



تاسیسات و ادوات باغبانی

1 اصول باغبانی. دکتر مرتضی خوشخوی، دکتر بیژن شیانی، دکتر ایرج روحانی و دکتر عنایت الله تفضلی. چاپ شانزدهم، ۱۳۸۷، انتشارات دانشگاه شیراز.
بخش چهارم. ساختارها و ابزارهای باغبانی. صفحات ۷۳ تا ۱۲۷.

2 مدیریت گلخانه (تکنولوژی تولید محصولات گلخانه ای). دکتر محمد رضا حسندخت. چاپ دوم، ۱۳۸۶، انتشارات سلسبیل.
فصول دوم تا دوازدهم. صفحات ۴۳ تا ۲۱۹.

3 The Commercial Greenhouse. James W. Boodley. 2nd edition, 1998, Delmar Publishers.

Zakizadeh-1388-89 Greenhouses 3

تعریف باغبانی

❖ بطور کلی باغبانی به کار پرورش گیاهان به صورت نسبتاً فشرده اطلاق می شود که در مقابل زراعت قرار دارد که در بسیاری از کشورها، متکی به سطح بالای استفاده از ماشین آلات کشاورزی در مساحت وسیعی از زمین می باشد که در نتیجه افراد کمی را در تولید دخیل می سازد.

❖ بنابراین باغبانی بیشتر به صورت کشت متراکم (Intensive culture) و زراعت به صورت کشت گسترده (Extensive culture) می باشد.

❖ با اینحال، مرز بین زراعت و باغبانی زیاد آشکار نیست. خصوصاً زمانی که تولید سبزیجات، مثل گوجه فرنگی، در مقیاس وسیع مورد نظر باشد.

❖ باغبانی اغلب شامل دستکاری مواد گیاهی می باشد، برای مثال

- با تکثیر
- تغییر محیط بالای زمین
- تغییر محیط ریشه

Zakizadeh-1388-89 Greenhouses 4

تعریف باغبانی (Horticulture)

❖ طبق تعریف، باغبانی عبارت است از هنر، دانش و حرفه کاشت، داشت، برداشت و بازار رسانی انواع میوه، سبزی، گل و گیاهان زینتی، و گیاهان دارویی

- ▶ **هنر:** پیوند زدن، هرس، گرده افشانی
- ▶ **دانش:** همه این کارها به دانش نیاز دارد
- ▶ **حرفه:** استفاده از این هنر و دانش در باغبانی، برای تأمین احتیاجات زندگی افراد است و بنابراین حرفه باغبانی را تشکیل می دهد.

▶ Horticulture = hortus (Garden) + cultus (Tilling)

❖ بطور کلی باغبانی شامل بخشهای زیر می باشد:

- میوه کاری، سبزیکاری، گیاهان زینتی، گیاهان دارویی و طراحی فضای سبز که هر کدام نیز به زیر بخشهایی تقسیم می شوند.

Zakizadeh-1388-89 Greenhouses 5

باغبانی (Horticulture)

- ❖ میوه کاری (Fruit Science) (Pomology)
- ❖ سبزیکاری (Vegetable Science) (Olericulture)
- ❖ گلکاری (Flower Science) (Floriculture)
- ❖ گیاهان دارویی (Medicinal plants)
- ❖ طراحی فضای سبز (Landscaping)
- ▶ باغبانی منظر (Landscape Horticulture)
- ❖ چمنکاری (Turfgrass culture)
- ❖ درختکاری (Arboriculture)
- ❖ باغبانی زینتی (Ornamental Horticulture)

Zakizadeh-1388-89 Greenhouses 6



ساختارها و ابزارهای باغبانی

- **ساختارهای باغبانی**
 - * خزانه هوای آزاد
 - * سایبان
 - * شاسی ها (سرد و گرم)
 - * گلخانه ها
- **ظرف ها و محیط های کشت**
 - * گلدان ها، جعبه های کشت، کیسه های پلاستیکی
 - * خاک، مواد آلی، مواد معدنی و ...
 - * کشت بدون خاک
- **ابزارهای کاشت، داشت و برداشت**
 - * ابزارهای دستی
 - * ماشینها

Zakizadeh-1388-89 Greenhouses 7

ساختارهای باغبانی

- * نور، دما و رطوبت از مهم ترین فاکتورهای محیطی کنترل کننده رشد و نمو گیاهان هستند.
- * فاکتورهای فوق را میتوان با توجه به نیاز هر گونه گیاهی تغییر داده و محصولات خارج از فصل تولید کرد، محصولات خاصی را پیش رس نمود و یا اینکه بعضی گیاهان را در آب و هوایی غیر از آنکه در آن رشد و نمو می کنند پرورش داد.
- * مهمترین ساختارهای باغبانی که بدین منظور ایجاد شده اند عبارتند از: **خزانه هوای آزاد، سایبان، شاسی ها (سرد و گرم) و گلخانه ها**

Zakizadeh-1388-89 Greenhouses 8

خزانه هوای آزاد (outdoor bed)

- * کرت یا باغچه ای است در اندازه های مختلف که ابتدا بذر را در آن به طور نزدیک به هم می کارند و پس از رشد، نشاهای تولیدی به محل کاشت انتقال می یابند.
- * خزانه برای تولید پایه درختان نیز به کار می رود. در این صورت، نهالهای حاصل را قبل و یا بعد از پیوند زدن، به محل دائمی کشت منتقل می کنند.

Zakizadeh-1388-89 Greenhouses 9

سایبان (Lath-house or Shade house)

- * سایبان مکانی است که برای حفاظت از گیاهان سایه دوست در مقابل نور و گرمای شدید تابستان بویژه در مناطق گرم بکار می رود. سایبان در ابعاد مختلف ساخته می شود.
- * سایبان گاهی برای بسترهای تکثیر بکار می رود تا تبخیر و تعرق و در نتیجه هدر رفتن آب را کاهش دهد.
- * چارچوب سایبان معمولاً از جنس چوب می باشد و اطراف آنرا با حصیر، پارچه و یا پلاستیک می پوشانند. گاهی نیز چوبهای نازک به عرض ۵ سانت برای پوشاندن بکار می رود.



Zakizadeh-1388-89 Greenhouses 10



انواع سایبان



Zakizadeh-1388-89 Greenhouses 12

شاسی سرد (Cold frame)

- ساده ترین و ارزانه ترین ساختار نگهداری گیاهان حساس به سرماست که در آن، جز از انرژی خورشیدی، از منبع گرمایی دیگری استفاده نمی شود.
- ساده ترین نوع شاسی جعبه چهار گوشه است با ارتفاع ۵۰ سانت و بدون ته که روی آن با شیشه یا پلاستیک پوشیده می شود.
- نوع دائمی تر با حفر نهری به عرض ۸۰ تا ۹۰ سانت، عمق ۳۰ تا ۴۰ سانت و طول مورد نظر و قرار دادن جعبه شاسی روی آن بوجود می آید.

❖ دیگر موارد استفاده از شاسی :

- کشت بذر و ایجاد نشاء برای انتقال به مزرعه
- مقاوم کردن قلمه های ریشه دار شده در گلخانه به سرما
- مقاوم کردن گیاهان تولید شده در گلخانه به سرما



Zakizadeh-1388-89Greenhouses13

انواع شاسی سرد



Zakizadeh-1388-89Gre

انواع شاسی سرد



Zakizadeh-1388-89Greenhou

شاسی سرد (ادامه)

- شیب شاسی، برای استفاده بیشتر از نور و گرمای آفتاب، از شمال به جنوب است. زاویه شیب با سطح افق حدود ۵ تا ۱۰ درجه می باشد.
- مکان شاسی باید آفتابگیر باشد و نباید بادگیر باشد.
- در زمستانهای سرد روی شاسی را با پوشش اضافی می پوشانند.
- در گرمای خیلی زیاد نیز با ایجاد سایه روی شاسی (توسط حصیر و ...) و یا آبپاشی روی گیاهان از صدمه به گیاهان جلوگیری می کنند.
- ته شاسی حدود ۱۰ سانت مخلوطی از خاک مرغوب + کود برگ + کود دامی + ... استفاده می شود.

Zakizadeh-1388-89Greenhouses16

شاسی های سرد، دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان



Zakizadeh-1388-89Greenhouses



Zakizadeh-1388-89Greenhouses

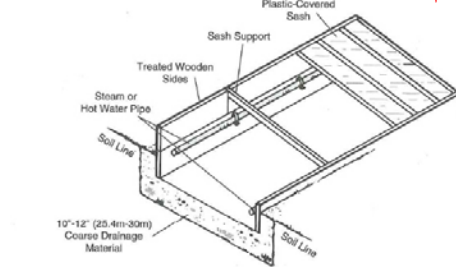
شاسی گرم (Hot bed)

مثل شاسی سرد است با این تفاوت که در آن وسیله ای برای تولید گرما قرار داده شده است.

منابع تولید گرما در شاسی گرم:

- 1 فعالیت میکروارگانیزمها روی کود دامی یا مواد گیاهی
- 2 لوله های آب گرم یا لوله های بخار
- 3 جریان هوای گرم
- 4 کابلهای گرمایی برقی (روکش دار بوده و در عمق ۱۰ تا ۱۵ سانت قرار می گیرند)

شاسی گرم



Hotbed construction.



گلخانه (Greenhouse)

تعریف گلخانه

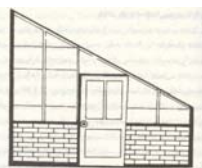
گلخانه عبارتست از مکانی که با مواد شفاف پوشیده شده و در آن عوامل محیطی مختلف از قبیل دما، رطوبت نسبی، نور و میزان دی اکسید کربن قابل کنترل می باشد. گیاهان را می توان درون گلخانه در تمام طول سال پرورش داد.

گروه بندی گلخانه ها از نظر ساختار

- ▶ گلخانه های یکطرفه (Lean-to)
- ▶ گلخانه های نیمه دو طرفه (Uneven-Span)
- ▶ گلخانه های دو طرفه (Even-Span)
- ▶ گلخانه های نیمه استوانه ای یا کوانست (Quonset)

گلخانه یکطرفه

- ▶ این نوع گلخانه بطور معمول کنار دیوار یا گلخانه دیگری ساخته می شود.
- ▶ دیواره شمالی با مصالح ساختمانی و تمامی یا قسمتی از دیواره های شرقی و غربی نیز از آجر ساخته می شوند.
- ▶ دیواره جنوبی کوتاهتر از دیواره شمالی است.
- ▶ زاویه سقف با سطح زمین، بسته به عرض جغرافیایی محل، ۳۰ تا ۵۵ درجه است.
- ▶ این نوع گلخانه بیشتر برای جوانه زنی بذر و یا فرسینگ گلکهای پیازی بکار می رود.



The commercial greenhouse, 2nd edition, Page 29

Lean-to. Lean-to greenhouses are built against other greenhouses or buildings, Figure 4-3. The roof slopes in one direction only; generally, it faces south. Lean-tos are small and may be added to other structures. They are used frequently for bulb-forcing or seed-starting operations.

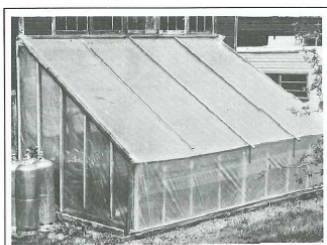
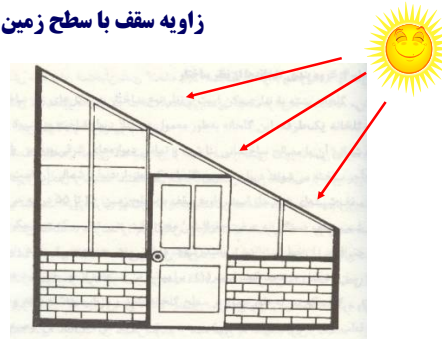


Figure 4-3 A small lean-to greenhouse in which seeds are started.



زاویه سقف با سطح زمین



ماکزیمم استفاده از نور خورشید زمانی است که نور بطور عمود بر سطح بتابد و بازتاب نداشته باشد.

نیمکره شمالی

عرض جغرافیایی بالا Greenhouses عرض جغرافیایی پایین

گلخانه نیمه دو طرفه

- شبه گلخانه دو طرفه است با این تفاوت که سقف آن از دو شیب نامساوی پوشانیده شده است.
- دیواره شمالی بلندتر از دیواره جنوبی است و بالاترین نقطه سقف گلخانه به اندازه یک سوم عرض گلخانه با دیواره شمالی فاصله دارد.
- این نوع گلخانه در مناطقی که شدت نور در زمستان کم است ساخته می شود، بطوریکه سطح جنوبی نسبت به شمالی نور بیشتری دریافت می کند.
- زاویه شیب سقف با سطح افق ۳۵ تا ۵۵ درجه است.

Zakizadeh-1388-89 Greenhouses 26

تابستان زمستان

Uneven Span-Greenhouse

Zakizadeh-1388-89 Greenhouses 27

گلخانه دو طرفه
Even Span- greenhouse

- در این نوع گلخانه پهنای دو سقف مساوی است. ارتفاع گلخانه در بالاترین نقطه سقف معمولاً ۲/۵ تا ۳/۵ متر و عرض آن ۳ تا ۶ متر است.
- زاویه شیب سقف با سطح افق ۳۵ تا ۵۵ درجه است.
- این نوع گلخانه بصورت مجزا یا جوی و پشته ای ساخته می شود.

es 28

دیوار حاجب: دیواری است که بین سطح زمین و اسکلت گلخانه قرار می گیرد.

جنس آن: بتنی، بلوک سیمانی، آجری و یا چوبی است و ارتفاع آن بین ۶۰ تا ۱۰۰ سانتیمتر است.

برای جلوگیری از کاهش عبور نور، در گلخانه های جدید آنرا درون زمین قرار می دهند.

این دیوار باید حداقل ۱۵ سانت زیر زمین باشد تا از ورود حیوانات کوچک به گلخانه جلوگیری کند.

adeh-1388-89 Greenhouses 29

گلخانه های نیمه استوانه ای یا کوانست (Quonset)

- این نوع گلخانه در طی جنگ جهانی دوم ابداع شد، زمانیکه برای ساختن انبار و سربازخانه به ساختارهای ارزان و آسان ساز نیاز بود.
- اسکلت این نوع گلخانه توسط لوله های آب ساخته می شود که قوس ۱۸۰ درجه دارند.
- قطر لوله ها معمولاً ۱/۸۸ تا ۲/۵ سانتیمتر (گاهی تا ۵ سانتیمتر) می باشد.
- فاصله تیرهای اصلی از هم ۴/۵ متر و فاصله تیرهای فرعی ۰/۹ تا ۱/۲ متر است.
- معمولاً عرض گلخانه ۹ متر و طول آن ۶۰ متر است.
- این نوع گلخانه بصورت مجزا یا جوی و پشته ای ساخته می شود.

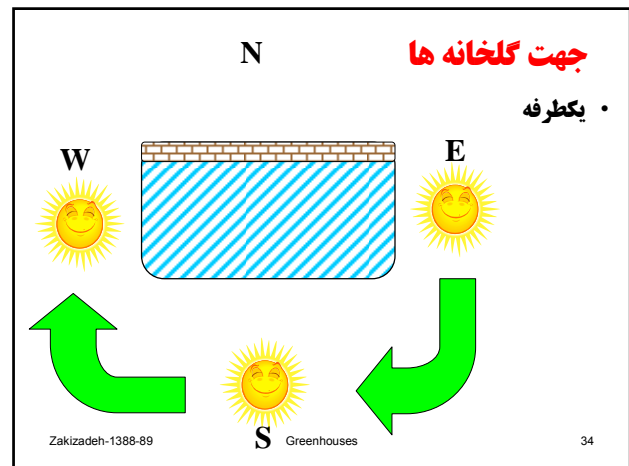
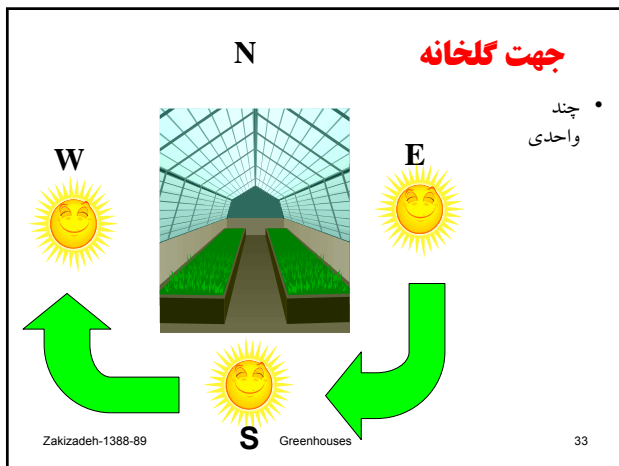
ouses 30



جهت گلخانه ها

- جهت گلخانه به شرایط منطقه بستگی دارد.
- در مناطق بادخیز، جهت باد غالب در تعیین جهت گلخانه های تک واحدی اهمیت زیادی دارد.
- همسو بودن جهت گلخانه با جهت باد خسارت زا باعث می شود خسارت کمتری به گلخانه وارد شود.
- جهت گلخانه های چند واحدی در هر شرایطی (در امتداد طول) شمالی - جنوبی است.

Zakizadeh-1388-89 Greenhouses 32



مزایای گلخانه تک واحدی ☺

- در این نوع گلخانه زودتر می توان به دمای مورد نظر دست یافت (اما گلخانه زودتر سرد می شود)
- نور وارد شده بطور یکنواخت در گلخانه پخش می شود.
- داشتن فاصله مناسب اطراف گلخانه باعث ذوب سریع برف می شود.

معایب گلخانه تک واحدی ☹

- هزینه اولیه بیشتر است.
- تهویه مشکل تر است.
- زمین بیشتری مورد نیاز است.
- رنگ کردن و پوشش مجدد مشکل تر است.
- سطح بیشتری از گلخانه در معرض باد زمستانی است، بنابراین هدر رفتن گرما بیشتر است و سوخت بیشتری برای گرم کردن گلخانه مصرف می شود.

Zakizadeh-1388-89 Greenhouses 36

گلخانه های جوی پشته ای**(Furrow and Ridge or Gutter Connected)**

- این نوع گلخانه دارای یک قسمت برجسته (پشته) و یک قسمت فرو رفته (جوی) می باشد.
- در این نوع گلخانه ها، دیواره های بین هر قسمت برداشته می شود و دارای فضای داخلی واحد می شود.
- تعداد واحدهایی که به هم متصل می شوند، بستگی به نوع و تعداد گیاهانی دارد که قرار است در آن کشت شوند.



مدیریت گلخانه، محمد رضا حسندخت،
چاپ دوم، صفحه ۶۴

Greenhouses

37

مزایای گلخانه های جوی پشته ای

- نیاز به زمین کمتر
- نیاز به اسکلت کمتر (به دلیل نداشتن دیوارهای میانی)
- هزینه احداث کمتر
- نیروی کار کمتر
- هزینه اتوماسیون کمتر
- مدیریت پرسنل بهتر
- مصرف سوخت کمتر (به خاطر کاهش سطوح تماس هدر دهنده گرما)

Zakizadeh-1388-89

Greenhouses

38

معایب گلخانه های جوی پشته ای

- در این نوع گلخانه ها، برف به سختی از سطح گلخانه خارج می شود.
- قرار گرفتن برف در ناودانها باعث شکستن اسکلت می شود.
- برای حل این مشکل باید لوله های حرارتی زیر ناودانها قرار داده شود و ناودانها دارای شیب مناسب برای انتقال آب باشند.
- ناودانها و لوله های حرارتی باعث کاهش نور ورودی به گلخانه شده و در نتیجه باعث تأخیر در گلدهی می شوند.

Zakizadeh-1388-89

Greenhouses

39

گروه بندی گلخانه ها از نظر دمایی

- گلخانه سرد (خنک)
- گلخانه نیمه گرم (معتدل)
- گلخانه گرم
- گلخانه گرم و مرطوب (گلخانه افزایش)

گلخانه سرد (خنک)

- برای پرورش گیاهانی مانند مرکبات، نخل های زینتی، یاس، گل کاغذی، کاکتوسها و گیاهان گوشتی که در زمستان باید در جایی گرمتر از هوای آزاد نگهداری شوند، بکار می رود. حداقل دما در این گلخانه در شبهای زمستان بین ۷ تا ۱۰ درجه است و نباید از ۶ درجه پایینتر بیاید.

Zakizadeh-1388-89

Greenhouses

40

گلخانه نیمه گرم (معتدل)

- برای پرورش یا نگهداری گیاهانی مانند بگونیا، گلوکسینیا و فیلودندرون که تا حدودی نسبت به سرمای زمستانه حساس می باشند، بکار می رود. حداقل دما در شبهای زمستان بین ۱۲ تا ۱۵ درجه است و نباید از این حد پایینتر بیاید.

گلخانه گرم

- برای پرورش و نگهداری گیاهان گرمسیری بکار می رود. حداقل دما در شبهای زمستان ۱۸ درجه است و رطوبت کمی بالاتر از بیرون است.

گلخانه گرم و مرطوب (گلخانه افزایش)

- دما مثل گلخانه گرم است اما رطوبت آن نزدیک اشباع است.

Zakizadeh-1388-89

Greenhouses

41

ماکزیمم و مینیمم دما در تابستان و زمستان در گلخانه های مختلف

| نوع گلخانه | زمستان (°C) | | تابستان (°C) | |
|------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|
| | کمینه دمای شب | بیشینه دمای روز | کمینه دمای شب | بیشینه دمای روز |
| سرد | ۷-۱۳ | ۱۳-۱۸ | ۱۸ | ۲۴ |
| نیمه گرم | ۱۳ | ۱۸-۲۱ | ۲۴ | ۳۰ |
| گرم | ۱۸ | ۲۴ | ۲۴ | ۳۰-۳۸ |



مدیریت گلخانه، محمد رضا حسندخت، چاپ دوم، صفحه ۴۷

Zakizadeh-1388-89

Greenhouses

42

اجزاء تشکیل دهنده گلخانه

- چارچوب (اسکلت) گلخانه
- پوشش شفاف گلخانه
- راهروهای گلخانه
- هواکش های گلخانه
- سکوی های گلخانه
- اتاق کار گلخانه

Zakizadeh-1388-89

Greenhouses

43

چارچوب (اسکلت) گلخانه

- اسکلت گلخانه نگهدارنده پوشش گلخانه می باشد. در قدیم اسکلت گلخانه بیشتر از جنس چوب بود اما امروزه از آهن، آلومینیوم و فولاد برای اسکلت گلخانه استفاده می شود.
- در طراحی اسکلت گلخانه باید به عواملی از قبیل وزن اسکلت، وزن شیشه، نیروی وزن باد و نیروی وزن برف توجه کرد.
- اسکلت گلخانه باید سبک، محکم، دارای هزینه اولیه و نگهداری کم و حداقل سایه اندازی باشد.

Zakizadeh-1388-89

Greenhouses

44

عوامل مؤثر در انتخاب جنس اسکلت گلخانه

- قیمت آن در منطقه
- قابلیت دسترسی
- شرایط آب و هوایی
- **باد:** پادهای قوی می توانند مستحکم ترین گلخانه ها را خراب کنند. اسکلت گلخانه باید در برابر وزش باد با سرعت ۱۰۰ کیلومتر در ساعت مقاومت نماید.
- **برف:** نیروی برف در گلخانه های دارای سیستم گرم کننده مشکل جدی نیست، زیرا گرما باعث ذوب برف می شود.
- شکل گلخانه

Zakizadeh-1388-89

Greenhouses

45

چوب

- چوب مناسب برای گلخانه از درختان غول (Redwood)، سدر (Cedrus)، سرو (Cupressus) و کاج تهیه می شود.

❖ معایب استفاده از چوب:

- ⊗ استحکام کمتر از آهن و آلومینیوم
- ⊗ هزینه نگهداری بالا
- ⊗ نیاز به نقاشی مداوم و نیاز به آغشته کردن با مواد نگهدارنده (فتنات مس)
- ⊗ نور کمتری وارد گلخانه می شود.
- ⊗ پوسیدگی توسط قارچها (وجود دما و رطوبت مناسب برای رشد)
- ⊗ تغذیه توسط حشرات مثل موربانه ها، مورچه های نجار و سوسکهای چوبخوار (راه حل: استفاده از سم بورات (Borate))

Zakizadeh-1388-89

Greenhouses

46

آهن

- ⊕ استحکام بیشتر از چوب
- ⊕ قابلیت انتقال حرارت بیشتر
- ⊗ هزینه اولیه بالاتر
- ⊗ انقباض و انبساط در اثر تغییر دما که گاهی باعث شکستن شیشه ها می شود.
- برای مقاوم کردن آهن آنرا با فلزات دیگر مثل روی پوشش می دهند. آهن گالوانیزه یا آهن سفید نتیجه پوشش روی (Zn) روی آهن می باشد.

❖ آلومینیوم

- بیشتر در گلخانه های کوچک و فانتزی بکار می رود.
- هزینه اولیه بیشتر از آهن
- قابلیت انتقال حرارت بیشتر از چوب
- برای مقاوم کردن آلومینیوم آنرا با فلزات دیگر مثل آهن ترکیب می کنند و آلیاژ تهیه می کنند. آلیاژ آلومینیوم مقاومتری مثل فولاد دارد.

Zakizadeh-1388-89

Greenhouses

47

راهروهای گلخانه

- راهروها برای رفت و آمد کارگران و عبور وسایلی مثل گاری دستی استفاده می شود.
- عرض راهروها معمولاً ۵۰ تا ۸۰ سانت است.



Zakizadeh-1388-89

Greenhouses

هواکش های گلخانه (Greenhouse vent)

- هواکشهای گلخانه درجه هایی در سقف یا جوانب گلخانه هستند و برای تهویه گلخانه بکار می روند.
- باز و بسته شدن درجه ها با دست صورت می گیرد و یا بطور خودکار (با کمک ترموستات و موتور الکتریکی) انجام می شود.




Zakizadeh-1388-89 Greenhouses 49




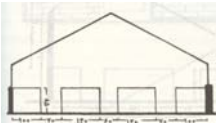


سکوهای گلخانه (Greenhouse benches)

- به منظور کنترل بهتر شرایط محیطی و بازده بهتر ساخته می شوند.
- جنس سکو از سیمان، آجر، آهن، چوب و ... می باشد.
- ارتفاع و عرض سکوها به نوع گیاهی که در گلخانه پرورش داده می شود بستگی دارد.
- معمولاً ارتفاع سکو ۹۰ سانت است.

اتاق کار گلخانه

- اتاقی است که وسایلی از قبیل خاک، شن، پیت، کود، ابزار کار، گلدان، حشره کش ها، قارچ کش ها و ... را در آن قرار می دهند.

Zakizadeh-1388-89 Greenhouses 51



پوشش شفاف گلخانه

- پوشش گلخانه باید بیشترین میزان نور را از خود عبور داده و به گیاه برساند. بنابراین درصد عبور نور (مقدار نوری که از واحد سطح عبور می کند) از پوشش گلخانه عامل مهمی در انتخاب آن است.
- هیچ ماده ای نمی تواند ۱۰۰٪ نور را عبور دهد. بلکه درصدی منعکس و درصدی جذب می شود، درصدی هم عبور می کند.
- بیشترین میزان عبور نور از شیشه شفاف است.
- انواع پوشش: شیشه و پلاستیک (پلاستیک نرم و پلاستیک سخت)
- پلاستیک نرم: پلی اتیلن، پلی وینیل کلراید، پلی وینیل فلوراید
- پلاستیک سخت: فایبر گلاس (فیبر شیشه)، اکریلیک

Zakizadeh-1388-89 Greenhouses 54

شیشه

- ☺ عبور نور بالا (۹۰٪)
- ☺ طول عمر زیاد (تقریباً ۲۵ سال)
- ☺ قابلیت اشتعال ندارد
- ☺ نور مادون قرمز و ماورای بنفش را عبور نمی دهد
- ☺ عبور هوا از فضای بین قطعات شیشه باعث جلوگیری از تجمع رطوبت اضافی می شود (نفس کشیدن شیشه)
- ☹ هزینه اولیه بیشتر از پلاستیک
- ☹ حرارت را سریع از دست می دهد و بنابراین هزینه گرم کردن بالاتر از گلخانه پلاستیکی است

Zakizadeh-1388-89

Greenhouses

55

پلاستیک

- ✓ اجازه عبور CO_2 و O_2 را می دهد.
- ✓ از نظر شیمیایی بی اثر است.
- ✓ مقاوم به تگرگ است.
- عمر پلاستیک معمولی ۳ تابستان و ۲ زمستان است.
- پوشاندن گلخانه شیشه ای با پلاستیک باعث:
 - ☺ ۳۸٪ صرفه جویی در مصرف سوخت
 - ☹ ۴ تا ۱۵ درصد کاهش شدت نور گلخانه

Zakizadeh-1388-89

Greenhouses

56

مواد افزودنی مختلف به پلاستیکها

۱. مواد تثبیت کننده اشعه ماورای بنفش

(UV Stabilizer Additive)

۲. مواد ضد مه

(Anti Fog Additive)

۳. مواد نگهدارنده اشعه مادون قرمز

(FR Stabilizer Additive)

Zakizadeh-1388-89

Greenhouses

57

مواد تثبیت کننده اشعه ماورای بنفش

- برای جلوگیری از اثر مخرب اشعه ماورای بنفش خورشید روی پوشش گلخانه پلاستیکی بکار می رود.
- طول موج اشعه UV پائین می باشد و این مواد با تغییر دادن طول موج این اشعه، آنرا به طول موجهای مفید برای رشد گیاه تبدیل می کنند.
- اینکار باعث افزایش عمر پلاستیک می شود.

Zakizadeh-1388-89

Greenhouses

58

مواد ضد مه

- موادی هستند که باعث پخش قطرات آب متراکم به صورت یک لایه یکنواخت مداوم و شفاف روی پوشش داخلی گلخانه می شوند و از بازتاب کلی نور خورشید جلوگیری می کنند.

مواد نگهدارنده اشعه مادون قرمز

- از آنجائیکه خروج اشعه مادون قرمز از گلخانه باعث هدر رفتن گرما می شود، افزودن این مواد باعث نگهداری اشعه مادون قرمز تابیده شده از سطح گلخانه می شود و باعث حفظ حدود ۵۰ درصد گرمای تابشی می شود.

Zakizadeh-1388-89

Greenhouses

59

انواع پلاستیک

- پلی اتیلن معمولی
- پلی وینیل کلراید (PVC)
- پلی وینیل فلوراید (PVF)
- پلی استر
- فایبر گلاس (فیبر شیشه)
- مواد پوشش دهنده سخت مثل آکرلیک، پلیکسی گلاس، پلی متیل و ...
- پلی کربنات



Zakizadeh-1388-89

Greenhouses

60

پلی اتیلن معمولی

- ☺ هزینه اولیه کمتر از شیشه
- ☺ قابل استفاده در اسکلت‌های موقت و دائمی
- ☺ نسبت به شیشه حرارت بیشتری را به داخل گلخانه منتقل می‌کند.
- ☹ میزان عبور نور کمتر از شیشه است (۸۸ تا ۹۰ درصد).
- ☹ طول عمر کم (با بالاترین کیفیت ۴ سال)
- ☹ نور ماورای بنفش را عبور می‌دهد که باعث از بین رفتن و یکبار مصرف شدن پلاستیک می‌شود.
- ☹ راه حل: افزودن مواد جاذب اشعه ماورای بنفش

Zakizadeh-1388-89

Greenhouses

61

پلی اتیلن (ادامه)

- ☹ نور مادون قرمز را عبور می‌دهد که باعث هدر رفتن گرمای تابشی می‌شود.
- ☹ راه حل: افزودن مواد نگهدارنده اشعه مادون قرمز
- رطوبت داخل گلخانه بیشتر است و پس از تماس با سطح سرد پلی اتیلن قطرات آب تشکیل می‌دهد که به هم چسبیده و بزرگتر می‌شوند و مشکلات زیر را ایجاد میکنند:
 - ☹ چکیدن روی گیاهان که باعث افزایش بیماریهای قارچی می‌شود.
 - ☹ چکیدن روی خاک که باعث کاهش اکسیژن خاک می‌شود.
 - ☹ کاهش عبور نور از پلاستیک

Zakizadeh-1388-89

Greenhouses

62

❖ راه حل:

- هوادهی با پنکه کوچک (با کار مداوم) یا پنکه بزرگ (با کار بر حسب نیاز)
- باز کردن ۵-۲ سانت از پوشش دیوار جانبی گلخانه (خلاف جهت باد)
- استفاده از پلاستیکهای سوراخ دار
- استفاده از پوشش پلاستیکی دو لایه
- ☹ هنگام بارش برف با حذف هوای بین دو لایه (خاموش کردن کمپرسور) باعث چسبیدن دولایه به هم و از بین رفتن خاصیت عایق شده، ذوب برف تسهیل می‌گردد.

Zakizadeh-1388-89

Greenhouses

63

پلی وینیل فلوراید

- ☺ طول عمر زیاد (۱۰ سال یا بیشتر)
- ☺ مقاوم به سائیدگی و طوفان
- ☺ تحمل دماهای زیر صفر
- ☺ جلوگیری از ورود اشعه ماورای بنفش
- ☺ عبور نور بالا
- ☺ مقاومت کششی ۴ برابر پلی اتیلن
- ☹ گرانتر از پلی اتیلن



adeh-1388-89

Greenhouses

64

فایبر گلاسی مقاوم (فیبر شیشه)

- ☺ طول عمر بالا (۱۰ تا ۲۰ سال- البته از عمر شیشه کمتر است)
- ☺ ارزانتر از شیشه است.
- ☺ مقاوم به تگرگ و طوفان است
- ☺ به دمای منفی ۳۸ درجه مقاوم است.
- ☹ ۸۰ تا ۹۰ درصد شیشه نور را عبور می‌دهد.
- ☹ با کهنه شدن زرد شده و باعث کاهش عبور نور می‌شود.
- ☹ در معرض ساییدگی و فرسودگی قرار دارد.
- ☹ آتشگیر است
- ☹ گران تر از پلی اتیلن است



adeh-1388-89

Greenhouses

65

عوامل محیطی مهم در گلخانه

- ◀ **نور** (وسایل تامین نور گلخانه)
- ◀ **دما** (وسایل گرم کننده و خنک کننده گلخانه)
- ◀ **آب و رطوبت نسبی** (روشهای آبیاری، افزایش و کاهش رطوبت نسبی)
- ◀ **تهویه** (روشهای تهویه گلخانه)
- ◀ **خاک** (بسترهای کشت)

Zakizadeh-1388-89

Greenhouses

66

عوامل محیطی مهم در گلخانه - نور

- ◀ انرژی به صورت تشعشع الکترومغناطیس، نور نامیده می شود که دیده می شود.
- ❖ نور از نظر شدت، کیفیت و طول مدت تابش برای گیاه اهمیت دارد.
- ◀ شدت نور (Light intensity) عبارت است از مقدار امواج نورانی که در واحد زمان به واحد سطح می رسد.
- مقدار نور قابل دسترس بسته به فصل سال، عرض جغرافیایی، ارتفاع از سطح دریا، ساعات مختلف روز، پوشش ابر، میزان آلودگی و رطوبت اتمسفر متفاوت است.
- شدت نور بر پاره ای از فرایندها و خصوصیات گیاهی از جمله فتوسنتز، ارتفاع گیاه و گلدهی اثر می گذارد.
- شدت نور لازم در گلخانه، بسته به نوع گیاه فرق می کند (گیاهان سایه پسند و گیاهان آفتاب پسند)
- ◀ کیفیت نور (Light quality) مربوط به ترکیب طول موجهای نور است (نور آبی، نور قرمز و قرمز دور)

Zakizadeh-1388-89

Greenhouses

67

عوامل محیطی مهم در گلخانه - نور

- ◀ طول مدت تابش نور (Photoperiod) به نیاز گیاهانی که در گلخانه نگهداری می شوند، بستگی دارد.
- از این نظر گیاهان به پنج دسته تقسیم می شوند: روز کوتاه (اختیاری و اجباری)، روز بلند (اختیاری و اجباری)، گیاهان بی تفاوت، گیاهان روز کوتاه - روز بلند و گیاهان روز بلند - روز کوتاه.

Zakizadeh-1388-89

Greenhouses

68

وسایل تأمین نور

- ❖ لامپهای انتهایی (لامپ حاوی رشته ملتهب تنگستن) (Incandescent)
- ◀ راندمان تبدیل انرژی الکتریکی به نورانی ۷٪ است
- ◀ حرارت زیادی تولید می کنند و کیفیت نور پایین است. نیز عمر کوتاهی دارند.
- ❖ لامپ فلورسنت (بازده بیشتر از لامپهای تنگستن، حرارت تولید شده کمتر)
- ❖ لامپ های با شدت نور زیاد (High Intensity Discharge=HID)
- لامپ مثال هالید
- لامپ های سدیمی فشار پایین
- لامپ های سدیمی فشار بالا (راندمان تبدیل انرژی الکتریکی به نورانی حدود ۲۵٪ است، طول عمر زیاد است، حدود ۱۶۰۰۰ ساعت. بیشترین استفاده را دارند.)

Zakizadeh-1388-89

Greenhouses

69

عوامل محیطی مهم در گلخانه - دما

- ◀ کنترل دمای گلخانه بسیار مهم است و با رشد گیاه رابطه مستقیم دارد. میزان دما به نوع گیاه بستگی دارد. دما بر فتوسنتز، تنفس، تشکیل اسیدهای آمینه و پروتئین ها، تبخیر و تعرق، رشد و نمو گیاهی، گلدهی و رنگ برگ گیاهان درون گلخانه تأثیر دارد.
- ◀ دمای گلخانه با انواع گوناگون دماسنج ها اندازه گیری می شود.
- ◀ مناسب ترین نوع برای گلخانه نوعی است که دمای لحظه ای را همراه با دمای ماکزیمم و مینیمم نشان می دهد.
- ◀ قرار دادن یک دماسنج در گلخانه کافی نیست و باید از دو یا چند دماسنج در قسمتهای مختلف گلخانه استفاده کرد.
- ◀ همچنین به این دلیل که دما در ارتفاعهای مختلف متفاوت است، دماسنج باید در ارتفاع گیاه قرار گیرد تا دمای واقعی محیط اطراف گیاه را نشان دهد.

Zakizadeh-1388-89

Greenhouses

70

وسایل گرم کننده (Heating systems)

- در قدیم کوره هایی که سوخت آنها بیشتر زغال بود، منبع تولید گرما بودند. این کوره ها توسط دودکشی به هوای آزاد راه داشتند.
- امروزه در بعضی گلخانه ها از بخاری های نفتی یا گازی استفاده می شود.
- در گلخانه های جدید و به ویژه تجاری، مواد سوختنی در یک دیگ بخار سوزانده می شوند و گرما به صورت آب گرم یا بخار در گلخانه توزیع می شود.
- آب گرم یا بخار توسط لوله هایی که بیشتر از کنار دیواره های جانبی و از زیر سکوه های گلخانه می گذرند، گلخانه ها را بطور یکنواخت گرم می کنند و سپس آب سرد شده به سیستم مرکزی بازگشته، دوباره گرم می شود (سیستم شوفاژ).
- بطور کلی در گلخانه های بزرگ از بخار و گلخانه های کوچک از آب گرم استفاده می شود.
- نوع سیستم حرارتی انتخاب شده برای گلخانه باید با سوخت ارزان و در دسترس سازگار باشد.

Zakizadeh-1388-89

Greenhouses

71

وسایل خنک کننده (Cooling systems)

- ◀ خنک کردن گلخانه بسیار سخت تر و پرهزینه تر از گرم کردن آن می باشد.
- ◀ در تابستان دمای داخل گلخانه اغلب ۱۱ درجه سانتیگراد بیشتر از دمای محیط بیرون است.
- ◀ مضرات دمای بالا عبارتند از: عدم استحکام ساقه، کاهش اندازه گل، تأخیر در گلدهی و مرگ جوانه

روش های مختلف خنک کردن گلخانه:

- ① سایه دادن
 - پارچه ساران، رنگ آمیزی پوشش گلخانه، سایه دادن با آب آهک (Whitewash)، سایه دادن با مخلوط آب و خاک (Mud)، سایه دادن با جریان آب (گاهی به رنگ سبز)
- ② روش تبخیری پوشال و پنکه (Fan and Pad evaporating cooling system)
- ③ استفاده از کولر آبی و گازی
- ④ آب پاشی روی گیاهان و کف گلخانه و نیز سیستم مه افشانی

Zakizadeh-1388-89

Greenhouses

72

عوامل محیطی مهم در گلخانه – رطوبت

- ◀ چون بسیاری از فرایندهای فیزیولوژیکی و متابولیکی در محیط آبخونه صورت می گیرند، آب عامل مهمی در زندگی گیاه می باشد.
- ◀ رطوبت نسبی گلخانه نیز باید در طول روز بالا نگه داشته شود.
- ◀ افزایش رطوبت نسبی توسط آبیاری کف گلخانه، استفاده از کولرهای آبی، استفاده از سیستم پوشال و پنکه یا سیستم های مه افشانی (Mist systems) صورت می گیرد.
- ◀ کاهش رطوبت نسبی توسط باز گذاشتن دریچه ها، گرم کردن گلخانه، پوشاندن راهروها با سیمان جهت کاهش تبخیر سطحی و استفاده از پنکه های برقی صورت می گیرد.
- ◀ آبیاری گلخانه به روش دستی، آبیاری قطره ای، آبیاری مه افشانی (مست)، آبیاری زیرزمینی، آبیاری بارانی، آبیاری ثقلی و ... صورت می گیرد.

Zakizadeh-1388-89

Greenhouses

73

تهویه گلخانه (Aeration)

- ❖ تهویه به دلایل مختلفی انجام می گیرد:
 - مبادله هوای داخل و خارج گلخانه
 - تأمین دی اکسید کربن لازم برای فتوسنتز
 - کاهش دمای گلخانه (بیشتر گیاهان در دمای بالاتر از ۳۵ درجه آسیب می بینند)
 - کاهش رطوبت، به ویژه در زمستان. رطوبت بالا به جوانه زنی هاگ بیشتر قارچها کمک می کند.
- ◀ تهویه گلخانه گهگاه با باز کردن دریچه های گلخانه که در قسمتهای جانبی یا سقف گلخانه قرار دارند، انجام می شود.
- ◀ این دریچه ها باید در محلی نصب شود که جهت باد غالب نباشد.
- ◀ همچنین اختلاف سطح کافی با بلندترین ارتفاع گیاهان داشته باشد تا گیاهان در معرض مستقیم جریان هوا قرار نگیرند.
- ◀ باز و بسته شدن دریچه ها می تواند دستی یا اتوماتیک باشد.
- ◀ در بعضی گلخانه ها تهویه با پنکه (Fan Ventilation) نیز صورت می گیرد.

Zakizadeh-1388-89

Greenhouses

74