

انواع محیط رشد ریشه (بسترهای کشت)

فریبرز حبیبی

fariborz@hortilover.net

• زمانی که گلخانه ساخته می شود سیستمهای گرم کننده و خنک کننده شروع بکار می کند زمان انتخاب محیط رشد ریشه (بستر کشت) فرا می رسد. موادی که برای بستر کاشت بکار می روند شامل خاک زراعی ، شن ، پرلایت ، پلی استیرن ، انواع مختلف پیت ، راک وول ، خاک اره و ... هستند که بصورت مخلوطهای مختلفی توسط پرورش دهندگان مورد استفاده قرار می گیرند ، این تولیدات بصورت تجاری فروخته می شوند و توسط موسسات تحقیقاتی پیشنهاد می شوند.

برای حمایت از رشد خوب گیاهان ، محیط رشد ریشه باید چهار عمل را انجام دهد :

1. مخزن مواد غذایی گیاه باشد.
2. آب را بگونه ای نگهدارد که در دسترس گیاه باشد.
3. تبادل گازی را بین ریشه ها و اتمسفر بالای محیط ریشه فراهم کند.
4. محل استقرار گیاه باشد.

چرا فقط از خاک مزرعه در ظروف گلخانه استفاده نمی شود؟

- محصولات گلخانه ای را می توان اغلب در مزرعه بدون اینکه در خاک تغییر عمده ای بوجود آید پرورش داد ولی وقتی که این خاک به ظروف منتقل و همان محصول پرورش داده می شود با شکست مواجه می شود. خاک مزرعه تمامی چهار عمل را که در بحث گذشته به آن پرداختیم در مزرعه انجام می دهد در حالیکه **عمل هوادهی** معمولاً بطور کافی توسط این خاک در ظرف انجام نمی گیرد.

چرا فقط از خاک مزرعه در ظروف گلخانه استفاده نمی شود؟

• یکی از ابعاد تقسیم بندی خاک، **بافت خاک** است. بافت عبارت است از اختلاط درصدی متفاوتی از ذرات مختلف (شن و سیلت و رس) خاک مزرعه هم از این سه جزء معدنی ساخته شده است. **میزان نگهداری آب در خاک به بافت خاک وابسته است.** خاک آب را نگه می دارد زیرا آب جذب سطح ذرات خاک می شود. در مزرعه با افزایش نیروی جاذبه عمق خاک، ضخامت لایه آب روی سطوح ذرات خاک کاهش می یابد و حجم منافذی که با هوا پر شده اند بزرگتر می شود و تبادل گاز به نحو بهتری انجام می شود.

چرا فقط از خاک مزرعه در ظروف گلخانه استفاده نمی شود؟

• در گلخانه بکار بردن خاکی با بافت درشتتر راه حل منطقی برطرف کردن مشکل ظروف کم عمق است تا بتواند قطر منافذ را افزایش دهد. این کار مشکل تهویه را حل می کند ولی وقتی که قطر ذرات سازنده خاک افزایش می یابد و کل مقدار آب خاک ، با اضافه شدن قطر ذرات کاهش می یابد. برای حل این مشکل یعنی افزایش هوادهی بدون کاهش ظرفیت نگهداری آب باید **ساختمان خاک** را تغییر داد.

چرا فقط از خاک مزرعه در ظروف گلخانه استفاده نمی شود؟

• خاکی که دارای ساختمان خوبی است خرد شونده (نرم) است که حاصل تجزیه مواد آلی خاک است و همراه با ترشحات میکروبی و ریشه قارچها همچون سیمانی عمل می کند که ذرات را بصورت توده به هم وصل می کند. این بزرگترین اهمیت مواد آلی در خاک مزارع است که باعث افزایش بعد دیگر یعنی ساختمان به خاک می شود. می توان ظرفیت نگهداری بالای آب در خاک دارای ساختار ریز را با زهکشی عالی خاک دارای بافت درشت تلفیق کرد.

چرا فقط از خاک مزرعه در ظروف گلخانه استفاده نمی شود؟

- این کار را می توان با نگهداری زیاد آب در منافذ ریز موجود در هر دانه و خارج شدن سریع آب از منافذ بزرگ موجود در بین توده ها انجام داد که به این ترتیب جریان هوا در بین حفرات درشت به آسانی انجام می شود.

✓ واضح است که قبل از استفاده خاک مزرعه در گلدان باید آنرا درشت بافت تر کرد و ساختمان آنرا بهبود بخشید. می توان کیفیت ساختمان را با پیوستن ذرات دانه ای بزرگ مثل پیت ماس خزه ای و پوست درختان بهبود بخشید.

خصوصیات مطلوب محیط رشد ریشه

- ثبات مواد آلی
- نسبت کربن به نیتروژن C/N قابل قبول
- وزن مخصوص ظاهری مناسب ۶۴۰-۱۲۰۰ g/dm³
- نگهداری رطوبت و تهویه
- ظرفیت تبادل کاتیونی بالا (۶-۱۵ me/100cc)
- PH مناسب

اجزای محیط رشد ریشه

- خاک مزرعه
- پیت ماس خزہ ای وپیت
- پوست درختان (۵-۱۰ میلی متر)
- خاک اره پوسیده شده
- کود دامی
- ورمی کیولیت
- راک وول و...

انواع پیت ماس و پیت

- پیت ماس تشکیل شده از خزه اسفاگنوم
- پیت ماس تشکیل شده از خزه هیپنوم
- پیت تشکیل شده از نی و جگن (reed-sedge peat)
- پیت هوموس

Peat



<http://www.hortilover.net/>
fariborz@hortilover.net

Peat



<http://www.hortilover.net/>
fariborz@hortilover.net

Peat



<http://www.hortilover.net/>
fariborz@hortilover.net

پیت ماسی خزہ اسفاگنوم

- محتوی نیتروژن ۶/۰ تا ۴/۱ درصد
- بالاترین ظرفیت نگهداری آب در میان تمام پیت ها دارد
و تا ۶۰٪ حجم خود آب نگه می دارد.
- دارای بیشترین خاصیت اسیدی با PH ۳ تا ۴
- دارای تبدلات خوب گازی

Sphagnum-Peat-Moss



<http://www.hortilover.net/>
fariborz@hortilover.net

پیت ماس تشکیل شده از خزه هیپنوم

- دارای pH ۲/۵ تا ۵/۵
- در محصولات گلدانی مخلوطی از ۵۰ قسمت پیت ماس هیپنوم، ۴۰ درصد پرلایت و ۱۰ درصدورمی کولایت استفاده می کنند.

پیت تشکیل شده از نی و جگن (reed-sedge peat)

- از گیاهان باتلاقی شامل نی ها ، جگن ها ، علفهای مردابی و لوئی تشکیل شده است.
- میزان تجزیه آن خیلی بیشتر از پیت ماس است.
- ظرفیت نگهداری آب آن کمتر از پیت ماس است.
- pH آن بین ۴ تا ۵/۷ متغیر است.
- به رنگ قهوه ای تا قهوه ای متمایل به قرمز

Reed-sedge peat



<http://www.hortilover.net/>
fariborz@hortilover.net

پیت هوموس

- به رنگ قهوه ای تیره تا سیاه
- نسبت به سایر پیت ها میزان تجزیه بیشتری روی آن صورت گرفته است.
- ظرفیت نگهداری آب آن کمتر از پیت های دیگر است.
- PH بین ۵ تا ۵/۷ متغیر است.

Peat humus



<http://www.hortilover.net/>
fariborz@hortilover.net

پوست درختان

- پوست درختان سرخدار ، صنوبر و کاج مورد استفاده قرار می گیرد.
- پوست درختان می تواند جزء خوبی از محیط کشت بدون خاک باشد.
- ذرات به اندازه ۱۰mm برای تهیه محیط کشت گیاهان گلدانی و ذرات ۱۰ تا ۱۹mm برای اصلاح مواد آلی در محیط کشت گلهای بریده بکار می رود.

خاک اره

- خاک اره سریعتر از پوست تجزیه می شود.
- پس از فرآوری دارای PH نزدیک به خنثی است.

خاک اره



<http://www.hortilover.net/>
fariborz@hortilover.net

کود دامی

- دارای CEC بالایی است.
- منبع خوب مواد غذایی بوده و در نتیجه استفاده از آن کمبود عناصر کم مصرف به چشم نمی خورد.
- دارای ظرفیت نگهداری آب بالا
- کود گاوی پوسیده بهترین نوع جهت استفاده در گلخانه است.

عناصر اصلی موجود در چند نوع کود دامی تازه

میزان مواد غذایی بر حسب درصد وزن تر

پتاسیم	فسفر	نیترژن	کود بدست آمده از
۵/۰	۳/۰	۵/۰	گاو
۸/۰	۵/۰	۱	مرغ
۶/۰	۳/۰	۶/۰	اسب
۸/۰	۵/۰	۹/۰	گوسفند

کود دامی



<http://www.hortilover.net/>
fariborz@hortilover.net

فرآورده های جانبی محصولات

- گاه که باید به قطعات ۸ سانتی متری یا کمتر از نظر طولی خرد شود تا بطور همگن با خاک مخلوط شود.
- پوست بادام زمینی و برنج
- باقیمانده گلها یعنی شاخ و برگ ، ساقه و ریشه هایی که پس از برداشت گلهای بریده در سکوها باقی می مانند.

ورمی کیولیت

- میزان انبساط بالا تا ۱۶ برابر حجم اولیه کانی
- ظرفیت نگهداری آب بالا
- دارای PH متغیر
- دارای CEC بالا
- تهویه مناسب و وزن مخصوص ظاهری کم
(مناسب برای محیط کشت بدون خاک)

vermiculite



<http://www.hortilover.net/>
fariborz@hortilover.net

vermiculite



Exfoliated vermiculite



Unexfoliated vermiculite

Exfoliated vermiculite



<http://www.hortilover.net/>
fariborz@hortilover.net

خاک رسی خشک شده

- زهکشی و تهویه مناسب
- PH متغیر از ۴/۵ تا ۹
- دارای CEC قابل توجه
- در گلهای شاخه بریده ۱۰ تا ۱۵ درصد و در محیط گیاهان گلدانی ۲۵ تا ۳۳ درصد حجم کل را تشکیل می دهد.

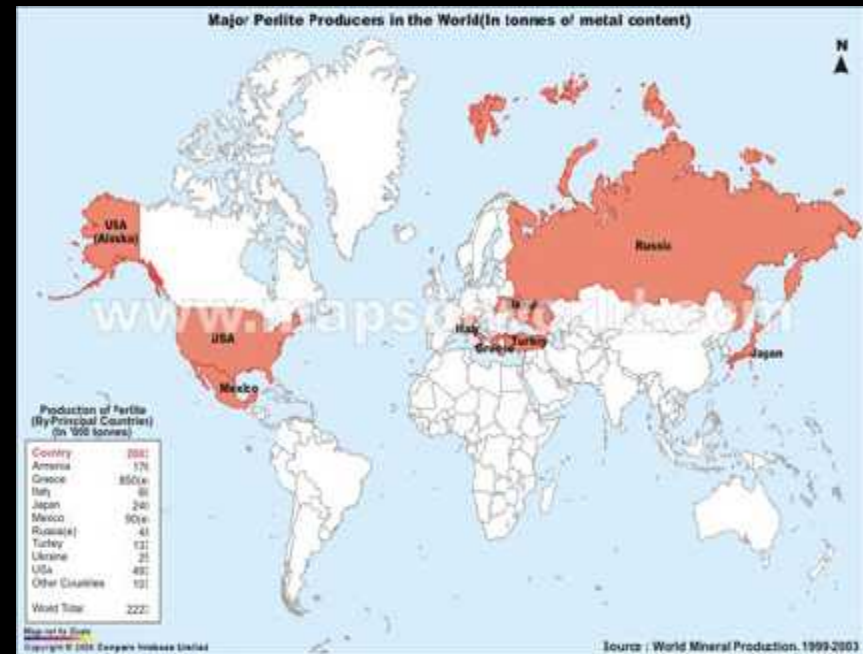
شن

- استفاده در محیط رشد ریشه برای ایجاد بافتی درشت تر جهت زهکشی و تهویه مناسب
- استفاده از شن دانه بندی شده (تیز و درشت)
- استفاده از شن شسته و عاری از نمک

پرلايت

- وزن سبک نسبت به شن
- استريل بوده و از نظر شيميايی غير فعال است.
- دارای CEC ناچيز
- دارای PH تقريباً خنثی (۵/۷)

Perlite



<http://www.hortilover.net/>
fariborz@hortilover.net

Perlite



**fine
Perlite**



**expanded
fine perlite**



**Coarse
Perlite**



**expanded
coarse perlite**

Perlite



<http://www.hortilover.net/>
fariborz@hortilover.net

دانه های پلی استیرن

- مانند پرلایت جانشین خوبی برای شن بوده و خیلی سبک است.
- فرآورده ای سنتزی و سفید رنگ است.
- آب را جذب نکرده و CEC قابل توجهی ندارد.
- خنثی بوده در نتیجه تاثیری روی PH محیط ریشه ندارد.
- بیشتر برای گیاهان اپی فیت مانند ارکیده ها کاربرد دارد.

راک وول

- دارای تهویه مناسب
- دارای خاصیت کمی قلیایی
- دارای CEC ناچیز
- این ماده نه دارای مواد غذایی است و نه قابلیت نگهداری آن را دارد.

Rockwool



<http://www.hortilover.net/>
fariborz@hortilover.net

Rockwool



<http://www.hortilover.net/>
fariborz@hortilover.net

اجزای درشت بافت دیگر

- این مواد جایگزین شن می باشند که از مواد معدنی یا فرآورده های جانبی صنعتی مشتق می شوند.
- پوشش پلاستیکی به طولهای کوتاه که از بریدن انتهای سیمهای الکتریکی در طول ساختن وسایل الکتریکی حاصل می شود.
- از این مواد می توان به پلی ترل اشاره کرد که از گوی و پولکهای پلاستیکی به اندازه ۳ تا ۶ mm تشکیل می شود.

محیطهای کشت حاوی خاک

- انواع محیط رشد ریشه شامل : محیط های کشت محتوی خاک و محیط های کشت بدون خاک می باشند که نسبت به هم برتری ندارند.
- در صورت وجود خاک یکنواخت ، خوب و فراوان برای پرورش دهنده و نیز توسعه سیستم اختلاط اجزای تشکیل دهنده محیط کشت می توان از محیط کشت حاوی خاک استفاده کرد.
- انتخاب محیط کشت ریشه بر اساس برآورد اقتصادی و وضعیت فیزیکی که باید دارا باشد انجام می گیرد.

فرمولاسیون محیط کشت حاوی خاک

- اجزای این محیط کشت بطور معمول شامل : حجم های مساوی خاک مزرعه لومی + شن دانه بندی شده + پیت ماس اسفاگنوم، که به آن فسفر اضافه شده و PH آن تنظیم شده است.
- مخلوطی مرطوب که از حجم های مساوی خاک ، شن و پیت ماس تشکیل شده مناسب استفاده در سکوهای گلخانه است.
- انواع اصلاح در طول فرمولاسیون: تنظیم PH، اضافه نمودن کود فسفره و اضافه نمودن عناصر کم مصرف

محیط کشت بدون خاک

- این محیط برای پرورش دهندگانی که دارای خاک مزرعه در محدوده خود نیستند و نیز خرید مرحله به مرحله خاک با بافت مناسب مشکل است مناسب می باشد.
- استفاده از محیط کشت بدون خاک گامی در جهت اتوماسیون می باشد.

اجزای محیط کشت بدون خاک

- مواردی که در اختلاط مواد این محیط بایستی رعایت گردد عبارتند از : استقرار گیاه ، تهویه ، نگهداری مواد غذایی و رطوبت .
- نیاز به **CEC** بالا و ظرفیت نگهداری آب = استفاده از پیت ماس
- مشکل نبودن وزن در محیط کشت = استفاده از شن
- نیاز به وزن سبک = استفاده از پرلایت و ورمی کولایت
- نیاز به وزن سبک + هزینه کمتر = استفاده از پلی استیرن
- نزدیک بودن به مناطق پردرخت = استفاده از پوست اقتصادی تر است.

فرمولاسیون محیطهای کشت بدون خاک

- آین هایت سرد (خاک استاندارد)
- مخلوطهای U.C.
- مخلوطهای پیت لایت

Einheit serde



<http://www.hortilover.net/>
fariborz@hortilover.net

Peat-lite



<http://www.hortilover.net/>
fariborz@hortilover.net

بعضی از عوامل مرطوب کننده و مقدار آنها که برای مرطوب کردن اولیه محیط کشت بدون خاک دارای پیت ماس بکار می رود

میزان g/m ³	درصد فعالیت	مواد شیمیایی
۱۱۰	۱۰۰	آکوآگرو
۱۱۰	۱۰۰	اتیومید ۱۵/۰
۱۱۰	۵/۸۷	هیدرووت (L۲۳۷)
۱۱۰	۱۰۰	سورف ساید
۱۱۰	۱۰۰	تترونیک ۹۰۸
۱۱۰	۷۷	ترتیون بی-۱۹۵۶

نسبتهایی از اجزای محیط های کشت رایج در گلخانه و کاربردشان

موارد استفاده	اجزای محیط کشت و نسبت آنها
گلدان و سکو	۱ شن
جوانه زنی بذر	۱ پیت ماس
گلدان	۱ پیت ماس ۲ پیت ماس
گلدان	۱ پیت ماس ۱ پوسه کاج
گلدان	۲ پیت ماس ۲ پوسه کاج
گلدان	۲ پیت ماس، ۱ پوسه کاج
گلدان	۱ پیت ماس، ۳ پوسه کاج
گلدان	۱ پیت ماس، ۳ پوسه درختان پهن برگ
گلدان	۱ پیت ماس ۱ راک وول
گلدان	۷ پیت ماس ۳ راک وول

زیر و رو نمودن و مخلوط کردن اجزای تشکیل دهنده محیط کشت

- زیر و رو نمودن حجم کمی از اجزای تشکیل دهنده محیط کشت
- زیر و رو نمودن حجم متوسطی از مخلوط (محیط کشت)
- سیستمهای بزرگ کاملاً اتوماتیک

محیط رشد ریشه باید چهار عمل را انجام دهد

- الف- آب را در خود نگه دارد.
- ب- مواد غذایی گیاه را تامین کند.
- ج- اجازه عبور گاز از ریشه به محیط خارج و بالعکس را بدهد.
- د- گیاه را بخوبی در خود نگه دارد.

خواص مطلوب محیط رشد ریشه در گلخانه عبارتند از:

الف- یک محتوای ثابت ماده آلی که در طول رشد از نظر حجمی کاهش چشمگیری نیابد.

ب- دارای ماده آلی (نسبت کربن به نیتروژن) و میزان تجزیه قابل قبول بوده، بطوری که تجمع نیتروژن ایجاد اشکال نکند.

پ- برای محیط کشت گیاهان گلدانی وزن مخصوص ظاهری نسبتاً کم برای تسهیل در جابجایی و ارسال در نظر گرفت ولی مخلوط نباید آنچنان سبک باشد که توانایی نگهداری و استقرار گیاه را نداشته باشد.

ت- باید حداقل ۱۰ تا ۲۰ درصد حجمی هوا در ظرفیت ظرف در یک گلدان ۱۷ سانتی متری **Azalea type** موجود بوده و بدون اینکه به وزن مخصوص ظاهری و تهویه خلی وارد شود محتوی آب در دسترس باید تا حد ممکن زیاد شود.

ث- محیط کشت باید ظرفیت تبادل کاتیونی بالایی برای نگهداری مواد غذایی دارا باشد.

ج- بطور کلی PH برای گیاهان کاشته شده در محیط کشت دارای خاک ۲/۶-۸/۶ و برای گیاهان کاشته شده در محیط کشت بدون خاک ۴/۵-۶ مناسب است ولی برای گیاهانی که خاکهای اسیدی را می پسندند PH باید کمتر باشد.

چ- میزان تمام مواد غذایی به غیر از نیتروژن و پتاسیم باید حداقل تا برداشت یک محصول کافی باشد تا نشانه های کمبود این عنصر در گیاه مشهود نشود.

- نسبت‌های متفاوتی از اجزای تشکیل دهنده ریشه برای تهیه محیط کشت و استفاده در گلخانه وجود دارد و باید انتخاب اجزای محیط ریشه براساس برآورده کردن چهار عمل محیط ریشه و اقتصادی بودن ، دسترسی مستمر و استفاده از حداقل تعداد اجزاء انتخاب شده باشد.
- تاکنون بطور سنتی از محیط کشت دارای خاک در گلخانه ها استفاده شده است . خاک باعث نگهداری آب و مواد غذایی می شود . برای افزایش تهویه، به محیط کشت شن دانه بندی شده اضافه کرده و پیت ماس برای تقویت نگهداری مواد غذایی و رطوبت که با اضافه کردن شن کم می شود ، بکار می رود.

- در جایی که دستیابی به خاک یا وزن زیاد آن ایجاد مشکل می کند، محیط کشت بدون خاک دارای مزیت است. پیت ماس به تنهایی و یا همراه همان حجم از ورمی کیولیت یا شن محیط رشد مناسبی را می سازد. پوست فرآوری شده درختان از انواع کاج گرفته تا چوب درختان پهن برگ می تواند جزء خوبی از محیط کشت بدون خاک باشد.
- اصلاح محیط رشد ریشه با، سنگ آهک دولومیت برای رسیدن به PH مطلوب، سوپرفسفات و مخلوطی از عناصر کم مصرف و در محیط کشت بدون خاک عامل مرطوب کننده نیز اضافه می گردد.

- تهیه و زیر و رو کردن محیط رشد ریشه برای پرورش دهنده از لحاظ اقتصادی بسیار مهم است. ممکن است محیط رشد ریشه ای را خرید که قبلاً مخلوط شده و از نظر مواد شیمیایی اصلاح و پاستوریزه شده است و به این ترتیب جلوی هزینه قابل توجه کارگر را گرفت. درجات مختلفی از اتوماسیون برای فرمولاسیون و زیر و رو کردن محیط کشت موجو است و باید مورد توجه قرار گیرند.

www.hortilover.net

<http://www.hortilover.net/>
fariborz@hortilover.net