



از دیاد نباتات

(رشته مهندسی علوم کشاورزی)

مهندس علی اکبر لعلی نیا دکتر جهانگیر عباسی کوهپایگانی

بسم الله الرحمن الرحيم

پیشگفتار ناشر

کتاب‌های دانشگاه پیام نور حسب مورد و با توجه به شرایط مختلف یک درس در یک یا چند رشته دانشگاهی، به صورت کتاب درسی، متن آزمایشگاهی، فرادرسی، و کمک درسی چاپ می‌شوند.

کتاب درسی ثمره کوشش‌های علمی صاحب اثر است که براساس نیازهای درسی دانشجویان و سرفصل‌های مصوب تهیه و پس از داوری علمی، طراحی آموزشی، و ویرایش علمی در گروه‌های علمی و آموزشی، به چاپ می‌رسد. پس از چاپ ویرایش اول اثر، با نظرخواهی‌ها و داوری علمی مجدد و با دریافت نظرهای اصلاحی و متناسب با پیشرفت علوم و فناوری، صاحب اثر در کتاب تجدیدنظر می‌کند و ویرایش جدید کتاب با اعمال ویرایش زبانی و صوری جدید چاپ می‌شود.

متن آزمایشگاهی (م) راهنمایی است که دانشجویان با استفاده از آن و کمک استاد، کارهای عملی و آزمایشگاهی را انجام می‌دهند.

کتاب‌های فرادرسی (ف) و **کمک درسی** (ک) به منظور غنی‌تر کردن منابع درسی دانشگاهی تهیه و بر روی لوح فشرده تکثیر می‌شوند و یا در وبگاه دانشگاه قرار می‌گیرند.

مدیریت تولید محتوا و تجهیزات آموزشی

فهرست

نه	پیشگفتار مؤلفان
۱	فصل اول: تاسیسات ازدیاد گیاهان
۲	شاسی
۳	سایه بان
۳	گلخانه
۱۲	خودآزمایی فصل اول
۱۵	فصل دوم: بسترهای کشت
۱۵	خاک
۲۰	تیمارهای خاک پیش از کاشت
۲۲	کیفیت و بهداشت بسترهای کشت
۲۸	خودآزمایی فصل دوم
۲۹	فصل سوم: افزایش بذر
۲۹	مبانی گزینش و تهیه بذر
۲۹	عوامل گوناگونی ژنتیکی
۳۱	حفظ خلوص و هویت ژنتیکی بذر
۳۳	انتخاب از گوناگونی منابع ژنتیکی
۳۵	روش های تأمین بذر
۳۷	گروه های بذر
۳۷	قانون حفاظت وارسته گیاهی
۳۸	خودآزمایی فصل سوم
۳۹	فصل چهارم: جوانه زنی بذر
۳۹	مراحل جوانه زنی

۴۰	کیفیت بذر
۴۲	انواع خواب
۴۷	کنترل خواب و جوانه‌زنی
۵۲	عوامل مؤثر بر رشد دانه‌ها
۵۳	آزمون‌های بذر
۵۶	مراحل انجام آزمون بذر تترازولیوم
۵۷	خودآزمایی فصل چهارم
۵۹	فصل پنجم: روش‌های برطرف کردن رکود بذر
۵۹	روش‌های برطرف کردن رکود بذر
۶۲	تیمارهای هورمونی جوانه‌زنی بذر
۶۳	آماده‌سازی بذر و پیش تیمارهای قبل از جوانه‌زنی
۶۵	روش‌های کشت بذر
۶۶	خودآزمایی فصل پنجم
۶۷	فصل ششم: مبانی افزایش رویشی
۶۷	دلایل و مزایای افزایش رویشی
۶۸	تلاقی و اصلاح نژادگان جدید
۶۸	پیوند چندنژاد در یک گیاه
۶۸	همگروه‌ها
۷۲	نایک‌نژاد
۷۵	روش‌های تولید مثل
۷۷	انواع آپومیکسی
۷۹	طبقه‌بندی انواع آپومیکسی توسط ماهشواری
۸۰	خودآزمایی فصل ششم
۸۱	فصل هفتم: فیزیولوژی ریشه‌زایی
۸۱	تشکیل ریشه‌های نابجا
۸۳	پینه
۸۳	ساختار ریشه‌زایی
۸۵	قطب‌گرایی در ریشه
۸۶	عوامل مؤثر در ریشه‌زایی
۸۹	بازدارنده‌های داخلی ریشه‌زایی
۸۹	گروه‌های گیاهی از نظر ریشه‌زایی
۹۰	خودآزمایی فصل هفتم
۹۱	فصل هشتم: عوامل ژنتیکی مؤثر در ریشه‌زایی
۹۱	عوامل ژنتیکی مؤثر در ریشه‌زایی
۹۶	تفاوت‌های مؤثر در ریشه‌زایی

۹۶	۱. ریشه‌زایی در دانه‌ها
۹۶	۲. ریشه‌زایی در شاخسارهای جانبی و انتهایی
۹۶	۳. ریشه‌زایی در شاخسارهای رویشی و زایشی
۹۷	۴. ریشه‌زایی در قلمه پاشنه‌دار و ساده
۹۷	۵. زمان قلمه‌گیری
۱۰۶	خودآزمایی فصل هشتم
۱۰۷	فصل نهم: انواع قلمه
۱۰۷	انواع قلمه
۱۰۷	الف) قلمه‌های ساقه
۱۱۱	ب) قلمه‌های برگ
۱۱۲	ج) قلمه‌های جوانه برگ‌دار
۱۱۳	د) قلمه‌های ریشه
۱۱۴	ریشه‌زایی در قلمه‌ها به وسیله مواد تنظیم‌کننده رشد گیاهی
۱۱۶	خودآزمایی فصل نهم
۱۱۷	فصل دهم: پیوند
۱۱۸	اهمیت انجام پیوند
۱۲۰	عوامل مؤثر در جوش خوردن محل پیوند
۱۲۷	پیوند مضاعف
۱۲۷	اثر پایه و پیوندک بر روی یکدیگر
۱۲۹	خزانه‌داری
۱۳۳	خودآزمایی فصل دهم
۱۳۵	فصل یازدهم: انواع پایه
۱۳۵	انواع پایه
۱۳۶	شناسایی برخی از پایه‌های درختان میوه
۱۳۶	الف) پایه‌های سیب
۱۳۷	ب) پایه‌های گلابی
۱۳۷	ج) پایه‌های هلو
۱۳۷	د) پایه‌های گیلاس و آلبالو
۱۳۸	ه) پایه‌های بادام
۱۳۸	و) پایه‌های زردآلو
۱۳۸	ز) پایه‌های مرکبات
۱۴۰	ح) پایه‌های گردو
۱۴۰	ط) پایه‌های انگور
۱۴۱	ی) پایه‌های پسته
۱۴۱	خودآزمایی فصل یازدهم

۱۴۳	فصل دوازدهم: انواع پیوند
۱۴۳	انواع پیوند
۱۵۴	انواع پیوند از نظر محل استقرار پیوندک
۱۵۶	ناسازگاری در پیوند
۱۵۶	علائم ناسازگاری در پیوند
۱۵۷	انواع ناسازگاری در پیوند
۱۵۹	خودآزمایی فصل دوازدهم
۱۶۱	فصل سیزدهم: افزایش پیازها و غده‌ها به روش رویشی
۱۶۱	ساختارهای رویشی
۱۶۱	۱. پیازها
۱۶۸	۲. ساقه غده‌ای
۱۶۹	۳. ریزوم
۱۷۰	۴. ساقه رونده
۱۷۱	۵. پیاز مانند
۱۷۱	۶. ریشه‌های غده‌ای
۱۷۱	خودآزمایی فصل سیزدهم
۱۷۳	فصل چهاردهم: خوابانیدن
۱۷۴	انواع روش‌های خوابانیدن شاخه
۱۷۴	۱. خوابانیدن انتهایی
۱۷۵	۲. خوابانیدن ساده
۱۷۶	۳. خوابانیدن ماریجی یا مرکب
۱۷۷	۴. خوابانیدن هوایی
۱۷۸	۵. خوابانیدن نه‌ری (شبیاری)
۱۷۹	۶. خوابانیدن کپ‌های
۱۸۰	روش‌های تکثیر رویشی گیاهان
۱۸۲	خودآزمایی فصل چهاردهم
۱۸۵	فصل پانزدهم: ریزازدیادی
۱۸۶	سیستم‌های ریزازدیادی
۱۹۱	مراحل اساسی تولید گیاهچه به روش ریزازدیادی
۱۹۴	تأسیسات و ادوات مورد نیاز در ریزازدیادی
۱۹۶	روش‌های ضدعفونی در ریزازدیادی
۱۹۷	مواد مورد نیاز در ریزازدیادی
۱۹۹	انواع محیط‌های کشت
۲۰۱	روش‌های ریزازدیادی برخی از گیاهان باغبانی
۲۰۵	خودآزمایی فصل پانزدهم
۲۰۷	منابع

پیشگفتار مؤلفان

یکی از ویژگی‌های مهم موجودات زنده، نحوه تکثیر و تجدید نسل آنها می‌باشد که بقای موجود را تضمین می‌کند. ساختار گیاهان، نحوه تکثیر، تنوع ژنتیکی و خلوص آنها را تعیین می‌کند.

تکثیر گیاهان عبارت است از افزایش در تعداد گیاهان با استفاده از روش‌های جنسی و غیرجنسی و هدف آن علاوه بر افزودن، نگهداری و حفاظت خصوصیات ژنتیکی گیاهان می‌باشد. به‌طور کلی گیاهان با ۲ روش جنسی و غیرجنسی تکثیر می‌شوند. در تکثیر جنسی یاخته‌ای ایجاد می‌شود که از تلاقی گامت نر و گامت ماده به‌دست آمده است، بنابراین گیاهان حاصله دارای ساختار ژنتیکی جدید بوده و از مزیت ترکیب ژنتیکی طبیعی ۲ والد برخوردار هستند. تکثیر غیرجنسی عبارت است از تولید یک گیاه کامل از یک یاخته، بافت یا اندام‌های یک گیاه مادری. در این نوع تکثیر، تقسیم میتوز دخالت داشته و بنابراین ساختمان ژنتیکی سلول‌ها و نتاج مشابه با والد می‌باشد.

علاوه بر ۲ روش فوق، روش‌های دیگری نیز به‌نام‌های تولید بذر غیرجنسی^۱ و ریزازدیادی^۲ وجود دارد که در حقیقت ترکیبی از ۲ روش جنسی و غیرجنسی می‌باشند. عقیده عمومی بر این است که تکثیر جنسی تکامل یافته‌تر از تکثیر غیرجنسی است. با تکثیر جنسی امکان ایجاد تنوع ژنتیکی و سازش با محیط بیشتر است. با این

1- Apomixis

2- Micropropagation

وجود در باغبانی بسیاری از گیاهان را به روش‌های غیرجنسی تکثیر می‌کنند. با این روش می‌توان خصوصیات مطلوب و مورد نظر در گیاه را تثبیت و استفاده کرد. برای تکثیر گیاهان، شناخت اندام‌های مختلف، رفتار و مورفولوژی گیاه، انواع ظروف و بسترهای خاک، انواع شرایط آب و هوایی و شبیه‌سازی این شرایط به صورت مصنوعی با استفاده از تکنولوژی و دانش روز لازم است.

در این کتاب سعی شده است مبانی و روش‌ها، منطبق با سر فصل‌های وزارت علوم در حد دو واحد در سطح کارشناسی ارائه گردد، در ضمن عمده مطالب از منابع ذکر شده اقتباس و به شکل خلاصه تدوین شده است.

یقیناً هر اثری توأم با نقص و خطایی می‌باشد، لذا از تمامی صاحب‌نظران، اساتید دانشگاه و دانشجویان عزیز تقاضا داریم با استفاده از انتقادات و پیشنهادات ارزشمند خود، ما را در رفع نواقص این اثر یاری نمایند.

بر خود لازم می‌دانیم که از ریاست محترم دانشکده کشاورزی جناب آقای دکتر شوکت فدایی، ویراستار محترم جناب آقای دکتر علی عدالت، مدیر گروه محترم تدوین جناب آقای محمدباقر اکبری و جناب آقای مهندس امیر سرداری کمال تشکر را بنماییم.

در پایان شایسته است از همکاری سرکار خانم لیلا مشکین قلم که در تنظیم و تدوین این کتاب ما را یاری نموده‌اند صمیمانه تشکر و سپاسگزاری نمایم.

مهندس علی اکبر لعلی‌نیا - دکتر جهانگیر عباسی کوهپایگانی

شهریور ۱۳۸۹

فصل اول

تأسیسات ازدیاد گیاهان

هر نوع گیاه با توجه به شرایط آب و هوایی، شرایط خاک و تغذیه مخصوص به خود، بهتر رشد و تکثیر می‌کند. بنابراین به منظور تأمین شرایط مناسب، از فضاهایی که رطوبت و حرارت را کنترل می‌کنند، بسترهای مختلفی که استقرار گیاه و عناصر غذایی و آب را در اختیار گیاه قرار می‌دهند با اندازه و جنس‌های مختلف استفاده می‌شود.

ساده‌ترین فضا جهت نگهداری گیاهان، فضای آزاد است. شرایط نگهداری، تکثیر و پرورش در صورتی که مشابه شرایط اقلیم بومی آن گیاهان باشد آسان خواهد بود، اما چون معمولاً گیاهان مناطق مختلف گرمسیری یا سردسیری به دلایل مختلف جابجا می‌شوند، باید شرایط را به‌طور مصنوعی مشابه با مناطق طبیعی آنها تغییر داد، بنابراین باید اقدام به تأمین محیط‌های سر پوشیده و خاک‌های مخصوص آن گیاه نمود. از گذشته تاکنون از مواد و روش‌های ساده تا پیشرفته به منظور نگهداری و پرورش گیاه استفاده شده است. استفاده از سایه‌بان در مقابل تابش شدید، مواد پلاستیکی در مقابل سرما و باد، و استفاده از شاسی‌های سرد و گرم و بالاخره استفاده از انواع گلخانه‌های ساده و پیشرفته و سایر ادوات برای عملیات تهیه بستر، کاشت، نگهداری و برداشت برای رشد و ازدیاد گیاهان به‌کار گرفته می‌شود که به‌شرح زیر می‌باشد:

بسیاری از ادوات باغبانی که در ازدیاد گیاهان به‌کار می‌روند عبارتند از: بیل، بیلچه، شن‌کش و فوکا در تهیه زمین. وجین کن، داس، لوله، شلنگ، آبپاش، سم‌پاش، قیچی و چاقو در داشت و نگهداری گیاه به‌کار می‌روند. اما با توجه به اینکه ازدیاد گیاهان بیشتر به فضاهای کنترل شده نیاز می‌باشد، استفاده از شاسی، گلخانه، گلدان‌ها و ظروف مخصوص کاشت بیشتر کاربرد دارند.

شاسی

شاسی‌ها فضاهایی نسبتاً کوچک و موقتی هستند که به منظور حفاظت گیاهان از گرما و سرمای شدید تابستان و زمستان به کار می‌روند. در گذشته استفاده از چاله در زمین به عنوان شاسی گرم ساده‌ترین راه برای جلوگیری از سرما و گرما بوده است، زیرا خاک در فصل تابستان، روزها دیرتر گرم می‌شود و شب‌ها دیرتر سرد می‌شود. در این طریق با قرار دادن گیاهان در یک فضایی با ابعاد هندسی مناسب در خاک و نصب یک پوشش شیشه‌ای ضمن تأمین نور و رطوبت، اقدام به نگهداری گیاهان در زمستان‌های سرد می‌کردند. همچنین در گذشته به منظور تأمین گرمای کافی جهت حفاظت گیاهان از کودهای دامی در کف بستر شاسی تحت عنوان کوش استفاده می‌کردند، بدین صورت که با پوشیده شدن تدریجی کود گرمای ملایم و طولانی مدت تولید می‌شد که نقش مهمی در حفاظت گیاهان در مقابل سرمای زمستان داشت. اما امروزه می‌توان از شاسی‌هایی به ابعاد مختلف و با تجهیزات حرارتی، برودتی همانند یک گلخانه استفاده نمود.

الف) شاسی گرم

در شاسی گرم وسیله‌ای برای تأمین حرارت تعبیه شده است که تولید حرارت ممکن است در اثر فعالیت میکروارگانیسم‌ها، بر روی موادی مانند پهن اسب، کود گاوی یا منابع گیاهی درون شاسی صورت گیرد.

در شاسی‌های گرم از لوله‌های آب گرم، بخار یا جریان هوای گرم و نیز کابل‌های حرارتی برقی برای تأمین گرمای مورد نیاز استفاده می‌شود. چنانکه برای ایجاد حرارت تحتانی^۱ به منظور ریشه‌دار کردن قلمه‌ها و یا جوانه زدن بذور از کابل‌های حرارتی استفاده شود باید کابل‌ها روکش دار بوده و در عمق ۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متری خاک قرار گیرند.

ب) شاسی سرد

شاسی سرد همانند شاسی گرم است و اندازه آن به گونه‌ای است که فرد می‌تواند به آسانی داخل آن رفته و گیاهان را جابجا نماید. این شاسی فقط به منظور نگهداری و جلوگیری از سرمازدگی گیاهان در زمستان به کار می‌رود و نیازی به سیستم حرارتی

ندارد. در این شرایط نیاز به رشد گیاهان در زمستان نیست، و جلوگیری از سرمازدگی گیاهان کافی می‌باشد.

در شاسی‌های سرد فقط از گرمای آفتاب به‌عنوان سیستم حرارتی استفاده می‌شود. معمولاً شیب سقف شاسی را در نیم‌کره شمالی مثل ایران به سمت جنوب یا خورشید و در نیم‌کره جنوبی به سمت شمال طراحی می‌کنند. شاسی‌ها در واقع گلخانه‌های کوچک و ساده هستند ولی در مقایسه با آنها کنترل دما، تهویه، آبیاری ساده‌تری دارند. تهویه و کنترل دما در شاسی‌ها در روزهای گرم و آفتابی مهم است و می‌توان از حصیر، پارچه، دوغ، آب و گچ برای جلوگیری از تابش شدید آفتاب استفاده نمود و یا در زمستان از پوشش‌های ۲ لایه استفاده کرد. از شاسی‌ها می‌توان برای نگهداری گلدان‌ها، کاشت بذر و تولید نشاء و غیره استفاده نمود.

سایه‌بان

در مناطقی که تابستان‌های طولانی و گرم و خشک دارد، ممکن است برگ‌های گیاهان دچار آفتاب سوختگی شوند. عامل سوختگی برگ‌ها می‌تواند گرما، باد، تبخیر شدید و یا کم آبی باشد. آبیاری و باد خنک در تهویه و خنک شدن گیاهان مفید است اما روش مناسب‌تر استفاده از سایه‌بان است تا از نفوذ تابش خورشید به بستر و سطح برگ‌ها بکاهد. برای این منظور لازم است اسکلت‌هایی از جنس آلومینیوم، چوب، پلاستیک و غیره با ارتفاع حداقل ۱ متر بلندتر از گیاهان نصب گردد و سقف را با سایه‌بان پوشانند. سایه‌بان معمولاً به‌صورت تور با شبکه‌های ریز یا درشت می‌باشد که هم نفوذ نور به داخل را کاهش می‌دهد و هم امکان تهویه را فراهم می‌کند. سایه‌بان‌ها برحسب رنگ، اندازه سوراخ‌ها، ضخامت و جنس مقادیر مختلفی از نور را عبور می‌دهند. ممکن است در مواردی از مواد ساده مثل علف، حصیر و پارچه به جای سقف سایه‌بان استفاده کرد.

گلخانه

گلخانه فضایی است جهت نگهداری و پرورش گیاهان که نسبت به شرایط محیطی بیرون متمایز و قابل کنترل است. مزایا و اهداف استفاده از گلخانه صرفه‌جویی در مصرف آب، امکان کنترل آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز، کنترل تغذیه و جلوگیری

از فرسایش کود و خاک، ثبات شرایط محیطی و امکان تولید در ۴ فصل سال، امکان تولید نشاء جهت پیش رس کردن می‌باشد. از مسائل اصلی احداث گلخانه، هزینه اولیه و هزینه نگهداری آن می‌باشد. حفظ ثبات شرایط محیطی نیازمند استفاده از سیستم‌های حرارتی و برودتی و نور مصنوعی می‌باشد. انتخاب شکل، اندازه، جنس و جهت گلخانه به محل گلخانه بستگی دارد. مناطق گرم یا سرد، نواحی مرطوب یا خشک، هوای ابری یا آفتابی با عرض‌های جغرافیایی مختلف در احداث گلخانه، اندازه، شکل، جنس و جهت احداث آن تأثیر دارند.

۱. شکل گلخانه

با توجه به اهمیت شدت نور، باد، برف و باران، شکل گلخانه مورد توجه می‌باشد. به علت انحراف محور زمینی در تابستان شدیدترین تابش را در عرض‌های ۳۰ درجه شمالی داریم. در عرض‌های بالاتر ساعات و شدت تابش کاهش می‌یابد. گلخانه شرقی، غربی در عرض ۳۰ درجه در ساعات گرم روز سطح وسیعی در مقابل خورشید دارد در نتیجه دریافت نور و گرمای بیشتری خواهد داشت و گلخانه شمالی، جنوبی دریافت نور کمتری خواهد داشت. بنابراین با توجه به نوع گیاه و میزان نور لازم می‌توان جهت، شکل، جنس و اندازه آن را تغییر داد.

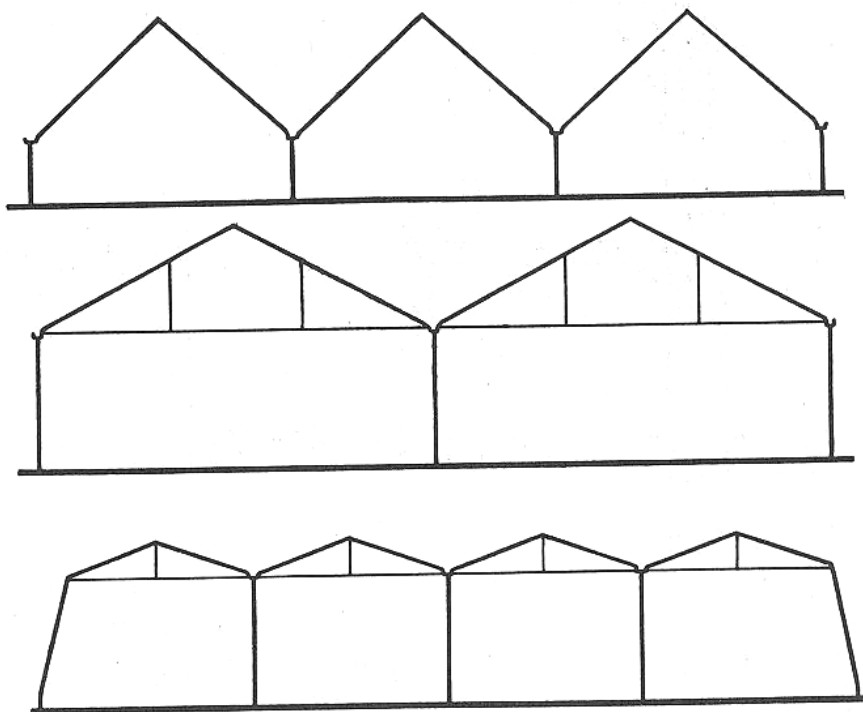
ارتفاع دیواره، مساحت و شیب سقف گلخانه در دریافت نور مؤثر می‌باشد و می‌توان دیواره گلخانه را از مصالح ساختمانی و دیواره شفاف با نسبت مختلف احداث نمود و یا سقف گلخانه را مسطح یک‌طرفه، دوطرفه با نسبت مختلف و نیمه دوطرفه به کار گرفت. اگر سقف گلخانه با زاویه ۴۵ درجه باشد نور به آن عمود می‌تابد و به داخل گلخانه عمود بر سطح گیاهان می‌تابد و گیاهان رو به بالا و مستقیم رشد می‌کنند. سقف دوطرفه در مقابل برف مقاوم است و برف پس از آب شدن سریع‌تر از روی آن تخلیه می‌گردد (شکل ۱-۱). شکل عمومی گلخانه می‌تواند کروی، مکعبی، مستطیل، استوانه تونل مانند باشد. گلخانه کروی بیشترین دریافت نور را دارد و در مقابل باد و برف مقاوم است.



شکل ۱-۱ انواع سقف گلخانه، راست یک‌طرفه، وسط نیمه دوطرفه و چپ دوطرفه

۲. اندازه گلخانه

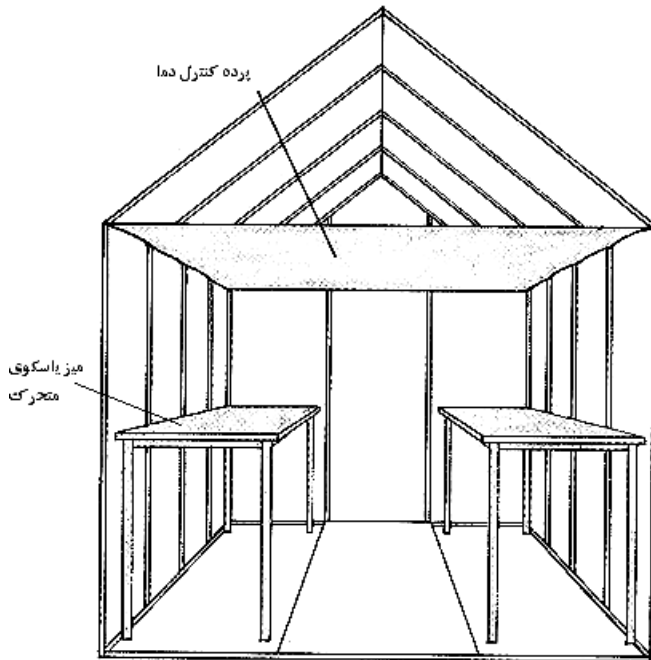
اندازه گلخانه‌ها از نظر مقاومت، تهویه، ثبات درجه حرارت و هزینه حائز اهمیت است. گلخانه‌های کوچک، ساده و تونل مانند را می‌توان از مصالح ساده، مانند مفتول فلزی یا شاخه نرم درختان احداث نمود ولی تهویه آنها مشکل‌تر است و به‌علت کوچک بودن به‌سرعت تحت تأثیر محیط تغییر می‌کنند ولی در گلخانه‌های بزرگ به‌علت تجمع گرمای بیشتر در آنها، کالری زیادی در خود ذخیره می‌کنند و سرمای شدید یا سرمای ناگهانی نمی‌تواند به‌سرعت باعث سرد شدن گلخانه شود در نتیجه ثبات و پایداری این گلخانه‌ها بیشتر است و فرصت کافی برای رفع مشکل وجود دارد. گلخانه‌های کوچک سطح تماس بیشتری دارند که از نظر هزینه، پوشش، سطح تماس و تبادل گرمایی مناسب نمی‌باشند بنابراین می‌توان گلخانه‌ها را چند دهانه‌ای ساخت، در این حالت ضمن آنکه سقف گلخانه‌ها شیب‌های متوالی جهت هدایت باد، برف و باران دارند تعداد دیواره‌ها نیز به ۲ دیواره در طرفین انتهایی گلخانه کاهش می‌یابد (شکل ۱-۲).



شکل ۱-۲ انواع گلخانه چند دهانه

۳. ارتفاع گلخانه

ارتفاع گلخانه به نوع گیاهان و ارتفاع آنها بستگی دارد. ارتفاع گلخانه باعث بزرگی حجم گلخانه، ثبات دما و تهویه بهتر در گلخانه می‌گردد، البته هزینه و دسترسی به سقف را مشکل می‌سازد. استفاده از پرده به صورت سقف کاذب، حجم فضای گلخانه را کاهش می‌دهد و امکان کنترل دما را فراهم می‌کند (شکل ۳-۱).



شکل ۳-۱ پرده موقت امکان محدود کردن فضا را برای گرم کردن میسر می‌کند و میزهای متحرک ارتفاع محل استقرار گلدان‌ها را ممکن می‌سازد.

۴. مدیریت فضای گلخانه

ابعاد و شکل گلخانه در نحوه آرایش و مدیریت استفاده از فضاهای گلخانه مؤثر می‌باشد. طول، عرض و ارتفاع گلخانه در کنترل دما، تهویه و نور گلخانه تأثیرگذار می‌باشد. گلخانه‌های تونلی معمولاً باریک و بلند با ارتفاع کوتاه هستند. مسیر حرکت در آنها در وسط است و کناره‌های گلخانه‌های بزرگ نسبت به گلخانه‌های کوچک سطح تماس نسبتاً کمتری با هوای سرد و گرم محیط بیرون دارند. در گلخانه‌های بزرگ

می‌توان امکاناتی را به منظور نگهداری گیاهان مختلف فراهم آورد که بتوان داخل آنها را به منظور کنترل دما و رطوبت توسط پوشش و دیوارهای موقت تفکیک نمود، همچنین می‌توان ارتفاع و سقف کوتاه‌تری را ایجاد نمود تا کنترل و تغییر دما و رطوبت امکان‌پذیر باشد. در گلخانه‌های چند دهانه در واقع دیواره‌های بین گلخانه‌های مجاور حذف می‌شوند، چنین حالتی ضمن آنکه ارتفاع گلخانه ثابت می‌ماند سقف گلخانه‌ها قوس یا شیروانی مانند بوده و آب باران و برف را به کناره‌ها هدایت می‌کنند. تعداد، ابعاد و ارتفاع سکوها در مدیریت استفاده از فضای گلخانه‌ها مؤثر می‌باشند. برخی سکوها در کف گلخانه به صورت کرت هستند و برخی به ارتفاع میز کار هستند و زیر آنها خالی است و فضایی است که سایه بیشتری دارد و خنک‌تر می‌باشد. سکوها می‌توانند به صورت پلکانی شیب‌دار در یک طرف گلخانه قرار گیرند، در این حالت از کف گلخانه تا ارتفاع ۴ متری طیف کاملی از گرما و رطوبت متفاوت وجود دارد که می‌توان گیاهان متفاوت و متناسب را در ارتفاع مناسب قرار داد.

برخی سکوها را می‌توان مانند میز متحرک در نظر گرفت، در این صورت می‌توان از کف گلخانه بدون نصب سکو و با چیدن میز به طول و عرض دلخواه جهت رفت و آمد با دسترسی سریع‌تر استفاده کرد. برای مثال می‌توان در طول گلخانه ۴۹ متری، ۳ سکوی ۱۵ متری نصب کرد، به نحوی که ۲ معبر ۱ متری در طرفین و ۲ معبر در بین ۳ سکو در نظر گرفت. (شکل ۴-۱)

۵. عوامل محیطی در گلخانه

۱. نور

مهم‌ترین عامل در تولید محصول، فرایند عمل فتوسنتز می‌باشد که به شدت و مدت نور بستگی دارد. میزان و کیفیت نور در تابستان و زمستان متفاوت است، همچنین با تغییر در جهت گلخانه، شیب سقف و شفافیت دیواره‌ها قابل تنظیم می‌باشد. میزان نور و مدت آن متناسب با نیاز گیاه می‌باشد.

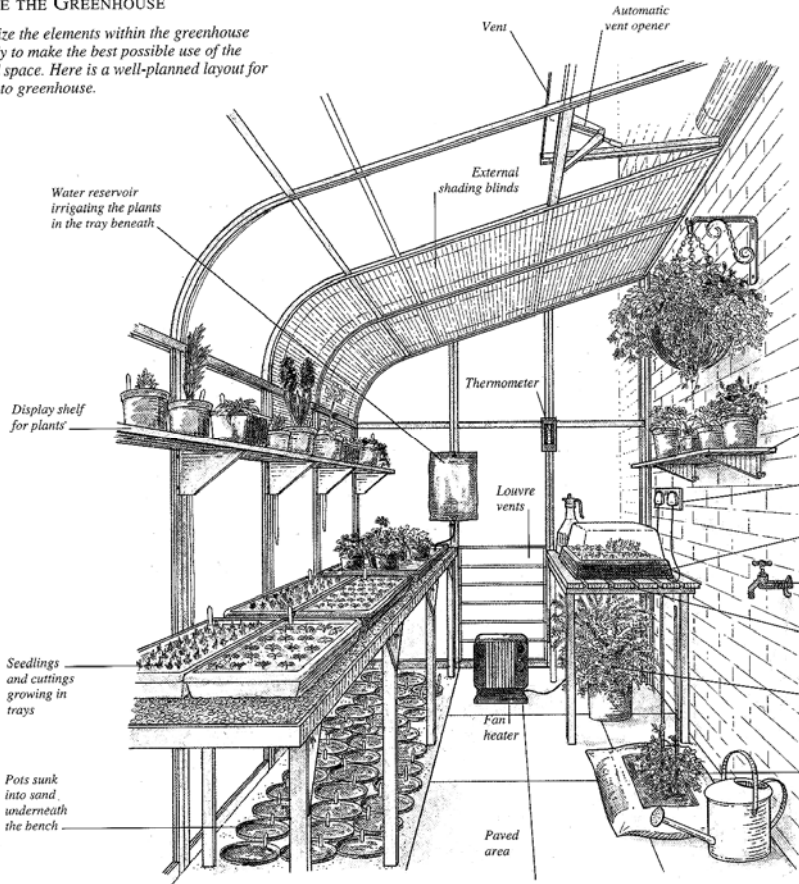
۲. درجه حرارت

رشد گیاه با دمای گلخانه رابطه مستقیم دارد. دمای شب و روز به‌طور طبیعی متفاوت

است. دما در شب می‌تواند بین ۵ الی ۱۰ درجه متغیر باشد. در گلخانه‌ها نیز تفاوت در دمای شب و روز اهمیت دارد، به‌علت اینکه هوا در شب خنک‌تر است گیاه اکسیژن بیشتری مصرف می‌کند در نتیجه رشد اغلب گیاهان در شب صورت می‌گیرد. گرمای گلخانه‌ها مربوط به میزان کالری ذخیره شده در آنها می‌باشد. گلخانه‌های بزرگ گرمای بیشتری در خود ذخیره می‌کنند و به همین جهت کاهش دما در شب‌های سرد کمتر صورت می‌گیرد و نوسانات دما در گلخانه کمتر می‌باشد.

INSIDE THE GREENHOUSE

Organize the elements within the greenhouse sensibly to make the best possible use of the limited space. Here is a well-planned layout for a lean-to greenhouse.



شکل ۴-۱ مدیریت فضای گلخانه و استفاده از ارتفاع‌های مختلف، سکو، میز و دیوارها

۳. رطوبت

آب و رطوبت باعث اعمال فیزیولوژیکی و متابولیکی، انتقال غذا، جذب، تنظیم دما و

تورم سلول‌ها و رشد می‌باشد. تأمین آب می‌تواند از زیر خاک، سطح خاک و از بالا با آبیاری صورت گیرد. میزان رطوبت نسبی در شب با کاهش دما افزایش می‌یابد، همچنین ممکن است تبخیر و تعرق باعث کاهش و رشد گیاه گردد. در این حالت بهتر است رطوبت نسبی در شب را کاهش داد. در روز به علت گرما رطوبت نسبی کاهش می‌یابد، در این حالت اگر باعث کاهش رشد گیاه شود باید رطوبت نسبی در روز را افزایش داد. تنظیم رطوبت از طریق آبیاری و یا تهویه هوا از درجه‌ها امکان‌پذیر است.

۴. تهویه هوا

کاهش و یا افزایش بیش از حد میزان رطوبت، دما، اکسیژن، دی‌اکسید کربن و سایر گازها در داخل گلخانه‌ها ممکن است باعث خسارت گردند. تراکم CO_2 , O_2 به دمای گلخانه بستگی دارد و در ارتفاعات متفاوت است، در نتیجه یکنواختی رشد همه گیاهان فراهم نمی‌گردد. استفاده از بخاری نفتی ممکن است باعث ایجاد دود و گازهای سمی شود که برای گیاه بسیار خطرناک است. بنابراین باید بخاری‌ها مجهز به دودکش باشند تا سموم خارج شوند. برای ایجاد یکنواختی در دمای سراسر گلخانه گرمای بخاری توسط لوله‌های مشبک به سراسر گلخانه توزیع می‌گردد و یا از بخاری‌های پنکه‌دار برای چرخش و توزیع هوای مطلوب و گرم در گلخانه استفاده شود. استفاده از پنکه در سقف گلخانه‌ها هوای گرم بالا را به پائین و اطراف توزیع می‌کند. با توجه به اینکه هوای گرم در بالا تجمع می‌یابد، بیشترین تلفات گرما از سقف صورت می‌گیرد، به همین دلیل ۲ لایه کردن سقف در زمستان‌ها می‌تواند مفید باشد زیرا مانع از صعود هوای گرم به بخش بالایی گلخانه می‌شود. راه دیگر استفاده از پرده‌های متحرک است که به صورت سقف یا دیوار میان گیاهان قرار می‌دهند. تنظیم دمای گلخانه در زمستان‌ها توسط پوشش‌های مناسب و وسایل تولید کالری گرما و توزیع آن در سراسر گلخانه فراهم می‌شود. اما تنظیم درجه دما در تابستان در مناطق خنک توسط پنجره (بدون استفاده از سیستم خنک‌کننده) امکان‌پذیر می‌باشد.

جلوگیری از ورود تابش شدید نور خورشید، استفاده از سایه‌بان، تورهای مشبک، رنگ سفید در سقف گلخانه از شدت گرمای گلخانه می‌کاهد. استفاده از گلخانه‌های بلند، استفاده از پنجره، فن و پوشال برای آبیاری مناسب می‌باشد. در

مناطقى که رطوبت کم است استفاده از پوشال در یک طرف گلخانه و پنکه در طرف دیگر گلخانه بسیار مفید است. همچنین استفاده از آب با گرمای ویژه بالا نیز مفید می باشد. در مناطق سرد می توان آب را در معرض آفتاب در گلخانه قرار داد و پس از گرم شدن آب آن را به مخازن انتقال داد تا دمای شب را با آن کنترل نمود. در مناطق گرم با آبیاری می توان گرمای زیاد گلخانه را جذب و آب جمع شده را به محل دیگر انتقال داد.

۵. پوشش گلخانه

پوشش ها از نظر جنس، قیمت و اثر متفاوت می باشند و به لحاظ انعطاف پذیری به ۲ نوع پوشش های شیشه ای و پلاستیکی تقسیم می شوند.

الف) شیشه

از پوشش شیشه ای در تأسیسات دائمی استفاده می شود، گران و شکننده است ولی نور را بهتر از سایر مواد از خود عبور می دهد.

ب) فیبر شیشه ای

صفحات شفاف از جنس پلی استر همراه با فیبر شیشه ای می باشند که به صورت صاف یا موج دار ساخته می شوند. بسیار محکم، سبک و بادوام و نصب آسان هستند. ۸۰ تا ۹۰ درصد نور را از خود عبور می دهند ولی به زودی فرسوده می شوند و عبور نور از آنها کم می شود و در صورت آتش سوزی قابل سوختن می باشند.

ج) پلاستیک

۱. اکریلیک^۱

نوعی پلاستیک است که در برابر آب بسیار پایدار می باشد و با کهنه شدن زرد رنگ نمی شود، ۲ برابر شیشه گرما را نگه می دارد و در مقابل فشار مقاوم است اما شکننده است و مانند فیبر شیشه ای قابل سوختن می باشد.

۲. پلی کربنیت^۱

این پلاستیک ۲ برابر شیشه گرما را نگه می‌دارد و نسبت به شیشه ۹۰ درصد نور را عبور می‌دهد و ۲۰۰ برابر شیشه مقاوم است و ۱/۶ شیشه وزن دارد. نصب آن آسان و بی‌خطر است. سطوح پلی کربنیت نور را از خود عبور می‌دهند و چکیدن آب را کاهش می‌دهند، قابل بریدن و سوراخ کردن هستند. پرتوهای فرابنفش را تثبیت می‌کند و به این دلیل در هوای آزاد پایدار هستند ولی با کهنه شدن زرد رنگ می‌شوند.

۳. پلی اتیلن

این ماده شفاف، انعطاف‌پذیر و گران می‌باشد ولی در مقابل آفتاب و باد حساس بوده و هر سال تعویض می‌شود. پلی اتیلن‌ها در مقابل پرتو فرابنفش^۲ مقاوم بوده و ۱۴ الی ۳۰ ماه دوام دارند. ضخامت ۴ الی ۶ میلی‌متری توصیه می‌شود. برای عایق‌بندی در مقابل سرمای زمستان بهتر است ۲ لایه پلی‌اتیلن را به فاصله ۲/۵ سانتی‌متر به کار برد. حتی می‌توان آنها را در روی گلخانه شیشه‌ای کشید که به صورت قابل ملاحظه‌ای از تلفات گرما جلوگیری می‌کند. پلی اتیلن بسیار آسان‌تر از شیشه گرمای خاک و گیاه را عبور می‌دهد. از پلی اتیلن ۸۵ درصد نور خورشید عبور می‌کند و تمام طول موج‌های لازم برای رشد گیاه از آن می‌گذرند. پلی اتیلن در زمستان انعطاف کمتری دارد، لذا آن را با مخلوطی از پلاستیک واینیل می‌سازند که انعطاف بیشتری در زمستان پیدا کند. پلی‌اینیل‌فلوراید قابل انعطاف بوده، ۱۰ سال دوام دارد و عبور نور از آن عالی است ولی قیمت آن ۵ برابر پلی اتیلن می‌باشد.

۴. پلی ونیل کلراید

دوام این پلاستیک از پلی اتیلن بیشتر ولی گران‌تر از آن است. در هوای سرد شکننده می‌باشد. ولی در زمستان گرمای بیشتری ذخیره می‌کند و در تابستان نیز هوای گرم‌تری ایجاد می‌کند.

1- polycarbonate
2- Ultraviolet-ray

۶. سایه در گلخانه

اصولاً نگهداری گیاهان در فضای آزاد ارزان و راحت‌تر از گلخانه می‌باشد. اما با توجه به اینکه شدت تابش نور و گرما در طول ۴ فصل بسیار متفاوت است، نمی‌توان گیاهان را در فضای آزاد در یک محل نگهداری نمود و لازم است آنها را جابجا کرد. به منظور جلوگیری از جابجایی گلدان‌ها و کاهش شدت تابش نور می‌توان از سایه‌بان استفاده کرد. سایه‌بان‌ها برحسب شکل، جنس و رنگ اثرات متفاوتی ایجاد می‌کنند. سایه‌بان‌ها را می‌توان به صورت مشبک با سوراخ‌های ریز تا درشت به نام ساران استفاده نمود. اندازه سوراخ‌ها در میزان ورود نور و خروج هوا و رطوبت بسیار مؤثر است. اگر اندازه سوراخ‌ها بسیار درشت و یا ریز باشد تأثیر مناسبی نخواهند داشت بلکه بسته به نوع گیاه و منطقه، توره‌های مناسب باید انتخاب نمود. ارتفاع سایه‌بان به ارتفاع گیاهان بستگی دارد. ارتفاع سایه‌بان در هزینه ساخت، تهویه و گرما مؤثر است و بدنه و اسکلت سایه‌بان را می‌توان از چوب، فلز و یا مواد پلاستیکی ساخت. به‌طور کلی از مزایای سایه‌بان می‌توان کاهش ورود نور شدید، کاهش گرما و آفتاب سوختگی، جلوگیری از تبخیر شدید و مصرف آب را ذکر نمود. از دیگر راه‌های جلوگیری از آفتاب سوختگی، جابجایی گلدان به سایه و استفاده از آبیاری متوالی گلدان‌ها در ساعات گرم و آفتابی می‌باشد.

خودآزمایی فصل اول

۱. دلیل ایجاد محیط مصنوعی برای گیاهان را بیان کنید؟
۲. انواع ادوات مورد نیاز در بخش باغبانی را نام ببرید؟
۳. انواع شاسی را نام برده و کاربرد آنها را بنویسید؟
۴. گلخانه را تعریف کنید؟
۵. دلیل اهمیت اندازه گلخانه در زمان احداث را بیان کنید؟
۶. عوامل محیطی مؤثر در گلخانه را نام ببرید؟
۷. انواع پوشش‌های سخت در گلخانه را نام ببرید؟