

طرح احداث گلخانه های مدرن



طرح احداث گلخانه های مدرن

نرخ بالای رشد جمعیت از یک سو و کاهش وسعت اراضی حاصلخیز به دلیل توسعه روز افزون شهرها و مناطق صنعتی از سوی دیگر، ضرورت استفاده بهینه از امکانات موجود را بیش از پیش مینماید. بطور کلی افزایش تولید محصولات کشاورزی به دو طریق میسر می باشد، یکی از طریق افزایش سطح زیر کشت و دیگری افزایش عملکرد محصول در واحد سطح. روش اول بنابر دلیل فوق الذکر قابل اجرا نیست، لذا بایستی با استفاده از تکنولوژی های جدید نسبت به افزایش میزان تولید در واحد سطح اقدام نمود. تولید سیفیجات گلخانه ای یکی از مصادیق تولید بیشتر در سطح کمتر می باشد. اجرای این طرح به عنوان یک فعالیت تولیدی، ضمن اینکه گامی به سوی خود اتکایی کشور در محصولات کشاورزی به شمار میرود، میتواند تأمین کننده نیاز صنایع تبدیلی و بازار مصرف بوده و بستر ساز اشتغال به کار نیروهای متخصص (خصوصاً در علوم کشاورزی) و فاقد تخصص گردد.

معرفی طرح گلخانه

تعریف گلخانه

گلخانه یا house Green به فضای محدودی اطلاق میشود که قابلیت کنترل شرایط محیطی مناسب را برای رشد گیاهان از نواحی مختلف در طی فصول مختلف یک سال داشته باشد. طبق این تعریف از جمله عملکرد گلخانه، فراهم کردن شرایط محیطی لازم و مورد نیاز محصولی معین است. گلخانه ها بر حسب اینکه چه نوع مصالح ساختمانی در آنها بکار برده شده است، به نوع ثابت و متحرک تقسیم بندی میشوند. گلخانه های ثابت، به گلخانه هایی گفته میشود که مصالح ساختمانی بکار رفته در آنها از جنس پایدار و با دوام باشد. پس باید سالیان سال از آنها استفاده کرد.

شرایط پرورش گیاهان در گلخانه

محل احداث گلخانه

یکی از اولین تصمیماتی که باید اتخاذ شود، این است که گلخانه به صورت یک واحد جداگانه، در تماس با ساختمانهای موجود و یا به صورت بخشی از ساختمانهای جدید ساخته شود. گلخانه های متصل به هم معمولاً هزینه های ساخت و گرمایش کمتری داشته و دسترسی آسانتری دارند، اما گیاهان نور کمتری دریافت میکنند. گلخانه های متصل به هم باید رو به جنوب ساخته شوند. یک گلخانه مستقل میتواند در محلی دورتر از ساختمانهای موجود ساخته شود. گیاهان در چنین گلخانه ای نور خورشید را از همه جهات دریافت میکنند. این گلخانه ها از لحاظ ساخت و سیستم حرارتی بسیار گران هستند و هزینه های فوق العاده ای برای خطوط آب و برق لازم دارند. یک گلخانه میتواند در هر اندازه های ساخته شود اما کوچکترین گلخانه های که میتوان در نظر گرفت چیزی در حدود ۲۰۰ فوت مربع است (۱۸/۴ متر مربع) گلخانه های کوچکتر به نسبت از لحاظ ساخت و عملکرد بسیار گران هستند.

مسائلی که باید برای احداث گلخانه در نظر داشت عبارتند از:

- * دسترسی به راههای حمل و نقل که با احداث هر چه نزدیکتر به راههای اصلی این مشکل به حداقل میرسد.
- * نوع سوخت مصرفی در گلخانه؛ در مناطقی که امکان دسترسی به گاز طبیعی وجود دارد، میتوان با کاربرد این سوخت ارزان هزینه ها را به مقدار زیادی در تولید فصل سرما کاهش داد.
- * دسترسی به منابع آب با کیفیت و کمیت مناسب.
- * اثرات محیطی؛ جایی که دائماً دارای آب و هوای نامساعد، باران های شدید، سایه ناشی از واقع شدن در دامنه شمالی کوههای بلند و یا درختان سر به فلک کشیده میباشد، مناسب احداث گلخانه نیست. شدت نور یکی از عوامل تعیین کننده محسوب میگردد.
- * نوع محصولی که در برنامه تولید قرار میگیرد؛ با توجه به اینکه گرایشها به سمت تولید اختصاصی محصولات است و دستور کار تولید پس از مطالعه ابتدایی بازار داخلی و خارجی مشخص میگردد. قبل از احداث، ابتدا بایستی تعیین کنند که چه محصولی تولید شود. سپس تصمیم به احداث گلخانه در منطقه و اقلیمی مناسب آن محصول گرفته شود.
- * در نظر داشتن قوانین مربوط به زمین محدوده های شهری و احداث و بهره برداری از گلخانه ها و...
- * محل احداث بایستی حتی الامکان مسطح باشد، چرا که در صورت ناهمواری و شیب دار بودن، ایجاد یک گلخانه بزرگ با مشکلات و هزینه های زیادی برای تسطیح همراه خواهد بود.

مساحت ابنیه مورد نیاز متناسب با طرح و مساحت گلخانه

مساحت ساختمانهای مورد نیاز متناسب با طرح و مساحت واحد گلخانه

مساحت گلخانه	۳۰۰۰ مترمربع	۵۰۰۰ مترمربع	یک هکتار	بیشتر از یک هکتار تا ۲ هکتار	بیشتر از دو هکتار تا ۳ هکتار
مساحت تاسیسات، انبار و هانگار ماشین آلات	حداکثر ۱۵ مترمربع	حداکثر ۲۰ مترمربع	حداکثر ۱۰۰ مترمربع	حداکثر ۱۱۵ مترمربع	حداکثر ۱۳۰ مترمربع
مساحت سردخانه	حداکثر ۱۵ مترمربع	حداکثر ۲۵ مترمربع	حداکثر ۵۰ مترمربع	حداکثر ۱۰۰ مترمربع	حداکثر ۱۵۰ مترمربع
مساحت دفتر کار و ساختمان مدیریتی	حداکثر ۱۵ مترمربع	حداکثر ۲۰ مترمربع	حداکثر ۷۰ مترمربع	حداکثر ۹۰ مترمربع	حداکثر ۱۱۰ مترمربع
ساختمان نگهداری و کارگری	حداکثر ۱۰ مترمربع	حداکثر ۱۰ مترمربع	حداکثر ۷۰ مترمربع	حداکثر ۷۰ مترمربع	حداکثر ۸۰ مترمربع
سالن سورت و بسته بندی	حداکثر ۱۰ مترمربع	حداکثر ۱۰ مترمربع	حداکثر ۵۰ مترمربع	حداکثر ۶۰ مترمربع	حداکثر ۷۰ مترمربع
سرویس بهداشتی	حداکثر ۵ مترمربع	حداکثر ۵ مترمربع	حداکثر ۱۵ مترمربع	حداکثر ۲۰ مترمربع	حداکثر ۲۵ مترمربع

برای گلخانه های تولید گیاهان آپارتمانی سردخانه نیاز نمی باشد.

جهت گلخانه ها

اسکلت گلخانه سایه ایجاد میکند و با توجه به زاویه تابش این سایه ها متفاوت است. لزوم توجه به این امر به ویژه در تولید زمستانه حائز اهمیت است، چرا که تغییرات اندکی در درصد نور رسیده به گیاهان میتواند نقش بسزایی در کمیت و کیفیت تولید داشته باشد. موقعیت گلخانه باید به صورتی باشد که بیشترین مقدار نور را دریافت نماید. اولین انتخاب برای موقعیت گلخانه به صورت نمای جنوبی یا جنوب شرقی میباشد. نور تمام روز بهترین شرایط را برای گیاه فراهم میکند. البته نور تابیده شده از جانب شرق، به هنگام صبح، برای گیاهان کافی میباشد. نور صبح بیشترین مطلوبیت را داراست، زیرا که به گیاهان اجازه داده میشود که فرآیند تولید غذا را زودتر آغاز نمایند و این موضوع منجر به حداکثر رشد میشود. بالطبع انتخابهای بعدی، نمای جنوب غربی و نمای غربی میباشد؛ چرا که دریافت نور دیرتر صورت میگیرد. نمای شمالی کمترین مطلوبیت را دارد و فقط برای گیاهانی که نور کمی احتیاج دارند مناسب میباشد. درختان برگریز مانند افرا و بلوط میتوانند به طور مؤثری از نور شدید بعد از ظهر تابستانی با ایجاد سایه بکاهند. البته باید توجه داشت که درختان در هنگام صبح، بر روی گلخانه سایه نیا نندازند. این درختان در زمستان اجازه میدهند که نور کافی به گلخانه برسد؛ چرا که در پاییز برگهای خود را از دست میدهند.

جریان هوا در گلخانه

گردش هوا در گلخانه ضروری است. وقتی که یک گیاه در معرض جریان هوای تازه در خارج از گلخانه باشد، هوای تازه در نزدیکی برگها تأمین شده و گیاه میتواند اکسیژن پس داده و از دی اکسید کربن تازه استفاده نماید. جریان هوا همچنین به پایین نگهداشتن رطوبت نسبی و کنترل دما در گلخانه کمک مینماید. گلخانه های تجاری به همه نیازمندیهای اشاره شده در بالاو حتی بیشتر از آن وابسته اند. در یک گلخانه تجاری هدف اصلی سوددهی است؛ برای رسیدن به این هدف، گلخانه باید از لحاظ تأمین شرایط محیطی مطلوب کارآمد باشد. نور و دمای گلخانه باید به طور سخت و جدی کنترل شود. اخیراً کامپیوترها برای چنین کنترلهایی به طور گسترده مورد استفاده قرار گرفته اند. همچنین وجود گازهای سمی و گرد و غبار در گلخانه ممکن است یک مشکل جدی باشد. این گازها شامل مونو اکسید کربن، اکسید نیتروژن و دی اکسید نیتروژن میباشد؛ که ممکن است از وسایل حرارتی متصاعد شوند.

کنترل شرایط محیطی

گلخانه فعالیتهای شیمیایی صورت گرفته در فرآیند فتوسنتز گیاهان، مستقیماً متأثر از شرایط محیطی میباشد. فتوسنتز به عواملی مانند دما، شدت نور، وجود آب و مواد غذایی وابسته است. تنفس گیاه نسبت به دمای محیطی متفاوت میباشد. محدوده دمایی توصیه شده برای بیشتر گیاهان گلخانه‌ای که منجر به بالاترین بازده فتوسنتزی میشود، چیزی بین ۵۰ تا ۸۵ درجه فارنهایت میباشد. بنابراین بدون توجه به اینکه گلخانه برای چه کاری مورد استفاده قرار میگیرد، باید محیط آن کنترل شده باشد؛ این کار برای سلامت گیاهان گلخانه ضروری میباشد.

آبیاری گلخانه ها

تأمین رطوبت یکی از پارامترهای مهم برای رشد و نمو گیاهان است. بعد از شناخت نیاز رطوبتی گیاهان، آنها در گلخانه های خاص خود جایگزین میشوند، یعنی همه گیاهان در یک نوع گلخانه نگهداری نمیشوند. در سطوح تخصصی و بزرگ، هر گلخانه برای یک محصول و یا تعدادی محصول مشابه با نیازهای یکسان در نظر گرفته میشود. انواع روشهای آبیاری به طور خلاصه به شرح زیر است.

آبیاری سطحی (ثقلی):

سیستم‌های آبیاری سطحی راندمان پایینی داشته و اتلاف آب در آن بالا است. در عین حال باعث شستشوی املاح، افزایش رشد علفهای هرز و بروز انواع بیماریهای قارچی و انگلی و پوسیدگی میشود. این سیستم‌ها به صورت آبیاری کرتی و نواری اجرا میگردد.

آبیاری تحت فشار:

۱- آبیاری بارانی: هدف از آبیاری بارانی توزیع یکنواخت آب برای تمام گیاهان و کاهش دمای محیط و افزایش رطوبت است. راندمان مصرف آب ۷۵ درصد است. هزینه ابتدایی زیاد از معایب این سیستم است.

۲- آبیاری قطره‌ای: در این روش آب، کودهای شیمیایی و سایر مواد مورد نیاز گیاه به صورت محلول توسط قطره چکانهای نصب شده روی لوله های جانبی، در اختیار گیاه قرار میگیرد. راندمان مصرف آب ۹۰ درصد است و چون قطره چکانها در کنار بوته یا ساقه گیاه قرار میگیرند، امکان رشد و توسعه علفهای هرز از بین میرود.

زهکشی گلخانه

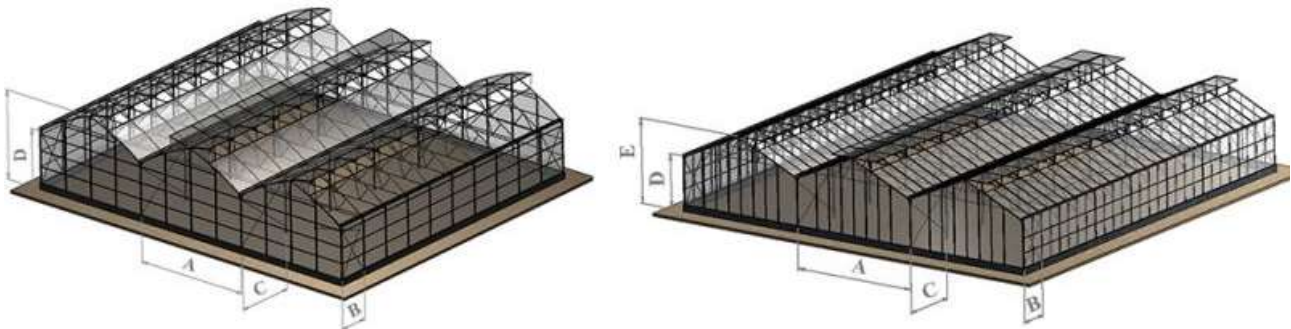
یکی از موارد مهم در احداث یک گلخانه توجه به زهکشی گلخانه است. در مناطقی با زمینهای دارای بافت سخت و بالایه تحت الارض غیرقابل نفوذ، با قرار دادن لوله های سفالی منفذدار زیربسترها و یا به طرق ابتکاری دیگر تمهیدات لازم را در جهت بهبود زهکشی میاندیشند.



انواع سازه های گلخانه ای

گلخانه های مولتی اسپن گوتیک (اسپانیایی)

این نوع از گلخانه بصورت چند دهانه ای (Multi Span) با شکل هندسی بصورت گنبد نوک تیز (Gothic) با رعایت زاویه ۲۷ درجه مطابق شکل ذیل میباشد که از مهمترین مزیت های این تیپ سازه ها حذف قطره ناشی از تقطیر رطوبت داخل گلخانه در فصل های سرد سال و همچنین استفاده بهینه از نور خورشید به داخل گلخانه و تهویه بسیار مناسب میباشد.



مشخصات و محاسبات نرم افزاری گلخانه تیپ اسپانیایی

- « نوع کمان: گاتیک و سیرکولار
- « المان ها: لوله گالوانیزه سایز ۳۲
- « فاصله بین کمانها: ۵/۲ متر
- « وتر: لوله گالوانیزه سایز ۳۲
- « عرض دهانه ها: ۸، ۵/۸، ۹، ۶۰/۹ متر
- « هوک: تلفیق لوله و پروفیل
- « ارتفاع ستون: ۴، ۵/۴، ۷۰/۴، ۵ متر
- « پوشش سقف: پلاستیک UV
- « ارتفاع سرتاج: ۷۰/۵، ۲۰/۶، ۲۰/۷ متر
- « پوشش بدنه: پلی کربنات
- « فاصله بین ستون ها: ۵/۲ و ۵ متر
- « دیوار جانبی: دارد
- « نوع ستون های اصلی: پروفیل گالوانیزه ۸۰*۸۰*۲
- « اتاقک انتظار: دارد
- « نوع ستون های فرعی: پروفیل گالوانیزه ۶۰*۶۰*۲
- « درب اتومات: دارد
- « پروفیل سرتاج طولی: M
- « ناودان: گالوانیزه ۷ و ۹ خم
- « پروفیل طولی پنجره: M
- « آبریز: ورق گالوانیزه طراحی شده
- « پروفیل دستک پنجره: پروفیل ۲۰ در ۳۰
- « مقاومت به باد: تا ۱۳۰ km/h

« راک و پینیون: شانه ای
« مقاومت به برف و محصول: تا ۹۰ kg
« گیربکس پنجره: برقی
« آیین نامه ایران و NGMA, EMMC
« مهار پوشش سقف: پروفیل C و فنر و یا PVC

مشخصات فنی سازه گلخانه اسپانیایی

ستونها:

ستونها از نوع پروفیل فولادی قوطی ۸۰ * ۸۰ میلیمتر میباشد. فاصله ستونهای کناری ۲/۵ متر از یکدیگر و فاصله ستونهای میانی ۵ متر می باشد. ارتفاع ستونها ۳-۳/۵-۴-۴/۵-۵-۵/۵ متر میباشد که پنجاه تا هشتاد سانتیمتر آن بصورت یک تکه یا بصورت بیس پلیت و بولت، برای ایجاد اتصال گیردار ($x=y=z=rx=ry=rz=0$)، داخل بتن قرار میگیرد.

کمانها:

قطر کمانها ۶۰ میلیمتر و فاصله بین تمامی کمانها ۲/۵ متر میباشد.

–المان وتر (اهرم پائینی خریای سازه و نگهدارنده محصول):

این اهرم هر ۵ متر توسط اتصالات خرپا به کمانها متصل میباشد. قطر وتر ها ۴۲ یا ۴۸ میلیمتر بسته به نوع کشت و بارگذاری میباشد.

شبکه ها (خرپا):

شبکه ها از لوله با قطر ۲۷ یا ۳۲ میلیمتر و سه نوع ساده / ساده دستکدار، پیشرفته / پیشرفته دستکدار مطابق شکلهای ذیل میباشد که بسته به اقلیم و بارگذاری انتخاب میشوند.

طرح احداث گلخانه پروفیلهای مصرفی (لاکینگ):

از پروفیلهای لاکینگ با مقطع M با تحمل بار استاتیکی سازه برای اتصال طولی کمانها به یکدیگر استفاده میشود که همچنین وظیفه اتصال فیلم پلاستیک به سازه را هم بعهده دارند و معمولا در راس تاج سازه و جلو پنجره سقفی و زیر پنجره استفاده میشوند.

از پروفیل ها با مقطع U جهت اتصال پانلهای پلی کربنات استفاده میشود که معمولا در دیواره ها و یا در سقف جهت پوشش سقفی پلی کربنات استفاده میشود.

از پروفیلهای لاکینگ با مقطع C جهت اتصال فیلم پلاستیک به سازه در آبراه و یا روی کمانها استفاده میشوند.

– ناودانها:

ناودانها از پروفیلهای ۵ متری به عرض داخلی ۲۲۰ میلیمتر و ضخامت ۲ میلیمتر و در کناره ها ۱/۵ میلیمتر میباشد. این پروفیلها بین کمانها و در سرتاسر طول گلخانه ادامه دارد. ناودانها باعث میشود آب باران به نحو مناسب از روی سقف گلخانه به استخر تعبیه شده کنار گلخانه هدایت شود و همچنین دسترسی به سقف گلخانه را تسهیل میکند. پروفیل این ناودانی با تعداد ۷ عدد خم مطابق شکل، استحکام لازم را جهت بارهای ناشی از باد و برف را ایجاد میکند.

تیپ سازه گلخانه های مولتی اسپن (گوتیک)



سرستون:

سرستون مهمترین اتصال در سازه گلخانه میباشد.

اتصالات سرستون کمان، ناودان و وتر را به ستون متصل میکند. این اتصالات از صفحات ورق گالوانیزه فابریک به ضخامت ۲/۵ میلیمتر و به روش کشش فرم ساخته شده است.

– اتصالات (بستها):

اتصال تمامی اعضا و المانها در گلخانه بایستی بصورت بست و پیچ و مهره باشند.

– ستونهای مهار قسمت ابتدا و انتهای سازه:

برای هر دهانه (ابتدا و انتها) چهار ستون به قطر ۷۶ و ضخامت ۳ میلیمتر که توسط ۸ اهرم لرزه گیر به قطر ۴۲ به کمانها متصل میشوند. همچنین از شبکه های سقفی به قطر ۳۲ میلیمتر جهت استحکام مورد نیاز مطابق شکل در نظر گرفته می شود.

اهرمهای مهار جانبی (بادبند):

از بادبند ها به قطر ۴۲ میلیمتر به صورت ضربدری در قسمت وسط امتداد ستونها مطابق شکل ذیل برای ایجاد استحکام مورد نیاز برای باد در جهت مقابل به سازه استفاده میشود.

مشخصات سازه گلخانه مولتی اسپن مدل گوتیک

مشخصات سازه تیپ سازه گلخانه های مولتی اسپن (گوتیک)

MODELS

	G8	G9	G12
Bay width → A	9,60	9,00	12,80
Spans	2,50	2,50	3,00
Distance between external pillars	2,50	2,50	3,00
Distance between internal pillars	5,00	5,00	3,00
Crop support bars	5,00	5,00	3,00
Gutter height I B	3,50 4,00 4,50 5,00 5,50	3,50 4,00 4,50 5,00 5,50	4,00 5,00 6,00
Ridge height I C	5,60 6,10 6,60 7,10 7,60	6,00 6,50 7,00 7,50 8,00	7,60 8,60 9,60

تهویه

دریچه های سقفی و جانبی یکی از مهمترین عوامل برای ایجاد شرایط گلخانه ای میباشد. دریچه های پیشنهادی برای این تیپ سازه ها از نوع بال کبوتری یکطرفه با مکانیزم Rack & Pinion راس تاج گلخانه با بازوی ۲ متری میباشد که تهویه بسیار مناسب و ملایمی را نسبت به نوع های دیگر دارند.

برای هر دهانه یک ست دریچه که هر کدام توسط موتور گیربکس مجزا باز و بسته میشوند در نظر گرفته میشود. انتقال نیرو از موتور گیربکس به پینیونها با استفاده از لوله گالوانیزه به قطر ۳۳ میلیمتر و ضخامت ۳ میلیمتر بعنوان محور و بصورت اتصال بست و پیچ و مهره و نه جوشی بایستی استفاده شوند.

از دریچه های جانبی برای تهویه در تابستان و یا برای پنجره پدها استفاده میشود که در دیواره های گلخانه بصورت یک وجه تا چهار وجه گلخانه کار میشود که مکانیزم آن بصورت رول آپ برقی مطابق شکل یا راک و پینیون استفاده میشود.

سازه گلخانه مولتی اسپن مدل سیرکولار

تیپ سازه گلخانه های مولتی اسپن (سیرکولار)



مشخصات سازه گلخانه مولتی اسپن مدل سیرکولار

مشخصات سازه تیپ سازه گلخانه های مولتی اسپن (سیرکولار)

MODELS		M6					M8					M9				
Bay width	→ A	6,40					8,00					9,00				
Spans		2,50					2,50					2,50				
Distance between external pillars		2,50					2,50					2,50				
Distance between internal pillars		5,00					5,00					5,00				
Crop support bars		5,00					5,00					5,00				
Gutter height	1 B	3,50	4,00	4,50	5,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	
Ridge height	1 C	4,85	5,35	5,85	6,35	5,20	5,70	6,20	6,70	7,20	5,45	5,95	6,45	6,95	7,45	

گلخانه تونلی

این گلخانه ها بصورت یک تونل تک قلو یا دوقلو با ارتفاع ۳ الی ۵ متر جهت کشت سبزیجات و گلهای باغچه ای کاربرد دارند. طول پیشنهادی برای این گلخانه ها بدلیل داشتن پنجره رول آپ تا ۵۰ متر پیشنهاد میشود.

سازه گلخانه تونلی

این گلخانه ها ساده ترین و ارزانه ترین نوع گلخانه های مدرن با پوشش پلاستیک می باشند که در واحدهایی با مقطع بخشی از دایره (یا شبیه به آن) اجراء می شوند. ارزان بودن، نصب سریع و آسان، قابلیت کنترل بهتر شیوع بیماریها و آفات از یک واحد به واحد های دیگر و دریافت نور بیشتر در واحد سطح گلخانه به دلیل زیاد بودن نسبت سطح خارجی به سطح زیر کشت از محاسن گلخانه های تونلی می باشد.

از معایب آن می توان به موارد زیر اشاره کرد:

– مصرف انرژی زیاد جهت گرمایش در زمستان به دلیل زیاد بودن نسبت سطح تبادل حرارت (سطح خارجی) به سطح زیر کشت.

– افزایش قابل توجه دمای داخل گلخانه در تابستان به دلیل زیاد بودن نسبت سطح در برابر تابش (سطح خارجی) به سطح زیر کشت.

– کم بودن حجم هوای در دسترس گیاه جهت عمل فتوسنتز (در زمستان) به دلیل پائین بودن نسبت حجم هوای داخل گلخانه به سطح زیر کشت.

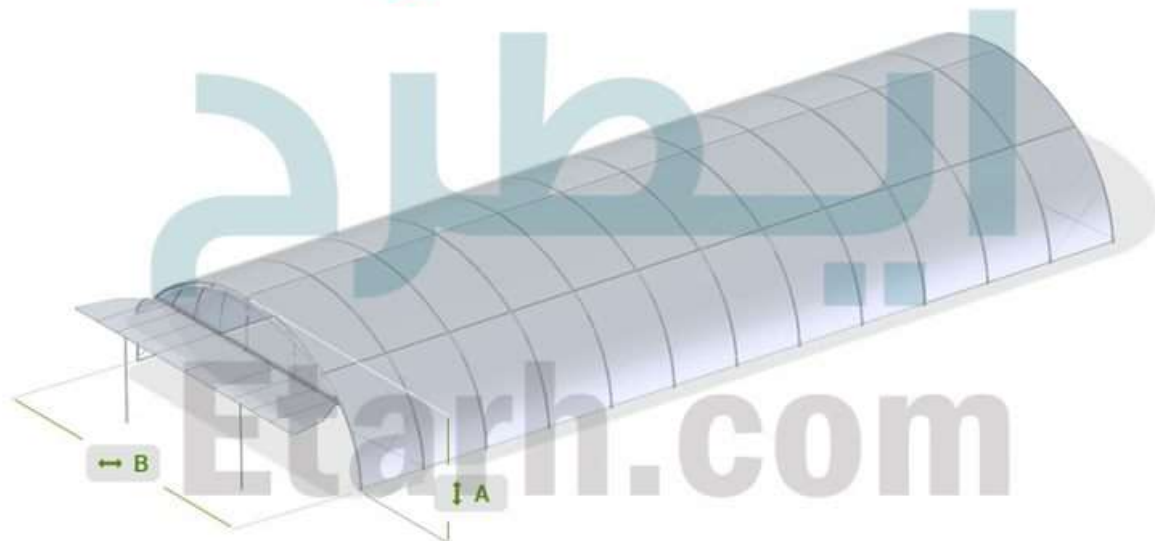
– تاثیر سریع نوسانات درجه حرارت محیط بر روی دمای داخل گلخانه به دلیل بالا بودن نسبت سطح تبادل حرارت (سطح خارجی) به حجم هوای داخل و در نتیجه وارد آمدن شوک حرارتی به گیاهان و تاثیر منفی بر روی عملکرد آنها

– عدم امکان استفاده از سطح زیر پوشش در قسمتهای کناری برای بیشتر گیاهان (به دلیل قوس سازه در کناره ها)

– امکان سرمازدگی هر واحد گلخانه ای در صورت بروز اشکال در سیستم حرارتی آن (برای گلخانه هایی که از سیستم حرارتی مرکزی استفاده نمی کنند).

سازه گلخانه تونلی

تیپ سازه گلخانه های تونلی



مشخصات سازه گلخانه تونلی

تیپ سازه گلخانه های تونلی

MODELS

	8,50	9,50
Ridge height A	3,20	3,30
Bay width B	8,50	9,50
Height of 0.50 m	1,70	1,70

ساختار آسان، مقاوم و مقاوم است که با پوشش پاره نیاز به هزینه کم دارد. پیوستن دهانه های کرافت فولاد کروماتیک، ساختار را با انعطاف لازم برای تضمین مقاومت آن حتی در شرایط نامساعد آب و هوایی ارائه می دهد. عمدتاً برای محصولات کم ارتفاع استفاده می شود.

گلخانه های طرح فائو

گلخانه تیپ A

ساده ترین شکل گلخانه های نسبتا جدید چند دهانه پیوسته است. عرض دهانه آن ۹ متر، ارتفاع پایه ها تا زیر ناودان ۳ متر و ارتفاع قوس نهایی نیز ۴/۸۰ می باشد. تمامی پایه های کناری و وسطی آن از نوع لوله گالوانیزه است. پوشش اطراف و سقف سازه تماما از جنس پلاستیک با یووی ۵٪ می باشد. کلیه اتصالات و بستهای این سازه به صورت پیچ و مهره ای و گالوانیزه است.

این نوع سازه اغلب جهت کشتهای خاکی سبزی و صیفی استفاده شده و از نظر ظاهر و استحکام در رده سازه های نوع متوسط قرار دارد.

گلخانه تیپ ۱B

به صورت چند دهانه پیوسته ساخته شده با عرض دهانه ۹ متر و ارتفاع پایه تا زیر ناودان ۳ متر و ارتفاع نهایی قوس ۴/۸۰ تمامی پایه های این نوع سازه قوطی ۸۰*۸۰ بوده با دیواره پلی کربنات ۶ میلی متر و سقف آن نیز پلاستیک با یووی ۵٪ تمامی اتصالات و بستهای آن هم گالوانیزه و پیچ و مهره ای می باشد. کیفیت این نوع به لحاظ استحکام و زیبایی ظاهر و راندمان تولید در رده خوب است. اغلب جهت کشت صیفی جات استفاده می شود.

گلخانه تیپ ۲B

تفاوت این نوع سازه با نوع ۱B تنها در ارتفاع نهایی سازه می باشد. ارتفاع پایه های قوطی آن تا زیر ناودان ۳/۵ متر و ارتفاع قوس نهایی آن هم به ۵/۳۰ می رسد. پوشش دیواره ها پلی کربنات و سقف پلاستیک است. این نوع سازه دارای تنش حرارتی کمتری نسبت به نوع A و ۱B است و جهت کشتهای حساس و اغلب هیدروپونیک مناسب است.

گلخانه تیپ C

این مدل سازه از نظر کارشناسان و تولیدکننده گان کشورمان مناسبترین نوع در ایران جهت تولید محصولات حساس مانند گلهای شاخه بریده و زینتی است. در این نوع از سازه شرایط بهتری جهت رشد انواع گیاهان فراهم است در مقایسه با دیگر مدلها این سازه به صورت چند دهانه ای پیوسته با عرض دهانه ۹ متر و ارتفاع پایه ها ۴ متر و ارتفاع نهایی ۵/۸۰ متر است. پایه ها تماما قوطی ۸۰*۸۰ بوده و پوشش دیواره ها هم پلی کربنات و سقف سازه پلاستیک یو وی ۵٪ می باشد گلخانه های ایرانی تیپ C گاتیک و سیرکولار

مشخصات گلخانه تیپ C ایرانی

پوشش سقف: پلاستیک UV

فرم کمان: سیرگولار

پوشش بدنه: پلاستیک UV یا پلی کربنات

ارتفاع سرتاج: ۶ متر

مقاومت سازه: باد ۹۰ km/h — برف ۲۰ کیلوگرم در هر مترمربع

فاصله بین کمانها: ۳ متر

ستونهای اصلی: پروفیل ۸۰*۸۰

گلخانه ایرانی تیپ C دارای چهار نوع شبکه بندی در دستکها و پلها می‌باشند: ساده، ساده دستکدار، پیشرفته و پیشرفته دستکدار.

این گلخانه ها در دو سبک گاتیک و سیرکولار با اسکلت مولتی اسپین و پرتابل، مقاومتر و با ارتفاع بلندتر و تهویه بهتری نسبت به سایر گلخانه های ایرانی طراحی شده است که با عرضهای ۸ و ۵/۸ و ۹ و ۶۰/۹ و ارتفاع ۶ متر قابلیت تولید و اجرا دارد. اسکلت این گلخانه‌ها از مقاومت مناسبی برخوردارند البته میزان آن کمتر از حالتیست که متناسب منطقه و توسط نرم‌افزار محاسبه و طراحی میشود، این مقاومت نسبت به بار باد و برف، مانند اکثر گلخانه‌های کشور بدون محاسبه نسبت به منطقه طراحی میشوند، که این امر موجب قیمت مناسبتر و البته وابستگی مقاومت سازه گلخانه به میزان گرمایش و ... فضای گلخانه میشود.

مشخصات انواع سازه گلخانه مرسوم در ایران

مشخصات انواع سازه گلخانه های مرسوم در ایران

نام سازه	عرض هر دهه	طول	ارتفاع ستون	ارتفاع تاج	فاصله ستونهای کناری	فاصله ستونهای میانی	خرابا	رابط قوس	ناودانی	سازه	متعلقات سازه	پوشش	تجهیزات قابل نصب	مشخصات درجه تخلیه	سیستم مهر پلاستیک
سازه بال گوتی قوس سیرکولار	۸ متر ۹ متر ۹/۶۰ متر	جدافیل ۳ متر ۴ متر	۱۷۰ الی ۲۲۰ سانتی متر	۳ متر	۳ متر	۳ متر	لوله ۱ اینچی به صوت W	لوله ۱/۹ اینچ	ورق ۱/۵ و ۲ میلی	تماما پیچ و مهره ای و گالوانیزه گرم	سیستم محرک درجه گیرنگس برای	پلاستیک ضخامت ۸۰۰ میکرون ۸ UV یا ۱۰ درصد	فن تهویه فن سیرکولار قابلیت نصب فن و پد	عرض ۱/۲۵ یا ۱ متری راک ۱ متری ایرانی	سفت کن لوله ای
اسپانیایی	۸ متر ۸/۵ متر ۹ متر ۹/۶ متر	۳ متر ۳/۵ متر ۴ متر ۴/۶ متر	۱۸۰ الی ۲۰۵ متر	۳ متر	۳ متر	۳ متر	لوله ۱ اینچی به صوت W	لوله ۱/۹ اینچ	ورق ۱/۵ و ۲ میلی	تماما پیچ و مهره ای و گالوانیزه گرم	سیستم محرک درجه گیرنگس برای	پلاستیک ضخامت ۸۰۰ میکرون ۸ UV یا ۱۰ درصد	فن تهویه فن سیرکولار قابلیت نصب فن و پد	عرض ۱/۵ یا ۱ متری راک ۱ متری اسپانیایی	سفت کن لوله ای و قفل آلومینیوم
توتلی	۸ متر ۸/۵ متر ۹ متر ۹/۶ متر	۳ متر ۳/۵ متر ۴ متر ۴/۶ متر	۱/۷ متر	۳ متر	۳ متر	۳ متر	لوله ۱ اینچی به صوت W	لوله ۱/۹ اینچ	-	تماما پیچ و مهره ای و گالوانیزه گرم	سیستم محرک درجه گیرنگس برای	پلاستیک ضخامت ۸۰۰ میکرون ۸ UV یا ۱۰ درصد	فن تهویه فن سیرکولار قابلیت نصب فن و پد	رول آپ با عرض ۱/۲ به تعداد ۳ عدد و در طول سازه	سفت کن لوله ای و قفل آلومینیوم

مزایای گلخانه های ایرانی

قیمت مناسب

استحکام نسبتا خوب

دارای قابلیت نصب پوشش پلاستیک در دیواره ها را نیز دارد.

دارای اتاقک انتظار و سیم کشی زیر پوشش سقف

امکان تبدیل به چند واحد مجزا را جهت کشتهای مختلف داراست.

به علت ارتفاع مناسب عموما جهت هر دو روش کشت خاکی و هیدروپونیک مورد استفاده قرار میگیرد.

پوشش سقف از جنس پلی اتیلن با ۵ و ۸ و ۱۰ درصد UV و افزودنیهایی از قبیل IR و LD و EVA و ... میباشد.

دیواره‌های جانبی بنا به شرایط منطقه تا ۱۰۰ سانت دیوار بتنی و در ادامه با پلی کربنات طراحی می‌شوند.

دارای اتاقک انتظار و سیم کشی زیر پوشش سقف و درب تراکتور رو کرکره ای برقی میباشد و امکان تبدیل به چند واحد مجزا را جهت کشتهای مختلف داراست و به علت ارتفاع مناسب عموما جهت هر دو روش کشت خاکی و هیدروپونیک مورد استفاده قرار میگیرد.

در تیپ C گلخانه های ایرانی ستونها از جنس پروفیل گالوانیزه گرم ۸۰*۸۰ به فاصله ۳ متر از یکدیگر و ارتفاع ۴ متر میباشند. و قطر کمانها ۵۰ میلیمتر، ناودانها از نوع ورقهای گالوانیزه گرم به ضخامت ۲ میلیمتر با ۵ خم، سرستون (به نوعی میتوان گفت مهمترین اتصال در سازه گلخانه میباشد) از ورق گالوانیزه به ضخامت ۳ میلیمتر طراحی و تولید میشوند.

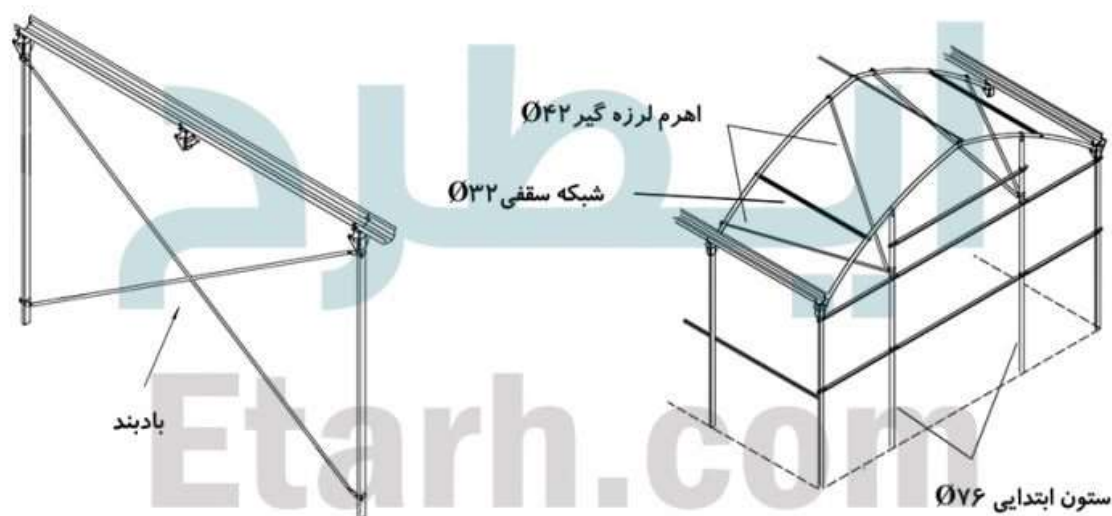
دریچه های سقف این سازه ها حدود ۱۵ - ۲۰ درصد سقف و از نوع لوله گالوانیزه گرم ۳۲ با راک و پینیون و گیربکس دستی و برقی میباشند که انتقال نیرو از موتور گیربکس به پینیونها توسط لوله گالوانیزه گرم ۳۲ صورت میگیرد و دریچه های جانبی نیز در دو مدل رویل آپ (دستی و برقی) و یا با راک و پینیون، اجرا میشود.

گلخانه شیشه ای طرح VENLO هلند

این سازه های گلخانه ای اغلب جهت کشت گل های شاخه بریده استفاده شده است که با توجه به امکانات خوب این نوع گلخانه ها میتوان دمای حداکثر ۲۷ درجه سانتیگراد در روز و دمای حداقل ۱۷ درجه در شب و همچنین رطوبت ۷۰٪ و همچنین شدت نور ورودی تا ۳۰ هزار لوکس را به سهولت تنظیم کرد. سیستم های تکمیلی و جانبی این نوع گلخانه از قبیل سیستم گرمایی، سیستم سرمایش، سیستم شیدینگ اتوماتیک، سیستم آبیاری و تزریق کود هوشمند، سیستم تزریق گاز کربنیک پرتابل، سیستم روشنایی، سیستم کشت هیدروپونیک، پایه گل یا نشاء و... به صورت مجزاء جهت هر پروژه محاسبه و طبق نظر کارفرما نصب خواهد گردید.

این نوع سازه ها از نظر استحکام و زیبایی و همچنین ماندگاری پوشش و عبور حداکثری نور دارای امتیاز هستند. لازم به ذکر است هزینه اولیه احداث و نگهداری این نوع از سازه در مقایسه با انواع قبلی بیشتر است. البته به حمدا... کشور ایران دارای روزهای آفتابی با نور مناسب در اکثر روزهای سال است.

گلخانه طرح ونلو نیز به صورت پیوسته با عرض دهانه ۱۰ تا ۶ متر می باشد. ارتفاع پایه های آن که تماما قوطی است تا زیر ناودان بین ۴ تا ۶ و ارتفاع نهایی سازه هم بین ۴/۸ تا ۶/۸ قابل تغییر است. پوشش اطراف سازه از شیشه یا پلی کربنات بوده و پوشش سقف نیز اتصالات آلومینیومی به همراه شیشه می باشد.



آشنایی با نحوه محاسبه سازه و تجهیزات مورد گلخانه

طراحی سازه و فونداسیون گلخانه

اکثر گلخانه های اجرا شده در سطح کشور از جمله گلخانه های خارجی بر اساس یک پیش فرض، طراحی و قطعات آن ساخته میشود به گونه ای که این تیپ گلخانه ها در همه اقلیم ها و کشورهای مختلف در یک تیپ و با یک مشخصات اجرا میگردند، اما گلخانه های اجرا شده توسط این شرکت پس از بررسی شرایط جوی و گزارشات هواشناسی پنجاه سال گذشته هر اقلیم و بر مبنای حداکثر مقدار بارش برف و حداکثر سرعت باد همان اقلیم و با در نظر گرفتن بارهای مرده و زنده دیگر وارده به سازه گلخانه محاسبه و ساخته می شود. به گونه ای که سازه، ضخامت، جنس و ابعاد هر گلخانه منحصر برای اقلیم و ابعاد زمینی که گلخانه قرار است در آن اجرا گردد محاسبه، طراحی و ساخته میشود. همچنین لازم به ذکر است کلیه قطعات این گلخانه پیچ و مهره ای و پرتابل بوده و با توجه به طراحی اتصالات مفصلی، کارفرما میتواند در آینده نسبت به جمع آوری هر قسمت یا کل سازه و مونتاژ مجدد سازه بدون هیچ گونه تخریب و یا هزینه های دیگری اقدام نماید.

استاندارد ها و نحوه طراحی و محاسبات گلخانه

پس از مشخص شدن محل اجرا، انتخاب تیپ گلخانه از میان یکی از انواع سیرکولار (Circular)، گاتیک (Gothic) و شیروانی (A Frame) و تعیین پوشش، اندازه دهانه و ارتفاع گلخانه کلیه محاسبات و طراحی ها در نرم افزار طراحی سازه SAP ۲۰۰۰ انجام می گردد. پس از انجام کلیه بارگذاریها بر اساس استاندارد و مقررات ملی ساختمان و سازمان نظام مهندسی و همچنین اطمینان از صحت محاسبات بر اساس مدل سازی انجام شده، طراحی نهایی سازه در نرم افزارهای نقشه کشی مانند AutoCad انجام شده و پس از تایید نهایی توسط واحد فنی شرکت جهت ساخت قطعات به کارگاه ساخت ابلاغ می گردد.

ابعاد و اندازه های اجزای مختلف سازه گلخانه

کلیه ابعاد و اندازه های اجزای مختلف سازه مانند اندازه دهانه، فواصل ستونها، ارتفاع ستونها، ارتفاع تا بالای تاج و ... بر اساس نظر و درخواست کارفرما یا بر مبنای نوع بهره برداری از طرح مشخص میگردد، این شرکت توانایی محاسبه، طراحی، ساخت و اجرای کلیه تیپهای مختلف سازه با ابعاد و اندازه های استاندارد را دارد.

فونداسیون گلخانه

با توجه به ماهیت پرتابل بودن سازه گلخانه و استفاده از اتصالات مفصلی در کلیه قسمتها، فونداسیون گلخانه نیز با اتصال مفصلی به سازه، محاسبه و طراحی میگردد. در گلخانه های با پوشش سبک (فیلم پلی اتیلن یا ورقهای پلی کربنات)، فونداسیون ها به صورت منفرد و در گلخانه های شیشه ای فونداسیون ها به صورت نواری و هردو تیپ به شیوه فونداسیون ساختمانهای مستحکم و با تعبیه صفحه ستون و بولت یا شاخکهای مدفون در بتن اجرا میگردد. روی بیس پلیت اجرا شده یک عدد غلاف از قوطی فولادی گالوانیزه شده با ابعادی بزرگتر از ستونهای اصلی (به جهت ایجاد اتصال مفصلی) برای فونداسیون های منفرد و با ابعادی کوچکتر برای فونداسیون های نواری تعبیه میگردد، آرماتور، بولت و بیس پلیت مورد استفاده در فونداسیون تماماً تولید مجتمع فولاد مبارکه و ذوب آهن اصفهان می باشند. بتن مورد استفاده در فونداسیون با دانه بندی مناسب و طرح اختلاط استاندارد و محاسبه شده بر اساس بتنهای رده مقاومتی -۲۵C می باشد.

ستونها

ستونهای اصلی بر اساس محاسبه عموماً از قوطی سائیزهای ۷۰×۷۰، ۸۰×۸۰ یا ۱۰۰×۱۰۰ می باشد که پس از عملیات کارگاهی مورد نیاز گالوانیزه گرم خواهد شد. برای ستونهای فرعی گلخانه عموماً از لوله فولادی گالوانیزه شده به قطر اسمی ۲ و یا پروفیل قوطی ۶۰×۶۰ استفاده می گردد.



قاب

قاب بر اساس محاسبه انجام شده میتواند به صورت سیرکولار، گاتیک و یا به صورت شیروانی اجرا شود، بسته به نوع طراحی و محاسبه، قاب می تواند به صورت یک تکه، دو تکه و سه تکه از پروفیل لوله و یا قوطی (برای تیپ شیروانی) استفاده شود، در صورتیکه قاب یک تکه نباشد در تیپهای کمان دار، اتصال هر قطعه به روش غلاف پیچ و مهره ای (غیر جوشی) و در تیپ شیروانی نیز قطعات قاب به وسیله اتصال مخصوص به صورت پیچ و مهره ای صورت می پذیرد.

کراپ ساپورت اصلی قابها (وتر)

به جز قابهای سر و ته گلخانه و همچنین قابهای تیپ شیروانی تقریباً محاسبه و ساخت وترهای قابهای میانی به صورت تک المان در اکثر مناطق اقلیمی ایران ایجاد هزینه های مضاعف می نماید. لذا به جهت جلوگیری از افزایش وزن سازه و همچنین استهلاک بارهای وارده بر سازه در اتصالات مفصلی، وترهای گلخانه های غیر شیروانی از دو الی چهار المان با طولهای محاسبه شده از لوله و با اتصالات مفصلی پیچ و مهره ای ساخته میشود، در گلخانه تیپ شیروانی وترها از پروفیل قوطی و به صورت تک المان با اتصال پیچ و مهره ای ساخته میشود.

خرپاهای اصلی داخل قابها

خرپاهای اصلی قابهای میانی شامل هفت تا نه المان مختلف به طولهای محاسبه شده و از لوله گالوانیزه برای هر سه تیپ گلخانه میباشد، طول المانهای خرپا بسته به نوع اقلیم و بر اساس محاسبات برای هر تیپ ساخته میشود.

بادبندهای داخلی

به جهت خنثی سازی قسمتی از نیروها جانبی در برخی از دهانه های جانبی گلخانه عموماً ایجاد انواع بادبند با شکلهای مورب ضربدری، افقی و عمودی با طول محاسبه شده و از لوله فولادی گالوانیزه اجتناب ناپذیر است.

حایل های بیرونی

به جهت خنثی کردن نیروهای جانبی در زمان ترکیب بارهای وارده (اعمال حداکثر بارهای مختلف بصورت همزمان) محاسبه و اجرای حایل‌های کناری در بسیاری از اقلیم‌های کشور حیاتی می باشد. با توجه به موضوع استفاده بهینه از زمین اجرای گلخانه این ستون‌های حایل کناری با دقت فراوان و برای اقلیم مورد نظر، غالبا در یک جهت گلخانه با فاصله یک متر از ستون‌های کناری و از پروفیل قوطی گالوانیزه محاسبه میگردد. لازم به ذکر است هرکدام از این حایل‌های بیرونی دارای فونداسیون مستقل و شبیه فونداسیون ستون‌های گلخانه و اتصال مفصلی غلاف زاویه دار می باشد.

ناودان

ناودان های گلخانه از ورق گالوانیزه با ضخامت ۱/۵ یا ۲ میلیمتر و در تیپ‌های مختلف چهار وجهی و هشت وجهی ساخته میشوند و با توجه به ماهیت جانبی ناودان که به عنوان شاه تیر های سازه عمل می نماید به وسیله کربی های مخصوص (U Bolt) به کمانها متصل میگردد. در هر دو تیپ ناودان، ناودانهای میانی و ناودانهای کناری دارای اشکال متفاوت هستند.

فلنچ های سرستون میانی و کناری

فلنچ های سر ستون میانی و کناری سازه های غیر شیروانی بر اساس محاسبات دقیق مهندسی طراحی گردیده است و به جهت کارایی بهتر به صورت دو تکه ساخته می شود، با توجه به محاسبات انجام شده و مقدار نیروهای وارده به بستهای سر ستون جنس و آلیاژ مورد استفاده در ساخت این فلنچها نیز بسیار مهم می باشد. پس از محاسبات دقیق و آزمایشهای متالورژی این فلنچها از ورقهای فولادی خاص به ضخامت ۳ میلیمتر (مورد استفاده در صنعت خودرو) ساخته شده و پس از آن به وسیله آبکاری گرم گالوانیزه میگردد. توضیح اینکه ساخت این فلنچها منحصرا توسط کارگاه ساخت این شرکت انجام میپذیرد و با بستهای سر ستون موجود در بازار که از ورق گالوانیزه معمولی ساخته میشوند تفاوت ماهوی دارد. برای ساخت اتصال ستون به قاب در سازه های شیروانی از ورق فولادی متصل به سازه با ضخامت ۶ الی ۸ میلیمتر پانچ شده استفاده میگردد.

کلمپها و سایر اتصالات

کلیه کلمپها، بستهای قورباغه ای، بستهای عمودی و... توسط کارگاه این شرکت در سازه های مورد نیاز و از ورقهای فولادی با ضخامتها، اشکال تقویت شده و قالبهای خاص ساخته می شود و پس از ساخت با آبکاری گرم گالوانیزه می گردد. پیچ و مهره های اصلی مورد استفاده نیز از فولاد گالوانیزه شده می باشند.

قابهای ابتدا و انتهای

قابهای ابتدا و انتهای گلخانه های غیر شیروانی به جهت ایجاد استحکام و ایستایی در کل سازه از المانهای متفاوت از قابهای میانی، شامل وتر یک تکه، ستونهای فرعی، خرپاهای عمودی، کلاف پایینی و خرپاهای افقی تشکیل گردیده است، همچنین به جهت تقویت کل سازه و انتقال نیروهای وارده به سازه در قابهای ابتدا و انتها، المانهای با عنوان هوکهای مورب و افقی این قابها را به قابهای میانی (ردیفهای دوم و سوم میانی) با طولها و سازه های محاسبه شده و دقیق متصل می نماید.

رک و پینیون

برای پنجره های سقفی گلخانه از انواع رک و پینیونهای تولید کارگاههای داخلی و یا نمونه های وارداتی (انواع چینی، ترکیه ای) و با طول رک ۸۰ الی ۱۴۰ سانتیمتر و با فرم صاف یا کمانی استفاده میگردد.

موتور گیربکس پنجره های سقفی

برای باز و بسته کردن پنجره های سقفی گلخانه میتوان از گیربکس های دستی و یا موتورگیربکس برقی استفاده نمود، در نوع برقی مکانیزم باز و بسته شدن پنجره، به جهت جلوگیری از تخریب سازه در صورت گیر کردن احتمالی پنجره ها استفاده از موتور گیربکسهای تسمه ای به همراه استفاده از قطعه کنترل بار در داخل تابلو برق مربوطه توصیه می گردد.

پنجره های تهویه هوای سقفی و کناری

پنجره های سقفی با بازشو یکطرفه به طول گلخانه و طول بازوی ۱/۲ الی ۱/۶ متر و بازشو ۰/۸ الی ۱/۲ متر در نظر گرفته میشود. در گلخانه های تیپ شیروانی به دلیل اضافه شدن قطعات دیگری به سازه جهت ایجاد پنجره سقفی، هزینه ایجاد پنجره در سقف گلخانه نسبت به تیپهای دیگر افزایش میابد. درپچه های کناری به صورت رول آپ با مکانیزم دستی و یا برقی و با عرضهای مختلف بر اساس نیاز و نوع بهره برداری در نظر گرفته میشود.

روش گالوانیزه کردن قطعات سازه گلخانه

کلیه قطعات فولادی سازه ها پس از ساخت و انجام عملیات کارگاهی (سوراخکاری، برش کاری، پانچ، قالب زدن، پرس و...) به کارگاه گالوانیزه ارسال میگردد و به روش گرمکاری، گالوانیزه می گردد.

پوشش سقف و دیواره های گلخانه

مهمترین خصوصیت پوشش گلخانه توانایی عبور نور آن است. پوشش گلخانه باید بتواند حداکثر مقدار نور موجود را به گیاه برساند. بنابراین، درصد عبور نور از پوشش گلخانه عامل مهمی در انتخاب آن است. عبور نور به صورت مقدار نوری که از سطح عبور می کند تعریف می شود. هیچ ماده ای نمی تواند صد درصد نور را عبور دهد. وقتی نور به سطحی برخورد می کند، قسمتی از آن منعکس می شود، قسمتی از آن جذب و بقیه از آن عبور می کند. این مقادیر بسته به نوع پوشش متفاوت است. مثلاً وقتی نور به یک سطح سیاه برخورد می کند، مقدار کمی از نور منعکس می شود، مقدار زیادی جذب و مقدار بسیار کم، یا هیچ، از آن عبور می کند. بیشترین میزان عبور نور توسط شیشه شفاف حاصل می شود. بعلاوه مقدار بسیار کمی از نور جذب و منعکس می شود. درصد عبور نور در طول موج های مختلف بسته به نوع پوشش متفاوت است.

جدول درصد عبور نور خورشید با طول موج های مختلف از پوشش گلخانه طیف عبور (درصد)

طیف عبور (درصد)			
مادون قرمز	مرئی (نور فعال فتوسنتزی)	ماورای بنفش	نوع پوشش
-	۸۹/۳	-	شیشه صاف تمیز (۳/۱۲ میلی متر)
۷۹/۶	۷۷/۸	۴۷/۹	پلی اتیلن دولایه (۰/۱۵ میلی متر)
۷۳/۹	۸۴/۵	۴۷/۷	آکرلیک دولایه (۸ میلی متر)
۷۶/۳	۷۹/۳	۱۸/۱	پلی کربنات دولایه (۸ میلی متر)
۸۵	۸۶/۹	۱۰	پلی کربنات دارای پوشش نگهدارنده UV
۸۶/۶	۹۰/۵	۱۹/۶	فیبر شیشه

پلاستیک Polyethylene sheet

به طور کلی در تمام دنیا پوشش های مورد استفاده جهت ساخت گلخانه نایلون هایی هستند که از مواد پلیمری Low Density Polyethylen – LDPE ساخته می شوند.

انواع پلاستیک عبارتند از:

- پلاستیک نرم (ترموپلاست)
- پلاستیک سخت (دوروپلاست)

پلی اتیلن معمولی

ویژگی ها پلی اتیلن معمولی بعنوان پوشش گلخانه

- ۱/ میزان عبور نور از آن ۸۸-۹۰ درصد است که در مقایسه با شیشه، کمتر است.
 - ۲/ نور ماورای بنفش را از خود عبور می دهد. این اشعه در فصل تابستان باعث از بین رفتن پلاستیک و یک بار مصرف شدن آن می شود. همچنین باعث شکنندگی و تیرگی و در نهایت پارگی پلاستیک می شود. ماده جاذب اشعه ماورای بنفش باعث افزایش عمر پلاستیک می گردد.
 - ۳/ در برابر اشعه مادون قرمز مانع ضعیفی است. به کار بردن مواد نگهدارنده اشعه مادون قرمز (FR) یا (IR) در ساخت پلی اتیلن باعث نگهداری حدود نصف گرمای تابشی می شود. در شب های صاف و سرد این نوع پلاستیک ها باعث نگهداری ۲۵ درصد گرمای تابشی می شوند و در شب های ابری این رقم به ۱۵ درصد می رسد.
 - ۴/ پلی اتیلن نسبت به شیشه دارای انتقال حرارت بیشتری است و به همین دلیل باعث افزایش هزینه های انرژی در زمان بهره برداری میگردد.
 - ۵/ هزینه اولیه آن کمتر از شیشه و قابل استفاده در اسکلت های موقت و دائمی است.
 - ۶/ در مقایسه با شیشه (۶۰-۴۰ سال) عمر کوتاهی دارد. عمر ورقه نازک پلی اتیلن با بالاترین کیفیت، مقاوم به نور ماورای بنفش و ضخامت ۰/۱۵ میلی متر، حدود چهار سال است.
 - ۷/ رطوبت داخل گلخانه با پوشش پلاستیک زیاد و میزان اکسیژن و دی اکسید کربن آن کمتر از گلخانه شیشه ای است. برخورد هوای گرم و مرطوب داخل گلخانه با پلی اتیلن سرد باعث تبدیل بخار آب روی سطح پلی اتیلن به قطرات آب می شود (میعان). چون سطح دافع آب است. قطرات آب به هم چسبیده و قطرات بزرگتر تشکیل می دهد و روی گیاهان می چکد که باعث افزایش بیماری های قارچی می شود. با افزایش رطوبت خاک در اثر چکه کردن میزان اکسیژن خاک کم می شود. قرار گرفتن قطرات آب روی پلاستیک باعث کاهش عبور نور از پلاستیک می شود. با روش های زیر می توان از تشکیل قطرات جلوگیری نمود:
- هوادهی و تنظیم گرما
 - اسپری سقف داخلی گلخانه با مواد پاک کننده باعث دفع سریع تر آب می شود و قطرات ریزتر و سریع تر جاری می شوند.
 - استفاده از پوشش پلاستیکی دو لایه

پلی کربنات (Polygal, Lexan, Cyroflex, Dynaglas)

ویژگی ها پلی کربنات بعنوان پوشش گلخانه

- ۱/ حفظ گرمای آن دو برابر بیشتر از پلی اتیلن شیت است.
- ۲/ ۹۰ درصد نور را عبور می دهد.
- ۳/ تحمل فشار آن ۲۰۰ برابر شیشه است.

۴/ مقاومت گرمایی و الکتریکی آن بالا است.

۵/ در برابر اسیدهای معدنی و آلی رقیق، عوامل اکساینده و کاهنده، نمک های اسیدی و خنثی، روغن ها، چربی ها، الکل ها و هیدروکربن های الیفاتیک و حلقوی شوینده مقاوم است.

۶/ دارای مقاومت ضربه ای عالی در محدوده دمایی ۴۰ تا ۱۲۰ درجه سانتی گراد می باشد.

۷/ وزن آن یک ششم شیشه است.

۸/ چک کردن آب در اثر تراکم رطوبت آن کم است.

۹/ قابل بریدن، اره کردن، سوراخ کردن و میخ کاری است.

۱۰/ دارای ماده نگهدارنده اشعه ماورای بنفش و دوام آن زیاد است (برخی انواع حداقل ۱۰ سال دوام دارد).

۱۱/ مقاومت به آتش آن بسیار بالاتر از پلی اتیلن شیت (پلاستیک) است.

۱۲/ انواع دولایه آن عایق خوبی است و در مقایسه با شیشه تک لایه باعث ۵۰ درصد کاهش اتلاف گرما می شود.

ورق های پلی کربنات در رنگ های شفاف یا مات یا ورق ساده یا چند جداره تولید می شوند. در این بین از ورقه های شفاف چند جداره، تک جداره رولی و تک جداره کرکره ای به عنوان پوشش گلخانه استفاده می شود. ورق های چند جداره در ابعاد زیر تولید می شوند:

• ضخامت ۴-۶ میلی متر دوجداره

• ضخامت ۸-۱۰ میلی متر دو جداره

• ضخامت ۱۶ میلی متر سه جداره

ورقهای پلی کربنات دوجداره و همچنین نوع ضخیم کرکره ای آن در حال حاضر برای پوشش گلخانه رواج زیادی دارد، نوع دو جداره آن که برای پوشش دیواره مناسب است قیمتی تقریبا معادل شیشه دارد اما نوع کرکره ای آن که برای پوشش سقف گلخانه بسیار مناسب است از شیشه گرانتز است، با وجود اینکه پلی کربنات قابلیت انتقال حرارت کمتری نسبت به شیشه دارد و هزینه های انرژی مصرفی را کاهش میدهد اما قابلیت انتقال نور کمتری نسبت به شیشه دارد. همچنین به دلیل نفوذ پذیر بودن فضای خالی بین دوجداره آن پس از مدتی شروع به کدر شدن مینماید و از قابلیت انتقال نور آن باز هم کاسته میشود، البته اگر ورقهای پلی کربنات به درستی نصب و آب بندی نگردد و رطوبت به فضای خالی بین آن راه پیدا کند باعث ایجاد فضای مناسبی برای تشکیل انواع آفت نیز میگردد. همچنین عمر مفید ورقهای پلی کربنات از شیشه کمتر است، بدیهی است با در نظر گرفتن جمیع جهات و مخصوصا هزینه های اولیه و ثانویه پوشش پلی کربنات برای گلخانه های تجاری که سوددهی اهمیت اول طرح را دارد پوشش مناسبتری از شیشه می باشد، در برخی از گلخانه های تجاری جهت صرفه جویی در هزینه های اولیه برای پوشش دیوارها از پلی کربنات و برای پوشش سقف از پلاستیک استفاده میگردد. اما در گلخانه های تحقیقاتی آموزشی که کیفیت اجرا، آب بندی بهتر، عمر طولانی تر و بهره برداری راحتتر دارای اهمیت بیشتری است، لااقل برای پوشش سقف شیشه گزینه بهتری نسبت به پلی کربناتهای دو جداره محسوب می گردد.



سیستم خنک کننده گلخانه ها

خنک کردن گلخانه بسیار سخت می باشد. در تابستان دمای داخل گلخانه اغلب ۱۱ درجه سانتی گراد بیشتر از دمای محیط بیرون است. اثرات زیان بار دمای بالا عبارتند از: عدم استحکام ساقه، کاهش اندازه گل، تأخیر در گلدهی و مرگ جوانه. خنک کردن به منظور جلوگیری از نفوذ تابش های زیاد آفتاب در تابستان صورت می گیرد. روش های مختلف خنک کردن عبارتند از:

۱- روش سایه دادن

در این روش لازم است به طریقی پوشش گلخانه پوشانده شود تا مانع تابش مستقیم اشعه آفتاب به گلخانه گردد. این کار هر چند روشنایی گلخانه را کاهش می دهد، اما تا حدودی مانع کاهش دمای داخل گلخانه می شود. اگر پارچه روی سطح خارجی گلخانه قرار گیرد، اثر سایه در کاهش دمای گلخانه بیشتر از قرار دادن پارچه در داخل گلخانه است.

۲- روش تبخیری پوشال و پنکه (Washed Air or Fan & Pad Evaporating Cooling System)

با روش پوشال و پنکه در روزهای گرم تابستان می توان تا ۳۰-۲۰ درجه سانتی گراد دمای گلخانه را کاهش داد. این روش در مناطقی با رطوبت نسبی پایین بهترین روش است. در این روش در یک طرف گلخانه پوشال و در طرف مقابل پوشال، پنکه ها قرار داده می شود و هوای بیرون در اثر عبور از لایه های فیبری مرطوب خنک شده، گرمای داخل گلخانه را گرفته و از طریق پنکه خارج می شود و به این وسیله جایگزین هوای گرم گلخانه می گردد. مکانیسم عمل این است که آب موجود در پوشال با جذب گرمای پوشال، قاب فلزی و هوایی که از بین آن عبور می کند، تبخیر می شود و هوای گرم بیرون با از دست دادن گرما خنک شده و وارد گلخانه می گردد. تبخیر هر ۴/۵ لیتر آب باعث جذب ۲۰۴۲ کیلوکالری حرارت می شود. اثر خنک کنندگی به علت اختلاف رطوبت نسبی در هوایی که از پوشال می گذرد و رطوبت نسبی پوشال (۱۰۰ درصد) است. هر چه این اختلاف بیشتر باشد اثر خنک کنندگی بیشتر است. به عبارت دیگر این روش در مناطقی با رطوبت نسبی پایین تر کارایی بیشتری دارد. در حال حاضر این مکانیزم که بر اساس مکانیزم کولرهای آبی می باشد در اکثر گلخانه ها استفاده می شود، به جای پوشال در گلخانه های مدرن از پدهای مخصوص که از نوعی کاغذ سلولزی تهیه می گردند استفاده می شود، به توجه به اینکه استفاده از سیستمهای هواساز دارای هزینه های اولیه بسیار بالا و همچنین هزینه های بهره برداری زیادی می باشد در انواع گلخانه های مکانیزم پد و فن بهترین و بهینه ترین مکانیزم ممکن مخصوصا برای اقلیمهای کم رطوبت می باشد.

سیستم افزایش رطوبت (فوگر) گلخانه

عموما در بهار و تابستان رطوبت در گلخانه از حد استاندارد گیاهان پایین تر می آید. سیستم مه پاش به ما کمک می کند تا رطوبت را در این مواقع به حد مورد نیاز برسانیم. برای استفاده در گلخانه ها بسته به نوع بهره برداری از سه سیستم فوگر فشار پایین، فشار متوسط و فشار بالا استفاده می گردد، در سیستم های فشار پایین که با فشار بین ۲ تا ۶ بار کار میکند قطرات مه ایجاد شده دارای قطر متوسط ۴۰ تا ۷۰ میکرون می باشد، مکانیزم فار پایین دارای هزینه اولیه کم بوده و مقدار آب مصرفی در این مکانیزم بسیار زیاد است از طرفی به دلیل دبی بالای خروجی نازلها از این سیستم میتوان همزمان به عنوان مکانیزم افزایش رطوبت و سیستم کمکی آبیاری استفاده نمود. کلیه نازلها و قطعات این نوع فوگر میتواند از جنس پلی اتیلن باشد. در مکانیزم فوگر فشار متوسط قطر قطرات مه ایجاد شده بین ۲۰ تا ۴۰ میکرون بوده و سیستم تحت فشار کاری بالای ۴۰ بار بوده و نازلها و اتصالات فلزی هستند، برای ایجاد مه با قطر قطرات کمتر از ده میکرون (متوسط ۵ میکرون) از سیستم فوگر فشار بالا با پمپهایی با فشار بالای ۱۰۰ بار استفاده می گردد. هرچه قطر مه ایجاد شده کمتر باشد امکان تشکیل قطرات روی گیاه و ایجاد آفت کمتر می گردد.

سیستم‌های گرمایشی گلخانه

سیستم گرمایی باید دارای دو ویژگی باشد:

۱- امکان تأمین حرارت مورد نیاز در سردترین شب سال

۲- حرارت را در سرتاسر گلخانه به صورت یکنواخت پخش کند که باعث کاهش بیماری‌ها، رشد مناسب گیاه و افزایش کارایی حرارت می‌شود.

انواع سیستم گرمایشی در گلخانه

۱- سیستم سنتی (بخاری‌های معمولی)

این سیستم از دیرباز در گلخانه‌های سنتی استفاده می‌شده که به دلیل معایب فراوان تقریباً منسوخ شده است.

۲- سیستم جت هیترهای صنعتی

استفاده از جت هیترهای مختلف صنعتی به دلیل صرفه اقتصادی و در دسترس بودن انرژی در محل گلخانه‌ها گسترش روز افزونی یافته است، شرکت‌های ایرانی نیز در خصوص ساخت انواع این جت هیترها بسیار پیشرفته هستند، جت هیترهای صنعتی در انواع مختلف گاز سوز، گازوییل سوز و دوگانه سوز در کشور تولید می‌گردد، این سیستم گرمایشی نسبت به سیستم حرارت مرکزی ارزانتر بوده و از نظر اقتصادی نیز به صرفه است. برخی از مزایای جت هیترهای نسل جدید بدینگونه است:

• راندمان حرارتی بالا

• قابلیت نصب ترموستات محیطی برای کاهش مصرف انرژی

• تعمیر و نگهداری آسان و دسترسی راحت به مجموعه سوخت

• امکان ساخت بدنه از جنس استنلس استیل و کوره از جنس استنلس استیل نسوز برای افزایش طول عمر

• قابلیت کار در دو حالت گاز طبیعی و گاز مایع، گازوییل و دوگانه سوز

• پاور برقی با کارایی بالا و مصرف انرژی پایین و برد تمام الکترونیک ضد آب

• امکان نصب موتور دوم برای تأمین اکسیژن مجموعه سوخت

۳- سیستم حرارت مرکزی

در این سیستم که به سیستم شوفاژ موسوم است یک یا چند دیگ آب گرم در یک محل واقع هستند و آب داغ از طریق لوله‌هایی به نقاط مختلف گلخانه منتقل می‌شود. حرارت از این آب داغ شده به روش‌های مختلفی مانند روش مستقیم از لوله‌های رفت و برگشتی، رادیاتورهای با انتقال حرارت بالا و پره‌ای و یا فن کوئیل‌های دمنده دار به محیط منتقل می‌گردد. هزینه اولیه این سیستم زیاد است. باید تناسبی بین دیگ و فضای گلخانه وجود داشته باشد. گرمای زیادی صرف گرم کردن دیگ و لوله کشی مربوط به آن می‌شود تا گلخانه گرمای قابل قبولی دریافت کند. مطبوع‌ترین و قابل کنترل‌ترین سیستم گرمایشی برای موجودات زنده (انسان، حیوان و گیاه) سیستم موسوم به شوفاژ می‌باشد.

مکانیزم پرده ذخیره انرژی در گلخانه Shade

جنس این پرده‌ها از پلی اتیلن، ورقه پلی استر، ورقه پلی استر پوشیده از آلومینیوم است. این پرده‌ها بین گیاه و سقف قرار می‌گیرند و منجر به کاهش حدود ۳۰ درصد از دست رفتن گرما در زمستان می‌شوند. ورقه پلی استر بهتر از پلی اتیلن از عبور پرتوهای حرارتی جلوگیری می‌کند. این پرده‌ها می‌توانند در کل فصل پاییز و زمستان بکار برده شوند و یا هر روز عصر کشیده شده و صبح روز بعد برداشته شوند (شبیه سیستم روز کوتاهی که برای گلدار کردن گل داودی به کار می‌رود). پرده‌های موقتی می‌توانند اتوماتیک و یا نیمه اتوماتیک باشند.

اغلب پرده‌ها در یک طرف یک سطح آلومینیومی دارند که شب هنگام پرتوهای حرارتی را بیشتر به سمت خاک و گیاه بر می‌گردانند و از خروج آن‌ها از محیط جلوگیری می‌کنند. پرده‌های محافظ از انتقال گرما به روش کنوکسیون یا همرفت جلوگیری کرده و هوای گرم را در اطراف گیاه و دور از پوشش نگه می‌دارند. این پرده‌ها در شب‌های زمستان باعث حفظ گرما می‌شوند و در تابستان با جلوگیری از ورود پرتوهای خورشید در روزهای آفتابی باعث کاهش انرژی مورد نیاز برای خنک

کردن گلخانه شده و در صورت استفاده از پرده های سیاه رنگ و جلوگیری کامل از نور در تابستان باعث کوتاه شدن طول روز می گردند. همچنین به دلیل اینکه حدودا باعث ایزوله شدن فضای بالای پرده میگردد با ایجاد یک فضای تقریبا عایق از انتقال حرارت بین گلخانه و فضای بیرون به مقدار زیادی جلوگیری مینماید و باعث کم شدن هزینه انرژی مصرفی در فصول سرد و گرم سال میگردد.

معایب سیستمشید این است که این مکانیزم دارای بهره برداری حساسی میباشد، نوع اتوماتیک آن از مکانیزمهای گران قیمت گلخانه میباشد، این مکانیزم نیاز به محافظت و تعمیر نگهداری بیشتری دارد، اما با توجه به مزایای فراوان و همچنین نبودن هیچ آلترناتیو دیگری، اجرای مکانیزم شید برای گلخانه های مدرن و مخصوصا گلخانه های تحقیقاتی آموزشی اجتناب ناپذیر است.

سیستم کنترل اقلیم در گلخانه (گلخانه هوشمند)

در گلخانه های مدرن برای سهولت در بهره برداری و همچنین ایجاد امکان کنترل دقیق پارامترهای مختلف و برنامه ریزی، استفاده از یک سیستم کنترل اقلیم اجتناب ناپذیر می نماید، با تجهیز یک گلخانه به مکانیزم کنترل اقلیم و به عبارت ساده تر هوشمند سازی گلخانه، بهره بردار میتواند تمامی پارامترهای اقلیمی گلخانه خود را از راه دور مانیتور و کنترل نماید، مکانیزمهای جدید کنترل اقلیم و هوشمند سازی گلخانه متشکل از دو بخش سخت افزاری و نرم افزاری است. بخش سخت افزاری شامل قطعات عموما الکترونیکی و الکترومکانیکی است که در محل گلخانه نصب می گردد، این قطعات شامل انواع سنسورهای سنجش رطوبت، لوکس نور و دما، ایستگاه هواشناسی پرتابل (که خارج از گلخانه و عموما در بالاترین نقطه تاج گلخانه نصب میگردد)، مراکز کنترل و فرمان و... است. بخش نرم افزاری هم شامل نرم افزار های مختلفی است که بهره بردار را قادر می سازد بوسیله کامپیوتر و اینترنت، گوشی موبایل هوشمند و یا حتی از طریق ارسال و دریافت پیامک در مناطقی که پوشش اینترنت ندارد، بتواند عوامل اقلیمی داخل و خارج گلخانه خود را رصد و کنترل نماید.



با وجود اینکه این روش از مکانیزم های گران قیمت محسوب میگردد، ولی با توجه به افزایش سهولت در بهره برداری با این مکانیزم و همچنین کاهش خطرات احتمالی اقلیمی که گلخانه را تهدید میکند، هزینه های هوشمند کردن گلخانه را به امری دور اندیشانه و اقتصادی تبدیل میکند. در زیر به برخی از خطراتی که ممکن است باعث از بین رفتن کامل سرمایه گذاری بهره بردار یا از بین رفتن محصول گلخانه و یا آسیب جدی به سازه گلخانه در صورت عدم وجود مکانیزم کنترل اقلیم گردد اشاره شده است:

تخریب پنجره ها و بازشوها در صورتیکه پنجره های گلخانه باز باشند و باد شدیدی وزیده شود که در صورت وجود مکانیزم کنترل اقلیم در صورت وزش باد موضوع توسط سنسور محاسبه سرعت باد ایستگاه هواشناسی شناسایی شده و بلافاصله سیستم به موتورهای پنجره فرمان بسته شدن پنجره ها را ارسال می کند.

ورود آب باران از پنجره های باز شده سقفی به داخل گلخانه. در صورت وجود کنترل اقلیم با افزایش رطوبت محیط بیرون بلافاصله موضوع توسط سنسور باران شناسایی شده و سیستم به موتورهای پنجره فرمان بسته شدن پنجره ها را ارسال می کند.

در صورت خراب شدن ناگهانی سیستم گرمایشی و یا سرمایشی داخل گلخانه به هر دلیلی (مانند قطع برق یا گاز، خراب شدن دستگاهها، سرقت و خراب کاری و...) موضوع توسط سنسورهای مختلف داخل گلخانه شناسایی شده و بهره بردار را از طرق مختلف مانند آژیر و چراغ خطر در محل گلخانه و ارسال هشدار و اس ام اس و... مطلع می نماید.

با عنایت به توضیحات فوق ایجاد مکانیزم کنترل اقلیم هوشمند گلخانه در تمامی گلخانه های مدرن، به خصوص گلخانه های تحقیقاتی و آموزشی که از حساسیت و اهمیت بالایی برخوردار است، اجتناب ناپذیر می نماید.



سیستم تولید CO_2

دی اکسید کربن در افزایش تولید و راندمان کلیه محصولات کشاورزی تأثیری تا حدود ۴۵٪ دارد. این سیستم هم به صورت دستگاههای مجهز به روش اتوماتیک و هوشمند قابلیت کار دارد.

سیستم های تصفیه و کاهش دهنده سختی و EC آب

درجه سختی آب را از روی مقدار کلسیم و منیزیم موجود در آن تعیین می کنند. در توصیفات معیارهای متفاوتی جهت تعیین سختی آب وجود داد. برای مثال در کشور آلمان اگر آبی ده میلی گرم CaO در یک لیتر داشته باشد می گویند درجه سختی آب یک است. در فرانسه اگر آبی در یک لیتر ده میلی گرم کربنات کلسیم یا همسنگ آن کربنات منیزیم داشته باشد می گویند که یک درجه سختی دارد. در بریتانیا اگر آبی ده میلی گرم کربنات کلسیم و یا همسنگ آن کربنات منیزیم در ۰,۷ لیتر داشته باشد یک درجه سختی دارد. در گلخانه کیفیت آب آبیاری بسیار مهم بوده و انواع گیاهان مخصوصا درون گلخانه به علت سرعت رشد سریعتر دارای حساسیت های بیشتر و متفاوتی با گیاهان کشت باز هستند.

در واقع آب سخت آبی است که حاوی نمک های معدنی از قبیل ترکیبات کربنات های هیدروژنی، کلسیم، منیزیم و ... است. سختی آب بر دو نوع است: دائمی و موقت.

تغییرات سختی آب بر حسب آنکه آب در موقع نفوذ در زمین از قشرهای آهکی و منیزیمی و گچی گذشته و یا نگذشته باشد، کم یا زیاد می‌شود. آبهای نواحی آهکی، سختی زیادتری تا آبهای نواحی گرانیته و یا شنی دارند. سختی آب در عرض سال هم ممکن است تغییر نماید. معمولاً سختی آبها در فصل باران کم و در فصل خشکی زیاد می‌شود. کارشناسان شرکت پارس رابین به خوبی اهمیت کیفیت (درجه شوری یا سختی) آب مصرفی گلخانه را درک کرده و در ابتدای احداث گلخانه آزمایش آب و خاک زمین طرح از پارامترهای اصلی شروع به کار پروژه های گلخانه ای این شرکت است. در صورت اثبات وجود محدودیت مصرف در آب آبیاری محل احداث پروژه گلخانه ای طبق نظر کارفرما میتوان از دستگاههای کاهش دهنده سختی و شوری آب که در مدل‌ها و ظرفیت های گوناگون ارائه می شود استفاده نمود.

بسته به نوع منبع آب مصرفی در گلخانه و آزمایش آب مخصوص آن می توان با استفاده از انواع دستگاههای سختی گیر و کاهش سختی و آب شیرین کن به آب مورد قبول برای محصول کشت شده درون گلخانه دست یافت.



انواع بستر های کشت گلخانه

خاک کشاورزی اصلاح شده

کوکوپیت

پرلیت

کشت درون بستر آب

گروپگ

پشم سنگ

برخی از ویژگیهای آب آبیاری مورد استفاده در انواع بستر کشت گلخانه ها مخصوصا گلخانه های هیدروپونیک آب در طبیعت هیچ گاه به صورت خالص وجود نداشته و همواره محتوی مقداری مواد حل شده یا معلق می باشد اما این ناخالصیها تا جایی که از حد معینی تجاوز نکنند مانع از مصرف آن نمی شود. کیفیت آب آبیاری مخصوصا در گلخانه های مدرن و جدید یکی از مهمترین پارامترهای موفقیت در کشت است. شوری و سدیمی بودن خاک اغلب گلخانه های کشت خاکی مربوط به آب آبیاری آنها می باشد. یکی از مهمترین معیارها برای تشخیص آب مناسب آبیاری در گلخانه های خاکی یا هیدروپونیک سختی یا TDS آن است البته باید در نظر داشت که چه عنصر یا عناصری باعث بالارفتن سختی آب آبیاری گردیده است برای مثال چنانچه کلر و سدیم باعث بالارفتن TDS شده باشد باید آن آب را با احتیاط بیشتری مصرف نمود و اگر مقدار آن بیشتر از ۴۰ میلی اکی والان باشد ضروری است که از دستگاه آب شیرین کن استفاده شود.

سختی مناسب آب آبیاری مورد استفاده در گلخانه می بایست کمتر از ۵۰۰ ppm باشد، این نکته از مسائلی مهمی است که توسط کارشناسان شرکت پارس رابین در ابتدای طراحی و احداث انواع گلخانه ها مد نظر بوده و بررسی می شود تا در آینده گلخانه دار محترم با این چالش مهم روبرو نشود. نکته دیگر در مورد کیفیت آب آبیاری در گلخانه ها و حتی کشت های خارج از گلخانه این است که اگر عامل بالارفتن سختی آب ازدیاد عناصر کلسیم و منیزیم باشد جای نگرانی زیادی نیست و باعث مشکل در کشت نخواهد شد، شرکت ما با ارائه راهنمایی ها و مشاوره لازم و تعیین مقدار مجاز سختی هر نوع آب آبیاری با توجه به کشت گلخانه ای مورد نظر و توصیه به استفاده یا عدم استفاده و تعیین حد مجاز آبیاری و سایر آیتم های کشت تا به امروز در خدمت کشاورزان و گلخانه داران عزیز بوده است.

انواع روشهای کشت در گلخانه

کشت ردیفی خاکی در گلخانه

اغلب جهت کشت صیفی و سبزی کاربرد دارد و به صورت قبل از کشت آماده سازی شده و به لحاظ کودی تغذیه می شود.

مدل های کشت هیدروپونیک در گلخانه

هایدروپونیک فن کاشت گیاهان بدون خاک است ریشه ها در هوا که باید بسیار مرطوب نگاه داشته شود یا در آب که باید خوب تهویه شود و یا در برخی مواد جامد غیر از خاک که رطوبت را در خود نگه می دارد رشد می کنند آب موجود در اطراف ریشه ها که غذای مورد نیاز گیاه را تامین می کند حاوی ترکیبات متعادلی از مواد غذایی است، در حال حاضر مخلوط کوکوپیت و پرلیت به عنوان بستر اصلی با درصدهای مختلف ترکیبی جهت محصولات مختلف گلخانه ای در کشور ما بیشتر مورد استفاده است.

کشت هایدروپونیک این امکان را به ما می دهد که در ازای کار کمتر و زمان کمتر بازده بیشتری داشته باشیم. در این روش گیاه در آبی، غنی از مواد مغذی رشد می کند. با این وجود کشت هایدروپونیک می تواند به عنوان روشی جهت رشد گیاهان، در سایر محیط های متراکم مثل مخلوط پوست درختان، بدون خاک مورد استفاده قرار گیرد. در این سیستم هیچگونه علف هرزی رشد نمی کند و گیاهان حاصل از این روش معمولا سالم تر و زودرس ترند و فضای کمتری را اشغال می کنند. شرکت پارس رابین بنا به طراحی اولیه و نوع کشت گلخانه ای و آزمایشات آب بهترین نوع کشت هایدروپونیک را به شما ارائه خواهد کرد.

خصوصیات کلی یک محیط کشت هیدروپونیک عبارت است از:

- ۱ - از نظر شیمیایی خنثی باشد
- ۲ - همچنین از نظر شیمیایی پایدار باشد
- ۳ - پاک و تمیز و ترجیحا استریل باشد
- ۴ - به حد کافی دارای ظرفیت نگهداری آب باشد
- ۵ - به حد کافی دارای ظرفیت نگهداری هوا باشد
- ۶ - ضمن آنکه بتواند به سهولت و به نحوی مطلوب آب را تخلیه نماید مشکلات ناشی از پدید آمدن حالت غرقاب در آن ایجاد نشود

۷ - از ظرفیت بافری خوبی برخوردار باشد این امر به قابلیت مقاومت محیط کشت در برابر تغییرات PH بستگی دارد

۸ - ترجیحا بهتر است که ظرفیت تبادل کاتیونی آن دستخوش کمترین تغییرات شود.



اساس سیستم هیدروپونیک آب است، پس این سیستم می تواند کاملاً اتوماتیک باشد؛ در این سیستم می توان محصولات گوناگونی چون: خیار، گوجه فرنگی، کلم، کاهو، انواع گیاهان علفی، هندوانه، اسفناج، انواع فلفل ها، بادمجان، گلها و گیاهان زینتی مخصوصاً ارکیده انواع رز، ژربرا، آلسترومریا، لیلیوم و حتی انواع گیاهان دارویی ارزشمند و بسیاری از محصولات را به راحتی تولید کرد. کشت هیدروپونیک محصولات تکنولوژی فوق العاده و بسیار خوبی برای جوانه زنی بذر است.

مزیت های کشت هیدروپونیک

- ۱ - صرفه جوئی زمانی و نیاز به نیروی کار کمتر؛ زیرا در کشت آبی نیاز به عملیات تهیه بستر خاک و وجین کردن علف های هرز و غیره نمی باشد.
- ۲- حذف خاک در نتیجه حذف بیماری ها و کمتر شدن آلودگی آب
- ۳- مصرف بهینه آب زیرا هیچ آبی به هدر نمی رود و علف هرزی وجود ندارد که از آب استفاده کند.
- ۴- کاشت گیاه با تراکم بیشتری و در نتیجه تولید بیشتر
- ۵- به دلیل نبود خاک و علف هرز عملیات کشاورزی ساده تر است
- ۶- با حذف خاک آفات موجود در خاک نیز حذف می شود
- ۷ کنترل شرایط محیطی از جمله نور، دما، رطوبت و ترکیب هوا بسیار ساده تر است
- ۸- در جاییکه خاک مناسب ندارد یا خاک دچار بعضی بیماریها است استفاده میشود
- ۹- برای مناطقی که زمین گران قیمت است برای بدست آوردن بیشترین محصول با تراکم بالا کاربرد دارد.
- ۱۰- استفاده از انواع فرمول های مخصوص جهت هر محصول گلخانه ای و کنترل دقیق و آسان موادمغذی در دسترس ریشه
- ۱۱- کنترل شیمیایی منطقه ریشه آسان است
- ۱۲- امکان پرورش گیاهان در تمام نقاط وجود دارد
- ۱۳- امکان کشت مداوم یک گیاه معین در یک زمین ثابت بدون اینکه احتیاج به آیش باشد.
- ۱۴ - یکی شدن عمل آبیاری و کود دهی
- ۱۵- کاهش میزان ابتلا به بیماریهای ارگانیک و انگلی گیاهان

کشت گلدانی با مواد بستری هیدروپونیک:

در این روش می توان از گلدانهای نایلونی یو وی دار هم در کنار گلدان پلاستیکی استفاده کرد. که از مود بستری هیدروپونیک پر می شود. روش کشت ردیفی پیوسته بوسیله کارتن پلاست های مخصوص یو وی دار: جهت کشت گل شاخه بریده و سبزی و صیفی کاربرد دارد.

کشت ردیفی پیوسته بوسیله کارتن پلاست های مخصوص یو وی دار:

جهت کشت گل شاخه بریده و سبزی و صیفی کاربرد دارد.

کشت ردیفی پیوسته بوسیله باکس آکاستیو با شاسی:

این روش با استفاده از مواد بستری هیدروپونیک اغلب جهت کشت گل شاخه بریده کاربرد دارد.

شرایط اقلیمی محصولات گلخانه ای

اصولا اکثر محصولات که در گلخانه تولید میشوند متعلق به مناطق گرمسیر یا به تعبیر دیگر جزء گونه های گرمسیری هستند که در سالن گلخانه رشد خوبی دارند. این محصولات گلخانه ای متوسط ماهیانه دمای ۱۷ تا ۲۷ درجه سانتیگراد را می پسندند. در واقع این محصولات گلخانه ای مانند انواع سبزی و صیفی یا گل های شاخه بریده دامنه دمایی با میانگین حداقل دمای ماهیانه ۱۲ درجه سانتیگراد و میانگین حداکثر دمای ماهیانه ۲۲ درجه سانتیگراد را ترجیح می دهند که این امر اهمیت بسیار زیاد سیستم گرمایی و سیستم سرمایی درون گلخانه را نشان می دهد.

این محصولات به دمای صفر درجه و پایین تر بسیار حساس بوده و در اثر یخبندان کاملا نابود می شوند. به طور کلی برای کاهش ریسک گلخانه داری توصیه میشود که میانگین دمای منطقه مورد نظر جهت احداث سازه گلخانه بالاتر از ۷ درجه سانتی گراد باشد. همچنین اگر چه دمای کمتر از ۱۰ تا ۱۲ درجه سانتی گراد برای روز های متوالی خسارت قابل مشاهده ای به محصول کشت شده در گلخانه وارد نمی کند اما بسته به نوع محصول موجب کاهش کمیت و کیفیت آن خواهد شد. به همین ترتیب اگر دمای گلخانه به بالاتر از ۳۰ تا ۳۵ درجه افزایش یابد موجب کاهش کمی و کیفی محصول خواهد گردید. اکثر محصولات گلخانه ای برای انجام اعمال فیزیولوژیک خود نیازمند اختلاف دمای شب و روز در حدود ۵ تا ۷ درجه هستند به عبارت دیگر متوسط اختلاف دمای روز و شب باید بین ۵ تا ۷ درجه سانتیگراد بوده و حتی الامکان بیش از ۱۵ درجه نباشد. از سوی دیگر تطابق فتوپریودیک محصولات گلخانه ای نیز باید در نظر گرفته شود و در صورت لزوم بصورت نور مصنوعی در سالن گلخانه تنظیم گردد. اکثر این محصولات به آستانه حداقل ۶ ساعت روز نیاز داشته و در طول سه ماه از اواسط مهر تا دی ماه به یک محدوده تابش ۵۰۰ تا ۵۵۰ ساعته نیاز دارند که رقمی معادل ۲۰۰ کالری بر سانتی متر مربع در روز می رسد. دامنه رطوبت نسبی مورد نیاز در گلخانه ۷۰ تا ۹۰ درصد می باشد و بطور کلی اگر دسترسی به آمار و اطلاعات اقلیمی محل احداث سالن امکان پذیر نبود می توان دمای خاک را به عنوان یک فاکتور مشخص مورد استفاده قرارداد. معمولا آستانه دمای مورد نیاز خاک را (در عمق ۱۵ سانتیمتر) ۱۵ درجه در نظر می گیرند. در انتخاب سیستم گلخانه ای رعایت ضوابط اقلیمی امری اجتناب ناپذیر جهت افزایش محصول گلخانه به لحاظ کمی و کیفی است.

روند اخذ مجوز احداث گلخانه

روند صدور پروانه های گلخانه

۱- اخذ مدارک، بررسی و تکمیل پرونده متقاضی حسب ضوابط نظام گلخانه ای توسط سازمان نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی حداکثر طی دو ماه

۲- اتخاذ تصمیم در کمیته فنی صدور پروانه های استان

۳ - پرداخت هزینه های بررسی و صدور پروانه ها به سازمان نظام مهندسی استان

پروانه تاسیس گلخانه

مراحل صدور پروانه تاسیس گلخانه به شرح ذیل می باشد:

- ۱- ارائه درخواست کتبی متقاضی به همراه کلیه مدارک لازم به سازمان نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی استان
- ۲- ارجاع متقاضی به اشخاص حقیقی و حقوقی دارای رتبه مرتبط سازمان نظام مهندسی برای امور کارشناسی و تأیید طرح توجیهی متقاضی در مدت زمان دو ماه
- ۳- اخذ مدارک، بررسی و تکمیل پرونده متقاضی برای صدور پروانه تاسیس توسط سازمان نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی استان
- ۴- بررسی و اعلام نظر در کمیته فنی صدور پروانه استان (مستقر در سازمان نظام مهندسی)
- ۵- معرفی مهندس سازه، مشاور، پیمانکار و ناظر واجد صلاحیت
- ۶- صدور پروانه تاسیس

پروانه بهره برداری گلخانه

مراحل صدور پروانه بهره برداری به شرح ذیل است:

- ۱- ارائه درخواست کتبی متقاضی مبنی بر صدور پروانه بهره برداری به سازمان نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی استان
- ۲- تکمیل فرم گواهی پایان کار توسط مهندس ناظر پروژه و ارائه آن به سازمان نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی استان
- ۳- اخذ مدارک، بررسی و تکمیل پرونده متقاضی برای صدور پروانه بهره برداری و تطبیق با طرح اولیه طبق فرم گواهی پایان کار احداث گلخانه توسط سازمان نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی استان
- ۴- بررسی و اعلام نظر در کمیته فنی صدور پروانه های استان
- ۵- صدور پروانه بهره برداری

شرایط زمین، آب، برق و سوخت جهت احداث گلخانه

زمین

شرایط زمین از نظر اسناد مثبت

- زمین دارای سند رسمی یا بنچاق
- زمین استیجاری

تبصره ۱: قرارداد اجاره از سوی دفاتر اسناد رسمی تنظیم و مدت اعتبار آن حداقل ۱۰ ساله و از تاریخ صدور پروانه تاسیس می باشد. (قراردادهای اجاره در اراضی ملی و دولتی از شروط این تبصره مستثنی می باشند).

(ب) وضعیت فیزیکی و شیمیایی خاک مربوط

- نمونه برداری خاک و ارسال آن به آزمایشگاه تجزیه خاک مورد تأیید باید تحت نظارت کارشناس دارای صلاحیت (رتبه از سازمان نظام مهندسی) مورد تأیید سازمان نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی استان صورت گیرد و ارائه آن جهت اخذ مجوزها لازم و ضروری است.

آب

میزان آب جهت فعالیتهای گلخانه ای از نظر کمیت و کیفیت با توجه به نیاز آبی گیاه و مصارف برابر برآورد اولیه در طرح می تواند از منابع مختلف از جمله: قنات دائمی، چشمه دائمی، رودخانه دائمی، آب سدهای دائمی و چاههای کشاورزی پس از تأیید حق آبه از شرکتهای سهامی آب منطقه ای استان و یا شهرستان تامین گردد. خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بهداشتی آب پس از آزمون تجزیه به عنوان مدارک قابل وثوق از متقاضی اخذ می گردد.

برق

برای انجام فعالیتهای گلخانه ای تامین م یزان برق کافی از ضروریات طرح می باشد. میزان برق با توجه به سطح گلخانه و نوع تجهیزات به کار رفته در برآورد اولی ه در طرح، پیش بینی و محاسبه م یگردد و ارائه موافقت اداره برق شهرستان برای تامین برق ضروری است و تعبیه موتور ژنراتور مولد برق بعنوان تامین کننده اضطراری، علاوه بر تامین برق به صورت سراسری، الزامی است.

سوخت

- رعایت استانداردهای سازمان بهینه سازی مصرف سوخت کشور الزامی است.
- ایجاد منابع ذخیره سوخت دوم متناسب با شرایط اقلیمی و متراژ گلخانه الزامی است.

مدارک عمومی جهت اخذ مجوز احداث گلخانه

مدارک مربوط به زمین

- در مورد اراضی دارای سند مالکیت ارائه بنچاق ، اصل اسناد مالکیت به همراه یک نسخه تصویر آن (فتوکپی برابر اصل مدارک) ضروری است.
- در مورد اراضی استیجاری، ارائه اجاره نامه رسمی غیر قابل فسخ به مدت حداقل ۱۰ سال که به این منظور صادر و تنظیم گردیده است (یک نسخه تصویر برابر اصل آن)

مدارک مربوط به شناسائی محل

- در مورد اراضی دارای سند، ارائه فتوکپی نقشه تفکیکی پلاک اصلی که پلاک های فرعی در آن مشخص شده و به تائید اداره ثبت اسناد شهرستان رسیده باشد.

مدارک مربوط به تامین آب گلخانه

- ارائه گواهی درخصوص میزان آب مورد نیاز گلخانه و یا واحد قارچ خوراکی برابر برآورد اولیه طرح
- ارائه مجوز بهره برداری از شرکت های سهامی آب منطقه ای استان و یا شهرستان مبنی بر بلامانع بودن استحصال آب از منابع دائمی معرفی شده

مدارک مربوط به تامین انرژی گلخانه

- برق

ارائه موافقت نامه تامین میزان برق مورد نیاز از طرف شرکت توزیع برق استان و یا شهرستان مربوطه

- گاز

ارائه موافقت از نمایندگی شرکت ملی گاز مبنی بر تامین میزان گاز مصرفی مورد نیاز گلخانه یا واحد پرورش قارچ خوراکی

-نفت گاز (گازوئیل)

ارائه موافقت از نمایندگی شرکت ملی پخش فرآورده های نفتی مبنی بر تامین میزان گازوئیل م صرفی مورد نیاز گلخانه یا واحد پرورش قارچ خوراکی

موارد فنی قبل از ساخت، حین ساخت و داخل گلخانه

موارد فنی قبل از ساخت گلخانه

- جهت باد غالب: بهتر است طول گلخانه ها نسبت به جهت باد غالب منطقه عمود باشد. (به دلیل امکان مقاوم سازی بیشتر سازه و نیز استفاده از تهویه مناسب در گلخانه).
- عرض جغرافیائی: گلخانه ها در عرض های جغرافیائی پائین تر از ۴۰ درجه شمالی باید در امتداد شمال - جنوب ساخته شوند تا از نور زمستانه به نحو مطلوب استفاده شود. به همین دلیل با توجه به اینکه کشور ایران در محدوده ۲۷ الی ۳۹ درجه شمالی واقع شده است، احداث گلخانه در کشور باید در جهت شمالی - جنوبی باشد.

موارد فنی در حین ساخت گلخانه

- رعایت اصول فنی احداث گلخانه توسط شرکت های گلخانه ساز دارای رتبه و صلاحیت مرتبط از سازمان نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی استان و نیز تهیه آنالیز تحلیلی (استاتیکی) سازه گلخانه پیشنهادی توسط این شرکت ها ضروری می باشد.
- به طوری که موارد ذیل رعایت گردد:
- فونداسیون مناسب با توجه به شرایط اقلیمی منطقه (حداکثر مطلق سرعت باد، جهت باد، حداکثر مطلق میزان بارش و بافت خاک)
- جنس اسکلت گلخانه باید محکم و ضد زنگ باشد (آلومینیومی، فولادی و گالوانیزه)
- استفاده از اتصالات پیچ و مهر های در ساخت و سازه گلخانه الزامی است.
- توسعه و احداث گلخانه های غیرفنی با اسکلت چوبی، گلخانه های تونلی تک قلو و گلخانه های فلزی با اتصالات جوشی مورد تأیید نمی باشد.
- سازه باید نسبت به میزان باد (حداقل ۱۲۰ کیلومتر در ساعت) ، بار برف (حداقل ۵۰ کیلوگرم در مترمربع) و بار محصول کشت شده در داخل و بار پوشش مقاومت داشته باشد (بارهای مرده و زنده رعایت گردد).
- ارتفاع گلخانه تا زیر ناودانی باید بیش از ۳ متر و تا تاج گلخانه حداقل ۵ متر باشد.
- حداقل ۲۵٪ از سطح جانبی گلخانه را بدون احتساب فن و پد، دریچه های سقفی و جانبی تشکیل می دهد.
- استفاده از پوششهای پلاستیکی UV دار در گلخانه الزامی است.
- نصب سیستم کنترل کننده اقلیمی به منظور کنترل حداقل سه فاکتور دی اکسیدکربن، دما و نور الزامی است.

سرمایه لازم برای ساخت گلخانه

با توجه به اینکه پرسش فوق در بسیاری موارد میتواند تصمیم نهایی را در مورد شروع یا عدم شروع فعالیت در زمینه تولید محصولات گلخانه ای رقم بزند بنابر این پاسخ به آن بسیار لازم و ضروری به نظر میرسد. بر اساس ذهنیت تعریف شده گذشته از تولید محصولاتی مانند خیار و گوجه فرنگی در گلخانه های ابتدائی و ساده بسیاری از علاقه مندان ورود به صنعت تولیدات گلخانه ای به اشتباه هزینه های گلخانه و تولید محصول را بسیار پائین تر از سطح واقعی آن می پندارند و بنابراین در صورت عدم تحقیق مناسب با هدر دادن سرمایه های اندک خود وساخت گلخانه های غیر استاندارد و ارزان قیمت و کم کردن از هزینه های احداث سازه و هزینه های جاری، به خیال خود صرفه جویی میکنند. حال آنکه باید توجه داشت همانطور که افراط در هزینه ها باعث عدم موفقیت یک پروژه اقتصادی میگردد، کم کردن بیش از حد هزینه ها و عدم رعایت یک سری استانداردهای ضروری در احداث سازه و هزینه های جاری نیز میتواند موجبات شکست پروژه را فراهم آورد، همچنین افرادی که قبل از شروع فعالیت در این زمینه تحقیقات بیشتری می نمایند و اطلاعات لازم را از لحاظ هزینه های واقعی تولید محصولات گلخانه ای، به خصوص هزینه های اولیه احداث گلخانه های مدرن، کسب می کنند با آگاهی از این هزینه ها و اختلاف بسیار بالایی که با ذهنیت اولیه ایشان داشته دچار سرخوردگی و یاس شده و بدین ترتیب پتانسیل های بالقوه فراوانی که علاقه

مندی زیادی نیز به فعالیت در این زمینه را دارند در همان مراحل اولیه از دست میروند و از گردونه تولید خارج شده یا اصولاً به آن وارد نمیشوند.



بنابراین در این بخش از بحث با طرح یک نمونه عملی تولید محصولات گلخانه ای (تولید گل رزشاخه بریده از هیبرید های اصلاح شده) به بررسی و بیان هزینه های اولیه احداث گلخانه مناسب و دیگر هزینه های تولید می پردازیم. البته شرح هزینه ها و درآمد ها که معمولاً قبل از آغاز هر پروژه ای به آن پرداخته میشود نیازمند نوشتن یک طرح توجیهی جامع و کامل است که در آن با بررسی و تجزیه و تحلیل ریز هزینه های پروژه و تخمین واقعی درآمد و پیدا کردن نقطه سر به سر هزینه ها و درآمد ها با ترسیم نمودارهای خاص و انجام محاسبات پیچیده و دشوار میتوانیم به صورت بسیار دقیق مشخص کنیم که آیا پروژه مورد نظر اقتصادی است یا خیر و در صورت اقتصادی بودن سرمایه گذاری انجام شده را تا چه مدت زمانی باز گردانده و یا چه زمانی و با چه میزانی به سوددهی میرسد. لیکن هدف ما در این مبحث بررسی اجمالی و تعیین حدود نزدیک به واقعیت هزینه ها و درآمد ها است، بنا بر این به جای ارائه یک طرح جامع که در بالا به آن اشاره شد به بررسی و تجزیه و تحلیل اعداد و ارقام ارائه شده از سوی نهاد ها و ارگان های مرتبط با احداث گلخانه ها در بخش دولتی و همچنین قیمت های تمام شده برای احداث سازه گلخانه ای در واحد سطح، میزان تولید محصول در واحد سطح و ارزش اقتصادی تولید در واحد که توسط شرکتهای خصوصی سازنده گلخانه، تولید کننده محصولات گلخانه ای یا خریداران محصولات گلخانه ای ارائه می شود در مثال مورد نظر (تولید گل رزشاخه بریده) می پردازیم:

ابتدا لازم است به ذکر موارد قانونی لازم برای اخذ پروانه تاسیس و بهره برداری گلخانه بپردازیم. به طور خلاصه قوانین و دستور العمل های حال حاضر سازمان جهاد کشاورزی بیان میدارد که برای اخذ پروانه تاسیس گلخانه بایستی متقاضی حداقل اسناد ۵۰۰۰ مترمربع زمین و آب و برق و... مورد نیاز را ارائه نموده و در خواست احداث گلخانه ای با سطح حداقل ۳۰۰۰ مترمربع را داشته باشد تا با طی مراحل قانونی موفق به اخذ پروانه تاسیس گردد. (حداقل مساحت در گلخانه های مقیاس کوچک میتواند کمتر از ۳۰۰۰ مترمربع و تا ۵۰۰ مترمربع نیز باشد).

همچنین طی دستور العمل های ابلاغ شده گلخانه های استاندارد مورد پذیرش جهاد کشاورزی در چهار کلاس D, C, B, A طبقه بندی می شوند که به ترتیب از A به D کیفیت و هزینه احداث آنها افزایش می یابد. برای تولید اکثر محصولات گلخانه ای و همچنین اطمینان از مقاومت سازه گلخانه در برابر وزش باد، وزن برف، تنش های محیطی و حوادث غیره مترقبه مانند سیل، طوفان، زلزله، و... نیازمند احداث گلخانه ای هستیم که حداقل استانداردهای لازم را دارا باشد. همچنین باید توجه داشت که آنچه تولید محصولات گلخانه ای را در فضای محصور گلخانه نسبت به تولید محصول در فضای آزاد متمایز می سازد

امکان کنترل ۴ عامل موثر در تولید یعنی درجه حرارت، میزان رطوبت، تهویه و میزان نور است. بنابراین حداقل انتظار یک تولید کننده از فضای گلخانه ای این است که محیطی با قابلیت کنترل موارد فوق در بالاترین سطح بوده و در آن تبادل دما، رطوبت و با محیط در پائین ترین سطح باشد. همچنین فضای گلخانه بایستی قابلیت جلوگیری از نفوذ و گسترش آفات و بیماریها را دارا بوده و با فراهم آوردن بهترین شرایط تولید محصول و رشد گیاه میزان ریسک تولید را به حداقل ممکن برساند. با توجه به مطالب ذکر شده در فوق میزان انتظار تولید کننده از گلخانه معین گردیده و بایستی مشخص شود که گلخانه ای که حداقل استانداردهای لازم برای تامین فضای مناسب تولید را دارا باشد با چه هزینه ای در واحد سطح قابل احداث است. با بررسی و تجزیه و تحلیل قیمت های تمام شده گلخانه هایی که اخیرا احداث شده و یا در حال احداث می باشد و همچنین با توجه به قیمت های ارائه شده توسط شرکتهایی که در این زمینه (ساخت سازه های گلخانه ای) فعالیت می کنند، هزینه احداث هر متر مربع گلخانه با حداقل استانداردهای لازم برای تولید محصول با کیفیت و کمیت اقتصادی و قابل توجیه حدود ۶۵ تا بیش از ۴۰۰ هزار تومان می باشد. این هزینه ها شامل اجرای فونداسیون، هزینه خرید لوازم، لوله، اتصالات، پوشش گلخانه و نصب آنها میباشد. تفاوت قیمت حاصله به مواد قابل استفاده در سازه و پوشش گلخانه که از کیفیت ها و قیمت های بسیار متنوعی برخوردارند بستگی دارد. این گلخانه ها می توانند با لوله های گالوانیزه در سازه ها و مقاومت های مختلف یا قوطی های گالوانیزه با شرایط مشابه و پوشش هایی از قبیل پلاستیک های معمولی، پلاستیک های UV، پوشش های پلی کربنات با ترکیبات متفاوت احداث شوند که هر کدام از موارد فوق هزینه های متفاوتی را برای ساخت سازه و ایجاد پوشش در بر می گیرد.

با وجود مسائل مطرح شده و تجربه چندین دهه فعالیت در تولید محصولات گلخانه ای در ایران می توان گفت گلخانه ای با حدود هزینه هر متر مربع ۸۰ هزار تومان برای سازه و پوشش میتواند در اقلیم های متفاوت کشور پاسخگوی حداقل نیازهای تولید بوده و از مقاومت خوبی در برابر شرایط محیطی برخوردار باشد. (هزینه برآورد شده فوق بدون در نظر گرفتن قیمت زمین که در هر منطقه میزان مشخصی دارد می باشد و قیمت تمام شده هر متر مربع زمین و امکانات موجود مانند برق، آب، گاز، و نیز باید به آن افزوده گردد)

پس از احداث سازه (اسکلت فلزی) و نصب پوشش (پلاستیک، پلی کربنات، شیشه و ...) روی آن جهت تامین شرایط مناسب رشد گیاه نیاز به طراحی و نصب سیستم های حرارتی، برودتی، تهویه و کنترل میزان نور می باشد. این تجهیزات و تاسیسات به تولید کننده، کمک میکنند که در هر موقعیت مکانی و زمانی و تحت هر شرایط اقلیمی که در فضای خارج از گلخانه حاکم است بتواند شرایط محیطی مطلوب رشد گیاه و تولید محصول را در داخل گلخانه فراهم نماید. در واقع همان گونه که قبلا ذکر شد تنها تفاوت کشت گلخانه ای با کشت در فضای باز در این است که در گلخانه کنترل شرایط محیطی مقدور است ولی در فضای باز اکثر فاکتورهای ذکر شده قابل کنترل نمی باشد. بنابراین هر فضای محدود و محصور شده ای که در آن امکان کنترل شرایط و فاکتورهای تولید محصول فراهم نباشد را نمی توان گلخانه نامید و گلخانه مناسب صرفا به واحد تولیدی اطلاق میشود که علاوه بر مجزا بودن از اقلیم و فضای پیرامون قابلیت کنترل حرارت رطوبت، تهویه و نور را دارا باشد. با توجه به ایجاد فضای مناسب یاد شده و شرایط مطلوب همیشگی برای رشد گیاه و تولید محصول با حداکثر کمیت و کیفیت در واحد سطح، نصب سیستم های ایجاد حرارت و برودت و کنترل تهویه و نور در یک گلخانه کاملا ضروری است.

در حال حاضر با توجه به استعلام قیمت های انجام شده از شرکتهای گلخانه ساز و گلخانه داران مختلف در سطح کشور هزینه تجهیز گلخانه با سیستم های فوق الذکر برای هر متر مربع از حدود ۱۰۰/۰۰۰ تومان شروع میشود. مبالغ ذکر شده شامل هزینه نصب هیتر های هوای گرم، احداث کانال ها و شبکه های انتقال و پخش هوای گرم تولید شده توسط هیتر ها در تمام فضای گلخانه برای ایجاد حرارت لازم در فصول سرد، نصب سیستم فن و پد برای ایجاد برودت در فصول گرم سال، نصب فن های جانبی و سیرکولاسیون سقفی و نصب دریچه های جانبی و سقفی برای تهویه هوای گلخانه، نصب سیستم شیدینگ (سایه انداز) با قابلیت ذخیره انرژی گرمایی در زمان لازم (انرژی سی وینگ) برای کنترل نور ورودی به گلخانه، نصب سیستم های فوگر و مه پاش برای ایجاد رطوبت لازم در فضای گلخانه، در صورت لزوم نصب چیلر (سیستم حرارت با استفاده از آب گرم یا

بخار آب)، سیستم پا گرما برای رشد بهینه گیاهان، سیستم سرمایش بستر کشت برای گیاهانی مانند آلسترومریا و... می باشد.

لازم به ذکر است که وجود سیستم‌های فوق الذکر از ضروریات غیر قابل انکار یک گلخانه بوده و با وجود اینکه ممکن است در نگاه یک فرد غیرکارشناس وجود چنین تجهیزات و امکاناتی لازم به نظر نرسد لیکن بایستی بیان نمود که تن‌ها تفاوت گلخانه استاندارد و گلخانه غیر استاندارد در همین است که در گلخانه های مدرن و استاندارد با استفاده از این تجهیزات و سیستم ها امکان کنترل شرایط محیطی در هر سطحی توسط بهره بردار (تولید کننده) فراهم است ولی در گلخانه های ابتدایی و غیر استاندارد به هیچ عنوان کنترل شرایط محیطی امکان پذیر نیست. به زبان ساده تر باید گفت زمانی که در فصل زمستان شبها دمای هوای بیرون گلخانه به پائین تر از ۲۰- درجه سانتیگراد میرسد نمی توان از یک پوشش پلاستیکی ساده و چندبخاری معمولی انتظار داشت که دمای داخل گلخانه را در سطح ۲۰ درجه بالای صفر نگه دارد (یعنی اختلاف دمای بیرون و داخل گلخانه ۴۰ درجه سانتی گراد باشد) همچنین در فصول گرم سال و در ظهر تابستان دمای گلخانه های اولیه بدون تجهیزات برودتی به دلیل بسته بودن محیط و ایجاد گرمای مضاعف در اثرتابش آفتاب به بیش از ۴۰ درجه سانتی گراد میرسد. ایجاد چنین شرایطی مساوی با مرگ گیاه است و تولید کننده را با ضررهای مالی هنگفت و غیر قابل جبران مواجه میکند.

موضوع قابل اشاره بعدی نوع کشت محصول در گلخانه است. کشت خاکی محصولات گلخانه ای در کشورهایی که در صنعت گلخانه داری پیشرفتهای چشمگیری دارند سالهاست که منسوخ شده و در حال حاضر در هیچ گلخانه مدرن و استاندارد که هدف بهره برداری اقتصادی داشته باشد کشت خاکی انجام نمیشود و به جای آن در دهه های اخیر کشت هیدروپونیک (کشت در بسترهای خاص و یا کشت در آب با تغذیه هدفمند گیاه) رایج گردیده است.



مزایای فراوان کشت هیدروپونیک نسبت به کشت خاکی باعث شده که تولیدکنندگان با وجود نیاز به سرمایه گذاری اولیه بیشتر، از کشت خاکی روی گردان شده و به کشت هیدروپونیک علاقه مند گردند. این مزایا شامل موارد ذیل می باشد:

- ۱- امکان استفاده بهینه از زمین با کاشت تعداد بوته بیشتر در واحد سطح.
- ۲- افزایش محصول در واحد سطح تا بیش از ۵۰ درصد و در برخی موارد بیش از ۱۰۰ درصد.
- ۳- امکان کنترل آفات و بیماری ها و عدم آسیب رسانی بیماری ها و آفات خاکزاد و خاکزی.
- ۴- عدم نیاز به هزینه زیاد برای تغذیه گیاه از طریق خاک که باعث هدر رفتن حجم زیادی از مواد غذایی می گردد.
- ۵- بهبود کیفیت محصول با توجه به شرایط کنترلی بهتر در کشت هیدروپونیک از لحاظ شرایط بهداشتی و... در مجموع و با توجه به ذکر موارد فوق و تجربیات و پیشرفت های صنعت گلخانه در دنیا در حال حاضر کمتر کارشناس یا تولید کننده ای را میتوان یافت که کشت هیدروپونیک را نسبت به کشت خاکی ترجیح نداده و در مورد اقتصادی بودن آن

تردیدی داشته باشد. در واقع با وجود آنکه ایجاد بستر کشت هیدروپونیک نسبت کشت خاکی هزینه اولیه بیشتری دارد، لیکن با توجه به افزایش چندین برابر درآمد حاصله در واحد سطح در کشت هیدروپونیک، صرف چنین هزینه ای کاملاً معقول و اقتصادی است. لازم به ذکر است که تولید بسیاری از محصولات روز و بازار پسند با کیفیت و کمیت مورد نظر تولید کننده و مصرف کننده به صورت کشت خاکی امکان پذیر نیست و چنانچه هدف تولید کننده داشتن یک گلخانه چند منظوره برای تولید چندین نوع محصول در زمانهای مختلف و بر اساس نیاز بازار باشد بایستی حتماً "گلخانه را برای کشت هیدروپونیک و با استانداردهای مربوط به آن احداث نماید تا امکان تغییر نوع محصول تولیدی در هر زمان برای بهره بردار فراهم باشد. اکنون که با ذکر مطالب فوق مقرون به صرفه بودن کشت هیدروپونیک نسبت به کشت خاکی مشخص گردید بایستی به ذکر ریز هزینه های مربوط به ایجاد بستر کشت هیدروپونیک در واحد سطح گلخانه پردازیم. با بررسی استعلامات انجام شده در سال جاری هزینه احداث بستر کشت هیدروپونیک برای هر متر مربع حدود ۵۰۰۰۰۰ ریال می باشد که شامل موارد ذیل است:

- ۱- تسطیح صفر درصد سطح خاک گلخانه و ایجاد راهروهای بتونی و ریل های مخصوص حمل بار و محصول.
- ۲- ساخت پایه های فلزی برای استقرار گلدانها یا باکس های مخصوص کشت گیاه.
- ۳- هزینه خرید گلدان (مثلاً برای کاشت گل رز ۷ عدد برای هر متر مربع) و پر کردن آن با ترکیباتی مانند کوکوپیت و پرلایت و...
- ۴- ایجاد شبکه لوله کشی آب گرم برای گرمایش گلدانها و ریشه گیاهان.
- ۵- ایجاد شبکه آبیاری به صورت مجزا برای گیاهان.
- ۶- احداث اتاق هوشمند تغذیه گیاهان با استفاده از شبکه آبیاری.
- ۷- احداث ایستگاه هواشناسی و نصب سنسورهای لازم در گلخانه برای کنترل اتوماتیک سیستم های حرارت، برودت تهویه و نور در شرایط اضطراری.
- ۸- هزینه نصب دستگاههای برق اضطراری برای شرایط قطع برق اصلی گلخانه.
- ۹- نصب و راه اندازی نرم افزار و سخت افزارهای لازم جهت برنامه ریزی تغذیه گیاه و ایجاد شرایط مطلوب و جلوگیری از خطای انسانی.



آخرین قسمت از هزینه های لازم برای یک گلخانه استاندارد مربوط به هزینه کاشت گیاه می شود که در مورد مثال ذکر شده (گل رز شاخه بریده) برای هر متر مربع بایستی ۷ عدد پایه اصلاح شده وارداتی از شرکتهای معتبر و واریته های بازار پسند کاشت نمود. با توجه به قیمت حال حاضر این پایه ها (۳/۲ یورو برای هر پایه) هزینه تامین پایه رز برای هر متر مربع حدود

۱۱۰۰۰۰ ریال می باشد. البته این هزینه در کشت گیاهان یکساله مانند صیفی جات یا گل‌های تزئینی که با پیاز یا استولون و... تکثیر میشوند پائین تر است ولی با توجه به اینکه پایه گل رز حدود ۱۰-۷ سال به صورت متوالی محصول می‌دهد و نیاز به کاشت مجدد ندارد هزینه اولیه کاشت برای سال تقریباً برابر با دیگر محصولات خواهد بود.

با توجه به ذکر موارد و هزینه‌های فوق در مثال احداث گلخانه‌ای با هدف تولید گل رز شاخه بریده و با احتساب هزینه‌های خرید زمین و آب و برق تامین سوخت و همچنین احداث انبار، سردخانه، اتاق سورتینگ و بسته بندی و... قیمت تمام شده یک گلخانه استاندارد و قابل قبول که بهره بردار بتواند با استرس و ریسک کمتری در آن به تولید محصول با کمیت و کیفیت مناسب بپردازد در حال حاضر برای هر متر مربع حدود ۳-۵/۲ میلیون ریال بوده و با توجه به اینکه سطح اقتصادی تعریف شده برای یک گلخانه حداقل ۳۰۰ متر مربع می باشد بایستی عنوان نمود که احداث چنین گلخانه‌ای هزینه‌ای بالغ بر ۸-۷/۵ میلیارد ریال خواهد داشت.

دستورالعمل ساماندهی و تاسیس واحدهای گلخانه‌ای کوچک مقیاس در اراضی داخل محدوده روستاها، شهرها و شهرک‌های مسکونی را میتوانید از لینک زیر دانلود نمایید. این دستورالعمل در راستای برنامه اقتصاد مقاومتی و برنامه ششم توسعه کشور، افزایش تولید در محیط‌های کنترل شده گلخانه‌ای و افزایش بهره‌وری از زمین‌های خرد و کوچک کشاورزی در اواخر سال ۱۳۹۶ ابلاغ شد.

طرح چند پرسش و پاسخ به این پرسش‌ها

آیا گلخانه به خودی خود طرح اقتصادی و دارای پتانسیل تولید ثروت می باشد؟

اولین پرسشی که در ذهن اکثر اعضای مجتمع‌های گلخانه‌ای یا سرمایه‌گذارانی که در بخش تولید محصولات گلخانه‌ای قصد سرمایه‌گذاری و کار را دارند مطرح میشود این است که آیا ساخت گلخانه و تولید محصول در آن اقتصادی است؟ برای پاسخ به این پرسش بایستی نوع گلخانه‌ای را که مد نظر پرسش‌کننده است مشخص نمود. متقاضیان ساخت گلخانه معمولاً افرادی هستند که اطلاعات چندانی از پیشرفت این صنعت در سطح جهانی و حتی در سطح کشور ندارند و سابقه ذهنی ایشان از گلخانه همان گلخانه‌های تونلی با پوشش پلاستیکی و بخاری‌های متعدد گازوئیلی و دارای کشت خاکی محصولاتی مانند خیار و گوجه‌فرنگی می باشد تجربه چندین دهه کشت محصولات گلخانه‌ای در ایران نشان می‌دهد که تولید محصول در چنین گلخانه‌هایی در اکثر موارد با هزینه‌های بسیار بالا و کیفیت و کمیت پائین محصول مواجه بوده و غالباً محکوم به شکست است. بسیاری از تولیدکنندگان اولیه محصولات گلخانه‌ای در ایران که کار خود را با گلخانه‌های تونلی تک واحدی با پوشش پلاستیکی آغاز کرده‌اند در حال حاضر یا با تغییر شکل و کیفیت سازه‌های گلخانه‌ای به تولید محصول ادامه می‌دهند و یا با توجه به بالا بودن هزینه‌های تولید در گلخانه‌های اولیه از تولید محصولات دست کشیده‌اند.

سوالی که در اینجا به ذهن میرسد این است که با توجه به موارد ذکر شده چگونه در سطح جهانی تولید محصولات گلخانه‌ای خارج از فصل با کیفیت بالا و یا تولید محصولات ارگانیک و نشاءها و نهال‌های اصلاح شده در گلخانه‌ها به صنعتی چندین میلیارد دلاری تبدیل شده و فرصت‌های فراوان اشتغال و سرمایه‌گذاری به وجود آورده است؟

پاسخ اینجاست که تولید محصولات با کیفیت و کمیت بالا و هزینه‌های تولید پائین مرهون تغییرات و پیشرفت‌های فراوانی است که در ساخت گلخانه‌ها و تکنولوژی‌های به کار رفته در آنها به وجود آمده است. چنانکه در دهه‌های اخیر گلخانه‌های تونلی با پوشش پلاستیکی و سطح محدود به گلخانه‌های مدرن مولتی اسپن با پوشش دیواره‌ها و سقف از جنس شیشه دو جداره یا پلی کربنات تبدیل شده‌اند. در این گلخانه‌ها که معمولاً ارتفاع بالاتری نسبت به انواع قدیمی دارند و مجهز به سیستم‌های هوشمند کنترل دما، رطوبت، تهویه، نور و... می باشند. کشت‌های خاکی جای خود را به کشت هیدروپونیک داده و تولید محصول در واحد سطح در آنها از لحاظ کمی و کیفی چندین برابر افزایش یافته است. گلخانه‌های مدرن امروزی از انرژی‌های ارزان استفاده میکنند و یا مصرف سوخت در آنها در حداقل ممکن برنامه ریزی شده و با مصرف بهینه انرژی تولید محصولات با هزینه بسیار پائین تری نسبت به انواع قدیمی گلخانه‌ها انجام می گیرد. بنا براین کاهش هزینه‌های تولید از یک

سو و افزایش میزان محصول در واحد سطح از سوی دیگر سبب شده تا تولید محصولات گلخانه ای همچنان مقرون به صرفه و اقتصادی بوده و در نقاط مختلف جهان افراد بسیاری در این صنعت رو به توسعه اشتغال داشته باشند. البته لازم به یادآوری مجدد است که منظور از تولید مقرون به صرفه محصولات گلخانه ای تولیداتی است که در گلخانه های مدرن انجام میگیرد چرا که با توجه به افزایش روز افزون قیمت نهاده های تولید اعم از سوخت، بذر، مواد غذایی، سموم و نهاده های کشاورزی و.... تولید در گلخانه های قدیمی که میزان زیادی از هزینه های انجام شده را هدر میدهند به هیچ عنوان اقتصادی نمی باشد.

بهتر است گلخانه به صورت مستقل، یا متصل ساخته شود؟

یکی از اولین تصمیماتی که باید اتخاذ شود، این است که گلخانه به صورت یک واحد جداگانه، در تماس با ساختمان های موجود و یا بصورت بخشی از ساختمان های جدید ساخته شود. گلخانه های متصل به هم معمولا هزینه های ساخت و گرمایش کمتری داشته و دسترسی آسان تری دارند، اما گیاهان نور کمتری دریافت می کنند. گلخانه های متصل به هم باید رو به جنوب ساخته شوند. یک گلخانه مستقل می تواند در محلی دورتر از ساختمان های موجود ساخته شود. گیاهان در چنین گلخانه ای نور خورشید را از همه جهات دریافت می کنند. این گلخانه ها از لحاظ ساخت و سیستم حرارتی بسیار گران هستند و هزینه های فوق العاده ای برای خطوط آب و برق لازم دارند. یک گلخانه می تواند در هر اندازه ساخته شود اما کوچکترین گلخانه ای که می توان در نظر گرفت چیزی در حدود ۲۰۰ فوت مربع است.

در عرض های جغرافیایی مختلف جهت گلخانه ها با هم متفاوت است؟

اسکلت گلخانه سایه ایجاد می کند و اندازه سایه ها به زاویه تابش نور خورشید و فصل سال بستگی دارد. تاثیر سایه بر رشد گیاه در زمستان (زمانی که اغلب نور خورشید کم است) بسیار زیاد می باشد. در تولید زمستانه تغییرات اندکی در درصد نور رسیده به گیاهان می تواند نقش بسزایی در کمیت و کیفیت تولید داشته باشد. موقعیت گلخانه باید به صورتی باشد که بیشترین مقدار نور را دریافت نماید.

گلخانه های تک واحدی که در عرض های بالاتر از ۴۰ درجه شمالی واقعند باید در امتداد شرق به غرب ساخته شوند تا بتوانند نور آفتاب زمستانی که زاویه تابشی پایینی دارد را به نحو مناسب دریافت کنند. در عرض های پایین تر از ۴۰ درجه شمالی امتداد گلخانه ها باید شمالی-جنوبی باشد، زیرا زاویه تابش نور خورشید به مراطب بیشتر است. گلخانه هایی که در امتداد طولشان به هم متصلند، در تمامی عرض های جغرافیایی باید در جهت شمال به جنوب باشند تا بتوانند اثر سایه را در قسمت شمالی گلخانه کاهش دهند. جهت شمال به جنوب باعث می شود که ساقه در طول روز در عرض کف گلخانه حرکت کند. در حالی که در جهت غرب به شرق این امر ممکن نیست.

انواع مختلف اسکلت گلخانه چه ویژگی هایی دارند؟ اندازه فاصله ستون ها برای استفاده از پوشش پلاستیک چقدر است؟

اسکلت بندی گلخانه را می توان از چوب، آهن و یا آلومینیوم ساخت. هر کدام از این مصالح دارای معایب و محاسنی است. آهن دارای استحکام بیشتری است ولی برای احداث، نیاز به هزینه های گزاف دارد. در اسکلت های چوبی هر چند که تیرها ضخیم در نظر گرفته می شوند ولی گلخانه از استحکام زیادی برخوردار نیست و در مقایسه با اسکلت های آهنی نور کمتری از آن به داخل نفوذ می کند. قابلیت هدایت حرارت در این اسکلت ها کمتر از آن به داخل نفوذ می کند. قابلیت هدایت حرارت در این اسکلت ها کمتر است. چوب یا آهن در اسکلت های غیر منحنی و آهن و لوله در طرح های منحنی شکل استفاده می گردند که این موضوع در گلخانه های بزرگ باید رعایت شود.

قابلیت حرارت در اسکلت چوبی کم است و باید آن را با مواد نفتی مانند نفتالین، مس ۲ درصد یا نفتالین روی آغشته کرد. در اسکلت چوبی اغلب از چوب درخت غول یا ماموت، درخت کاج و درخت سرو استفاده می شود. قارچ ها در دمای حدود ۲۰ تا ۲۹ درجه و با رطوبت بیش از ۲۰ درصد رشد می کنند. گلخانه دارای شرایط مطلوب برای رشد قارچ ها است و قارچ ها با تغذیه

از چوب باعث فرسودگی آن می‌شوند. به طور کلی عیب به کار بردن اسکلت چوب در گلخانه‌ها هزینه زیاد آن برای نقاشی و رنگ کردن آن است و عمر زیادی هم نیست به آهن و آلومینیوم ندارد.

در اسکلت آهن استحکام و قابلیت حرارت بیشتر از چوب است ولی هزینه اولیه آن بالاتر است. تغییرات شدید دمایی به خصوص در مواردی که اسکلت به خوبی نصب نشده باشد باعث انقباض و انبساط آهن و شکستگی شیشه‌های گلخانه می‌شود.

آلومینیوم بیشتر در گلخانه‌های کوچک و فلزی به کار می‌رود. هزینه اولیه آن بیشتر از آهن و قابلیت انتقال حرارت در آن بیشتر چوب می‌باشد. برای مقاوم کردن آلومینیوم آن را با فلزاتی مانند آهن ترکیب می‌کنند و آلیاژ آلومینیوم تولید می‌کنند که شبیه فولاد می‌باشد و مقاومت آن از فولاد هم بیشتر است.

آنچه که در یک گلخانه مطرح است فاصله بین تیرهای اصلی و فرعی آن می‌باشد تا ضمن استقامت کافی باعث کاهش نور در گلخانه نگردد. اسکلت گلخانه‌های پلاستیکی بخاطر پوشش سبکی که دارند در مقایسه با گلخانه‌های شیشه‌ای ساده‌تر و فاصله تیرهای فرعی را خیلی بیشتر انتخاب می‌کنند. تنظیم فاصله تیرهای فرعی در گلخانه‌های پلاستیکی حائز اهمیت است زیرا فاصله تیرهای بیش از اندازه علاوه بر کم کردن عمر گلخانه سبب شکم دادن پلاستیک‌ها شده و فضای داخل گلخانه را کم می‌کند. چنانچه فاصله تیرهای فرعی کم در نظر گرفته شود هزینه‌ها بالا رفته و نفوذ نور به داخل گلخانه کاهش پیدا می‌کند. فاصله تیرهای فرعی نباید از ۷۵ سانتی‌متر کمتر باشد. فاصله بین تیرهای فرعی ۹۰ تا ۱۲۰ سانتی‌متر و فاصله ستون‌ها حدود ۴/۵ متر مناسب است.

برای تامین نور تکمیلی در گلخانه از چه نوع لامپ‌هایی می‌توان استفاده کرد؟ آیا تابش نور (طبیعی و تکمیلی) ۲۴ ساعته موجب افزایش محصول خواهد شد؟

الف- نور سفید (حاوی رشته‌ی ملتهب تنگستن)

در این نوع از لامپ‌ها حرارت تولیدی زیاد، کیفیت نور پایین و راندمان تبدیل انرژی الکتریکی به نورانی ۷ درصد است. بخش بیشتری از انرژی الکتریکی به انرژی گرمایی تبدیل می‌شود.

ب- لامپ فلوروسنت

این لامپ‌ها در رشد و نمو موثر هستند. عیب این لامپ‌ها قدرت ولتاژ پایین است و باید تعداد زیادی لامپ مصرف شود. در این صورت هزینه سیم کشی بالا می‌رود و نصب زیاد آنها باعث ایجاد سایه روی گیاهان می‌شود. لامپ‌های سرد و مهتابی گرم، بازده خوبی ندارند (۲۰ درصد) و متداول‌ترین لامپ فلوروسنت برای رشد گیاه هستند. نور در این لامپ‌ها نزدیک نور آبی است.

پ- لامپ سدیمی فشار بالا

این لامپ ارزان و کاربرد آن ساده است. راندمان تبدیل انرژی الکتریکی به نورانی در آن حدود ۲۰ درصد می‌باشد. مدت زمان تابش نور (طبیعی و تکمیلی) ۱۸-۱۶ ساعت است. تابش ۲۴ ساعته در مورد اکثر گیاهان مضر و یا بی‌اثر است. وقتی که نور خورشید طبیعی محیط را کاملاً روشن کند و نور دوبرابر کند و نور دوبرابر نور تکمیلی لامپ‌ها باشد زمان خاموش کردن لامپ‌های مکمل است.

واکنش گیاهان به نور در مرحله جوانی (مرحله‌ی نشاء در خزانه یا جعبه‌ی نشاء) زیاد و به مرور زمان از شدت آن کاسته می‌شود. برای یک بستر کاشت به عرض ۱/۲ متر، یک رشته لامپ ۶۰ وات به فاصله ۱/۲ متر از هم و در ارتفاع ۱/۵ متر بالاتر از سطح خاک بستر کشت و برای دو بستر یک رشته لامپ ۱۰۰ وات به فاصله ۱/۸ متر از هم و در ارتفاع کمتر از ۱/۸ متر نیاز است. برای روشن کردن هر متر مربع مساحت گلخانه، ۱۶ وات نور مورد نیاز است.

برای ایجاد یک گلخانه نیم هکتاری چه تجهیزاتی لازم است؟

الف- سازه گلخانه

عرض گلخانه ۸ متر و طول گلخانه ۴۵ متر در نظر گرفته شود. برای این منظور به ۱۴ دهنه گلخانه نیاز است. ستون‌ها از لوله گالوانیزه ۲، کمان لوله ۱/۵، زیر کمان‌ها لوله ۱/۵، داخل کمان‌ها لوله ۱ و لوله طولی ۲ انتخاب گردد. شالوده یا فونداسیون بتونی یک مکعب ۴۰ در ۴۰ در ۴۰ سانتی‌متر است. پوشش گلخانه پلاستیک سه لایه و پنجره سقفی دارای گیربکس خودکار باشد. پنجره‌های پهلویی قابل جمع شدن باشند. جنس درهای ورودی از آلومینیوم از نوع محکم انتخاب شود. ارتفاع ناودان طولی ۴ متر از زمین و ارتفاع کامل گلخانه ۵/۸۰ متر باشد. فاصله دو کمان ۵/۲ متر و جنس ناودان باید ورق گالوانیزه ۲/۵ باشد، قطعات نگهدارنده پلاستیک هم باید از ورق گالوانیزه باشند.

سیم‌های گالوانیزه طولی باید فولادی و ۳ میلی متری باشد.

ب- کوره هوای گرم

در این گلخانه به تعداد ۱۰ کوره هوای گرم به قدرت ۱۷۰ هزار کیلوکالری احتیاج است که هر کدام از آنها می‌تواند ۵۰۰ متر از مساحت گلخانه را گرم نماید.

پ- سیستم خنک کننده

سیستم سرماساز باید از نوع پر یا پوشال سلولزی به ارتفاع ۲ متر و عرض ۸ متر، با قفس نگهدارنده پوشال سلولزی و با کلیه ملزومات، با فن یا پنکه ۳۵۰۰۰ متر مکعب در ساعت انتخاب شود و قطر پروانه استیل آن ۱۲۰۰ سانتی‌متر باشد. قدرت پنکه یا فن باید ۱/۵ اسب بخار باشد. ۵ عدد از این دستگاه خنک کننده احتیاج است.

ت- سیستم آبیاری

آبیاری این گلخانه قطره‌ای است و به لوله‌های پلی اتیلن اصلی و فرعی به همراه اتصالات انژکتوری، تزریق کود، نوارهای آبیاری، شیرهای گازی، فشار سنج و تانک کود احتیاج می‌باشد.

ث- سیستم گردش هوا یا سیرکوله

برای گردش هوا باید هر ۱۵ متر یک عدد فن ۶۰ در ۶۰ سانتی‌متر نصب گردد که هوادهی آن ۳۵۰۰ متر مکعب در ساعت باشد.

ج- ژنراتور برق اضطراری

برای برق اضطراری در هر ۱۸۴ متر مربع کف گلخانه به یک کیلووات برق احتیاج است. پس باید دستگاه ژنراتور شما بین ۲۵ تا ۳۵ کیلووات آمپر باشد. مثلاً ژنراتور برق پرکینز ۳ سیلندر تبریز، لوازم نصب و تابلو برق ساده ۲۸ کیلووات برای این گلخانه مناسب است.

چ- لوازم کار

برای کار در گلخانه انواع وسایل از جمله دستکش، چکمه، بیل، بیلچه، سرند، گلدان، قیچی، سطل، لباس کار، ترازو و هر وسیله دیگر که قبلاً فهرست آنها تهیه شده است باید خریداری شود.

ح- سمپاش

برای سمپاشی گلخانه به یک دستگاه سمپاش فرقونی و به عنوان نمونه موتور هوندا و پمپ ژاپنی یا مشابه آن احتیاج است.

خ- کامپیوتر و پرینتر

یک کامپیوتر با چاپگر هم برای گلخانه لازم است.

د- لوازم اداری

لوازم اداری مثل میز، صندلی و کمد مورد احتیاج است.

ذ- ماشین آلات، ساختمان دیوار و سایر لوازم

به علاوه به یک دستگاه وانت و یک تراکتور باغی هم برای انجام کارهای گلخانه احتیاج است. همچنین به ساختمان کارگری به مساحت ۱۰۰ متر مربع با دیوار آجری، سقف تیرآهن، درب و پنجره آهنی، لوله کشی آب و برق، نازک کاری، سرویس، انبار و محل کار اداری احتیاج خواهد بود. در این گلخانه به ۴۰۰ متر دیوار کشی آجری به ارتفاع ۲ متر نیاز است.

قبل از شروع کار باید در مورد تامین لوازم بسته بندی محصول، کود و سم و نیازهای غذایی گیاه، هزینه سوخت، هزینه برق و هزینه آب اطلاعات لازم را جمع آوری نمود و از مواد مصرفی به مقدار لازم تهیه کرد. این گلخانه به یک نفر مدیر، ۴ نفر کارگر ساده، یک نفر راننده و یک نفر نگهبان نیاز دارد که باید در مورد حقوق و مهارت آنها اطلاع لازم را داشته باشد.

بازدید از سایر گلخانه ها و جمع آوری اطلاعات فنی، قوانین و مقررات دولتی و محیط زیست، تسهیلات بانکی، وضعیت بازار و نوع محصول مناسب بسیار مهم است. استفاده از کارکنان متخصص، ماهر و کارآزموده، خدمات حسابداری دقیق، مطالعه‌ی دائمی برای بهبود فعالیت و اصلاح اشکالات، توجه کامل به ایمنی، نظیر مسائل مربوط به دستگاه‌های فنی برقی، سم و غیره بسیار مهم است. در اینجا مناسب است در مورد پیشرفت فعالیت گلخانه‌ای هم گفته شود که امروزه گلخانه‌ها برای تمام مدت ۲۴ ساعت شبانه روز و ۳۶۵ روز سال شرایط مناسب رشد را برای گیاه آماده می‌کنند و در شرایط مختلف آب و هوایی کشورهای جهان قابل استفاده هستند. امروزه با تکنولوژی‌های پیشرفته و سیستم‌های کامپیوتری و اتوماتیک، آب، کود، نور، حرارت و رطوبت را هر وقت که گیاه لازم داشته باشد در اختیار گیاه قرار می‌دهند.

در گلخانه می‌توان گیاهان را در گلدان به صورت زمینی یا روی سکوها پرورش داد. خیار، گوجه‌فرنگی، فلفل، بادمجان، توت‌فرنگی، کاهو و سایر سبزیجات را به صورت زمینی می‌توان در گلخانه پرورش داد. البته در روش کشت بدون خاک یا هیدروپونیک، گیاه را در ظرف‌هایی که در آن آب همراه با کود و مواد غذایی گیاه قرار دارد رشد می‌دهند. به این ترتیب ریشه گیاه در مایع قرار دارد. این روش به خصوص برای مناطقی که خاک مناسب ندارند مانند جزیره‌ی کیش قابل استفاده است.

ممکن است استفاده از سیستم‌های جدید در سرمایه گذاری اولیه گران‌تر تمام شود اما به دلیل ایجاد شرایط بسیار مناسب و بهتر در طولانی مدت از نظر اقتصادی مناسب‌تر است.