

دانشگاه کابل
دانشکده کشاورزی
گروه باغبانی

اصول باغبانی و باغبانی عمومی

ظرف ها و بسترهای کشت

نیم سال دوم ۸۹-۱۳۸۸

زکی زاده

ظرف ها و محیط های کشت

- ظرف های کشت
 - گلدان ها (سفالی، پلاستیکی، پیتی)
 - سینی های کشت
 - جعبه کشت
 - کیسه های پلاستیکی
- محیط های کشت
 - خاک
 - مواد آلی (پیت، خاکیرنگ، کودهای دامی، کودهای گیاهی)
 - مواد معدنی (پرلایت، رومیکولایت، پوکه (لیکا)، پشم سنگ و پومیس)
- آمیخته های خاکی
- کشت بدون خاک (هیدروپونیک)

Zakizadeh-1389 Planting Media and Pots 2

گلدان و انواع آن

- گلدان معمولیترین وسیله کشت و نگهداری گیاهان باغبانی، به ویژه گیاهان زینتی است.
- برای اینکه ریشه گیاه بتواند به طور کامل از گلدان استفاده نماید، باید تناسبی بین قطر دهانه، قطر ته و ارتفاع گلدان برقرار باشد. بدین ترتیب که قطر ته گلدان، سه چهارم و ارتفاع آن، چهار پنجم قطر دهانه گلدان باشد.
- مثال: اگر قطر دهانه گلدان ۲۰ سانتیمتر باشد، قطر ته گلدان باید ۱۵ سانتیمتر و ارتفاع گلدان ۱۶ سانتیمتر باشد.
- معمولا در ته هر گلدان برای خارج شدن آب اضافی، یک یا چند سوراخ زهکش وجود دارد که در موقع پر کردن خاک گلدان باید روی آنها را با یک قطعه کبرچک سفال یا سنگریزه پوشاند تا هنگام خروج آب اضافی، خاک درون گلدان از آن خارج نشود.
- گلدان ها در انواع سفالی، پلاستیکی و پیتی وجود دارند.

Zakizadeh-1389 Planting Media and Pots 3

گلدان های سفالی (Clay pots)

از گل رس ساخته می شوند و مزایای کم و معایب زیادی دارند:

- دارای منافذ کافی و در نتیجه دفع آسان رطوبت اضافی
- وزن زیاد (مشکل جابجایی)
- شکستی بودن
- تجمع نمک های سمی
- ابنبرداری مشکل (فضای زیاد)
- شدءفونی کردن مشکل
- هزینه بالا

4

گلدان های پلاستیکی (Plastic pots)

معایب کمتر و مزایای بیشتری نسبت به گلدانهای سفالی دارند:

- چنانچه زهکش ته گلدان بسته شود، ریشه گیاهان زود آسیب می بیند.
- هزینه بالا
- سیک (جابجایی آسان)
- انعطاف پذیر (شکستی نیست)
- ابنبرداری آسان (فضای کمتر)
- ششش و ضدءفونی آسان

5

سینی های گلدان (Pot trays)

سینی های گلدان برای جابجا کردن گلدانها مورد استفاده قرار می گیرد.

6

ظرفهای پلاستیکی روترینرز (Rootainers)

- این ظرفهای پلاستیکی از ورقه های پلاستیکی لولا دار ساخته شده است. این ورقه ها تا شده و در هم قفل می شود تا چهار طرف تشکیل دهد که در یک سینی پلاستیکی ویژه قرار می گیرد. فرورفتگی های عمودی در سطح جانبی این ظرفها، احتمال مارپیچ شدن ریشه ها (Root spiraling) را که پدیده ای نامطلوب است، کم می کند. این ظرفها را می توان باز کرد و ریشه ها را مورد بررسی قرار داد و یا حتی گیاهان را بیرون آورد.
- این نوع ظرفها در زمان بازپروری جنگل، برای افزایش و رشد دانهاها کاربرد دارد.

7

روترینرز (Rootainers)

8

گلدان های فیبری یا پیتی (Peat pots)

- در این گلدانها که جفتی (Jiffy pot) نیز نامیده می شوند، قطر دهانه ۵ تا ۱۰ سانتیمتر بوده، گرد یا چهار گوش می باشند.
- جنس این گلدانها از پیت، فیبر و چوب است که گاهی مقداری کود شیمیایی نیز به آنها افزوده شده است. این گلدانها خشک بوده و به مدت نامحدودی قابل نگهداری هستند.
- از ویژگیهای این گلدان ها این است که پس از قرار گرفتن در خاک، توسط عوامل زنده خاک، می پوسند، بنابراین می توان گیاهان را که انتقال آنها مشکل است، مانند گیاهان جالیزی، در داخل آنها کاشت، در یک محیط گرم پیش رس کرد و سپس با گلدان در خاک قرار داد.
- نوعی از این گلدانها به شکل قرص ساخته شده که پس از آن که در آب قرار گیرد متوم شده، به گلدانی پر از آمیخته خاکی تبدیل می شود و برای کاشت پدزهای بسیار ریز مناسب است (Peat plug).

9



Coir pot + Peat plug

Shimmer Pot Seed Kit
\$2.25 each

Includes a 2" coir pot and your choice of wildflower, forget-me-not or tree seeds with planting instructions and a peat plug for successful planting. All wrapped up in your choice of organza tissue and ribbon color. Your guests will delight in this do-it-yourself gift.

Shimmer Pot

گلدانهایی که از الیاف نارگیل ساخته می شوند، نام coir pot دارند.

Planting Media and Pots 13

سینی های بلوک کشت (Plug trays)

Plug tray or Planting tray

WVQ105	(7x15)	36x35mm
	40mm	14x14 mm
Vol	20cc	540x280mm

15

Plug trays

Media



جعبه کشت

- این جعبه ها از چوب، پلاستیک یا فلز ساخته شده اند. ابعادی حدود ۳۰ X ۶۰ و عمقی برابر ۱۵ تا ۲۰ سانتیمتر دارند و در ته آنها سوراخهای زهکش وجود دارد.
- این جعبه ها را در شاسی یا گلخانه قرار داده در آنها بذری می کارند یا قلمه ها را ریشه دار می کنند. قبل از انتقال به مزرعه، مقاوم سازی نسبت به سرما نیز باید صورت پذیرد.
- در زمان انتقال به مزرعه، جعبه ها را به محل کاشت می برند و گیاهان را با کمترین آسیب به ریشه ها، به خاک منتقل می کنند.

ظرف های چوبی

- ظرف های چوبی بزرگ برای کاشت درختان و درختچه های بزرگ بکار گرفته می شود تا بتواند برای کسانی که خواستار ایجاد یک طراحی فوری هستند، مورد استفاده قرار گیرد.
- برای جابجایی اینگونه گیاهان به ماشینهایی بزرگ نیاز است.

Zakizadeh-1389 Planting Media and Pots 18

ظرف های چوبی



Wooden planters and plants in them

کیسه های پلاستیکی

- از کیسه های پلاستیکی معمولی نیز می توان به عنوان ظرف های کشت در باغبانی استفاده کرد. برای اینکار در ته کیسه سوراخهای کوچکی به عنوان زهکش ایجاد کرده، سپس کیسه را با خاک یا مخلوط خاکی پر می کنیم.
- این کیسه ها معمولاً سیاه رنگ هستند، ولی نوعی از آنها از داخل سیاه و از خارج به رنگ روشن است. رنگ روشن نور را بازتاب می دهد و دمای ریشه را پایین می آورد.
- در هر کیسه یک یا چند بند، یک قلعه، پاجوش و ... کشت می کنند.
- در زمان انتقال به مزرعه (پس از مقاوم سازی به سرما)، کیسه ها را به آهستگی بدون آنکه آسیبی به ریشه ها بخورد، پاره کرده و گیاه را به خاک منتقل می کنند.
- حامل و نقل کیسه های پلاستیکی به آسانی گلدان های جامد نیست و نمی توان آنها را به آسانی در کامیون جا داد، زیرا کیسه های پلاستیکی پاره شده و گیاهان درون آن آسیب می بینند.

Zakizadeh-1389 Planting Media and Pots 20

بسترهای کشت گیاهان گلخانه ای

بستر کشت گیاهان گلخانه ای همانند هر بستر کشت، دارای چهار وظیفه اصلی است که عبارتند از:

- مخزن مواد غذایی
- نگهداری آب و در دسترس قرار دادن آن
- بازد کردن ریشه و تنفس
- حمل استقرار گیاه

بسترهای کشت از خاک، مواد آلی و مواد معدنی تشکیل می شوند:

- مواد آلی شامل انواع پیت (پیت خزه، پیت هوموس، کوکوئیت)، پوست درختان، خاک برگ و کود دامی می باشد.
- مواد معدنی شامل پرلاپت، ورمی کولایت، پشم سنگ، پامیس و پوکه صنعتی (لیکا) می باشد.

Zakizadeh-1389 Planting Media and Pots 21

خاک (Soil)

خاک عبارت است از آمیخته ای از مواد معدنی و آلی که حاوی جانداران بسیاری بوده و منبع اصلی تأمین مواد غذایی و آب برای گیاه به شمار می رود.

از نظر وزنی بزرگ ترین بخش جانداران خاک را میکروارگانیسمها، مثل باکتریها و قارچها، تشکیل می دهند. حشرات و کریمها نیز از جانداران خاک هستند که به روشنی قابل دیدن هستند. میکروارگانیسمها مهمترین مصرف کننده مواد آلی در خاک هستند.

در نبرخ عمودی خاک (Soil profile) لایه های متفاوتی دیده می شود:

- خاک زوین (Top soil):** قسمت بالایی برش که به طور معمول نرمتر است و رنگ تیره دارد.
- خاک زوین (Sub soil):** قسمت پایینی که دارای رنگ روشنتری است و معمولاً ضخامت بیشتری هم دارد.
- سنگ های مادری (Bed rocks):** در زیر قسمت زوین وجود دارند.

Planting Media and Pots 22

منث بافت خاک

بافت خاک یکی از ویژگی های فیزیکی خاک است و برای تعیین آن از منث بافت خاک استفاده می شود.

بافت خاک عبارت است از اندازه و نسبت درصد مواد تشکیل دهنده خاک، مثل: شن، سیلت (لای) و رس.

اندازه ذرات مختلف تشکیل دهنده خاک:

- رس (Clay): قطر کمتر از ۰/۰۰۲ میلیمتر
- سیلت یا لای (Silt): قطر بین ۰/۰۰۲ تا ۰/۰۵ میلیمتر
- شن (Sand): قطر بین ۰/۰۵ تا ۲ میلیمتر

ذرات بزرگتر:

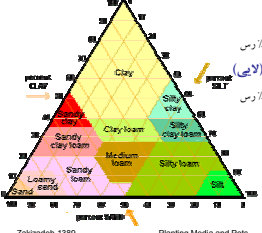
- رنگ (Gravel): قطر بین ۲ تا ۷۶ میلیمتر
- سنگ (Stone): قطر بیشتر از ۷۶ میلیمتر



Zakizadeh-1389 Planting Media and Pots 23

خاک لومی (لومی)

- ۴۰٪ شن + ۴۰٪ سیلت + ۲۰٪ رس
- ۶۰٪ شن + ۱۰٪ سیلت + ۳۰٪ رس
- ۱۰٪ شن + ۶۰٪ سیلت + ۳۰٪ رس



Zakizadeh-1389 Planting Media and Pots 24

پیت (Peat)

پیت یا تورب بقایای گیاهان آبیزی بانلافها و مردابهاست که در زیر آب به حالت نیمه پوسیده و تجزیه شده به جا مانده است و آنها را پس از خورد کردن در آمیخته های خاکی گلدانی به کار می برند. ترکیبات پیت، بسته به نوع گیاهی که از آن به وجود آمده اند، مقدار پوسیده بودن، مقدار مواد معدنی و درجه اسیدی بودن، متفاوت است.

سه نوع پیت گروه بندی شده توسط اداره معادن ایالات متحده عبارتند از:

- پیت خزه (Peat moss)
- پیت هوموس (Peat humus)
- پیت نی جنگلی (Reed sedge peat)
- پیت نی جنگلی برای مصارف باغبانی

کاربرد ندارد.

Media and Pots 25

پیت خزه (peat moss)

از میان انواع پیت، پیت خزه که از انواع دیگر معروف تر است، از انواع دیگر کمتر پوسیده می شود و از خزه اسفانگوم یا خزه های دیگر به وجود می آید. از نظر رنگ، از قهوه ای مایل به زرد تا قهوه ای تیره متغیر می باشد.

ظرفیت نگهداری آب آن ۱۰ تا ۱۵ برابر وزن خشکش می باشد.

شدند اسیدی است (pH = 3.2 - 4.5)

کمی نیتروژن دارد (حدود ۰/۱ درصد) و فسفر و پتاسیم آن ناچیز است.

پیش از افزودن پیت خزه به آمیخته های خاکی، باید آنها را تکه تکه کرد و مرطوب نمود.

افزودن مداوم این مواد به آمیخته های خاکی گلخانه، می تواند موجب کاهش قابلیت جذب رطوبت آنها شود، بطوریکه آب نمی تواند به آسانی در آن نفوذ کند و بسیاری از ذرات خاک حتی پس از آبیاری خشک باقی می ماند.

پیت که در گلخانه استفاده می شود، می تواند منبع بذور علفهای هرز، حشرات و بیماریها باشد و باید همراه با مواد دیگر مخلوط خاکی گندزدایی شود.

پیت خزه به نسبت گران است و به تدریج مواد دیگری جایگزین آن می گردد.

Zakizadeh-1389 Planting Media and Pots 26

پیت خزه اسفانگوم (Sphagnum peat moss)

خزه اسفانگوم بقایای خشک شده گونه های مرداب های اسیدی جنس اسفانگوم (Sphagnum) می باشد.

مانند: *S. palustre* + *S. papillosum* + *S. capillaceum*

ظرفیت جذب آب بالا (۱۰ تا ۲۰ برابر وزن خود)

وزن سبک

مواد غذایی کم

اسیدی (pH = 3.5 - 4.0)

سترون و حاوی چند ماده ویژه قارچکش است که از بیماری مرگ گیاهچه (Damping-off) جلوگیری می کند.



Zakizadeh-1389 Planting Media and Pots 27

پیت هوموسی (Peat Humus)

- به قدری پوسیده می شود که بقایای گیاهی که از آن تولید شده، قابل تشخیص نیست. این نوع پیت می تواند در عزه هیوموم (Humum) یا پیت نی جگنی به وجود آمده باشد. رنگ آن قهوه ای تیره تا سیاه می باشد.
- pH آن بین ۵ تا ۷/۵ است.
- ظرفیت جذب رطوبت و نگهداری آب آن کمتر از سایر پیت هاست.
- نیترژن آن زیاد است (۲ تا ۳/۵ درصد نیترژن دارد).

Zakizadeh-1389 Planting Media and Pots 28

کوکوپیت (Coco Peat)

- این نوع پیت از پوست نارگیل تهیه می شود و چون حاصل تجزیه نیست، با سایر پیت ها تفاوت دارد.
- ظرفیت تبادل کاتیونی آن کمتر از پیت عزه و سایر پیت ها است.
- پیت نخل (Palm Peat) هم یکی از انواعی است که تحقیقات بر روی آن در ایران در حال انجام است.

Zakizadeh-1389 Planting Media and Pots 29

پاره پوست (Shredded Bark) و خاک رنده (Wood shaving)

- این گونه مواد که از درخت غول، سدر، نراد، کاج یا گونه های مختلف چوب سخت به دست می آید، می تواند در آمیخته های خاکی به همان منظورهایی که پیت عزه به کار می رود، با هزینه کمتری به کار رود.
- این مواد به دلیل ارزانی، سبک وزنی و در دسترس بودنشان، به میزان زیادی در آمیخته های خاکی گیاهان گلدانی بکار می روند.
- پوست درختان دارای لیگنین (که تجزیه آن کمی کندتر از سلولز است) و سلولز می باشد.
- سلولز برای تجزیه شدن نیاز به اضافه کردن نیترژن دارد.
- سرعت پوسیدن در گونه های چوبی مختلف متفاوت است. همچنین بعضی از این انواع ممکن است هنگام تازه بودن، موادی مانند فنول (Phenol)، صمغ (Resin)، ترپن (Terpene) یا تانن (Tannin) داشته باشند که به این دلیل به ۱۰ تا ۱۴ هفته پوسیدن نیاز دارند.

Zakizadeh-1389 Planting Media and Pots 30

خاکبرگ (Leaf Mold)

- خاکبرگ حاصل پوسیده شدن موادی مانند برگ درختان، چمن های قیچی شده و غیره می باشد. خاکبرگ ارزش غذایی چندانی ندارد و تنها به منظور سبک و قابل نفوذ کردن خاک های گلدانی مورد استفاده قرار می گیرد.
- روش تهیه خاکبرگ
- برای تهیه خاکبرگ، در فصل پاییز برگهای خشک درختانی که در گیاههای ضخیم و خشن ندارند (مثل درختان میوه، افرا و نارون) را در محلی روی سطح زمین یا در یک گودال به صورت یک لایه جمع آوری کرده، آن را کمی مرطوب می کنند و برای تسریع در پوسیده شدن آن، مقداری کود نیترژنه مانند اوره به آن می افزایند. سپس یک لایه دیگر برگ ریخته و عمل آهشی و کود پاشی را تکرار می کنند و به تابتش مقدار مورد نظر برگ ادامه می دهند. معمولاً هراز چندین آن را به هم می زنند تا تجزیه سریعتر صورت گیرد. این کار از ایجاد گرمای بیش از حد در درون توده که باکتریها را از بین می برد، جلوگیری می کند.

Zakizadeh-1389 Planting Media and Pots 31

در شرایط عادی، خاکبرگ پس از ۸ تا ۱۲ ماه قابل استفاده می باشد، ولی خاکبرگهایی که ۳ تا ۴ سال مانده باشند ترجیح داده می شوند. خاکبرگ را باید الک کرد تا چوبها و قسمتهای زیاد آن جدا شود.

- مشکلات: شامل آلودگی برگها با نمک (که برای جلوگیری از یخ زدن برف استفاده می شود) و نیز مواد شیمیایی استفاده شده می باشد. این مواد، با تجزیه برگها غلیظ تر شده و پس از استفاده در گلخانه باعث خسارت به گیاهان می شوند. به این دلیل، گرچه خاک برگ ارزان به نظر می رسد اما در صورت صدمه به گیاهان بسیار گران قیمت است.
- خاکبرگ ممکن است دارای بذر علفهای هرز، آفات و بیماریها باشد و بنابراین باید پیش از مصرف گند زدایی شود.

Zakizadeh-1389 Planting Media and Pots 32

مواد پوسیده یا کمپوست (Compost)

- پوسیده شدن بیولوژیکی توده های مواد آلی زائد، در شرایط کنترل شده ای که در توده های زباله و ظروف آشغال صورت می پذیرد.
- این فرایند در سه مرحله انجام می شود:
 - مرحله اولیه که چند روز طول می کشد و طی آن موادی که آسان می پوسد و قابل حل است، پوسیده می شود.
 - مرحله دوم که چند ماه طول می کشد و طی آن دمای زیاد لازم بوده و سلولز شکسته می شود.
 - مرحله نهایی که طی آن پوسیده شدن کاهش یافته، دما کمتر می شود و میکروارگانیسم ها دوباره در مواد ساکن می شوند.
- مواد آلی که در ساخت کمپوست استفاده می شوند شامل برگ، چمن های قیچی شده و باقیمانده های مواد آلی مانند تفاله چای، کفش پرچ، زباله خانگی و ... می باشند.

Zakizadeh-1389 Planting Media and Pots 33

کود دامی (Animal manure)

- کودهای دامی دربرگیرنده مدفوع چهارپایان، پرندگان، پودر استخوان و مواد زائد کشتارگاه ها مانند خون تازه، خون و گوشت خشک شده، شاخ و سم جانوران می باشد. به ندرت از کود انسانی نیز ممکن است استفاده شود.
- افزون بر مدفوع، از ادوار دام ها نیز می توان برای تقویت خاک استفاده کرد. برای جلوگیری از هدر رفتن ادوار، در زیر پای آنها مقداری کاه خشک می پاشند تا ادوار را جذب کند.
- کودهای دامی، هم ویژگیهای فیزیکی خاک را بهبود می بخشد و هم در تقویت خاک و تکمیل ویژگیهای شیمیایی آن نقش مهمی دارند.
- ظرفیت تبادل کاتیونی کود دامی زیاد بوده و نگهدارنده مناسبی برای مواد غذایی است.
- کود دامی دارای نیترژن، فسفر، پتاسیم و عناصر کم مصرف نیز می باشد.
- مخلوط ۱۵-۱۰ درصد حجمی کود گاوی، پس از پاسوریزه کردن با بخار یا مواد شیمیایی، در محیط ریشه به کار می رود.

Zakizadeh-1389 Planting Media and Pots 34

- ترکیب شیمیایی کودهای دامی، بسته به نوع دام و خوراکی که مصرف می کنند، متفاوت است. کود مرغی (Poultry manure) دارای آمونیاک بیش از حد بوده و به ریشه و شاخ و برگ صدمه می زند. کود گاوی (Cow manure) پوسیده بهترین نوع کود مورد استفاده در گلخانه است.
- کودهای دامی را در محلی جمع کرده و چون فعالیت باکتریها برای تجزیه و تبدیل مواد آلی نیترژنه به نیترژن قابل جذب در محل مرطوب صورت می گیرد، بطور پیوسته روی آن آب می پاشند. پس از چند ماه کود دامی پوسیده و برای استفاده در زمین یا مخلوطهای خاکی گلدانی آماده می باشد.

Zakizadeh-1389 Planting Media and Pots 35

مواد معدنی

- پشم سنگ (Rockwool)
- پرلایت (Perlite)
- ورمیکولایت (Vermiculite)
- پوکه معدنی یا پوکه صنعتی یا لیکا (LECA)
- پامیس (Pumice)
- زنولایت (Zeolite)

Zakizadeh-1389 Planting Media and Pots 36

ورمیکولایت (Vermiculite)

- ◀ ماده معدنی از جنس سیلیکات میکاست که وقتی گرما بیند (۱۱۰۰ درجه)، حجمش زیاد می شود. رنگ طلایی دارد. ذرات با قطر ۲ تا ۳ میلیمتر آن در باغیاتی در گیاهان گلدانی استفاده می شود.
- ⊕ سبک وزن است. تهویه و زهکشی آن مناسب است. از نظر pH خنثی است. ظرفیت تبادل کاتیونی بالایی دارد. قادر است میزان زیادی آب جذب کند.
- ⊕ وقتی مرطوب شده و حجم خود را از دست می دهد، نباید زیر فشار قرار گیرد، چون ساختار متخلخل خود را از دست می دهد (به فشار مقاوم نیست).



Planting Media and Pots

پرلیت (Perlite)

- ◀ منشأ آتشفشانی دارد و در دمای بالا (۷۶۰ تا ۹۸۲ درجه سانتیگراد) پخته می شود. به رنگ سفید یا سفید مایل به خاکستری می باشد. اندازه ذرات به قطر معمولاً ۱/۵ تا ۳ میلیمتر است. پرلیت جانشین شن برای تأمین تهویه محیط کشت است.
- ⊕ خیلی سبک است، ۳ تا ۴ برابر وزن خودش آب نگه می دارد. از نظر pH خنثی است. عاری از عوامل بیماریزایه، حشرات و بذلر عفلهای هز است.
- ⊕ ظرفیت تبادل کاتیونی ندارد. بدون مواد غذایی است. مقدار ناچیزی سدیم، آلومینیوم و فلور دارد و برای گیاهان حساس به فلور، مشکل ساز است. به فشره مقاوم نیست.
- ⊕ پرلیت همراه با پیت خزه، یکی از متداول ترین محیط های ریشه زایی برای قلمه هاست.



Planting Media and Pots

پشم سنگ یا راک وول (Rockwool or Mineral wool)

- ◀ مواد مورد استفاده در عایق کاری که از سنگ شبه گرانیت پس از خرد کردن، ذوب کردن و رفته رفته کردن بوجود می آید.
- ⊕ این ماده سبک و اسفنجی است، میزان جذب و نگهداری محلول در آن بالاست، خنثی است و تهویه خوبی دارد و بنابراین محیط مناسبی برای ریشه زایی قلمه ها می باشد.
- ⊕ پشم سنگ دارای مقدار کمی کلسیم، منیزیم، گبرگرد، آهن، مس و روی است که برای رشد گیاه کافی نیست. همچنین ظرفیت تبادل کاتیونی آن پایین است.



Planting Media and Pots

پوکه معدنی یا پوکه صنعتی یا لیکا (LECA)

- ◀ **اسامی مورد استفاده:** پوکه صنعتی یا پوکه معدنی یا خاک رس خشک شده یا خاک آهکی شده یا دانه رس سبک منبسط شده یا لیکا (Light Expanded Clay Aggregate)
- ◀ دانه های رس در اثر دماهای بالا، ۱۷۰۰-۱۲۰۰ درجه سانتیگراد، سفت شده و رنگ نخودی به خود می گیرند. هدف از کاربرد این ماده، تغییر ویژگیهای فیزیکی محیط کشت است.
- ◀ این ماده در انواع ریز (قطر ۸ میلی متر)، متوسط (قطر ۱۶-۸ میلی متر) و درشت (قطر بیشتر از ۱۶ میلی متر) وجود دارد.
- ⊕ سبک، مقاوم به شکستن، ظرفیت نگهداری آب بالا، تهویه خوب، ظرفیت تبادل کاتیونی بالا
- ⊕ pH = ۴.۵ - ۹



Planting Media and Pots

پامیس (Pumice)

- ◀ سنگ آتشفشانی متخلخلی است که برای استفاده بعنوان محیط کشت تهیه شده است.
- ◀ از نظر شیمیایی به طور عمده دی اکسید سیلیکون و اکسید آلومینوم همراه با مقادیر کمی آهن، کلسیم، منیزیم و سدیم به شکل اکسید می باشد.
- ◀ پامیس در درجه های مختلف الک می شود، اما تمایل گرمایی نمی بیند.
- ◀ پامیس می تواند به تنهایی یا آمیخته با پیت خزه بکار رود و افزودن آن موجب افزایش تهویه و زهکشی در آمیخته ریشه زایی می گردد.



Planting Media and Pots

زئولیت (Zeolite)

- ◀ زئولیت ها گروهی از آلومینوسیلیکات های متبلور با خلل و فرج ریز هستند که حاوی کاتیونهای قابل تبادلی از گروه فلزات قلیایی و قلیایی خاکی یعنی سدیم، پتاسیم، منیزیم و کلسیم بوده و به طور برگشت پذیر آب را جذب می کنند.
- ◀ زئولیت ها انواع طبیعی (بیش از ۸۵ نوع) و مصنوعی (بیش از ۱۵۰ نوع) دارند. مهمترین زئولیت طبیعی کلینتولیت (Clinoptilolite) است که دارای سدیم یا پتاسیم، اکسید آلومینیوم، اکسید سیلیکون و آب می باشد. این تنها فرم زئولیت است که در کشاورزی و در سیستم هیدروپونیک استفاده می شود. به کشت هیدروپونیک که در آن از زئولیت استفاده شده باشد، زئوپونیک (Zeoponic) می گویند.



Planting Media and Pots

آمیخته های خاکی

- اگر در گیاهان گلدانی فقط خاک استفاده شود، چون سنگین بوده و تهویه پایینی دارد، پس از آبیاری تراکم و چسبندگی می شود و به دلیل جمع شدگی از دیواره گلدان جدا می شود و در نتیجه فاصله ای بین گلدان و محیط کشت درون آن ایجاد می شود. در آبیاری بعدی، آب از این شکاف به پایین رفته و بدون مرطوب کردن محیط کشت، از سوراخ زهکشی گلدان خارج می شود. برای رفع این مشکل لازم است که به خاک مقداری ماسه و مواد آلی اضافه شود. دو نوع آمیخته خاکی زیر قابل توصیه است:
- ◀ **برای کشت قلمه های ریشه دار و دانهاها**
- ◀ یک یا دو قسمت ماسه + یک قسمت خاک لومی + یک قسمت خاکبرگ (پیت یا ...)
- ◀ **برای درختان و درختچه های گلدانی**
- ◀ یک قسمت ماسه + دو قسمت خاک لومی + یک قسمت خاکبرگ (پیت یا ...)



Planting Media and Pots

کشت بدون خاک (هیدروپونیک)

- ◀ کشت بدون خاک یا هیدروپونیک (Hydroponic) عبارت است از تکنولوژی پرورش گیاهان در محلولهای غذایی که تمام عناصر غذایی مورد نیاز برای رشد بهینه گیاه را مهیا کنند، یا بدون استفاده از محیط خنثی برای نگهداشتن گیاه.
- محیط خنثی مانند: سنگریزه، پوکه معدنی، پرلیت، ورمیکولایت، پشم سنگ، پیت خزه، خاک اره، کوکوپیت و ...
- ✦ **کشت بدون خاک مزایا و معایبی دارد:**
- ⊕ مزایا
- ⊕ عملکرد بالا
- ⊕ تراکم بالا در واحد سطح کشت
- ⊕ کوتاهی طول دوره زمانی پرورش گیاهان



Planting Media and Pots

- ⊕ کاهش مشکلات ناشی از وجود آفات و بیماریها
- ⊕ نیاز به نیروی کار کم
- ⊕ آسان بودن کارها (کاهش میزان کار سنگین)
- ⊕ آسانی کنترل اکثر شرایط محیطی
- ⊕ آسان بودن استقرار گیاهان جدید
- ⊕ عدم رقابت گیاهان برای آب و مواد غذایی
- ⊕ کنترل عفلهای هز
- ⊕ امکان تأمین مواد غذایی متناسب با نیاز گیاهان
- ⊕ کنترل نسبی بیماری های ریشه
- ⊕ استفاده کمتر از مواد شیمیایی و در نتیجه سالم تر
- ⊕ یکپارچگی رشد گیاهان
- ⊕ بردن محصول
- ⊕ حداقل اتلاف آب
- ⊕ جلوگیری از مسومیت عناصر در محصول
- ⊕ بوسله کنترل عناصر به ویژه در آخر فصل
- ⊕ محصول دمی

Planting Media and Pots

معایب

- نیاز به سرمایه اولیه زیاد
- نیاز به مهارت و علم، همراه با اجرای صحیح آنها
- گسترش سریع آفات و بیماریها در گلخانه در صورت آلوده شدن گیاهان
- بروز واکنش در گیاهان کشت شده به محض ایجاد شرایط نا مناسب برای آنها بویژه pH

بطور کلی دو سیستم هیدروپونیک داریم:

- سیستم باز: محلول غذایی پس از تغذیه گیاه به تانک بر نمی گردد.
 - مزیت این روش: جلوگیری از گسترش بیماری
- سیستم بسته: محلول غذایی پس از تغذیه گیاه به تانک بر می گردد.
 - عیب این روش: احتمال شیوع آلودگی گیاهان وجود دارد

Zakizadeh-1389 Planting Media and Pots 46

انواع هیدروپونیک (بر اساس نوع محیط نگهدارنده)

- کشت در آب (Water culture):** گیاه از محلول آبی ریشه توسط محلول پلاستیک، چوب و یا سیم نگه داشته می شود و ریشه بطور مداوم با متابول در محلول غذایی با لایه نازکی از آن غوطه ور می باشد.
- کشت در شن (Sand culture):** کشت در موادی مثل ماسه، پرلایت، پلاستیک، پشم سنگ
- کشت در شن درشت یا سنگریزه (Gravel culture):** کشت در سنگریزه، پرالیت و ...
- کشت در ورمیکولایت (Vermiculaponics):** کشت در ورمیکولایت به تنهایی یا در ترکیب با ماده غیر آلی دیگر
- کشت در پشم سنگ (Rockwool culture):** کشت در پشم سنگ با ماده مشابه آن
- کشت در زئولیت (Zeoponic):** کشت در زئولیت به تنهایی یا در ترکیب با ماده غیر آلی دیگر
- هوا کشت (Aeroponics):** ریشه گیاهان در هوا قرار می گیرد و محلول غذایی به صورت قطرات بسیار ریز، بطور مداوم یا غیر مداوم، روی ریشه پاشیده می شود. در مورد گوجه فرنگی، بادجان و کاهو نتیجه خوبی داده است.

Zakizadeh-1389 Planting Media and Pots 47

تاریخچه هیدروپونیک

History of Hydroponics

Hydroponics was practiced many centuries ago in Amazon, Babylon, Egypt, China and India where ancient men used dissolved manure to grow cucumber, watermelons and other vegetables in sandy riverbeds. The "hanging garden of Babylon" and the Aztec's floating farms were actually prototypes of hydroponic systems. Later, when plant physiologists started to grow plants with specific nutrients for experimental purposes, they gave the name "nutriculture".

In 1929, Dr. William F. Gericke of the University of California succeeded in growing tomato vines of 7.5 m height in nutrient solutions. He named this new production system "hydroponics" a word derived from Greek to reflect the importance of "Hydro" (water) and "Ponos" (working). Thus, hydroponics broke the laboratory bounds and entered the world of practical horticulture. The term hydroponics originally meant nutrient solution culture. However, crop growing in inert solid media using nutrient solution is also included in hydroponics in broad sense.

During 1960s and 70s, commercial hydroponics farms were developed in Abu Dhabi, Arizona, Belgium, California, Denmark, Germany, Holland, Iran, Italy, Japan, Russian Federation and other countries. During 1980s, many automated and computerized hydroponics farms were established around the world. Home hydroponics kits became popular during 1990s.

Interest in practical application of "nutriculture" developed in 1925 when the green house industry expressed interest in its use. Green house soils had to be replaced frequently to overcome problems of soil structure, fertility and pests. As a result, researchers became interested in the potential use of nutriculture to replace conventional soil culture.

Zakizadeh-1389 Planting Media and Pots 48

روشهای مختلف هیدروپونیک (از نظر نحوه استعمال محلول غذایی به ریشه های گیاه)

- NFT (Nutrient Film Technique)
- DFT (Deep Flow Technique)
- Root deeping technique
- Floating technique
- Cappillary action technique
- Root mist technique (Aeroponics)

Zakizadeh-1389 Planting Media and Pots 49

روش لایه نازک مواد غذایی یا NFT

- در این روش ریشه های گیاه بطور مستقیم در معرض محلول غذایی قرار می گیرند. لایه نازکی از محلول غذایی (به ضخامت نیم میلیتر) در طول کانال جریان می یابد. گیاهان با مقدار کمی محیط رشد در داخل کانال قرار می گیرند. زمانیکه گیاه جوان و کوچک است، این محیط محلول غذایی را جذب می کند. پس از مدتی رشد، ریشه های گیاهان شبکه ای را در داخل کانال تشکیل می دهند. محلول غذایی پس از تغذیه گیاهان از نظر غلظت نمک ها بررسی شده و سپس به تانک بر می گردد.
- طول کانال ۵ تا ۱۰ متر است و شیب ملایمی دارد.
- میزان جریان مواد غذایی بسته به طول کانال ۲ تا ۴ لیتر در دقیقه است.
- معمولاً هر ۱۰ تا ۱۵ دقیقه محلول جریان می یابد و تهویه محیط ریشه انجام می شود.

Zakizadeh-1389 Planting Media and Pots 50

روش NFT

Figure 5: Main features of a NFT system

Zakizadeh-1389 Planting Media and Pots 51

روش NFT (دانشگاه کیلان)

Zakizadeh-1389 Planting Media and Pots 52

روش DFT

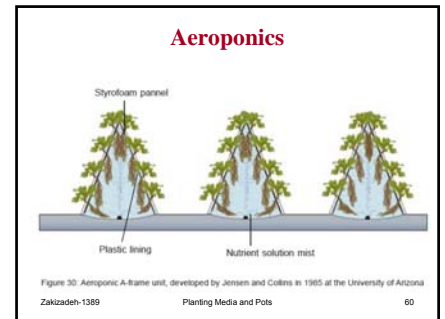
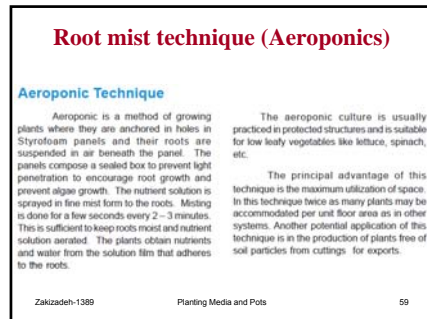
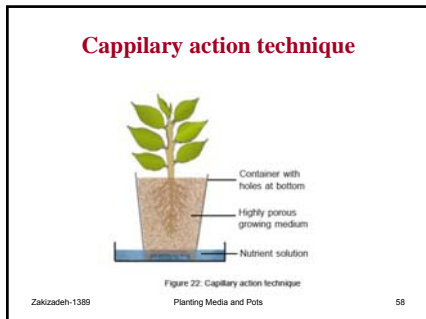
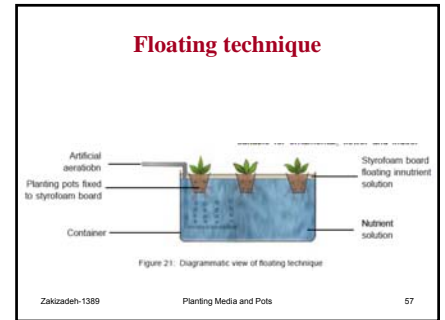
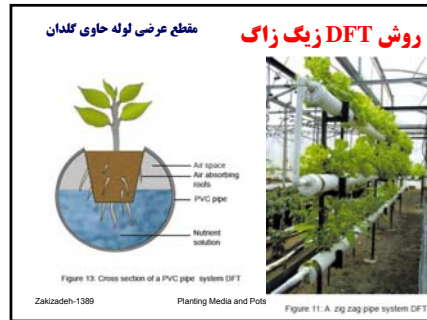
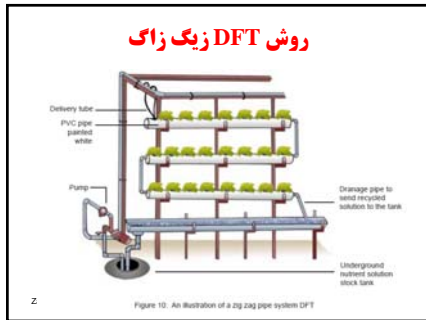
- در این روش محلول غذایی به عمق ۲ تا ۳ سانتیمتر در داخل لوله های پلی کا به قطر ۱۰ سانتیمتر جریان می یابند.
- گیاهان داخل گلدانهای شبکه دار (Net pots) حاوی محیط کشت قرار داده شده، داخل این لوله ها قرار می گیرند (تصویر مقطع عرضی لوله حاوی گلدان در اسلایدهای بعدی دیده می شود).
- کف گلدان در تماس با محلول قرار می گیرد.
- لوله ها بسته به گیاهی که در آنها کشت می شود، بصورت مسطح یا زیگ زاگ قرار می گیرند.

Zakizadeh-1389 Planting Media and Pots 53

روش DFT مسطح

Figure 6: An illustration of a single plane pipe system DFT

Zakizadeh-1389 Planting Media and Pots 54





ماشینهای کاشت، داشت و برداشت

- ❖ **ماشین های برداشت**
 - ماشین های برداشت میوه ها
 - ماشین های برداشت سبزی ها
 - ماشین های درجه بندی
 - ماشین های شستشو و ماشین های خشک کننده سبزی ها
 - ماشین های بسته بندی
 - ماشین های بوجاری
- ❖ **ماشین های کاشت**
 - ماشینهای تهیه بستر
 - بذر پاش ها
 - کود پخش کن ها
 - ماشین های نشاء
- ❖ **ماشین های داشت**
 - کولتیواتورها، وجین کن ها، چمن زن ها
 - شعله افکن ها، سم پاش ها، گردپاش ها
 - ماشین های هرس
 - وسایل مبارزه با سرما

Zakizadeh-1389 Planting Media and Pots 65