‌طور مشابه به همین روش گیاه بادمجان(Robinia pseudoacacia) را با قارچ (Mattirolomyces terfezioides) تلقیح می‌کنند. و همچنین گلسنگ H.ovatum را نیز به همین روش تلقیح می‌کنند که این موارد آخری کمی عجیب و موردی نادر به نظر می‌رسند.

چنین روش‌هایی از کشت بافت خالص امروزه این امکان را فراهم کرده است که به آسانی می‌تواند تولید دنبلان(ترافل) را با روش تلقیح نهال‌های عاری از هر نوع آلودگی را در شرایط خاص آب‌وهوایی و ترکیبات خاک و انواع نهال میزبان انجام داد.

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به آقای صباح پیشدادی می باشد.