

نزل

بسم الله الرحمن الرحيم

مدیریت گلخانه

جلد دوم

مؤلف : پاول.وی.نلسون



سازمان پارکها و فضای سبز شهر تهران

سازمان پارکها و فضای سبز شهر تهران به عنوان متولی فضای سبز شهر تهران و تخصصی‌ترین ارگان کشور در زمینه فضای سبز، در جهت ارتقاء دانش دست‌اندرکاران فضای سبز شهرها بمنظور حفظ و توسعه فضاهای سبز و تولید اقلام گیاهی مورد نیاز اقدام به تألیف، ترجمه، چاپ و نشر معتبرترین و تازه‌ترین کتابها و مباحث علمی در این زمینه نموده است.

کتاب ارزشمند Greenhouse operation and management در راستای دستیابی به اهداف مورد اشاره انتخاب و ترجمه شده است در این کتاب ضمن بحث در خصوص تازه‌ترین دیدگاهها در مورد تولید و تکثیر گیاهان، توضیحات کاملی در زمینه بکارگیری سیستمهای مجهز و پیشرفته گلخانه‌های بزرگ نیز ارائه می‌گردد. امید است تلاش دست‌اندرکاران فضای سبز کشورمان در زمینه تولید و تکثیر گلها و گیاهان ایرانی که خواستاران بسیاری نیز در جهان دارد با بهره‌گیری از این کتاب قرین موفقیت بیشتری باشد.

علی محمد مختاری

مدیرعامل سازمان پارکها و فضای سبز

شهر تهران

مدیریت گلخانه (جلد دوم)

ناشر: سازمان پارکها و فضای سبز شهر تهران

مؤلف: پاول، وی، نلسون

مترجم: واحد انتشارات سازمان پارکها و فضای سبز شهر تهران

ویراستاران علمی: دکتر منصور عبائی، دکتر علی وزوائی

چاپ اول: تابستان ۷۴

تیراژ: ۵۰۰۰ نسخه

قیمت دوره دوجلدی: ۱۳۰۰۰ ریال

طرح و اجرا: شرکت پیامرسان

کلیه حقوق این اثر متعلق به ناشر بوده و هرگونه برداشت از کتاب تنها با اجازه کتبی از ناشر میسر است.

فهرست

..... فصل ۹

۹	سیستمهای تولید محصولات زراعی
۱۱	تاریخچه پیدایش
۲۰	سیستم ویژه NFT
۲۸	سیستم کشت راکوول
۳۴	سیستم فروکش و جریان (Ebb and Flow)
۴۲	کشت در جوی
۴۴	جریان مجدد کلی
۴۶	خلاصه
۴۹	مرجع

..... فصل ۱۰

۵۱	بارورسازی بادی اکسیدکربن
۵۱	نقش کربن
۵۳	کمبود کربن
۵۳	اثر تزریق دی اکسیدکربن بر گیاه
۶۴	اهمیت اقتصادی تزریق CO ₂
۶۵	خلاصه
۶۶	مرجع

..... فصل ۱۱

نور و دما	۶۷
شدت نور برای فتوسنتز	۶۷
مدت روشنایی در فتوپریودیسم (طول روز)	۹۰
درجه حرارت	۱۰۲
خلاصه	۱۱۳
مرجع	۱۱۷

..... فصل ۱۲

مواد شیمیایی تنظیم‌کننده رشد	۱۱۹
طبقه‌بندی	۱۲۰
ترکیبات تنظیم‌کننده رشد	۱۲۱
ارزش اقتصادی مواد	۱۵۹
خلاصه	۱۶۰
مرجع	۱۶۲

..... فصل ۱۳

کنترل آفات	۱۶۵
مدیریت تلفیقی گلخانه	۱۶۶
حشرات و سایر آفات گلخانه‌ای	۱۷۳
کنترل بیولوژیکی	۱۹۷
روشهای مختلف استفاده از حشره کشها	۲۰۴
نکات لازم برای مصرف سموم	۲۷۷

۲۸۱	.....	احتیاط‌های لازم برای مصرف سموم
۲۸۹	.....	خلاصه
۲۹۲	.....	مرجع

..... فصل ۱۴

۲۹۳	.....	بیماری‌های گیاهی
۲۹۴	.....	بیماری‌های گیاهان گلخانه‌ای
۳۱۶	.....	مبارزه با بیماری‌ها
۳۲۳	.....	توصیه‌هایی در مورد قارچ‌کشها و باکتری‌کشها
۳۴۵	.....	خلاصه
۳۴۶	.....	مرجع

..... فصل ۱۵

۳۴۷	.....	عملیات جابجایی و نگهداری پس از برداشت
۳۴۸	.....	طول عمر نگهداری گل‌های بریده
۳۵۶	.....	انبار سرد
۳۵۹	.....	انبار خشک
۳۶۲	.....	برداشت در حالت غنچه
۳۶۵	.....	تیوسولفات نقره (STS)
۳۶۹	.....	آینده
۳۷۰	.....	خلاصه
۳۷۳	.....	مرجع

..... فصل ۱۶

۳۷۵	..... بازاریابی
۳۷۶	..... بسته‌بندی
۳۷۸	..... درجات و استانداردها
۳۸۱	..... سیستم بازار
۳۹۱	..... تبلیغ
۳۹۶	..... خلاصه
۳۹۸	..... مرجع

..... فصل ۱۷

۳۹۹	..... مدیریت تجاری
۴۰۰	..... ساختار تجاری
۴۰۳	..... مدیریت نیروی کار
۴۱۸	..... مدیریت تولید
۴۴۲	..... خلاصه
۴۴۴	..... مرجع

۹. سیستمهای تولید محصولات زراعی

از آغاز تولید محصولات تجارتي گلخانه‌ای و به کارگیری تکنولوژی مدرن با پیشرفت زمان، آمال‌ها کنترل طبیعت بود که میل و اشتیاق انجام آن، موجب بدعت‌گذاری در سیستمهای تولید شد. اخیراً دو نیروی جداگانه دست‌به‌دست هم داده‌اند تا سرعت و شدت تحقق این سیستمها را افزایش دهند. اولین مورد، بین‌المللی کردن تولیدات گلخانه‌ای، به علت بروز تقاضاهای فراوان است، که در آن کاهش هزینه‌های تولید و بازاریابی با استفاده از روشهای کنترل اتوماتیک و به کارگیری تکنولوژی بالا و کامپیوتری کردن سیستم‌های زراعی امکان‌پذیر است. دوم، تنظیم قوانین و مقررات و آئین‌نامه‌هایی که در آن توجه بیشتری به «سیستم کشاورزی بسته» شده است و از هدر رفتن مواد و عناصر غذایی و حشره‌کشها و مواد شیمیایی جلوگیری می‌شود و ضایعات و باقیمانده این مواد همراه با آب، دوباره پس از بازیافت، مورد مصرف واقع می‌شوند. در «سیستم کشاورزی باز» آب اضافی همراه با مواد محلول پس از خروج از محدوده ریشه (گلدان یا بستر) وارد زمین شده و از دسترس گیاه خارج می‌شود. در این شرایط باید طوری برنامه‌ریزی کرد که با مصرف درست آنها، از خروج مقادیر زیادی (حجم زیادی) از

آب و مواد جلوگیری شده و میزان ضایعات کاهش یابد.

— دست یافتن به این نتیجه، یعنی تولید مؤثر و کاهش آلودگی به طور همزمان، از طریق تعداد زیادی از سیستمهای جدید میسر می‌گردد. دو سیستم در اوائل سال ۱۹۷۰ به صورت تجاری درآمده که براساس کشت در محیط غذایی (آبکشت) است و بیشتر برای تولید گل‌های تازه و سبزیجات مورد استفاده قرار می‌گیرد. این سیستمها شامل Nutrient Film Technique و Rock wool Culture می‌باشند. روشهای دیگری مانند Ebb and - Flow برای گیاهان گلدانی و گیاهان خزانه، روش Trough culture برای گیاهان گلدانی، و whole - firm recirculation برای تمام تیپهای گیاهی مورد استفاده قرار می‌گیرند. روش آخر، به صورت آبکشت نیست و محلول غذایی وجود ندارد بلکه همچون بستر کاشت برای گلدانهای آپارتمانی به کار می‌رود. به هر حال، روشهای تهیه و مصرف محلولهای غذایی این سیستمها همانند روشهای کشت در محلول غذایی (آبکشت) است.

— Nutriculture شامل کشت گیاهان در یک محیط بدون تبادل و جایگزینی، مانند آب (آبکشت)، شن (کشت در شن)، ریگ (کشت در ریگ)، پشم شیشه (rock wool) و یا هوا (هواکشت) است. یک محیط بدون تبادل و جایگزینی، محیطی است که نه به محیط ماده غذایی اضافه می‌کند و نه آن را تغییر می‌دهد. و یا در خود جذب می‌کند. خاک، پیت ماس، پوست و بقایای گیاهان مثالهایی از مواد تغییردهنده‌اند که از نظر بیولوژیکی و شیمیایی فعال هستند. این مواد به علت داشتن بارهای منفی، بعضی از عناصر را جذب کرده و یا ممکن است بعضی از آنها بر اثر عواملی چون، هوادیدگی و غیره، بعضی از عناصر را آزاد کنند. گذشته از آن، این مواد محیطی را می‌سازند که در آن جمعیت بیشتری از میکروارگانیسمها زندگی کرده و به آسانی می‌توانند ماهیت و ترکیب عناصر غذایی را عوض کنند (برای مثال آمونیوم را به نیترات تبدیل کنند). بستری مانند rock wool یا آب در سیستم NFT در مقایسه با بسترهایی که امروزه به کار می‌برند، نیاز به دقت و مراقبتهای بیشتری دارند. پیش از شروع بحث در مورد سیستمهای کاشت یاد شده، بهتر است تاریخچه و نحوه گسترش آنها را تا به امروز مورد بررسی قرار دهیم.

تاریخچه پیدایش.....

شروع مرحله (۱۹۲۸-۱۸۶۰ میلادی)

اصل تاریخچه کشت گیاهان در محیط غذایی مصنوعی، که امروزه کاربرد گسترده دارد، به طور واقعی به حوالی سال ۱۸۶۰ مربوط می شود. البته باید اذعان کرد که بیش از ۲۹۰ سال سابقه تحقیق در این زمینه وجود دارد. گرچه شش عنصر غذایی پرمصرف (ماکرو) و آهن تا سال ۱۸۴۴ شناسایی شده بودند اما سال ۱۸۶۰ که اولین بار ساکس (Sachs) در آلمان فرمول کامل عناصر غذایی مورد نیاز برای گیاهان را در سیستم آبکشت بیان کرد، این فرمول کامل نبود. در سال ۱۸۶۱ نوپ (Knop) یک فرمول اصلاحی ارائه کرد که تا به امروز مورد استفاده قرار می گیرد. از اواخر سال ۱۸۰۰ تا اوائل سه دهه قرن کنونی، تلاشهای قابل توجهی در بهتر ساختن سیستمهای آبکشت، به عمل آمده و در آن ضمن ارائه فرمولهای نوین، موجب کشف عناصر کم مصرف مورد نیاز گیاهان نیز شده است. تهویه محلولهای غذایی و تعویض دوره ای عناصر غذایی موجود در محلولها، دارای اهمیت ویژه ای است که باید به مرحله عمل درآید. در این مدت، کشت گیاه در عناصر غذایی (محلولهای غذایی) همچون یک تکنیک برای اجرای برنامه های تحقیقی، به عنوان هدف باقی مانده است.

اهداف تجارتی اولیه (۱۹۷۰-۱۹۲۸ میلادی)

اولین مقاله‌ای که سعی بر معرفی پتانسیل تجارتی سیستم آبکشت داشت، در سال ۱۹۲۹ در ایالات متحده آمریکا انتشار یافت. گریک (Gericke) در سال ۱۹۲۹ یک ظرف محلول غذایی ساخت که دارای شبکه سیمی، پارچه کرباسی و ۱/۳ سانتیمتر شن بود. او حدود یک هکتار را برای کاشت گیاهان به‌طور مصنوعی در بستر شن اختصاص داد.

– تاریخچه کشت در شن به سال ۱۸۴۹ برمی‌گردد که C.S.Horstmar بستر شن و سایر مواد بی‌اثر را معرفی کرد. محرکهای تجارتی نیز مربوط می‌شود به سال ۱۹۱۶ که مک‌کال (Mc Call) در آمریکا، فواید کنترل عناصر غذایی در آبکشت را مشاهده کرد و اثرات تهویه فیزیکی شن را یادآور شد. روبینز (Robbins) در سال ۱۹۲۸ در مورد روشهای کشت تعداد زیادی از گیاهان در شرایط گلخانه‌ای در بستر شن مطالعه کرد. لوری (Laurie) در سال ۱۹۳۱ ظرفیت (پتانسیل) تجارتی حاصل از کاشت در شن را نشان داد. در سال ۱۹۳۵ یک روش برای پرورش میخک در نیوجرسی (New Jersey) توسط مرکز تحقیقات کشاورزی بی‌کارت و کونورز (Bickart and Connors) ارائه شد. تصفیه و ضدعفونی سیستمهای فیزیکی برای کشت در شن و قلوه‌سنگ توسط ایتن (Eaton) در سال ۱۹۳۶، ویت‌راو و بی‌بل (Withrow and Biebel) در سال ۱۹۳۶، شیو و روبیتز (Shive and Robbins) در سال ۱۹۳۷، چاپ‌من و لی‌بیگ (Chapman and Liebig) در سال ۱۹۳۸ دنبال شد.

– کاربرد محیط کشت عناصر غذایی در اثنای جنگ جهانی دوم دوباره رونق گرفت. هر دو کشور ژاپن و آمریکا برای تولید سبزیجات تازه از روش کاشت در شن و قلوه‌سنگ استفاده می‌کردند.

– در سال ۱۹۵۰ هگلند و آرنون (HoegLand and Arnon) محلول مشهور خود را ارائه و هگلند نامیدند که تا امروز این محلول به صورت تجارتی و در امور تحقیقات مورد

استفاده واقع می‌شود (جدول ۱-۹). آنها دریافتند که میزان محصول گوجه‌فرنگی در روش آبکشت معادل محصول حاصله در بسترهای خاکی بوده و از نظر اقتصادی قابل بررسی است.

— معمولی‌ترین سیستم کشت تجارتي در محلول غذایی که تا سال ۱۹۷۰ به کار می‌رفت همان کشت در بسترهای شن و قلوه‌سنگ بود. بستر و یا سکوهایی که درست می‌کردند نسبت به آب غیر قابل نفوذ بوده (آب را از دیواره خود به بیرون راه نمی‌دادند) و از بتن و مصالح ساختمانی ساخته می‌شد و در داخل بستر ساخته شده، شن و قلوه‌سنگ قرار می‌دادند. روزانه ۱ تا ۴ مرتبه با محلولهای غذایی مشابه فرمول محلول هگ‌لند، و با توجه به درصد رشد گیاه و فصل رشد و اندازه گیاه، بستر آماده شده را آغشته و اشباع می‌کردند و در فواصل زمانی بین دو مرحله مصرف محلول، آنها را در مخازن انبار می‌کردند. به منظور تعیین میزان اسیدیته (PH) و غلظت عناصر و تنظیم حجم محلول، به‌طور مرتب آزمایشهای تجزیه و آنالیز محلولها صورت می‌گرفت. به علت دوام کم اشباع محیط به‌وسیله محلولهای غذایی از نظر تهویه بستر، هیچ اشکالی پیش نمی‌آید. زیرا فضاهاى متراکم فقط برای مدت محدودی به‌وسیله محلولهای غذایی اشغال می‌شد. مشکل اولیه‌ای که وجود داشت، عدم تعادل عناصر غذایی، مخصوصاً عناصر کم مصرف و بیماریها بود. تلاش برای تجزیه سریع محلولهای غذایی با استفاده از تجزیه شیمیایی عناصر غذایی به‌وسیله شیمیستها مشکل تعیین و مشخص کردن میزان عناصر غذایی را حل کرد. ولی انتشار سریع بیماریها یک مشکل اساسی برای همگان بود.

معدودی از شرکتها به جای شن از ورمیکولیت پالابورا (Palabora) که از آفریقا آورده می‌شود به ضخامت ۱/۳ سانتیمتر استفاده می‌کنند. به علت سبک بودن آن را در بسترهای قابل انتقال و متحرک استفاده می‌کنند. از طرفی این ماده قابلیت جذب و نگهداری بیشتر آب و مواد غذایی را داراست و این امر سبب شده است که تعداد دفعات مصرف محلولهای غذایی در هفته به ۳ تا ۴ مرتبه کاهش یابد.

جدول ۹-۱

ترکیبات شیمیایی عناصر غذایی هگلند^۱

وزن	میلی گرم در لیتر	اونس در ۱۰۰ گالن	فرمول شیمیایی	ماده شیمیایی
۱/۸۱	۱۳۶		KH_2PO_4	فسفات پتاسیم دی هیدروژنه
۶/۷۳	۵۰۵		KNO_3	نترات پتاسیم
۱۵/۷۳	۱۱۸۰		$(\text{Ca NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	نترات کلسیم
۶/۵۵	۴۹۲		$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	سولفات منیزیم
۰/۰۶۷	۵		$\text{FeC}_2\text{H}_6\text{O}_6$	تارتارات آهن ^۲
۰/۰۲۴	۱/۸۱		$\text{MgCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	کلرور منگنز
۰/۰۰۳	۰/۲۲		$\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	سولفات روی
۰/۰۰۱	۰/۰۸		$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	سولفات مس
۰/۰۳۸	۲/۸۶		H_3BO_3	اسید بوریک
۰/۰۰۰۳	۰/۰۲		$\text{H}_2\text{MoO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	اسید مولیبدیک

۱- P.P.m حاصل از این ترکیبات عبارتند از: $\text{N} = ۲۱۰$, $\text{P} = ۳۱$, $\text{K} = ۲۳۴$, $\text{Ca} = ۲۰۰$, $\text{Mg} = ۴۸$, $\text{F} = ۱/۴$, $\text{S} = ۶۴$, $\text{Mn} = ۰/۵$, $\text{Zn} = ۰/۰۵$, $\text{Cu} = ۰/۰۲$, $\text{B} = ۰/۵$ و $\text{Mo} = ۰/۰۱$ جدول از هگلند و آرنون (۱۹۵۰).

۲- امروزه کلات آهن جایگزین تارتارات آهن شده است. آهن DTPA معمولاً به نسبت ۲ تا ۴ P.P.m آهن (۲۰ تا ۴۰ میلی گرم آهن DTPA در لیتر) استفاده می شود.

- تا به امروز اندازه ثابت و قابل قبول کلی تجاری در مورد سیستم کشت و عناصر غذایی حاصل نشده است. از مهمترین عوامل بازدارنده، عدم وجود مواد پلاستیکی غیرقابل نفوذ و غیرفعال برای انتهای بسترها، ناکافی بودن ادوات و وسایل اختاردهنده و کنترل کننده عناصر محلول غذایی و نبود کامپیوتر جهت کنترل کلی و کامل بود. به هر حال با توجه به پیشرفتهای چشمگیری که در تکنولوژی حاصل شده می توان امیدوار بود که تمام این مسایل حل شود و این خود موجب خوشبینی و امیدواری است.

موفقیت‌های قابل توجه (از سال ۱۹۷۰ میلادی تا کنون)

اولین سیستم کاشت گیاه در مواد غذایی که به‌طور گسترده‌ای در گلخانه‌ها قابل استفاده بوده و از لحاظ اقتصادی کارآمد باشد سیستم Nutrient Film Technique (NFT) یا تکنیک فیلم غذایی بود. این تکنیک دارای زمینه جالبی بشرح زیر است. دی‌استیگر (Destigter) از سال ۱۹۶۱ تا ۱۹۶۹ در مرکز تحقیقات فیزیولوژی در هلند، الگویی از این سیستم را تهیه کرد. برای اهداف تحقیقاتی، روشی از کشت ریشه گیاهان را در یک لایه نازک قابل ارتجاع که پرتونگاری در آن صورت می‌گرفت به دست آورد. کوپر (Cooper) در سال ۱۹۷۳ در حین یک سری ارتباط و مکاتبه با دی‌استیگر (Destigter) قابلیت اجرای این سیستم در سطح تجاری را بررسی کرد و سیستم NFT را برای آن تهیه کرد.

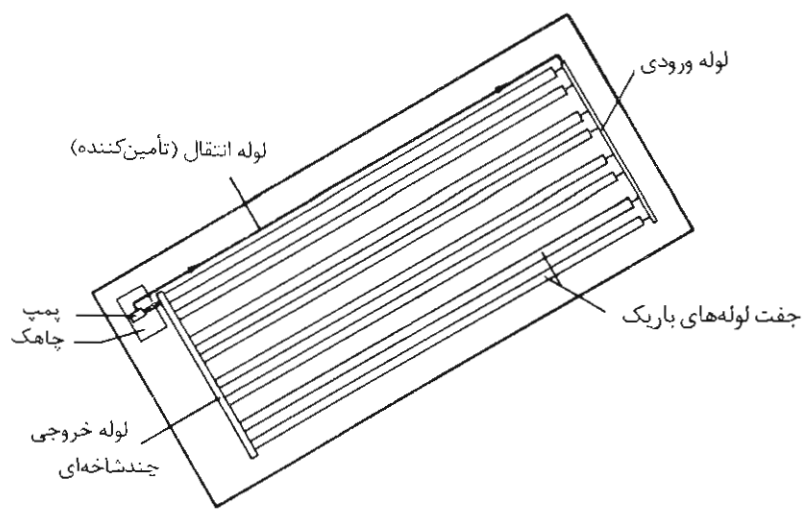
NFT شکلی از آبکشت است که در آن گیاهان در کانالهای باریک و با شیب کم پرورش داده می‌شوند (شکل ۱-۹). نوار نازکی از محلول و عناصر غذایی همانند فیلم به درون ریشه‌ها در کانالها پیوسته جریان پیدا می‌کند. در روش NFT برخلاف سیستم آبکشت گلدسیک، از نظر تهویه، مساله و مشکلی وجود ندارد، زیرا محلول غذایی، فقط تا عمق ۳ میلیمتر، قرار دارد. استفاده تجاری از NFT از اوایل سال ۱۹۷۰ آغاز شد. در سال ۱۹۸۲ حدود ۵ هکتار در انگلستان و مقدار قابل توجهی نیز در هلند به این سیستم کشت روی آوردند. گرچه مقدار مساحت مورد استفاده در آمریکا مشخص نیست ولی آنچه که مسلم است، صدها شرکت کوچک مشغول پرورش سبزیجات در گلخانه‌ها با سیستم NFT هستند. استفاده از NFT در سطح گسترده‌ای در هلند به علت مشکلات پاستوریزاسیون صورت می‌گیرد. بسیاری از گلخانه‌ها در آنجا، حرارت مورد نیاز خود را به وسیله آب گرم تأمین می‌کنند که برای پاستوریزاسیون نامناسب است. بنابراین استفاده از متیل بروماید معمول و متداول است. در خاکهای شنی در گلخانه‌هایی با سیستم تغذیه متراکم، استفاده از متیل بروماید که به آسانی وارد خاک و همچنین وارد لوله‌های پلاستیکی که

از این خاکها عبور کرده‌اند میشود، مانند مناطق وست‌لند (West Land) معمول است. در نتیجه به علت آلوده شدن آب مشروب در اثر به کار بردن متیل بروماید در دزهای بالا، استفاده از سیستم NFT بسیار مناسب و جالب خواهد بود.

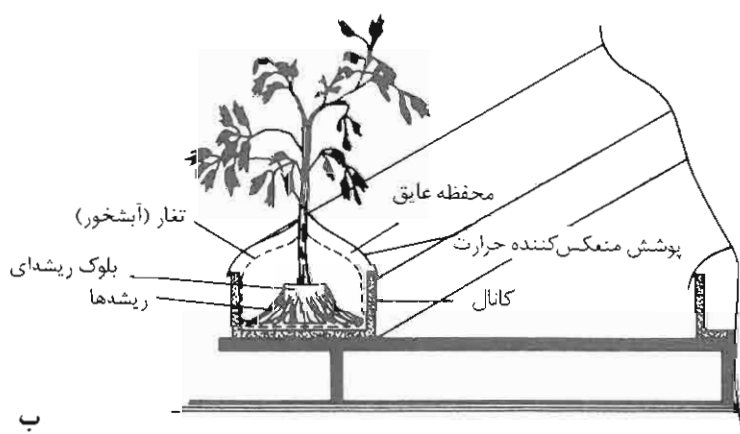
– تولید NFT از اوایل سال ۱۹۸۰ در اروپای شمالی کاهش پیدا کرد. علت اصلی آن شیوع بیماریها در یک سیستم محلول غذایی بسته است که در آن آلودگی در یک گیاه فوراً به سایر گیاهان انتقال می‌یابد. بالا بودن هزینه اولیه سیستم NFT و استفاده از انرژی الکتریکی به‌طور مداوم شاید یکی دیگر از دلایل کاهش دامنه و وسعت کاربرد این سیستم باشد. (Dunger ۱۹۸۳).

– سیستم کشت باز که در آن محلولهای غذایی فقط یک‌بار از محیط ریشه رد شده و سپس حذف و تلف می‌شوند به منظور بررسی امکان جلوگیری از اشاعه بیماریها مورد بررسی قرار گرفت و این روش نیز به سیستم اتوماتیک نیاز دارد. استفاده از سیستم کشت راک وول (Rock Wool) در اوایل سال ۱۹۸۰ کاربری پیدا کرد و گسترش یافت تا به‌صورت یک روش عمده تولید محصول درآمد. راک وول شامل رشته‌های حاصل از ذوب نهایی سنگ خارا است که شبیه به الیاف شیشه (پشم‌شیشه) و عایق می‌باشند. این الیاف که به صورت مکعب یا گرد هستند جهت تکثیر گیاهان و یا پرورش آنها همچون بستر کاشت مورد استفاده قرار می‌گیرند.

– کشت راک‌وول برای اولین‌بار در سال ۱۹۵۰ در دانمارک صورت گرفت. تولید محصولات باغبانی با استفاده از روش راک وول تا سال ۱۹۷۰ معمول و متداول بود. امروزه تقریباً همه خیارهای گلخانه‌ای و بسیاری از ارقام گوجه‌فرنگی در دانمارک با روش راک وول تولید می‌شوند. وسعت گلخانه‌های تولیدات راک وول در هلند حدود ۱۸۰ هکتار در سال ۱۹۸۰ تخمین زده شده بود. در سال ۱۹۸۳ سطح آن به ۱۰۰۰ هکتار و در سال ۱۹۸۸ به ۲۰۰۰ هکتار افزایش یافت. در انگلستان در سال ۱۹۷۸ فقط ۶ هکتار و در سال ۱۹۸۲ حدود ۲۵ هکتار بوده است. سطح تولیدات راک وول در بلژیک



الف



ب

شکل ۱-۹- الف) نقشه وضعیت کف، در سیستم NFT. محلول غذایی از چاهک مخزن به لوله‌های ورودی چندشاخه‌ای واقع در آبشخورهای بالایی پمپاژ می‌شود. از آنجا، محلول بر اثر نیروی ثقل از طریق آبشخورهای پایین به لوله خروجی چندشاخه‌ای ریخته شده و به چاهک بر می‌گردند. ب) شکل مقطع طولی آبشخور را نشان می‌دهد که در آن وضع قرار گرفتن گیاه، محل فیلم پلاستیکی عایق رطوبتی و عایق حرارتی بیرونی نشان داده می‌شود.

و آلمان غربی به ترتیب در سال ۱۹۸۸، ۶۰۰ هکتار و ۵۰ هکتار بوده است. این سیستم در سال ۱۹۸۰ در آمریکا رواج پیدا کرد. اولین محصولاتی که در این سیستم کشت شدند، به طور کلی سبزیجات گلخانه‌ای بودند. اخیراً گل‌هایی چون داوودی، میخک، ژربرا و رز نیز با استفاده از این سیستم پرورش می‌یابند و کشت می‌شوند.

مقررات عدم آلودگی

تاریخچه آیین‌نامه علف‌کشها بسیار کوتاه است. اولین مقررات در ایالات متحده شامل قانون حشره‌کش سال ۱۹۱۰ و قانون فدرال حشره‌کش، قارچ‌کش و جونده‌کش (FIFRA)^۱ سال ۱۹۴۷ بود. هدف هر دو، حمایت از خریدار در ارتباط با جلوگیری از اعمال فریب‌کارانه و کلاهبرداری بود. این قانون زمانی مهم جلوه می‌کند که یک نفر اهمیت حشره‌کش آلی د.د.ت (DDT) را که در سال ۱۹۴۰ برای مبارزه جهانی بر علیه ناقل بیماری مالاریا به کار رفت، مورد بررسی قرار دهد. به‌هرحال تا ۱۹۸۴ حدود ۶۰۰ ماده شیمیایی حشره‌کش با بیش از ۴۵ تا ۵۰ هزار فرمول شیمیایی در بازار وجود داشت.

— در سال ۱۹۵۲ مقررات به نفع و حمایت از بهداشت عمومی و بهداشت محیط سوق داده شد، و با اصلاحی در قوانین مربوط به پیمان مواد غذایی، دارویی و لوازم آرایش مورد توجه و استفاده قرار گرفت. دستورالعمل اصلاحی، سقف مجاز آنها را در مواد غذایی انسان، تغذیه حیوانات و الیاف مشخص کرد. حساسیت جامعه در اوایل این مرحله با خشم و تهیج در کتابی به نام «بهار آرام» در سال ۱۹۶۲ توسط ریچار کارسون به رشته تحریر درآمد، که به‌طور دراماتیک خطرات را برای بشر و محیط زیست یادآور شد. در سال ۱۹۶۲ FIFRA اصلاح شد و براساس این اصلاحیه بر روی تمام علف‌کشها

1- Federal Insecticide, Fungicide and Rodenticide Act

برچسب زده شد. در سال ۱۹۷۰، آژانس حمایت از محیط زیست (EPA)^۱ تأسیس شد. در FIFRA دوباره تجدیدنظر و مقرر شد که جهت حمایت از سلامتی عمومی و محیط زیست راهنما و دستورالعمل‌هایی برای استفاده از حشره‌کشها وضع شود. این حکم تعادل معقولی را بین اقتصادی بودن استفاده از علف‌کشها در ارتباط با جامعه و ارزشهای محیطی مشخص می‌کرد. مثلاً در شرایطی که از حشره‌کشها استفاده نمی‌شد، بیش از ۳۰ درصد از محصول از بین می‌رفت. در دنیای امروز که در آن میزان مرگ و میر بر اثر سوء تغذیه بسیار بالا و افزایش بی‌رویه جمعیت بی‌حساب است چنین کاهش محصول (به‌وسیله حشرات) می‌تواند یک غارت و تاراج به‌شمار رود.

– آلودگی عناصر و مواد غذایی نیز به چند طریق ممکن است صورت گیرد. که شامل ازت نیترا ته، فسفات‌ها، میزان کل املاح، یا فلزات سنگینی مانند مس یا روی، در آنهاست. حداقل محدودیت ملی نیترا ته‌ها در آب جاری ۱۰ P.P.m ازت نیترا ته است که معادل ۴۴/۳ P.P.m نیترا ت است. همچنین محدودیتهایی نیز در بسیاری از کشورهای اروپای غربی ایجاد شده است. درحالی‌که محدودیتهای ملی برای فسفات‌ها تعیین نشده و اندازه‌گیری‌های منطقه‌ای نشان داده است که باید کاهش پیدا کند. ممنوعیت مصرف شوینده‌های فسفری مثالهایی از شروع اقدام به این عمل است. فسفات‌های موجود در سطح آب‌ها موجب افزایش رشد و تکثیر جلبک‌ها شده که ازدیاد آنها خود باعث کاهش میزان اکسیژن موجود در آب شده و در نتیجه مرگ و میر ماهی‌ها را به همراه خواهد داشت. همین‌طور هم، محدودیتهایی در میزان کل املاح و به‌طور انفرادی در فلزات سنگین و عناصر میکرو به‌طور کلی موجود نیست، ولی یک روزی به‌وجود خواهد آمد.

سیستم NFT

روشهای کار

کوپر (Cooper) در سال ۱۹۷۹ در کتاب خود به طور کامل سیستم NFT را مورد بررسی قرار داده است. این سیستم از یک کانال بدون جوی و پشته شروع شده که دارای شیب یک درصد است. سطح عرضی کانال باید کاملاً مسطح باشد تا از پوشش تمام کف به وسیله محلولهای غذایی مطمئن باشیم. چنین کانالهایی ممکن است به صورت کفهای بتونی ساخته شده باشند. یا ممکن است به صورت سکوهایی مرتفع تهیه شوند. برای گیاهانی مانند خیار، عرض کانالها به طور معمول حدود ۲۳ سانتیمتر و ارتفاع آنها حدود ۵ سانتیمتر خواهد بود. ممکن است این کانالها از چوب، پلاستیک یا از بتون ساخته شود. اغلب در بسترهای مدرن که دارای کانالهای موازی و نزدیک به هم هستند می توان گیاهانی چون، کاهو، داوودی، گل میمون و سایر گیاهان گلدار را پرورش داد. (به شکل ۹-۱ توجه شود).

– کانالها باید غیر قابل نفوذ بوده و به وسیله مواد سوراخ دار با یک لایه نازک از پلاستیک که به حد کافی بزرگ باشند که بتواند سطح بالای کانالها را بپوشاند، پوشیده شده باشند. لایه پلاستیک باید به ضخامت ۰/۱۲۷ میلیمتر و یا ضخیمتر از آن بوده باشد، در غیر این صورت پلاستیک به ریشه ها خواهد چسبید، که باعث به وجود آمدن برآمدگی ها و چین هایی در طول کانال خواهد شد. این خود موجب بروز حالتی می شود که در بعضی از نقاط، میزان محلول غذایی افزایش یافته و در نهایت ماده غذایی محیط ریشه به سایر بخشها انتقال می یابد. کانالهای آبیاری نیاز به پوشش دارند که ممکن است از یک ماده محکم و یا لایه ای از پلاستیک باشد.

– پوششهای کانال (۱) مانع هدر رفتن آب از طریق تبخیر می شوند (۲) ورود نور را که باعث رشد جلبکها می شود محدود و کنترل می کنند که در غیر این صورت علاوه بر

جذب محلول غذایی به وسیله جلبکها موجب بسته شدن جریانهای سیستم نیز می‌شوند، و (۳) کمک به حفظ و کنترل حرارت محیط ریشه می‌کنند. پوشش بیرونی بهتر است سفید و یا نقره‌ای باشد تا باعث کاهش میزان حرارت جذبی و انعکاس نور جهت رشد بهتر گیاهان بشود. هوای داخل کانالی که پوشش سیاه داشته باشد، به اندازه کافی و بیشتر از حد نیاز گرم شده و باعث بروز سوختگی ریشه‌ها در روزهای گرم و روشن (نورانی) خواهد شد. پلاستیکهای سفید ورود نور را به اندام زیاد محدود نخواهد کرد بنابراین برای استفاده باید دو رویه باشند و لایه (رویه) داخلی آن سیاه و لایه سطحی (رویی) آن سفید است. در مناطقی که هوا بسیار گرم باشد، بهتر است از پلاستیکی استفاده شود که در بین دو لایه زیر و رویی، عایقی از هوا پر شده (وجود داشته) باشد.

– محلول غذایی در یک سیستم بسته جریان پیدا می‌کند (مجدداً به شکل ۵-۱ توجه شود). معمولاً یک مخزن در داخل کف می‌سازند که جریان محلول غذایی را از انتهای کانال به کمک نیروی ثقل جمع‌آوری می‌کند. محلول غذایی به وسیله پمپ از طریق یک لوله اصلی که به‌طور عمودی در بالاترین نقطه کانال قرار دارد وارد جریان (مسیر) شده و از طریق لوله‌های کوچکی که از لوله اصلی منشعب و تغذیه می‌شوند به هر یک از کانالها منتقل می‌شوند. میزان جریان باید به حدی باشد که لایه‌ای از محلول غذایی به ضخامت ۳ میلیمتر در سرتاسر کف کانالها ایجاد کند. اگر ضخامت این لایه بیشتر از این حد باشد، موجب کاهش و کمبود اکسیژن در محیط ریشه‌ها خواهد شد. جریانی در حدود ۰/۵ gpm (۲ لیتر در دقیقه) در هر کانال لازم است. در بعضی سیستمها محلول به‌طور ثابت و مداوم در جریان است. آنچه که در امریکا خیلی معمول است، جریانی است که در آن از هر ۱۵ دقیقه، ۱۰ دقیقه محلول در جریان است تا امکان تهویه محیط ریشه فراهم شود. حجم قابل توجهی از آب بر اثر عمل تبخیر از بین خواهد رفت بنابراین لازم است مرتباً و به‌طور مداوم، محلول غذایی به مخزن افزوده شود. این عمل می‌تواند به‌طور اتوماتیک و با به کارگیری یک شناور و نصب آن در

لوله ورودی مخزن صورت گیرد.

– کوپر در سال ۱۹۷۹ پیشنهاد کرد، غلظت عناصر غذایی نوشته شده در جدول ۹-۲ برای کشت در سیستم NFT بسیار مناسبند. نامبرده بیش از ۵۰ گونه از گیاهان زینتی، میوه و سبزی را به مدت سه سال مداوم بدون هیچ مشکلی پرورش داد. منابع غذایی و مقدار لازم از هر یک در جدول ۹-۳ آورده شده است. لازم نیست که یک شرکتی محلولهای غذایی را فرموله کند. بسیاری از کمپانیها، کودهای شیمیایی NFT را می فروشند. معمولاً همه آنها در دو یا سه بسته جداگانه بسته بندی شده و به منظور جلوگیری از ته نشین شدن آنها باید به طور جداگانه به مخزن اضافه شوند.

جدول ۹-۲

غلظت تئوریک عناصر در محلول غذایی، برای کاشت در سیستم NFT*

عنصر	علامت	غلظت P.P.m
ازت	N	۲۰۰
فسفر	P	۶۰
پتاسیم	K	۳۰۰
کلسیم	Ca	۱۷۰
منیزیم	Mg	۵۰
آهن	Fe	۱۲
منگنز	Mn	۲
بر	B	۰/۳
مس	Cu	۰/۱
مولیبدن	Mo	۰/۲
روی	Zn	۰/۱

* - از کوپر ۱۹۷۹

جدول ۳-۹

وزن مواد شیمیایی لازم جهت تهیه غلظت مناسب در سیستم کاشت NFT*

وزن		فرمول	ماده شیمیایی
اونس در ۱۰۰ گالن	گالن در ۱۰۰۰ لیتر		
۳/۵۱	۶۳	KH_2PO_4	فسفات پتاسیم دی هیدروژن
۷/۷۷	۵۸۳	KNO_3	نیتрат پتاسیم
۱۳/۳۷	۱۰۰۳	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	نیترات کلسیم
۶/۸۴	۵۱۳	$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	سولفات منیزیم
۱/۰۵	۷۹	$[\text{CH}_3\text{N}(\text{CH}_2\text{COO})_2]_3\text{FeNa}$	کلات آهن
۰/۰۸۱	۶/۱	$\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	سولفات منگنز
۰/۰۲۳	۱/۷	H_3BO_3	اسیدبوریک
۰/۰۰۵	۰/۳۹	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	سولفات مس
۰/۰۰۵	۰/۳۷	$(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	مولبیدات آمونیوم
۰/۰۰۶	۰/۴۴	$\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	سولفات روی

* - از کوپر ۱۹۷۹

– محلول در بسیاری از سیستمهای اروپایی، پیش از تعویض به مدت چندین ماه مورد استفاده قرار می گیرد. در بسیاری از سیستمهای آمریکایی محلول هر دو هفته یکبار تعویض می شود. در هر دو مورد لازم است که اسیدیته (PH) و میزان هدایت الکتریکی محلول را به طور روزانه اندازه گیری کنند. میزان PH باید بین ۵/۸-۶/۵ ثابت مانده باشد. وقتی مقدار PH کاهش پیدا کند باید هیدروکسید پتاسیم به آن اضافه شود و چنانکه افزایش PH مشاهده شود باید محلول اسیدسولفوریک به آن افزوده شود. فرمولهای متفاوت کودهای شیمیایی دارای میزان هدایت الکتریکی متفاوت خواهد بود. برای محلول کوپر سطح اولیه باید ۳ میلی موز باشد. وقتی میزان آن به سطح کمتر از ۲ میلی موز برسد، همه مواد غذایی را اضافه می کنیم تا میزان آن به ۳ میلی موز افزایش یابد.

– ابزار و دستگاه‌هایی وجود دارند که می‌توانند به‌طور اتوماتیک، نمونه محلول غذایی را از مخزن نگهداری گرفته و میزان اسیدیته (PH) و هدایت الکتریکی آن را اندازه‌گیری کرده و مقدار درستی از اسید، باز و یا کودی که باید به محیط اضافه شود را مشخص کنند. حتی بعضی از دستگاه‌ها می‌توانند دقیقاً معین کنند که چه کودی به‌طور انفرادی نیاز است و باید به محلول اضافه شود. یک یا چند عنصر غذایی به حالت تغلیظ شده در مخزن‌هایی که تعداد آنها ۴ یا بیشتر است نگهداری می‌شوند. محلول غلیظ شده هر یک از مخزن‌ها و یا مجموعه‌ای از مخازن را میتوان به یک مخزن اصلی هدایت و وصل کرد و بدین ترتیب، میزان عناصر غذایی را در حالت تعادل نگهداری کرد. در این سیستم، می‌توان محلول غذایی را پیش از بیرون ریختن به مدت طولانی مورد استفاده قرار داد. سیستم اتوماتیک در این حالت نیز اسیدیته و غلظت محلول را در مقایسه با آنالیز (تجزیه) روزانه، به‌طور دقیق و درست مشخص می‌کند.

– گیاهانی که لازم است در سیستم NFT تکثیر یابند در بسترهای بدون خاک به عمل می‌آیند. این مسأله بسیار دارای اهمیت است که واحدهای ازدیاد نباید دارای موادی مانند خزه، پیت یا سایر موادی باشند که باعث بسته شدن سیستم شوند. محیط تکثیر، برای استقرار گیاهان در شرایط بسیار ایده‌آل برای این حالت آماده می‌شود. این شرایط اجازه می‌دهد که به منظور کاهش هزینه‌ها، گیاهان را به‌طور متراکم کشت نمایند. گیاهان جوان را اغلب در کانالهای تکثیر می‌روانند، به‌هرحال فاصله گیاهان در کانالها و همچنین خود کانالها در مقایسه با محل نهایی گلخانه بسیار متراکم هستند. وقتی گیاهان ثابت شده را به کانالهای نهایی گلخانه منتقل می‌کنند (شکل ۲-۹) در محیط جدید ممکن است از نظر محلول غذایی با مشکل روبه‌رو شوند. زیرا به علت وجود پیچ و خم ناشی از پلاستیکها و قطعات ریشه گیاهان محلول غذایی کافی به گیاهان نرسد. برای پیروز شدن بر این مشکل می‌توان با گذاشتن مواد چسبی در زیر پلاستیک‌های موجود در ته ریشه‌ها به این مهم دست یافت و پس از گذشت دو تا سه

هفته از انتقال گیاهان می توان آن مواد را برداشت (مواد چسبی را برداشت).

محاسن

پرورش گیاهان در سیستم NFT به چندین فاکتور بستگی دارد:

۱- NFT سیستمی است که در آن از کاربرد مواد و مصرف هزینه های کارگری برای بخار و استریل کردن با متیل بروماید در فاصله برداشت دو محصول صرفه جویی می شود. همچنین دوره زمانی ۱۰ تا ۱۴ روزه که برای استعمال متیل بروماید و هوادهی مورد نیاز است حذف می شود. در کانالهایی که در آنها از پلاستیک استفاده شده است، می توان پلاستیکها را همراه محصول در پایان مرحله برداشت، جدا و آنها را دور انداخته و به جای آنها پلاستیک جدید جایگزین کرد. می توان کانالهای دائمی را که با پلاستیک پوشیده شده باشند در فاصله بین دو محصول با یک ماده ضد عفونی شستشو داد.



شکل ۲-۹- میخک هایی که در سیستم NFT پرورش یافته اند - به لوله های اصلی، که در طول مسیر انتقال محلولهای غذایی را توزیع می کنند، توجه کنید.

۲- در سیستم NFT در آب و محلول غذایی صرفه جویی می شود. محلول غذایی اغلب در یک سیستم بسته جریان می یابد که در آن از تبخیر آب و عناصر موجود در محلول جلوگیری می شود. در این سیستم علاوه بر کاهش هزینه آب و کودهای مصرفی، از آلودگی حاصل از انتشار و جریان عناصر غذایی و علف کشها از گلخانه به بیرون جلوگیری می شود.

۳- سیستم NFT دارای پتانسیل خوبی برای ایجاد سیستم اتوماتیک است. فرموله کردن، آزمایش و تنظیم عناصر غذایی محلول را میتوان در یک نقطه مرکزی انجام داد. حتی می توان آنها را به طور اتوماتیک انجام داد. محلول غذایی به طور اتوماتیک به گیاه داده می شود. مقداری از حرارت نیز به همراه دادن عناصر غذایی تأمین می شود. از جابه جایی و حمل و نقل مواد سنگین بسترهای کشت نیز جلوگیری می شود.

ضد عفونی در خطوط (لوله ها)

سیستم بسته NFT از سال ۱۹۸۰ به صورت سیستم باز Rock Wool تغییر جهت داد زیرا ضد عفونی محلولهای غذایی از نظر اقتصادی امکان پذیر نبود. در حال حاضر امکان استفاده از ۶ روش ضد عفونی وجود دارد. انتخاب آنها نه تنها امکان توسعه بیشتر سیستم NFT را مشخص کرده و راهنما خواهد بود بلکه استفاده از سیستم Rock Wool را به طریقه بسته در مقایسه با سیستم بازی که امروزه معمول است ممکن می سازد. از این روش ضد عفونی نیز می توان در انواع سیستمهای تناوب گیاهی استفاده کرد.

– تأسیسات و ادواتی برای نوعی ضد عفونی وجود دارد که محلول غذایی را هنگام جریان (حرکت) در سیستم بسته و در بین محصول و چاهک مخزن گرم می کند. در این سیستم با توجه به نوع دستگاه تهیه شده، دمای محلول غذایی را بین ۱۰۵-۹۵ درجه سانتیگراد ظرف مدت ۳۰ ثانیه بالا برده و به مدت ۳۰-۱۰ ثانیه گرم نگهداشته و سپس به سرعت

آن را به درجه حرارت اولیه بر می گرداند (به حالت اول سرد می کند).

– سایر سیستمهای ضد عفونی کننده نیز وجود دارند که مثل شرایط اول در مسیر جریان محلول غذایی نصب و راه اندازی می شوند. سیستمی نیز وجود دارد که در آن گاز ازن تولید می شود که باعث از بین بردن میکروارگانیسمها می شود. یکی از فواید استفاده از ازن این است که میزان اکسیژن در محلول غذایی افزایش می یابد. یک سیستم دیگر طرح یونیزاسیون است که در آن میکروارگانیسمها توسط یونهای مس و نقره از بین می روند. یک سیستم دیگر، به کار بردن کلرین یا برومین است که به عنوان میکروبوکش تزریق می شود. وقتی کلرین مورد استفاده قرار می گیرد، باید مواد آلی در خارج از محلول، فیلتر (جدا) شوند. زیرا مواد آلی به کلرین متصل شده و در نتیجه بی تأثیر خواهند بود.

– از نور ماورای بنفش نیز جهت از بین بردن میکروارگانیسمها، به عنوان روش پنجم می توان استفاده کرد. لامپهای ماورای بنفش را در داخل لوله های استیل ضد زنگ قرار می دهند. محلولهای غذایی در مسیر جریان خود از بالای لامپ رد می شوند. یک لامپ ۲/۵ کیلووات در هر ساعت می تواند ۱۰ مترمکعب را در ساعت ضد عفونی کند. طول عمر مفید هر لامپ حدود ۸۰۰۰ ساعت است.

– فیلتر کردن روش ششمی است که در آن ارگانیسمهای بیماریزا از محلول گرفته می شوند. غشاهای صافی به اندازه ای ریز هستند که می توانند باکتریها را به تله بیندازند، (فیلتر کنند). این غشاءها در داخل فشنگهای مخصوصی قرار گرفته اند. هر یک از این فشنگها می تواند حدود ۱۲ مترمکعب از محلول را در روز ضد عفونی کند. حدود ۲ هکتار از گلخانه را می توان با ۶ فشنگ ضد عفونی کرد. فیلترها باید به صورت دوره ای تمیز شوند. این عمل را می توان با استفاده از مواد شیمیایی و یا با به کارگیری جریان آب تحت فشار و با توجه به کیفیت آب انجام داد. مدت زمانی که می توان از این فیلترها استفاده کرد حدود ۳ تا ۴ سال است.

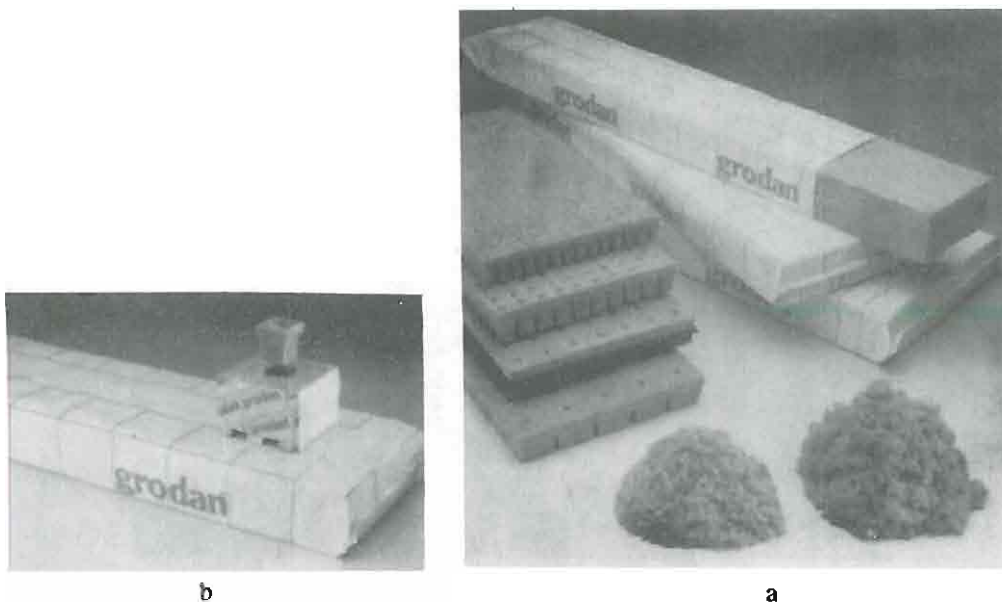
سیستم کشت راک وول (Rock wool culture)

روش تهیه و شرح مواد

راک وول با سوختن مخلوطی از پوک زغال سنگ، بازالت، سنگ آهک و احتمالاً جوش (کف) حاصل از آهن تحت حرارت ۱۶۰۰ درجه سانتیگراد به دست می آید. راک وول را طوری تهیه می کنند که بتواند هوا و آب مورد نیاز گیاه را تأمین کند. راک وولهای به کار برده شده در فرمهای دانه ای جهت تکثیر گیاه و فرمهای لوحه ای (Slabs) جهت محصولات نهایی به منظور افزایش جذب آب، پوشش دار شده اند. که شامل ۳ درصد مواد جامد و ۹۷ درصد خلل و فرج است.

– راک وول تحت تأثیر موجودات زنده قرار نمی گیرد، اما به آرامی تحت تأثیر عوامل محیطی و آب و هوایی قرار می گیرد. از این رو لوحه ها (Slabs) را اغلب به مدت دو سال مورد استفاده قرار می دهند. در آغاز، راک وول محتوی هیچگونه مواد قابل حلی نیست. اما الیاف ممکن است دارای کلسیم، منیزیم، آهن، منگنز، مس و روی باشند. شواهدی در دست است که مواد موجود در الیاف ممکن است به تدریج آزاد شده و مورد استفاده گیاه قرار گیرند (Rupp and Dhdloy/۱۹۴۸). چون ظرفیت تبادل یونی قابل چشم پوشی است محلول و عناصر داده شده جذب نمی شود. عناصر مورد استفاده همان عناصر داده شده در محلول غذایی است. اسیدیته (PH) راک وول بین ۷ تا ۸ (اغلب ۸) است. از این رو خاصیت بافری ندارد. این بسیار مهم است که میزان PH محلول تهیه شده حدود ۵/۵-۶ باشد. میزان PH راک وول پس از یکبار مصرف با PH محلول تنظیم خواهد شد.

– راک وولهای مورد استفاده در باغبانی مکعبهای با ابعاد ۱۸ تا ۱۰۰ میلیمتر هستند که ممکن است سوراخهایی جهت بذور و یا قلمه ها در آنها ایجاد شده باشد (شکل ۳-۹). دانه های کوچک به صورت بلوکهای مناسب و قابل استفاده، بدون اینکه روکش دار شده



شکل ۳-۹- انواع مختلف راک وولهای مورد استفاده در گلخانه‌ها. (a) بلوکهایی با حجره‌هایی در ابعاد مختلف جهت تکثیر و کاشت بذور و قلمه‌ها، راک وولهای مکعبی پیچیده در پلی اتیلن جهت نگهداری و گل‌های زینتی، و راک وولهای نرم جهت استفاده در بستر گلدانها. (b) یک سلول انفرادی تکثیر که در آن یک بذر و یا قلمه، تکثیر می‌یابد (کاشته می‌شود)، بلوکی که در آن حفره (سوراخ) ایجاد شده تا بتوان یک سلول تکثیر را در آن جای داد و یک لوحه که بر روی آن بلوک در نهایت قرار داده می‌شود. (پس از آنکه گیاهان به مدت کوتاهی موقتاً در بلوک به‌طور نزدیک به هم رشد نمودند)

باشند، در سینی‌های مخصوصی در دسترس می‌باشند. مکعبهای بزرگ (حبه‌های بزرگ) اغلب از کناره‌های طولی با یک ماده پلی اتیلن به منظور جلوگیری از تبخیر و نفوذ ریشه‌ها به حبه‌های مجاور روکش داده می‌شوند و به صورت باریکه‌های یک ردیفه فروخته می‌شوند. مکعبهای ۷۶ میلیمتر و ۱۰۰ میلیمتری دارای یک فرورفتگی در قسمت بالا برای نصب مکعبهای کوچکتر، به منظور کاشت نشاء می‌باشند. معمولاً برای اجرای اهداف پرورشی در تمام دوره زندگی گیاه از مکعب‌های راک وول استفاده می‌شود. اینها را می‌توان به‌طور روکش داده شده با پلی اتیلن سفید یا بدون روکش تهیه کرد. عرض مکعب مستطیل‌ها ۱۵۰، ۲۰۰، ۳۰۰ یا ۴۵۰ میلیمتر و طول آنها ۷۵۰ یا ۱۰۰۰ میلیمتر و ارتفاع آنها معمولاً ۷۵ میلیمتر است. راک وول‌های گرانوله شده نیز وجود



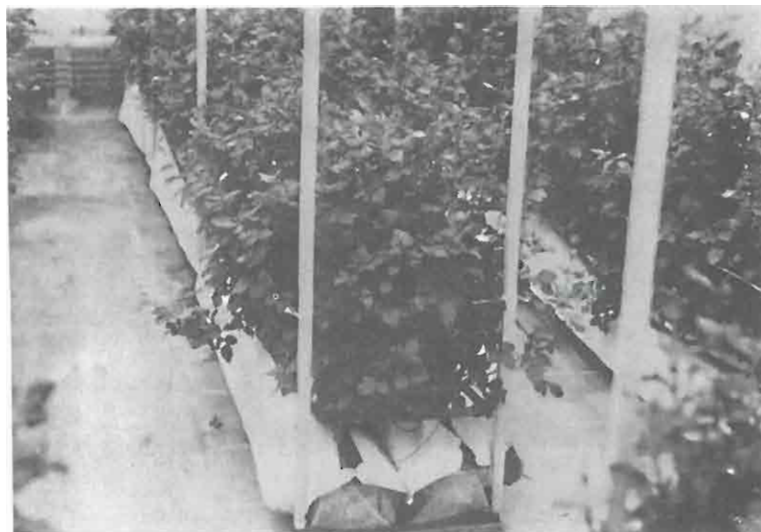
شکل ۴-۹- شکل موجود کشت گیاه گوجه‌فرنگی را در یک سیستم راک وول نشان می‌دهد. مکعب‌های تکثیر راک وول ۷۵ میلیمتری در داخل مکعب‌های راک وول به ابعاد ۱۵۰ میلیمتر عرض در ۷۵ میلیمتر عمق (ارتفاع) قرار گرفته‌اند. مکعب‌ها در لایه‌های پلی‌اتیلن سفید پیچیده شده‌اند. عناصر غذایی و آب به وسیله لوله‌های کوچکی که از جنس P.V.C بوده و در طول مسیر مکعب‌ها کشیده شده‌اند تأمین می‌شود.

دارند که به عنوان بستر گلدان (همانطوری که در فصل ۵ شرح داده شده است) مورد استفاده قرار می‌گیرند.

پروسه‌های کاشت

– مانند حالت NFT، گیاهان را می‌توان در مکعب‌های کوچک و در حالتی که تنظیم شده‌اند با تراکم بیشتر کشت کرد. سپس می‌توان آنها را به بلوکهای بزرگتر و با تراکم نسبی همانند حالت خزانه انتقال داد. چنانچه بخواهند تا مرحله پایانی دوره رشد، گیاه را در آن پرورش دهند در این حالت از مکعب‌های بزرگ استفاده می‌کنند.

– مسطح کردن کف در سیستم راک وول در مقایسه با سیستم NFT زیاد مهم نیست. چنانکه در مسیر طولی بستر شیبی وجود داشته باشد، محلول غذایی در لوحه‌های



شکل ۵-۹- شکل بالا پرورش گل رز را در لوح‌های راک وول نشان می‌دهد که در آن هر یک از لوح‌ها در داخل فیلمی (نواری) از پلی‌اتیلن پوشانده شده و در کنار هم چیده شده‌اند. محلول غذایی از طریق لوله‌های سیاه پلاستیکی بالای لوح‌ها به لوله‌های ظرفیت‌ر مخصوص هر گیاه انتقال می‌یابد.

پوشش داده شده نمی‌تواند از بسترهایی بالایی به بسترهای پایینی تراوش (نشت) کند. لوح‌های باریکی در امتداد یکدیگر و در دو ردیف برای محصولاتی نظیر خیار، گوجه‌فرنگی و رز (شکل ۵-۹) قرار داده می‌شوند و بستری را تشکیل می‌دهند. معمولاً در کاشت سبزیجات در بین ردیف‌ها فاصله‌ای را منظور می‌کنند. برای پرورش گل‌های تازه از لوح‌های عریض استفاده می‌کنند تا سکویی تشکیل شود. برای کشت‌های دو ردیفه بهتر است کف از ابتدا تا انتها دارای شیب ۲ درجه باشد تا امکان زهکشی بین دو ردیف وجود داشته باشد.

– مکعب‌های گیاهان انفرادی در بخش بالای لوح‌ها با فضای مناسب و با توجه به شرایط طبیعی رشد گیاه قرار داده می‌شوند. ریشه‌ها ظرف مدت ۲ تا ۴ روز به داخل لوح‌ها و در زیر مکعب‌ها نفوذ می‌کنند. در اثنايي که گیاهان سازگاری با محیط پیدا می‌کنند، لازم است چندین بار آنها را آبیاری کرد. ارتفاع اضافی مکعب‌ها و لوح‌ها باعث می‌شوند که

ریشه گیاهان در معرض خشکی قرار بگیرند. در مناطق مرطوب با آب و هوای معتدل لوح‌ها با پلی‌اتیلن پوشش داده می‌شوند. در صورتی که در مناطق گرمسیر به منظور خنک کردن منطقه ریشه، ممکن است دیگر از این پوششها استفاده نشود.

– عناصر غذایی همراه با آب در هر مرحله آبیاری به گیاه داده می‌شود. محلول غذایی به کار برده شده در سیستم NFT با سایر سیستمها متفاوت بوده و هر سیستم دارای محلول اختصاصی مربوط به خود است. نیاز گیاهان به محلول غذایی روزانه بین ۳ تا ۱۰ مرتبه است. تعداد دفعات استفاده از محلولهای غذایی به شرایط آب و هوایی و اندازه گیاه بستگی دارد. اگر دو یا سه گیاه در هر یک از لوح‌ها کاشته شود، مانند کشت گوجه‌فرنگی یا خیار، عناصر غذایی مورد نیاز هر یک از مکعبها به وسیله لوله‌های کوچک پلاستیکی که از لوله‌های اصلی واقع در مسیر بسترها تغذیه می‌شوند، تأمین می‌شوند. از این روش نمی‌توان در شرایطی که تعداد زیادی از مکعبها در لوح‌ها قرار دارند، استفاده کرد. در این حالت معمولاً سه یا چهار لوله تغذیه باید به‌طور بسته در بالای لوح نصب شود. انزکته‌های کودپاش و لوله‌های اصلی آب را می‌توان برای این منظور تهیه کرد.

– راک وولی که دارای ۱۵۰ میلیمتر عمق باشد می‌تواند حدود ۵۰ درصد از منافذ خود را با آب پر کند. مقدار آب در اعماق پایین (۲۵ میلیمتر) حدود ۱۰۰ درصد از حجم منافذ موجود است، درحالی که در بخشهای بالا این مقدار به کمتر از ۱۰ درصد کاهش می‌یابد. یک لوح با ۷۵ میلیمتر عمق به اندازه کافی آب نگه می‌دارد، یعنی حدود ۷۷ درصد از فضای آن را آب و ۲۳ درصد دیگر را هوا اشغال می‌کند. از این رو، مکعب‌های کوچک حتی از تهویه کمتری برخوردار خواهند شد. بنابراین وقتی می‌خواهیم بذور یا قلمه‌های گیاهان حساس به کمبود اکسیژن را در این شرایط تکثیر کنیم، بهتر است مکعب‌ها را روی موادی که به خوبی زهکش می‌شوند مانند شن یا پرلیت قرار داد. این عمل باعث افزایش عمق مناسب حبه‌ها شده و در نتیجه عمل زهکشی و تهویه نیز به‌طور مطلوب

صورت می‌گیرد.

— همانند حالتی که در سیستم NFT محلول غذایی را جهت گرم نگهداشتن محیط ریشه حرارت می‌دادند، در سیستم راک وول نیز می‌توان آنها را از زیر گرم کرد. ورقه‌ای از پلی‌استیرن (Polystyrene) را در سطح زمین قرار می‌دهند. این ورقه در وسط سطح رویی‌اش دارای شکافی است که در تمام طول آن کشیده شده است. یک لوله پلاستیکی دارای آب گرم در این شکاف قرار می‌گیرد. راک وول به‌طور مستقیم در روی این لوله مستقر می‌شود. با گرم کردن محیط ریشه، باقی ماندن هوای سرد در فضای گلخانه مشکل چندانی به‌وجود نمی‌آورد و در نتیجه در هزینه سوخت صرفه‌جویی می‌شود.

— مقدار املاح موجود در محلول غذایی را در سیستم راک وول می‌توان با مصرف آب بدون املاح در اواخر دوره رشد برای مصرف گیاه دوم کاهش داد. گیاهان قبلی را می‌توان باخم کردن مکعب‌ها خارج کرد. راک وول را ممکن است به مدت یک سال برای خیار و دو سال برای گوجه‌فرنگی و گیاهان گلدار که نسبت به کمبود کسیرن حساس نیستند استفاده کرد. اگر بخواهیم راک وول را برای سال دوم نیز مورد استفاده قرار دهیم بهتر است پیش از کاشت (در سال دوم) آن را ضد عفونی کنیم. معمولاً چند روز پیش از پایان دوره رشد گیاه قبلی، بخش بیشتر آب مورد استفاده را قطع می‌کنند، سپس لوح‌ها را به صورت توده و تل درآورده و با کشیدن یک پوشش روی توده، آنها را ضد عفونی می‌کنیم. برای این منظور می‌توان از بخار آب به مدت ۳۰ دقیقه استفاده کرد. همچنین می‌توان از متیل بروماید برای این منظور استفاده کرد. پس از مصرف متیل بروماید، می‌توان آنها را به آسانی شستشو داد. اگر از راک وول دوباره استفاده شود ممکن است به علت وجود بقایای ریشه و مواد آلی، عمل تهویه با اشکال مواجه شود. خیار به این مسأله بسیار حساس است.

مزایا

راک وول دارای مزایای زیادی به این شرح است:

۱- عدم نیاز به ضد عفونی: همان طوری که در سیستم NFT نیاز به ضد عفونی نبود، در این روش نیز نیاز به عمل پاستوریزاسیون وجود ندارد. مگر اینکه بخواهیم برای سال دوم نیز مورد استفاده قرار دهیم.

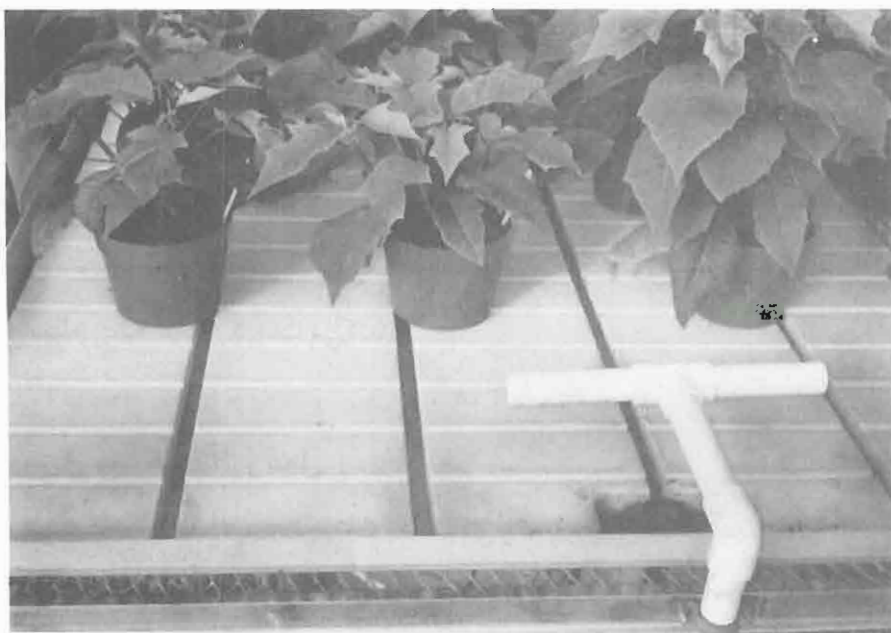
۲- بالا بودن راندمان تولید: در سیستم باز، راک وول یک ماده قابل استفاده داخلی در روش کشت در محلول غذایی به شمار می‌رود. از طرفی، به علت عدم گردش دوباره عناصر غذایی، تا حدودی از شیوع بیماری‌ها جلوگیری می‌شود. البته ممکن است که بتوان در این سیستم نیز از گردش مواد غذایی استفاده کرد. در این حالت، لوح‌ها در کف سنگفرش شیب‌دار چیده می‌شوند، محلول غذایی به بخش پایین شیب هدایت می‌شود و در آنجا جمع می‌شود و به همان طریقی که در NFT گفته شد، محلول جمع شده دوباره به جریان می‌افتد.

۳- کاهش فضای تولید: راک وول سبک است و اجازه می‌دهد که گیاهان در مراحل مختلف به محیط‌های متفاوت و با تراکم‌های مختلف انتقال داده شوند تا تولید محصول سریع‌تر و با هزینه کمتری صورت گیرد. سبکی وزن بستر، امکان جابه‌جایی آن را از نقطه‌ای به نقطه دیگر فراهم می‌سازد. از این‌رو هر دو عامل به دلیل کاهش فضای لازم برای تولید، باعث کاهش هزینه‌های کلی می‌شوند.

سیستم فروکش و جریان (Ebb and Flow)

سیستم فروکش و جریان به‌طور کلی براساس سیستم آبیاری زیرزمینی برای گیاهان گلدانی و گیاهان بستری بنا شده است (شکل ۶-۹). گلدانها و یا ظروف کشت در سکوهایی که دارای آب است پرورش می‌یابند.

محلول غذایی در لوله‌هایی موئین که ارتفاع آنها حدود ۲-۳ سانتیمتر است پمپاژ می‌شود و در آنجا به مدت ۱۵-۱۰ دقیقه و یا بیشتر، به حدی که محلول غذایی کاملاً



شکل ۶-۹. یک بستر جریان و فروکش برای تولید گیاهان گلدانی و گیاهان بستری. محلول غذایی از طریق لوله‌های پلاستیکی به محل برجسته و مشخص می‌ریزد. کف کانالها طوری ساخته شده‌اند که نسبت به آب غیرقابل نفوذ بوده (واترپروف) و محلول غذایی با سرعت لازم از زیر هر یک از گلدانها عبور می‌کند. ارتفاع محلول غذایی به مدت ۱۵-۱۰ دقیقه در حد ۲ تا ۳ سانتیمتر حفظ می‌شود تا فرصت کافی وجود داشته باشد که محلول از طریق لوله‌های شعریه (مویی) به وسیله خاصیت موینگی (سیستم لوله‌های موین) وارد بستر ریشه در گلدان شود سپس نقاط تیره‌رنگ مشخص شده در شکل، باز شده و امکان زهکشی محلول (فروکش کردن محلول) به مخزن نگهداری فراهم می‌شود تا بتوان در مرحله بعدی آبیاری از آن استفاده کرد.

بتواند از طریق لوله‌های موین (کاپیلارایته) به بستر محیط ریشه واقع در هر یک از گلدانها با لارودنگاه داشته می‌شود. سپس محلول غذایی به طرف مخزنهای ذخیره زهکشی می‌شود تا بتواند در مرحله بعدی آبیاری مورد استفاده قرار گیرد. کودهای شیمیایی در هر مرحله از آبیاری مورد مصرف واقع می‌شوند. محلول غذایی مرتب تست شده و در صورت نیاز، عناصر لازم به محلول اضافه می‌شود و چندین ماه به صورت جریان گردشی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این سیستم بسته برای ظرفهای رشد گیاهان مورد استفاده بوده و با به کارگیری آن از هدر رفتن و بیرون ریخته شدن محلول غذایی از گلخانه جلوگیری

می‌شود. این یک سیستم کشت در محلول غذایی نمی‌باشد که در آن ریشه‌ها در محیط مناسب و در ظرفهای مناسب قرار گیرد. بنابراین در این روش لازم نیست که تمام عناصر غذایی را در محلولهای کودی و آن‌طوری که در سیستمهای NFT و راک وول تهیه می‌شوند فراهم کنیم. کلسیم و منیزیم را می‌توان از سنگ آهک دولومیت، فسفر را از منبع سوپرفسفات و عناصر میکرو (کم‌مصرف) را در مخلوطهای مصنوعی برای استفاده به‌وسیله ریشه گیاهان درست می‌کنند.

توضیح سیستم و طرز عمل

سکوها در حالت کلی از ترکیبات پلاستیکی و فایبرگلاس با عرضهای مختلف از ۱/۲-۲ متر و به طول معمولی ۱ متر ساخته شده‌اند. با اتصال این اجزاء به همدیگر طول مورد نیاز کل سکو فراهم می‌شود و به هر طولی که مدنظر باشد می‌توان ساخت. سکوها با سیستم جریان و فروکش (اشباع و تخلیه) به عنوان ابزار قابل انتقال از نقطه‌ای به نقطه دیگر به نحو مطلوب کاربرد دارند. کف سکوها دارای کانالهایی است که با توجه به وضع ساخت و سیستم اجرایی، به آسانی می‌توانند محلول غذایی را به تمام بخشهای سکو پیش از رسیدن به کف گلدانها، منتقل کنند و نیز امکان زهکشی کامل را در سکوها فراهم می‌کنند. سکو باید کاملاً جهت آبیاری، یکنواخت و مسطح (تراز) باشد، همچنین به منظور تخلیه سکوها پس از آبیاری، می‌توان با نصب پیچهای مخصوص در زیر پایه‌های سکو که قابل تنظیم باشند، به این مهم به آسانی دست یافت. در زیر سکو مخزن نگهداری محلول غذایی وجود دارد. به منظور جلوگیری از ورود گرد و خاک و نور و از بین بردن امکان رشد جلبکها، مخزن از پوشش مخصوصی برخوردار است. هنگام آبیاری، محلول غذایی موجود در مخزن از طریق سوراخی که در کف سکو وجود دارد وارد می‌شود و پس از آبیاری نیز محلول از طریق همان سوراخ و به کمک یک شیر مخصوص حساس به فشار به مخزن باز می‌گردد. یک صافی در خط برگشت به منظور

گرفتن مواد زاید مانند بافت‌های گیاهی و بستر ریشه و... نصب شده است.

– مساحت سکو و یا سکوهایی که باید همزمان (در یک مرحله) با هم آبیاری شوند و اندازه پمپها باید طوری تنظیم شوند که بتوان ارتفاع محلول (عمق خیس شده بستر) به حد مناسب که پیش از این گفته شد در ۱۰ دقیقه یا کمتر تأمین شود. محلول غذایی در این سطح به مدت ۱۵-۱۰ دقیقه در بستر توقف می‌کند تا بتواند بستر را مرطوب کند. زهکشی باید ظرف مدت ۱۰ دقیقه یا کمتر صورت گیرد. گلدان‌هایی که در بخش حاشیه کف دارای سوراخ هستند بهتر از گلدان‌هایی که سوراخ آن در بخش ته آنها قرار دارند، از محلول استفاده می‌کنند. گلدان‌هایی که سوراخ در ته قرار دارد، زمائی بهتر و مطلوبتر عمل می‌کنند که ته گلدان کاملاً به کف سکو نچسبیده و با آن فاصله داشته باشد. وضعیت سوراخ‌های کف سکوها امکان زهکشی را برای گلدان‌هایی که کمی بالاتر قرار گرفته‌اند (به کف سکو نچسبیده‌اند) فراهم می‌کند. این عمل همچنین مانع می‌شود که کف گلدان‌ها پس از تخلیه سکوها با گل و لای موجود در کف سکوها در تماس باشد.

– غلظت دقیق کودهای شیمیایی مورد مصرف در سیستم جریان و فروکش خیلی دقیق تنظیم نشده است. غلظت آنها معمولاً کمتر از غلظتی خواهد بود که آنها را به صورت محلول و در هر مرحله آبیاری از دهانه گلدان در اختیار گیاه قرار می‌دهند. غلظت از ۲۰۰ تا ۴۰۰ قسمت در میلیون (P.P.m) برای روش آبیاری از دهانه گلدان (بخش بالای گلدان) در محصولاتی که نیاز کودی بالایی دارند مانند گل داوودی و بنت‌قنصول داده می‌شود. درحالی‌که در سیستم جریان و فروکش برای گیاهان مذکور غلظتی بین ۲۵۰-۱۰۰ قسمت در میلیون (P.P.m) تعیین و منظور می‌شود. گیاهان خزانه‌ای در این سیستم باید با غلظت‌های ۲۵ تا ۷۵ P.P.m از تغذیه شوند. وقتی بستر بذر هنگام آبیاری زیرزمینی به اندازه کافی بتواند رطوبت جذب کند، در این صورت نیاز به غلظت‌های بالا وجود دارد تا این عمل جبران شود. علت عدم جذب کامل و یکنواخت آب ممکن است به ساختمان بستر مربوط باشد که معمولاً بسترهای با دانه‌بندی درشت، آب کمتری نگه

می‌دارند. استفاده از بسترهای با دانه‌بندی ریز، باعث کاهش مشکل شده و با به کارگیری مواد تر کننده در بستر ریشه این مشکل برطرف می‌شود. بستر ریشه به کار برده شده معمولاً مخلوطی از موادی است که هرکس خودش از مواد موجود آن را مخلوط کرده و می‌سازد.

– هنگام آبیاری زیرزمینی بر اثر تبخیر آب از سطح گلدان، املاح کود در سطح گلدان جمع شده و در نتیجه باعث شوری خاک می‌شود. جمع شدن نمک معمولاً مشکل چندانی ایجاد نمی‌کند، چنانکه ماده مورد نظر برای تهیه بستر از شرایط مناسبی برخوردار باشد در این صورت، امکان استفاده از غلظتهای کودی کمتر حاصل می‌شود. از طرفی مصرف غلظتهای بالای کودی باعث تجمع نمکها در طول ۴ تا ۶ هفته می‌شود. برای شستشوی این املاح، لازم است با یک آبیاری کامل تمامی املاح جمع شده حل شود و این آب از ته گلدان خارج می‌شود. آب و املاح خارج شده از ته گلدان را به مخزن نگهداری وارد نمی‌کنند، بلکه آنها را به بیرون گلخانه هدایت می‌کنند.

نظارت و کنترل محلول و تنظیم آن

در بسیاری از سکوها در سیستم جریان و فروکش می‌توان به‌طور متوالی از محلول غذایی برای تغذیه گیاه استفاده کرد. هنگامی که بسیاری از سکوها کود داده شدند، حداقل هفته‌ای یک‌بار باید اسیدیته (PH) و میزان نمک (هدایت الکتریکی) محلول تنظیم شود. اگر سقف این مواد از میزان لازم تغییر یابد، باید تأمین و تنظیم شوند. معمولاً محلول کودی تغییر نمی‌یابد. وقتی از طریق کاپیلاریته محلول وارد گلدانها شد فقط مقدار کمی از کود ممکن است وارد سکوها شود، از این‌رو تغییری در آن صورت نمی‌گیرد. کاهش مقدار محلول در مخزن نگهداری با افزودن محلول با توجه به فرمول کودی صورت می‌گیرد. ممکن است مقداری از آب محلول، در سکوها به‌وسیله عمل تبخیر از بین برود، این عمل باعث افزایش غلظت نمکها می‌شود که می‌توان به‌وسیله

دستگاه هدایت سنج الکتریکی آن را اندازه گیری کرد. چنانچه غلظت افزایش یافته باشد، با افزودن آب، غلظت محلول را تنظیم می کنند.

– در بعضی از سیستمهای پیشرفته، محلول به طور اتوماتیک در مخزن نگهداری پس از هر مرحله آبیاری تست، کنترل و تنظیم می شود. همچنین بعضی ادوات تجاری وجود دارند که به وسیله آن پرورش دهندگان می توانند به طور اتوماتیک PH محلول را تنظیم کنند. در صورت بیشتر بودن PH، اسید و در صورت پایین بودن PH، باز مانند هیدروکسید پتاسیم به آن اضافه می کنند. اگر میزان املاح کاهش یابد کود داده می شود و چنانچه میزان املاح بالا باشد با افزودن آب آن را تنظیم می کنند، و در نهایت مقدار محلول کودی موجود در مخزن را در حد متعادل نگاه می دارند.

کنترل بیماریها

تجربه سالیان متمادی نشان داده است که در این سیستم، بیماریها مشکل اساسی ایجاد نمی کنند. در هر حال لازم است هرکس فاکتورهای پیشگیری را رعایت کند. سکوها را باید در فاصله بین برداشت دو محصول تمیز و ضد عفونی کرد. برای این منظور از مواد سفیدکننده کلرین، برومین، آگری بروم (Agribrom) و یا مواد ضد عفونی کننده بیمارستانی می توان استفاده کرد. عامل بیماری زا و مواد بیمار باید از سکوها جدا شده و به دور ریخته شوند و توجه کرد که از گیاهان آلوده استفاده نشود. هنگام ساختن محلول، بقایای گیاهی و هم گیاهان بیمار را از سکوها و بسترها جدا و خارج کنید.

– می توان با نصب دستگاههای مخصوص در بالای هر گلدان و یا سکوها و استفاده از آنها برای پاشیدن قارچ کش با عوامل بیماری زا مبارزه کرد. پرورش دهندگان معمولاً اجازه نمی دهند که مواد و محلول اضافی حاصل از گلدانها دوباره وارد مخزن نگهداری شود بلکه ترجیح می دهند برای کنترل آلودگی محلول برگشت شده را به دور بریزند. زیرا وجود مواد زاید حاصل از شسته شدن مواد و بستر گلدانها و نهایتاً انتقال آنها بر روی

سکوها که ممکن است در آن موجودات بیماری‌زا و خطرناک باشند، باعث آلودگی شوند. - گرچه امکان استفاده از قارچ‌کشته‌ها در سیستم آبیاری و تغذیه زیرزمینی وجود دارد، لیکن این عمل کاملاً موانع را برطرف نمی‌کند. از این‌رو یک روش مطمئن به‌شمار نمی‌آید. لازم است در این زمینه تحقیقات بیشتری صورت گیرد، زیرا به نظر می‌رسد که امکان دارد بتوان با مقادیر کم قارچ‌کش نتایج مطلوبی به دست آورد. همچنین این امکان وجود دارد که از ورود قارچ‌کشته‌ها به محیط جلوگیری کرد. این عمل در یک سیستم بسته می‌تواند صورت پذیرد. اگر مسأله بیماری‌ها مشکلی برای پرورش‌دهندگان در سیستم جریان و فروکش باشد، می‌توان با به‌کارگیری یکی از ۶ روش گفته شده در بخشهای پیشین این فصل و آنچه که در مورد سیستم NFT گفته شد، با آن مبارزه کرد.

محاسن و معایب

سیستم جریان و فروکش، گران‌قیمت است و برای مصرف هر فوت مربع از سکو حدود ۴ دلار هزینه دربردارد. این هزینه شامل مخزن نگهداری مواد غذایی، پمپ و تراز است. با وجود این پرورش‌دهندگانی که به این سیستم آشنایی کامل دارند دریافته‌اند که این روش خوب و مقرون به‌صرفه است. محاسن این سیستم عبارتند از:

۱- از خروج و هدر رفتن مواد کودی جلوگیری می‌شود از این‌رو سیستم جریان و فروکش در حقیقت یک سیستم بسته به‌شمار می‌آید.

۲- آب و کود کمتری مصرف می‌شود. مقدار صرفه‌جویی بستگی دارد به مقداری که در طی شستشو از دست می‌رود. این مقدار در بسیاری از گلخانه‌ها تقریباً ۴۰-۳۰ درصد خواهد بود.

۳- هزینه کارگر (پرسنلی) کاهش پیدا می‌کند، زیرا آبیاری به‌طور اتوماتیک صورت گرفته و نیاز به نصب یا باز کردن لوله‌های کوچک قبل و بعد از محصول نمی‌باشد.

۴- در فاصله بین برداشت دو محصول به‌آسانی می‌توان اندازه‌گلدانها را تغییر داد. در

سیستم آبیاری لوله‌ای لازم خواهد بود که تراکم را تغییر داده و تعدادی از لوله‌ها را عوض کنیم. به هر حال این مسأله مهم است که همه گلدانهای مورد نیاز در یک محل به یک اندازه آبیاری نیاز دارند و بنابراین گونه گیاه، سن گیاه و اندازه گلدان آن در همان زمان، برای همان منطقه مناسب خواهد بود.

— از معایب سیستم جریان و فروکش، اینست که در محیط گیاهان رطوبت نسبی بالایی تولید می‌شود. این وضعیت باعث تغلیظ هوا شده (بالا رفتن رطوبت نسبی می‌شود) و در نتیجه به علت افزایش رطوبت نسبی، بیماریهای گیاهی نیز افزایش می‌یابد. علت افزایش رطوبت این است که هوا نمیتواند از سطح و بالای سکوهای جریان یابد. جهت پیروز شدن بر این مشکل، معمولاً پرورش دهندگان در زیر سکوهای هیتر (یا دستگاه تولیدکننده حرارت) نصب می‌کنند که باعث کاهش رطوبت نسبی هوای محیط گیاهان شده و در نتیجه تغییرات دما باعث حرکت و جریان هوا می‌شود. داشتن یک سیستم مؤثر جریان هوا خود مسأله مهمی است که بتواند هوای مرطوب حاصل از تعرق گیاهان را از محیط آنها خارج کرده و هوای خشک را جانشین آن کند. روش دیگر کاهش رطوبت این است که محلول کودی را اوایل روز مورد استفاده قرار می‌دهند تا پیش از فرا رسیدن ساعات سرد عصر، محیط خشک شده باشد.

سیستم جریان و برگشت سطحی (کف گلخانه)

گیاهان بستری را معمولاً در کف گلخانه‌ها پرورش می‌دهند. بعضی از گیاهان گلدانی که از نظر هزینه کارگری مقرون به صرفه نیستند در بعضی مواقع در کف گلخانه پرورش داده می‌شوند. این گیاهان نیاز به سیستمی به نام جریان و برگشت سطحی گلخانه‌ای دارند. کف گلخانه طوری ساخته شده که کناره‌اش به همان حالتی که در سیستم جریان و فروکش بود، به یک زهکش منتهی می‌شود. از مزایای سیستم جریان و برگشت سطحی این است که هزینه تهیه و نصب این سیستم بسیار کم است و سکوهایی گران قیمت

ضروری نیست. از معایب آن، روبه‌رو شدن با مشکلات در حین کار کردن در داخل محوطه است. یعنی کار کردن در داخل محوطه مشکل است. ولی این عیب در مقایسه با معایب سایر روشها، قابل چشم‌پوشی است.

– با توجه به اینکه کف بسیار بزرگتر از سکوهاى مورد استفاده در روشهای دیگر است، بنابراین ساختن کانالهای زهکشی ممکن است کمی پیچیده باشد، از این رو معمولاً کف را از دو طرف به کانال مرکزی زهکش، شیب می‌دهند. شیبها را ۶-۲ سانتیمتر در هر متر در نظر می‌گیرند. نقاط نباید به اندازه‌ای زیاد باشند که در ۱۰ دقیقه، محلول مسیر را طی کند، و بهتر است که این مسیر ظرف مدت ۵ دقیقه طی شود. بدون کانالهای موجود در کف، گلدانهای موجود در نقاط مرتفع کف، آخرین گلدانهایی خواهند بود که محلول کودی را دریافت می‌کنند و اولین گلدانهایی خواهند بود که تماس خود را با محلول از دست می‌دهند. گلخانه‌های هلندی معمولاً دهنه‌هایی با عرض ۶/۴ متر دارند. عرض دهنه‌ها، عرض سیستم جریان و برگشت سطحی را تشکیل می‌دهند. زهکش در نقطه مرکزی دهنه قرار گرفته و در مسیر طولی گلخانه کشیده شده است.

– لوله‌های آب‌گرم در کف سیستم جریان و برگشت سطحی، جهت خشک کردن سریع کف، پس از آبیاری وجود داشته که مانع تغلیظ هوا در شاخ و برگ گیاهان می‌شود. در مورد گیاهان بستری باید با احتیاط رفتار کرد. وسیله‌ای که برای گرم کردن کف به کار رفته دیرتر سرد می‌شود. استفاده از گرما ممکن است محدودیت‌هایی در چند هفته اول رشد به وجود آورد و باید اطمینان حاصل کرد که پیش از گرم شدن هوا، کف سرد شده باشد. اگر این عمل صورت نگیرد، معمولاً رشد گیاه بیشتر خواهد شد.

..... کشت در جوی

کشت در جوی نوعی از سیستم کشت جریان و فروکش است که برای گیاهان گلدانی

استفاده می‌شود (شکل ۷-۹). ردیف‌هایی از گیاهان را در جوی‌های غیرقابل نفوذ به آب می‌کارند (دیوارهای جوی غیرقابل نفوذ هستند). تعداد زیادی از جویها را به‌طور موازی و با فواصل معادل فواصل سکوها از هم درست می‌کنند. جویها از یک انتها به انتهای دیگر دارای شیبی معادل ۲-۴ میلیمتر در متر هستند. محلول غذایی به نقطه مرتفع پمپاژ می‌شود، جایی که در آن محلول غذایی تحت نیروی ثقل و جهت شیب به آرامی، به منظور تأمین محلول غذایی گلدانها به طرف سراسیمی جریان پیدا می‌کند. در بخش انتهایی هر یک از جویها، شیارهای مخصوصی عمود بر جویها ساخته شده که محلول غذایی اضافی جریان یافته در جوی را به مخزنهای نگهداری هدایت می‌کنند. مدت زمانی که محلول غذایی باید جریان یابد، بستگی به طول زمان لازم برای



شکل ۷-۹- یک سیستم کشت در جوی برای گیاهان گلدانی را نشان می‌دهد. هر یک از جویها دارای چنان شیبی است که محلول غذایی به بخش بالایی (مرتفع) جریان پمپاژ شده و در زیر هر یک از گلدانها محلول غذایی در جوی جریان پیدا کرده و در نهایت از انتهای جوی خارج و به شیارهای جمع‌کننده می‌ریزد. شیارها، محلول غذایی را به مخزن نگهداری هدایت می‌کنند. محلول غذایی به اندازه کافی و طولانی دوباره به جریان می‌افتد تا بتواند، بستر هر یک از گلدانها را مرطوب کند. محلول غذایی استفاده نشده در مخزن نگهداری جمع‌آوری می‌شود تا در مرحله بعدی آبیاری دوباره به گیاهان داده شود.

خیساندن بستر گلدان با استفاده از نیروی کاپیلاریته محلول دارد. محلول کودی مورد مصرف در این سیستم، همانند محلولی است که در سیستم جریان و فروکش مورد استفاده قرار می‌گیرد.

– از مزایای سیستم جوی نسبت به جریان و فروکش، می‌توان تهویه و وجود جریان هوا را در اطراف گیاهان ذکر کرد. فواصل بین دو جوی، جریان طبیعی هوا را در روی سکوه‌های کاشت ممکن می‌سازد. این عمل باعث خشک ماندن سطح رویی شاخ و برگ گیاهان شده و رطوبت نسبی را پایین می‌آورد. در نتیجه از شیوع بیماریها در روی برگها جلوگیری می‌کند.

..... جریان مجدد کلی

بعضی از شرکتها، مانند شرکتهای موجود در کالیفرنیا، با حالتی که در آن، مقدار نیتراتها در آب خارج شده (هرزآب) از محل پرورش کم و قابل چشم‌پوشی و حدود صفر است روبه‌رو می‌شوند. این حالت مبین آن است که در حقیقت هیچگونه هرزآبی وجود ندارد. جهت رسیدن به این هدف، استفاده از جریان مجدد لازم است (شکل ۹-۸).
جریان مجدد کلی، به‌طور مصنوعی صورت می‌گیرد (Skimina ۱۹۸۶).

– گیاهان موجود در گلخانه‌ها یا مزارع را در روی موادی که دارای آسترهای پلاستیکی (پوشش‌های پلاستیکی) و یا سطح سنگ‌فرش می‌باشند پرورش می‌دهند. آب یا محلول غذایی را به طرز مناسبی به روی گلدانها، پلاتها و یا سکوهایی که دارای گلهای تازه هستند، می‌دهند. آب و محلول خارج شده از ته گلدانها و یا سکوها در کف گلخانه به چاهکهای خطی هدایت می‌شوند. شبکه‌هایی، آب و محلول این چاهکها را در یک استخر مخصوص جمع می‌کنند. بسیاری از مواد ته‌نشین شونده در این استخرها ته‌نشین و رسوب‌گیری می‌شوند.



شکل ۸-۹. یک سیستم تیمار آب خروجی در آزوسا (Azusa) واقع در کالیفرنیا را نشان می‌دهد. آب خارج شده از ته گلدانها پس از هر مرحله آماری یا کوددهی به استخرهای مخصوصی جهت ته‌نشین شدن مواد در کف هدایت می‌شوند. به منظور تسريع و کمک به عمل ته‌نشینی می‌توان از یک ماده ته‌نشین‌کننده و منعقدکننده، نیز استفاده کرده و به مواد موجود در استخر اضافه کرد و پس از این عمل، آب و محلول این استخرها تصفیه می‌شوند. به منظور از بین بردن موجودات و عوامل بیماری‌زا ماده پرکلرین اضافه می‌شود. پس از آزمایش، عناصر غذایی و آب لازم اضافه شده و این آب خروجی تصفیه شده، جهت استفاده دوباره در آبنده ذخیره و انبار می‌شود.

از این استخرها، آب را به یک استخر دیگر پمپاژ می‌کنند تا مقدار آب و مواد غذایی آن را که در حقیقت آب تراوش یافته از محصول قبلی است تنظیم کنند. جهت ته‌نشین کردن مواد معلق، می‌توان از موادی مانند زاج استفاده کرد. محلول صاف و زلال که در بخش بالایی مواد ته‌نشین شده قرار گرفته، جمع‌آوری شده و سپس ماده کلرین به این محلول اضافه می‌شود. کلرین همچنین باعث ته‌نشین شدن آهن و منگنز می‌شود. به این محلول تصفیه شده سایر مواد جامد که ممکن است باعث بسته شدن سوراخهای ریزر سیستم آبیاری شود، اضافه می‌شود. اسیدیته (PH) و عناصر غذایی موجود در محلول صاف شده مورد آزمایش قرار می‌گیرد. جهت تعدیل اسیدیته آن، در صورت لزوم اسید یا

باز به محلول اضافه می‌شود. طبق نتایج آزمایشها، آب و یا محلولهای غذایی (عناصر غذایی) لازم نیز به آن افزوده می‌شود، چون مقداری از آب و عناصر غذایی توسط گیاهان قبلی به مصرف رسیده‌اند. محلول غذایی جدید جهت ثابت نگهداشتن حجم مورد لزوم تهیه و تنظیم می‌شود. این محلول غذایی در مخزن‌هایی انبار می‌شوند تا هر موقع مورد نیاز گیاهان باشد، مورد استفاده دوباره قرار گیرد. اگر فقط به آب نیاز باشد، آب صاف (معمولی) به همان طریقی که گفته شده به کار می‌رود.

خلاصه

۱- مقررات جاری در مورد عدم آلودگی حاصل از آب اضافی حاصل از زه‌آب گلخانه‌ها که دارای عناصر غذایی و حشره کشها است ایجاب می‌کند که با به کارگیری سیستمهای ویژه‌ای ضمن جلوگیری از آلودگی، هزینه‌های تولید را نیز کاهش دهیم.

۲- NFT (تکنیک فیلمی از عناصر غذایی) سیستم بسته‌ای است که در آن مواد اضافی و تراوش شده حاصل از بستر ریشه‌ها دوباره به جریان افتاده و مورد استفاده قرار می‌گیرد و وارد محیط زیست و طبیعت نمی‌شوند. این روش برای تولید سبزیجات و گل‌های تازه مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این روش از کاشت گیاهان در کانالهایی که دارای پوشش بوده و شیب‌دار هستند استفاده می‌شود. محلول غذایی که دارای کلیه عناصر شیمیایی مورد نیاز گیاه هستند در اطراف ریشه‌های گیاهان به صورت لایه نازکی به عمق (ضخامت) حدود ۳ میلیمتر جریان می‌یابد. محلول غذایی باید مرتباً مورد آزمایش قرار گرفته و (PH) اسیدیته و میزان عناصر غذایی آن را ثابت نگه می‌دارند.

۳- کشت راک وول (Rock wool) را می‌توان جهت پرورش سبزیجات یا گل‌های تازه در سیستم‌های باز و یا بسته به کار برد. در سیستم تولید باز، محلول غذایی پس از عبور

از محیط ریشه به محیط خارج از گلخانه هدایت و انتقال می‌یابد. راک وول که تا اندازه‌ای شبیه پشم شیشه است از ذوب سنگهایی که به صورت فیبر تهیه می‌شوند، ساخته می‌شوند. فیبرها به صورت مکعب‌هایی جهت تکثیر گیاهان و به حالت بلوک‌هایی جهت پرورش تا مرحله نهایی رشد گیاه ساخته شده‌اند. محلول غذایی محتوی کلیه عناصر و کودهای لازم از مسیر راک وول از آغاز تا پایان آن عبور می‌کند.

۴- کشت جریان و فروکش سیستم بسته‌ای است که برای گیاهان گلدار گلدانی گلخانه‌ای و یا گیاهان خزانه‌ای و بستر مورد استفاده قرار می‌گیرد. ظروف و بستر مناسب به کار گرفته می‌شود. سکوهای مخصوص آبیاری یا کف‌های مخصوص گلخانه‌ای جهت استفاده با زهکش خوب ساخته می‌شوند. محلول غذایی که فقط ازت و پتاسیم دارد، به سکو و یا کفی که عمق آن ۲-۳ سانتیمتر است، به مدت ۱۰-۱۵ دقیقه پمپاژ می‌شود. محلول غذایی طبق نیروی کلاپیلاریته به داخل ظروف کشیده می‌شود (نفوذ می‌کند). محلول غذایی که مورد استفاده قرار نگرفته (مازاد محلول) جهت استفاده تا آبیاری بعدی در مخزن نگهداری و جمع می‌شود. گرچه محلول غذایی باید به‌طور مداوم مورد آزمایش قرار گیرد، ولی تغییرات بسیار ناچیز است.

۵- کشت (Trough culture) سیستم بسته‌ای است که برای تولید گیاهان گلدار گلدانی و گیاهان سبز مورد استفاده قرار می‌گیرد که تا اندازه‌ای بیشتر به روش کشت در جریان و فروکش شبیه است. به جای کشت گیاهان در سکوها، گلدانها را در آبشخورهای شیب‌دار و باریک قرار می‌دهند. محلول غذایی را مانند کشت در سیستم جریان و فروکش در هر مرحله از آبیاری از درون این جویها عبور می‌دهند و در این سیستم فرصت لازم و کافی وجود دارد که آب و محلول غذایی بتواند از طریق کاپیلاریته (قابلیت نفوذپذیری)، بستر گلدانها را خیس کند. یکی از محاسن این سیستم، نسبت به سیستم جریان و فروکش در این است که در بین دو ردیف از گیاهانی که روی

سکوها قرار دارند، فاصله‌ای وجود دارد. این حالت اجازه می‌دهد که هوای لازم و کافی در بین ردیفهای گیاهان جریان پیدا کرده، بنابراین شاخ و برگ گیاهان را خشک (عاری از رطوبت سطحی) نگه داشته که برای کنترل بیماریها مناسب و بهتر است.

ع جریان مجدد کلی سیستم بسته‌ای است که می‌تواند برای همه گیاهان گلخانه‌ای مورد استفاده قرار گیرد. در این روش می‌توان، گیاهان را در ظروف مناسب و بستر دلخواه پرورش داد. محلولهای کودی مناسب را می‌توان از بالای بستر ریشه اضافه کرد. آب خارج شده از ته گلدانها در تمام مدت قابل کنترل بوده و آنها را به یک حوضچه (استخر) نگهداری هدایت می‌کنند. آبهای جمع شده را ضدعفونی کرده، مورد آزمایش قرار می‌دهند و پس از تنظیم PH آن و افزودن کود مورد نیاز، دوباره مورد استفاده قرار می‌دهند.

1. Anon. 1976. A new twist for hydroponics. *Amer. Vegetable Grower* (November): 21-23.
2. Bentley, M. 1955. *Growing Plants without Soil*. Johannesburg: Hydro Chemical Industries Ltd.
3. ———. 1959. *Commercial Hydroponics*. Orange Grove, Johannesburg: Bendon Books (Pty.) Ltd.
4. Bickart, H. M., and C. H. Connors. 1935. The greenhouse culture of carnations in sand. *New Jersey Agr. Exp. Sta. Bul.* 588.
5. Biggs, T. 1982. Rockwool in horticulture—European experiences. *Australian Hort.* (July):18-21.
6. Carson, R. 1962. *Silent Spring*. Boston: Houghton Mifflin.
7. Chapman, H. D., and G. F. Liebig. 1938. Adaptation and use of automatically operated sand-culture equipment. *J. Agr. Res.* 56:73-80.
8. Cooper, A. J. 1973. Rapid crop turn-round is possible with experimental nutrient film technique. *Grower* 79:1048-1052.
9. ———. 1979. *The ABC of NFT*. London: Grower Books.
10. DeStigter, H. C. M. 1961. Translocation of C^{14} photosynthates in the graft muskmelon, *Cucurbita ficifolia*. *Acta Botanica Neerlandica* 10:466-473.
11. ———. 1969. A versatile irrigation-type water-culture for root-growth studies. *Zeitschrift für Pflanzenphysiologie* 60:289-295.
12. Dungey, N. O. 1983. Assessing the future of NFT and rockwool. *Hort. Now* 12:17-18.
13. Eaton, F. M. 1936. Automatically operated sand-culture equipment. *J. Agr. Res.* 53:433-444.
14. Epstein, E., and B. A. Krantz. 1965. Growing plants in solution culture. *Univ. of California Agr. Ext. Ser. Bul.* 196.
15. Gericke, W. F. 1929. Aquaculture, a means of crop production. *Amer. J. Bot.* 16:862.
16. Hanger, B. 1982. Rockwool in horticulture: A review. *Australian Hort.* (May):7-16.
17. Hewitt, E. J. 1966. *Sand and Water Culture Methods Used in the Study for Plant Nutrition*. London: The Eastern Press, Ltd.
18. Hoagland, D. R., and D. I. Arnon. 1950. The water-culture method for growing plants without soil. *Univ. of California Agr. Exp. Sta. Cir.* 347, rev. ed.
19. Hurd, R. G., ed. 1980. Symposium on research on recirculating water culture. *Acta Hort.* No. 98.
20. Johnson, E. 1984. *Environmental Protection Agency J.* p. 4.
21. Kiplinger, D. C. 1956. Growing ornamental greenhouse crops in gravel culture. *Ohio Agr. Exp. Sta. Cir.* 92.
22. Knop, W. 1860. Über die Ernährung der Pflanzen durch Wässerige Lösungen bei Ausschluss des Bodens. *Landw. Vers.-Stat.* 2:65.
23. Krause, W. 1983. Rockwool development. *Grower* 99 (16):43-44.

24. Laurie, A. 1931. The use of washed sand as a substitute for soil in greenhouse culture. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 28:427-431.
25. Maas, E. F., and R. M. Adamson. 1971. Soilless culture and commercial greenhouse tomatoes. Canada Dept. of Agr. Pub. 1460.
26. Marvel, M. E. 1966. Hydroponic culture of vegetable crops. Florida Agr. Ext. Ser. Cir. 192-B.
27. Maynard, D. N., and A. V. Barker. 1970. Nutriculture: A guide to the soilless culture of plants. Massachusetts Coop. Ext. Ser. with USDA Pub. 41.
28. McCall, A. G. 1916. The physiological balance of nutrient solutions for plants in water culture. *Soil Sci.* 2:207-253.
29. Molitor, H. 1990. Irrigation, nutrition, and growth media: The European perspective with emphasis on subirrigation and recirculation of water and nutrients. *Acta Hort.* No. 272.
30. Robbins, W. R. 1928. The possibilities of sand culture for research and commercial work in horticulture. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 25:368-370.
31. Rober, R., ed. 1983. Nutrient film technique and substrates. *Acta Hort.* No. 133.
32. Rupp, L. A., and L. M. Dudley. 1988. Rockwool: How inert is it? *Greenhouse Grower* 6 (11):17-18, 20.
33. Sachs, J. von. 1887. *Lectures on the Physiology of Plants*. Oxford: Clarendon Press.
34. Salm-Horstmar, F. 1849. Versuche über die Nothwendigen Aschenbestandtheile einer Pflanzen-Species. *J. Prakt. Chem.* 1.
35. Shive, J. W., and W. R. Robbins. 1937. Methods of growing plants in solution and sand cultures. New Jersey Agr. Exp. Sta. Bul. 636.
36. Skimina, C. A. 1986. Recycling irrigation runoff on container ornamentals. *HortScience* 21 (1):32-34.
37. Sowell, W. F. 1972. Hydroponics: Growing plants without soil. Auburn Univ. Coop. Ext. Ser. Cir. P-1.
38. Templeman, W. G., and F. J. Watson. 1938. Growing plants without soil by nutrient solution methods. *J. Ministry of Agr.* 45:771-781.
39. Ticquet, C. E. 1952. *Successful Gardening without Soil*. London: Arthur Peterson Ltd.
40. Weinard, F. F., and G. M. Fosler. 1962. Hydroponics as a hobby. Univ. of Illinois Agr. Ext. Ser. Cir. 844.
41. Wilkinson, C. E. 1987. The science and politics of pesticides. In Marco, G. C., R. M. Hollingworth, and W. Durham, eds. *Silent Spring Revisited*, pp. 25-46. Washington, D.C.: Amer. Chem. Soc.
42. Withrow, R. B., and J. B. Biebel. 1936. A sub-irrigation method of supplying nutrient solutions to plants growing under commercial and experimental conditions. *J. Agr. Res.* 53:693-701.
43. Withrow, R. B., and A. P. Withrow. 1948. Nutriculture. Purdue Univ. Agr. Exp. Sta. Sp. Cir. 328.

۱۰. بارورسازی بادی اکسیدکربن

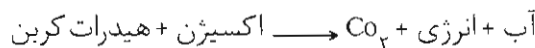
نقش کربن

کربن یکی از عناصر مورد نیاز گیاه است که میزان آن در مقایسه با سایر عناصر در حد بالایی قرار دارد. نزدیک به ۴۰ درصد وزن ماده خشک گیاه را کربن تشکیل می‌دهد. گیاهان، کربن مورد نیاز خود را از گاز دی‌اکسیدکربن موجود در هوا تامین می‌کنند. قسمت بیشتر این گاز از طریق روزه‌های برگ که به حالت باز هستند وارد گیاه می‌شود. وقتی گاز دی‌اکسیدکربن وارد سلولهای گیاه شد، در آنجا به کمک انرژی حاصل از نور خورشید به هیدراتهای کربن (قندها) تبدیل می‌شود. هیدراتهای کربن تولید شده به سایر قسمت‌های گیاه منتقل می‌شوند و در ساختار سایر مواد گیاهی شرکت می‌کنند و موادی را که برای رشد و نمو گیاه ضروری هستند، تولید می‌کنند. فرآیندی که در آن CO_2 به کمک نور خورشید در داخل کلروپلاستهای سبز سلول به مواد هیدروکربنه قابل استفاده در گیاه تبدیل می‌شود را فتوسنتز می‌نامند که آن را به صورت این فرمول

می توان بیان کرد:



به طور متوسط، کمی بیش از ۰/۰۳ درصد هوا را دی اکسیدکربن تشکیل می دهد که میزان آن در شرایط فعلی ۳۴۵ قسمت در یک میلیون (۳۴۵PPM) است. یعنی در هر یک میلیون کیلو هوا، ۳۴۵ کیلو دی اکسیدکربن وجود دارد. میزان گاز دی اکسیدکربن در هوای آزاد، بین ۲۰۰-۴۰۰ PPM در نوسان است که معمولاً بیشترین میزان، یعنی حدود ۴۰۰ PPM در حوالی مناطق صنعتی مشاهده می شود. کربن موجود در مواد سوختی در هنگام احتراق، تبدیل به CO_2 می شود. در سال ۱۸۸۰ میزان CO_2 حدود ۲۹۴ قسمت در میلیون بود که به علت افزایش مصرف مواد سوختی و تخریب جنگلها، سالانه ۱-۲ قسمت در میلیون (PPM) بر میزان آن افزوده می شود همچنین میزان تولید CO_2 در مناطق باتلاقی و در بستر رودخانه ها که مواد آلی بیشتری در شرف تجزیه هستند، زیادتر است. میکروارگانیسمهایی که از بقایای گیاهی یا حیوانی تغذیه می کنند، همانند انسان بر اثر عمل تنفس، گاز CO_2 متصاعد می کنند. خروج دی اکسیدکربن طی واکنشی صورت می گیرد که آن را تنفس می نامند و آن را می توان به شکل فرمول زیر نمایش داد:



تنفس در حقیقت عکس فتوسنتز است. فرآیندی که در آن انرژی ذخیره شده بر اثر عمل فتوسنتز، آزاد می شود و این انرژی در فرآیندهای رشد گیاهی از جمله جذب مواد غذایی، مورد استفاده قرار می گیرد. همان طوری که می دانیم، CO_2 به میزان ۳۰۰ PPM برای مرتفع ساختن نیاز رشد و نمو گیاهان کافی به نظر می رسد. این میزان برای همه گیاهان یکسان نیست. بعضی از گیاهان نیاز مبرم به غلظتهای بالا دارند. این صفت ژنتیکی، همانند صفات گیاهانی است که در قدیم در شرایط ۱۰ تا ۱۰۰ برابر غلظت کنونی دی اکسیدکربن زندگی می کرده اند.

کمبود کربن

وقتی در فضاهای داخل گلخانه‌ها، در فصول زمستان به منظور جلوگیری از اتلاف حرارت، تبادلات هوای داخل گلخانه با بیرون به علت مسدود بودن آنها به حداقل می‌رسد و این وضعیت، بخصوص در مناطق شمالی کره زمین، می‌تواند روزهای متوالی ادامه داشته باشد. در نتیجه در ساعات آفتابی روز، دی اکسیدکربن موجود در فضای گلخانه توسط فرآیند فتوسنتز، از هوا گرفته شده و میزان آن در گلخانه بسته، مرتب کم می‌شود. به دنبال این تغییر، روند فرآیند فتوسنتز نیز، همسو با آن کاهش یافته و زمانی فرا می‌رسد که گیاه کلاً از رشد باز می‌ایستد. بنا بر گزارشهای رسیده، یک برگ گیاه آفتابگردان در حال رشد، می‌تواند تمام دی اکسیدکربن فضای سطح بالای خود را تا ارتفاع ۲/۴ متری، در مدت یک ساعت مصرف کند. البته همه گیاهان این مقدار CO_2 را مصرف نمی‌کنند. به هر حال میزان دی اکسیدکربن در یک گلخانه بسته، ممکن است در مدت چند ساعت به نقطه بحرانی (پایین ترین حد) تنزل کند و در نتیجه گیاه از رشد باز بماند. غلظتی از CO_2 که باعث بروز این حالت می‌شود، متغیر است و بستگی کامل به نوع گیاه گلخانه‌ای دارد. به طور کلی زمانی این حالت اتفاق می‌افتد که میزان CO_2 بین ۵۰-۱۲۵PPM (قسمت در میلیون) باشد. اگر این کمبود به مدت چند روز در یک دوره کشت اتفاق افتد، منجر به طولانی شدن دوره کشت و کاهش کیفیت محصول می‌شود. کمبود دی اکسیدکربن ممکن است در حوالی گیاه (سایه انداز) بیش از سایر قسمتها باشد، از این رو تهویه گلخانه می‌تواند یکنواختی غلظت CO_2 را در داخل گلخانه حفظ کند.

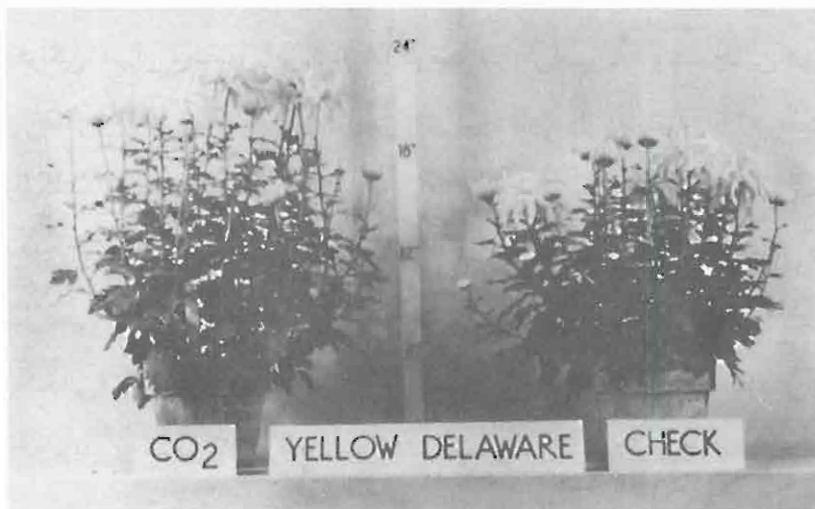
اثر تزریق دی اکسیدکربن بر گیاه

نتایج حاصل از تحقیقات نشان می‌دهد، گیاه وقتی به CO_2 واکنش نشان می‌دهد که

میزان آن در اتمسفر بیش از ۳۰۰ قسمت در میلیون باشد. در بسیاری از گیاهان غلظت PPM ۲۰۰۰ (قسمت در میلیون) باعث افزایش رشد شده است. ظاهراً این امر، چنانکه قبلاً نیز به آن اشاره کردیم، به شرایط طبیعی و ارثی گیاهان زمان گذشته برمی گردد که به غلظتهای بیشتر CO_2 هوا عادت کرده بودند (با آن شرایط سازگار شده بودند) آزمایشهای متعددی در عرضهای جغرافیایی مختلف بر روی بسیاری از گیاهان گلخانه‌ای نشان داد که افزایش غلظت CO_2 تا میزان PPM ۱۵۰۰-۱۰۰۰ (قسمت در میلیون) برای گیاهان مفید است. غلظتهای PPM ۱۵۰۰ و بالاتر از آن بر روی گیاهان مختلف اثرات متفاوت مثبت و منفی داشته است. البته باید توجه داشت که میزان CO_2 مورد نیاز برای فتوسنتز، بستگی کامل و مستقیم به سایر عوامل مؤثر بر این فرآیند دارد. کشت و پرورش کاهو در فصل زمستان در کشورهای انگلستان و هلند در عرض جغرافیایی ۵۰ درجه شمالی به دلیل شدت نور کم در مقایسه با کشت آن در کشورهایمانند اسپانیا و قسمت جنوبی ایالات متحده آمریکا، از بازدهی فتوسنتزی کمتری برخوردار است. زیرا برای افزایش فرآیند فتوسنتز در غلظتهای بالای CO_2 نیاز به نور و روشنایی بیشتر است. غلظتهای بالای CO_2 به علت اثر سمی آن بر گیاه باعث کاهش عملکرد گیاه و سبب کلروزه شدن (اغلب بین رگبرگها) و نکروزه شدن برگها و نهایتاً کاهش محصول می شود. سطح آستانه تغییرات CO_2 در گیاهان متفاوت است. مثلاً برای گوجه فرنگی PPM ۲۲۰۰ (قسمت در میلیون)، خیار PPM ۱۵۰۰ (قسمت در میلیون)، ژربر آو داوودی PPM ۱۲۰۰ (قسمت در میلیون) است. در نقاط مختلف دنیا، تزریق حدود PPM ۱۵۰۰-۱۰۰۰ گاز CO_2 در گلخانه‌ها متداول است. این میزان معمولاً برای سلامتی انسان زیان آور نیست، گرچه غلظتهای بالا می تواند تاثیرات سوئی داشته باشد. حداکثر غلظت CO_2 قابل قبول در زیر دریایی‌ها PPM ۵۰۰ است. طبق تحقیقات به عمل آمده، افزایش غلظت CO_2 تا PPM ۱۶۰۰ باعث افزایش محصول کاهو، به میزان ۳۱ درصد شده است. در تحقیقات دیگر، این میزان CO_2 در پیش‌رسی محصول ۲۰ درصد مؤثر

بوده است. تحقیقات به عمل آمده، نشان می دهد که با تامین PPM ۱۰۰۰ گاز CO_2 برای گوجه فرنگی، میزان محصول این گیاه ۴۸ درصد افزایش می یابد و همچنین تزریق همین مقدار بر روی خیار، موجب افزایش وزن میوه محصول به میزان ۲۳ درصد در کشور انگلستان شده است. اثر ویژه تزریق CO_2 بر روی گل سرخ شامل کاهش تعداد شاخه های رویشی، افزایش طول و وزن ساقه، افزایش تعداد گلبرگها و کاهش طول دوره محصول دهی در زمستان شده است. یک آزمایش دیگر در ماساچوست (در ۴۲ درجه عرض شمالی) نشان می دهد که افزایش غلظت CO_2 به PPM ۱۰۰۰ باعث افزایش وزن رز شاخه بریده به میزان ۵۳ درصد شده است. افزودن دی اکسید کربن در محل پرورش داوودی، سبب ضخیم شدن و افزایش ارتفاع ساقه های گل دهنده می شود و گیاه زودتر گل می کند. با توجه به اینکه زمان گلدهی تحت شرایط تأثیر طول روز قرار دارد، از این رو می توان با تنظیم برنامه، با استفاده از افزایش غلظت CO_2 در محیط گلخانه، زمان گلدهی را به مدت دو هفته جلو انداخت. این عمل سبب می شود طول دوره گلدهی که در حالت طبیعی، زمان ۱۶-۱۲ هفته است، کاهش یابد. با تزریق CO_2 در محیط پرورش گل میخک، میزان محصول ۳۸ درصد افزایش یافت، همچنین به وزن گلها و طول ساقه های گلدهنده افزوده شد. و طول دوره گلدهی حدود دو هفته به جلو افتاد که باعث سودآوری بیشتر میخکها شد. همچنین قلمه هایی با کیفیت بهتر و تعداد بیشتر تولید گردید.

تزریق CO_2 در محیط پرورش تعداد زیادی از گیاهان، باعث افزایش میزان محصول اغلب آنها شده است. افزایش CO_2 موجب بالا رفتن کیفیت در گل میمون، از گیاهان پاییزه می شود. در حالی که در گیاهان بهاره، موجب شکوفایی گلها، ۱۳ روز زودتر از موعد طبیعی شده است. همچنین ریشه دار شدن قلمه های شمعدانی را تسریع کرد و طول ساقه و تعداد شاخه های فرعی حاصله، افزایش چشمگیری داشت. تعداد شاخه های بدون گل در Dutch trris کاهش یافت، در ارکیدها تعداد، اندازه و کیفیت شکوفه ها



شکل ۱-۱۰- افزایش رشد با افزایش میزان CO_2 در فضای گلخانه ایجاد می شود. به طوری که در شکل نشان داده شده است.

افزایش پیدا کرد. از سایر گیاهان، می توان بنفشه آفریقایی، اطلسی، کلانکوا و بنت القنصول را نام برد که با تزریق CO_2 خواص کیفی و کمی آنها افزایش یافته است. واکنش گیاه نسبت به دی اکسیدکربن بستگی به ثابت نگهداشتن غلظت آن در گلخانه دارد. در صورت باز بودن دریچه تهویه به اندازه (Δcm) و یا حتی روشن بودن پنکه های خنک کننده، سطح CO_2 در گلخانه کاهش می یابد. براساس یافته های خودمان، وقتی دریچه به اندازه کمتر از ۵ سانتیمتر باز باشد، تزریق CO_2 برای بسیاری از گیاهان (در شمال کارولینا در عرض جغرافیایی ۳۵ درجه) ارزش اقتصادی نداشت. تحقیقات دامنه داری در مورد تزریق تابستانه CO_2 در سالهای اخیر در انگلستان و هلند انجام گرفته است و نشان می دهد وقتی دستگاههای تهویه بیش از ۵ سانتیمتر باز باشند و یا پنکه های خنک کننده کار کنند، میزان CO_2 داخل گلخانه به اندازه محیط آزاد (اتمسفیر اطراف) حدود ۳۳۰ قسمت در میلیون است. زمانی که دستگاههای تهویه کمتر از ۵ سانتیمتر باز باشند میزان CO_2 تا ۱۰۰۰ قسمت در میلیون قابل تنظیم و افزایش است.

نتایج حاصله از تحقیقات اولیه در این زمینه اهمیت اقتصادی بودن هر دو مورد را تایید می کند. عملیات فوق در مناطق معتدله که در عرض ۴۰ درجه جغرافیایی قرار دارند و در آنها درجه های تهویه به ندرت باز می شوند، مناسب است. در مناطق گرم، جایی که برای خنک کردن گلخانه، دستگاه های خنک کننده به طور مداوم در تابستان کار می کنند، احتیاج به سیستم مخصوصی است (همان گونه که در فصل ۳ ذکر شد) که بتوان میزان بیشتری از CO_2 را در فصل تابستان به محیط گلخانه تزریق کرد. با بهره گیری از تزریق CO_2 به منظور افزایش تحریک رشد در بعضی از گیاهان، لزومی برای اعمال تغییرات در برنامه ها و تقویم زمانی کشت گیاهان باقی نمی ماند. پرورش دهندگان به علت کمی رشد گیاه در زمستان، کود کمتری مصرف می کنند از طرفی افزایش غلظت CO_2 باعث تحریک و افزایش رشد گیاه می شود، در نتیجه ممکن است علایم کمبود بعضی از عناصر در گیاه ظاهر شود. اگر مصرف کود شیمیایی نیز بیشتر شود، به طور طبیعی میزان رشد افزایش خواهد یافت. نور نیز یکی دیگر از عوامل محدود کننده به شمار می رود، وقتی شدت نور کم باشد، میزان فتوسنتز کاهش می یابد. حتی وقتی غلظت CO_2 به حد لازم افزایش یابد، به علت کمی نور، هیچ تاثیری در روند افزایش محصول نخواهد داشت اگر شدت و مقدار نور افزایش پیدا کند (با تمیز کردن شیشه های گلخانه و یا با استفاده از نور مصنوعی) و غلظت CO_2 افزون گردد، روند رشد افزایش می یابد، وقتی شدت نور از ۵۰۰ فوت شمع (۵۵۰۰ لوکس) بیشتر باشد، افزایش دی اکسید کربن اقتصادی است ولی در سطوح پایین تر از ۵۰۰ فوت شمع مقرون به صرفه نخواهد بود. حرارت نیز یکی دیگر از عوامل محدود کننده محسوب می شود. تامین درجه حرارت مورد نیاز برای رشد یک فاکتور مهم و اساسی به شمار می رود و قبل از اینکه به امر تزریق CO_2 توجه شود، دمای لازم برای رشد گیاه باید فراهم شود. افزایش درجه حرارت روزانه همراه با افزودن غلظت CO_2 بسیار مفید است، در حالیکه افزایش دمای شبانه اثری نخواهد داشت. افزایش ۶ درجه سانتیگراد برای گل های رز سفارش شده است. در انواع شمعدانی، گل میمون و داوودی

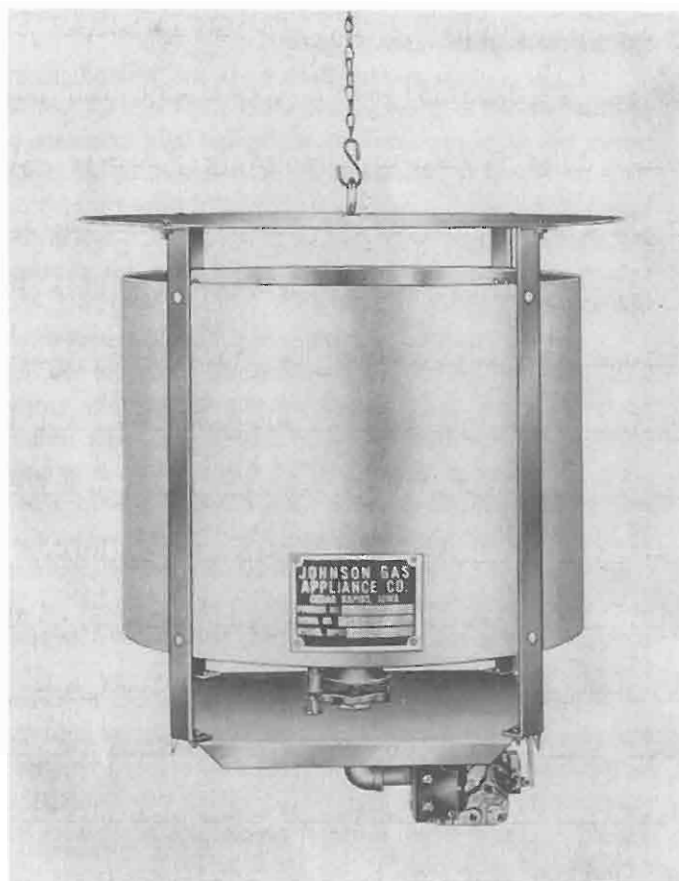
افزایش ۳ تا ۶ درجه سانتیگراد موثر گزارش شده است. این افزایش در میخک حدود ۵ درجه سانتیگراد یا کمتر است. زیرا این گیاه گلخانه سرد است و طبق یافته‌های Juengling, Goldesberry (1964) حداکثر درجه حرارت لازم برای رشد این گیاه ۲۰ درجه سانتیگراد است. برای سبزیجاتی مانند گوجه‌فرنگی، کاهو، خیار و فلفل می‌توان حدود ۳-۵ درجه سانتیگراد افزایش حرارتی در نظر گرفت. پرورش‌دهندگان گیاهان، باید پس از اطمینان کامل از تمیز بودن شیشه‌های پوشش گلخانه و میزان مقاومت گیاه در برابر نور، اقدام به تزریق CO_2 کنند. همچنین باید افزایش درجه حرارت روزانه را تا ۵-۱۰ درجه آزمایش و تجربه کرده و غلظت CO_2 تزریقی را نیز مورد مطالعه قرار دهند و برای دستیابی به رشد بهتر و مطلوب، مناسبترین عملیات زراعی را نیز باید به کار گیرند.

روش تزریق CO_2

با توجه به اینکه تزریق CO_2 فقط زمانی موثر واقع می‌شود که امکان عمل فتوسنتز میسر شود. از این رو باید تزریق آن در طول روز از طلوع آفتاب تا یک ساعت قبل از غروب آفتاب صورت پذیرد. از طرفی در زمان تزریق CO_2 ، باید دستگاههای تهویه و هواساز و خنک‌کننده خاموش باشند و دریچه‌های تهویه کمتر از ۵ سانتیمتر باز باشند. روی این اصل، تزریق CO_2 در طول فصل گرم زراعی به علت روشن بودن دستگاههای هواساز و خنک‌کننده، به منظور کاهش درجه حرارت گلخانه در روزهای روشن و آفتابی امکان‌پذیر نیست. با توجه به موقعیت گلخانه و عرض جغرافیایی منطقه، تزریق CO_2 معمولاً بین اواخر شهریور، اوایل مهر تا اواسط فروردین یا اواسط اردیبهشت صورت می‌گیرد. یک نوع از ژنراتورهای مولد CO_2 در شکل ۲-۱۰ که امروزه معمول و متداول است دیده می‌شود. قیمت هر دستگاه نزدیک به ۴۵۰ دلار است که دارای قدرت اندازه‌گیری فشار گاز و یک بوبین ۲۴ ولت است. این دستگاه توان تهیه و تولید ۱۵۰۰ PPM گاز CO_2 را در یک گلخانه معمولی به مساحت ۴۶۵ مترمربع دارد.

سوخت این دستگاه مواد نفتی مایع یا گاز است. میزان حرارت تولیدی آن حدود ۹۰۰۰۰ Btu در ساعت (۱۵۱۲۰ کیلوکالری در ساعت یا ۱۷۵۸۰ وات) است. بنابراین در هر ساعت می تواند ۶۰ فوت مکعب (۱/۷ متر مکعب) گاز طبیعی را مصرف کند. علاوه بر این یک دستگاه کنترل اتوماتیک نیز برای تنظیم ساعات کار دستگاه مولد CO_2 به ارزش حدود ۱۰۰ دلار وجود دارد. با نصب و تنظیم آن، ساعات کار دستگاه از هنگام طلوع آفتاب شروع و قبل از غروب خاتمه می یابد.

نوع دیگری از ژنراتورهای مولد CO_2 وجود دارد که دارای مدل های مختلفی است و سوخت آن گاز طبیعی پروپان یا نفت سفید است. مدل بزرگتر آن که با گاز طبیعی کار



شکل ۲-۱۰- یک نوع مولد CO_2 جهت افزایش فتوسنتز و رشد گیاه که در گلخانه مورد استفاده قرار می گیرد.

می‌کند توان تولید دی اکسیدکربن به میزان ۱۲۰۰ PPM را در گلخانه‌های معمولی با مساحت ۲۳۲۵ مترمربع دارد و قیمت آن حدود ۱۹۰۰ دلار می‌باشد. دستگاههای مولد CO_2 در مرکز گلخانه از سقف آویزان می‌شوند. در داخل هر یک از دستگاههای مولد CO_2 ، دستگاه سوخت کالیبره شده دقیقی با یک مشعل باز وجود دارد. در شرایط سوختن کامل، گاز تبدیل به آب و گاز CO_2 می‌شود. وقتی میزان CO_2 تولید شده، به حد معین رسید، از طریق آن دستگاه به محیط گلخانه تزریق می‌شود (وارد می‌شود) و با جریان هوای داخل گلخانه در تمام فضای آن پخش می‌شود. در نوع دیگر، CO_2 تولید شده به وسیله پنکه از دستگاه مولد خارج و در فضای گلخانه منتشر می‌شود. گاز مصرفی برای تولید CO_2 در گلخانه‌ها باید کاملاً خالص و عاری از مواد زیان‌آور باشد. چنانکه گاز محتوی سولفور باشد، بلافاصله تبدیل به گاز دی اکسیدسولفور می‌شود، گاز حاصل در مجاورت رطوبت موجود در روی برگها، به انیدرید سولفور و در نهایت به اسیدسولفوریک تبدیل و اسید تولید شده باعث سوختگی در برگهای گیاه می‌شود (به شکل ۵-۳ مراجعه شود). Blom و همکارانش در ۱۹۸۴ اعلام کردند که درصد سولفور گاز پروپان نباید بیش از ۰/۲ درصد وزن کل گاز باشد. در حالی که درصد سولفور نفت سفید نباید بیش از ۰/۰۶ درصد باشد. سوخت ناقص منجر به تولید اتیلن و منواکسیدکربن که تولید سوختگی در گیاه می‌کنند، می‌شود. (به شکل ۴-۳ مراجعه کنید). اتیلن سبب کاهش یافتن میان‌گره‌ها، افزایش تولید شاخه‌های جانبی و آسیب‌گله‌ها می‌شود. حداکثر اتیلن مجاز ۰/۰۵ PPM (قسمت در میلیون) و بیشترین حد مجاز منواکسیدکربن ۵۰ PPM (قسمت در میلیون) است، (Anon ۱۹۸۶). این گاز برای سلامتی انسان زیان‌آور است. بنابراین زمانی که از دستگاههای سوختی که CO_2 تولید می‌کنند در گلخانه استفاده می‌کنند، دستگاه باید به‌طور صحیح کالیبره (تنظیم) و همیشه تمیز نگهداری و با یک شعله آبی روشن تنظیم شود. همچنین باید دقت کرد که دستگاه کاملاً سالم و بی‌عیب باشد و هیچ‌گونه گازی از آن نشت نکند. زیرا برای سلامتی گیاهان زیان‌آور است. گازهای

تجاری و طبیعی ممکن است دارای پروپیلن و بوتیلن باشند که برای گیاه مضر است و علایم سویی مثل اتیلن داشته باشند. سطح آستانه پروپیلن ۱۰ قسمت در میلیون است که بیش از آن موجب بروز خسارت و آسیب در گیاه می‌شود. (Hicklenton, ۱۹۸۸) این مسأله نیز به نوبه خود دارای اهمیت است که سوختن کامل نفت نیاز به اکسیژن کافی دارد. برای تامین اکسیژن کافی در گلخانه‌های پلاستیکی نازک و یا گلخانه‌های شیشه‌ای که امکان یخ بستن در کف آنها وجود دارد، باید یک راه ورودی برای هوا در نظر گرفت. در قوانین سیستم‌های حرارتی برای ۲۵۰۰ بی‌تی‌یو Btu در ساعت (یک سانتیمتر مکعب در هر ۱۰۰ کیلوکالری یا هر ۷۳۳ وات) یک اینچ مربع فضا در نظر گرفته می‌شود. از سال ۱۹۶۰، استفاده از گاز CO_2 تجارتي شروع شده و تاکنون در این زمینه پیشرفتهای شایانی حاصل شده است. البته فرضیه‌های استفاده از CO_2 تجارتي قبل از این تاریخ مدنظر بود ولی عملاً مورد استفاده قرار نگرفته بود. تحقیقات اولیه پروفیسور هالی (Holley) در دانشگاه ایالتی کلرادو در سال ۱۹۵۰ و نیز تحقیقات در هلند و انگلستان موجب شد که از دی‌اکسیدکربن مایع یا یخ خشک استفاده شود که فرم جامد (یخ شده) دی‌اکسیدکربن است. (جهت آشنایی با تاریخچه آن به نوشته‌های Hicklenton, ۱۹۸۸ مراجعه نمایید). در شرایط تحت فشار دی‌اکسیدکربن به مایع تبدیل و در درجه حرارت پایین به حالت منجمد و یخ خشک درمی‌آید. در اوایل ۱۹۶۰ ظرفهای CO_2 مایع را جهت تامین گاز مورد نیاز، درون گلخانه قرار می‌دادند و CO_2 را به محیط (فضای گلخانه) اضافه می‌کردند. نحوه عمل به این صورت است که گاز CO_2 مایع را به وسیله یک لوله فلزی به داخل گلخانه هدایت کرده و با استفاده از دستگاه تنظیم فشار، میزان فشار را کاهش می‌دهند، آنگاه گاز به وسیله لوله‌های پلاستیکی به قطر $\frac{1}{4}$ تا $\frac{1}{8}$ اینچ (۳-۶ میلیمتر) که از دستگاه تنظیم‌کننده فشار تغذیه می‌شوند، گاز را در سرتاسر گلخانه پخش می‌کنند. - تهیه CO_2 مایع یا جامد در سال ۱۹۶۰ به مراتب گرانتر از تهیه آن از طریق سوزاندن مواد نفتی بود. در آن زمان برای انتقال CO_2 خالص به خارج گلخانه نیاز به تأسیسات

بزرگ بود که در بیرون از گلخانه نصب می شدند و گاز مورد نیاز را از طریق لوله هایی که در داخل گلخانه کار گذاشته شده بودند، به درون گلخانه هدایت می کردند (در فصل ۴ در این مورد صحبت شده است).

– به مرور زمان و با توسعه گلخانه های کوچک، دستگاه های مولد گاز CO_2 در قسمت بالای گلخانه ها نصب می شدند. اغلب از مواد نفتی و یا گاز همچون ماده سوختی برای تهیه CO_2 در این دستگاه ها استفاده می کردند و به خاطر سادگی سیستم و هزینه کم، بیشتر مورد استفاده قرار می گرفت. با توجه به قابل حمل بودن، آنها را می توان در گلخانه های با سطح ۱۴۰۰-۳۶۵ مترمربع به کار گرفت. امروزه استفاده از ژنراتورهای مولد CO_2 در آمریکا متداول است.

– در گلخانه های بزرگتر، به علت تغییر در قیمت نفت، ترجیح داده می شود که از CO_2 حاصل از ترکیبات نفتی استفاده شود. زیرا CO_2 مایع از نظر درجه خلوص در مقایسه با CO_2 حاصل از مواد سوختی از اهمیت بیشتری برخوردار است. در موقع استعمال CO_2 مایع، حرارتی تولید نمی شود، از این رو در طول فصل زمستان یک نقص به شمار می آید. و در شروع و پایان دوره تزریق CO_2 ، یک مزیت به حساب می آید.

اندازه گیری و کنترل میزان CO_2

برای کنترل CO_2 از سیستم های مختلفی می توان استفاده کرد. برای این منظور می توان دستگاه های مولد CO_2 را طوری تنظیم کرد که در طول روز، صبح تا عصر کار کرده و در عصر از کار بازایستد، برای رسیدن به این هدف می توان با استفاده از سیستم تایمر (از روی ساعت) و یا سیستم نوری، دستگاه های مولد CO_2 را به راه انداخت. و نیز می توان سیستم را طوری طراحی کرد که موقع روشن شدن دستگاه های تهویه، ژنراتور مولد CO_2 خاموش شود. در شرایط تهویه سقفی، از کلیدهای مکانیکی که روی دستگاه های تهویه نصب می شوند استفاده می کنند، این کلیدها فقط زمانی که

دریچه‌های خروجی کمتر از ۲ اینچ (۵ سانتیمتر) باز باشند اجازه کار به دستگاه مولد CO_2 می‌دهند.

– دستگاه‌های مولد CO_2 در همه گلخانه‌ها تاثیر همگن و یکنواختی نخواهد داشت. میزان CO_2 در گلخانه‌های شیشه‌ای که امکان تبادل هوای بیشتری در مقایسه با گلخانه‌های پلاستیکی را دارند، کمتر است. به منظور تنظیم فشار سوختی در بعضی از دستگاه‌ها لازم است بدانیم که چه مقدار CO_2 در فضای گلخانه باقی می‌ماند. برای این منظور از دستگاه‌های ساده اندازه‌گیری CO_2 که حدوداً ۳۰۰ دلار قیمت دارند، می‌توان استفاده کرد. این دستگاه‌ها دارای یک پمپ دستی هستند که تعداد دفعات و مدت عبور هوا را در لوله معین می‌کند. لوله دارای ماده شیمیایی حساس به CO_2 است و بر اثر جذب CO_2 رنگ آن تغییر می‌کند. با اندازه‌گیری طول لوله که تغییر رنگ می‌یابد، با استفاده از مقیاس‌های موجود، میزان CO_2 هوا بطور مستقیم مشخص می‌شود. این لوله قابل تعویض و قیمت هر بسته ده تایی حدود ۳۷ دلار است.

– تعداد زیادی از دستگاه‌های حساس به CO_2 موجود است که به‌طور اتوماتیک می‌تواند میزان CO_2 موجود در گلخانه را نشان داده و CO_2 تزریقی ژنراتور را نیز تنظیم کند. قیمت این دستگاه‌ها بین ۷۵۰ الی ۱۵۰۰ دلار است. این امکان وجود دارد که با استفاده از یک دستگاه، میزان CO_2 چند گلخانه را کنترل و اندازه‌گیری کرد. در این صورت با استفاده از پمپ هوا، میزان CO_2 هر گلخانه را به مدت یک دقیقه اندازه می‌گیرند. اطلاعات هر گلخانه به‌طور جداگانه به کامپیوتر داده می‌شود و به‌وسیله کامپیوتر میزان CO_2 هر یک از گلخانه‌ها کنترل و تعیین می‌شود.

– سیستم کامپیوتری: این سیستم مقادیر مختلف CO_2 را با توجه به شدت نور تنظیم می‌کند. درجه حرارت را در طول روز با توجه به میزان CO_2 بالا می‌برد و زمانی که عمل تهویه صورت می‌گیرد، دستگاه‌ها را خاموش می‌کند. همچنین افزایش رشد گیاه را محاسبه و میزان CO_2 لازم را مطابق با نیاز گیاه به همراه دما و نور لازم تنظیم می‌کند.

این تکنولوژی باعث افزایش پتانسیل فتوسنتزی گیاهان می شود و همچنین در حرارت و نور صرفه جویی و CO_2 نیز براساس نیاز و با توجه به نور و دما تامین می شود.

..... اهمیت اقتصادی تزریق CO_2

در مناطق شمالی ایالات متحده آمریکا، معمولاً به طور متوسط ۵ ساعت در روز و به مدت ۶ ماه (۹۰۰ ساعت) CO_2 تزریق می شود. با توجه به بازده حاصل از سوخت گاز طبیعی در یک دستگاه مولد CO_2 به میزان ۶۰۰۰ بی تی یو در ساعت (Btu/hr) که در طول این دوره جمعاً ۵۴ میلیون Btu یا ۵۴۰ واحد گرمایی (۱۰۰۰۰ Btu/therm) می شود، هر دستگاه می تواند ۴۶۵ مترمربع از سطح گلخانه تحت پوشش خود قرار دهد. میزان مصرف گاز طبیعی در طول سال در سطح گلخانه ۲۹۳۰۰ کیلوکالری یا $11/4 \text{ mg/m}^2$ بوده است. اگر نرخ هزینه هر واحد ۰/۶۰ دلار باشد، هزینه سوخت برای هر مترمربع از سطح گلخانه در سال ۰/۷۰ دلار است که اگر مقدار بسیار ناچیز هزینه استهلاک را نیز بر روی قیمت تزریق CO_2 اضافه کنیم، افزایش میزان محصول و کاهش طول دوره رشد آن، همه هزینه ها را جبران می کند. – پروفیسور کوتز (Kotzs) در دانشگاه Connecticut به تاثیرات خوب تزریق CO_2 از جنبه های دیگر اشاره می کند. بسیاری از گیاهان زراعی برای پرورش، در طول روز در زمان تزریق CO_2 نیاز به ۳ درجه سانتیگراد افزایش حرارتی دارند. گلخانه به عنوان عامل جذب انرژی نورانی عمل می کند. انرژی حرارتی در ساختمان گلخانه، گلهای، خاک و سایر قسمت ها ذخیره می شود. انرژی حرارتی ذخیره شده در روز به تدریج در طول شب آزاد می شود. در نتیجه این عمل در مصرف سوخت صرفه جویی و بخشی از هزینه تزریق CO_2 تامین می شود. از طرفی دمای اضافی حاصل از سوخت در طول روز که ژنراتور مولد CO_2 روشن است آزاد می شود. پروفیسور کوتز (Kotzs) نشان می دهد که استفاده از این دو عامل مکمل حرارتی می تواند نصف یا کل هزینه سوختی را که به وسیله ژنراتور مولد CO_2

مصرف می شود تامین کند.

..... خلاصه

- ۱- کربن یکی از عناصر مورد نیاز گیاه بوده و تنها از طریق CO_2 اتمسفر تامین می شود. میزان دی اکسیدکربن هوا حدود 0.03% درصد (345PPM) است.
- ۲- CO_2 در طول ساعات روز طی عمل فتوسنتز مصرف می شود. وقتی گلخانه در روزهای سرد زمستان بسته باشد، میزان و غلظت CO_2 در هوای گلخانه ممکن است چندین ساعت کاهش یابد تا مرحله ای که میزان کربوهیدرات ساخته شده در عمل فتوسنتز با مقدار هیدرات کربن مصرف شده در عمل تنفس یکی باشد. در نتیجه رشد متوقف می شود، مقدار ماده تولید کاهش می یابد و یا کیفیت آن پایین می آید.
- ۳- CO_2 اغلب در طی ساعات روز در مواقعی که عمل تهویه صورت نمی گیرد به محیط گلخانه افزوده می شود روش معمولی افزودن CO_2 به محیط گلخانه، سوزاندن نفت، گازهای معمولی و یا گازهای طبیعی است که به وسیله دستگاههای مخصوص مولد CO_2 در گلخانه صورت می گیرد.
- ۴- افزودن CO_2 به میزان حدود 300PPM (قسمت در میلیون) بر مقدار طبیعی آن در هوا، باعث افزایش محصول می شود. نکته جالب توجه این است که افزایش غلظت CO_2 تا 2000 قسمت در میلیون یا بیشتر، افزایش محصول را نیز به دنبال دارد، غلظت 1500PPM - 1000 قسمت در میلیون یک معیار عادی و عمومی است که امروزه در بسیاری از گلخانه ها به کار می رود.

1. Anon. 1986. Carbon dioxide: Documentation of the threshold limit values and biological exposure indices. *Amer. Conf. Govt. Industrial Hygenists*, pp. 102-103. Cincinnati, OH.
2. Bauerle, W. L., and T. H. Short. 1984. Carbon dioxide depletion effects in energy efficient greenhouses. In Short, T. H., ed. *Energy in protected cultivation. III. Acta Hort.* No. 148.
3. Blom, T., W. Straver, and F. J. Ingratta. 1984. Using carbon dioxide in greenhouses. Ontario Ministry of Agr. and Food. Factsheet 290-27.
4. Gaastra, P. 1966. Some physiological aspects of CO₂ application in glasshouse culture. In Hardh, J. E., ed. *Symposium on vegetable growing under glass. Acta Hort.* 4:111-116.
5. Hand, D. W. 1971. CO₂ and hydrocarbon fuels. *ADAS Qtr. Review* 1:18-23.
6. Hicklenton, P. R. 1988. *Grower Handbook Series. Vol. 2. CO₂ Enrichment in the Greenhouse.* Portland, OR: Timber Press.
7. Hicklenton, P. R., and P. A. Jolliffe. 1978. Effects of greenhouse CO₂ enrichment on the yield and photosynthetic physiology of tomato plants. *Can. J. Plant Sci.* 58:801-817.
8. Holley, W. D. 1975. The CO₂ story. In Ball, V., ed. *The Ball Red Book*, 13th ed., pp. 156-159. West Chicago, IL: George J. Ball, Inc.
9. Holley, W. D., K. L. Goldsberry, and C. Juengling. 1964. Effects of CO₂ concentration and temperature on carnations. *Colorado Flower Growers Assoc. Bul* 174:1-5.
10. Mastalerz, J. W. 1969. Environmental factors: Light, temperature, carbon dioxide. In Mastalerz, J. W., and R. W. Langhans, eds. *Roses: A Manual on the Culture, Management, Diseases, Insects, Economics and Breeding of Greenhouse Roses*, pp. 95-108. Pennsylvania Flower Growers' Assoc., New York State Flower Growers' Assoc., Inc., and Roses, Inc.
11. Nelson, P. V., and R. A. Larson. 1969. The effects of increased CO₂ concentration on chrysanthemum and snapdragon. *North Carolina Agr. Exp. Sta. Tech. Bul.* 194.
12. Shaw, R. J., and M. N. Rogers. 1964. Interaction between elevated carbon dioxide levels and greenhouse temperatures on the growth of roses, chrysanthemums, carnations, geraniums, snapdragons, and African violets. *Florists' Review* 135 (3486):23-24, 88-89; (3487):21-22, 82; (3488):73-74, 95-96; (3499):21, 59-60; (3491):19, 37-39.
13. Wittwer, S. H. 1966. Carbon dioxide and its role in plant growth. *Proc. 17th Intl. Hort. Cong.* 3:311-322.
14. Wittwer, S. H., and W. M. Robb. 1964. Carbon dioxide enrichment of greenhouse atmospheres for food crop production. *Economic Bot.* 18:34-56.

۱۱. نور و دما

شدت نور برای فتوسنتز

نور ساخت (فتوسنتز)

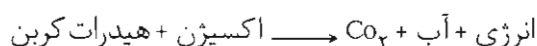
ترکیبات مختلف نور مرئی، منبع انرژی برای گیاهان به شمار می‌رود. انرژی نورانی، دی‌اکسیدکربن (CO_2) و آب از جمله موادی هستند که در فرآیند فتوسنتز وارد شده و نتیجه نهایی آن تشکیل هیدرات‌های کربن است.



برای ترکیب کربن با اکسیژن جهت تشکیل گاز CO_2 انرژی قابل ملاحظه‌ای در مقایسه با تشکیل هیدرات‌های کربن مورد نیاز است. بنابراین انرژی نورانی مصرف شده در داخل هیدرات کربن ذخیره می‌شود. هیدرات‌های کربن ساخته شده در بخش‌های سبز گیاه (ساقه و برگ)، به سایر نقاط آن منتقل شده و به سایر مواد مورد نیاز گیاه تبدیل

می‌شوند. اسیدهای آمینه ممکن است پس از تشکیل، وارد فرآیند ساخت پروتئینها شوند. شاید منشاء تشکیل چربیها نیز هیدراتهای کربن باشد. از مجموع این ترکیبات، ترکیبات دیگری مانند سلولز و پکتین مورد نیاز دیواره‌های سلولی، هورمونهای تنظیم‌کننده رشد و DNA جهت تشکیل کروموزومها ساخته می‌شوند. انرژی خورشیدی در همه این ساختارها نقش دارد و نتیجه نهایی این فرآیندها، رشد گیاه است که منجر به افزایش ماده خشک گیاه می‌شود.

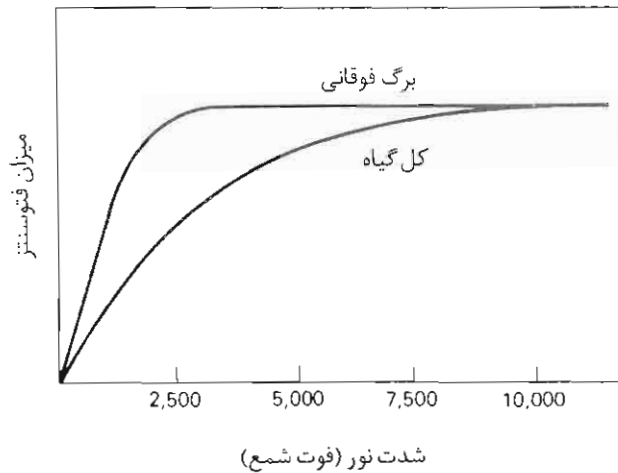
— برای انجام سایر فرآیندها در گیاه باید انرژی آزاد شده و مورد استفاده قرار گیرد. جذب عناصر غذایی، تشکیل پروتئینها، تقسیم سلولی، نگهداری و ساختار غشاء سلولی و فرآیندهای متعدد دیگری که نیاز مبرم به مصرف انرژی دارند از این جمله‌اند. این انرژی از موادی تأمین می‌شود که به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم حاصل فرآیند فتوسنتز بوده و انرژی در طی فرآیندی که در خلاف جهت فتوسنتز صورت می‌گیرد آزاد می‌شود. این فرآیند مخالف فتوسنتز، تنفس است.



تنفس در همه مراحل زندگی هر ارگانیسم زنده صورت می‌گیرد. شدت تنفس بستگی به درجه حرارت دارد و با افزایش دما، شدت آن افزایش می‌یابد. وقتی حیوانات تعلیف می‌شوند، انرژی مورد نیاز خود را پس از خوردن گیاه به‌دست می‌آورند. منشاء این انرژی از نور خورشید است که از طریق فتوسنتز به دست آمده و ذخیره شده است. انرژی ذخیره شده در مواد، بر اثر تنفس حیوانات آزاد می‌شود. همین مساله در مورد انسان که از گیاه و حیوان تغذیه می‌کند نیز صادق است. بنابراین حیات بسیاری از ارگانیسمهای زنده بستگی کامل به انرژی نورانی دارد.

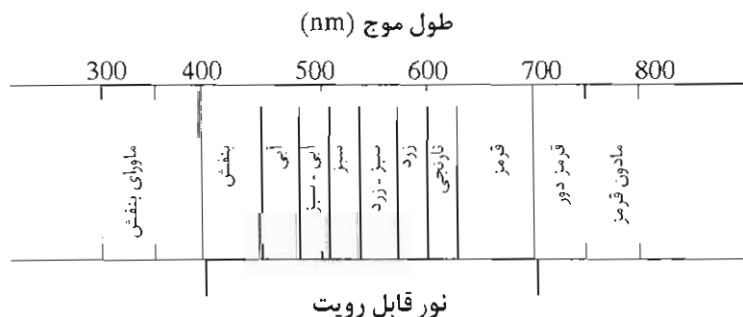
— در شرایطی که همه فاکتورها، از جمله میزان CO_2 ، دما و رطوبت در حد مطلوب باشد، برای انجام عمل فتوسنتز به شدت نور در حد متوسط نیاز است. اگر شدت نور کم و ضعیف باشد، فتوسنتز و رشد کاهش پیدا می‌کند. اگر شدت نور از حد مناسب بالاتر

باشد، کلروپلاستها صدمه دیده و در نتیجه میزان فتوسنتز کاهش پیدا می‌کند. کلروپلاستها اندام‌هایی هستند که در سلول‌های گیاهان سبز موجود بوده و عامل اساسی و اصلی فتوسنتز به‌شمار می‌روند و عمل فتوسنتز در داخل آنها صورت می‌گیرد. گیاهان گلخانه‌ای را در معرض تابش نور به‌شدت $10^3 \times 129$ لوکس در یک روز تابستانی روشن و کمتر از $10^3 \times 3/2$ لوکس در یک روز زمستانی ابری قرار می‌دهند. تعداد زیادی از گیاهان با هیچ‌یک از شرایط بالا سازگار نیستند، بسیاری از گیاهان در $10^3 \times 32/3$ لوکس به اشباع نوری می‌رسند (فتوسنتز با افزایش شدت نور دیگر افزایش پیدا نمی‌کند). این در صورتی است که همه برگ‌های گیاه در معرض شدت نور بالا ($10^3 \times 32/3$) لوکس قرار گیرند. این وضع به‌ندرت اتفاق می‌افتد. زیرا برگ‌های بالایی با ایجاد سایه روی برگ‌های پایینی، سبب کاهش شدت تابش نور بر روی آنها می‌شوند. منحنی نمودار ۱-۱۱ نشان می‌دهد که یک برگ فوقانی (برگی که در بالای گیاه قرار دارد و تمام سطح آن از شدت نور بهره‌مند است) در $10^3 \times 32/3$ لوکس اشباع می‌شود در حالی که کل گیاه برای رسیدن به اشباع نوری به شدت نور $10^3 \times 108$ لوکس نیاز دارد. نیازهای نوری گیاهان کاملاً متفاوت است. گل رز و میخک حداکثر رشد خود را در تابستان در شرایط نور کامل خواهند داشت. گل بنت‌القنسول برای ایجاد برگ‌های سبز تیره نیاز به محیط گلخانه‌ای در حدود ۴۰ درصد سایه از اواسط بهار تا اواسط پاییز دارد. این حالت در بسیاری از گیاهان معمول است. علاوه بر گیاهان سایه‌دوست، که شرایط سایه در آنها مانع تشکیل کلروفیل نمی‌شود، گیاهانی مانند گل داوودی و شمعدانی در صورت نگهداری در شرایط سایه، نورسوزی (سوختگی) در گلبرگ‌های آنها ایجاد نمی‌شود. به‌نظر می‌رسد که عامل مؤثر در ایجاد آسیب در گلبرگ‌ها، در شرایط نوری شدت بیشتر، افزایش درجه حرارت در داخل نسوج گلبرگ‌ها باشد. برخی از گیاهان به میزان سایه بیشتری نیازمندند. گیاهان علوفه‌ای در شدت نور بیش از $10^3 \times 32/3 - 21/5$ لوکس آسیب می‌بینند، بنفشه آفریقایی در شدت نور $10^3 \times 16/1$

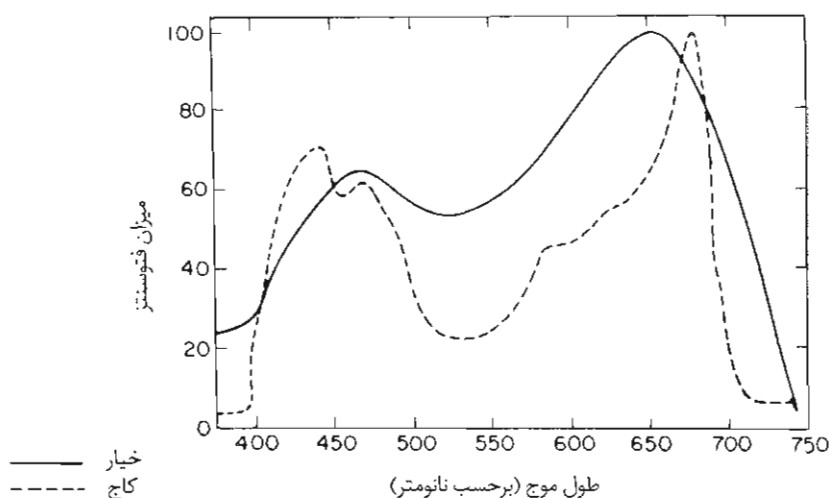


منحنی نمودار ۱۱-۱ اثر شدت نور در میزان فتوسنتز بر روی یک برگ منفرد انتهایی و کل گیاه: در برگ منفرد انتهایی حداکثر فتوسنتز در $32/3 \times 10^3$ لوکس اتفاق افتاده در صورتی که برای رسیدن به اشباع نوری در کل گیاه به 108×10^3 لوکس نیاز است تا بتواند شدت نوری را در سطوح سایه انداز به $32/3 \times 10^3$ لوکس برساند.

لوکس و بالاتر کلروفیل خود را از دست می دهد، شدت نور مناسب برای این گیاه نزدیک به 108×10^3 لوکس است. در بخشهای بعدی این فصل خواهیم دید که بسیاری از گیاهان علوفه ای، گلوکسینیا، بنفشه آفریقایی و گیاهان یک ساله بذری را می توان در اتاقهای رشد در شرایط نوری $6/5 \times 10^3$ لوکس پرورش داد. از این رو نیازهای نوری گیاهان برای انجام عمل فتوسنتز، بسیار متفاوت است و از گیاهی به گیاه دیگر کاملاً فرق می کند.



جدول ۱۱-۲ انواع مختلف انرژی نورانی با طول موجهایی از ۳۰۰ تا ۸۰۰ میلی میکرون. نور قابل رؤیت (مرئی) دارای طول موجی بین ۴۰۰ تا ۷۰۰ میلی میکرون.



نمودار ۱۱-۳ - نمودار ۱۱-۳ میزان فتوسنتز در بین طول موجهای ماوراء بنفش (۳۵۰ میلی میکرون) و قرمز دور (۷۵۰ میلی میکرون) را نشان می دهد.

کیفیت نور

تمام بخشهای طیف نوری در عمل فتوسنتز لازم و مفید نیستند. نورها را بر مبنای طول موج آنها (برحسب میلی میکرون) طبقه بندی می کنند. این طبقه بندی بر مبنای کیفیت آنهاست. نور ماوراء بنفش (UV) دارای طول موج کمتر از ۴۰۰ میلی میکرون است. جدول ۱۱-۲ طول موجهای مختلف را نشان می دهد.

نور ماوراء بنفش با چشم انسان قابل رؤیت نیست. اگر میزان این نور افزایش یابد به رشد گیاه صدمه زده و برای آن زیان آور خواهد بود. نور قابل رؤیت یا نور سفید در بین طول موجهای ۴۰۰ تا ۷۰۰ میلی میکرون قرار دارد. در طول موجهای کوتاه، نور مرئی بنفش مشاهده می شود. نورهای آبی، سبز، زرد، نارنجی و قرمز حدوداً در طول موجهای ۴۶۰، ۵۱۰، ۵۷۰، ۶۱۰ و ۶۵۰ میلی میکرون قرار دارند. نور قرمز دور (۷۵۰-۷۰۰ میلی میکرون) خارج از حس بینایی ما بوده و برای رشد گیاه ضروری است اما در فتوسنتز تأثیری ندارد. انرژی مادون قرمز دارای طول موج بزرگتری بوده و در رشد گیاه تأثیر ندارد.

– با توجه به نمودار (۳-۱۱) اساساً طیف نور مرئی است که در عمل فتوسنتز نقش دارد. نقاطی در نور قرمز و آبی وجود دارد که میزان فتوسنتز در آنها به حداکثر می‌رسد. اگر گیاه تنها تحت تأثیر نور آبی قرار گیرد، رشد گیاه کاهش می‌یابد و اندامهای گیاه سفت شده و رنگ آن تیره می‌شود. ولی نور قرمز به تنهایی سبب می‌شود که اندامهای گیاه نرم و لطیف شده، فاصله میان گره‌ها افزایش یافته، و در نتیجه رشد گیاه افزایش یابد (ارتفاع گیاه زیاد شود). از این رو نمودار ۳-۱۱ نشان می‌دهد که برای انجام کامل عمل فتوسنتز وجود تمام طول موجهای مرئی نور لازم است.

افزایش شدت نور

این مساله بسیار مهم است که بدانیم همه گیاهان به استثنای گیاهان سایه‌پسند، در فصولی از سال از جمله اواسط پاییز تا اوایل بهار که میزان نور کمتر است در صورت افزایش میزان شدت نور، میزان محصولشان نیز افزایش می‌یابد.

تنظیم میزان نور: افزایش شدت نور بستگی کامل به نقشه و موقعیت گلخانه دارد، ساده بودن قابهای شیشه‌ای روی گلخانه، ظرافت قابها و نیز افزایش عرض پوشش قابها، میزان شدت نور وارده به داخل گلخانه را افزایش می‌دهد. اولین گلخانه‌های فلزی معمولی در سال ۱۹۵۰ مورد ساخت و استفاده قرار گرفت. مقاومت و استحکام اسکلت‌های فلزی این گلخانه‌ها سبب شد که از الوارهای چوبی کمتر استفاده شود و سطح پوشش جلوگیری‌کننده از عبور نور کمتر شود، عرض شیشه‌ها از ۴۱ به ۶۱ سانتیمتر افزایش و تعداد کشوهای (قابهای) شیشه به $\frac{1}{3}$ کاهش و تأثیرات سایه‌ای آنها نیز بر همان مبنا کاهش یافت.

– سادگی اسکلت مخصوصاً در گلخانه‌های پلاستیکی عامل بسیار مهمی است. در این گلخانه‌ها اسکلت‌های چوبی (که اکنون استفاده از آنها منسوخ شده است) به‌طور یکپارچه بوده و به‌صورت کاملاً محسوس و قابل ملاحظه، شدت نور داخل را کاهش می‌دهند.

بهتر است چهارچوبهای چوبی را با رنگ سفید رنگ آمیزی کرد تا به جای اینکه نور را جذب کنند، آن را بازتاب کنند. همچنین قابهای شیشه‌های بالای گلخانه را نیز بهتر است رنگ کنند. اصولاً لازم است هر دو سال یکبار، بخش بیرونی و هر ۵ سال یکبار بخش درونی را با رنگ سفید، رنگ آمیزی کرد.

– اهمیت طرح گلخانه‌های دارای قابلیت هدایت و عبور نور را می‌توان در اشکال ارائه شده توسط پروفسور هالی (W.D. Holley) از دانشگاه ایالتی کلرادو مشاهده کرد. ایشان عوامل کاهش میزان نور را به این شرح تعیین کرده‌اند. ده درصد از نور توسط (اسکلت)، پنج درصد توسط قابهای شیشه و هفت درصد به وسیله شیشه‌ها بلوکه شده و از بین می‌رود. در حقیقت ۷۸ درصد از کل نور وارد گلخانه می‌شود که خود میزان بسیار بالایی است، از این مقدار نور وارد شده، بخشی نیز به وسیله عواملی چون (۱) وسایل موجود در بخش بالای گلخانه مانند سایه‌انداز اتوماتیک، سیستمهای گرمایزا، سیستمهای سردکننده، لوله‌های شبکه آبرسانی، قیّم‌های مورد استفاده برای گیاهان و (۲) موقعیت گلخانه (موقعیت گلخانه در فصل دو مفصلاً شرح داده شده است) از بین رفته و باعث کاهش و افت نور می‌شوند.

– ماده پوششی گلخانه یکی دیگر از عوامل مؤثر کاهش به‌شمار می‌رود. از کل نور تابیده شده بر شیشه، ۸۹ درصد از آن عبور می‌کند. فایبرگلاس (FRP) در شرایطی که شدت نور بیشتر باشد نسبت به شیشه قابلیت عبور کمتری دارد (۸۶ درصد) اما اگر شدت نور کمتر باشد فایبرگلاس ارزش فوق‌العاده‌ای دارد. اگر قابلیت عبور نور از فایبرگلاس در طول سال ثابت بماند پوشش خوبی به‌شمار می‌رود. به‌هر حال به مرور زمان سطح آنها خراب شده، قابلیت عبور کاهش یافته و تعویض پوشش ضروری به‌نظر می‌رسد. مدت زمان تضمین شده کاری FRP تا ۲۰ سال است. این مدت در مقایسه با شیشه بسیار کم است. باید در موقع تعویض آنها، قیمت و میزان نوری را که از آن عبور خواهد کرد را سنجید. بررسی و مطالعه دقیق این فاکتورها بسیار مشکل است.

– میزان نور عبوری در پلی اتیلن های دولایه (۸۴ درصد) در مقایسه با یک لایه شیشه (۸۹ درصد) کمتر است. اما این کاهش عبور به علت استفاده نکردن از قابها (کشوها) به طور کامل جبران می شود.

شیشه های تمیز: در بسیاری از گلخانه ها به منظور کاهش شدت نور در فصل تابستان، از ابزار و وسایل و موادی که ایجاد سایه کنند استفاده می شود. مقادیری از این مواد به همراه مقدار زیادی گرد و خاک روی شیشه های گلخانه باقی می ماند. وجود این مواد باعث کاهش میزان نور عبور یافته به داخل گلخانه تا ۲۰ درصد می شود. به منظور افزایش میزان نور وارد شده به داخل گلخانه به ویژه در فصولی که روزها زیاد آفتابی نیست (معمولاً در اکتبر و نوامبر) باید شیشه های کثیف شسته شوند. برای این منظور از مواد پاک کننده مختلفی که توسط کمپانی های تولید کننده وسایل و مواد گلخانه ای تهیه می شود، استفاده می کنند. نوع مواد مصرفی، بستگی به نوع پوشش گلخانه دارد و از پلاستیک نرم تا شیشه هر یک ماده پاک کننده مخصوص به خود دارد. البته می توان یکی از این مواد را تهیه کرد. مثلاً می توان ۰/۵ کیلوگرم اسید اگزالیک را در ۱۵۰ لیتر آب حل کرده و از محلول حاصل برای شستشوی پوشش های گلخانه استفاده کرد. برای گرفتن نتیجه بهتر، لازم است پیش از پاشیدن محلول شستشو روی پوشش گلخانه، تمام سطح آن را با آب به طور کامل مرطوب کرده و سپس از محلول تهیه شده استفاده کرد. در هر حال بهتر است در مواقعی که هوا خنک است، هنگام صبح یا عصر و یا پس از یک بارندگی سبک از آن محلول استفاده کرد. محلول پاشیده شده مدت سه روز روی پوشش گلخانه باقی مانده و پس از آن با آب به طور کامل شستشو می دهیم تا پوشش گلخانه کاملاً تمیز شود و نور کافی از آنها به داخل گلخانه عبور کند.

– گلخانه های دارای پوشش فایبرگلاس FRP نیز نیاز به تمیز کردن دارند. برای این منظور از مواد شوینده و پاک کننده خانگی می توان استفاده کرد. با استفاده از یک اسفنج

حمام یا یک تکه پارچه، از کنار تیرها، عمل شستشو را انجام می‌دهند. همچنین، از مواد تجاری موجود نیز می‌توان به این منظور استفاده کرد. بعضی مواقع شیشه‌های گلخانه از بخش داخلی نیز کثیف شده و نیاز به تمیز کردن دارند. برای این منظور از مواد و ترکیبات بالا می‌توان استفاده کرد با این شرط که از ریختن مواد پاک‌کننده روی گیاه و بستر کاشت گیاهان در داخل گلخانه، روی سکوهای کاشت جلوگیری کرد. بهتر است با استفاده از پلاستیک نرم یا پلی‌اتیلن روی گیاهان و بسترهای کاشت را کاملاً پوشانده و مانع ریختن محلول و ایجاد عوارض ناشی از آنها شد.



شکل ۴-۱۱ - یک نوع کشت زمستانه برای گل داوودی جهت افزایش شدت نور، فضایی در بین ردیف‌های کشت، در طول مرکز سکو برای اصلاح کیفی آنها گذاشته شده است.

فاصله گیاهان: در یک محیط کشت، زمانی گیاه رشدونمو خواهد کرد که از انرژی نورانی موجود، به طور کامل استفاده کند. به عبارت دیگر مقدار ماده خشک تولیدی بستگی به فضای رشد گیاه دارد. مثلاً در گیاه داوودی، میزان رشد گیاه در فواصل کاشت ۱۳ و ۱۸ سانتیمتر با هم متفاوت است. در شرایط ۱۲/۵ سانتی متری ساقه‌ها و گلها کوچک خواهد بود. اندازه و کیفیت گیاه نشان‌دهنده فاصله کاشت آن است.

– معمولاً فواصل بوته‌ها در فصل زمستان به علت کم بودن شدت نور در مقایسه با فصل تابستان باید بیشتر باشد. از طریق تولیدکنندگان، کاتالوگهای مربوط به فواصل کاشت و پرورش گیاهان گوناگون در فصول مختلف سال تهیه شده است، برای رسیدن به نتیجه مطلوب باید به توصیه‌های پرورش‌دهندگان توجه کرد.

– برخی از تولیدکنندگان گل‌های بریده، دریافت‌اند که رعایت فواصل کاشت و حفظ فضای کافی و لازم سراسری در بسترهای کشت گلخانه‌ای همانطوری که در شکل ۴-۱۱ دیده می‌شود، امکان بهره‌گیری کافی از نور برای همه گیاهان را فراهم می‌کند و با توجه به تجارب به دست آمده، کیفیت کلی در این حالت بهبود یافته و مقدار گیاه تولید شده در این وضع نسبت به کشت متراکم به علت عدم رقابت نوری و برخورداری از نور کافی، کاهش پیدا نمی‌کند.

کاهش شدت نور

پیش از این در رابطه با ضرورت کاهش شدت نور در فاصله زمانی اواسط بهار تا اوایل پاییز بحث شده است. این عمل به دو طریق امکان‌پذیر است: (۱) پاشیدن مواد جلوگیری‌کننده از عبور نور روی پوشش گلخانه (۲) نصب پرده‌های مخصوص بر روی گلخانه یا درون گلخانه در ارتفاع بالاتر از قد انسان.

– وقتی کل گلخانه نیاز به سایه داشته باشد، پرورش‌دهندگان براساس امکانات خود از مواد مختلف استفاده می‌کنند، بعضی از آنها از مواد پاشیدنی ارزان قیمت استفاده

می‌کنند، برخی از مواد تجارتي که به وسیله کمپانی‌های مختلف تولیدکننده وسایل گلفروشی تهیه می‌شود، مصرف می‌کنند و یا آن را در محل با مخلوط کردن رنگ لاتکس سفید با آب تهیه می‌کنند که اگر نسبت رنگ به آب یک به ۱۰ باشد، سایه زیاد و شدت نور کم خواهد شد ولی اگر نسبت اختلاط یک به ۱۵ تا ۲۰ باشد سایه ایجاد شده معمولی و استاندارد خواهد بود. برای پاشیدن این مواد با توجه به وسعت کار و ابزار موجود، می‌توان از سمپاشهای معمولی و موتوری و نیز در سطوح گسترده از هلیکوپتر استفاده کرد. بخش بیشتر این مواد پاشیده شده تا اوایل پاییز از بین می‌روند، در صورت باقی ماندن تمام یا بخشی از آنها، باید با مواد پاک‌کننده آنها را شستشو داد.

– اگر ایجاد سایه، صرفاً برای حفظ گلها باشد، در این صورت می‌توان از قطعات حصیر (پرده مخصوص) استفاده کرد. پرورش گل‌های داوودی و شمعدانی در مناطق شمالی در شرایط نور کامل و شدید امکان‌پذیر است ولی گل‌های آنها بر اثر تابش شدید نور آسیب می‌بینند. استفاده از چیزکلات (Cheesecloth) پیش از این معمول بوده و هم‌اکنون نیز به علت مناسب بودن قیمت آن در همه جا کاربرد دارد. امروزه مواد مصنوعی با طول عمر بیشتر کاربرد گسترده‌ای دارد و از این گروه می‌توان موادی چون، پلی‌پروپیلن، پلی‌استر، ساران، پلی‌استرهای با پوشش آلومینیوم را نام برد. سه ماده اول با درجه سایه‌اندازی ۲۰ تا ۹۰ درصد تولید می‌شود و می‌توان آنها را از بازار تهیه کرد. بیشترین میزان کاربرد مربوط به نوع ۵۰ درصد سایه‌انداز است. پلی‌استرهای آلومینیوم‌دار، از یک لایه پلی‌استر روشن و نازک ساخته شده و پلی‌استرهای پوشش‌دار آلومینیومی به هم متصل (دوخته) می‌شوند، مقدار سطح پوشش آلومینیومی، درجه سایه‌اندازی آنها را مشخص و معین می‌سازد. پلاستیک‌های روشن پلی‌استر، از تبادل حرارتی و انرژی نورانی از بیرون به داخل در طول روز روشن تابستانی و از داخل به بیرون در طول شبهای سرد زمستانی جلوگیری می‌کنند. انواع پوشش‌دار آلومینیومی از این گروه، حرارت را بازتاب می‌کنند و اساساً برای این منظور مورد استفاده قرار می‌گیرند.

مشکل اساسی به وجود آمده در استفاده از مواد پاشیدنی سایه‌انداز و نصب پرده‌های مخصوص در داخل گلخانه سبب کاهش شدت نور در روزهای ابری و صبح و عصر می‌شود. بنابراین شدت نور لازم در برخی از روزها کافی نبوده و در نتیجه مقدار محصول کاهش پیدا می‌کند.

– امروزه در مراکز تولید از دستگاههای مدرنی که به وسیله سلولهای نوری (فتوسل) به طور اتوماتیک تنظیم و کار می‌کنند و در صورت لزوم به کار افتاده و با پرده‌های مخصوص مقدار نور را تنظیم می‌کنند، استفاده می‌شود. تنظیم درست این پرده‌ها، از هدر رفتن حرارت در شبهای سرد زمستان و از شدت تابش خورشید در روزهای نورانی تابستان به طور اتوماتیک جلوگیری می‌کند. عملیات دستی نیاز مبرم به کار در طول ایام هفته دارد. در صورتی که سلولهای نوری به آسانی همانند ساعت قابل تنظیم است و به طور اتوماتیک کار می‌کند. امروزه استفاده از کامپیوتر این کار را آسانتر کرده است. برنامه تنظیمی براساس نوع گیاه و زمان کاشت و شرایط لازم از پیش تهیه و به کامپیوتر داده می‌شود و کامپیوتر برابر برنامه داده شده عمل می‌کند و نیازی به نیروی کار اضافی ندارد.

تأمین نور مکمل

در طول فصول تاریک سال، شدت نور در بسیاری از گلخانه‌هایی که در نقاط مختلف جهان، انواع مختلف گیاهان را پرورش می‌دهند، از حد مطلوب کمتر است. به کارگیری روشهای افزایش شدت نور، که پیش از این گفته شد، به طور کامل این مشکل را حل نمی‌کنند. تغییرات شرایط آب و هوایی روزانه رشد و نمو گیاهان و نهایتاً کیفیت محصول را تحت تأثیر قرار می‌دهد. رشد شاخ و برگ در گیاهانی چون گل رز و ارکیده‌ها متوقف، اندازه گلها کوچک، ساقه‌ها ضعیف و طول گیاه به طور غیرطبیعی زیاد می‌شود. با تأمین نور مکمل این نارساییها به علت افزایش شدت نور و بالا رفتن میزان فتوسنتز در

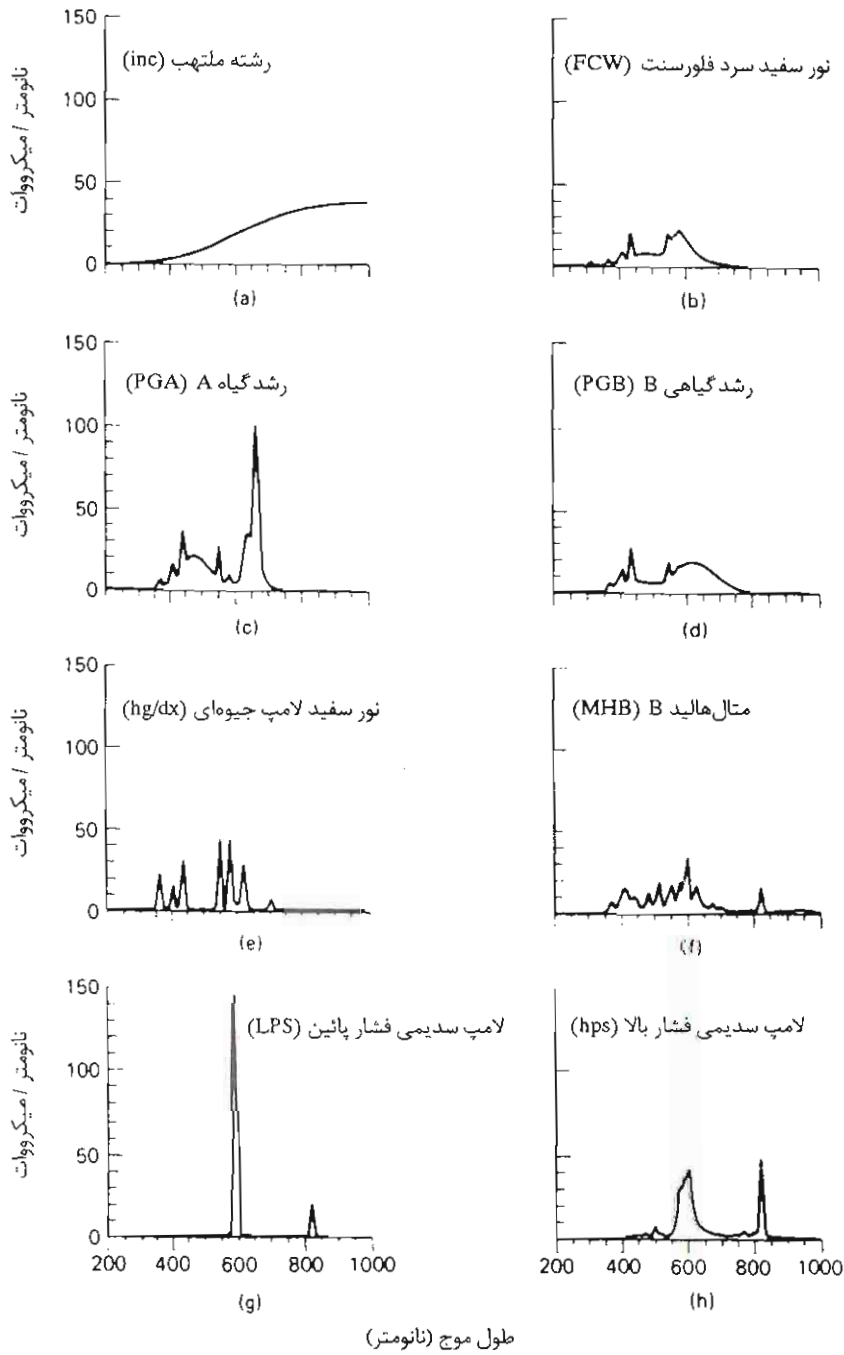
گیاهان داخل گلخانه برطرف می‌شود.

انواع لامپها: انواع مختلف لامپها در گلخانه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند. این لامپها را به سه دسته کلی طبقه‌بندی کرده‌اند: (۱) نور سفید (۲) نورهای فلورسنت (۳) نورهایی با تخلیه الکتریکی دارای شدت زیاد (جیوه‌ای با فشار بالا، متال هالید، سدیمی با فشار پایین و سدیمی با فشار بالا). نوع انتشار هر یک از لامپهای بالا در نمودارهای ۵-۱۱ مشاهده می‌شود.

– لامپهای تولیدکننده نور سفید (حاوی رشته ملتهب تنگستن) (نمودار ۵a-۱۱) را معمولاً بعنوان مکمل نوری استفاده نمی‌کنند. زیرا این لامپها حرارت بیشتری تولید کرده، کیفیت نوری آنها ضعیف بوده و راندمان آنها نیز کم است. برای جلوگیری از تولید حرارت بیشتر، شدت نور باید پایین باشد. نسبت‌های بالای نور قرمز و قرمز دور در بسیاری از گیاهان سبب می‌شود که بافت‌های آنها نرم شده و تغییرات دیگری نیز در شکل گیاه حاصل شود.

بازده و راندمان تبدیلی این لامپها نیز بسیار کم است و فقط ۷ درصد انرژی الکتریکی آنها به انرژی نورانی تبدیل می‌شود. بخش بیشتر انرژی به کار رفته به گرما تبدیل می‌شود، که ممکن است مفید یا زیان‌آور باشد. به علت پایین بودن ارزش نور تکمیلی لامپهای مولد نور سفید، از آنها برای فتوپریود (روشنایی طول روز) استفاده می‌کنند (در بخشهای دیگر همین فصل در این مورد بحث خواهد شد) برای چنین کاربردی، شدت نور کم (۱۰۸ لوکس) برای مدت کوتاهی در اواسط شب در فصل زمستان به کار می‌روند.

– لامپهای فلورسنت لامپهایی هستند که به‌طور معمول و متداول در اتاقهای کشت و بخشهای محدود گلخانه جهت جوانه‌زنی بذور به کار می‌رود. (کاربرد اینها در فصل آینده در بخش اتاقهای کشت بحث خواهد شد) از این گروه به ندرت برای تمام طول دوره رشد گیاه، از کاشت تا برداشت آن استفاده می‌شود. نتایج آزمایشهای E.D. Bickford در

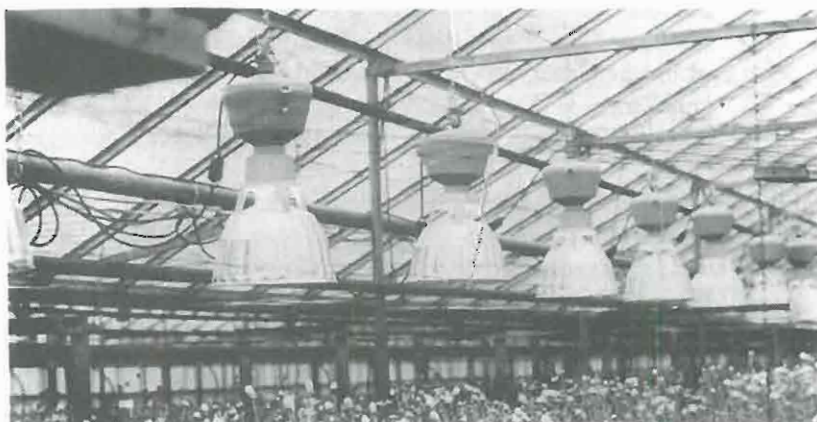


شکل ۵-۱۱ - طیف نشر نوری ۸ نوع لامپ جهت استفاده در گلخانه‌ها (از Compbell, Thimigan and Cathey, 1975)

سال ۱۹۷۲ و J.W. Mastalevz در سال ۱۹۶۹ نشان می‌دهد که محصول رز با استعمال گرو لوکس (رشد گیاهی A) و لامپهای فلورسنت افزایش یافته و بهترین نتایج زمانی به دست آمد که لامپها بدون حضور انعکاس دهنده‌ها در بین ردیفهای گیاهان قرار گرفته بودند. نتایج تحقیقات بالا نشان داده است استفاده از این لامپها برای رشد مؤثر و مناسب بوده ولی از نظر اقتصادی سوال برانگیز است. قدرت (ولتاژ) پایین آنها، افزایش تعداد لامپها را فراهم می‌سازد، در نتیجه کلیه هزینه‌های مربوط به سیم‌کشیهای اضافی و هزینه‌های نصب لامپ و سایر هزینه‌های مربوطه افزایش یافته و علاوه بر آن بر میزان سایه ایجاد شده در اثر کاربرد این ابزار اضافه خواهد شد.

– در بین لامپهای فلورسنت، لامپهای سفید سرد و مهتابیهای سفید گرم از بازده خوبی برخوردار هستند. راندمان تبدیل این لامپها ۲۰ درصد انرژی الکتریکی است و همان طیف نوری را دارند. لامپهای سفید سرد (شکل ۵b-۱۱) شاید مهمترین و معمولی‌ترین لامپ فلورسنت برای رشد گیاه باشند. نور این لامپها نزدیک به طیف نور آبی است. انواع دیگری از این لامپها که دارای فسفر مخصوص هستند که طول موجهای متفاوتی تولید کرده و در فتوسنتز، قابل استفاده‌اند و به دو گروه تقسیم می‌شوند. رشد گیاهی A (شکل ۵c-۱۱) که جزو لامپهای اولیه بوده و نور حاصل از آنها با طول موجی نزدیک طول موج نور قرمز بوده، در حالی که رشد گیاهی B (شکل ۵d-۱۱) جزو لامپهای جدید بوده و طیف نوری حاصل از آنها حوالی ۷۰۰ نانومتر است.

– امروزه لامپهای تخلیه الکتریکی با شدت بالا (HID) جهت تکمیل سیکل رشد و نمو گیاهان در گلخانه‌ها کاربرد گسترده‌ای دارند (شکل ۱۶-۱۱) انواع جیوه‌ای فشار بالای لامپهای تیپ HID در اروپا کاربرد بیشتری نسبت به آمریکا دارند. این لامپها اغلب جایگزین انواع متال هالید شده و در سالهای اخیر نیز جایگزین لامپهای سدیمی فشار بالای تیپ HID شده‌اند. طیف نوری حاصل از لامپهای جیوه‌ای فشار بالا تا اندازه‌ای شبیه لامپهای مهتابی فلورسنت است. مدل MBFR/U (قبلاً در اروپا متداول بود)



شکل ۶-۱۱- لامپهای جیوه‌ای و سدیمی فشار بالا تیپ HID جهت تأمین نور مکمل در روزهای زمستان جهت افزایش فتوسنتز

دارای قدرت فلورسنتی در سطح داخلی شیشه‌های مهتابی بوده و بخش بیشتر نور ماوراء بنفش را به طول موجهای قابل رؤیت، مخصوصاً قرمز تبدیل می‌کند. این خاصیت سبب شده است که بتوان از این لامپها، جهت رشد گیاه که راندمان و بازده لامپ را تا ۱۳ درصد انرژی الکتریکی افزایش داده و ثابت نگه می‌دارد، استفاده کرد. همچنین لامپهای آمریکایی شامل مدل جیوه‌ای روشن و جیوه‌ای دولوکس سفید (شکل ۵c-۱۱) هستند که اغلب در کنار خیابانها دیده می‌شوند و در اندازه‌های تا ۱۰۰۰ وات وجود دارند. این لامپها را تا ۱۰/۰۰۰ ساعت می‌توان استفاده کرد. در آن هنگام هنوز ۷۰ درصد بازده اصلی خود را حفظ کرده‌اند.

- لامپهای متال هالید فشار بالای تیپ HID (شکل ۵f-۱۱) نیز در اروپا کاربرد بیشتری نسبت به آمریکا دارند، این لامپها در اندازه‌های تا ۲۰۰۰ وات وجود دارند و می‌توانند ۲۰ درصد انرژی الکتریکی را به نور در طول موجهای بین ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر تبدیل کنند. این لامپها گرانتر از انواع جیوه‌ای فشار بالا بوده و طول عمر آنها کوتاهتر است و زودتر سطح راندمانی خود را از دست می‌دهند، اما مصرف برق بسیار کمتری دارند.

- لامپهای سدیمی فشار پایین (LPS) تیپ HID (شکل ۵g-۱۱) در اندازه‌های

۱۸۰، ۱۳۵، ۵۵، ۳۵ واتی وجود دارند که زمانی متداول بودند و کاربرد داشتند. با تولید لامپهای سدیمی فشار بالا و متال هالید، لامپهای گفته شده اهمیت خود را در گلخانه از دست داده‌اند. لامپهای LPS بازده بالایی (۲۷ درصد) دارند و نورهای حاصل از آنها با طول موجی در حوالی نور مرئی است. طول عمر این لامپها حدود ۱۸۰۰۰ ساعت است.

– طول موج نور لامپهای LPS کوتاه بوده و در حدود ۵۹۸ نانومتر است. چون مقداری از امواج در حوالی ۸۵۰-۷۰۰ نانومتر تولید و پخش می‌شوند، در شرایطی که این لامپها تنها منبع نوری گلخانه باشند، برای بعضی از گیاهان اثرات بدی به همراه خواهند داشت طبق آزمایش، بنفشه آفریقایی، اطلسی و کاهو که تنها تحت نور LPS کشت شده بودند، برگهایشان به رنگ زرد کم‌رنگ درآمد. کاهویی که در زیر نور LPS در شمال اروپا کشت شده بود در مقایسه با گیاهی که در زیر نور LPS به علاوه نور سفید قرار گرفت، بسیار کوچک ماند. چنانکه به این گیاه حدود ۱۰ درصد نور سفید و یا نور طبیعی داده شود این عارضه برطرف خواهد شد. کاهوی کشت شده در شمال اروپا دارای برگهای باریک و کشیده بوده ولی این حالت در همین گیاه کشت شده در ایالت متحده آمریکا در زمستان که شدت نور بیشتر و طول روزها نیز بلند است اتفاق نمی‌افتد. به نظر می‌رسد که علت آن، کمبود نور آبی باشد. در صورت استفاده از لامپهای HPS نیز مشکل بالا بروز نخواهد کرد، زیرا طیف جذب انرژی نورانی اینها بیشتر است. اما به علت بزرگ بودن حجم لامپها و میزان سایه حاصله از آن و نیز بالا بودن قیمت آنها و نیاز به تعداد بیشتر در مقایسه با لامپهای HPS، در صنعت گلخانه از آنها استفاده نمی‌شود.

– لامپهای سدیمی فشار بالا (HPS) تیپ HID (شکل ۵h-۱۱) در آمریکا خواهان بیشتری در مقایسه با لامپهای جیوه‌ای فشار بالا دارد، زیرا قیمت آنها ارزان بوده و کاربرد آنها نیز ساده است. بیشتر لامپهایی که در سرتاسر دنیا در گلخانه‌ها استفاده می‌شوند انواع HPS می‌باشند. طیف جذبی انرژی نورانی آنها حدود ۵۸۹ نانومتر (زرد) است.

طیف جذب نور مرئی اینها (۷۰۰-۴۰۰ نانومتر) تبدیل به نور ۸۵۰-۷۰۰ نانومتر می‌شود. طیف بالا برای طویل شدن ساقه، افزایش ماده خشک گیاه و زود به گل رفتن بسیاری از گیاهان مؤثر است. لامپهای HPS بسیار مقرون به صرفه هستند و راندمان بالایی دارند و ۲۵ درصد انرژی الکتریکی لامپ به نور مرئی تبدیل می‌شود. مدل‌های مناسب لامپهای HPS جهت استفاده در گلخانه‌ها در اندازه‌های ۲۵۰، ۴۰۰ و ۱۰۰۰ واتنی موجود است. طول عمر مفید لامپهای HPS حدود ۲۴۰۰۰ ساعت است.

کاربرد تجاری: استفاده از نور مکمل در ۴۰ درجه عرض شمالی، شمال آمریکا و ۵۰ درجه عرض جنوبی در اروپا متداول بوده و در عرضهای جغرافیایی جنوبی نیز معمول شده است، گرچه از نظر ارزش تجاری و اقتصادی تحقیقات و اطلاعات کمتری در دست است، ولی ظاهر امر نشان می‌دهد که استفاده از لامپهای مکمل، به ویژه در روزهای کم‌نور زمستان سودمند و مؤثر خواهد بود. هزینه نصب لامپهای تیپ HPS، ۲۴ دلار در مترمربع است. ارزش یک لامپ ۴۰۰ واتنی با هزینه نصب و تثبیت‌کننده آن، ۱۵۰ دلار و هزینه‌های سیم‌کشی و وسایل مربوط به آن نیز ۷۵-۵۰ دلار برای هر لامپ خواهد بود. هر لامپ شدت نوری به میزان ۴۰۰ فوت شمع (۴۳۰۰ لوکس) در سطح ۹/۳ مترمربع تولید خواهد کرد. هزینه بعدی، برق مصرفی است. که هر لامپ ۴۰۰ واتنی در هر ساعت ۴۶۵ ولت انرژی مصرف خواهد کرد.

— استفاده از نور مکمل در بسیاری از گیاهان مخصوصاً در گلهای داوودی، شمعدانی، بگونئیای الاتیور و رزها مرسوم و متداول است. میانگین شدت نوری که امروزه استفاده می‌کنند حدود ۴۰۰ فوت شمع (۴۳۰۰ لوکس) است. انواع مختلف لامپ، ارتفاع، فاصله لامپها و شدت نور لازم را با توجه به ساختمان و شکل گلخانه، برای پرورش‌دهنده معین می‌کند. کاربرد لامپهای ۴۰۰ واتنی به علت یکنواختی شدت نور برای گیاه، بیشتر است. لامپهای ۱۰۰۰ واتنی را برای گلخانه‌های بلند (با ارتفاع زیاد) استفاده می‌کنند.

– به موازات اهمیت لامپ، وسیله نگهدارنده و تثبیت‌کننده لامپ نیز که نور را روی گیاهان توزیع یا بازتاب می‌کنند بسیار دارای اهمیت هستند، در این رابطه از نگهدارنده‌های مخصوص باغبانی استفاده می‌کنند. این ابزار طوری طراحی شده‌اند که در عین کوچک بودن برای ایجاد سایه کمتر، نور را به‌طور یکنواخت در سطح گسترده‌ای پخش می‌کنند. با استفاده از طرحهای مخصوص در کنار لامپهای آویزان شده، نور را در جهات مختلف مورد نیاز پخش می‌کند. علاوه بر اینها، سیستم بازتاب‌کننده‌ها نیز طوری طراحی شده است که نور را به جای برخورد با دیوارهای گلخانه، در جهات مورد لزوم هدایت می‌کنند.

– معمولاً مدت زمان لازم برای تأمین و تابش نور به گیاهانی که نور مکمل دریافت می‌کنند ۱۸-۱۶ ساعت بوده و این مدت شامل زمان تابش نور طبیعی و نور لامپهای مخصوصی است که در طول شبانه‌روز به گیاه مورد نظر می‌رسد. در طول این دوره روشنایی، معمولاً لامپها را زمانی خاموش می‌کنند که نور طبیعی محیط را کاملاً روشن کرده باشد، در این حال مقدار نور باید دو برابر میزان نور تکمیلی حاصل از لامپها باشد. افزایش طول دوره تابش از ۱۸ ساعت به ۲۴ ساعت برای تعداد زیادی از گیاهان تأثیر کمتری داشته و نتیجه مطلوبی به همراه ندارد، عمر نگهداری گلهای شاخه بریده حاصل از تابش ۲۴ ساعت نور پس از برداشت کمتر می‌شود. بسیاری از تولیدکنندگان و پرورش‌دهندگان گل رز مشاهده کرده‌اند که تابش ۲۴ ساعته نور اثرات منفی دارد و زمان شکوفایی گلها در شب انجام می‌گیرد که با موقع برداشت آن در روز مطابقت نکرده و از ارزش اقتصادی و عمر نگهداری آن کاسته می‌شود، نتیجه بررسیها نشان می‌دهد که اعمال پیرو ۱۸ ساعته نور در رز امکان استفاده از آن و انجام ۴ برداشت برای اعیاد و ایام کریسمس، عید پاک و روز مادر را مقدور می‌سازد و علاوه بر آن میزان تولید نیز ۵۰ درصد افزایش می‌یابد.

– حساسیت به نور تکمیلی در گیاهان جوان در مراحل اولیه رشد که اولین برگهای آنها

ظاهر می‌شود، بسیار زیاد بوده و به مرور زمان از شدت آن کاسته می‌شود. اصولاً این وضع زمانی حادث می‌شود که گیاهان در مراحل اولیه رشدند، برای تأمین نور مورد نیاز می‌توان آنها را در سطح محدودی از گلخانه قرار داد و نور کافی و لازم را به آنها رساند. هنگامی که گیاهان در خزانه به‌طور متراکم کاشته می‌شوند رقابت نوری در آنها افزایش می‌یابد و برای رفع آن باید از نور مکمل استفاده کرد. در این حالت مثلاً در یک جعبه کاشت ممکن است ۶۴۸ نشاء وجود داشته باشد که به نور کافی نیاز دارد هنگامی که این نشاءها از بستر خزانه به فضای بازتر یا خزانه دوم منتقل شوند مقدار نور مورد نیاز با توجه به سطح خزانه کم می‌شود یعنی هرچه خزانه متراکم‌تر باشد به فضای کمتر و نور بیشتر نیاز دارد.

- بررسی انجام شده در روی نشاءهای گوجه‌فرنگی که در داخل خزانه و در کرت کشت شده‌اند، نشان می‌دهد که در زمان جوانه‌زنی به مدت دو تا سه هفته نوری به شدت ۴۶۵ فوت شمع (۵۰۰۰ لوکس) نیاز است، در بعضی موارد مدت نوردهی ۱۲ ساعت در روز بوده و ترتیب نوردهی به نحوی است که علاوه بر خزانه اول به خزانه‌های دوم نیز تداوم پیدا کرده و نوردهی در نیمه شب و ظهر انجام می‌گیرد. به علاوه مدت چهار ساعت از نور اضافی در روز، زمانی که نور کم است استفاده می‌شود و به این طریق هر کرت و جعبه نشاء مدت ۱۶ ساعت در معرض تابش نور قرار خواهد گرفت، این عمل سبب می‌شود که نشاءهای پرورش‌یافته در این شرایط، مدت دوره لازم برای رشد ۵ هفته‌ای را در نصف آن مدت طی کنند چنانچه طول روز از ۱۶ ساعت بیشتر شود، موجب می‌شود که رشد و گل‌دهی گیاه به تأخیر افتد.

- برای تولید خیار، نشاءها را از ماه نوامبر تا فوریه تحت تأثیر نورهای مکمل با شدت‌های ۲۸۰، ۴۶۵ فوت شمع (۳۰۰۰، ۵۰۰۰ لوکس) قرار می‌دهند. همچنین نشاءهای کاهو جهت کشت در گلخانه، نیاز به دو هفته نور طبیعی در تابستان و ۸ هفته در زمستان در انگلستان دارند، چنانچه گیاهان مزبور در معرض نور ۷۰۰ فوت شمع (۷۵۰۰ لوکس)

در زمستان قرار داده شوند در مدت ۱۱ روز قابل برداشت خواهند شد. - بعضی از پرورش دهندگان گل داوودی گلدانی، دو نکته را مدنظر قرار می دهند. اول اینکه گیاهان را تُنک کاشته، درجه حرارت و CO_2 را بالا برده و نور مکمل می دهند و گیاهان در مراحل اولیه رشد نسبت به فاکتورهای محیط عکس العمل نشان می دهند. دوم اینکه هزینه های افزایش یافته برای دستیابی محصول، به علت کوتاهی طول دوره پرورش و بازگشت سریع سرمایه ترمیم می یابد.



شکل ۷-۱۱ - یک اتاق کشت که برای تولید نشاء به کار می رود را نشان می دهد. به منظور صرفه جویی در فضا، اتاقک طوری تعبیه شده که به صورت طبقات مختلف که هر طبقه از جعبه های کاشت تشکیل شده و در روی جعبه ها از لامپهای فلورسنتی که بتواند نور مورد نیاز را تأمین کند به طور کامل استفاده شده است.

اتاقهای کشت

اتاقهای کشت برای تولید نشاء به کار می‌روند (شکل ۷-۱۱). این اتاقها را می‌توان در انبارهای صحرایی، در منازل و یا در گلخانه‌ها ساخت. برای ساخت این اتاقکها مواد مختلفی از جمله تخته چندلا استفاده می‌شود. اتاقکهای کشت را باید به وسیله مواد غیر قابل نفوذ نسبت به آب، عایق کاری کرد تا عمر مفید آنها افزایش یابد.

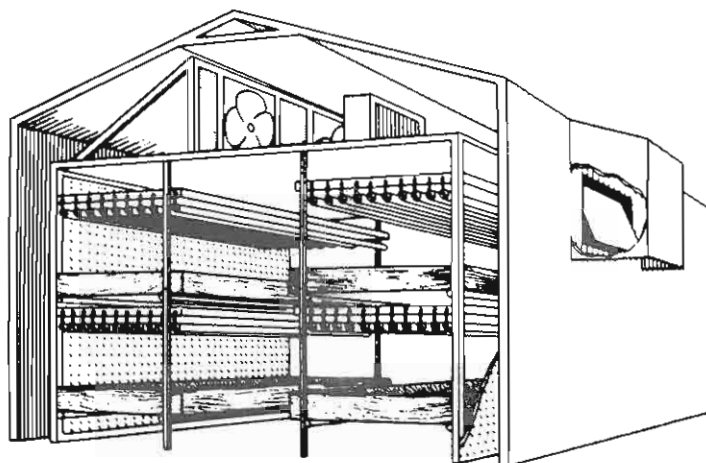
– جعبه‌های کاشت ممکن است طوری ساخته شوند که فاصله ردیفهای استقرار آنها از هم ۶۰ سانتیمتر باشد، این فاصله می‌تواند به حداقل ۲۳ سانتیمتر تنزل کند. فاصله بین جعبه‌ها حداقل در حدی باید باشد که هنگامی که از لامپهای ۷۵-۴۰ وات برای تأمین نور در بالای آنها استفاده می‌شود، فاصله بین لامپها و انتهای گیاهها حداقل حدود ۱۵ سانتیمتر باشد. اگر از لامپهای ۲۱۵ وات با ولتاژ بالا استفاده شود، فاصله ردیفهای جعبه‌ها از هم باید ۶۰ سانتیمتر باشد. لامپهای فلورسنتی با توجه به یکنواختی نورافشانی آنها و میزان حرارت تولیدی کمتر برای اتاقکهای کشت بسیار مناسبند. نظر به اینکه فاصله لامپها و گیاهان در اتاقکهای کشت کم است امکان استفاده از لامپهایی که دارای شدت نور بیشتری هستند وجود ندارد. مگر در موارد استثنایی و در اتاقکهای مخصوص، معمولاً در اتاقهای کشت از لامپهای فلورسنتی سفید و سرد استفاده زیادی می‌کنند.

– با توجه به نوع گیاه، از لامپهای با شدت ۱۴۰۰-۵۰۰ فوت شمع (۵۴۰۰-۱۵۰۰۰ لوکس) استفاده می‌شود. به کارگیری لامپهایی به طول ۲۴۴ سانتیمتر، ۱۲۵ وات با شدتهای نوری ۷۵۰، ۵۰۰ و ۱۴۰۰ فوت شمع را می‌توان در قفسه‌های کشت با فاصله ۶۰ سانتیمتر از سطح قفسه و ۲۲/۲، ۱۵/۲ و ۸/۱ سانتیمتر فاصله از هم استفاده کرد. برای بازتاب بهتر نور، می‌توان از بازتاب‌کننده‌ها، که بهتر است کاغذهای آلومینیومی و یا رنگی با پوشش آلومینیومی باشند در بالای لامپها نصب کرد تا گیاه بتواند از حداکثر نور بازتاب شده بهره‌مند شود.

– طول ساعات تابش نور معمولاً ۱۶ ساعت در روز است، ولی گیاه کاهو و بعضی از گیاهانی که در بستر کشت قرار دارند، حداکثر عکس‌العمل را در طول روز (مدت تابش نور) ۲۴ ساعته از خود نشان می‌دهند. درجه حرارت محیط باید در موقع جوانه‌زنی و تابش نور در حد ۲۱-۲۷ درجه سانتیگراد ثابت نگهداری شود.

– لامپها بخش بیشتر دمای مورد نیاز گیاه را تأمین می‌کنند. استفاده از حرارت مکمل فقط در شرایط استثنایی و در ایام سرد ضرورت پیدا می‌کند و برای رسیدن به این هدف و کنترل درجه حرارت محیط، ترموستات اتوماتیک در اتاق کشت نصب می‌کنند. مهمترین عامل در رابطه با درجه حرارت، ثابت نگهداشتن آن در طول دوره عملیات است.

به‌منظور یکنواختی درجه حرارت در تمام فضای داخل اتاق کشت، باید جریان هوا به‌طور کامل صورت گیرد تا برخی نقاط سرد و بعضی گرم باقی بماند. در دیوار طولی اتاق باید طوری ساخته شود که در بین آنها منافذی (سوراخهایی) وجود داشته باشد. به‌منظور تهویه بهتر اتاق کشت، تخته‌های سوراخدار را با فاصله ۱۸-۱۵ سانتیمتر از دیوار بیرونی نصب می‌کنند شکل (۸-۱۱). یک سقف کاذب، تمام دیواره‌ها و سطح



شکل ۸-۱۱ – ترتیب ردیفهای کاشت، استقرار مهتابی‌های فلورسنت، سیستم گردش هوا، دستگاههای تولید گرما و تهویه در اتاق کشت ۶ تایی.

بالای اتاقک (سقف اتاقک) را می‌پوشاند. در بالای سقف کاذب، یک دستگاه پهنه برای ایجاد جریان هوا در کل فضای اتاقک و در کنار آن یک دستگاه هیتر (گرم‌کننده) برای تولید گرمای مورد نیاز و یک دستگاه ترموستات اتوماتیک جهت کنترل حرارت در سقف یا دیواره نصب می‌شود.

مدت روشنایی در فتوپریودیسم (طول روز)

فتوپریودیسم چیست؟

– تاکنون ما فقط از بُعد شدت، نور را مورد بررسی قرار می‌دادیم. حالا از بعد دیگر، یعنی مدت نوردهی، آن را مورد مطالعه و توجه قرار می‌دهیم. به‌طور کلی، موجودات زنده، اعم از گیاهان و جانوران به آنچه که در محیط‌شان می‌گذرد آگاه بوده و به آن عکس‌العمل نشان می‌دهند.

– در گیاهان یک مکانیسم خاصی وجود دارد که در آن، زمان را دنبال می‌کنند. این وضع کاملاً واضح بوده و در مدت یک شبانه‌روز (در سیکل ۲۴ ساعته) با ۵ دقیقه اختلاف قابل درک و تشخیص است.

این عمل فتوپریودیسم نامیده می‌شود، زیرا در یک دوره ۲۴ ساعته بر مبنای سیکل تاریکی و روشنایی تنظیم شده است. در واقع، فتوپریودیسم، عکس‌العمل گیاه به سیکل شبانه روز است. این عکس‌العمل می‌تواند معنای متفاوتی داشته باشد، که شامل رشد رزت کاهو در مقابل پیچیدگی آن، تشکیل و فرم‌گیری پیاز در خاک در مقابل تشکیل برگ‌ها و ساقه‌ها، تولید غده در کوبک، گلدهی داوودی، برگ‌های روبه پایین باقلا، تغییر در شکل برگ‌های تازه تشکیل شده، تشکیل رنگیزه‌های قرمزرنج در براکته‌های بنت‌القدسول، تشکیل گیاهچه‌ها در کنار برگ‌های کالانکوا و برگ‌ها و مانند آن.

– گیاهان را براساس عادت و نیاز به: گیاهان روزبلند، روزکوتاه و گیاهان بی تفاوت

تقسیم‌بندی می‌کنند. در این کتاب گیاهان بلندروز، گیاهان شب‌کوتاه و گیاهان روزکوتاه، گیاهان بلندشب نامیده خواهند شد، زیرا مکانیسمی که به گیاه اجازه می‌دهد مسیر زمان را دنبال کند، در واقع دوره تاریکی را اندازه می‌گیرد. تعویض این اصطلاح، جهت نیاز و دوری از افکار دوجانبه‌ای است که به مدت طولانی به‌طور اشتباهی مصطلح بوده است.

گیاهان بلندشب، گیاهانی هستند، که فقط زمانی به گل می‌روند که طول مدت تاریکی از حد بحرانی بیشتر باشد. بنت‌القنسل جهت گل کردن نیاز به ۱۲ ساعت تاریکی دارد. این شرایط در اواخر ماه سپتامبر صورت می‌گیرد، پیش از ۱۵ سپتامبر، چون شبها کوتاه‌تر از ۱۲ ساعت هستند، رشد رویشی گیاه صورت می‌گیرد. در اواخر سپتامبر، شبها به اندازه کافی طولانی هستند که ۱۲ ساعت تاریکی را داشته باشند، بنابراین، جوانه‌های بنت‌القنسل از حالت رویشی که تولید شاخ و برگ می‌کند، به جوانه‌های گل (زایشی) تبدیل می‌شوند. برای مشاهده بخشهای مختلف گل، هفته‌ها طول می‌کشد. گل‌های داوودی، مرجان (کالانکوه)، آزالیا و بگونای لورن همه از گیاهان بلندشب به‌شمار می‌آیند. تشکیل غده‌های ریشه‌ای کوکب و بگونیا نیز تحت تأثیر شبهای بلند صورت می‌گیرد.

گیاهان شب‌کوتاه، گیاهانی هستند که وقتی طول شب از حد بحرانی کمتر باشد، از خود عکس‌العمل نشان می‌دهند. گل‌مینا، در شرایط شبهای بلند، رشد رزت داشته و ساقه‌های آن طویل شده و جوانه‌های گل زمانی تشکیل می‌شوند که شبها کوتاه شده باشد. از طرفی شرایط شبهای کوتاه مانع تشکیل غده‌های زیرزمینی در کوکب و بگونیا شده و در عوض گل‌دهی آنها را تحریک می‌کند. در گیاهان ممرز و سینرر، جوانه‌های گل در درجه‌حرارت‌های پایین تحریک می‌شوند، علاوه بر این، شبهای کوتاه، گل کردن آنها را تسریع می‌کند. شبهای کوتاه باعث افزایش ارتفاع گل‌های سوسن عید پاک می‌شود. همچنین تشکیل گیاهچه‌های کوچک در کنار برگ‌های گیاه برگ‌یا زمانی امکان‌پذیر است

که طول شبها کوتاه شود.

– گیاهان بی تفاوت، مانند رزها، گیاهانی هستند که در برابر تغییرات طول روز و دوره تاریکی شب، عکس العملی از خود نشان نمی دهند و طول شب و روز در روند رشد آنها بی تأثیر است. در این نوع گیاهان نیروهای دیگری همچون عامل محرک اثر می کنند. بعضی از آنها پیش از گل کردن نیاز به تکامل دارند، در حالی که برخی نیاز به تجمع مقدار معینی از انرژی نورانی دارند. در بعضی از ارقام گل داوودی، شب بو و سینرر وقتی جوانه های گل تشکیل می شود که مدت زیادی در معرض درجه حرارت سرد قرار گرفته باشند. برای تشکیل گل در گیاه سینرر، باید آنها را چهار تا شش هفته در درجه حرارت ۱۰ درجه سانتیگراد قرار داد. از نظر طول شب، همه گیاهان بالا جزو گیاهان بی تفاوت هستند.

– بعضی از گیاهان هر مقدار که شب طول بکشد، گل خواهند کرد. اما وقتی طول دوره تاریکی بیشتر باشد، سریعتر گل خواهند کرد. گل میخک در هر طول شب گل می کند ولی در شرایط شبهای کوتاه گل دهی تسریع می شود. گل ریجر (Rieger) در طول شبهای مختلف گل می کند، اما در شرایط شبهای بلند، گل کردن سریعتر می شود. این گیاهان را گیاهان اختیاری شب کوتاه و اختیاری شب بلند می نامند.

طول شب بحرانی مقدار معین و ثابتی نیست. نسبت به انواع گیاهان و گونه ها، متفاوت بوده و حتی ممکن است در بین ارقام مختلف یک گونه نیز فرق داشته باشد.

جدول ۱-۱۱

طول شب بحرانی برای گل داوودی واریته اینکور (Encore) در سه درجه حرارت متفاوت شب

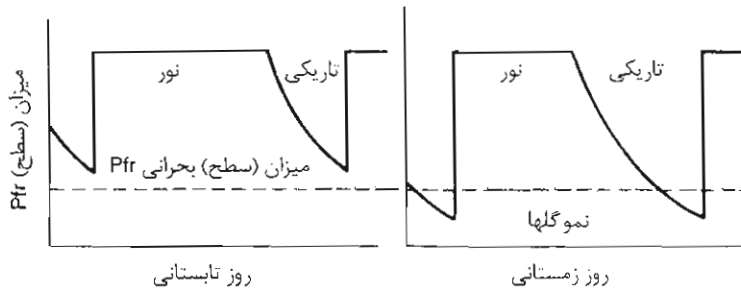
طول شب بحرانی (ساعت)	درجه حرارت شب (فارنهایت)
۱۰/۲۵	۵۰°
۹/۵	۶۰°
۸/۷۵	۸۰°

طول شب بحرانی در ارقام مختلف گیاهان چوبی باغی حدود ۸ ساعت، و در گیاهان مختلف گلخانه‌ای حدود ۹/۵ ساعت است. چون طول شب ۹ ساعت برای نباتات گلخانه‌ای کمتر از حد بحرانی است، در این شرایط گیاهان حالت علفی خواهند داشت در صورتی که همین مقدار (۹ ساعت طول شب) بالاتر از حد بحرانی برای گیاهان چوبی است در چنین شرایطی عمل گل کردن تحریک شده و گیاه به گل خواهد رفت. طول شب بحرانی برای مرجان ۱۱/۵ ساعت و برای بنت‌الفنسل نزدیک ۱۲ ساعت است. در هر یک از موارد، در حد بالای طول شب عمل گل کردن بیشتر از طول شبهای بحرانی است.

– طول شب بحرانی گیاهان به درجه حرارت نیز بستگی دارد. تأثیر درجه حرارت شبانه خیلی مهمتر از درجه حرارت روزانه است. جدول ۱-۱۱ اثر درجه حرارت شبانه را در طول شب بحرانی گیاه داوودی رقم اینگور نشان می‌دهد. هرچه درجه حرارت شبانه افزایش پیدا کند، طول روز بحرانی کوتاهتر می‌شود. بنابراین روشن است که گل داوودی که در حیاط یا باغ قرار دارد، غنچه‌های گل آن در تابستان گرم، سریعتر از تابستان سرد تشکیل خواهد شد.

مکانیسم فتوپریودیسم

رنگیزه‌های دریافت‌کننده نور در گیاهان فتوپریودی را فیتوکرم می‌نامند. وقتی گیاهی در معرض طول روز و یا نور مصنوعی قرار دارد، فیتوکرم موجود به صورت PFR است که نسبت به نور قرمز دور با طول موج ۷۳۵ نانومتر حساس بوده و اگر گیاه در معرض نور قرمز دور قرار بگیرد، فیتوکرم PFR به سرعت به فیتوکرم Pr تبدیل می‌شود، که به نور قرمز با طول موج ۶۶۰ نانومتر حساس است. چنانکه گیاه در تاریکی قرار بگیرد، همین وضعیت به آهستگی و سرعت کم اتفاق خواهد افتاد. هنگامی که گیاه دوباره در معرض روشنائی قرار گیرد، فیتوکرم فرم Pr در شرایط تاریکی و یا نور قرمز دور به سرعت



شکل ۹-۱۱- اثرات چرخه روزانه و شبانه تابستان و زمستان در میزان فیتوکرم گیاه. PFR در روشنائی به سرعت ساخته می‌شود و در تاریکی به آهستگی از بین می‌رود. یک گیاه بلند شب (طول شب بلند) زمانی گل خواهد کرد که میزان PFR کمتر از حد بحرانی باشد که برای شبهای بلند زمستان نشان داده شده است.

به فرمی PFR تبدیل می‌شود. میزان PFR ممکن است شبیه به حالت نشان داده شده در شکل ۹-۱۱ بوده باشد که در طی سیکل روزانه تابستان و زمستان اتفاق می‌افتد.

– نقطه مهمی که باید مورد توجه قرار گیرد این است که فرم PFR در روشنائی به سرعت تولید می‌شود و فرم Pr در تاریکی به آرامی تولید می‌شود. فرم PFR فرم فعالی است و فتوپریودی را کنترل می‌کند. در این حال مانع گل کردن گیاهان در شبهای بلند شده و در شبهای کوتاه باعث تحریک گل کردن گیاهان می‌شود. در طول تابستان وقتی طول شبها کوتاه است، میزان PFR در گیاهان بلند شب از جمله گل داوودی اینقدر پایین نمی‌آید که اجازه دهد عمل گل کردن صورت پذیرد. در طول شبهای بلند زمستان میزان PFR به اندازه‌ای پایین است که عمل گل کردن انجام خواهد پذیرفت.

روشهای کنترل فتوپریودی

در کنترل طول روز گلخانه، گل داوودی از گیاهان نمونه‌ای شب‌بلند است. این گیاه برای رشد اندامهای مناسب هوایی جهت تولید و نگهداری گل‌های بزرگ، باید مدتی در شرایط شبهای کوتاه قرار گیرد. پس از اتمام طول دوره شبهای کوتاه، گیاهان را در شرایط شبهای بلند به منظور تحریک گل‌دهی و تشکیل گل‌های مطلوب قرار می‌دهند.

جدول ۲-۱۱

دوره روشنائی لازم در طول شب برای ماههای مختلف جهت ایجاد طول شب کوتاه در عرضهای جغرافیایی ۴۰ درجه شمالی را نشان می‌دهد.

ساعات روشنائی	ماه
۰	ژوئن تا جولای
۲	مه تا اوت
۳	مارس تا آوریل و سپتامبر تا اکتبر
۴	نوامبر تا فوریه

تیمار شب‌کوتاهی: با توجه به فصل و نوع رقم داوودی، مدت تیمار شب‌کوتاهی را دو تا هشت هفته در نظر می‌گیرند. اگر این کار در تابستان صورت گیرد، نیاز به تیمار نبوده و این عمل در شبهای کوتاه و طبیعی تابستان امکان پذیر خواهد بود. اما چنانکه پرورش این گیاه در فصل زمستان و با شبهای طولانی مصادف شود، در این صورت لازم است که شبها را با روشن کردن چراغ کوتاه کرد. تأمین روشنائی ممکن است در اواخر بعد از ظهر شروع و تا عصر ادامه داشته باشد. و یا در اواسط شب، جهت شکست تاریکی چراغها را روشن کرده و تأمین نور برای چند ساعت در طی دوره شب کافی خواهد بود، این عمل یک روش معمول و متداول بوده و اغلب مورد استفاده قرار می‌گیرد. قطع روشنائی در اواسط شب باعث تجمع میزان فیتوکرم PFR می‌شود. ولی از آنجایی که طول دو دوره تاریکی قبل و پس از روشنائی خیلی زیاد است لذا میزان PFR آن قدر کاهش پیدا نمی‌کند که اجازه گل‌دهی به گیاه داده شود.

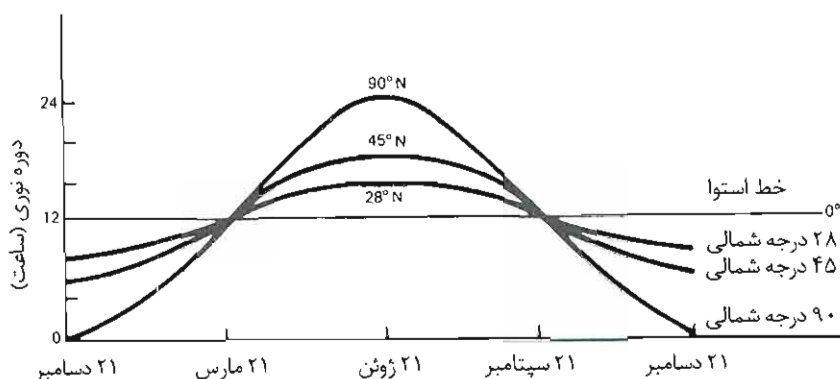
— با توجه به اینکه از ۲۱ دسامبر به بعد طول دوره تاریکی افزایش می‌یابد از این رو تعداد ساعات نوردهی نیز بیشتر می‌شود. در جدول شماره ۲-۱۱ برای عرض جغرافیایی ۴۰ درجه در هر یک از ماههای سال، تعداد ساعات مورد نیاز برای تأمین نور درج شده است. در اینجا باید دقت و توجه کرد: که دوره تاریکی و در نتیجه مقدار نور لازم، بستگی به عرض جغرافیایی محل دارد. کوتاهترین شبهای سال در نیمکره شمالی و در روز ۲۱

ژوئن است. در این روز، مدت تاریکی در نزدیکی‌های خط استوا ۱۲ ساعت است، در حالی که در قطب شمال هیچگونه تاریکی وجود ندارد. بنابراین، هرچه به شمال نزدیکتر شویم شبها کوتاهتر می‌شوند. طولانی‌ترین شب سال، شب ۲۱ دسامبر است. در این روز در قطب شمال طول شب ۲۴ ساعت (طول دوره تاریکی ۲۴ ساعت) و در نزدیکی خط استوا طول دوره تاریکی (طول شب) ۱۲ ساعت خواهد بود. در این شرایط، هرچه به طرف شمال برویم شبها بلندتر می‌شوند. در عرضهای شمالی، در مقایسه با نقاط نزدیک به جنوب، شبهای تابستان کوتاه و شبهای زمستان بلند بوده و دوره روشنایی در نزدیکی خط استوا همیشه ۱۲ ساعت است. در تمام نقاط دنیا طول دوره روشنایی در روزهای ۲۱ مارس و ۲۱ سپتامبر برابر با ۱۲ ساعت است. این رابطه را می‌توان در منحنی نمودار ۱۰-۱۱ مشاهده کرد.

– از این بحث نتیجه می‌گیریم که در مواقعی از سال که باید نور داده شود و نیز مدت نوردهی در هر شب بستگی به عرض جغرافیایی محل و موقعیت منطقه دارد. بعضی از کمپانیها، در مورد گل داوودی کاتالوگهای جالبی تهیه کرده‌اند که در آن تکنیکهای کشت و برنامه‌های نوردهی و سایه‌دهی برای این گیاه را با توجه به محل و موقعیت، طراحی و آماده کرده‌اند.

– به منظور افزایش دوره نوردهی و یا کاهش دوره تاریکی از لامپهای سفید که بخش بیشتر پرتوهای نوری حاصل از آنها، در حوالی نور قرمز بوده و برای فیتوکرم Pr ضروری است لامپهای مناسبی به‌شمار می‌روند. بسیاری از گیاهان به شدت نور کم نیاز دارند و به نور ۱-۲ فوت شمع (۱۱-۲۲ لوکس) عکس‌العمل نشان می‌دهند. اما حداقل شدت نور مورد نیاز جهت جلوگیری از هرگونه اثرات سوء در گیاه ۱۰ فوت شمع (۱۰۸ لوکس) است. برگهای تازه روئیده از مهمترین بخشهای گیاهی است که باید نور داده شوند.

– برای تهیه شدت نور لازم در یک بستر کاشت به عرض ۱/۲ متر، یک رشته لامپ ۶۰ ولتی به فاصله ۱/۲ متر از همدیگر و به ارتفاع ۱/۵ متر بالاتر از سطح خاک بستر باید



شکل ۱۰-۱۱. طول دوره روشنائی در عرض سال، در نقاط مختلف نیمکره شمالی

نصب نمود. همچنین با استفاده از یک رشته لامپ ۱۰۰ ولتی به فاصله ۱/۸ متر از همدیگر و به ارتفاع کمتر از ۱/۸ متر از سطح بستر، می توان نور مورد نیاز دو بستر کاشت را تأمین کرد.

در این مورد، می توان از لامپهای بزرگ نور سفید که در سقف گلخانه نصب می شوند نیز استفاده کرد، در این حال تمام گلخانه از نور بهره مند می شود. برای روشن کردن (نور دادن) هر فوت مربع از زمین حداقل ۱/۵ ولت (یعنی ۱۶ ولت در مترمربع) مورد نیاز است، معمولاً برای کاهش هزینه سیم کشی، لامپها را به صورت خوشه ای (چندتایی) نصب می کنند.

به منظور کاهش نوردهی در گیاه می توان از سیستم فلاش یا نوردهی دوره ای استفاده کرد. در این حالت دادن یک ثانیه نور با شدت ۱۰ فوت شمع (۱۰۸ لوکس) در هر ۵ ثانیه، فیتوگرم به فرم PFR باقی مانده و این امر سبب می شود که ارقام مختلف داوودی در حالت رشد رویشی باقی بمانند. ولی از آنجایی که ایجاد این حالت که خیلی پیش می آید به سویچهای قوی نیازمند است از این رو معمولاً به جای حالت دوره ای از نوردهی ممتد استفاده می کنند.

اگر در یک برنامه نوردهی به چهار ساعت نور در اواسط شب، مثلاً از ساعت ۱۰ شب تا ۲

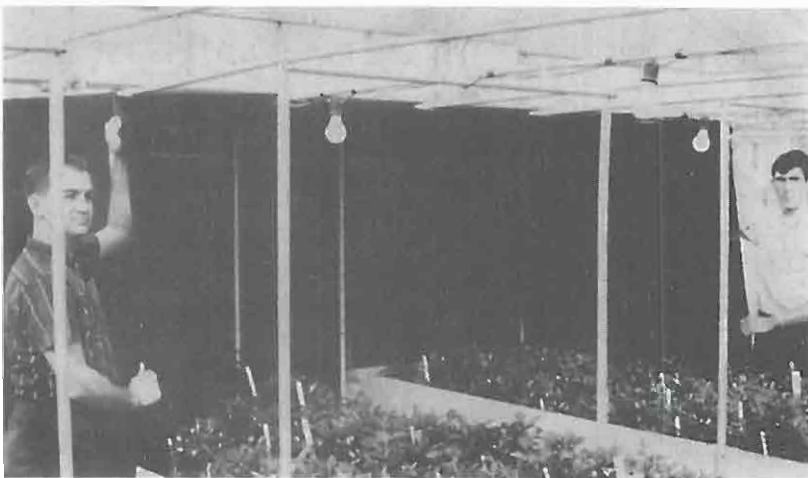
صبح نیاز باشد، می‌توان این مدت را به دوره‌های ۳۰ دقیقه‌ای تقسیم کرده و ۲۰ درصد نور لازم را در هر دوره تأمین کرده و در این روش در هر ۳۰ دقیقه ۶ دقیقه در بین ساعات ۱۰ شب تا ۲ صبح نور داده می‌شود. مدت لازم برای تأمین نور، در دوره‌های کوتاه نیز مانند دوره‌های طولانی در ظرف ۲۰ درصد مدت تأمین می‌شود (مثلاً ۳۰ دقیقه طول دوره باشد ۶ دقیقه ۲۰ درصد طول دوره است) لازم به یادآوری است که حداقل شدت نور مورد نیاز در این سیستم ۱۰ فوت شمع (۱۰۸ لوکس) خواهد بود.

— گلخانه‌هایی که از سیستم دوره‌ای (سیکلی) نوردهی استفاده می‌کنند، آنرا به پنج بخش تقسیم کرده و هر بخش در هر چهار ساعت، به مدت یک ساعت می‌تواند نور مورد نیاز خود را دریافت دارد. در این حالت حدود ۷۵-۷۰ درصد در مصرف برق صرفه‌جویی شده و نیز به دلیل استفاده از سیستم سیم‌کشی حلقه‌ای اصلی، در هزینه‌های سیم‌کشی نیز صرفه‌جویی می‌شود. در این سیستم از وجود زمان سنج، جهت کنترل استفاده کامل می‌شود.

تیمار شب‌بلندی (طول شبهای بلند): پس از فراهم شدن شرایط کوتاهی شب جهت رشد اولیه گیاهان، به منظور تشکیل غنچه و ظهور گلها، لازم است گیاهان را در معرض شب‌بلند (تاریکی بیشتر) قرار داد. از آنجایی که شبهای زمستان به اندازه کافی بلند (طولانی) هستند، از این رو نیازی به این عمل نخواهیم داشت. ولی هنگامی که گیاهان در فصل تابستان در چنین مرحله‌ای قرار گیرند، لازم است با استفاده از یک پرده مات در بعدازظهرها و صبحها به گیاهان تاریکی داد. زمان استفاده از پرده از ساعت ۷ بعدازظهر تا ۷ صبح خواهد بود. برخی از تولیدکنندگان پرده را پیش از تعطیلی کارگران در ساعت ۵ بعدازظهر می‌کشند که این عمل ممکن است در تابستان سبب بالا رفتن درجه حرارت در زیر پرده شده و تأثیر منفی و زیان‌آور داشته باشد. همچنین عمل گل کردن به تأخیر افتاده و در گرمای زیاد غنچه‌های گل سقط می‌شوند (می‌ریزند). در صورتی که مجبور به

استفاده از پرده از ساعت ۵ بعد از ظهر باشیم، پرده‌ها باید طوری نصب شده باشند که اطراف آنها بالا بوده و از کنار آنها هوا بتواند جریان یابد و لازم است که یک نفر ساعت ۷ بعد از ظهر حاشیه پرده‌ها را پایین بیاورد. انداختن پرده‌ها تا ظهور رنگ جوانه‌ها ادامه یافته و پس از آن دیگر نیازی به انداختن پرده‌ها نخواهد بود. پرده‌ها در تمام ایام هفته باید انداخته شوند. به ازای هر روزی که از پرده استفاده شود، به همان میزان گل‌دهی به تأخیر خواهد افتاد.

– بهترین نوع پرده، پرده‌های ساتونی (پنبه‌ای) هستند که برای این منظور مورد استفاده قرار می‌گیرند. در سالهای اخیر استفاده از پارچه‌های پلی‌استر به علت کمی وزن (سبکی) کاربرد بیشتری پیدا کرده است. پارچه‌های پرده‌ای باید دارای شرایطی به این شرح باشند: در برابر پوسیدگی مقاوم بوده، بتوانند جلو تابش نوری که شدت آن ۵۰۰۰ فوت شمع (۵۴۰۰۰ لوکس) در بیرون است را گرفته و آن را به ۲ فوت شمع (۲۲ لوکس) در داخل گلخانه کاهش دهند، پارچه باید نسبت به آب به اندازه کافی قابل نفوذ باشد تا بتوان از آن در گلخانه و مزارعی که به طریق نفوذی (نشتی) آبیاری می‌شوند استفاده کرد. اگر از نظر آب مساله‌ای نباشد، می‌توان از پلی‌اتیلن‌های سیاه نیز استفاده کرد، در حال هرگونه پارگی حاصل در آن را به منظور جلوگیری از نفوذ نور باید تعمیر کرد. در هر بخشی که نور عبور کند گیاهان آن منطقه از نظر دوره رشد به مرحله تکامل نرسیده و غنچه‌های گلها، عقیم می‌مانند که به جوانه‌های تاجی مشهورند. پرده‌های تجارتي متنوع، از مواد مختلف ساخته شده است که بعضی از این پرده‌ها در بخش سطحی خود، دارای پوشش آلومینیومی هستند که بازتاب نور باعث سرد شدن مواد زیر پرده می‌شوند. در ایام تابستان، در زیر پرده حرارت تولید می‌شود بنابراین، لازم است که پرده‌ها پیش از غروب آفتاب کشیده شده و پس از طلوع آفتاب برداشته شوند. حرارت تولید شده در زیر پرده ممکن است باعث تأخیر در زمان گلدهی و حتی ریزش غنچه‌ها شود.



شکل ۱۱-۱۱- کشیدن پرده‌ها در اوایل بعدازظهر جهت ایجاد دوره طولانی تاریکی در فصول تابستان به منظور کنترل فتوپریودی برای گلدهی. لامپهای روشنایی برای ایجاد شبهای کوتاه در اواسط شبهای زمستان است.

– هزینه کشیدن پرده‌های سیاه به صورت دستی بر روی گیاهان گلخانه قابل توجه است. در سطوح گسترده می‌توان از نیروهای محرکه (شکل ۱۲-۱۱) استفاده کرد. برخی از گلخانه‌داران این ابزار را خودشان می‌سازند، که شامل یک الکتروموتور با نیروی محرکه یک جهت با استفاده از شفت است که در یک مسیر و جهت گلخانه حرکت می‌کند. کابلها متصل شده به شفت، امکان حرکت را در جهات دیگر در داخل گلخانه فراهم می‌کنند و با استفاده از آنها در تمام جهات گلخانه می‌توان پرده‌ها را باز و بسته کرد و به حرکت درآورد و یا جمع کرد.

– سیستمهای تجاری مختلفی که جهت انجام عملیات پوشش به منظور ایجاد حرارت و سایه به‌طور اتوماتیک کار می‌کنند، وجود دارند (به بخش مربوط به نگهداری دما در فصل سوم مراجعه کنید)، که علاوه بر کار فوق در راه‌اندازی سیستمهای پرده‌های آفتابی (به بخشهای پیشین این فصل، کاهش شدت نور مراجعه شود) و پوششهای نگهداری درجه حرارت در شبهای سرد زمستان و نیز در ایجاد سایه فتوپریودی در تابستان



شکل ۱۱-۱۲ یک دستگاه تجاری با نیروی محرکه را نشان می‌دهد که برای ایجاد سایه و نیز ایجاد طول شب‌بلند برای کنترل فتوپریودی گل‌دهی در گیاهان به کار می‌رود.

می‌توان از آنها استفاده کرد که برای این منظور، پوششهای استاندارد با روکش آلومینیومی برای بازتاب نور بسیار مناسبند.

ظاهراً قیمت‌ها بالا به نظر می‌رسد. ولی به دلیل مزایای فراوان این سیستم، ارزش خرید را خواهد داشت. در این سیستم، یک نفر با زدن سویچ ظرف چند دقیقه می‌تواند سطح گلخانه ۰/۴ هکتاری را بپوشاند که یک کارگر این کار را در دو سه ساعت با دست انجام می‌دهد.

سیستم قابل کنترل با یک زمان‌سنج است که حداقل نیاز به وجود انسان برای دو بار در روز را برطرف کرده است. با توجه به اینکه پرده یکپارچه برای این منظور به کار برده می‌شود که حرارت تولید کنند، از این رو لازم است که دستگاههای پنکه و سیستم خنک‌کننده را بالاتر از قد یک انسان و زیر پوشش پرده‌ای قرار داد. این عمل از ایجاد حرارت، حتی در ساعت ۷ بعد از ظهر روزهای تابستان جلوگیری می‌کند، که خود از تأخیر گلدی و عدم تشکیل گلها جلوگیری خواهد کرد.

..... درجه حرارت

ما پیش از این تمام توجه خود را در مورد تنظیم دما برای گلخانه و کاهش دمای اضافی گلخانه و کنترل آن در مقیاس مناسب متمرکز کرده بودیم. حالا به طور خلاصه تأثیر آن را در گیاه مورد توجه و بررسی قرار می دهیم. درجه حرارت، مبین میزان دمای موجود است (به عبارتی درجه حرارت، میزان دمای موجود را اندازه می گیرد). همه گیاهان دارای یک دامنه حرارتی هستند که می توانند در آن دامنه رشد کنند. در شرایط کمتر از آن، فرآیندهای لازم برای زندگی از کار می افتد، در بین پافتهای گیاهی یخ تشکیل می شود و آب لازم برای زندگی از دسترس گیاه خارج می شود، و سلولها به علت تشکیل بلورهای یخ آسیب مکانیکی می بینند. در شرایط حاد، آنزیمها غیر فعال شده و دوباره فرآیندهای لازم برای زندگی از کار می افتند.

– همه فرآیندهای بیوشیمیایی در گیاه توسط آنزیمها کنترل می شوند. آنزیمها نسبت به حرارت حساسند، تا رسیدن به درجه حرارت مطلوب، با افزایش درجه حرارت تا ۱۰ درجه سانتیگراد فعالیت آنزیمها دو سه برابر می شود. اگر درجه حرارت بیش از اندازه افزایش یابد، عمل آنزیمها مختل شده، تا اینکه کلاً از کار می افتند.

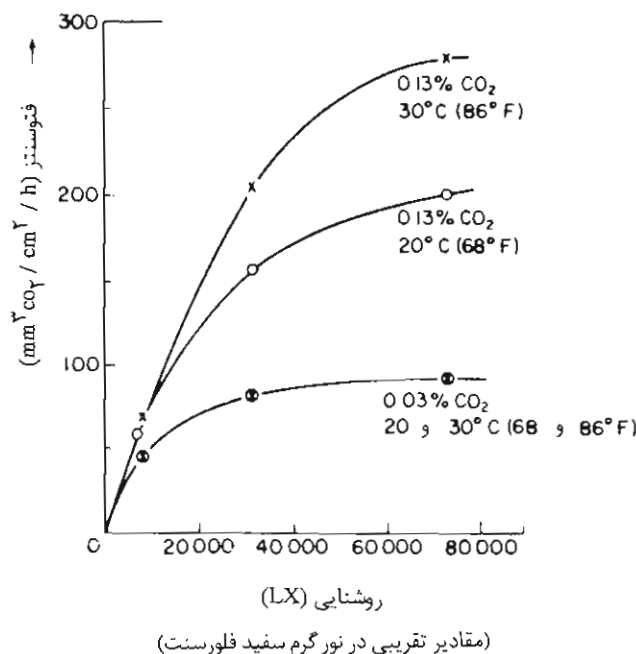
– اعمال بیوشیمیایی زیادی در فرآیندهای فتوسنتز صورت می گیرد. نتیجه این اعمال، تشکیل هیدراتهای کربن و ذخیره انرژی است. اعمال فتوسنتزی در ساعات طول روز صورت می گیرد، زیرا نیاز به نور دارد، یک عمل شیمیایی دیگری نیز به نام تنفس در داخل گیاه صورت می گیرد و نتیجه عمل، تجزیه هیدراتهای کربن و آزاد شدن انرژی است. تنفس در تمام سلولهای زنده و در تمام اوقات، انجام می شود.

– وقتی میزان فتوسنتز بیشتر از مقدار تنفس باشد، رشد صورت می گیرد. وقتی مقدار فتوسنتز مساوی مقدار تنفس باشد، رشد متوقف می شود. اگر میزان تنفس بیشتر از فتوسنتز باشد، به تدریج بنیه گیاه ضعیف شده و بالاخره مرگ گیاه فرا می رسد. در این

شرایط گیاهان را در جایی پرورش می‌دهند که درجه حرارت شبانه کم بوده تا میزان تنفس کاهش پیدا کند و درجه حرارت روزها را افزایش می‌دهند تا فتوسنتز بیشتر شود. - همچون یک قاعده کلی گیاهان گلخانه‌ای را در شرایطی پرورش می‌دهند که درجه حرارت روزانه ۳-۶ درجه سانتیگراد یعنی بالاتر از درجه حرارت شب در روزهای ابری و ۸ درجه سانتیگراد یعنی بالاتر از روزهای بدون ابر باشد. اگر میزان CO_2 بیشتر باشد، درجه حرارت روزانه را ۳ درجه سانتیگراد دیگر بالا می‌برند. درجه حرارت شبانه گیاهان گلخانه‌ای معمولاً بین ۲۱-۷ درجه سانتیگراد است. گل پامچال، شب‌بو و میموزا در ۷ درجه سانتیگراد، میخک و سینرر در ۱۰ درجه سانتیگراد، رز در ۱۶ درجه سانتیگراد، داوودی و بنت‌القنصول در ۱۸-۱۷ درجه سانتیگراد و بنفشه آفریقایی در ۲۲-۲۱ درجه سانتیگراد بهترین و مطلوبترین رشد را خواهند داشت.

رابطه درجه حرارت

قانونی از اف.اف.بلاک من (F.F.Black man) در رابطه با هستی مطلق، بیان می‌کنند «میزان هر فرآیندی که تحت کنترل دو یا چند فاکتور باشد، با فاکتوری محدود خواهد شد که در حداقل است» فتوسنتز مثال خوبی در این زمینه است. میزان فتوسنتز بستگی به دما، نور، CO_2 و فاکتورهای دیگر دارد. در یک روز ابری، افزایش درجه حرارت بیش از ۳-۶ درجه سانتیگراد در شب، عمل بیهوده و اضافی به‌شمار می‌آید، زیرا کم بودن (پایین بودن) شدت نور در شب میزان فتوسنتز را محدود کرده و افزایش دما در این شرایط، بی‌تأثیر خواهد بود. در روزهای روشن و آفتابی نور، فتوسنتز را محدود نخواهد کرد، بنابراین اگر درجه حرارت هماهنگ افزایش نیابد، پایین بودن دما ممکن است عامل محدودکننده‌ای برای فتوسنتز باشد. حتی در روزهای نیمه‌تاریک میزان فتوسنتز با افزایش غلظت CO_2 در محیط گلخانه، افزایش پیدا خواهد کرد. - شدت تابش نور در فصل تابستان به مراتب بیشتر از زمستان است، میزان فتوسنتز نیز



شکل ۱۱-۱۳- اثر غلظت CO_2 ، شدت نور و درجه حرارت برگ بر فتوسنتز در خیار.

در تابستان طبعاً بیشتر خواهد بود. بنابراین بسیار مناسب خواهد بود که در تابستان دمای روزانه را در مقایسه با زمستان بیشتر کنیم تا کاهش دما یک عامل محدودکننده‌ای نباشد. همچنین استفاده از پنکه‌های خنک‌کننده در دماهای بالای ۲۷-۲۹ درجه سانتیگراد در تابستان ضروری است.

- قانون بلاک من (Black man) به خوبی در منحنی نمودار ۱۱-۱۳ که توسط گاسترا (Gaastra, 1962) عرضه شده، آشکار است. در منحنی پایین میزان فتوسنتز در شدت نوری ۳۸۰۰ فوت شمع (۴۰۰۰۰ لوکس) شروع به بالا رفتن می‌کند. بدون توجه به اینکه آیا درجه حرارت ۶۸ یا ۸۶ درجه فارنهایت باشد، میزان غلظت CO_2 ۳۰۰ PPM گاز کربنیک در این نقطه یک عامل محدودکننده است. هنگامی که درجه حرارت به ۶۸ درجه فارنهایت و غلظت CO_2 به ۱۳۰۰ PPM افزایش یابد، میزان فتوسنتز نیز افزایش می‌یابد. هنگامی که درجه حرارت افزایش یابد و به ۸۶ درجه فارنهایت برسد، در همان غلظت CO_2 ۱۳۰۰ PPM باعث افزایش دوباره فتوسنتز می‌شود. در این حال و با توجه به این

پدیده، درجه حرارت ۶۸ درجه فارنهایت یک عامل محدودکننده به شمار می آید. - رابطه بین CO_2 ، شدت نور و درجه حرارت در فصل ۱۰ یادآوری شده است. در آنجا بیان شده است که افزایش غلظت CO_2 در گلخانه در صورت افزایش درجه حرارت از حد نرمال برای بسیاری از گیاهان دارای فوایدی است. هنگامی که CO_2 همچون یک عامل محدودکننده فتوسنتز حذف شود، افزایش ۳ درجه سانتیگراد دما می تواند مفید و مؤثر باشد.

هنگامی که یک نفر درجه حرارت را بالا می برد، باید به مقداری که درجه حرارت را بالا می برد توجه کافی داشته باشد، زیرا این فاکتور، در پروسه افزایش فتوسنتز مؤثر است. در حالت کلی، درجه حرارت بالا باعث افزایش رشد می شود ولی متعاقباً سبب پایین آمدن کیفیت محصول نیز می شود. ساقه های بلند، ساقه های ضعیف و گلهای کوچک ممکن است از نتایج این وضعیت باشند. کیفیت و کمیت در روند تصمیم گیری ها باید مؤثر و مدنظر باشد. با توجه به بحث هایی که در مورد افزایش سه درجه سانتیگراد توأم با افزایش غلظت CO_2 انجام شد، به نظر می رسد که این وضع باعث کاهش محصول نمی شود.

اثرات DIF: (اختلاف درجه حرارت شبانه روز)

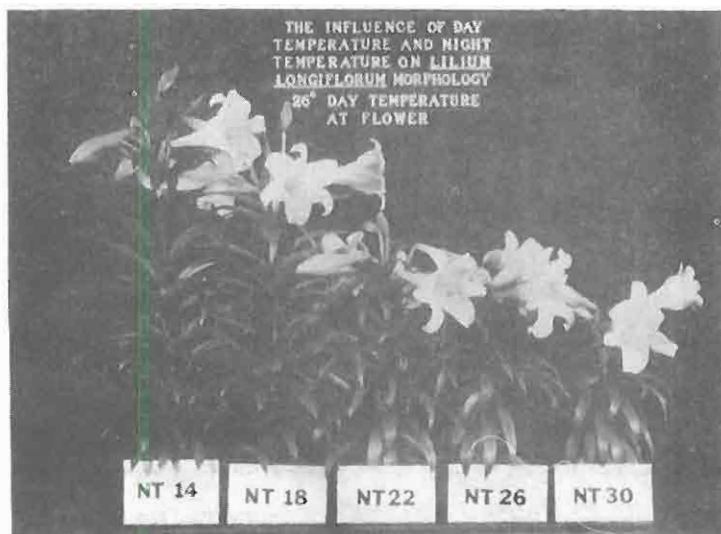
اثرات تغییرات درجه حرارت شبانه روز در رشد و گل دهی گیاهان قبلاً توسط دانشمندانی چون Cathey در سال ۱۹۵۴، Parups در سال ۱۹۷۸، Cock shull و همکاران در سال ۱۹۸۱، Parups و Butfer در سال ۱۹۸۲ گزارش شده است. اخیراً محققین در دانشگاه ایالتی میشیگان که شامل دکترها (Berhage, Ervin, Karlsson, Heins) بودند، یک رابطه عملی بین ارتفاع گیاه و اختلاف درجه حرارت روزانه با شبانه پیدا کرده اند که آن را با علامت اختصاری DIF نشان می دهند که در واقع: درجه حرارت شبانه - درجه حرارت روزانه = DIF است. نتایج تحقیقات تیمی دانشگاه

ایالتی میشیگان در رابطه با مقدار DIF که به ترتیب در درجه حرارت‌های روزانه و شبانه ۷۰ با ۶۰ و ۶۵ با ۶۰ و ۷۰ درجه فارنهایت انجام شده، به ترتیب اختلاف ۱۰+ و ۱۰- درجه فارنهایت را نشان می‌دهد.

اثرات DIF در کنترل ارتفاع گیاه (کنترل ارتفاع گیاه به وسیله DIF)

ارتفاع گیاه به وسیله DIF قابل کنترل است. اگر میزان DIF از مثبت به صفر تنزل یابد، به طور قابل ملاحظه‌ای ارتفاع گیاه کاهش پیدا می‌کند (شکل ۱۴-۱۱). هرچه میزان DIF از صفر به طرف منفی تغییر یابد، باز هم ارتفاع گیاه کاهش پیدا می‌کند. در اینجا دو رابطه مهم به دست می‌آید که ارتفاع گیاه با کاهش درجه حرارت روزانه و یا با افزایش دمای شبانه کاهش پیدا می‌کند. برعکس، ارتفاع گیاه با افزایش درجه حرارت روزانه و نیز، کاهش درجه حرارت شبانه افزایش پیدا می‌کند. بر اثر این پدیده فواصل میان گره‌های ساقه در مقایسه با تعداد برگ‌ها افزایش می‌یابد. بنابراین با تغییر DIF به طور تجارتي در انواع گیاهان می‌توان ارتفاع رشد گیاه را کنترل کرد. اثرات مشهود این عمل در گیاهان زیر بیشتر مشاهده شده است، این گیاهان شامل سوسن آسیایی، گیس عروس، گل داوودی، میخک، سوسن عید پاک، گل آویز، شمعدانی، ژربرا، Hypoestes، گل حنا، سوسن شرقی، اطلسی، بنت‌القدسول، گل ناز، رز، سالویا، Snap bean، گل میمون، ذرت شیرین، گوجه‌فرنگی و هندوانه بوده است. گیاهانی که در آنها تأثیر DIF جزئی یا هیچ بوده است عبارتند از: مینا، همیشه بهار، جعفری فرانسوی، سنبل، نرگس، Platycodon، کدو و لاله. DIF وسیله مؤثری برای کنترل ارتفاع به‌شمار می‌رود، زیرا با تغییر DIF در یکی دو روز، اختلاف ارتفاع کاملاً مشهود می‌شود.

— کنترل ارتفاع رشد گیاه به وسیله عوامل و فاکتورهای محیطی در مقایسه با کنترل آنها توسط مواد شیمیایی بسیار مناسب است، زیرا امروزه بخش بیشتر مواد شیمیایی مصنوعی زیر سوالند.



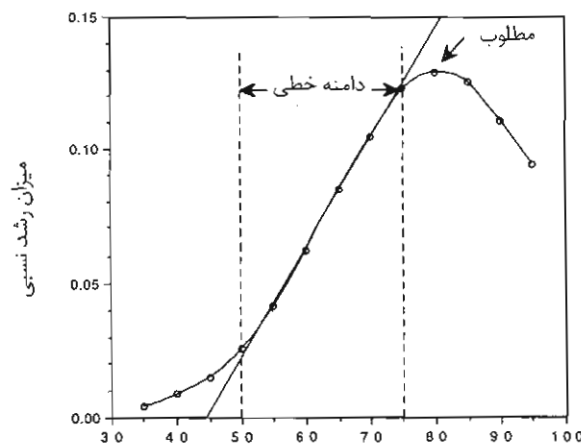
شکل ۱۴-۱۱ در این شکل اثر کاهش مقدار DIF از چپ به راست در کاهش ارتفاع سوسن عید پاک نشان داده می‌شود. درجه حرارت روزانه در مورد هر ۵ گیاه ۲۶ درجه سانتیگراد بوده ولی درجه حرارت شبانه ۱۴، ۱۸، ۲۲، ۲۶ و ۳۰ درجه سانتیگراد بود. میزان DIF از چپ به راست ۷، ۱۶، ۲۲، ۲۹ و صفر بود.

زمان گلدهی: میزان رشد و تکامل گیاهان عموماً تحت کنترل درجه حرارت خواهد بود. خوشبختانه میانگین درجه حرارت ۲۴ ساعت مهم است و تنها درجه حرارت روزانه و یا شبانه نیست که میزان رشد را کنترل می‌کند. براین اساس ممکن است گیاهان بلند، متوسط و یا کوتاه پرورش یابند. کاهش مقدار DIF در حالتی که میانگین درجه حرارت روزانه ثابت مانده باشد، هیچ تغییری در زمان و تاریخ گلدهی گیاهان دارای رشدهای مختلف ایجاد نخواهد کرد (یا به عبارتی زمان و تاریخ گلدهی به ارتفاع گیاه بستگی ندارد). میزان DIF های +۱۰، صفر و -۱۰ که پیش از این در مورد آنها صحبت شده است، همگی دارای میانگین ۶۵ درجه فارنهایت در روز هستند مشروط بر اینکه طول روز و شب به همان مقدار گفته شده نگهداشته شوند. در این رابطه ترکیب درجه حرارت روزانه و شبانه عبارت بودند از ۶۰ و ۷۰، ۶۵ و ۷۰، ۶۰ و ۶۵ درجه فارنهایت. که هر کدام از ترکیبها دارای میانگین ۶۵ می‌باشند، مقدار این سه DIF مبین انتخاب سه ارتفاع

مختلف رشدی در یک گیاه برای تاریخ معین گلدهی و عرضه به بازار است.

– دو فاکتور یا عامل وجود دارد که دامنه تغییرات درجه حرارت را محدود می‌کنند که می‌توانست در گسترش میزان DIF به کار آیند. به‌طوری‌که در شکل ۱۵-۱۱ نشان داده شده، هر گیاه زراعی، یک دامنه تغییرات درجه حرارت منحصر به فرد برای رشد خود دارد. این درجه حرارت ممکن است بین یک منحنی خطی تا یک درجه حرارت اپتیمم نشان داده شود (در این منحنی بین ۵۰ تا ۸۰ درجه فارنهایت). در انتخاب، درجه حرارتهای بالا و پایین حذف می‌شوند زیرا در این درجه حرارتهای رشد قابل قبولی حاصل نشده و در نتیجه کیفیت و کمیت محصول تحت تأثیر قرار خواهد گرفت. دامنه تغییرات درجه حرارت برای گیاهان گرمسیری مانند ختمی و بنت‌القنسل ۱۰ تا ۲۷ درجه سانتیگراد و در گیاهان مقاوم به سرما مانند سوسن عید پاک، داوودی و اطلسی ۴ تا ۲۷ درجه سانتیگراد است.

– عامل محدودکننده دوم انتخاب دامنه تغییرات درجه حرارت، نیازهایی برای تشکیل و تکامل گلها و گل‌دهی گیاه است. مثلاً در درجه حرارت شبانه ۲۳ درجه سانتیگراد



نمودار ۱۱-۱۵- اثر فرضی درجه حرارت بر میزان نسبی رشد را نشان می‌دهد، خط مستقیم ترسیم شده به منظور نشان دادن دامنه خطی تغییرات درجه حرارت که در این منحنی بین ۵۰ تا ۷۵ درجه فارنهایت است می‌باشد. فرآیندهای زیادی در گیاه وجود دارد که همانند دامنه تغییرات درجه حرارت می‌باشند.

گلدهی بنت القنسل محدود می‌شود، هنگامی که درجه حرارت روزانه بالا باشد، امکان ندارد که درجه حرارت شبانه از این میزان بیشتر بوده باشد. افزایش درجه حرارت شبانه به ۲۲-۲۴ درجه سانتیگراد می‌تواند به علت بالا بودن حرارت، در گلدهی داوودی تأخیری ایجاد کند، از طرفی برای کم کردن ارتفاع ساقه در گل سوسن عید پاک، ممکن است لازم باشد که درجه حرارت شبانه را تا ۲۴ درجه سانتیگراد افزایش دهیم. اما همه نظرها به مساله ریزش گل‌های داوودی در ۲۱ درجه سانتیگراد جلب شده و این موضوع از اهمیت خاصی برخوردار است، حساسترین مراحل نسبت به این درجه حرارت هنگام تشکیل جوانه‌های گل و رشد اولیه غنچه‌هاست. پس از ظهور و قابل رؤیت شدن غنچه‌ها، از شدت حساسیت گیاه نسبت به بالا بودن درجه حرارت شبانه کاسته می‌شود. بالا بودن درجه حرارت شبانه در این مقطع زمانی باعث می‌شود که بیشتر حد منفی DIF در مرحله‌ای که گیاهان خیلی بلند هستند حاصل شود.

اثرات سود: هرچه میزان DIF کمتر باشد، به‌ویژه در دامنه‌های منفی، امکان کلروزیس (کلروزه شدن) برگ‌ها بیشتر خواهد بود. کلروز در برگ‌های جوان و نارس ظاهر می‌شود. اگر تیمار پایین DIF به‌طور درست تأمین شود، دوباره رنگ طبیعی به برگ‌های کلروزه شده برمی‌گردد. اما اگر گیاه در مراحل اولیه رشد تیمار شده باشد، کلروز حاصله برای همیشه باقی خواهد ماند. در گیاهچه‌های (Plug) تیمار شده در اولین هفته که فقط دارای برگ‌های نارس بودند، کلروز تمام گیاه را فرا می‌گیرد و رشد گیاه شدیداً متوقف می‌شود. این حالت توقف رشد بعداً اصلاح نمی‌شود. بنابراین با توجه به گونه گیاه، نباید میزان DIF کمتر از ۲- تا ۳- را برای نشاء‌های Plug در یک تا سه هفته اولیه به کار برد.

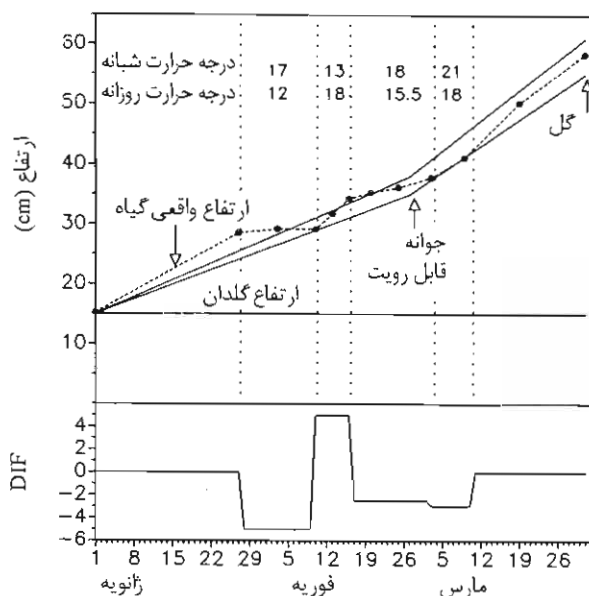
— اثر سوء دیگر تیمار خیلی پایین DIF، پیچیدگی برگ‌ها به طرف پایین است. این حالت بیشتر در گل سوسن عید پاک مشهود است. اگر برگ‌های پیچیده نارس باشند، در صورت بازگشت DIF به حالت طبیعی و مثبت، این نارسایی برطرف خواهد شد.

اثر DIF در فصول گرم: کاهش درجه حرارت روزانه در فصل زمستان در مناطق شمالی تا اندازه‌ای بعید است. این عمل در اواخر بهار و حتی در فصل زمستان در آب و هوای گرم غیرممکن است. اثرات DIF کم می‌تواند باعث کاهش دمای روزانه در دو ساعت اولیه طلوع آفتاب باشد. مبنای این واقعیت بر این است که طولیل شدن بیش از حد فاصله میان گره‌ها در شبها و حداکثر در نزدیکی‌های طلوع آفتاب صورت می‌گیرد. از طرفی کاهش چشمگیر ارتفاع سوسن عید پاک فقط با ایجاد DIF منفی در طول دو ساعت بعد از طلوع آفتاب امکان‌پذیر است چنانچه پس از دو ساعت اولیه در طول روز تا غروب آفتاب بخواهیم DIF منفی را ایجاد کنیم، لازم است به جای دو ساعت مدت ۷ ساعت DIF منفی اعمال شود.

– مساله قابل توجه این است که درجه حرارت در حالت انتقال تاریکی به روشنایی (شب به روز) باید کم باشد. مثلاً در سیستم حرارتی آب گرم، ترموستات باید حدود ۴۵ دقیقه پیش از طلوع آفتاب جهت خنک کردن محیط بسته شده باشد، تنظیم ترموستات برای سیستمهای خنک‌کننده سریع، برای مدت ۱۵ دقیقه پیش از طلوع آفتاب، کافی خواهد بود.

اثر نموداری: ابزار مربوط به DIF برای کنترل ارتفاع گیاه با استفاده از نمودار روزبه‌روز بهتر و مناسبتر می‌شود. (Heins و Erwin در سال ۱۹۸۹، Carlson و Heins در سال ۱۹۹۰). یک مثال جالب با استفاده از نمودار را می‌توان در مورد گیاه سوسن عید پاک در شکل ۱۱-۱۶ مشاهده کرد. در این مورد، سوسنها در گلدانهای استاندارد ۶ اینچی که دارای ارتفاع بوته ۶ اینچ بود پرورش داده شدند. ارتفاع نهایی گلدان و گیاه بین ۲۲ تا ۲۴ اینچ بود. با توجه به تجربیات قبلی، انتظار می‌رفت که ارتفاع بوته‌ها به هنگام ظهور (قابل رویت بودن) جوانه‌ها دو برابر باشد. بنابراین برای زمان خروج، ارتفاع ۶ اینچ ترسیم شد (ارتفاع گلدان)، و در زمان عرضه به بازار ۲۴-۲۲ اینچ در نظر گرفته شد. معمولاً ارتفاع

سوسن عید پاک در زمان قابل رؤیت بودن غنچه‌ها، به اندازه نصف حداکثر ارتفاع طبیعی آن است. حداقل و حداکثر ارتفاع برای زمان قابل رؤیت بودن غنچه‌ها ۱۴ و ۱۵ اینچ ترسیم شد (نصف ارتفاع نهایی گیاه به علاوه ۶ اینچ ارتفاع گلدان). رشد بین هر یک از این دو تاریخ با یک خط مستقیم ترسیم شده است، بنابراین برای به دست آوردن منحنی ارتفاع حداقل و حداکثر نقاط به وسیله یک خط راست به هم وصل شدند. هفته‌ای دو بار افزایش ارتفاع بوته‌ها را اندازه‌گیری کرده و نتایج در نمودار اعمال شد. در ۲۷ ژانویه ارتفاع بوته‌ها بسیار بلند و تیمار DIF منفی ده (۱۰-) داده شد (درجه حرارت روزانه ۵۳ درجه فارنهایت و شبانه ۶۳ درجه فارنهایت). از دهم فوریه ارتفاع بوته‌های به دست آمده تا میزان حداقل قابل قبول کاهش پیدا کرد: DIF تا ۸+ درجه فارنهایت

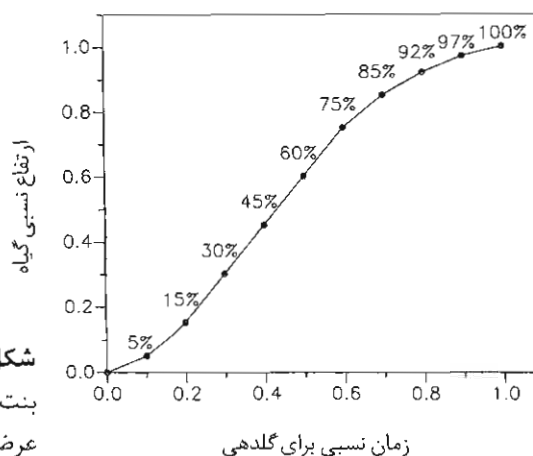


شکل ۱۱-۱۶- نمودار رسم شده برای سوسن عید پاک، خطوط پررنگ، میزان ارتفاع مناسب برای تاریخهای مختلف (آستانه شروع) را نشان می‌دهد. خطوط نقطه‌چین اندازه واقعی ارتفاع گیاه را در DIF ای که برای کنترل ارتفاع به کار رفته نشان می‌دهد. دمای روزانه و شبانه به کار رفته برای گیاه برحسب سانتیگراد ۱۸، ۱۷، ۱۵/۵، ۱۳، ۱۲ و ۲۱ درجه می‌باشند. میزان واقعی DIF برحسب سانتیگراد در بخش پایین منحنی نشان داده شده است (شکل از Erwin و Heins در سال ۱۹۸۹) در سه تاریخ متوالی تعدیل بیشتری در DIF به وجود آمد. در نهایت ارتفاع گیاه بدون مصرف مواد شیمیایی تنظیم‌کننده رشد، به ارتفاع مورد نظر رسید.

افزایش پیدا کرد و باعث افزایش ارتفاع گیاه شد.

– برخلاف سوسن عید پاک، رشد گل داوودی و بنت‌القنسل چنانکه در شکل ۱۷-۱۱ توسط Carlson و Heins در سال ۱۹۹۰ نشان داده شده، از منحنی سیگموئید (S) پیروی کردند. در این منحنی درصد ارتفاع نهایی گیاه (بدون توجه به ارتفاع گلدان) در محور عمودی و زمان نسبی گلدهی در محور افقی رسم شده است. علت منظور کردن زمان نسبی گلدهی ارقام گل میخک و بنت‌القنسل، بدین جهت بوده که گلدهی آنها به زمانهای مختلف نیاز دارد. اگر گیاه برای گل کردن به ۵ هفته زمان نیاز داشته باشد، زمان نسبی گلدهی ۵ هفته پس از رشد نصف (۵۰ درصد) خواهد بود. برای تهیه منحنی تنوریک در گل داوودی یا بنت‌القنسل، ارتفاع مناسب نهایی گیاه انتخاب می‌شود. در شکل ۱۷-۱۱ بر مبنای درصد، ارتفاع گیاهی که در هر هفته باید باشد، مشخص می‌شود. در این منحنی ارتفاع گیاه با محور عمودی و هفته‌ها (زمان) با محور افقی سنجیده می‌شوند. سپس ارتفاع واقعی گیاه هفته‌ای دو بار در همان گراف رسم می‌شود (سنجیده می‌شود)، و به‌طور تنوری ارتفاع منحنی محاسبه می‌شود. وقتی ارتفاع واقعی گیاه با ارتفاع تنوری تفاوت کند، میزان DIF باید با توجه به میزان موجود در روی خط آورده شود.

کنترل کامپیوتری: به‌منظور استفاده بهتر و کاربرد اصولی اطلاعات آب و هوایی در گلخانه، لازم است یک سری اطلاعات سالیانه آب و هوایی کامپیوتری داشته باشیم. DIF مثال خوبی برای وسایل کنترل ارتفاع می‌تواند باشد. برنامه (نقشه)های DIF را می‌توان از طریق ترموستات و با برنامه‌های سالیانه تنظیم و برقرار کرد. به‌هرحال، افزایش تعداد نقاط، کشت گیاهان در نقاط مختلف، مستلزم محاسبه میزان DIFهای مختلف است. محدودیتهای هوای گرم، پایین بودن درجه حرارت در چند ساعت اولیه روز، همه اینها به کمک اطلاعات کامپیوتری به آسانی قابل حلند. در آینده احتمال دارد



شکل ۱۷-۱۱ - منحنی رشد گل داوودی و بنت‌القنسل از زمان تنک تا پایان تاریخ عرضه به بازار.

منحنیهای رشد در نرم‌افزار کامپیوترها وجود داشته باشد. که با این برنامه‌ها، درجه حرارت گلخانه‌ها کنترل خواهند شد.

کشتکاران به آسانی خواهند توانست برنامه‌ریزی خود را در مورد تاریخ کاشت، زمان تنک کردن، برداشت، ارتفاع دلخواه و اندازه‌گیری هفته‌ای دو بار را داشته باشند. بقیه کارها را کامپیوتر انجام داده و در هزینه‌های کارگری، مخصوصاً هزینه تهیه گرما و سرما صرفه‌جویی زیادی خواهد شد.

خلاصه .

۱- به‌طور کلی نور در رشد و تکامل گیاهان دو نقش مهم را برعهده دارد. نور منبع انرژی برای فرآیند فتوسنتز است که در آن هیدراتهای کربن ساخته می‌شود و سبب تثبیت شدن کربن در گیاه می‌شود که در نهایت منشاء تشکیل و تکامل تمام ترکیبات آلی گیاه را فراهم می‌سازد. شدت نوری نسبتاً زیادی با طول موجهای ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر مورد نیاز است. همچنین نور برای تکامل گیاهان ضروری است، مثلاً گذاشتن از مرحله رشد رویشی و ظهور مرحله رشد زایشی یکی از فرآیندهایی است

که در ایجاد آن دوره نوری اهمیت خاصی دارد.

۲- نور معمولاً در فصل زمستان در عرضهای جغرافیایی شمالی عامل محدودکننده فتوسنتز و رشد به شمار می آید. به منظور افزایش حداکثر شدت نور در داخل گلخانه، جهت گلخانه باید شرقی غربی (شرق به غرب) و سکوها و پشته‌های داخل گلخانه شمال به جنوب باشند. شیشه‌ها و یا پوشش‌های گلخانه را می‌توان شستشو داد. همچنین برای دریافت نور کافی (دسترسی گیاه به نور کافی) در فصل زمستان، فواصل کاشت بوته‌ها باید بیشتر باشد.

۳- دادن نور مکمل در طول دوره نوری روزانه بسیار مؤثر است و باعث افزایش فتوسنتز می‌شود. از نظر اقتصادی این عمل باید مورد توجه دقیق قرار گیرد. با افزایش نور مکمل رشد و نمو ریشه‌ها، وضعیت نشاءهای بستر و میزان عملکرد، به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش پیدا می‌کند. امروزه لامپهای سدیمی فشار بالا در سطوح گسترده‌ای مورد استفاده واقع می‌شوند. به منظور کاهش هزینه‌های لامپهای مصرفی و نحوه نصب لامپها برای کاهش فضای اشغالی به وسیله آنها و نیز کم کردن میزان سایه ایجاد شده در اثر نصب لامپها، نیاز به تحقیقات گسترده و دامنه‌داری است تا بتوان به بهترین و مطلوبترین روش، دست یافت.

۴- تعداد زیادی از تولیدکنندگان نشاء از اتاقهای کشت استفاده می‌کنند. گیاهان را در بسترهای مخصوص کاشته و با استفاده از نورهای فلورسنت در بالای هر بستر که منبع اساسی و حیاتی نور برای فتوسنتز به شمار می‌روند آنها را پرورش می‌دهند. یک اتاق کشت در مقایسه با گلخانه خیلی بهتر و آسانتر کنترل و نظارت می‌شود. معمولاً گرمای حاصل از نور لامپها، برای گرم نگهداشتن اتاقهای کاشت، کافی به نظر می‌رسد.

۵- نقش نور در عمل فتوپریودیسم در مرحله دوم اهمیت قرار دارد و باعث می‌شود، که یک ارگانیسم در یک سیکل شبانه‌روز نسبت به آن واکنش نشان دهد. طول نسبی

دورهٔ روشنایی و تاریکی نقش عمده‌ای در عمل گلدهی، شکل برگها، طولیل شدن ساقه‌ها، تشکیل غنچه‌ها و رنگ‌گیری گل دارد. از نقطه‌نظر گلدهی، گیاهان شب‌بلند، گیاهانی هستند که جوانه‌های گل در آنها زمانی تشکیل می‌شود که طول دوره تاریکی از حداقل بحرانی (حداقل دوره لازم) بیشتر باشد. برعکس گیاهان شب‌کوتاه گیاهانی هستند که تشکیل و توسعه جوانه‌های گل در آنها، زمانی امکان‌پذیر است که شبها کوتاهتر از حد بحرانی باشد. طول شب بحرانی در بین گونه‌های مختلف گیاهی و حتی بین ارقام یک گونه متفاوت است. همه گیاهان فتوپریودیک نیستند. گیاهانی که نسبت به طول روز و شب از خود عکس‌العمل نشان نمی‌دهند گیاهان بی‌تفاوت نامیده می‌شوند.

۶- برای گیاهان شب‌بلند در تابستان با کشیدن پلاستیک یا پرده و ایجاد تاریکی در عصرها (حدود ساعت ۷ بعدازظهر) و جمع کردن (کنار زدن) پوششها در صبحها (حدود ساعت ۸-۷ صبح) شرایط شب‌بلندی را فراهم می‌آورند. پوشش باید قابلیت کاهش شدت نور داخل گلخانه را به حداقل ۲۲ لوکس در حالی که شدت نور بیرون ۵۴۰۰۰ لوکس است را داشته باشد. برای انجام این عمل، وسایل اتوماتیک وجود دارد. به‌منظور فراهم کردن شرایط لازم برای گیاهان شب‌کوتاه در فصل زمستان، می‌توان با تهیه نور به شدت ۱۰۸ لوکس در اواسط شب، به مدت یک تا چهار ساعت با استفاده از لامپهایی که نورهای سفید تولید می‌کنند به این مهم دست یافت.

۷- در بافتهای جوان، فیتوکروم دریافت‌کننده عکس‌العمل نسبت به سیکل شبانه‌روز است. فیتوکروم فرم PFR، در دوره روشنایی به سرعت ساخته می‌شود و در دوره تاریکی به آهستگی به فیتوکروم فرم Pr تبدیل می‌شود. فرم PFR فرم فعالی است و در شبهای بلند مانع گلدهی می‌شود و برعکس گلدهی را در شبهای کوتاه تسریع می‌کند. در شبهای بلند، لازم است که میزان فیتوکروم فرم PFR را تا حدی پایین آورد تا امکان گلدهی در شبهای طولیل حاصل شود.

۸- حرارت یکی از فرمهای انرژی بوده که برای رشد گیاهان لازم و ضروری است. اگر میزان حرارت از حد معین بیشتر و یا کمتر باشد، برای رشد گیاه زیان آور خواهد بود. حرارت، فقط یکی از فاکتورهای لازم جهت رشد گیاه است. میزان رشد در شرایط تیمار نور کم بسیار محدود می شود. از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نیست که جهت افزایش محصول، همه فاکتورهای رشد را در گلخانه در حد مطلوب فراهم آوریم، بنابراین مناسبترین درجه حرارت برای گیاه بستگی به فاکتورهای زیر دارد.

a- نور، معمولاً در فصل زمستان یک عامل محدودکننده است. در روزهایی که شدت نور پایین است (روزهای ابری) درجه حرارت روز را ۶-۳ درجه سانتیگراد بالاتر از درجه حرارت شبانه و در روزهای روشن و نورانی این مقدار را به ۸ درجه سانتیگراد افزایش می دهند. گرچه، افزایش درجه حرارت به علت پایین بودن شدت تابش نور در روزهای زمستان تأثیر مثبت و مؤثری در رشد و نمو گیاه ندارد. ولی در فصل تابستان که هوا نورانی و شدت نور بیشتر است، افزایش دما در روند رشد گیاه بسیار مفید و مؤثر خواهد بود.

b- میزان CO_2 داخل گلخانه معمولاً عامل محدودکننده رشد است. وقتی میزان آن افزایش پیدا کند، میزان رشد گیاه تا زمانی افزایش پیدا می کند که درجه حرارت یک عامل محدودکننده ای به شمار آید. در این حالت، افزایش ۳ درجه سانتیگراد بر میزان درجه حرارت روزانه، در صورت وجود CO_2 کافی، باعث افزایش محصول به میزان قابل ملاحظه ای خواهد شد.

۹- ارتفاع گیاه را می توان با تنظیم نسبت درجه حرارت روزانه و شبانه کنترل کرد. DIF اصطلاحی است که از کسر درجه حرارت شبانه از درجه حرارت روزانه به دست می آید. میزان رشد طولی میان گره های ساقه با افزایش درجه حرارت روزانه و با کاهش درجه حرارت شبانه افزایش پیدا می کند. بنابراین زمانی که DIF خیلی مثبت است (درجه حرارت روزانه خیلی بالاتر از درجه حرارت شبانه است) ارتفاع گیاهان

زیاد می‌شود. کاهش بیشتر ارتفاع گیاه با کاهش DIF از میزان مثبت به میزان صفر صورت می‌گیرد، چنانکه نیاز به کاهش بیشتر ارتفاع گیاه باشد، باید میزان DIF را تا حد منفی پایین آورد. بهترین زمان عملکرد DIF در گیاه، مرحله‌ایست که گیاه در حالت جوانی و در حد رشد سریع خود باشد.

..... مرجع

1. Anon. 1960. *Fundamentals of Light and Lighting*. General Electric Co., Large Lamps Dept., Nela Park, Cleveland, OH 44112.
2. _____. 1964. *Plant Growth and Lighting*. General Electric Co., Large Lamps Dept., Nela Park, Cleveland, OH 44112.
3. _____. 1980. *Horticultural Lighting*. Engineering Bul. 0-351. GTE Products Corp., Sylvania Lighting Center, Danvers, MA.
4. _____. 1982. *Artificial Lighting in Horticulture*. Phillips Gloeilampenfabrieken, Lighting Design and Engineering Center, Lighting Division, Eindhoven, The Netherlands.
5. Bickford, E. D., and S. Dunn. 1972. *Lighting for Plant Growth*. Kent, OH: The Kent State Univ. Press.
6. Campbell, L. E., R. W. Thimijan, and H. M. Cathey. 1975. Spectral radiant power of lamps used in horticulture. *Trans. Amer. Soc. Agr. Engineers* 18 (5):952-956.
7. _____. 1977. Lighting systems for growing plants—A new look. *Amer. Soc. Agr. Engineers*. Paper No. NA77-304. P.O. Box 410, St. Joseph, MO 49085.
8. Carlson, W. H., and R. Heins. 1990. Get the plant height you want with graphical tracking. *Grower Talks* 53 (9):62-63, 65, 67-68.
9. Cathey, H. M. 1954. Chrysanthemum temperature study. C. The effect of night, day, and mean temperature upon the flowering of *Chrysanthemum morifolium*. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 64:499-502.
10. Cathey, H. M., and L. E. Campbell. 1975. Plant productivity: New approaches to efficient light sources and environmental control. *Amer. Soc. Agr. Engineers*. Paper No. 75-7501. P.O. Box 410, St. Joseph, MO 49085.
11. _____. 1979. Relative efficiency of high- and low-pressure sodium and incandescent filament lamps used to supplement natural winter light in greenhouses. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 104:812-825.
12. Cockshull, K. E., D. W. Hand, and F. A. Langton. 1981. The effects of day and night temperature on flower initiation and development in chrysanthemum. *Acta Hort.* 25:101-110.
13. Downs, R. J. 1975. *Controlled Environments for Plant Research*. New York: Columbia University Press.

14. Gaastra, P. 1962. Photosynthesis of leaves and field crops. *Netherlands J. Agr. Sci.* 10 (5):311-324.
15. Garner, W. W., and H. A. Allard. 1920. Effect of the relative length of day and night and other factors of the environment on growth and reproduction in plants. *J. Agr. Res.* 18:553-607.
16. Heins, R. D. 1990. Choosing the best temperature for growth and flowering. *Greenhouse Grower* 8 (4):57-64.
17. Heins, R., and J. Erwin. 1989. Tracking Easter lily height with graphs: Easter lily response to temperature during forcing. Part 2. *Grower Talks* 53:64, 66, 68.
18. ———. 1990. Understanding and applying DIF. *Greenhouse Grower* 8 (2):73-78.
19. Illuminating Engineering Society. 1972. *IES Lighting Handbook*, 5th ed. Illuminating Engineering Soc., 345 E. 47th St., New York.
20. Mastalerz, J. W. 1969. Environmental factors: Light, temperature, carbon dioxide. In Mastalerz, J. W., and R. W. Langhans, eds. *Roses*, pp. 95-108. Pennsylvania Flower Growers' Assoc., New York State Flower Growers' Assoc., Inc., and Roses, Inc. (Available from R. W. Langhans, Dept. of Flor. and Orn. Hort., Cornell Univ., Ithaca, NY 14853.)
21. ———. 1985. Growth rooms. In Mastalerz, J. W., and E. J. Holcomb, eds. *Bedding Plants*. III, pp. 141-150. Pennsylvania Flower Growers' Assoc. (Available from E. J. Holcomb, Dept. of Hort., The Pennsylvania State Univ., University Park, PA.)
22. Parups, E. V. 1978. Chrysanthemum growth at cool night temperatures. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 103:839-842.
23. Parups, E. V., and G. Butler. 1982. Comparative growth of chrysanthemum at different night temperatures. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 107:600-604.
24. Stolze, J. A. B., J. Meulenbelt, and J. Poot, eds. 1984. *Application of Grow Light in Greenhouses*. Poot Lichtenergie B. V., Box 2444 Station B, St. Catherines, Ontario L2M7M8, Canada.
25. Templing, B. C., and M. A. Verbruggen, eds. 1977. *Lighting Technology in Horticulture*, 2d ed. Phillips Gloeilampenfabrieken, Lighring Design and Engineering Center, Lighring Division, Eindhoven, The Netherlands.
26. The Electricity Council. 1972. *Growelectric Handbook No. 1: Growing Rooms*. The Electricity Council, 30 Millbank, London SW1P4RD.
27. ———. 1973. *Growelectric Handbook No. 2: Lighting in Greenhouses*. The Electricity Council, 30 Millbank, London SW1P4RD.
28. Van der Veen, R., and G. Meijer. 1959. *Light and Plant Growth*. New York: The Macmillan Co.

۱۲. مواد شیمیایی تنظیم‌کننده رشد

برخلاف سایر شاخه‌های کشاورزی، گلکاری رشته‌ای است که در آن، ارزش هر گیاه و یا لاق‌ل بیشترین آن برحسب ارزش زیبایی گیاه تعیین می‌شود. درحالی‌که آسیب‌های جزیی ناشی از حشرات، لکه‌های برگ‌ی و یا رشد طولی غیرعادی گیاه در باردهی و ارزش محصول بقولات تأثیر چندانی ندارد، لیکن عوامل بالا ارزش گیاهان گلدانی و تزئینی را به میزان قابل توجهی کاهش می‌دهد. پرورش‌دهندگان گیاهان گلخانه‌ای، با استفاده از چندین ماده شیمیایی روند رشد گیاه را تحت کنترل در می‌آورند، به نحوی که گیاه بتواند از نظر زیبایی تأثیر مطلوبی داشته باشد. برای مثال، می‌توان ارتفاع نهایی گیاه را کوتاه‌تر و جوانه‌های انتهایی را حذف کرد. نیاز به سرمای برخی گیاهان نظیر آزالیا (Azalea) را توسط مواد شیمیایی برطرف کرد و ریشه‌زایی را تحریک کرد. امید می‌رود که به زودی بتوان از رشد شاخه‌های جانبی به طریق شیمیایی جلوگیری کرد.

..... طبقه‌بندی

مواد شیمیایی کنترل‌کننده رشد، یا هورمونهای طبیعی گیاهی هستند و یا ترکیباتی که به طریق مصنوعی ساخته شده‌اند. هورمونهای ترکیباتی هستند که در بخشی از گیاه تولید می‌شوند و پس از انتقال به بخش دیگر اثر خود را نشان می‌دهند. هورمونهای گیاهی به پنج گروه تقسیم می‌شوند: ۱- اکسینها، ۲- جیبرلینها، ۳- سیتوکینینها، ۴- اتیلن، ۵- بازدارنده‌ها.

– اکسینها، اساساً با طول کردن سلولها باعث تحریک و تسریع رشد می‌شوند. بخش بیشتر اکسین تولید شده در گیاهان اسید ایندول - ۳- استیک (IAA) است. اکسینهای مصنوعی شامل اسید ایندول - ۳- بوتیریک (IBA)، اسید ایندول پروپیونیک (IPA) و اسید نفتالین استیک (NAA) می‌باشند. اکسینها نقش مهمی را در ازدیاد تجاری گیاهان به عهده دارند.

– اسید جیبرلیک (GA) نیز با طول کردن سلولها باعث تحریک و تسریع رشد می‌شود. جیبرلینهای مختلفی از برخی گونه‌های قارچ جیبرلیک (Gibberellic) استخراج شده‌اند. این قارچ به گیاه برنج حمله می‌کند و موجب افزایش رشد طولی و نازک شدن ساقه‌ها می‌شود. اگرچه جیبرلینها موجب افزایش رشد می‌شوند اما اثر آنها با اکسینها متفاوت بوده و سرعت رشد در سراسر بافت گیاه یکسان افزایش می‌یابد. نقش تجاری جیبرلینها متفاوت است.

– سیتوکینینها سرعت رشد بافتها را افزایش می‌دهند. این هورمونها همچون هورمون جوانی یا ضدپیری در نظر گرفته می‌شوند. سیتوکینینها بیشتر با افزایش تقسیم سلولی موجب افزایش رشد می‌شوند. این هورمونها در کشت بافت برای تحریک رشد سلولهای کالوس (بافت پینه‌ای) به کار می‌روند و غیر از مورد بالا، نقش تجاری مهمی در تولید محصولات گلخانه‌ای ندارند.

– اتیلن به‌طور طبیعی در میوه، دانه، گل، ساقه، برگ و ریشه تولید می‌شود و فرآیندهای مختلفی را کنترل می‌کند. اتیلن کاربردهای تجاری فراوانی دارد. در برخی موارد، گاز اتیلن و یا تولید مصنوعی آن که اتفن (Ethephon) نام دارد برای به تعویق انداختن رشد طولی، جلوگیری از خمیده شدن ساقه، تحریک گلدهی، تشکیل رنگدانه‌های میوه و رسیدن میوه مورد استفاده قرار می‌گیرد. در سایر موارد، مثلاً برای طولانی کردن عمر گل و جلوگیری از ریزش گلبرگها و گلچه‌ها از محلول تیوسولفات نقره (STS) در جهت کاهش اثر اتیلن استفاده می‌شود.

– اسید آبسسیک (ABA) از هورمونهای بازدارنده به‌شمار می‌رود. اسید آبسسیک ریزش برگها و گلبرگها را تحریک می‌کند و در فرآیندهای دیگر نیز مؤثر است. اسید آبسسیک از هورمونهای مؤثر بر مرحله رشد رویشی نیست بلکه در مراحل بلوغ و پیری نقش مؤثری به عهده دارد. این هورمون، نقش مهم تجاری در محصولات گلخانه‌ای ندارد.

– ترکیبات مصنوعی فراوانی وجود دارد که برای کنترل رشد گیاهان گلخانه‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرند. این مواد شامل مواد شیمیایی کندکننده رشد طولی نظیر A - Sumagic^R, Cycocel^R, Bonzi^R, B - Nine^R, Rest^R و عوامل شیمیایی متوقف‌کننده جوانه‌ها مانند Atrimmec^R و Off - Shoot - O^R؛ و ماده تولیدکننده اتیلن یعنی Florel^R می‌باشند.

ترکیبات تنظیم‌کننده رشد

در این بخش، هورمونهای مهم تجاری و ترکیبات تنظیم‌کننده رشد گیاهی قرار دارند. سرفصلها براساس اسامی ترکیبات تنظیم‌شده است. زیرا این مواد دارای برخی اثرات مشابه و مشترکند. موارد استفاده از این مواد و سایر تنظیم‌کننده‌ها در جداول

۱-۱۲ تا ۱۲-۱۲ (Tayama and Carver 1989) ارائه شده است. موارد استفاده این مواد، از موارد گفته شده در جداول بالا افزونتر است. لیکن پرورش دهندگان باید به دستورات قید شد. بر روی اتیکت توجه کرده و عمل کنند.

اکسینها

اکسینها در حرکات رشد گرایشی گیاهان (Tropism) نقش دارند. این حرکات شامل رشد روبه پایین ریشه‌ها، رشد رو به بالای ساقه‌ها و گرایش شاخه‌ها و برگ‌ها به سمت نورند. - اعتقاد بر این است که به علت غیرفعال شدن اکسین در برابر نور، شاخه‌ها به طرف منبع نور رشد می‌کنند. این پدیده در بخش روشن ساقه به وجود می‌آید. بدین ترتیب، بخش تاریک تحریک و تشویق به رشد بیشتری می‌شود.

- در ضمن اکسین مانع رشد شاخه‌های جانبی می‌شود. هنگامی که نوک شاخه قطع می‌شود، منبع اکسین در شاخه از بین می‌رود و شاخه‌های جانبی برای فعالیت و رشد آماده می‌شوند. براین اساس در بعضی از گیاهان گلدار به منظور رشد شاخه‌های جانبی انتهای ساقه‌ها را قطع می‌کنند (نوک‌برداری می‌کنند). زمانی در یک گیاه حاکمیت و برتری نوک شاخه بروز می‌کند که فقط یک شاخه غالب وجود داشته باشد. هنگامی برتری و حاکمیت نوک شاخه از بین می‌رود که چندین شاخه جانبی به‌طور همزمان رشد کنند.

- کاربرد فعال اکسین در ریشه‌زایی قلمه‌ها است. موادی که به‌طور تجاری برای این منظور به کار برده می‌شوند، شامل: اسید اندول بوتیریک، اسید اندول پروپیونیک و اسید نفتالین استیک هستند. معمولاً اسید اندول بوتیریک و اسید نفتالین استیک به صورت ترکیب یافت می‌شوند. برای تشکیل ریشه در انواع قلمه‌ها، بیشتر از مواد ریشه‌زا استفاده می‌شود. تشکیل ریشه سریع شده و در نهایت سیستم ریشه معمولاً بسیار گسترش می‌یابد. در بعضی از گونه‌ها، تیمار با اکسین مفید واقع می‌شود لیکن در برخی دیگر هیچ نوع تأثیری ندارد.

جدول شماره ۱-۱۲- توصیه‌های لازم جهت کاربرد تنظیم‌کننده‌های رشد در پرورش گلها و گیاهان زینتی

مواد	نوع محصول	هدف از کاربرد	غلظت و روش مصرف	زمان استعمال (کاربرد)	ملاحظات
Accel ^R N-(phenylmethyl)-9-(Tetrahydro-2H-pyran-2-yl)-9-Hpurin	میخک (استاندارد و میتاتور)	تولید شاخه‌های جانبی	۵۰۰ Ppm (محلول پاشی)	در گیاهان جوان، پس از حذف جوانه رأسی تمام - گیاه را به وسیلهٔ محلول فوق اسپری می‌کنید. در گیاهان مسن پس از بردن گلها محلول را به ناحیه‌ای، از گیاه که شاخه‌دهی مورد نیاز است (۳۰-۴۵ سانتیمتر) بپاشید.	از مواد مرطوب‌کننده استفاده کنید. فقط برای انواع گیاهانی که روی اتیکت پیشنهاد شده است مصرف کنید. این ماده قابلیت انتقال ندارد.
6 - amine به جدول شماره ۱۲-۲ توجه فرمایید	رز	تولید شاخه‌های جانبی	۲۰۰ Ppm (محلول پاشی)	به قسمتهایی از گیاه اسپری کنید که تشکیل شاخه مورد نیاز است. اگر محلول پاشی بعد از هرس یا برداشت گل انجام شود نتیجه بهتری می‌دهد.	از مواد مرطوب‌کننده استفاده نکنید. فقط برای گیاهان ذکر شده در اتیکت به کار ببرید. این ماده قابلیت انتقال ندارد.
A - Rest ^R (ancymidol)	گیاهان فصلی (به لیست روی اتیکت توجه کنید)	کنترل رشد طولی	۲۳-۱۳۲ Ppm (محلول پاشی)	۲-۴ هفته بعد از انتقال گیاه به محل اصلی، زمانی که ریشه‌ها به‌طور کامل تثبیت شده‌اند مصرف کنید.	دامنه حساسیت گونه‌ها نسبت به این ماده وسیع است.

مواد	نوع محصول	هدف از کاربرد	غلظت و روش مصرف	زمان استعمال (کاربرد)	ملاحظات
	داوودی (گلخانه)	کنترل رشد طولی	۲۳-۶۶PPm (محلول پاشی)	زمانی که طول ساقه‌های تازه رشد کرده ۵ یا ۶ سانتیمتر است و حدود ۱۴ روز پس از نوک‌برداری محلول پاشی کنید. در صورت لزوم ۲-۱ هفته بعد تکرار کنید.	بعضی از واریته‌ها نسبت به واریته‌های دیگر حساس‌ترند.
			برای هر گلدان ۱۵ سانتیمتری ۰/۲۵-۰/۵۰ میلی‌گرم از ماده مورد نظر استفاده شود (خیساندن)	زمانی که طول ساقه‌های تازه رشد کرده ۵ تا ۶ سانتیمتر می‌باشد و دو هفته بعد از نوک‌برداری این عمل را انجام دهید. تیمار دوم مورد نیاز نیست مگر اینکه تیمار در دو مرحله انجام شود.	بعضی واریته‌ها حساس‌تر از سایرین می‌باشند. خیس کردن خاک به‌طور یکدخت و همگن اهمیت فراوانی دارد.

مواد	نوع محصول	هدف از کاربرد	غلظت و روش مصرف	زمان استعمال (کاربرد)	ملاحظات
Benzyl - adenine (BA) (N-6,benzyl aminopurine) به جدول ۶-۱۲ توجه کنید	کاکتوس	رشد شاخه‌ها تعداد جوانه‌ها را در مرحله رشد زایشی افزایش می‌دهد	۱۰۰ Ppm (محلول پاشی) ۱۰۰ Ppm محلول پاشی	پس از کاشت گیاه هنگامی که رشد شاخه‌های رویشی تازه آغاز شده است، در حین رویش دوباره تکرار نشود.	نتایج نسبت به ارقام مختلف متفاوت است. ابتدا در گروه کوچکی آزمایش - کنید. از مواد مرطوب‌کننده به‌وسیله محلول پاشی استفاده کنید.
B-Nine SP Alar 85 (dominozide) به جدول ۷-۱۲ توجه کنید	آزالیا (به لیست مندرج در اینکست توجه کنید)	تسریع و تحریک گل‌دهی کنترل رشد طولی	۱۵۰۰-۲۵۰۰ PPm محلول پاشی ۲۵۰۰-۵۰۰۰ PPm محلول پاشی	۶-۴ هفته پس از آخرین نوک‌برداری به کار برده می‌شود ۴-۲ هفته پس از انتقال گیاهان به کار برده شود. می‌توان هر ۴-۳ هفته یک‌بار تکرار کرد.	عکس‌العمل گیاه را نسبت به روز کوتاهی تشویق کرده و موجب تشکیل شدن سریع جوانه‌های گل می‌شود. برای اعلسی‌ها هنگامی که قطر گیاها ۵-۳ سانتیمتر است مصرف کنید.

مواد	نوع محصول	هدف از کاربرد	غلظت و روش مصرف	زمان استعمال (کاربرد)	ملاحظات
	داوودی گلدانی	کنترل رشد طولی	۲۵۰۰-۵۰۰۰ Ppm محلول پاشی	هنگامی که طول شاخه‌های تازه رشد کرده ۳-۲/۵ سانتیمتر باشد یا تقریباً ۱۴-۱۰ روز پس از نوک برداری مصرف شود. در صورت لزوم ۲-۱ هفته بعد تکرار می‌شود	بعضی از ارقام بسیار حساستر از بقیه هستند.
داوودی (شاخه بریده)		کنترل رشد طولی	۲۵۰۰-۵۰۰۰ Ppm محلول پاشی	۴-۶ هفته پیش از غنچه‌دهی مصرف شود نباید این عمل دیرتر از حذف جوانه‌ها صورت گیرد.	در گیاهان گلدار بیشتر موجب کاهش طول دمگل و تقویت آن می‌شود.
کوکب (گلدانی)		کنترل رشد طولی	برای هر گل‌دان ۱۵ سانتیمتری ۲-۰/۵ میلی گرم (خیساندن)	دیرتر از ۲ هفته پس از گشت به کار برده نشود. زمانی که طول ساقه‌ها حدود ۵/۵ سانتیمتر است.	بعضی از واریته‌ها احتمالاً نیاز به تیمار ندارند. بعضی دیگر حساسیت متفاوتی نشان می‌دهند.
سوسن واریته‌های 'Ace' 'Nellie' 'White'		کنترل رشد طولی	۳۳-۶۶ Ppm محلول پاشی	زمانی که گیاهان طولی حدود ۱۵ تا ۲۰ سانتیمتر دارند. اگر تیمار در دو مرحله باشد، مقدار را قیاسانده را ۲-۱ هفته بعد مصرف می‌کنند.	اگر جوانه‌ها ظاهر شده باشند، از کاربرد آن خودداری کنید، زیرا جوانه‌ها آسیب می‌بینند. احتمال بادبزنی شدن برگ‌ها وجود دارد.

مواد	نوع محصول	هدف از کاربرد	غلظت و روش مصرف	زمان استعمال (کاربرد)	ملاحظات
	گیاهان برگی (به لیست روی اتیکت نگاه کنید)	کنترل رشد طولی	۳۳-۱۳۲ PPm (محلول پاشی)	۴-۲ هفته پس از انتقال و هنگامی که ریشه ها کاملاً تثبیت شده اند مصرف شود.	دامنه حساسیت گونه های مختلف وسیع است. شیشه های پر شده در فلوریدا برای بعضی از گونه ها به کار می رود.
	شمعدانی (گیاهچه)	کنترل رشد طولی، تسریع گلدهی	۲۰۰ PPM (محلول پاشی)	هنگامی که گیاهان دارای ۴-۲ برگ هستند و حدود ۳-۲ هفته پس از انتقال مصرف شود.	شاخه زایی را نیز تشدید می کند.
	ژربرا (گلدانی)	کنترل رشد طولی	برای هر گلدان ۱۵ سانتیمتری ۰/۱۲۵-۰/۱۲۵ میلی گرم محلول پاشی (خیساندن)	۴-۲ هفته پس از انتقال و هنگامی که ریشه ها کاملاً تثبیت شده اند، به کار برده شود.	ممکن است نیازی به تیمار نباشد. از این رو در آغاز روی گروه کوچکی از گیاهان آزمایش کنید.
				هنگامی که طول گیاهان تا ۲۰ سانتیمتر است مصرف کنید. اگر تیمار در دو مرحله باشد، مقدار باقیمانده را ۲-۱ هفته بعد مصرف می کنید.	مصرف آن در دو مرحله پیشنهاد می شود خیس بودن همگن توده خاک بسیار مهم است.

مواد	نوع محصول	هدف از کاربرد	غلظت و روش مصرف	زمان استعمال (کاربرد)	ملاحظات
	بنتالانوسول	کنترل رشد طولی	۶۶-۳۳ PPM (محلول پاشی)	هنگامی که طول شاخه‌های تازه رشد کرده حدود ۶-۵ سانتیمتر باشد و حدود ۱۴ روز بعد از نوک‌برداری مصرف کنید. در صورت لزوم ۲-۱ هفته بعد تکرار کنید.	برخی از ارقام نسبت به بعضی دیگر حساسترند. آخرین تیمار در پاییز ابری و خنک باید در ۱۵ مهر و در پاییز گرم و روشن اول آبان انجام بگیرد.
			برای هر گلدان ۱۵ سانتیمتری مقدار ۰/۵۰-۰/۲۵ میلی گرم (خیساندن)	هنگامی که طول شاخه‌های تازه رشد کرده ۶-۵ سانتیمتر است. تقریباً ۱۴ روز پس از نوک‌برداری احتیاج به تکرار نیست. مگر اینکه تیمار دوم حتمی باشد.	خیس بودن متجانس توده خاک اهمیت دارد. آخرین تیمار در پاییز ابری و خنک باید ۱۵ مهر و در پاییز گرم و روشن اول آبان انجام پذیرد.
	لااله (گلدانی)	کنترل رشد طولی	برای هر گلدان ۱۵ سانتیمتری ۰/۵۰-۰/۲۵ میلی گرم (خیساندن)	۲-۱ هفته پس از انتقال به گلدانه جهت فورسج کردن پیازها مصرف شود. اگر زمان مصرف ۲ روز بعد انجام پذیرد تأثیر آن به مقدار زیاد کاهش می‌یابد.	عکس‌العمل نسبت به ارقام مختلف و زمان گلدهی متغیر است. سرمادهی به روش درست باید انجام گرفته باشد.

مواد	نوع محصول	هدف از کاربرد	غلظت و روش مصرف	زمان استعمال (کاربرد)	ملاحظات
Atrimec ^R (dikugulac Sodium) جدول ۵-۱۲ را نگاه کنید	آزایا	رشد شاخه‌های جانبی، کاهش رشد طولی شاخه‌ها	۲۱۱۲-۶۲۴۰ PPm محلول پاشی	هم روی شاخه‌های نوک‌برداری نشده به طول ۴-۲ سانتیمتر و هم شاخه‌های نوک‌برداری شده سه روز بعد از نوک‌برداری مصرف شود. تیمار بعدی را می‌توان با همین روش تکرار کرد. آخرین تیمار ۲ هفته قبل از آخرین نوک‌برداری باید صورت گیرد.	نسبت به واریته‌های مختلف متغیر است. اگر تیمار دیرتر انجام شود احتمالاً گلدهی به تأخیر می‌افتد. زردی و توقف رشد ممکن است مشاهده شود. به اطلاعات درج شده بر روی برچسب توجه کنید.
	۱۵ نوع گیاه گفته شده در روی اتیکت	رشد شاخه‌های جانبی، کاهش رشد طولی شاخه‌ها	۴۶۰-۴۶۸۰ PPm محلول پاشی	سه روز بعد از چیدن و یا نوک‌برداری مصرف شود.	احتمال زرد شدن برگ‌ها وجود دارد. به کلیه نکات ویژه مندرج در اتیکت توجه کنید. در شاخه‌های اسیری شده، ماده مورد نظر به نوک شاخه‌ها راه می‌یابد.
	گیاهان برگ زینتی	کنترل رشد طولی	تشدید رنگ ۲۵۰۰ PPm محلول پاشی	زمانی که شاخه‌های تازه رشد کرده در مرحله شروع رشد طولی هستند. ممکن است دو یا چند بین بار تکرار شود.	برای Sun Belt توصیه شده است.

مواد	نوع محصول	هدف از کاربرد	غلظت و روش مصرف	زمان استعمال (کاربرد)	ملاحظات
	گاردنیا	کنترل رشد طولی	۵۰۰ PPM محلول پاشی	هنگامی که گیاهان به $\frac{1}{3}$ رشد نهایی خود رسیدند مصرف کنید.	
	گلوکسینیا	کنترل رشد طولی	۷۵۰ PPM محلول پاشی	۱-۲ هفته بعد از انتقال گیاهان پیش از شروع رشد طولی باید به کار برده شود.	برای رشد طولی نیاز به روشنائی بسیار کمتری است.
	هورتانسیا (تابستانه)	کنترل رشد طولی	۵۰۰-۷۵۰۰ PPM محلول پاشی	۴ هفته پس از نوک برداری مصرف شود. در صورت لزوم تکرار شود، ولی پس نیمه مرداد نباید مصرف شود.	
	هورتانسیا (بهاره شده)	کنترل رشد طولی	۵۰۰ PPM محلول پاشی	۳-۲ هفته پس از شروع عمل بهاره کردن مصرف شود وقتی که ۵-۴ برگ روی گیاه وجود دارد) پس از یک هفته تکرار شود.	در صورت نیاز پس از ظاهر شدن جوانه های گل می توان مصرف کرد. به منظور جلوگیری از کوچک شدن اندازه گلها، حداقل تا شش هفته قبل از فروش از به کار بردن این ماده خودداری کنید.

مواد	نوع محصول	هدف از کاربرد	غلظت و روش مصرف	زمان استعمال (کاربرد)	ملاحظات
	مرجان (کالنگوئه)	کنترل رشد رویشی	۵۰۰۰ PPM محلول پاشی	اولین مرحله مصرف حدود ۲ هفته پس از نوک برداری انجام می گیرد. در صورت لزوم تیمارهای بعدی را با فواصل دو هفته در میان و در شرایط روزهای بلند تکرار کنید.	در گیاهان تیمار شده ممکن است گلدهی ۷ تا ۱۰ روز به تعویق بیافشد.
	مرجان (کالنگوئه)	کنترل رشد ساقه گل دهنده	۵۰۰۰ PPM محلول پاشی	اولین مرحله ۲ تا ۳ هفته پس از شروع روزهای کوتاه انجام می گیرد. ۲-۳ هفته بعد تکرار شود.	طول ساقه های اصلی گل دهند و نیز ساقه های جانبی گل دهند را کوتاه می کند.
	بنتا افسول	کنترل رشد طولی	۲۵۰۰ PPM محلول پاشی	هنگامی که شاخه های تازه رشد کرده ۴-۵ سانتی متر رشد کردند مصرف کنید. در صورت لزوم هر ۲-۱ هفته یک بار عمل را تکرار کنید.	اگر با سایکوسل مخلوط شود پس از دهم مهرماه مصرف نکنید. فقط یکبار به کار ببرید، از B - Nine SP حدود ۲۵۰۰ PPM و از سایکوسل ۱۵۰۰ PPM به کار ببرید.

مواد	نوع محصول	هدف از کاربرد	غلظت و روش مصرف	زمان استعمال (کاربرد)	ملاحظات
Bonzipacio butrazol به جدول ۸-۱۲ و ۱۲-۹ توجه کنید.	بنتا الفنسول	کنترل رشد طولی	۸-۶۳ Ppm محلول پاشی	هنگامی که ساقه‌های تازه رشد کرده به طول ۵-۴ سانتیمتر رسیدند	متجانس بودن گیاهان در هنگام محلول پاشی لازم است. مقدار کاربرد به دمای شب بستگی دارد.
			برای هر ۶ اینچ مربع از سطح گلدان ۰/۱۲۵:۰/۲۵ میلی گرم خیساندن	هنگامی که ساقه‌ها تازه رشد کرده و طول آنها به ۵ سانتیمتر رسید. ۴ اونس در هر گلدان ۱۵ سانتیمتری مصرف کنید.	
Cycoceel (chlor C.C.C) megnal, به جدول ۱۰-۱۲ توجه کنید.	آزالیا	زود تشکیل شدن گل	۲۵۰۰ Ppm محلول پاشی	اولین کاربرد ۶-۴ هفته پس از آخرین سربرداری شاخه‌ها انجام می‌گیرد. یک هفته بعد دوباره تکرار شود.	برخی از ارقام حساستر هستند. احتمال کلروز و در صورت مصرف نکردن تاخیر در گلدهی صورت می‌گیرد.

مواد	نوع محصول	هدف از کاربرد	غلظت و روش مصرف	زمان استعمال (کاربرد)	ملاحظات
	گیاه مرعوزه	ایجاد حالت متراکم	۱۰۰۰ Ppm محلول پاشی	زمانی که جوانه‌ها ظاهر شدند مصرف کنید. تیمار جداگانه را می‌توان به نسبت $\frac{1}{2}$ و هر دو هفته یکبار انجام داد.	طویل شدن مصنوعی طول روز یا دمای بالای بهاره کردن مفید خواهد بود.
	شمعدانی (شاخه بریده) (قلمه)	کنترل رشد طولی	۲۰۰۰-۱۵۰۰ Ppm محلول پاشی	هنگامی که طول ساقه‌های تازه رشد کرده به ۵-۴ سانتیمتر رسید مصرف کنید. تیمار بعدی احتمالاً ۲ هفته بعد انجام شود.	غلظت بیشتر احتمالاً سبب بروز کلروز و زرد شدن اطراف برگ شود.
	شمعدانی (نبهال) (گیاهچه)	کنترل رشد طولی زود گلدهی	۱۵۰۰ Ppm محلول پاشی	زمانی که گیاهان دارای ۴-۲ برگ هستند مصرف کنید. حدود ۲-۳ هفته پس از انتقال در صورت نیاز هر ۲-۱ هفته یکبار تکرار کنید. در صورت مشاهده جوانه‌های گل به کار نبرید.	تشکیل شاخه و زودگلدهی را تشویق می‌کند. احتمالاً موجب کلروز و زردی در حاشیه برگ‌ها شود.
			۴۰۰۰-۳۰۰۰ Ppm خیساندن	هنگامی که گیاهان ۴-۲ برگه هستند فقط یکبار مصرف کنید.	

مواد	نوع محصول	هدف از کاربرد	غلظت و روش مصرف	زمان استعمال (کاربرد)	ملاحظات
Florel ^R (ethophon) به جدول ۱۲-۱۱ نگاه کنید	ببتا اتفنسول	کنترل رشد طولی	۱۵۰۰-۳۰۰۰ PPm محلول پاشی	هنگامی که شاخه‌های تازه رشد یافته به طول ۵-۴ سانتیمتر رسیدند مصرف کنید. در صورت لزوم هر ۲-۱ هفته یکبار تکرار کنید.	احتمالاً موجب کلروزه شدن حاشیه برگ شود. که بعداً برطرف می‌شود. آخرین مرحله مصرف باید در پاییز سرد و ابری ۲۳ مهر و پاییز گرم و روشن ۱۱ مهر انجام پذیرد.
				هنگامی که ساقه‌های جوان به طول ۵ سانتیمتر رسیدند، نیاز به تکرار ندارد.	آخرین تیمار ۲۳ مهر
			۲۵۰۰ PPm محلول پاشی	هنگامی که گیاهان ۲-۱/۵ ساله شدند جهت گل‌انگیزی به کار برده می‌شود	در روی گیاهان باید ظرف ۲-۳ ماه گیاه ظاهر شوند.

مواد	نوع محصول	هدف از کاربرد	غلظت و روش مصرف	زمان استعمال (کاربرد)	ملاحظات
	نرگس (گلدانی)	کنترل رشد طولی	۲۰۰۰ Ppm محلول پاشی	هنگامی که طول برگها یا ساقه گل دهنده به ۱۰ سانتیمتر رسید مصرف کنید. در هنگام مصرف شاخه و برگ نباید خیس باشند ۳-۲ روز پس از مصرف اول می توانید دوباره تکرار کنید. در صورت مشاهده جوانه گل، مصرف نکنید.	غلظت و تعداد دفعات مصرف به نوع واریته و زمان گلدهی بستگی دارد. برای تولید گل باید پیازها سرمایی لازم را ببینند. پس از مصرف به مدت ۱۲ ساعت شاخه و برگ را خیس نکنید. در هنگام مصرف فلورل دمایی گلخانه باید ۶۵-۶۰ درجه فارنهایت باشد.
	شمعدانی (شاخه بریده) (قلعه)	موجب افزایش قدرت شاخه زایی پایه های مادری می شود	۵۰۰ Ppm محلول پاشی	پس از استقرار گیاهان پایه مادر به فاصله ۴ هفته از هم به کار برید (فقط دو مرتبه). ۶-۴ هفته پیش از برداشت شاخه های بریده شروع کنید	موجب تشویق رشد شاخه های جانبی و کاهش اندازه برگ و طول ساقه، تسریع در ریشه زایی و از بین رفتن خوشه های گل می شود.
		افزایش قدرت شاخه زایی در گیاهان گلدانی	۵۰۰ Ppm محلول پاشی	اولین مرحله مصرف، هنگامی است که جوانه ها تازه بیدار شده و یا طول ساقه ها ۵-۴ سانتیمتر شدند. از شش هفته پیش از فروش نباید مصرف شود.	موجب رشد شاخه های جانبی، کاهش اندازه برگ، طول ساقه و از بین رفتن جوانه های گل می شود.

مواد	نوع محصول	هدف از کاربرد	غلظت و روش مصرف	زمان استعمال (کاربرد)	ملاحظات
offshoot-o	سبیل	کنترل رشد طولی، کاهش خمیدگی حاصل در ساقه گل دهنده	۱۰۰۰ PPM محلول پاشی	زمانی که طول برگها و ساقه‌های گل دهنده به ۸-۷ سانتیمتر رسید مصرف کنید. شاخه و برگ گیاه نباید خیس باشند. غنچه‌ها هنوز تغییررنگ ن داده باشند. در صورت لزوم ۲ روز بعد تکرار کنید.	غلظت و تعداد تیمار نسبت به ارقام مختلف و زمان گلدهی متفاوت است. پیازها باید سرمای لازم را دیده باشند. شاخه و برگ را تا ۱۲ ساعت بعد از مصرف خیس نکنید. فلورل باید در دمای ۶۵-۶۰ درجه فارنهایت به کار برده شود.
	آزالی	رشد شاخه‌های جانبی	۱۵۵-۶۳ میلی‌متر در لیتر محلول پاشی	زمانی که گیاه در حال فعالیت باشد جهت سربرداری (نوک‌چیتی) شیمیایی استفاده می‌شود. جهت تأثیر بیشتر بهتر است به صورت مه پاش مصرف شود.	زمانی که هوا کاملاً آرام است استفاده کنید.
	آزالی	جایگزین تیمار سرمادهی می‌گردد	۲۵۰ PPM محلول پاشی	۳ هفته پس از تیمار سرمادهی، هر سه هفته یکبار در آغاز زمان سرمادهی به کار برید	برای جایگزین شدن سه هفته سرمادهی به کار برده می‌شود. در محلول از مواد خیس کننده استفاده کنید.
Pro - Gibb ^R (Gibberellic acid) GA ₃ جدول ۱۲-۱۲ توجه فرمائید					

مواد	نوع محصول	هدف از کاربرد	غلظت و روش مصرف	زمان استعمال (کاربرد)	ملاحظات
داوودی (استاندارد)	داوودی (منگولای)	طول شدن طول ساقه گلدهنده	۲۰PPm محلول پاشی	۴ هفته پس از شروع روزهای کوتاه استعمال می شود. جوانه ها باید ظاهر شده باشند. اما پیش از اینکه ساقه های جانی شروع به رشد و طولیل شدن کنند باید مصرف شود.	در محلول از مواد خیس کننده استفاده کنید.
	طولیل شدن	ساقه گلدهنده	۱۰PPm محلول پاشی	۲ هفته پس از کاشت گیاهان مصرف کنید. ۲ هفته بعد تکرار کنید.	غلظت زیاد احتمالاً موجب ضعیف شدن ساقه می شود. از مواد خیس کننده استفاده کنید.
	سیکلامن	گلدهی را تسریع می کند	۱۰-۲۵PPm محلول پاشی	زمانی که جوانه های بغل برگها به اندازه نوک سوزن شدند مصرف کنید. حدوداً هنگامی که ۱۰-۱۲ عدد برگ روی گیاه باشد. پیش از تشکیل برگها به محل طوقه گیاه محلول پاشی شود. برای هیبریدهای نسل اول ۱۰PPm مصرف کنید.	گلدهی را حدود یک ماه از زمان طبیعی آن جلو می اندازد. اگر بیش از حد مصرف شود موجب ضعیف شدن ساقه های گلدهنده می شود.

مواد	نوع محصول	هدف از کاربرد	غلظت و روش مصرف	زمان استعمال (کاربرد)	ملاحظات
	آويز	طويل شدن ساقه	۲۵۰ Ppm محلول پاشی	چهار مرتبه در هفته تا تشكيل تنه گياه به حالت (فوم) درخت به کار برده می شود	جهت حفظ حالت عمودی، گياه را به قسم ببندید. از مواد خيس کننده استفاده کنید.
		طويل شدن ساقه	۲۵۰ Ppm محلول پاشی	تا تشكيل فوم کامل گياه هر چهار هفته یکبار به کار برید	جهت ايجاد رشد عمودی، گياه را به قسم ببندید. از مواد خيس کننده استفاده کنید.
	گل ادریسی (هورتانسیا)	جایگزین تیمار سرمادهی می شود	۵ Ppm محلول پاشی	۴ بار در هفته مصرف کنید. جایگزین تیمار سرمادهی می شود.	نسبت به توصیه های روی اتیکت توجه کنید. گیاهان احتمالاً طویل شوند. از مواد خيس کننده استفاده کنید.

۱- این لیست فقط جهت اطلاع ارائه شده است. هدف تأیید موارد گفته شده نیست. و نه انقضاء از موادی که در این لیست گفته شده است. بیش از خرید و مصرف هر نوع تنظیم کننده رشد، حتماً شیشه محتوی ماده را کنترل کنید، مقدار و تعداد دفعات مصرف را دقیقاً فراگیرید. نسبت تیمارهایی که معمولاً به کار برده می شوند عبارتند از: برای محلول پاشی، یک گالن برای هر ۲۰۰ فوت مربع در سطح زمین، برای خیساندن، یک اونس برای ۱۲ اینچ، ۳ اونس برای ۴ اینچ، ۴ اونس برای ۵ اینچ، ۶ اونس برای ۸ اینچ و ۸ اونس برای ۱۰ اینچ از سطح گلخانه است.

جدول شماره ۲-۱۲- غلظت و رقت آکسل (Accel) - محلول پاشی برگ

(۱/۳ درصد ماده فعال، ۱۳/۱ میلی گرم ماده فعال در هر میلی لیتر)

غلظت		رقت (محلول)	
(P.P.m)		اونس در گالن	میلی لیتر در لیتر
۵۰	۰/۶۶	۳/۸	
۱۰۰	۱/۳۳	۷/۷	
۲۰۰	۱/۶۶	۱۵/۴	
۵۰۰	۶/۶۶	۳۸/۵	

جدول ۳-۱۲- دُز، غلظت و رقت آ- رست (A - Rest^R) - خیساننده محیط رشد*

(۰/۰۲۶۴ درصد ماده فعال، ۰/۲۶۴ میلی گرم ماده فعال در میلی لیتر)

دُز (میلی گرم برای هر گلدان در اندازه های داده شده)									
غلظت		رقت							
۱۰	۸	۶	۵	۴	۳	۲	۱	PPm	اونس در گالن میلی لیتر در لیتر
۰/۰۲	۰/۰۴	۰/۰۶۳	۰/۰۸	۰/۱۱	۰/۱۲۵	۰/۱۷	۰/۲۱	۰/۷	۰/۳۵
۰/۰۴	۰/۰۸	۰/۱۲۶	۰/۱۷	۰/۲۱	۰/۲۵	۰/۳۴	۰/۴۲	۱/۴	۰/۶۵
۰/۰۷۵	۰/۱۵	۰/۲۲۵	۰/۳۰	۰/۳۷۵	۰/۴۵	۰/۶۰	۰/۷۵	۲/۵	۱/۳
۰/۱۵	۰/۳۰	۰/۴۵۰	۰/۶۰	۰/۷۵۰	۰/۹۰	۱/۲	۱/۵۰	۵/۱	۲/۵۵

* - دُز مورد لزوم را در ستون بالا تحت حجم مناسب خیساننده تعیین کنید، رقت مناسب را از ستون رقت تعیین کنید.

یک اونس \approx ۲۸/۳ گرم

یک گالن \approx ۳/۸ لیتر

یک فوت \approx ۳۰ سانتی متر

یک اینچ \approx ۲/۵ سانتی متر

جدول شماره ۴-۱۲- غلظت و رقت آ - رست ($A - Rest^R$) محلول پاشی برگ (شاخه و برگ)
(۰/۰۲۶۴٪ ماده فعال، ۰/۲۶۴ میلی گرم ماده فعال در هر میلی لیتر)

رقت		غلظت به PPM
میلی لیتر در یک لیتر محلول	اونس در یک گالن محلول	
۳۸	۴/۹	۱۰
۹۵	۱۲/۱	۲۵
۱۲۵	۱۶	۳۳
۱۹۰	۲۴/۲	۵۰
۲۵۰	۳۲	۶۶
۳۸۰	۴۸/۵	۱۰۰
۵۰۰	۶۴	۱۳۲
۷۶۰	۹۷	۲۰۰

جدول شماره ۵-۱۲- غلظت و رقت اتریمک ($Atrimmec^R$) - محلول پاشی برگ (شاخه و برگ)

رقت*		غلظت به PPM
میلی لیتر محلول	اونس در یک گالن محلول	
۲/۳	۰/۳	۴۶۰
۳/۹	۰/۵	۷۸۰
۴/۷	۰/۶	۹۴۰
۵/۹	۰/۷۵	۱۱۸۰
۷/۸	۱	۱۵۶۰
۱۰/۲	۱/۳	۲۰۴۰
۱۱/۷	۱/۵	۲۳۴۰
۱۲/۵	۱/۶	۲۵۰۰
۱۵/۶	۲/۱	۳۱۲۰
۲۳/۴	۳/۱	۴۶۸۰
۳۱/۲	۴/۱	۶۲۴۰

* - توصیه برای استفاده محصول در روی شیشه به صورت اونس در گالن داده شده است

جدول ۶-۱۲- رقیق‌سازی بنزیل آدنین جهت تهیه محلول به غلظت ۱۰۰ PPM برای محلول‌پاشی روی شاخه و برگ

رقیق‌سازی (تهیه غلظت) محلول ۱۰۰ PPM*	
در یک لیتر آب	۱۰۰ میلی‌گرم
در پنج لیتر آب (۱/۳ گالن)	۵۰۰ میلی‌گرم
در ۱۰ لیتر آب (۲/۶ گالن)	یک گرم
در ۵۰ لیتر آب (۱۳/۲ گالن)	۵ گرم
در ۲۵۰ لیتر آب (۶۶/۱ گالن)	۲۵ گرم

* - در آغاز ذرات بنزیل آدنین را در مقدار کمی الکل حل کنید، سپس با افزودن آب مقطر حجم محلول مورد نیاز را تکمیل کنید.

جدول ۷-۱۲- رقت و غلظت ب - ناین (B - Niner) یا آلا ر ۸۵ (Alar 85^R) - محلول‌پاشی برای شاخه و برگ ۸۵٪ ماده اصلی، ۸۵۰ میلی‌گرم ماده اصلی در هر گرم

غلظت PPM	رقت	
	اونس در گالن	گرم در لیتر
۷۵۰	۱ کوچک	۰/۱۱
۱۵۰۰	۱ بزرگ	۰/۲۳
۲۵۰۰	۲ بزرگ	۰/۴۰
۵۰۰۰	۴ بزرگ	۰/۸
۷۵۰۰	۶ بزرگ	۱/۲۰

* - فقط دُز تقریبی با اندازه پیمانه توسط، حتی‌الامکان از اندازه‌های وزنی استفاده کنید.

جدول ۸-۱۲- غلظت و رقت بنزی (Bonzi^R) - محلول برای محلول پاشی برگ (شاخه و برگ)
(۰/۴٪ ماده اصلی، ۴ میلی گرم ماده اصلی در هر میلی لیتر)

رقت		غلظت (PPm)
میلی لیتر در لیتر	اونس در گالن	
۲/۵	۰/۳۲	۱۰
۶/۳	۰/۸۰	۲۵
۷/۸	۱/-	۳۱/۲۵
۱۱/۷	۱/۵۰	۴۶/۹
۱۲/۵	۱/۶۰	۵۰
۱۵/۵	۲/-	۶۲/۵
۱۸/۸	۲/۴۰	۷۵
۲۳/۴	۳/-	۹۲/۷۵
۲۵	۳/۲۰	۱۰۰

جدول ۹-۱۲- غلظت و رقت بنزی (Banzi^R) - خیساندن محیط کشت
(۰/۴٪ ماده اصلی، ۴ میلی گرم ماده اصلی در هر میلی لیتر)

رقت		غلظت میلی گرم در هر گلدان ۶ اینچی
میلی لیتر در لیتر	اونس در گالن	
۰/۲۶	۰/۰۳	۰/۱۲۵
۰/۳۹	۰/۰۵	۰/۱۸۸
۰/۵۲	۰/۰۷	۰/۲۵۰

جدول ۱۰-۱۲. غلظت و رقت سایکوسل (Cycocel^R) - محلول پاشی برگ (شاخه و برگ)
یا محلول خیساننده برای محیط کشت
(۱۱/۸٪ ماده اصلی، ۱۱۸ میلی گرم ماده اصلی در هر میلی لیتر)

رقت		غلظت (PPm)
میلی لیتر در لیتر	اونس در گالن	
۸/۵	۱/۱	۱۰۰۰
۱۲/۷	۱/۶	۱۵۰۰
۱۷	۲/۲	۲۰۰۰
۲۱/۲	۲/۷	۲۵۰۰
۲۵/۴	۳/۳	۳۰۰۰
۳۴	۴/۴	۴۰۰۰
۴۲/۴	۵/۴	۵۰۰۰

جدول ۱۱-۱۲. غلظت و رقت فلورل (Florel^R) محلول پاشی برگ (شاخه و برگ)*
(۳/۹٪ ماده اصلی، ۳۹ میلی گرم ماده اصلی در هر میلی لیتر)

رقت		غلظت (PPm)
میلی لیتر در لیتر	اونس در گالن	
۱۳	۱/۶	۵۰۰
۲۶	۳/۲	۱۰۰۰
۳۹	۴/۸	۱۵۰۰
۵۲	۶/۴	۲۰۰۰
۶۵	۸/۰	۲۵۰۰
۷۷	۹/۶	۳۰۰۰

* - اگر استفاده از آب معمولی اشکال ایجاد کند، آب مقطر به کار ببرید. اگر اسیدیته آب بالای ۷ باشد تأثیر فلورل را کاهش می دهد.

جدول ۱۲-۱۲. غلظت و رقت محلول پرو-گیب ($R_{ro} - Gibb^R$) - محلول پاشی برای شاخ و برگ (۳/۹۱ درصد ماده اصلی، ۳۹/۱ میلی گرم ماده اصلی از هر میلی لیتر)

رقت		غلظت Ppm
میلی لیتر در ۱۰ لیتر محلول	اونس در هر گالن	
۲/۶	۰/۳۲	۱۰
۶/۵	۰/۸۰	۲۵
۱۳	۱/۶۰	۵۰
۲۶	۳/۲۰	۱۰۰
۶۵	۸/۰	۲۵۰
۱۳۰	۱۶/۰	۵۰۰
۲۶۰	۳۲/۰	۱۰۰۰

– مواد محرک ریشه‌زایی غلظت زیادی دارند و همیشه برای مصرف آنها را رقیق می‌کنند. پودر تالک ماده رقیق‌کننده معمول و متداول است. غلظت ماده اصلی مورد استفاده ۱-۰/۱ درصد است. غلظت‌های کمتر برای قلمه‌هایی که به آسانی ریشه می‌کنند و غلظت‌های بیشتر برای قلمه‌هایی که به سختی ریشه‌زایی می‌کنند به کار برده می‌شود. مقطع قلمه‌ها را به داخل پودر فرو برده و سپس با تکان خفیف پودر اضافی چسبیده به مقطع قلمه را می‌ریزند تا فقط یک لایه نازکی از پودر روی قلمه باقی بماند. برای کاهش و جلوگیری از انتقال بیماری‌ها از گردپاشها می‌توان استفاده کرد.

– اگر امکان نفوذ ماده محرک ریشه‌زایی در قلمه‌های خشبی (چوبی) مشکل باشد، برای رقیق کردن مواد از روش‌های دیگری استفاده می‌کنند. در آغاز با حل کردن مواد محرک ریشه‌زایی در الکل محلول پایه ساخته می‌شود، سپس به وسیله آب مقطر محلول پایه را رقیق می‌کنند و دامنه غلظت نهایی را به

۵۰۰-۵۰۰۰ Ppm می‌رسانند. مقطع پایین قلمه‌ها را در داخل محلول قرار داده و سپس از محلول خارج و در محیط کشت می‌کارند. غلظت محلول و مدت زمان لازم برای قرار دادن قلمه (از ۵ ثانیه تا چند دقیقه) متغیر بوده و به نوع قلمه، سرعت ریشه‌زایی و قابلیت نفوذ محلول در قلمه چوبی بستگی دارد.

– ترکیبات مواد محرک ریشه‌زایی قابل استفاده برای پرورش‌دهندگان محصولات گلخانه‌ای است و در گیاهانی که به وسیله قلمه تکثیر می‌یابند کمک می‌کند. در ازدیاد داوودی، میخک، بنفشه آفریقایی، آزالیا، بگونیا، شمعدانی، هورتانسیا، مرجان، بنت‌القنسل و بسیاری دیگر از گیاهان گلخانه‌ای می‌توان از مواد محرک ریشه‌زایی بهره‌مند شد.

جیبرلینها

اسید جیبرلیک باعث جلوگیری از ریشه‌زایی در قلمه برگها و ساقه‌های می‌شود، از این رو نمی‌توان آن را در مواد محرک ریشه‌زایی پیدا کرد. پرورش‌دهندگان از آن جهت طویل شدن غنچه‌های کاملیا استفاده می‌کنند. پاشیدن اسید جیبرلیک (با غلظت ۵ Ppm) روی غنچه‌های شمعدانی که تازه در آنها رنگ ظاهر شده است باعث افزایش اندازه گل به میزان ۵۰-۲۵ درصد می‌شود. تعداد گلبرگها ثابت مانده ولی اندازه هر یک از آنها بیشتر می‌شود اگر غلظت زیاد به کار برده شود. اثر آن معکوس خواهد شد. ساقه اصلی و ساقه‌های گل‌دهنده طویل و باریک می‌شوند، ساقه‌ها ضعیف و خمیده شده و گلها به طور نامنظم و نامطلوب و خوشه‌ای شکل می‌شوند.

– با پاشیدن جیبرلیک اسید به غلظت ۵۰ Ppm در روی گیاه سیکلامن ۷۵-۶۰ روز پیش از گلدهی، سبب می‌شود که دوره گلدهی آن ۴ تا ۵ هفته زودتر از تاریخ معمول شروع



شکل ۱-۱۲- وجود یک کولر برای رشد گیاهانی خاص که جهت نمو جوانه‌های گل به یک دوره سرما نیاز دارند، ضروری می‌باشد. نمونه‌ای از این گیاهان عبارتند از: آزالیا، گیاهان پیازی گلدار، هورتانسیا و زنبق رشتی.

شود (ویدمر و همکارانش ۱۹۷۴). مصرف آن در غلظت‌های بیشتر نتیجه برعکس داده و موجب ضعیف و باریک شدن ساقه گل‌دهنده می‌شود. طبق برآورد (تخمین) گزارش اخیر (لیسون و ویدمر ۱۹۸۳)، مصرف ۰/۲۵ اونس (۸ میلی‌لیتر) از محلول GA_۳ به غلظت ۱۵PPm در حدود ۱۵۰ روز پس از کشت بذر در ناحیه طوقه و زیر برگها مفید خواهد بود.

– محققین، جیبرلین را همچون جایگزین شدن تیمار سرمادهی در گیاه آزالیا به کار می‌برند. در تیمار سرمادهی، هنگامی که گیاه به یک اندازه مورد دلخواه رسید، نوک ساقه‌ها در خاتمه زمان مورد نظر بریده می‌شود. شاخه‌های جانبی جدید در عرض شش هفته فرصت رشد پیدا می‌کنند، و سپس با قرار دادن گلها به مدت شش هفته تحت شرایط روز بلند موجب می‌شود که جوانه‌های گل تکامل یافته و تخصیص یابند. به محض اینکه جوانه‌های گل تثبیت شوند، قرار دادن گیاهان به مدت ۶ هفته در (۷ درجه سانتیگراد) برای رشد و توسعه جوانه‌های گل مورد نیاز است. گیاهان پس از تیمار فوق به گلخانه انتقال داده می‌شوند و در ظرف مدت چهار الی شش هفته وادار به تولید غنچه می‌شوند.

– تیمار سرمادهی یک روش پرهزینه بوده، نیاز به انتقال گیاهان و تسهیلات

سردکننده (شکل ۱-۱۲) دارد. کوششهای فراوانی به منظور کاهش و یا از بین بردن تیمار سرمادهی (بودلی و ماستالرز ۱۹۵۹) به عمل آمده است. در هفته پنج‌بار پاشیدن GA_{4+7} و یا GA_4 با غلظت ۱۰۰۰ PPM مؤثر واقع می‌شود.

(شکل ۲-۱۲) (لارسون و سیدنور ۱۹۷۱، نیل و لارسون ۱۹۷۴). پس از رشد کامل جوانه‌های گل در شرایط روز کوتاه، پاشیدن متعاقب پنج‌بار در هفته از اسید جیبرلیک شروع می‌شود گیاهانی که با روش بالا تیمار می‌شوند نسبت به گیاهانی که تیمار سرمادهی در آنها انجام شده، زودرس‌تر شده و گل‌هایشان درشت می‌شود. بیشتر ارقام به تیمار بالا عکس‌العمل مثبت نشان می‌دهند گرچه حساسیت ارقام متغیرند. برای مثال، احتمال دارد که طول دم‌گل‌ها طول‌تر شده و یا موجب ریزش گل‌ها شود.

– مطالعاتی نیز در مورد جایگزین شدن نسبی تیمار با اسید جیبرلیک به جای تیمار



شکل ۲-۱۲. بوته‌های آزالیا در حین بهاره کردن در گلخانه دیده می‌شوند. گیاه سمت چپ سرمادهی کامل را جهت رشد جوانه‌های گل دیده است (گذرانده است). گیاه به اندازه کافی دارای جوانه بوده و در عرض چند هفته شکوفه خواهد کرد. گیاه سمت راست پس از سرمادهی به گلخانه منتقل شده و هفته‌ای ۶ بار توسط اسید جیبرلیک با غلظت ۱۰۰۰ PPM تیمار شده است. جایگزین شدن این ماده شیمیایی به جای سرمادهی موجب شکوفایی گل‌ها و درشتی آنها شده است.

سرمادهی انجام گرفته است. گیاهان در یکی از مطالعات پس از سه هفته تیمار سرمادهی، به گلخانه جهت بهاره کردن منتقل می‌شوند و در عرض هفته، سه بار به وسیله GA_3 با غلظت ۲۵۰ PPM تیمار می‌شوند. به موجب این آزمایش، نصف گیاهان سرما دیده از امکانات و تسهیلات سرمادهی با دو برابر حجم مورد استفاده قرار می‌گیرد.

ادریسی (هور تانسیا): گلهای ادریسی نیز مدتی در انبار سرد نگهداری شده‌اند. گاهی گلهای پیش از رسیدن کامل ریزش می‌کنند، رشد گلهای کند شده (کم شده)، گلهای کوچکتر و ساقه‌ها کوتاهتر می‌شود. طبق بررسیهای انجام شده، برای برطرف کردن وضعیت بالا می‌توان از GA_3 با غلظت بین ۵ تا ۵۰ PPM استفاده کرد.

– محلول پاشی با GA_3 به غلظت ۲۵۰ PPM چهار بار در هفته در گل آویز موجب جلوگیری از گلدی شده و رشد گیاه را سریع می‌کند (هینس و همکارانش ۱۹۷۹). این عمل موجب می‌شود که گل آویز بتواند فرم درختی ایجاد کند (یعنی به صورت یک درختچه درآید). دو هفته پس از گذاشتن گیاهان شمعدانی به گلدان و پاشیدن GA_3 روی آنها، موجب ضخیم شدن تنه گیاه خواهد شد (کارل سون ۱۹۸۲). به طور کلی استفاده از جیبرلین به غلظت ۲۵۰ PPM، پنج بار در هفته در گلدی تأخیر قابل ملاحظه‌ای به وجود می‌آورد. لیکن ادامه بیش از حد تیمار GA_3 باعث بروز اختلال در رشد گیاه شده و کیفیت آن کاهش می‌یابد.

فلورل (Florel^R)

– ایتفون نام شرکت تجاری فرآورده فلورل است. این ماده شیمیایی دارای ۳/۹ درصد (۲- کلرواتیل اسید فسفونیک) است. ایتفون بر اثر تبدیل و تغییر شیمیایی، برای گیاهان اتیلن تولید می‌کند. تولید تجاری در گیاهان تیره آناناس، به وسیله تسریع کردن رشد ساقه‌های گل‌دهنده صورت می‌گیرد. ریختن (۱۰ میلی لیتر) از محلول رقیق شده ایتفون

به آب‌گلدان گیاهانی که از آنها گل‌های شاخه بریده تولید می‌شود و حداقل ۲۴-۱۸ ماهه هستند، در عرض ۲ ماهه موجب شروع گلدهی در آنها خواهد شد (هینس و همکارانش ۱۹۷۹). گلدهی در پیازهای زنبق آلمانی نیز به همین شکل تحت تأثیر اتفون قرار می‌گیرد. بیشتر پیازها، به‌ویژه پیازهای کوچکتر، در شرایط بهاره کردن داخل گلخانه موفق به تولید گل نمی‌شوند. پاشیدن ۱۵۶PPm (۴ میلی‌لیتر در لیتر) اتفون به گیاهان سبز زنبق آلمانی موجب جلو افتادن دوره گلدهی شده، پیازهای به‌دست آمده از آنها کاهش یافته و جوانه‌ها از بین رفته و تولید برگ در حین بهاره کردن در گلخانه کمتر می‌شود. (کامبرگ و همکارانش ۱۹۸۰). تحقیقات انگلیسی‌ها نشان می‌دهد که کاهش تعداد برگ‌ها باعث افزایش تراکم گیاه از ۱۴ به ۳۰ عدد پیاز در فوت‌مربع می‌شود (کاریوز ۱۹۸۴). اغلب تولیدکنندگان پیازهای زنبق آلمانی را پس از برداشت به مدت ۲۴ ساعت با اتفون گاز به غلظت ۵۰۰PPm در انبار تیمار می‌کنند تا تولید گل زودرس و تراکم گلدهی را در گیاهانی که کیفیت بهتری دارند افزایش دهد.

— بر طبق انتظارات، اتیلن در رسیدن میوه‌ها نقش دارد. اتیلن یا فرآورده‌های آن را برای رسیده کردن میوه‌های سیب، موز، قهوه، گریپ‌فروت، نارنج، فلفل، تنباکو و دیگر میوه‌ها به کار می‌برند. پاشیدن اتفون روی میوه‌های گوجه‌فرنگی موجب رسیدن سریع ۳۰ درصد از میوه‌ها می‌شود. در حدود ۶۰ درصد از گوجه‌فرنگی‌هایی که به صورت تازه مصرف می‌شوند. پس از برداشت در مرحله رسیده و سبز با گاز اتیلن به غلظت ۲۰۰PPm تیمار می‌شوند. این عمل موجب تشکیل رنگیزه در میوه شده و سبب می‌شود که زمان رسیدن میوه‌ها دو روز زودتر انجام شود (لوتر و هاردن‌بورگ ۱۹۶۸).

— ریزش برگ‌ها، همانند تشکیل گل و میوه، بخشی از فرآیند رسیدن است. این عمل نیز با استفاده از اتیلن (توسط اتفون) تسریع می‌شود. این نوع تیمار در تولید تجاری گل‌های درختی نقش مؤثری دارد، زیرا موجب ریزش برگ‌هایی می‌شود که در طی تیمار ۶ هفته‌ای سرمادهی و پس از تشکیل جوانه گل حاصل می‌شود. مصرف

۵۰۰۰-۱۰۰۰ PPM اتفون، دو هفته پیش از آغاز تیمار سرمادهی در ارقام مرویل (Merville) و رزسوپرم (Rose Suprem) موجب ریزش برگها می‌شود (تیژا و بوکستون ۱۹۷۶).

– در اثر رشد توده‌ای (متراکم)، شدت تابش نور در بخش طوقه گیاه رز کاهش می‌یابد. این پدیده باعث عدم تشکیل شاخه‌های یکساله در منطقه طوقه گیاه می‌شود. در فلسطین اشغالی، اتفون را جهت تحریک شاخه‌های رزباکارا (Baccara Rose) به کار می‌برند.

– استفاده جالب توجه اتفون در کنترل رشد طولی گیاه است. خیساندن یا محلول پاشی گل نرگس توسط اتفون، رشد طولی گیاه را کند می‌کند (برجیس ۱۹۷۵ دهرتو ۱۹۸۰، مو ۱۹۸۰). محلول پاشی اتفون روی گلچه‌های سنبل پاکوتا باعث تشکیل رنگ می‌شود و از خمیده شدن ساقه که مشکلی برای بعضی از واریته‌ها است. جلوگیری می‌کند (دهرتو ۱۹۸۹)

سایکوسل (Cycocel^R)

– رشد طولی گیاهان گلدانی بستگی به محیط کشت مورد استفاده گیاه دارد. بسیاری از گیاهان رشد طولی غیرقابل کنترل دارند. در سالهای گذشته، جهت کند شدن رشد گیاه، آب و مواد غذایی کمتری به گیاه می‌دادند که این امر موجب اثرات منفی جانبی در شاخه و برگ و اندازه غنچه‌ها می‌شد. خم کردن ساقه بنت‌القنسل (شکل ۳-۱۲) باعث کاهش رشد طولی می‌شود، این عمل گرچه مؤثر است ولی وقت‌گیر است. امروزه این منظور از سایکوسل استفاده می‌کنند.

– کنترل‌کننده‌های رشد طولی، موجب کوتاه شدن میان‌گره‌ها می‌شوند. اما در تشکیل تعداد برگها تأثیری ندارند. ساقه‌ها ضخیم و برگها به دلیل تراکم کلروفیل در سلولهای کوچک شده، سبز تیره‌اند در نتیجه گیاهان حالت زیبا و جذاب پیدا می‌کنند.



شکل ۳-۱۲. چنانچه در عکس نشان داده شده، در سالهای پیش، جهت کنترل رشد طولی، ساقه‌های بنت‌القنسول را خم می‌کردند. سایکوسل جایگزین این عملیات وقت‌گیر شده است. تعداد برگهای گیاهانی که به وسیلهٔ مواد شیمیایی تیمار شده‌اند برابر سایر گیاهان می‌باشد و این برگها برای ساقه‌های قطورتر قرار دارند و رنگ شاخ و برگ آنها تیره‌تر است.

– سایکوسل (۲-کلرواتیل) تری‌متیل آمونیوم کلرید] به صورت مایع قابل استفاده است که ۱/۸ درصد ماده فعال و اصلی دارد. نام مشترک شیمیایی آن کلرمگوات (Chlor megvat) است.

– در آزالیا معمولاً شش تا هشت هفته پس از آخرین پنسمان (نوک‌برداری شاخه‌ها) بر روی گیاهان سایکوسل می‌پاشند. این کار موجب کنترل رشد و زودتر تشکیل شدن جوانه‌های گل می‌شود و اغلب تعداد بیشتری از جوانه‌های گل، رشد کامل کرده و تکامل می‌یابند. علاوه بر آن مواد کندکننده باعث کم شدن تشکیل شاخه‌های بی‌گل شده و باعث تکامل جوانه‌های گل می‌شوند. جنبه منفی و نامطلوب این مواد، بروز یک حالت ناهمگن رشد در شاخه‌های تولید شده در روی گیاه است.

– برای کنترل رشد طولی بنت‌القنسل، توصیه می‌شود که سایکوسل را به صورت خیس‌انده به کار برند. در اثر محلول‌پاشی احتمال دارد پس از ۲۴ ساعت باعث ظهور لکه‌های زردی در روی شاخه و برگ گیاه شود. این حالت موقتی است و در زمان تشکیل گل تأثیری ندارد. در ضمن سایکوسل برای کنترل رشد طولی شمعدانی و ختمی نیز به کار می‌رود.

ب - ناین - اس پی (B - Nine SP^R)

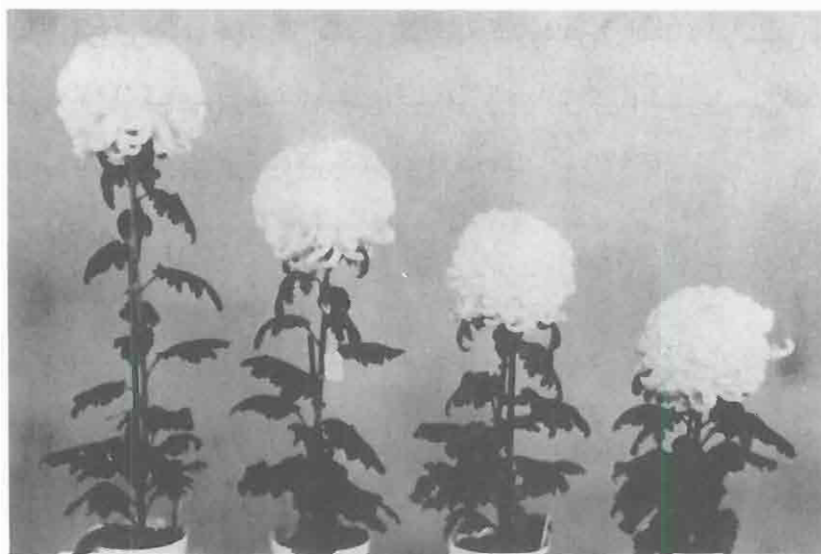
– نام مشترک ب - ناین - اس پی (N - دی‌متیل آمینو سوکسینامیک اسید) تحت عنوان دامینوزید (daminozide) شناخته می‌شود. دامینوزید ماده مؤثرکنترل رشد طولی بوده و در گیاهان گلدانی مثل آزالیا، داوودی، گلهای شاخه بریده داوودی، گیاهان علفی، گاردنیا، ادریسی، بنت‌القنسل و گیاهان حاشیه‌ای مثل گل ستاره‌ای، گل ابری، بگونیا، کوکب، گل جعفری، گل اطلسی، فلوکس، سالویا، شاه‌پسند و گل آهار مورد استفاده قرار می‌گیرد. ب - ناین - اس پی به صورت پودر در بازار عرضه می‌شود و شامل ۵ درصد ماده اصلی افزوده شده به ماده خیس‌کننده می‌باشد و به صورت محلول‌پاشی به روی شاخه و برگ گیاه پاشیده می‌شود.

– هدف از مصرف ب - ناین - اس پی در تیمار آزالیا، ایجاد حالتی مشابه سایکوسل است که برای کند کردن رشد شاخه‌های رویشی و توسعه و تکامل سریع جوانه‌های گل به کار می‌رود. بعضی از ارقام استاندارد داوودی دمگل طویل ایجاد می‌کنند که جالب و قابل توجه نیست دو روز پس از نوک‌برداری (پنسمن) می‌توان با پاشیدن ب - ناین - اس پی با غلظت ۰/۲۵ درصد به نوک شاخه موجب تشکیل گلهای متراکم با دمگل کوتاه شد. اگر داوودیهای گلدانی در ۲ هفته پس از نوک‌برداری ساقه‌ها و هنگامی که ساقه‌های تشکیل شده در حدود ۴ سانتیمتر طول دارند، توسط ب - ناین - اس پی محلول‌پاشی می‌شوند، تأخیر در گلدهی حاصل نمی‌شود. ب - ناین اس پی برای تولید متراکم گیاهان بستری

به کار برده می‌شود اما بر روی گیاهانی مثل گیس عروس، حُسن یوسف، گل جعفری نوع فرانسوی، بنفشه و یاگل میمون تأثیر دارد.

آ- رست (A - Rest)

نام شیمیایی آ- رست [α- سیلوپروپیل - α - (P- متوکسی فنیل) - ۵- پیرامیدین متانول] فرآورده مطلوبی بوده و نام مشترک آن آنسیمیدل است. آ- رست به‌طور فعال در کنترل رشد طولی داوودی (شکل ۴-۱۲)، کوکب، سوسنها شامل سوسن شرقی، بنت‌القدسول و لاله مؤثر است. برای بعضی از گیاهان علفی و گیاهان فصلی فلوریدا نیز از آن استفاده می‌شود. محلول آماده قابل عرضه آن دارای ۲۵۰ میلی‌گرم ماده اصلی و فعال در یک چهارم لیتر (۲۶۴PPm) است. مصرف آ- رست به نوع گیاه



شکل ۴-۱۲ داوودی "Nob Hill" که به‌وسیله یک نوع ماده شیمیایی بازدارنده رشد طولی (A - Rest) و با غلظت‌های متفاوت (از چپ به راست افزایش یافته) تیمار شده است. گیاه واقع در منتهی‌الیه سمت چپ ماده شیمیایی دریافت نکرده است. به سمت راست که پیش می‌رویم تعداد برگ‌های گیاهان با هم برابر است اما میان گره‌ها کوتاه‌تر، ساقه‌ها قطورتر و برگ‌ها سبزتر شده‌اند.

بستگی دارد یا به صورت محلول پاشی و یا به روش خیساندن (مرطوب کردن) مورد استفاده قرار می‌گیرد.

- فعالیت آ - رست در PH کمتر (در محیط‌های اسیدی) کاهش می‌یابد. متعاقباً تأثیر خیساندن آ - رست در مواد پوست کاج ضعیف است. (لارسون و همکارانش ۱۹۷۴، تسچابولد و همکارانش ۱۹۷۵، سیموند زوکومینک ۱۹۷۷) محلولی از آ - رست را یافته‌اند که مشکل پیازهای هیبریدسوسن را با قرار دادن در داخل این محلول حل می‌کند. این روش برای سوسن شرقی که پیش از نگهداری در انبار سرد به داخل محلول فرو برده می‌شوند، مؤثر واقع می‌شود (یوانر و بوایز ۱۹۸۲). طبق یافته (کشف) مجدد لارسون (۱۹۸۵)، پیشنهاد می‌شود که پس از خارج کردن پیازها از انبار سرد در محلول آ - رست به مدت ۳۰ دقیقه در غلظت ۲۴PPm قرار دهند.

- یکی دیگر از خواص جالب توجه آ - رست که بر اثر تحقیقات مشاهده و مشخص شده است، به کار بردن این ماده جهت گل‌انگیزی در گیاه کلرودندرون است (گُرانسل و همکارانش ۱۹۷۸) کاهش رشد رویشی، گلدهی را در این گیاه تشویق می‌کند. سایکوسل نیز تأثیر مشابهی در گیاه کلرودندرون دارد (هیلدروم ۱۹۷۳).

بونزی (Bonzi^R)

- بونزی نیز یک گندکننده رشد طولی است که اخیراً معرفی شده است. این فرآورده دارای ۰/۴ درصد ماده اصلی $[\pm] - (R \text{ و } R) - \beta$ (۴- کلروفنیل) متیل) - $\alpha - (1, 1) -$ - دی‌متیل‌اتیل) - $H_1 - 1, 2, 4$ - تری‌ازول - ۱ - اتانول است. این ماده اصلی یکی از ترکیبات گروه تیرمازین بوده که همچون یک علف‌کش مورد استفاده قرار می‌گیرد. نام مشترک آن پاکلوبوترازول (Paclobutrazol) است.

- بونزی به وسیله ریشه‌های گیاهی از طریق مرطوب ساختن خاک و یا محلول پاشی روی شاخه‌های گیاه با محلول این ماده جذب می‌شود، این ماده به نوک شاخه‌ها منتقل

می‌شود و موجب طولیل شدن میان گره‌ها می‌شود. چنانچه از روش محلول‌پاشی روی شاخه‌ها استفاده شود، باید توجه کرد که کلیه شاخه‌های گیاه به‌طور کامل محلول‌پاشی شوند. در غیر این صورت، بعضی از شاخه‌ها نسبت به برخی دیگر رشد بیشتری خواهد داشت. این ماده نیز مثل آ- رست در محیط کشت پوست کاج فعالیت و تأثیر کمتری دارد. اگر برای خیساندن محیط کشت به کار برده می‌شود باید میزان ماده مصرفی افزایش یابد. ضمناً در فصول گرم برای ارقامی که رشد قوی دارند نسبت به ارقامی که به‌طور طبیعی رشد ضعیفی دارند مقدار ماده مورد نیاز جهت مؤثر واقع شدن بیشتر خواهد بود. - بونزی در گیاهان حاشیه‌ای چون گل‌ابری، گیس عروس، حسن یوسف، اطلسی، پیچ تلگرافی (پروانش)، گل حنای‌گینه‌نوگل میمون نیز مورد استفاده واقع می‌شود. پاشیدن یا خیس کردن آن روی داوودی‌های گلدانی، پیازفرز یا، محلول‌پاشی روی شمعدانی، ختمی و بنت‌القنسل از مصارف و کاربردهای دیگر این ماده در فلوریدا به‌شمار می‌رود.

سوماجیک (Somagic^R)

سوماجیک یکی دیگر از مواد شیمیایی کندکننده رشد است که هنوز به صورت تجاری وارد بازار نشده است. فرمول شیمیایی آن نزدیک به بونزی بوده و جزء گروه مواد شیمیایی تریازین است. نام عمومی شیمیایی آن اونی کونازول (Uniconazole) است. هدف از کاربرد این ماده، همانند بونزی بوده و در روی گیاهان بستری چون داوودی، سوسن شرقی، و بنت‌القنسل تأثیر مشابهی چون بونزی دارد. این ماده در مقدار بسیار کم اثر خود را نشان می‌دهد.

آف - شوت - او (Off - shoot - O^R)

آف - شوت - او در اصل ترکیبی است از متیل اوکتانات و متیل دکانات، که با یک ماده امولسیون‌کننده ترکیب شده است. این ماده به علت از بین بردن جوانه‌های انتهایی

شاخه‌ها، همچون یک ماده محرک شاخه‌زایی شناخته می‌شود. زیرا با از بین رفتن جوانه‌های انتهایی، جوانه‌های جانبی وادار به رشد می‌شوند (شکل ۵-۱۲)، اثر مواد محرک شاخه‌زایی در تشکیل و تولید شاخه‌های جانبی بیشتر از نوک‌برداری (پنس‌مان) به وسیله دست است. هنگام به کار بردن اف. شوت، او باید نوک شاخه‌ها کاملاً مرطوب باشند. مصرف این ماده در سایر بخش‌های گیاه به غیر از انتهای شاخه‌ها ضروری و مورد نیاز نیست. معمولاً محلول پاشی را پیش از اینکه کلیه محتویات محلول پاش به آخر برسد متوقف می‌کنند. زیرا مواد باقی مانده در ته محلول پاش ممکن است به جوانه‌های جانبی و برگ‌ها آسیب برساند. نوک شاخه‌های آزالیا را می‌توان به‌طور فعال و سریع به وسیله این ماده از بین برد. انجام عملیات محلول پاشی به وسیله این ماده بر روی گیاهان آزالیا موجب صرفه‌جویی در نیروی کار می‌شود، زیرا برای تولید گیاهان بزرگ و پرشاخ و برگ



شکل ۵-۱۲. گیاه آزالیا را که در گلخانه بهاره شده است و توسط ماده محرک شاخه‌زایی اف. شوت - او محلول پاشی شده است را نشان می‌دهد که ماده مصرفی باعث از بین رفتن جوانه انتهایی شده و رشد جوانه‌های جانبی را سبب می‌شود. این عمل در مدت ۱۸-۱۲ ماه تا ایجاد رشد کافی در شاخه‌ها و تولید شاخه‌های انبوه چندین بار تکرار شده و در نهایت وادار به شکوفه‌زایی یا گل‌انگیزی می‌شوند.

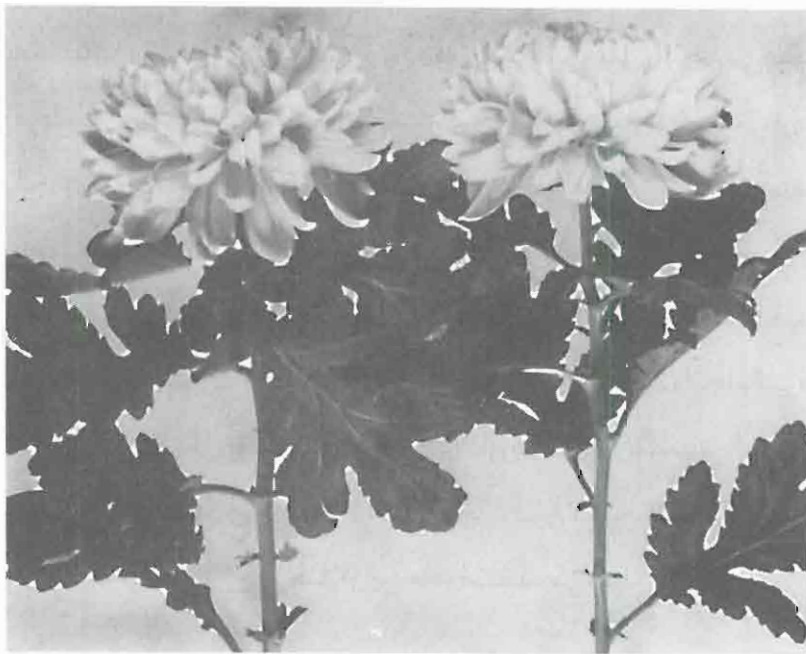
نیاز مبرم به عملیات مداوم نوک‌برداری شاخه‌ها وجود دارد. با وجود اینکه به کار بردن این ماده در غلظت ۱۵۵-۶۳ میلی لیتر در لیتر با توجه به نوع گیاه این عمل را انجام می‌دهد، مصرف آن در غلظت ۱۰۰ میلی لیتر در لیتر معمول است. گرچه می‌توان در داوودی نوک‌برداری شیمیایی انجام داد، ولی کار پر مخاطره‌ای است. اغلب اوقات، محلول مصرفی، ساقه را ضعیف می‌کند و پوست ساقه را در محل طوقه از بین می‌برد و در نهایت باعث مرگ گیاه می‌شود. ارقام مختلف نسبت به این ماده حساسیت متفاوتی از خود نشان می‌دهند. محلول پاشی باید به صورت ذرات خیلی ریز (میکرونیزه) (مه‌مانند) انجام گیرد. پرورش‌دهندگان معمولاً برای نوک‌برداری شاخه‌های داوودی از مواد شیمیایی استفاده نمی‌کنند. ولی برای نوک‌برداری برخی از گیاهان چوبی چون شیرخشت، سروکوهی (ژونی پروس)، برگ‌نو، سیاه‌آل و سرخدار از این ماده استفاده می‌کنند.

آتریمک (Atrimmec^R)

نام مشترک شیمیایی آن [نمک سدیم ۲، ۳، ۴، ۶- بیس-او- (۱- متیل تیلیدان)- α -L- گزیلو- ۲- هگزول فرانسونیک اسید] با نام عمومی دی کگولاک نامیده می‌شود. پیش از این، فرآورده‌ای با نام آترینال ساخته می‌شد. آتریمک به‌طور موقت طولیل شدن ساقه را متوقف می‌کند، از این‌رو شاخه‌های جانبی را به رشد تشویق می‌کند. همچون ماده محرک رشد شاخه در محصولات گلخانه‌ای که شامل آزالیا، بگونیا، کلرودندرون، آویز، گاردنیا، عشقه، مرجان، شفلرا و شاه‌پسند به کار برده می‌شود و موجب تحریک شاخه‌های جانبی در ۴۱ گونه از گیاهان فضای سبز می‌شود. آتریمک را برای جلوگیری از گلدهی و در نهایت عدم تشکیل میوه در برگ‌نو، خاس و زیتون زینتی به کار می‌برند.

مواد جوانه‌زدا

– دانشمندان امروزه مواد و بازدارنده‌های رشد را مطالعه و بررسی می‌کنند و این



شکل ۶-۱۲- مواد شیمیایی مختلفی تحت بررسی است تا مواد جوانه‌زدایی بی‌خطر کشف شود. در سمت راست تمامی جوانه‌های جانبی ساقه یکنوع داوودی به وسیله دست چیده شده است. جوانه‌های جانبی در گیاه سمت چپ همچون آزمایش با استفاده از ماده جوانه‌زدا (کورکننده جوانه) از بین برده شده است.

مطالعات نوید به کار بردن تجاری مواد جوانه‌زدا را نشان می‌دهد (شکل ۱۲-۶). ارقام داوودیهای استاندارد و گلدانی نیاز به از بین بردن جوانه‌های جانبی دارند. عمل از بین بردن جوانه‌های جانبی و باقی گذاشتن جوانه انتهایی در ساقه اصلی وقت‌گیر است. امروزه آزمایش‌هایی در مورد موادی که بتوان با پاشیدن آنها، جوانه‌های جانبی را بدون آسیب رسیدن به جوانه انتهایی از بین برد، به مرحله اجرا گذاشته شده است. هنوز کاربرد این مواد به‌طور تجاری صورت نگرفته است زیرا تنظیم زمان دقیق کاربرد این مواد جهت پیش‌بینی زیان احتمالی که ممکن است به جوانه‌ها وارد آورد و نسبت به ارقام مختلف گیاهان متفاوت است، انجام نشده است. اگر این مواد زودتر به کار برده شوند موجب از بین رفتن جوانه انتهایی می‌شوند و اگر دیرتر از موقع مقرر به کار برده شوند تأثیر چندانی نخواهند داشت.

جدول ۱۲-۱۳- قیمت انواع مواد کنترل‌کننده رشد طولی و مواد محرک شاخه‌زا، که جهت تیمار یک گیاه در داخل گلدان ۱۵ سانتیمتری قرار گرفته است را نشان می‌دهد.

نام تنظیم‌کننده	قیمت فراآورده	روش کاربرد	نسبت رقت فراآورده	مقدار مصرف	قیمت برای هر گلدان ۱۶ اینچی
A - Rest ^R	(مایع) لیتری ۳۸ دلار	خیساندن	۰/۶۸ اونس در گالن	۳/۸ سنت	
		پاشیدن	۱۶ اونس در گالن	۰/۳۲ میلی گرم در گلدان	۵ سنت
B - Nine Sp ^R	پودر، پوندی ۵۰ دلار	پاشیدن	۰/۴ اونس در گالن	۰/۶۷ اونس در گلدان	۰/۷ سنت
Bonzi ^R	(مایع) لیتری ۶۸ دلار	خیساندن	۰/۰۵ اونس در گالن	۰/۱۸۸ میلی گرم در گلدان	۰/۳ سنت
		پاشیدن	۱ اونس در گالن	۰/۳۳ اونس در گلدان	۰/۵ سنت
Cycocel ^R	(مایع) گالنی ۱۳۳ دلار	خیساندن	۱ لیتر در ۱۰ گالن	۶ اونس در گلدان	۱۵/۶ سنت
		پاشیدن	۱ لیتر در ۱۰ گالن	۰/۶۷ اونس در گلدان	۱/۷ سنت
off - shoot ^R	(مایع) گالنی ۵۳ دلار	پاشیدن	۳/۲ اونس در لیتر	۰/۶۷ اونس در گلدان	۲/۸ سنت
Atrimmec ^R	(مایع) گالنی ۲۰۴ دلار	پاشیدن	۳ اونس در گالن	۰/۶۷ اونس در گلدان	۲/۵ سنت

ارزش اقتصادی مواد

قیمت‌گذاری و تعیین ارزش برای مواد کنترل‌کننده رشد طولی و مواد محرک شاخه‌زایی، کار دشواری است. همه آنها برای هر نوع محصول مؤثر نیستند برخی از آنها با روش خیساندن مؤثر واقع می‌شوند و برخی دیگر به روش پاشیدن بر روی شاخه و برگ مورد استفاده قرار می‌گیرند.

تعداد گلدانهایی را که می‌توان توسط یک گالن محلول محلول پاشی کرد، بستگی به

اندازه گلدان و تعداد آنها در روی سکو و دستگاه محلول پاشی دارد، اگر محلول پاش تحت فشار زیاد کار کند، ذرات ریزتری پخش می‌شود و بخش بیشتری را می‌پوشاند. غلظت مواد تنظیم‌کننده مورد لزوم بستگی به نوع محصول، مرحله رشد گیاه و شرایط محیطی دارد. محاسبه قیمت مواد مورد استفاده به‌طور خام در جدول ۱۳-۱۲ داده شده است. شما می‌توانید قیمت واقعی مواد را با توجه به غلظتی که استفاده می‌کنید محاسبه کنید. نتایج جدول نشان می‌دهد که مواد شیمیایی گندکننده و محرک شاخه‌زایی با در نظر گرفتن اینکه کیفیت محصول را افزایش می‌دهند گران نیستند.

■ ■ ■ ■ ■ خلاصه ■ ■ ■ ■ ■

- ۱- پنج گروه هورمون گیاهی شامل اکسینها، جیبرلینها، سیتوکنینها، اتیلن و مواد بازدارنده مثل، اسید آبسسیک می‌باشند. اکسین، جیبرلینها و اتیلن همچون تنظیم‌کننده‌های رشد در گلخانه به کار برده می‌شوند. دیگر مواد تنظیم‌کننده گیاهی در گلخانه (گندکننده‌های رشد طولی و مواد محرک شاخه‌زا) منشأ مصنوعی دارند.
- ۲- رشد و توسعه و تحریک ریشه‌زایی قلمه‌ها توسط اکسین IAA (ایندول - ۳- استیک - اسید) تسریع می‌شود. IBA (ایندول بوتیریک اسید)، IPA (ایندول پیروپیونیک اسید) و NAA (نفتالین استیک اسید) به‌طور جداگانه و یا به صورت مخلوط همچون فرآورده تجاری در ریشه‌زایی قلمه‌ها استفاده می‌شوند.
- ۳- اسید جیبرلیک (GA) نقشهای مختلفی را در گلخانه ایفا می‌کند. آن را می‌توان جایگزین اثر سرمادهی در آزالیا و گاهی در گل ادریسی (هورتانسیا) کرد. گلدهی سیکلامن را تسریع می‌کند، اندازه گل‌های شمعدانی را افزایش می‌دهد و درشت‌تر می‌کند. در ضمن اسید جیبرلیک می‌توند با کاهش میزان گلدهی، بر میزان رشد رویش بیافزاید و موجب تشکیل فرم درختی در گل آویز و شمعدانی شود.

۴- نقش اتیلن نیز متفاوت است. با استفاده از فلورل و یا موادی که اتیلن تولید می‌کنند می‌توان گل‌انگیزی را در گیاهان تیره آناناس تشدید و تشویق کرد. با استفاده از گاز اتیلن در پیازهای زنبق آلمانی گل‌انگیزی آنها را تحریک و تراکم گلها را افزایش داده با استفاده از فلورل می‌توان باعث ریزش برگهای گل ادریسی (هورتانسیا) شد. فلورل رشد شاخه‌های پایین را در گل‌رُز تحریک می‌کند. بالاخره رشد طولی نرگس و سنبل به‌وسیله فلورل قابل کنترل است.

۵- بیشتر گیاهان گلخانه‌ای رشد طولی بیش از حد دارند. می‌توان با استفاده از مواد شیمیایی کندکننده رشد، گیاهان پاکوتاه تولید کرد و این فرآورده‌ها و طرز استفاده از آنها به قرار زیرند.

a. ARest^R - برای داوودی، کوبک، سوسن شرقی، انواع سوسن‌ها، بنت‌القنسل و لاله و به‌ویژه برای گیاهان حاشیه‌ای و گیاهان علفی در فلوریدا به کار می‌رود.

b. B. Nine^R - برای آزالیا، چند گیاه بستری، داوودی، گیاهان علفی به غیر از کالیفرنیا، گاردنیا، گل ادریسی و بنت‌القنسل به کار برده می‌شود.

c. Banzi^R - برای گیاهان فصلی (شامل گل ابری، حسن یوسف، گیس عروس، گل جعفری، گل حنا، گل حنای‌گینه‌نو، قرنفل، بنفشه، پیچ تلگرافی، اعلسی و گل میمون)، داوودی‌گلدانی، فریزی‌گلدانی، شمعدانی، ختمی و بنت‌القنسل به کار برده می‌شود.

d. سایکوسل برای آزالیا، شمعدانی، ختمی و بنت‌القنسل مورد استفاده قرار می‌گیرد.

e. فلورل برای نرگس و سنبل به کار می‌رود.

مواد کندکننده رشد طولی در آزالیا و کلرودندرون موجب تسریع در تشکیل جوانه‌های گل و بعضاً افزایش تعداد زیادی از جوانه‌های گل می‌شود.

۶- تشکیل شاخه‌های جانبی در بعضی از محصولات گلخانه‌ای ضروری است. این عمل پیش از این به‌وسیله انجام عمل هرس (نوک‌برداری انتهای ساقه‌ها) صورت

می‌گرفت. پاشیدن Off - shoot - o به روی ساقه‌های آزالیا باعث از بین رفتن نوک شاخه‌ها (جوانه انتهایی) می‌شود. آتریمک، رشد نوک ساقه‌ها را متوقف می‌کند و از این رو، ساقه‌های جانبی آزالیا، بگونیا، کلرودندرون‌ها، آویز، گاردنیا، عشقه، مرجان، شفلرا و شاه‌پسند فرصت رشد پیدا می‌کنند. فلورل ساقه‌های جانبی آزالیا و شمعدانی را تحریک می‌کند.

۷- در مطالعات تحقیقی، چندین تنظیم‌کننده رشد تجاری مورد آزمایش قرار گرفته است. مع‌الوصف، آنها هنوز مورد تأیید قرار نگرفته و برای استفاده برچسب‌گذاری نشده‌اند در نتیجه این مواد به‌طور غیرقانونی به کار برده می‌شوند. پیشنهادات این کتاب مبنی بر این است که فقط آن دسته از مواد شیمیایی که مورد تأیید قرار گرفته‌اند، استفاده شوند.

مرجع

The manufacturers of growth regulators have technical literature available covering crop responses, methods of application, modes of action, and other background information. References with an asterisk before them lend themselves well to a general overview of the subject of chemical growth regulation.

1. Boodley, J. W., and J. W. Mastalerz. 1959. The use of gibbetellic acid to force azaleas without a cold temperature treatment. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 74:681-685.
2. Briggs, J. R. 1975. The effects on growth and flowering of the chemical growth regulator ethephon on narcissus and ancymidol on tulip. *Acta Hort.* 47:287-296.
3. Carlson, W. H. 1982. Tree geraniums. In Mastalerz, J. W., and E. J. Holcomb, eds. *Geraniums*. III, pp. 158-160. Pennsylvania Flower Growers' Assoc., University Park, PA.
- * 4. Cathey, H. M. 1975. Comparative plant growth-retarding activities of ancymidol with ACPC, phosphon, chlormequat, and SADH on ornamental plant species. *HortScience* 10:204-216.
5. DeHertogh, A. A. 1989. *Holland Bulb Forcers Guide*, 4th ed. The International Flower-Bulb Center, Hillegom, The Netherlands. (Available from The Netherlands Flower-Bulb Info. Center, 250 West 57th St., Suite 629, New York, NY 10019.)

- * 6. Dicks, J. W. 1976. Chemical restriction of stem growth in ornamentals, cereals and tobacco. *Outlook on Agriculture* 9 (2):69-75.
7. Heins, R. D., R. E. Widmer, and H. F. Wilkins. 1979. Growth regulators effective on floricultural crops. Mimeo. Dept. of Hort. and Land Architecture, Univ. of Minnesota, St. Paul, MN.
8. Hildrum, H. 1973. The effect of daylength, source of light, and growth regulators on growth and flowering of *Clerodendron thomsonae* Ball. *Scientia Hort.* 1:1-11.
9. Kamerbeek, G. A., A. J. B. Durieux, and J. A. Schipper. 1980. An analysis of the influence of Ethrel® on flowering of iris 'Ideal': An associated morphogenic physiological approach. *Acta Hort.* 109:235-241.
10. Koranski, D. S., B. E. Struckmeyer, and G. E. Beck. 1978. The role of ancymidol in *Clerodendron* flower initiation and development. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 103:813-815.
11. Krause, W. 1984. Experiments in early forcing show dramatic results. *Grower* 101 (3):27-31.
- *12. Larson, R. A. 1985. Growth regulators in floriculture. *Hort. Review* 7:399-481.
13. Larson, R. A., J. W. Love, and V. P. Bonaminio. 1974. Relationship of potting mediums and growth regulators in height control. *Florists' Review* 155 (4017):21, 59, 62.
14. Larson, R. A., and T. D. Sydnor. 1971. Azalea flower bud development and dormancy as influenced by temperature and gibberellic acid. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 96:786-788.
15. Leopold, A. C., and P. E. Kriedemann. 1975. *Plant Growth and Development*, 2d ed. New York: McGraw-Hill.
16. Lewis, A. J., and J. S. Lewis. 1982. Height control of *Lilium longiflorum* Thunb. 'Ace' using ancymidol bulb dips. *HortScience* 17:336-337.
- *17. Luckwill, L. C. 1981. *Growth Regulators in Crop Production*. Studies in Biology 129. London: Edward Arnold Pub., Ltd.
18. Lutz, J. M., and R. E. Hardenburg. 1968. The commercial storage of fruits, vegetables, and florist and nursery stocks. USDA Agr. Handbook 66.
19. Lyons, R. E., and R. E. Widmer. 1983. Effects of GA₃ and NAA on leaf lamina unfolding and flowering of *Cyclamen persicum*. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 108:759-763.
20. Mitchell, J. W., and G. A. Livingston. 1968. Methods of studying plant hormones and growth-regulating substances. USDA ARS Agr. Handbook 336.
21. Moe, R. 1980. The use of ethephon for control of plant height in daffodils and tulips. *Acta Hort.* 109:197-204.
22. Nell, T. A., and R. A. Larson. 1974. The influence of foliar applications of GA₃, GA₄₊₇, and PBA on breaking flower bud dormancy on azalea cultivars 'Redwing' and 'Dogwood'. *J. Hort. Sci.* 49:323-328.
- *23. Nickell, L. G. 1982. *Plant Growth Regulating Chemicals*. Berlin: Springer-Verlag.
- *24. Nickell, L. G., ed. 1984. *Plant Growth Regulating Chemicals*. Vols. I and II. Boca Raton, FL: CRC Press.
- *25. Sachs, R. M., and W. P. Hackert. 1977. Chemical control of flowering. *Acta Hort.* 68:29-49.

- *26. Seeley, J. G. 1979. Interpretation of growth regulator research with floriculture crops. *Acta Hort.* 91:83-92.
- *27. Shanks, J. B. 1970. Chemical growth regulation for floricultural crops. *Florists' Review* 147:34-35, 50-58.
- *28. ———. 1982. Growth regulating chemicals. In Mastalerz, J. W., and E. J. Holcomb, eds. *Geraniums*. III, pp. 106-113. Pennsylvania Flower Growers' Assoc., University Park, PA.
29. Simmonds, J. A., and B. G. Cumming. 1977. Bulb-dip application of growth regulating chemicals for inhibiting stem elongation of 'Enchantment' and 'Harmony' lilies. *Scientia Hort.* 6:71-81.
30. Tayama, H. K., and S. A. Carver. 1989. Growth regulator chart. In Tayama, H. K., ed. *Floriculture Crops Insect and Mite Control, Disease Control, Growth Regulator, and Herbicide Booklet*, pp. 26-32. Ohio Florists' Assoc. Bul. 711. (Available from Ohio Florists' Assoc., 700 Ackerman Rd., Suite 230, Columbus, OH 43202.)
- *31. Thomas, T. H. 1976. Growth regulation in vegetable crops. *Outlook on Agriculture* 9 (2):62-68.
32. Tjia, B., and J. Buxton. 1976. Influence of ethephon spray on defoliation and subsequent growth on *Hydrangea macrophylla* Thunb. *HortScience* 11:487-488.
33. Tschabold, E. E., W. C. Meredith, L. R. Guse, and E. V. Krumkalns. 1975. Ancymidol performance as altered by potting media composition. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 100:142-144.
- *34. Weaver, R. J. 1972. *Plant Growth Substances in Agriculture*. San Francisco: W. H. Freeman and Co.
35. Widmer, R. E., L. C. Stephens, and M. V. Angell. 1974. Gibberellin accelerates flowering of *Cyclamen persicum* Mill. *HortScience* 9:476-477.
- *36. Wilkins, H. F., W. E. Healy, and R. D. Heins. 1979. Past, present, future plant growth regulators. *Acta Hort.* 91:23-32.
37. Zeislin, H., A. N. Halevy, V. Mor, A. Brachrach, and I. Sapir. 1972. Promotion of renewal canes in roses by ethephon. *Hort. Sci.* 7:75-76.

۱۳. کنترل آفات

— حشرات، کنه‌ها و سایر آفات کیفیت محصول گلخانه‌ای را با حضور مداومشان تحت تأثیر قرار می‌دهند. در کنار خسارتهایی که به محصول وارد می‌کنند، وجود خود آفت فرآورده نهایی که به دست مصرف‌کننده می‌رسد را تخریب می‌کند. فروش اکثر محصولات گلخانه‌ای به دلیل زیبایی و شادابی آنهاست. از آنجایی که مصرف برخی از حشره‌کشها ممنوع شده و تولید حشره‌کشهای جدید نیز محدود شده است، این امر پرورش‌دهندگان را وادار می‌کند تا در کنترل آفات کوشا باشند. یک برنامه دقیق جهت کنترل و جلوگیری از حشرات در هر گلخانه با دانش روز لازم و ضروری است.

مدیریت تلفیقی گلخانه

مدیریت تلفیقی آفات دلالت بر یک سیستم کنترل، نظارت و سنجش صحیح حجمی آفات برای اجرای یک برنامه کنترل آفات دارد. هدف اساسی از این روش مبارزه، ضمن کاهش مصرف حشره کشها به حداقل ممکن، این است که جمعیت آفات را به یک سطح قابل قبول کاهش می دهد بدون این که اثرات سویی در شرایط محیطی داشته باشد. مدیریت تلفیقی آفات شامل تمامی گروههای حشرات، کنه ها، آفات جانوری، عوامل بیماریزا و علفهای هرز است. مراحل لازم برای رسیدن به این مهم به شرح زیر تنظیم شده است:

- ۱- کنترل علفهای هرز در اطراف و داخل گلخانه.
 - ۲- رعایت اصول بهداشت، شامل تمیزسازی و ضدعفونی کردن بستر کاشت قبل از کشت گیاهان.
 - ۳- بازرسی و تمیز کردن گیاهان جدیدی که به گلخانه آورده می شوند.
 - ۴- نصب توری برای دربهای ورودی گلخانه.
 - ۵- نظارت مداوم برای تشخیص و تعیین آفاتی که در گلخانه ظاهر می شوند و نیز تعیین دقیق شدت آنها.
 - ۶- تنظیم شرایط محیطی برای جلوگیری از رشد آفات مشروط بر این که به محصول آسیب وارد نشود.
 - ۷- ریشه کن سازی آفات به وسیله مبارزه بیولوژیک یا استفاده از سموم شیمیایی.
- روشهای مختلف مبارزه با آفات بعد از بخش «حشرات و دیگر آفات گلخانه ای» مورد بحث و بررسی قرار خواهد گرفت.

کنترل علفهای هرز

— در دنیایی که ما زندگی می کنیم حشرات فراوانی وجود دارند که در طول فصول گرم در

داخل خاک و روی شاخ و برگ گیاهان در خارج از گلخانه زندگی می کنند. آنها با حرکت در روی زمین یا به وسیله پرواز کردن به داخل گلخانه وارد می شوند، یا ممکن است این کار به وسیله لباس افرادی که به داخل گلخانه آمد و رفت دارند انجام شود. حشرات کوچک مثل تریپسها از طریق هوا، توسط سیستم تهویه به گلخانه انتقال می یابند. علاوه بر این علفهای هرز کانون آفات و بیماریهای گیاهی می باشند. وجود علفهای هرز منظره ناخوشایندی به گلخانه می دهد. و دلسردی خریداران و تضعیف روحیه کارکنان را موجب می شود باید مطمئن بود که وجود علفهای هرز باعث کاهش سوددهی نیز می شود علفهای هرز باید به طور کامل از داخل گلخانه و محوطه اطراف آن پاک شوند، زیرا وجود آنها پناهگاه خوبی برای مخفی ماندن حشرات و کانون مناسبی برای تغذیه آنها به شمار می رود. اگر در زیر سکوی کاشت، علفهای هرز موجود باشد، پاشیدن علفکش به داخل سکو کافی نیست و این کار موجب اتلاف وقت و صرف هزینه می شود. بعضی از پرورش دهندگان گل، محوطه اطراف گلخانه های خود را عاری از گیاهانکه می دارند و برخی دیگر به وسیله چمن کاری کردن، آن را محافظت می کنند. تریپسها در روی گلهای گیاهان باریک برگ توسعه می یابند. از این رو از بین بردن علفهای باریک برگ اهمیت فراوانی دارد. از بین بردن گیاهان اطراف گلخانه از توسعه تریپسها و شماری از حشرات دیگر به گلخانه جلوگیری می کنند. - در انتخاب علفکشهایی که در گلخانه مصرف می شوند باید دقت بیشتری کرد. هر نوع علفکشی که تدخینی است و تولید گاز سمی می کند خطرناک است. فقط سه نوع علفکش به وسیله مؤسسه حفاظت محیط زیست برای استفاده در داخل گلخانه ثبت شده است.

- ۱- دی کوات (Diquat^R) یک نوع علفکش تماسی است که معمولاً برای از بین بردن انواع علفهای هرز راهروها و زیر سکوهایی گلخانه ای مورد استفاده قرار می گیرد.
- ۲- رانداب (Roundup^R) نوعی از علفکشهای سیستمیک است که طیف گسترده عمل دارد و برای از بین بردن علفهای هرز گلخانه به کار برده می شود.
- ۳- سافر شارپ شوتر (Sofer sharp shooter^R) یک علفکش تماسی برای از بین بردن

علفهای هرز باریک برگ در زیر سکوهای گلخانه به کار می‌رود.

رعایت اصول بهداشتی

– پیشگیری، بهترین روش مبارزه با آفات است. قبل از کشت محصول اتخاذ تدابیر حفاظتی بهترین روش به‌شمار می‌رود. تدابیری که به کار بستن آن بعداً غیرممکن است. ظهور بیماریها، نیاز به ضدعفونی کردن محیط کشت را آشکار می‌سازد. سکوهای که گلدانها در آن قرار داده می‌شوند، سیستم آبیاری، قیمها، ابزار و ظروف کشت گیاهان باید استریل شوند. (تمامی تدابیر مذکور در بخش ۶ آورده شده و مجدداً در بخش ۱۴ شرح داده می‌شود). گیاهانی که غیرقابل فروش هستند، قسمتهای باقیمانده گیاهان، همچون گلهای شاخه بریده و برگهای ریخته شده که در یک سالن ریخته می‌شوند باید جمع‌آوری شوند و کاملاً محیط را از وجود آنها پاک کرد. اینها میزبان خوبی برای آفات و بیماریها هستند و واسطه‌ای برای انتقال به کشت بعدی خواهند بود.

– جلبکهای داخل سکو و روی کف گلخانه باید نابود شوند. این کار را می‌توان به راحتی با استفاده از ترکیبات برومین از جمله دیبروم و اگری بروم انجام داد. در ضمن جلبکها به دلیل رشد عرضی و سطحی محل مناسبی برای مخفی شدن و تغذیه پشه‌های قارچی هستند. برای جلوگیری از تجمع آفات و بیماریها، محیط کشت را باید از گیاهان گلدانی تمیز و از پا گذاشتن روی محیط کشت خودداری کرد. آبروهای گلخانه باید تمیز و کاملاً پاک شوند تا در شرایط مرطوب عوامل نامناسب در آنها رشد نکند و شرایط رشد آفات و بیماریها را فراهم نیاورند. ضمناً باعث افزایش رطوبت که موجب رشد عوامل بیماری‌زا در شاخ و برگ گلهاست، نشوند.

انتقال گیاهان به گلخانه

– حشرات می‌توانند با گیاهان وارد گلخانه شوند. نهالها و قلمه‌های خریداری شده باید از

نظر آلودگی به آفات و بیماریها به دقت بازرسی شوند. اگر گیاهان آورده شده آلوده باشند. باید آنها را جدا و به وسیله حشره کشها آفت زدایی کرد یا قسمتهای آلوده را از بین برد. گیاهانی که توسط مشتریان به داخل گلخانه آورده می شوند نیز می توانند منشأ آلودگی به آفات و بیماریها باشند شما اغلب به دوستان و یا مشتری هایی برخورد می کنید که از شما می خواهند گیاه آنها را اصلاح و یا بازسازی کنید احتمال دارد خسارت و مشکلات این کار بیشتر از ارزش آن گیاه باشد. لازم است از ورود این نوع گیاهان به محل تولید جداً خودداری شود.

تورهای جلوگیری کننده از ورود حشرات

– نحوه مصرف و کارگذاری و استفاده تجاری از تورهای جلوگیری کننده از ورود حشرات دائماً مورد بررسی و آزمایش اند. گزارشهای اولیه نشان می دهند که به کارگیری آنها در جلوگیری از ورود حشرات کوچک مثل تریپسها و کنه ها مؤثر است. تورهای پلاستیکی که دارای سوراخهایی به اندازه ۴۰۰ مش هستند، به طور تجاری قابل استفاده اند. این تورها را مانند فیلتر برای جلوگیری از ورود حشرات در محل ورود هوا نصب می کنند. این تورها به اندازه ۵ برابر از جریان هوا جلوگیری می کنند از این رو، برای حفظ ظرفیت سیستم خنک کننده، لازم است از پرده ای که اندازه آن ۵ برابر سطح توری است استفاده کرد. به دلیل این که این تورها در اثر گرد و غبار جمع شده در سطح آنها مسدود می شوند، گردگیری آنها بسیار مهم و دارای اهمیت است. باید اضافه کرد، این نوع تورهای سیمی پرهزینه (گران) بوده و محل زیادی را اشغال می کنند، اما در کنترل و کاهش آفات گلخانه تأثیر قابل توجهی دارند. مهمترین عامل برای استفاده از تورهای جلوگیری کننده از ورود حشرات، مربوط به جلوگیری از ورود تریپسهای است که خود ناقل بیماری ویروسی چون، ویروس لکه ای گوجه فرنگی هستند. این کنترل می تواند مختص دفع تریپسها باشد و برای کنترل این حشرات می توان از این روش استفاده کرد.

نظارت بر آفات (بررسی آفات)

تکثیر و تولید مثل آفات و بیماریها در گلخانه، یک امر طبیعی می باشد. ولی اگر شناسایی آنها به موقع صورت گیرد، می توان قبل از این که خسارت مهمی وارد کنند، حتی بدون نیاز به مصرف آفت کشها، به دلایلی، با اتخاذ تدابیر لازم و به کارگیری شرایط ایمن سازی با آنها مبارزه کرد. حشرات به دلایلی چند می توانند خود را در قسمت مهمی از گلخانه تثبیت کنند. مثلاً ناحیه هوای گرم یا یک جریان هوا، می تواند آنها را به آن قسمت انتقال دهد و یا قسمتی از گلخانه که انجام عملیات سمپاشی در آن جا به طور کامل صورت نمی گیرد و با مشکلات همراه است، می تواند محل خوبی برای آفات به عنوان پناهگاه باشد. تولیدکنندگان گل باید این نقاط را دقیقاً مشخص کرده و به طور مداوم آنها را کنترل کنند. حشرات، اغلب گیاهان را برای زندگی خود ترجیح می دهند. بعضی از واریته های گیاهی نسبت به واریته های دیگر در جلب حشرات مناسبتر هستند. این واریته ها را باید به دقت شناسایی و محافظت کرد. اکثر حشرات در سطح زیرین برگها پنهان می شوند در موقع بازدید و بررسی از سطح بالای برگها، احتمال دارد وجود حشراتی که در زیر آنهاست آشکار نشود بنابراین باید در بازرسیها، قسمتهای زیرین برگها و گلدانها را دقیقاً واریسی کرد. آفات دیگر مثل راهپا در هنگام روز در سطح زیرین برگها یا در زیر قسمتی از پوست یا برگها و یا در حاشیه بستر کاشت پنهان می شوند و شبها برای تغذیه، بیرون می آیند. آشنایی به زیست شناسی و محلهای زندگی آنها و همچنین آثار و علائم باقیمانده از آنها از جمله ترشحات چسبنده و براق که برجا می گذارند شما را به وجود آفت راهنمایی می کند.

– داخل گلخانه باید حداقل هفته ای دوبار بازرسی شود. پیشنهاد می شود که جهت کنترل و بررسی در هر سکو، سه عدد گلدان را انتخاب کرد. اگر حشراتی در آنها پیدا شد، این گلدانها به عنوان شاخص برای مشاهدات بعدی، به منظور تثبیت سرعت رشد حشرات به کار خواهند رفت. در مدت زمانی که این گیاهان به عنوان شاخص مورد

بازرسی قراردادده می‌شوند، سایر گیاهان نیز باید در زمانهای مختلف مورد معاینه و بررسی قرار گیرند. زیرا حشرات در یک نقطه پایدار نبوده و می‌توانند روی گیاهان دیگر مستقر شوند. نصب کارتهای زرد چسبنده روی قیمها، به‌طوری‌که با رشد گیاه این کارت بالاتر از گیاه و قابل دیدن باشد، به منظور گیاهان شاخص و کنترل، ضروری است. کنترل و بازرسی این گیاهان به‌طور همزمان صورت می‌گیرد. تعداد کارتهای به اندازه گلخانه بستگی دارد، در گلخانه‌های کوچک برای هر ۹۳ مترمربع، یک کارت کافی است. برای گلخانه‌های بزرگ در هر بلوک ۹۳ مترمربع در سطح گلخانه یک کارت نصب می‌کنند. برای تشخیص بهتر حشرات، استفاده از ذره‌بینی که درشت‌نمایی آن ۱۰ برابر است کمک مؤثری خواهد کرد. نوع و تعداد حشرات باید دقیقاً تعیین و در کارتهای ثبت شوند. کارتهای جدید هر هفته، یک‌بار جایگزین کارتهای قبلی شوند تا بتوان در مورد ورود و انبوهی حشرات جدید اطلاعاتی به دست آورد. کنترل و بازرسی کارتها و گیاهان بسیار مهم است، زیرا در مرحله پرواز حشراتی مثل شته‌ها، مینوزها، پشه‌های قارچی و تریپسها و مگسهای سفید گلخانه‌ای را، می‌توان در روی کارتهای چسبناک (تله‌های چسبنده) مشاهده کرد. لیکن برگ گیاهان در هنگام برداشتن تله صدمه می‌بینند. برعکس کنه‌ها، را بها و مراحل لاروی و یا پورگی برخی از حشرات را نمی‌توان در روی کارتها مشاهده کرد. – ثبت نوع، تعداد، مراحل رشدی و میزان رشد آنها به دلایل زیر مورد نیاز است:

۱- کنترل بیولوژیکی: به‌طوری‌که بعداً بحث خواهد شد، اگر مبارزه به روش بیولوژیک باشد به این اطلاعات نیاز مبرم است.

۲- انتخاب نوع حشره کش: اکثر حشره کشها انتخابی هستند. مثلاً لانات (Lannate^R) برای لارو حشرات، شته‌ها و تریپسها مؤثر است اما برای مینوزها و کنه‌های تار عنکبوتی مؤثر نیست.

۳- نوع حشره کش (فرمولاسیون): تریپسها معمولاً در عمقی‌ترین قسمت گلها جای می‌گیرند و با سمپاشی معمولی نمی‌توان آنها را از بین برد. بنابراین برای نفوذ سم به داخل گل لازم است از سیستم سمپاشی به صورت پودر و یا به حالت مه پاش صورت پذیرد.

۴- محل سمپاشی: نظارت و بازرسی، این امکان را فراهم می‌سازد تا در محلی که مورد نیاز باشد از حشره کشها استفاده شود و در محلی که مورد لزوم نیست از مصرف آن خودداری کرد.

۵- زمان سمپاشی: مگسهای سفید گلخانه‌ای در مرحله سن دوم پورگی به سم حساس‌اند. لیکن در سن چهارم پورگی پوشش محافظ ایجاد شده بر سطح خارجی، آنها را از تأثیر سم محافظت می‌کند. اکسامیل (Oxamyl[®]) سمی است که برای نفوذ به داخل گیاه پنج روز زمان لازم دارد و بعد از نفوذ به داخل گیاه مدت دو هفته دوام داشته و فعال است. این حشره کش فقط روی حشراتی را که در حال تغذیه هستند، کاربرد دارد. مانند پوره‌های سن دوم و سن سوم مگس سفید و برای تخم، شفیره و حشره کامل تأثیری ندارد.

تنظیم شرایط محیطی

بسیاری از عوامل بیماری‌زا برای فعالیت خود، نیاز به محیط مرطوب و یا آب آزاد در سطح گیاه دارند. ضمن بازرسیهای دقیق، باید از بروز و ایجاد شرایط مساعد برای رشد و نمو عوامل بیماری‌زا در گلخانه جلوگیری کرد و شرایط را طوری تنظیم کرد که امکان فعالیت برای آنها فراهم نشود (روش عملی در بخش ۱۴ بحث خواهد شد) آفات نیز برای تکثیر و پراکنش سریع نیاز به شرایط ویژه‌ای دارند مثلاً کنه‌های تار عنکبوتی به دمای زیاد و رطوبت کم احتیاج دارند. برای کنترل کنه‌ها، استفاده از سیستم مؤثر خنک‌کننده جهت کاهش دما و نیز افزایش رطوبت محیط، عامل بسیار مهمی در کاهش آلودگی به شمار می‌رود.

ریشه کن کردن آفات

در مورد کنترل آفات دو نظریه وجود دارد. نظریه اول (قدیمی) مبتنی بر استفاده متوالی از برنامه‌های سمپاشی و به کارگیری ترکیبات شیمیایی جهت محافظت گیاه است. در این برنامه، معمولاً گیاهان هفته‌ای یکبار به وسیله مخلوطی از سموم

قارچ‌کش، حشره‌کش و کنه‌کش سمپاشی می‌شدند و منظور از اجرای این برنامه ایجاد یک لایه از ترکیبات شیمیایی در سطح گیاه است که خود عامل مهمی در محافظت گیاه از آسیب آفات به‌شمار می‌رود. این برنامه با مشکلاتی از جمله، آلودگی محیط زیست، خطرات مربوط به نقل و انتقال حشره‌کشها و نیز افزایش مقاومت حشرات نسبت به سموم معینی مواجه بود و امروزه بالا رفتن مقاومت حشرات در برابر سموم به صورت موضوع حادی درآمده است و در نتیجه تولیدکنندگان را از مصرف بی‌رویه سم منع و تعدادی از حشره‌کشهای گلخانه‌ای را از رده خارج کرده‌اند و مصرف انواع سموم را در گلخانه کاهش داده‌اند.

– روش دوم، براساس مدیریت تلفیقی دفع آفات است و در شرایط ضروری از حشره‌کشها نیز استفاده می‌شود. هدف از این روش حذف کامل آفت با استفاده از حشره‌کشها نیست، بلکه مصرف آنها را محدود به وضعیت طغیانی و بسیار ضروری کرده‌اند. گفته می‌شود که مبارزه تلفیقی، موجب صرف وقت بیشتر برای بازدید و کنترل آفات می‌شود. ولی بهر حال، صرف زمان برای این کار، سبب کاهش هزینه‌های خرید سموم و نیز کاهش خطرات مقاوم شدن حشرات و مانع صدمه دیدن محصول و عوارض ناشی از آفت‌کش می‌شود.

حشرات و سایر آفات گلخانه‌ای

حشرات و آفات متعددی وجود دارند که به گیاهان گلخانه‌ای حمله می‌کنند. شناخت چرخه زندگی این نوع آفات در مبارزه با آنها ضروری است. بیشتر آلودگیها مربوط به ده نوع آفت است. قبل از هرگونه اقدام برای مبارزه تشخیص آفت ضروری است. زیرا تعداد کمی از حشره‌کشها عمومی‌اند و اکثر آفات را از بین می‌برند. درحالی‌که اغلب آنها اختصاصی بوده و برای از بین بردن یک نوع بخصوص از آفت و یا چند آفت

به کار برده می‌شوند. مثلاً کنه‌های تار عنکبوتی توسط گروهی از ترکیبات شیمیایی به نام کنه کشها کنترل می‌شوند.

– رفتار تغذیه‌ای آفات هم بسیار مهم است. مثلاً آفتی مثل کنه سیکلامن فقط از جوانه‌های کوچک باز نشده تغذیه می‌کند. برای جلوگیری از خسارت آن، افزودن مقداری مواد خیس‌کننده به کنه کش موجب نفوذ ماده سمی به داخل جوانه می‌شود و اثر سم را تشدید می‌کند. مگسهای سفید از قسمت زیرین برگها تغذیه می‌کنند. از این نظر سمپاشی از سطح زیرین برگ، نسبت به سمپاشی از سطح رویی بهتر و مؤثرتر است. در ضمن، آشنایی با طرز تغذیه آفات ما را در پیشگیری سریع و کنترل آنها یاری خواهد کرد.

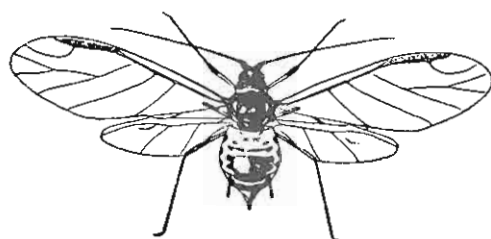
– آگاهی از طرز تغذیه آفات، به خصوص در مورد آفات کوچکی که با چشم غیر مسلح دیده نمی‌شوند و یا آن دسته از آفات که در مواقع روز در زیر خاک یا گلدانها مخفی می‌شوند می‌توان از آثار باقی مانده و علائم مربوط پی به وجود آفت برد. مثلاً مواد لزج کشیده شده در سطح زمین و گیاه دلالت بر وجود رابه‌ها یا حلزونها می‌کند، یا پیچیده شدن برگهای جوان سیکلامن مربوط به حضور کنه سیکلامن است بروز آثار قهوه‌ای روشن دلالت بر وجود لاروهای مینوز در برگ دارد و یا وجود لکه‌هایی شبیه ته سنجاق به رنگ سفید و خاکستری در روی برگها نشان‌دهنده حشراتی دارای قطعات دهانی زننده یا مکنده‌اند نظیر شته و کنه‌ها است.

– اکثر حشره کشها، تخم‌کش نیستند، به این جهت آگاهی از چرخه زندگی آفت الزامی است. یک حشره مثل شته که ظرف مدت هفت الی ده روز یک نسل تولید می‌کند. نسبت به شپشکهای آردآلودی که برای تکمیل یک نسل خود شش تا هشت هفته زمان لازم دارند، به سمپاشیهای بیشتری نیاز است. شناسایی عادات و تشخیص هر یک از آنها در کنترل و چگونگی مبارزه صحیح با آنها بسیار مؤثر و مفید خواهد بود.

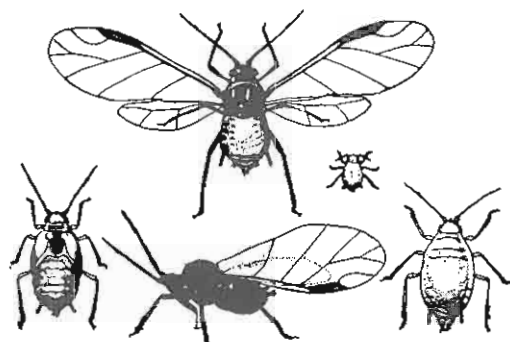
شته‌ها Aphids

شته‌ها به تعداد زیادی از گیاهان گلخانه‌ای حمله می‌کنند، انواع شته‌ها باتوجه به رنگ بدنشان متفاوت می‌باشند. گونه‌های مهم و رایج در گلخانه، شته، سبزه‌لو *Myzus persicae* که در شکل ۱-۱۳ نشان داده شده است. رنگ بدن شته بی‌بال (شته سبزه‌لو) در تابستان زرد مایل به سبز و در پاییز و بهار صورتی مایل به قرمز است. اما بدن فرمهای بال‌دار این حشره قهوه‌ای رنگ است. طول شته‌ها ۳ میلی‌متر یا کمتر است.

نحوه تغذیه آنها مکیدن شیره گیاهی است، این حشرات خرطوم لوله مانند خود را مانند مته وارد نسج برگهای گیاه کرده و شیره نباتی را می‌مکند این حشرات معمولاً از



الف



ب

شکل ۱-۱۳ - فرم بال‌دار و بدون بال شته‌ها: الف) شته سبزه‌لو ب) شته خربزه

شاخه‌های جوان، جوانه‌ها و سطح زیرین برگها تغذیه می‌کنند. در اثر تغذیه از جوانه و برگهای تازه روئیده ناهنجاریهایی مانند پیچ‌خوردگی برگها یا گال در گیاه به وجود می‌آید. در روی برگهای مسن لکه‌های کوچک شبیه ته سنجاق و زردرنگ که به علت خالی شدن محتوای سلولها در اثر تغذیه حاصل می‌شوند به وجود می‌آید.

– شته‌ها در اثر تغذیه، از خود عسلک تراوش می‌کنند که مملو از مواد قندی است. در روی این عسلکها، قارچهای دوده‌ای فعالیت می‌کنند و لایه‌ای سیاه‌رنگ را در روی برگ تولید می‌کنند. عسلکهای تولید شده به وسیله مورچه‌ها جمع‌آوری می‌شود و گاهی اوقات شته‌ها به وسیله مورچه‌ها نگهداری می‌شوند و یا به میزبانهای دیگر انتقال داده می‌شوند.

– شته‌ها معمولاً پوره‌های ماده تولید می‌کنند. پوره‌ها در نسلهای متوالی در مدت کوتاهی بین هفت تا ده روز حشره ماده جدید به وجود می‌آورند. هر شته در یک دوره ۲۰ تا ۳۰ روزه، زندگی خود را کامل و تولیدمثل می‌کند. هر شته می‌تواند بین ۶۰ تا ۱۰۰ پوره به وجود بیاورد. تمامی این مرحله بدون جفت‌گیری سپری می‌شود. وقتی جمعیت شته‌ها در کلنی بیش از حد افزایش می‌یابد و یا غذای موجود تکافو نمی‌کند، ماده‌های بال‌دار ظاهر می‌شوند و مهاجرت می‌کنند. با نزدیک شدن فصل زمستان شته‌های نر و ماده ظاهر می‌شوند، جفت‌گیری و سپس تخم‌گذاری می‌کنند و زمستان را به صورت تخم می‌گذارند.

پشه‌های قارچ‌زی

پشه‌های قارچ‌زی (*Sciara Sp.* و *Bradysia Sp.*) کشیده، دارای بالهای خاکستری با پاها و شاخکهای بلند هستند (شکل ۲-۱۳) در هنگام احساس خطر، از روی خاک برخاسته و مسافت کوتاهی را پرواز می‌کنند. طول حشره بالغ ۳ میلیمتر است و یک جفت بال شفاف دارد. دارای سری سیاه‌رنگ و پاها و شکمی به رنگ قهوه‌ای

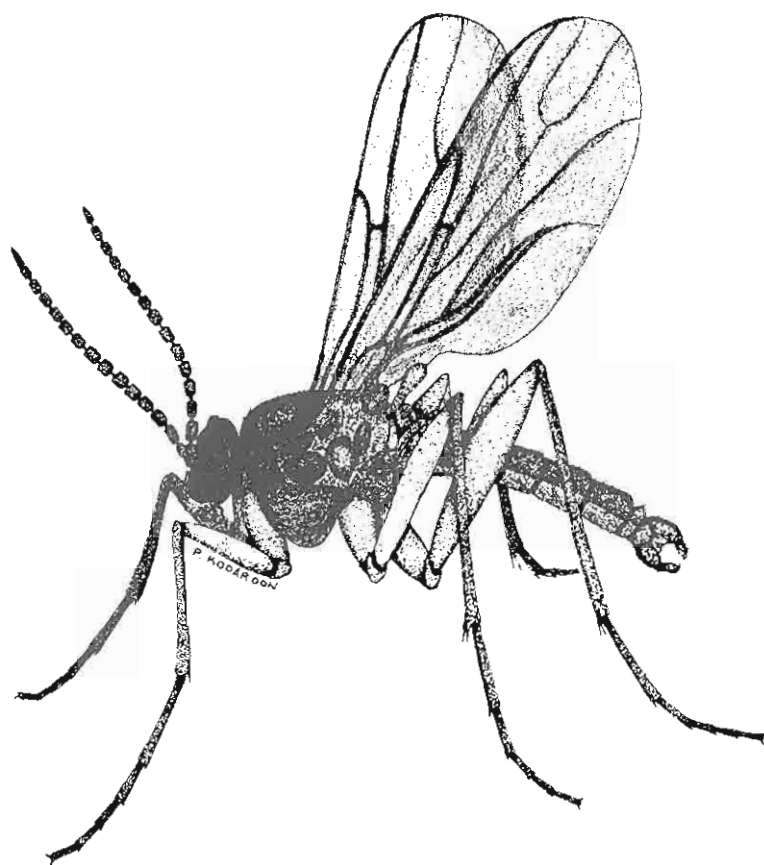
متمایل به زرد است.

– عامل بروز خسارت، لاروهای این حشره‌اند. این لاروها معمولاً کرم‌های کوچک سفیدرنگ با سر سیاه و فاقد پا هستند و طول بدنشان ۵ میلیمتر است. این لاروها به‌طور طبیعی از قارچ‌های خاک‌زی و مواد آلی پوسیده تغذیه می‌کنند. وقتی جمعیت آنها افزایش یافت و تراکم جمعیت آنها بالا رفت به پیازها و ریشه‌ها حمله می‌کنند. در اثر حمله آنها، نهالهای ضعیف از بین می‌روند گیاهان زیادی به‌وسیله لارو این پشه‌ها خسارت می‌بینند. به‌طوری‌که گیاهان آلوده به رنگ زرد درآمده، رشدشان کم و پژمرده می‌شوند.

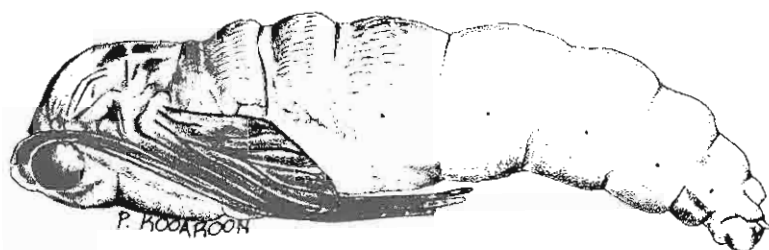
– پشه‌های ماده تخم‌های خود را به صورت دسته‌های ۲۰ تا ۳۰ عددی در سطح مرطوب خاک قرار می‌دهند. و برای این منظور خاک‌های غنی از مواد آلی را بیشتر ترجیح می‌دهند. دو حشره در مدت کوتاه ده روز عمر خود حدود ۳۰۰ عدد تخم می‌گذارد، تخمها در عرض شش روز تبدیل به لارو می‌شوند. لاروها به مدت ۱۴-۱۲ روز تغذیه می‌کنند و سپس در داخل خاک به شفیره تبدیل می‌شوند. پس از ۵ الی ۶ روز حشره‌های کامل از شفیره خارج می‌شوند. بنابراین چرخه زندگی این حشره از مرحله تخم تا حشره کامل حدود چهار هفته طول می‌کشد.

مینوزها

مینوزها در مرحله لاروی، در داخل برگها، کانالهای غیرمنظمی ایجاد می‌کند (شکل ۳-۱۳) به‌طوری‌که آلودگیهای شدید باعث غیرقابل فروش شدن گیاه می‌شود. در سالهای اخیر به علت مقاومت لاروهای مینوز به حشره‌کشها، جمعیت این حشره مخصوصاً در گل داوودی بالا رفته است. به همین منظور مطالعات زیادی در کنترل جمعیت صورت گرفته است. اخیراً جهت کنترل این آفت از حشره‌کش به نام آباسکتین (Avid^R) که سمی مؤثر است، استفاده می‌کنند.



الف



ب.



ج

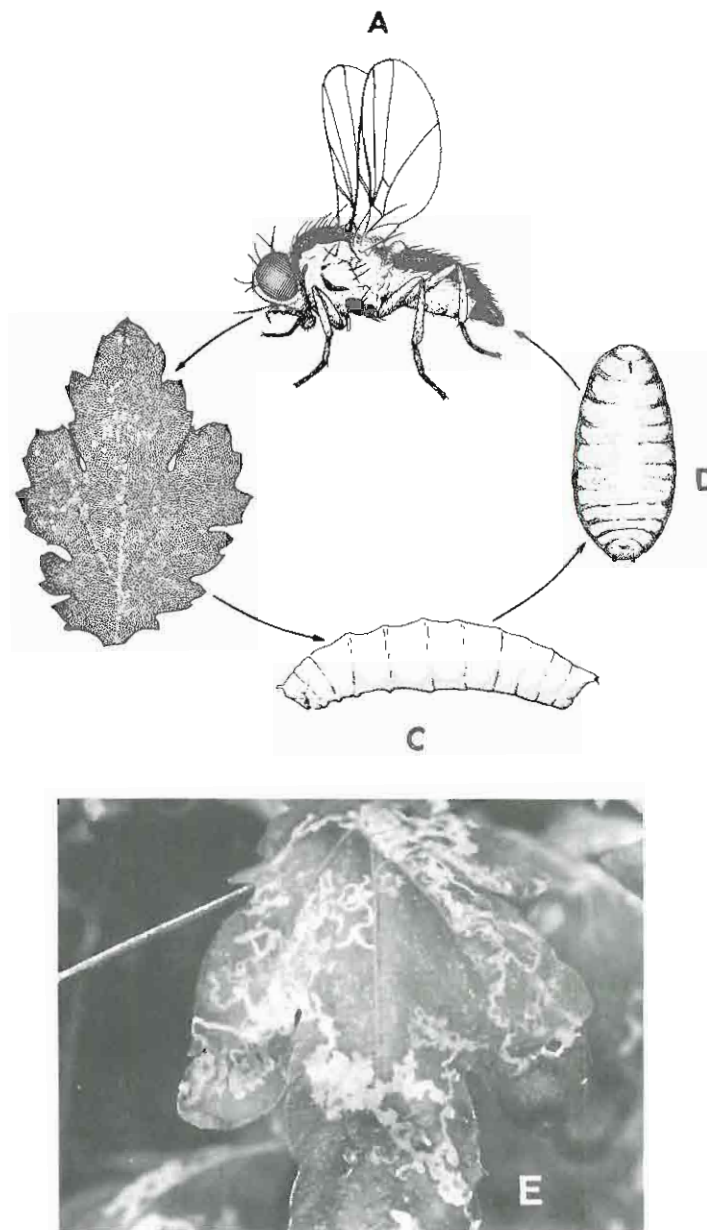
شکل ۲-۱۳ - مراحل زندگی پشه قارچ‌زی (الف) طول حشره بالغ ۳ میلیمتر (ب) شفیره به طول ۳ میلیمتر و (ج) لارو حدود ۵ میلیمتر

– حشرات ماده، مگسهای کوچکی به طول ۲ میلیمتراند. این حشره سطح برگها را به وسیله آلت لوله مانندی که تخم ریز نامیده می شود و در روی شکم وجود دارد، سوراخ می کند و تخمها را در داخل برگ قرار می دهد. نتیجه این عمل، تشکیل لکه های سفید رنگ بی شماری است. که در محل های تخم ریزی شده در روی برگها به وجود می آید. حشرات ماده و نرها از شیر گیاهی موجود در منطقه سوراخهای ایجاد شده تغذیه می کنند هر حشره ماده در طول عمر دو تا سه هفته ای خود حدود ۱۰۰ عدد تخم می گذارد. تخمها در مدت پنج الی شش روز تفریخ شده به لارو سفید رنگ نرمی تبدیل می شود که طول هر یک از آنها در نهایت مرحله تکاملی ۳ میلیمتر است. لاروها مدت دو هفته در داخل برگ تونل ایجاد می کنند که در نهایت لارو از داخل برگ به روی خاک یا بستر می افتد و از حالت لاروی به شفیره تبدیل می شود. حدود دو هفته بعد مگسها (حشره کامل) از شفیره خارج می شود و به سوی برگهای جدید پرواز می کند و چرخه زندگی خود را دوباره آغاز می کند. طول چرخه زندگی این حشره از مرحله تخم تا حشره کامل حدود پنج هفته است.

– مینوزها گونه های مختلفی دارند که دو نوع از آن در گلخانه های بیشتر رواج دارد. شامل مینوز مارپیچ (*Licomyza trifolii* Burgess) دارای بدنی سیاه رنگ با خالهای زرد و سری زرد رنگ و چشمان قهوه ای است. لارو این حشره در بشره برگ تونلهای مارپیچ ایجاد می کند. کرم دیگری به نام مینوز برگ داوودی (*Phytomyza atricornis*) که نسبت به قبلی طولیتر و رنگ بدنشان سیاه است. لاروهای این حشره نیز در برگ تونلهایی ایجاد می کند.

شپشکهای آردآلود (*Pseudococcus*)

شپشکهای آردآلود، حشرات ریز و بیضی شکلی هستند که به علت پودر واکس مانندی که اطراف بدن آنها را پوشانده است، سفید رنگ دیده می شوند



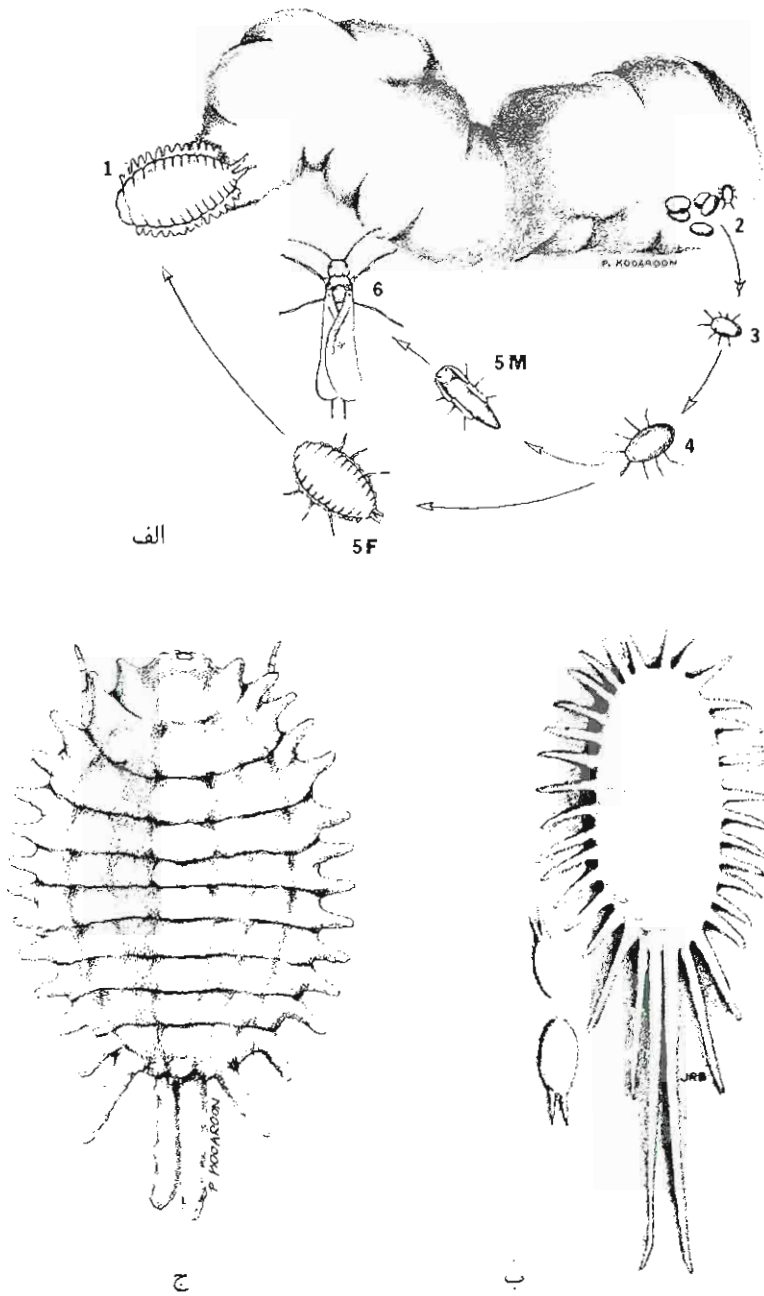
شکل ۳-۱۳- مراحل زندگی کرم مینوز را نشان می‌دهد.
 (A) حشره بالغ، (B) محل سوراخهای تغذیه و تخمها روی برگ، (C) لارو
 (D) شفیره (E) خسارت وارد شده به داوودی در یک گلخانه تجاری

(شکل ۴-۱۳) منبع مومی در بدن آنها شامل رشته‌هایی می‌شود که از اطراف بدنشان خارج شده است و بعضی از این رشته‌ها بیش از ۱۳ میلیمتر طول دارند که در قسمت پشت برخی از آنها قرار گرفته و به صورت دم دیده می‌شود. طول حشره حدود ۵ تا ۸ میلیمتر است. قطعات دهانی شپشکهای آردآلود به شکل سوراخ‌کننده مکنده‌اند و از این طریق از گیاه تغذیه می‌کنند. شپشکهای آردآلود مرکبات در حین تغذیه، مواد سمی نیز به گیاه وارد می‌کنند. گیاه مورد حمله قرار گرفته به رنگ زرد و بدشکل در می‌آید. این حشرات نیز همانند شته‌ها، عسلک ترشح می‌کنند که ماده مناسبی برای رشد قارچهای سیاه (*Aspergillus nigra*) به شمار می‌رود. گاهی مورچه‌ها این مواد را نیز مانند عسلک شته‌ها مورد استفاده قرار می‌دهند.

– شپشکهای آردآلودی که دارای رشته‌های طویل دم‌مانند هستند، زنده‌زاد هستند درحالی‌که شپشکهای آردآلود مرکبات تخم‌گذار بوده و تخمهای خود را در داخل کیسه‌های پنبه‌مانندی قرار می‌دهند. در هر یک از کیسه‌های چند عدد تخم زرد یا نارنجی‌رنگ می‌گذارند.

تخمها در عرض پنج الی ده روز به پوره تبدیل می‌شوند. پوره‌ها مدت شش تا هشت هفته تغذیه می‌کنند و در خلال این مدت به حشره بالغ تبدیل می‌شوند. چرخه زندگی این حشره در شرایط مناسب از تخم تا حشره کامل حدود هفت الی ده هفته به طول می‌انجامد.

– کنترل شپشکهای آردآلود به علت تولید یک لایه مومی و آردی که روی آنهاست مشکل است از این رو مصرف مواد مویان (خیس‌کننده) همراه با حشره‌کشهای پودر قابل تعلیق در آب کمک می‌کند که محلولهای سمی خاصیت چسبندگی و نفوذپذیری بهتری داشته باشند. مصرف حشره‌کشها با استفاده از سمپاشهایی که قطرات ریزتری تولید می‌کنند تأثیر و نقش بهتری خواهد داشت. معمولاً پوره‌ها به علت نازک بودن پوشش محافظشان نسبت به حشره بالغ مقاومت کمتری دارند و آسانتر از بین می‌روند.

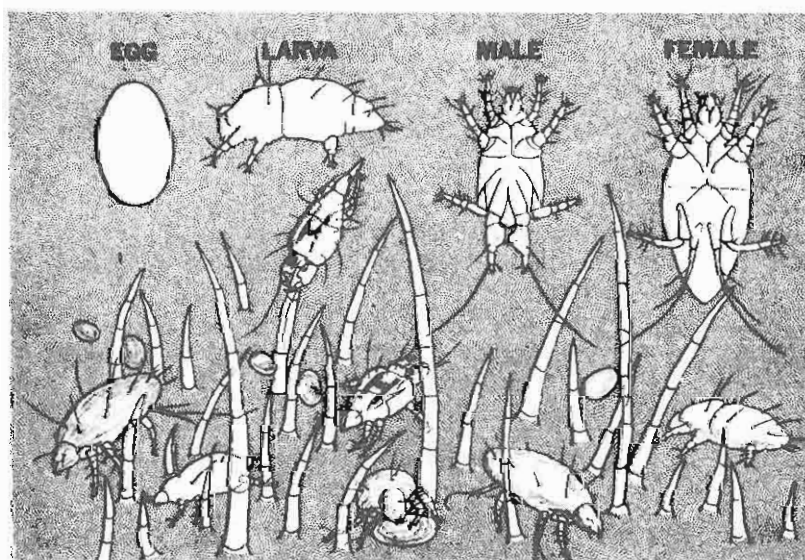


شکل ۴-۱۳ - مراحل مختلف زندگی شپشک آردآلود: الف) تمام مراحل زندگی شپشک آردآلود مرکبات، ب) شپشک آردآلود بالغ با رشته‌های بلند (دم بلند) و ج) شپشک آردآلود مکریکی را نشان می‌دهد.

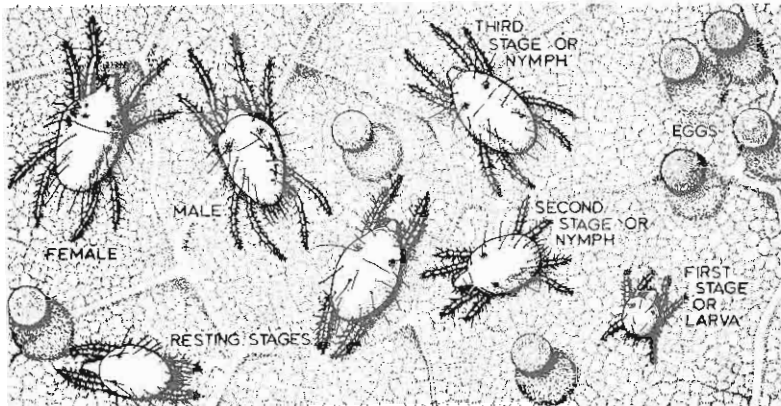
کنه‌ها

کنه‌ها جزو حشرات نیستند، بلکه آنها مربوط به رده Arachnida که شامل عنکبوتها و عقربها و شبه عقربها می‌شود، هستند. کنه‌ها در حالت بالغ دارای چهار جفت پا هستند. گونه‌های متعددی از آنها وجود دارد که همچون آفت به محصولات و گیاهان حمله می‌کنند.

برخی از آنها مثل کنه‌های سیکلامن (*Stencotarsonemus pallidus* Banks) بسیار کوچک‌اند و طول آنها در مرحله رشد کامل حدود ۰/۲۵ میلیمتر است. به این جهت آنها را با چشم غیر مسلح نمی‌توان مشاهده کرد این کنه‌ها بدنی نیمه شفاف و کم و بیش قهوه‌ای رنگ دارند (شکل ۵-۱۳) برای توسعه و گسترش مطلوب خود به رطوبت زیاد (۸۰ درصد و بیشتر) و دمای کمتر (۱۶ درجه سانتیگراد) نیاز دارند. چرخه زندگی آنها از دوره تخم تا مرحله جانور کامل در مدت دو هفته صورت می‌گیرد اما ماده‌های بالغ سه الی چهار هفته زنده می‌مانند و حدود ۱۰۰ عدد تخم می‌گذارند.



شکل ۵-۱۳ - مراحل زندگی کنه سیکلامن در روی برگ گلوکسینیا



شکل ۶-۱۳- مراحل زندگی کنه تار عنکبوتی را نشان می‌دهد.

– کنه سیکلامن به گیاهان زیادی به‌ویژه نباتات برگری (برگ زینتی) حمله می‌کند. کنه‌ها زندگی خود را روی جوانه‌ها و برگهای کوچک مجاور آنها می‌گذرانند و از آنها تغذیه می‌کنند. تغذیه از طریق قطعات دهانی سوراخ‌کننده، مکنده، با سوراخ کردن بافت گیاه و تغذیه شیره نباتی صورت می‌گیرد. علایم آلودگی، شامل پیچ خوردن برگچه‌ها از خارج به داخل و نیز پیچ خوردن و صدمه دیدن برگهای جوان است. همچنین احتمال دارد گلها به حالت خمیده درآیند و در نهایت بریزند.

– کنه‌های دولکهای و کنه‌های قرمز (*Tetranychus urticae* kah) احتمالاً از مهمترین آفاتی هستند که از پرخسارت‌ترین و مشکل‌آفرین‌ترین آفات گلخانه‌ای به‌شمار می‌روند (شکل ۶-۱۳). این کنه‌ها به رنگ زرد متمایل به سبز، زرد یا قرمز است و دارای دو لکه تیره‌رنگ در روی بدن خود هستند. طول آنها حدود ۰/۵ میلیمتر است.

– کنه‌های دولکهای باعث ایجاد نقاط زردرنگی روی برگها می‌شوند که چنان به نظر می‌رسد که شن بسیار ریز زرد متمایل به قهوه‌ای رنگ را روی برگها پاشیده باشند. با این وجود در روی برگهای داوودی و دیگر گیاهانی که برگهای ضخیم دارند. لکه‌های ایجاد شده قابل توجه نیستند. این کنه‌ها در روی برگها و گلها تارهای ابریشمی می‌تنند.

بر اثر حمله کنه‌ها، برگ‌ها و گل‌ها سریع خشک و سپس قهوه‌ای‌رنگ می‌شوند. این نوع کنه‌ها اکثراً در زیر برگ‌ها و داخل گل‌ها زندگی می‌کنند از این‌رو مبارزه با آنها در داخل پوشش‌های گل دشوار است.

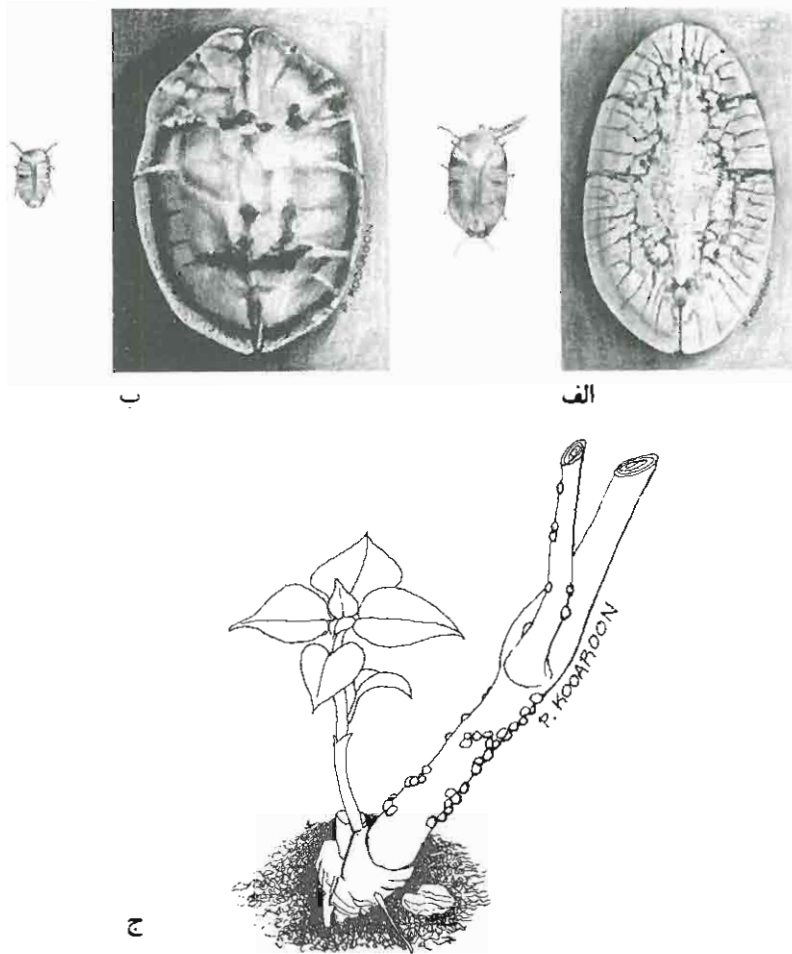
– طول عمر آنها از مرحله تخم تا مرحله بلوغ با توجه به دمای محیط فرق می‌کند. در ۲۷ درجه سانتیگراد حدود ۱۰ روز و در دمای ۲۱ درجه سانتیگراد نزدیک ۲۰ روز این دوره طول می‌کشد رطوبت نسبی کمتر برای رشد و نمو این نوع کنه مناسب است. تخم‌ها ظرف مدت چهار الی پنج روز به نمف (پوره) که دارای سه جفت پاست تبدیل می‌شوند که پس از تغذیه کامل در مدت کوتاه وارد دوره استراحت یا دوره پروتومف که حدود یک روز و نیم طول می‌کشد می‌شود. حالت استراحت در هر مرحله نمف سه بار به صورت متوالی تکرار می‌شود و در نهایت کنه‌های کامل* که دارای چهار جفت پا هستند و پس از استراحت سوم ظاهر می‌شوند.

– اغلب کنه‌کشا در مرحله تخم و دوره استراحت بر روی کنه‌ها اثری ندارند. خواه روش مبارزه به صورت تعلیق در هوا، تدخینی و یا به صورت میکرونیزه باشد نظر به این که کلیه مراحل زندگی کنه‌ها معمولاً همزمان در گیاه وجود دارد، برای مبارزه آنها مصرف چند کنه‌کش که بر روی مراحل مختلف کنه اثر می‌کنند مورد نیاز است و اگر دمای محیط بالا باشد، استعمال کنه‌کشا با فاصله دو روز از هم ضرورت پیدا می‌کند.

شپشک‌های سپردار

– شپشک‌های سپردار شامل چندین جنس هستند که همگی به بالای خانواده Coccoidea شکل (۷-۱۳) تعلق دارند. اندازه آنها متفاوت است و در حدود ۶ میلیمتراند. شپشک‌های سپردار همانند شپشک‌های آردآلود نرم‌تن به یک بالا خانواده وابسته هستند.

* - کنه‌ها دارای چهار مرحله تکاملی شامل: تخم، نمف با سه جفت پا، نمف با چهار جفت پا و جانور کامل هستند.



شکل ۷-۱۳- شپشکهای سپردار، آفات گیاهان زینتی: الف) سپردار قهوه‌ای همراه پوره‌های متحرک (ب) سپردار نیمه کروی (سمت راست) همراه پوره‌ها و ج) گیاه ارغوان که به وسیله سپردار نیمه کروی شکل آلوده شده است را نشان می‌دهد.

انواع بدون سپر، از شپشکهای "Coccids" دارای یک محافظ مومی‌اند که این محافظ از بدن آنها جدا نمی‌شود. بعضی از شپشکها موم ترشح می‌کنند که احتمال دارد به شکل پهن، بیضی و یا کروی باشند. برخی دیگر از شپشکهای بدون سپر، عسلک ترشح می‌کنند که سبب رشد قارچهای دوده‌ای در روی عسلکهای

مترشحه می‌شوند.

– انواع دیگر شپشکها، دارای سپر (diaspidids) هستند. سپرها به بدن حشره متصل نیستند و ترکیبی انداز ترشحات مومی حاصله از این حشره که در مرحله پوست اندازی حشرات نابالغ به وجود می‌آید. اشکال مختلف سپر از فرم گرد تا حلزونی شکل متغیرند و دارای رنگهای مختلف و به حالت صاف و یا زیر دیده می‌شوند. این سپردارها عسلک ترشح نمی‌کنند.

– حشرات ماده سپردار همانند شپشکهای آردآلود حرکت نمی‌کنند. آنها کیسه‌مانند، بدون بال و معمولاً پا ندارند و با قطعات دهانی سوراخ‌کننده - مکنده تغذیه می‌کنند و مواد مسموم‌کننده را وارد گیاه می‌کنند. بعضی از گونه‌های سپردارها، زنده‌زا و برخی دیگر تخمگذارند حشرات نر دارای پا و یک جفت بال هستند، لیکن فاقد خرطوم‌اند (نمی‌توانند تغذیه کنند). در بعضی از گونه‌ها حشرات نر کمتراند و یا اصلاً وجود ندارند و ماده‌های آنها زنده‌زا و یا تخمگذارند.

– پوره سن یک دارای پا است و حدود دو روز برای جستجوی محل مناسب و غذا می‌تواند حرکت کند. خرطوم خود را وارد برگ و شروع به تشکیل سپر می‌کند. این پوره‌ها می‌توانند طی چندین مرحله پوست اندازی به همان صورت باقی بمانند، در طی اولین پوست اندازی، پاهای خود را از دست می‌دهند. تخمها یا پوره‌های زنده در زیر بدن حشره ماده و زیر سپر حاصله، تولید می‌شوند این شپشکها در طول سال می‌توانند سه الی هفت نسل تولید کنند.

رابها و حلزونها

– حلزونهای صدف دار و بدون صدف خارجی* (شکل ۸-۱۳) جزو حشرات نیستند. آنها

* - دارای صدف داخلی‌اند.

جانوران نرم تن (گروهی از حیوانات شامل حلزونها، حلزونهای دریایی، نرم تنان، صدف دارها و هشت پایان) به شمار می‌روند. حلزونهای بدون صدف، فاقد پوشش‌اند. درحالی‌که حلزونهای صدف‌دار، دارای پوششی سخت‌اند. حلزونهای بدون صدف به طول ۱۰-۱/۳ سانتیمتراند.

حلزونهای صدف‌دار و رابه‌ها، دارای قطعات دهانی جونده‌اند که به آنها امکان می‌دهد تا از نهالها و برگها تغذیه کنند. آنها شب‌هنگام تغذیه می‌کنند و در روز در زیر گلدانه‌ها، زیر سکوها، کشت و یا در حوالی سطح بستر کشت پنهان می‌شوند. معمولاً مناطق مرطوب و تاریک را برای پنهان شدن ترجیح می‌دهند. حلزونهای بدون صدف (رابه‌ها) هنگام حرکت، مایع لزجی را از خود ترشح می‌کنند. وقتی این مایع خشک شد، به صورت شفاف و براق، که مسیر حرکت حلزون را نشان می‌دهد، دیده می‌شود. وجود این آثار، تشخیص حضور آنها را آسانتر و ما را به وجود رابه‌ها در



شکل ۸-۱۳- انواع مختلف حلزونهای صدف‌دار و رأب را نشان می‌دهد.

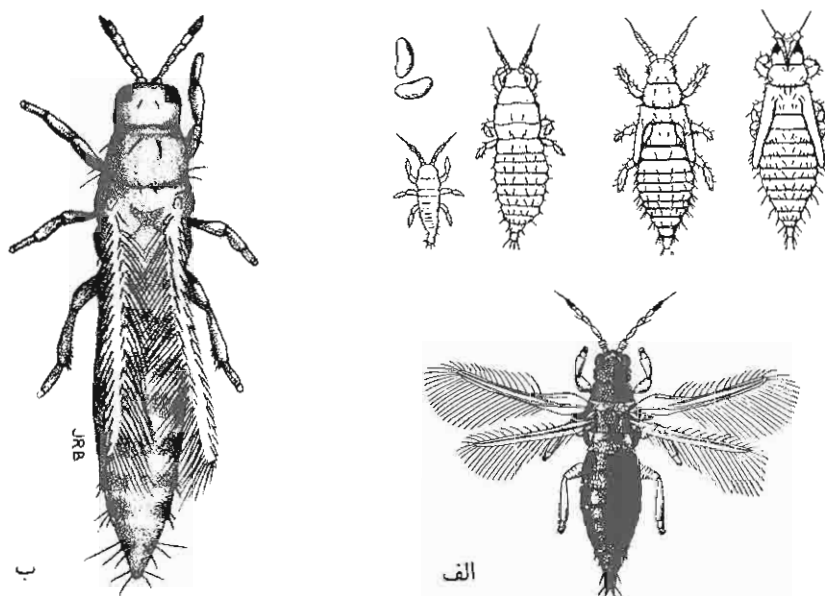
گلخانه آگاه می‌کند.

– معمولاً حلزونهای صدف‌دار و رابه‌ها توسط شاخ و برگ گیاهان و یا آشغالها وارد گلخانه می‌شوند. از این‌رو تمیز نگهداشتن اطراف گلخانه و از بین بردن علفهای هرز اهمیت فراوان دارد. همچنین آنها به آسانی می‌توانند، به وسیله گلدانها، جعبه‌های کاشت، خاک و گیاهان به داخل گلخانه راه پیدا کنند.

– حلزونهای صدف‌دار و رابه‌ها بین ۲۰ الی ۱۰۰ عدد تخم را به صورت دسته، در شکافهای مرطوب خاک و یا ظروف کشت می‌گذارند. تخمها در ۱۰ درجه سانتیگراد، در مدت ده روز تفریخ می‌شوند و مدت سه ماه الی یک سال زمان نیاز دارند که به مرحله بلوغ و تکامل برسند. با حلزونهای صدف‌دار و رابه‌ها، معمولاً به روش طعمه گذاری (طعمه سموم) و با استفاده از سمومی چون متالدهاید یا متیوکارب مبارزه می‌کنند و آنها از بین می‌برند.

تریپسها

تریپسها (شکل ۹-۱۳) حشرات بسیار کوچک به طول ۱ میلیمتر و دارای دو عدد بالا ریشک‌دارند. به میزان زیاد در خارج از گلخانه تولید مثل می‌کنند و در فصول گرم به داخل گلخانه وارد می‌شوند. اکثر آنها، به وسیله جریان هوا انتقال می‌یابند. تریپسها به تعداد زیادی از گیاهان زینتی حمله می‌کنند این حشرات معمولاً در داخل جوانه‌ها، روی گلبرگها، در سطح دمبرگها و زیر پوسته خارجی پیازها دیده می‌شوند. حشرات بالغ آنها با چشم غیر مسلح دیده می‌شوند. لیکن به دلیل پنهان شدن در داخل جوانه‌ها و گلها به سادگی مشاهده نمی‌شوند. بنابراین با تکان دادن جوانه‌ها و گلها روی یک صفحه کاغذ سفید می‌توان آنها را مشاهده کرد. رنگ حشرات بالغ در گونه‌های مختلف متفاوت است و به رنگهای زرد، قهوه‌ای متمایل به سبز، قهوه‌ای و یا سیاه دیده می‌شوند.



شکل ۹-۱۳ - حالات مختلف تریپسها هر دو گونه حداکثر ۳۰ میلیمتر طول دارند: الف) مراحل مختلف رشدی تریپس گلخانه‌ای (ب) یک تریپس بالغ را نشان می‌دهد.

- تا سالهای اخیر تریپس غربی شکوفه (*Frankliniella occidentalis*^{۴*}) فقط محدود به مناطق غربی (Rocky Mountuins) کوههای صخره‌ای بود. امروزه به‌طور گسترده‌ای در آمریکا و اروپا پراکنده شده است. این حشره در بسیاری از مشکلات جدی ایجاد شده توسط آفات در گلخانه، سهمیم است. تریپس غربی ناقل ویروس لکه‌ای گوجه‌فرنگی است و این ویروس به‌وسیله این تریپس به اکثر محصولات گلخانه‌ای منتقل و باعث از بین رفتن آنها می‌شوند که هیچ راه معالجه و بهبودی جز از بین بردن تریپس غربی ناقل بیماری در گلخانه وجود ندارد. چون این حشره میزبانهای فراوانی چه در داخل و چه در خارج گلخانه دارد، معمولاً مبارزه با آن بسیار مشکل است. نصب تورهای محافظت‌کننده در گلخانه یکی از اعمال اصلی به منظور کنترل تریپس غربی و در نتیجه ویروس Tswv به‌شمار می‌رود.

* - این حشره یکی از آفات مهم گیاهان زینتی است که در اکثر مناطق تولید گلایل و میخک وجود دارد.

– تریپسهای ملاده بالغ توسط اندام تخم‌ریز که در زیر شکم خود دارند. در برگها سوراخهایی ایجاد می‌کنند و تخمهای خود را در آن سوراخها قرار می‌دهند. تخمها در مدت دو الی هفت روز تبدیل به پوره می‌شوند و پوره‌ها شروع به تغذیه می‌کنند آنها با قطعات دهانی خود سطح برگ و گلبرگهای حساس را زخمی و از شیر ترشح شده از زخم تغذیه می‌کنند و لکه‌های سفید در آن محل ایجاد می‌شود. آثار خسارت آنها به صورت نوارهای باریکی است که پس از مدتی محل لکه‌های سفید شده به رنگ سبز متمایل به قهوه‌ای تبدیل می‌شود. طول چرخه زندگی تریپس در شرایط مناسب، حدود دو هفته است. در صورتی که دمای محیط کمتر باشد، این مدت بیشتر خواهد شد. حشرات کامل و پوره‌ها در اثر تغذیه، قطرات قهوه‌ای‌رنگی که بعداً به رنگ سیاه مبدل می‌شوند، از خود به جای می‌گذارند که از روی این آثار می‌توان به وجود تریپس در روی برگها و گلبرگها پی برد.

مگسهای سفید

دو نوع از مگسهای سفید* آفت مهم و جدی گلخانه به‌شمار می‌روند. (۱) مگس سفید گلخانه‌ای (*Trialecrodes repoxariorum westwood*) و (۲) مگس سفید سیب‌زمینی شیرین (عسلک پنبه) (*Bemisia tubaci*). در سالهای اخیر مگس سفید دوم یکی از آفات عمده به‌شمار می‌رود. این حشره به علت توسعه و گسترش زیاد، وجود میزبانهای مختلف (گیاهان زیادی میزبان این حشره‌اند) و نیز ناقل ویروسهای بیماری‌زا و مقاومت در برابر حشره‌کشها دارای اهمیت است.

– مگسهای سفید، حشرات کوچکی‌اند که طول آنها حدود ۲ میلیمتر است و دارای چهار عدد بال کوچک‌اند. (شکل ۱۰-۱۳) سطح بدن آنها به وسیله یک ماده پودری سفیدرنگ پوشیده شده است. بر اثر تکان دادن شاخ و برگ گیاهان، این مگسها مسافت کمی پرواز می‌کنند. آنها مخصوصاً در زیر برگهای جوان و سطح زیرین برگها دیده می‌شوند. از

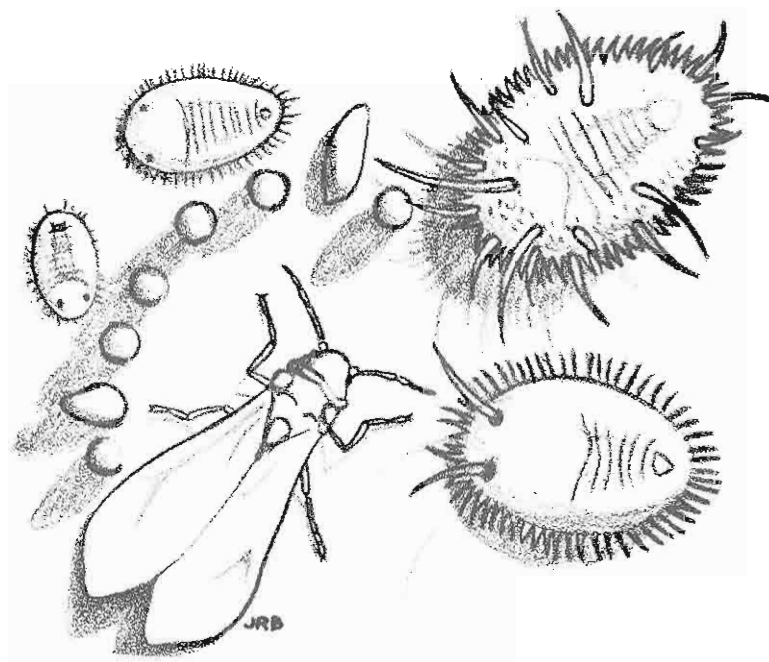
گیاهانی که به وسیله مگسهای سفید مورد حمله واقع می‌شوند و خسارت می‌بینند، می‌توان شمعدانی، داودی، گل‌آویز، شاه‌پسند اطلسی، بنت‌القنسل، سلوی، ختمی چینی و گوجه‌فرنگی را نام برد.

– با استفاده از ذره‌بین دستی، دو نوع مگس سفید را می‌توان از همدیگر تشخیص داد. مگسهای سفید گلخانه‌ای بزرگتراند و بالهای خود را به صورت یک پوشش مسطح روی شکم خود، کمی موازی با سطح برگ می‌گیرند. در صورتی که مگسهای سفید سیب‌زمینی شیرین یا عسلک پنبه، بالهای خود را با زاویه ۴۵ درجه نسبت به سطح برگ و به حالت دو سطح شیب را در روی شکم خود می‌گیرند.

– مگسهای سفید جزو حشرات مناطق گرمسیری به‌شمار می‌روند و در طول مدت زمستان، همیشه در یک گلخانه یا گلخانه‌های دیگر به‌سر می‌برند. این خود دلیلی بر مقاومت و توانایی و دوام آنها در مقابل حشره‌کشها است. این حشرات در طول مدت تابستان از روی گیاهان میزبان واقع در خارج گلخانه، به روی گیاهان داخل گلخانه منتقل می‌شوند. لیکن در زمستان عامل انتقال آنها گیاهان و یا لباسهای کارگرانی است که از گلخانه‌ای به گلخانه دیگر می‌روند. لباسهای زردرنگ در جلب مگسهای سفید، نقش مؤثری دارد.

– مگسهای سفید دارای قطعات دهانی سوراخ‌کننده - مکنده‌اند و با آن تغذیه می‌کنند. معمولاً در روی برگها لکه‌های زردی ایجاد می‌کنند، همچنین تولید عسلک کرده و محیط مساعدی برای رشد قارچهای سیاه دوده‌ای فراهم می‌کنند.

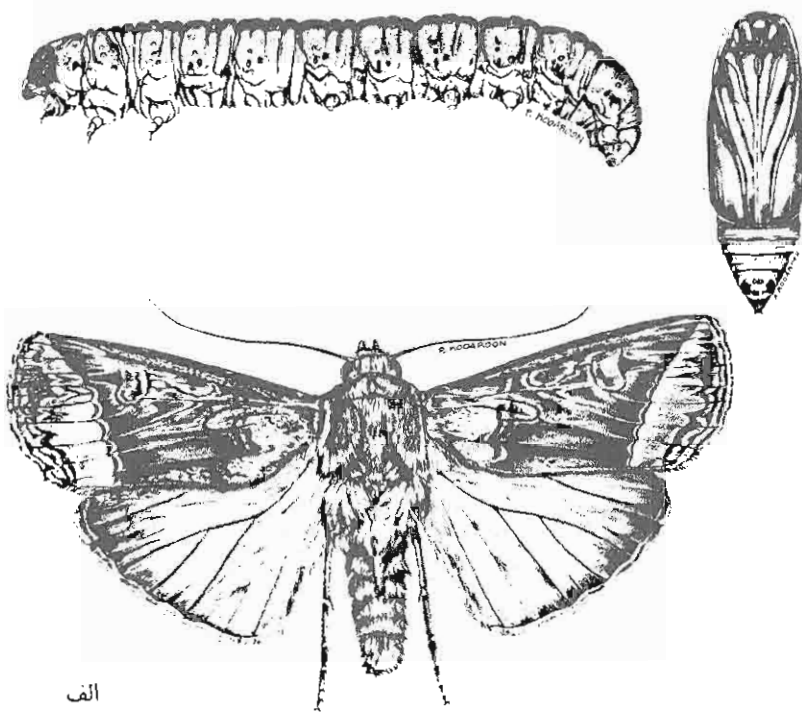
– چرخه زندگی مگسهای سفید گلخانه‌ای کاملاً مشابه به مگسهای سفید سیب‌زمینی شیرین است. مگسهای بالغ، تخمهای خود را در دسته‌های چند عددی تا ۲۰ تایی در داخل یک دایره قرار می‌دهند و هر مگس ماده بالغ بیش از ۲۵۰ عدد تخم می‌گذارند. تخمها ابتدا به رنگ کرمی‌اند و سپس رنگ آنها تیره‌تر می‌شود. تخمها در مدت پنج الی ده روز تفریخ می‌شوند و پوره‌های متحرک، به جستجوی محل مناسب و غذا می‌پردازند.



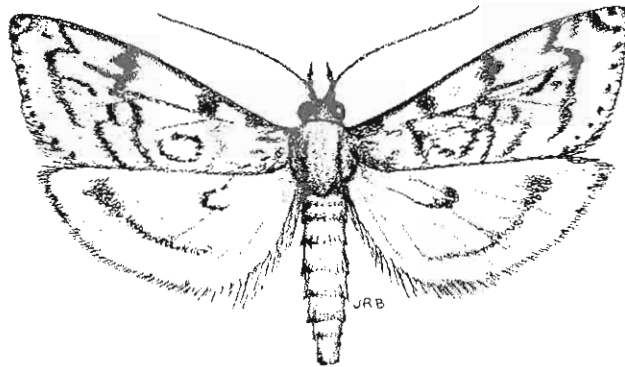
شکل ۱۰-۱۳. مگسهای سفید گلخانه‌ای: تخمها، پوره‌ها، شفیره و حشره کامل را در سطح زیرین برگ نشان می‌دهد.

– این حشرات قطعات دهانی خود را وارد نسج برگ گیاه می‌کنند و مدت سه هفته در همان نقطه ثابت می‌مانند. در این مدت سه بار پوست‌اندازی می‌کنند و در طول این مدت مثل حشرات سپردار بالغ‌اند و رنگشان به زرد مایل به سبز تغییر می‌کند، در پایان این دوره آنها به شفیره‌های زرد متمایل به سبز با دو چشم مشخص که تغذیه‌ای انجام نمی‌دهند، مبدل می‌شوند. بعد از یک هفته، حشرات بال‌دار ظاهر می‌شوند. حشرات ماده پس از دو الی هفت روز شروع به تخم‌گذاری می‌کنند. چرخه زندگی این حشرات بستگی به دمای محیط دارد و بین چهار الی پنج هفته طول می‌کشد.

– تخمها، شفیره و مراحل پیش‌شفیرگی به حشره‌کشها حساس نیستند. بهترین روش استفاده از حشره‌کشها به صورت محلولپاشی و تدخینی به نحو مطلوب روی حشرات بالغ تأثیر می‌کند و آنها را از بین می‌برد. لیکن ممکن است روز بعد، حشرات بالغ تازه‌ای



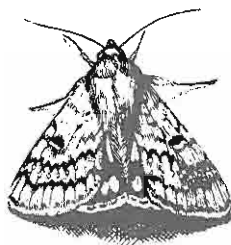
الف



ج



ج



شفیره



تخمها



لارو

د

شکل ۱۱-۱۳- انواع پروانه‌های مختلف گلخانه‌ای را نشان می‌دهد. الف) لارو (بالا)، شفیره و پروانه کامل کرم شب‌پره. ب) لارو و حشره کامل برگ پیچ گلخانه. ج) شب‌پره چغندر. د) حشره کامل ذرت، تخمها، لارو و شفیره آن.

خارج شوند. در شرایط گرم، احتمالاً هفته‌ای سه بار از حشره کش استفاده می‌کنند. استعمال حشره کشها به صورت محلولپاشی به دلیل فعال ماندن اثر بقایای سم در روی گیاه، فوق‌العاده مؤثر است. ولی لزوم اجرای یک برنامه مداوم مصرف حشره کش هماهنگ با چرخه زندگی حشره، هر ۵ روز یکبار بسیار مطلوب است و اگر یک نوبت مصرف سم فراموش شود، حشرات بالغ، مجدداً فرصت تخمگذاری پیدا می‌کنند و تمام برنامه را به هم می‌ریزند و باید دوباره مبارزه را از اول شروع کرد.

کرمها

– کرمها، مراحل نابالغ انواع مختلف شب‌پره‌ها هستند که به روشهای مختلف به محصولات و گیاهان حمله می‌کنند (شکل ۱۱-۱۳). در فصول گرم، به دلیل بالا بودن تعداد شب‌پره‌ها در خارج از گلخانه، لاروهای آنها (کرمها) مشکل جدی به شمار می‌روند. آنها به طور تصادفی به داخل گلخانه پرواز می‌کنند و یا به سوی نور جلب می‌شوند. و پس از ورود به گلخانه تخمگذاری می‌کنند و از آنها کرمها (لاروها) حاصل می‌شوند.

– لارو شب‌پره چغندر از برگهای میخک، داودی، سیکلامن، شمعدانی، گل میمون و دیگر محصولات تغذیه می‌کند. لاروهای پروانه ذرت از قسمتهای نرم و آب‌دار گیاهان داودی، گلایل و رُز تغذیه می‌کنند. لارو پروانه ساقه‌خوار ذرت از داخل ساقه محصولات، مخصوصاً داودی تغذیه و در درون ساقه، تونل ایجاد می‌کند. حشرات لوله‌کننده و پیچنده، برگهای جوان را به همدیگر پیچیده و لوله می‌کنند و درون آنها برای خود لانه می‌سازند. و از برگهای موجود در اطراف خود تغذیه می‌کنند.

– انواع دیگری هم از لارو حشرات وجود دارند. روش مبارزه با کلیه کرمها مشابه همدیگر است. استفاده از سموم گوارشی چون ماوریک (Mavrik^R) و لانات (Lannate^R) به دلیل

تأثیر طولانی بقایای سم، بسیار مفید است*. کنترل بیولوژیکی توسط پاشیدن *Bacillus thuringiensis*، *Dipel^R*، *Biotrol^R* و یا *Thricide^R* انجام می‌شود. این سموم تشکیل شده‌اند از یک نوع باکتری که به لارو پروانه‌ها حمله می‌کند و آنها را از بین می‌برد. باسیل پاشی زمانی باید انجام شود که شاخ و برگ گیاهان تازه تشکیل شده است که در این حالت تمام سطح گیاه باید کاملاً آغشته شود. مبارزه با لارو پروانه‌هایی که در داخل ساقه، جوانه و یا برگ‌های پیچیده شده به سر می‌برند تقریباً امکان‌پذیر نیست.

کنترل بیولوژیکی

کنترل بیولوژیکی یک سیستم کاهش و کنترل جمعیت حشرات به وسیله تأثیر عوامل زنده‌ای است که توسط انسان حمایت و رها می‌شوند. عوامل زنده‌ای که برای کاهش جمعیت آفات به کار برده می‌شوند به سه گروه تقسیم می‌شوند:

– حشرات شکارگر که به بیش از یک میزبان حمله می‌کنند، مانند کفشدوزک و کنه‌های شکارگر.

– پارازیتها، که به یک میزبان منفرد حمله می‌کنند و تمامی دوره رشد خود را روی آن میزبان انجام می‌دهند. مثلاً نماتد استین‌نرما فلتیا (*Steinernema feltiae*) وارد بدون لاروهای مینوز شده و چرخه زندگی خود را روی این حشره انجام می‌دهد.

– حشرات شکارگر و پارازیت را جزء حشرات مفیدانند. عوامل بیماری‌زا، میکروارگانیسم‌هایی هستند که باعث بیمار شدن میزبان خود می‌شوند. باسیلوس تورین جنسیس (*Bacillus thuringiensis*) که باعث آلودگی لاروهای مورد حمله خود می‌شود مثال خوبی برای این عوامل است.

– برای انجام کنترل بیولوژیکی، نیاز به اجرای یک پروتکل به صورت زیر است:

به منظور کنترل مؤثر، باید جمعیت آفت در سطح پایین باشد. در صورتی که تعداد آفت بیشتر باشد، می توان از انواع حشره کشهای بی خطر مثل صابونها که خاصیت حشره کشی دارند، جهت کاهش و کنترل آنها استفاده کرد. تعداد حشرات مفیدی که مورد استفاده قرار می گیرند، باید با تعداد آفات موجود در حالت تعادل باشد. در برنامه نظارت، نیاز به تثبیت تراکم آفات و تعادل نسبی استعمال حشرات مفید است. هنگام استفاده از حشرات و پاتوژنهای مفید، نباید از حشره کشهای خطرناک استفاده کرد و نیز باقیمانده سموم مصرفی قبلی هم نباید در روی گیاه بماند. بهتر است که این گونه حشره کشها، یک ماه قبل از به کارگیری حشرات مفید، مورد مصرف قرار گیرند. دسته ای از حشره کشهای بی خطر در شرایط بخصوص که شامل صابونهایی که خاصیت حشره کشی دارند، گوگرد و برخی از مواد دیگر به صورت جدول زیر می توان استفاده کرد. (به جدول ۱-۱۳ توجه کنید*).

بالاخره، شرایط محیطی گلخانه احتمالاً در جهت رشد بهتر ارگانوسمهای مفید و همزمان با آن در جهت محدود کردن رشد و فعالیت آفات، باید تغییر داده شود.

– نگهداری اکثر ارگانوسمهای مفید مشکل است و نیاز به خرید آنها از مراکز تولید دارد. به محض دریافت، باید آنها را مستقیماً روی گیاهان مورد نظر رها کرد. بعد از این رها سازی برای نتیجه بهتر، باید این کار تکرار شود. معمولاً در چندین مرکز، این حشرات مفید را پرورش می دهند.

– امروزه تعدادی از ارگانوسمهای مفید، شناسایی شده اند و از آنها استفاده تجاری می کنند. در این زمینه تحقیقات دامنه دار و چشمگیری به وسیله بخش دولتی و خصوصی انجام می گیرد، که نتیجه آن تولید و عرضه سوشهای جدیدی است که بی شک

* – این سموم در ایران به ثبت رسیده اند. لازم به یادآوری است که حشره کش و یمیلین بر روی لارو حشرات نیز مؤثر است.

در آینده نزدیک بر تعداد آنها افزوده خواهد شد. به کارگیری چنین روش مبارزه، موجب ایجاد پتانسیل عالی در جهت کاهش میزان مصرف حشره کشها و از بین بردن آلودگی محیط زیست توسط دولت را نشان می دهد.

شکارگرهای شته ها

مگسهای aphidimyza و Aphidoletes از چندین گونه شته، از جمله شته های سبز هلو تغذیه می کنند. لارو این حشرات شکارگر، یک نوع ماده سمی به زانوی شته ها تزریق

جدول ۱-۱۳

انواع حشره کشهای بی خطری که می توان در برنامه کنترل بیولوژیکی همراه با ارگانوسیمهای مفید مورد استفاده قرار داد.

حشره کش	ماده مؤثر P.P.m	ملاحظات
کنه کشها: سی هگزاتین (Plictran ^R)	۲۵۰	احتمالاً برای حشرات مفید زیان آور است
* دی کوفول (kolthane, mitigan ^R)	۲۷۸	برای انکارسیا Encarsia و فیتوسیولوس Phytosyeilelus مضر است.
من بوتاتین - اکسید (Venden ^R)	-	-
تترادی فون	۹۶	کاملاً بی خطر
شته کشها: دیازینیون (محلول در خاک)	-	-
* دی فلوپنزورون (Dimilin ^R)	-	برای انکارسیا و میتوسیولوس مضر است
* هوستاکوئیک (Heptenophos ^R)	۳۴۰	به عنوان کنه کش نیز می توان استفاده کرد.
لارو کشها: آباسکین (Auid)	-	-
باسیلوس تورین جنسیس	-	-
حشره کشها با طیف گسترده	-	اکثراً با سموم دیگر قابل اختلاط است.
صابون (Safer ^R) (صابون حشره کش)	-	نیمول، بوپیری مات (Nimlod ^R), آمازالیل و پیرازوفوز (Afugan ^R) برای بعضی از دشمنان طبیعی زیان آورند.
قارچ کشها	-	-

می‌کنند که باعث فلج شدن آنها می‌شوند. آنگاه از سینه شکار خود، مایع بدن آن را تغذیه می‌کنند. یک لارو روزانه می‌تواند ۴-۵ شته را شکار کرده و از پای درآورد. از این رو برای هر ده شته، یک عدد شفیره آفیدولتس و یا برای هر مترمربع، ۱/۲ شفیره به روی گیاه رها می‌کنند، معمولاً هر یک یا دو هفته ۳ تا ۴ بار حشرات شکارگر جدید بر مبنای بالا بر روی گیاهان رها می‌کنند. شرایط مطلوب برای رشد حشرات شکارگر بین ۲۰-۲۳ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی ۸۰ تا ۹۰ درصد است.

پارازیت‌های مینوزهای برگ

Diglyphus isaca، یک نوع زنبور کوچک سیاه‌رنگ، به طول ۲ میلیمتر با شاخکهای کوتاه است این پارازیتها وارد کانالهای ایجاد شده به وسیله مینوز شده و حشرات موجود در آنها را از بین می‌برند و یک عدد تخم در کنار آن می‌گذارند. حشره شکارگر برای طی کردن دوره زندگی خود، از مینوز مرده تغذیه می‌کند. حشرات پارازیت، سپس کانال را ترک می‌کنند و آنگاه لارو مینوز را از بین می‌برند و برای تغذیه خود، آنها را مورد استفاده قرار می‌دهند. و به منظور ادامه دوباره چرخه زندگی، در داخل تونل، برای شروع چرخه بعدی، یک عدد تخم می‌گذارند.

– یک زنبور سیاه دیگر به نام *Dacnusa silbrica* که کمی طولیتر (۳ میلیمتر) و با شاخکهای بلند است، برای هر لارو مینوز یک تخم می‌گذارد. لارو مینوز به زندگی خود ادامه می‌دهد در عین حال که انگل نیز در داخل بدنش رشد می‌کند. در پایان فقط زنبور پارازیت از شفیره مینوز بیرون می‌آید.

– یک نماتد نیز همچون انگل برای از بین بردن لارو مینوز مورد استفاده قرار می‌گیرد. نماتد *Steinernema feltae* از نقاط باز بدن لارو مینوز، از جمله دهان آن، وارد بدن لارو می‌شود. سپس وارد معده لارو می‌شود و باکتری *xenochadbis nematophilus* را رها می‌کند. این باکتری باعث مرگ میزبان می‌شود. نماتدها را باید در شب روی گیاهان

پخش کرد. زیرا در روز، وجود نور ماوراء بنفش موجب مرگ آنها می‌شود. دمای محیط باید ۲۱ درجه سانتیگراد و میزان خشکی محیط هنگام پخش نماتدها باید در حداقل ممکن باشد تا نماتدها بتوانند به سوی میزبان شنا کنند.

حشرات شکارگر و پارازیت‌های شپشک‌های آردآلود

- لارو کفشدوزک* (*Cryptolaemus montrouzieri*)، شپشک‌های آردآلود را از بین می‌برد و نیز برای تأمین غذا در کوتاه‌مدت، از شته‌ها و حشرات سپردار هم تغذیه می‌کند و آنها را از بین می‌برد. سوسک‌های بالغ تخم‌های خود را در میان شپشک‌های آردآلود می‌گذارند. هنگامی که تخمها تفریخ و به لارو تبدیل می‌شوند، این لاروها محتویات تخمها و پوره‌های جوان شپشک آردآلود را مورد تغذیه قرار می‌دهند. این حشره شکارگر نیاز به غذای بیشتر دارد، از این رو، تعداد جمعیت آفات مورد حمله‌اش، قبل از ورود حشره نباید در سطح پایینی باشد. شرایط مطلوب برای تخم‌گذاری و رشد لاروها، درجه حرارت ۲۳-۲۵ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی ۷۰-۸۰ درصد است. معمولاً مورچه‌ها، آفاتی چون شته‌ها را در مقابل حشرات شکارگر محافظت می‌کنند. از این رو مورچه‌ها باید کنترل شوند تا مانعی برای حشرات شکارگر نباشند. برای کنترل مورچه‌های می‌توان از طعمه اسیدبوریک استفاده کرد. تعداد حشرات شکارگر مورد نیاز برای مبارزه با این آفت، ۱/۲ حشره در مترمربع است.

- برای شپشک‌های آردآلود، پارازیت‌هایی نیز وجود دارد. زنبور *Leptomastix dasylopii* که نوعی پارازیت است، فقط به شپشک‌های آردآلود مرکبات حمله می‌کند. این حشره، تخم

* - این کفشدوزک با موفقیت چشمگیری در آزمایشگاه خشکه‌داران پرورش داده می‌شود و در صورت مراجعه در اختیار مراجعین قرار داده می‌شود. در ضمن از این کفشدوزک برای مبارزه با شپشک آردآلود زمین هم می‌توان استفاده کرد.

خود را در پوره‌های سن ۳ و یا حشره کامل می‌گذارد. و در داخل شپشک رشد می‌کند و به تکامل می‌رسد و به این ترتیب شپشک را از بین می‌برد.

شکارگرهای کنه‌ها

چندین گونه از کنه‌ها موجب از بین رفتن کنه‌های دیگر، به ویژه کنه‌های تار عنکبوتی می‌شوند. کنه‌های شکارگر مایع بدن کنه‌های میزبان را می‌مکد و آنها را از بین می‌برند. در مواقع رهاسازی کنه‌های شکارگر روی گیاه باید جمعیت آفات کمتر باشد و معمولاً در هر متر مربع بیست و چهار عدد کنه شکارگر رها کرد. این کار به طور متوالی تا کنترل کامل آفات هر دو الی چهار هفته یک بار باید ادامه یابد. گاهی دو یا چند گونه شکارگر را به طور همزمان روی گیاه رها می‌کنند تا قدرت شکار و دامنه تأثیر بیشتری داشته باشند. هرگونه از کنه‌های شکارگر شرایط مطلوب مخصوص به خود و متفاوت از گونه‌های دیگر دارد. مثلاً *phytoseius persimilis** در دمای ۲۷-۲۰ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی ۶۰-۹۰ درصد رشد مناسب و بهتری دارد. *phytoseius longipes* به دمای بیشتر از ۳۸ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی کمتر برای فعالیت خود نیاز دارد. کنه *Amblyseius* در دمای متوسط ۳۲ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی بالاتر از ۶۰ درصد رشد مناسبی دارد. کنه‌های شکارگر را معمولاً در داخل بطریها، کیسولها و یا ساقه‌های نی حمل و جابه‌جا می‌کنند.

شکارگرهای تریپس

— کنه *Amblyseius cacumeris* علاوه بر کنه‌ها، از جمله کنه‌های تار عنکبوتی که مورد حمله قرار می‌دهند به تریپسها هم حمله می‌کنند و آنها را نیز مورد تغذیه قرار می‌دهند.

* - این گونه کنه در ایران پرورش داده و جهت مبارزه با کنه دولکه‌ای به کار برده می‌شود.

کنه‌های شکارگر از پوره‌های جوان تریپسها تغذیه می‌کنند. هر کنه شکارگر در طی عمر ۳۰ روزه خود، روزانه یک عدد کنه را می‌تواند از بین ببرد. شرایط مناسب برای کنه‌های شکارگر دمای حدود ۳۰ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی بالاست. خوشبختانه، شرایط مطلوب و مورد نیاز برای کنه‌های شکارگر کاملاً با شرایط آفت متضاد است. به محض دیدن این تریپس، روی هر گیاه ۳۰ عدد شکارگر رها می‌شود. معمولاً این شکارگر در داخل سبوس غلات به فروش می‌رسند.

پارازیت‌های مگس سفید

– زنبورهای *Encarsia formosa* پارازیت شفیره مگسهای سفید گلخانه‌ای‌اند که به پرورش‌دهندگان گل عرضه می‌شوند. هر حشره ماده بالغ در داخل بدن ۵۰ الی ۱۰۰ عدد شفیره تخم می‌گذارد. اغلب زنبورهای کامل، ماده‌اند. تخمها در داخل بدن شفیره‌ها تا زمانی که رشد کنند و به تکامل برسند و به زنبور بالغ تبدیل شوند، باقی می‌مانند. حشره کامل از بدن شفیره میزبان که سیاه‌رنگ شده خارج می‌شود و زنبورهای کامل خارج شده، دوباره برای ادامه حیات و چرخه زندگی خود به جستجوی شفیره‌های جدید می‌پردازند.

– زنبور پارازیت در دمای ۲۷-۲۳ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی ۵۰ الی ۷۰ درصد و شدت نوری برابر ۶۵۰ فوت شم (۷۰۰۰ لوکس) و یا بیشتر رشد بهتری دارد. در دمای ۲۷ درجه سانتیگراد زنبور پارازیت دو برابر مگس سفید تخم می‌گذارد. لیکن در ۲۱ درجه سانتیگراد تخمگذاری مگسهای سفید برابر زنبورهای پارازیت می‌شود. همچنین در شدت نور کمتر، از سرعت تولیدمثل زنبور کاسته می‌شود. این پارازیت، اغلب در روی کاغذهای نواری چسب‌دار که دارای شفیره مگس سفیداند، قابل عرضه‌اند و کافی است که این کاغذهای نواری را روی گیاهان آویزان کنند.

عوامل بیماری‌زای حشرات

باکتری *Bacillus thuringiensis* که با چند نام تجاری مورد استفاده قرار می‌گیرد، برای گیاهان و انسان اثر بدی ندارد. اما لاروهای اکثر پروانه‌ها را از بین می‌برد. لاروها، اسپورهای باکتری را مورد تغذیه قرار می‌دهند. اسپورها در داخل بدن حشره، جوانه می‌زنند و رشد می‌کنند و سپس وارد سیستم جریان خون می‌شوند. پس از ورود باکتری به جریان خون، در مدت کوتاهی، حشره از تغذیه باز می‌ماند و پس از گذشت چند روز به علت تغذیه نکردن و مسمومیت می‌میرد.

روشهای مختلف استفاده از حشره کشها

هشت روش مختلف استفاده از حشره کشها برای تماس با حشرات در روی گیاهان متداول است، معمولاً برای حل مشکل ناشی از آفات، دو یا چند روش مبارزه وجود دارد. عواملی مثل ابزار، شرایط آب و هوایی، وضع و مرحله رشد گیاه و آفت، حساسیت بعضی از گیاهان در برابر آسیبه‌ها و وضع اقتصادی، تعیین‌کننده نوع روش استفاده از حشره کشها به‌شمار می‌روند.

– استعمال حشره کشها به صورت محلولپاشی، گردپاشی و مه‌پاشی با اینکه نیاز به زحمت بیشتری دارد ولی بقایای سموم در روی گیاه بعد از استعمال در تداوم نابودی آفات مؤثر است مصرف حشره کشها به صورت تعلیق در هوا (آئروزول‌ها، قطرات کمتر از ۵ میکرون)، تدخینی و مه‌پاش، موجب پخش شدن سموم به صورت ذرات بسیار ریز در هوا می‌شود که در نتیجه باعث از بین رفتن حشراتی که در روی گیاه به زیر سکوی کاشت و یا هر جای دیگر که هستند، می‌شوند. در این روشها، بقایای سم به کار رفته، روی گیاه باقی نمی‌ماند. بنابراین تکرار مصرف سم ضرورت پیدا می‌کند. از این رو لازم است این روشها با روش محلولپاشی و گردپاشی همراه (تلفیق) شوند. با توجه به اینکه روش

مصرف سموم به صورت آئروسل (آئروزول)، مه‌پاش و تدخینی راحت است، ولی به دلیل هزینه بالای آن، فقط تعداد معدودی از حشره‌کشها به صورت بالا مورد استفاده قرار می‌گیرند. مصرف حشره‌کشهای سیستمیک به صورت گرانول، ساده و آسان نیست، اما طول مدت اثر سم زیاد است. برای از بین بردن بسیاری از حشرات و نماتدها از سم اکسامیل^{۴۴} (Oxamyl) که چندین هفته دوام سم باقی می‌ماند، می‌توان استفاده کرد. در بعضی از گیاهان، به کارگیری مصرف حشره‌کشهای سیستمیک نیاز به یک برنامه سمپاشی منظم دارد.

استعمال حشره‌کشها به صورت محلولپاشی

– استعمال حشره‌کشها به صورت محلولپاشی یکی از روشهای متداول در گلخانه است. روش استفاده بسیاری از حشره‌کشها به صورت مخلوط کردن آنها با آب و پاشیدن روی گیاه است. سموم امولسیون‌شونده (EC)، حشره‌کشهای روغنی هستند که همراه با ماده امولسیون‌کننده، که روغن را قابل حل در آب می‌کند استفاده می‌شوند. روشن است که بدون ماده امولسیون‌کننده، قابل استفاده نیستند و نمی‌توان آنها را با آب مخلوط کرد.

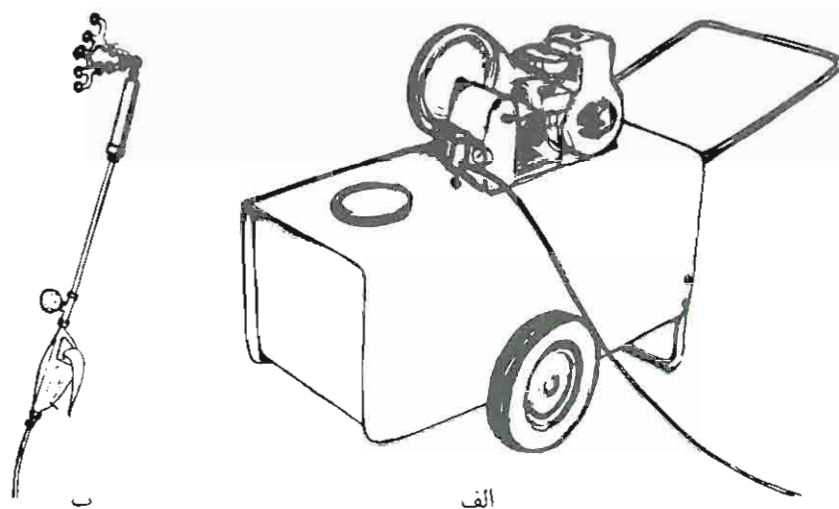
– حشره‌کشهایی که به صورت پودر قابل تعلیق در آب (WP) هستند، از ذرات جامدی تشکیل شده‌اند که معمولاً ذرات در آب معلق‌اند و ممکن است ته‌نشین شوند. بنابراین مخزن دستگاه سمپاش باید به یک همزن مجهز باشد تا از ته‌نشین شدن آنها جلوگیری کند. پودرهای قابل تعلیق در آب نسبت به سموم امولسیون‌شونده در گیاه مسمومیت کمتری ایجاد می‌کنند.

– معمولاً سطح برگها و ساقه‌ها از یک ماده مومی به نام کوتیکول پوشیده شده است.

۴۴ – این سم در ایران به ثبت نرسیده است.

این سطح مومی با توجه به گونه‌های مختلف گیاهی، از چسبندگی آب در درجات مختلف جلوگیری می‌کند. در نتیجه وقتی سموم پاشیده شده به صورت قطراتی روی سطح برگ قرار می‌گیرند و قسمت‌های قابل توجهی از سطوح برگ‌ها و ساقه‌ها از تأثیرات سم مصون می‌مانند، حشرات کوچکی که در سطوح غیرآغشته قرار می‌گیرند قادرند به تغذیه خود ادامه دهند. برای از بین بردن این مشکل، می‌توان با افزودن مقداری مویان به سم، مشکل را برطرف کرد. مواد مویان به نام‌های مواد خیس‌کننده، پخش‌کننده - چسبنده شناخته شده‌اند. این مواد، پخش و چسبندگی سموم را در سطح گیاه ممکن می‌کنند. امروزه مواد مویان مختلفی در بازار موجود است که در میان آنها، موادی چون مواد پخش‌کننده - چسبنده^R Dupont^R Triton B - 1956، Triton B - 1956^R و Bio - Ortho R - 77^R، film را می‌توان نام برد. در مصرف مواد مویان باید توجه کرد که به مقدار توصیه شده مورد استفاده قرار گیرند. زیرا مقادیر بیشتر این مواد، باعث تخریب گیاه می‌شوند. از مواد مایع پاک‌کننده خانگی به میزان ۱/۲ قاشق چای‌خوری برای هر گالن یا ۱/۲۵ میلی‌متر در یک لیتر می‌توان به جای مویان استفاده کرد. مصرف پودرهای و تابل به علت عدم خیس‌شدگی کامل با مشکل روبرو می‌شود در صورتی که این مشکل در سموم امولسیون‌شونده به دلیل وجود ماده امولسیون‌کننده که همراه خود سم است کمتر است.

- به منظور جلوگیری از مسدود شدن سوراخ‌های نازل سمپاش به وسیله مواد سمی جامد و نیز برای دوری از اشتباه در غلظت سم، پودرهای و تابل را ابتدا در داخل یک سطل کاملاً در آب مخلوط می‌کنند و سپس به داخل سمپاش می‌ریزند ظرفیت سمپاش‌های دستی حدود ۴ الی ۱۵ لیتر (۱ تا ۴ گالن) و سمپاش‌هایی که با نیروی موتور کار می‌کنند ۱۰ الی ۱۰۰ گالن (۴۰ الی ۷۵۰ لیتر) است. (شکل ۲۹-۱۳) سمپاش‌هایی که بیش از ۳۰ گالن (۱۱۰ لیتر) ظرفیت دارند روی وسیله چرخ‌دار قرار می‌گیرند و به انتها یا کنار گلخانه حمل می‌شوند. شیلنگ‌های متصل به دستگاه سمپاش، تا حد ممکن



شکل ۱۲-۱۳- الف) یک موتور سمپاش که به وسیله بنزین کار می کند با ظرفیت مخزن ۳۰ گالن (۱۱۰ لیتر) که برای کنترل آفات گیاهان گلخانه ای مورد استفاده قرار می گیرد. این نوع سمپاش به طور عمده با فشار ۲۰۰ پوند بر هر اینچ مربع (۱۳۸۰ کیلو پاسکال) کار می کند. ب) لانس سمپاس که در سمپاشی گیاهان گلخانه ای به کار برده می شود. با شش سر نازل در زاویه های مختلف قرار می گیرد و موجب پخش ماده سمی (حشره کش) به تمام سطح گیاه و سطوح بالا و پایین برگ می شود. در روی لوله یک درجه تنظیم فشار نصب شده که مقدار فشار را نشان می دهد و یک دستگیره که جهت پاشیدن و یا متوقف کردن سمپاشی به کار می رود نصب شده است.

امکان عدم جابه جایی سمپاش را با توجه به طول شیلنگها در هر یک از حاشیه های گلخانه که کشیده می شوند، ممکن می کنند و تمامی سکوها را می توان سمپاشی کرد انتهای شیلنگ به یک نازل وصل است که محلول را به صورت ذرات ریز پخش می کند و به طور مستقیم، موجب پوشش حداکثر اعضای گیاه می شود میزان فشار لازم برای پخش ماده سمی به صورت ذرات ریز بیش از ۱۰۰ پوند در اینچ مربع است. معمولاً متداولترین فشار ۲۰۰ پوند در اینچ مربع (۱۳۸۰ کیلو پاسکال) است. دستگاه تنظیم فشار باید در نزدیک نازل سمپاش نصب شود، تا بتوان با تنظیم آن تمام سطح را با محلول سمی آغشته کرد. - برای پاشیدن سموم در سطح زیرین برگها، زاویه نازلها (سر لانسها) باید نسبت به محور لانس (دسته سمپاش) دارای زاویه ۴۵ تا ۹۰ درجه باشد و یا از سمپاشهایی که

دارای چندین نازل هستند، استفاده کرد. همچنین می‌توان از نازل‌هایی که در روی لانس، در زاویه‌های مختلف نصب شده است استفاده کرد (شکل ۱۲-۱۳) سر لانس‌ها همانند عمل جارو کردن در روی گیاه حرکت داده می‌شوند تا تمام سطح گیاه سمپاشی شود. به منظور اجرای صحیح برنامه سمپاشی، لازم است تمام سطح گیاه و بستر به‌وسیله ذرات حشره کش آغشته شود.

– در بعضی از گلخانه‌های بزرگ، از لوله‌های ثابت نصب شده در گلخانه استفاده می‌شود و مواد حشره کش از مخزن، به هر قسمت از گلخانه که مورد نظر است، به‌وسیله آن لوله‌ها منتقل می‌شود و مورد استفاده قرار می‌گیرد. بعد از استعمال حشره کش، لوله‌ها باید کاملاً شسته شوند.

– بسیاری از محلول‌های سمی باعث خرابی و فساد وسایل سمپاشی می‌شوند. همچنین اگر مواد سمی در لوله‌ها و سمپاش باقی بماند، برای کارگران می‌تواند ایجاد خطر کند. از طرف دیگر، بقایای مواد جامد، با رسوب در مخزن، شیلنگ‌ها و لانس و نازل‌ها باعث بسته شدن و خرابی آنها می‌شوند. بعضی از حشره کش‌هایی که در لوله‌های سمپاش باقی می‌مانند، در صورت پاشیده شدن روی گیاه می‌توانند برای گیاه خطرناک باشند. از این رو پس از هر مرحله سمپاشی، باقی‌مانده سموم را باید از سمپاش خالی کرد و ابزار سمپاشی را با آب شست و برای تمیز کردن و شستشوی سیستم داخل سمپاش، باید آب خالص را به درون سیستم پمپاژ کرد و درون شیلنگ‌ها و سمپاش را کاملاً شست.

به کار بردن حشره کش‌ها به صورت گرد

– بعضی از حشره کش‌ها را به صورت گرد می‌توان تهیه کرد. ماده فعال و مؤثر حشره کش را با تالک، رس، خاک سیلیسی یا مواد مشابه آنها مخلوط می‌کنند. سموم گردی را می‌توان با گردپاش‌ها، پاشید. در گلخانه‌های کوچک از گردپاش‌های دستی و در گلخانه‌های بزرگ از گردپاش‌های موتوری استفاده می‌کنند. گردهای سمی بسیار سبک‌اند و مدت زیادی در

هوا معلق باقی می‌مانند. از این رو برای جلوگیری از استنشاق حشره کش و به منظور پیشگیری از مسمومیت، باید از ماسک ضدگاز و یا دستگاه فیلتر تنفسی استفاده کرد. به‌طور کلی به علت تأثیرات حشره کشهای پودری که بر روی گیاه باقی می‌ماند، این روش زیاد متداول نیست.

کاربرد حشره کشهای با حجم کم (ULV)

تیبهای مختلف حشره کشها به این روش مورد استفاده قرار می‌گیرند و برای این منظور چندین نوع دستگاه طراحی، ساخت و به کار گرفته شده است. (سبلی و اسکروج ۱۹۸۴، وکمن ۱۹۸۳) در این روش حشره کشها ۱۰ تا ۲۰ برابر تغلیظ می‌شوند و به وسیله سمپاشهای هیدرولیکی مورد استفاده قرار می‌گیرند. یک نوع از این دستگاهها که حشره کش را به صورت مه (میکرونیزه) و با فشار پخش می‌کند در اوایل سال ۱۹۷۰ در گلخانه‌ها مصرف می‌شد. حجم حشره کش مورد استفاده ۹۰-۴۵ لیتر در هکتار است. حشره کش غلیظ شده به وسیله فشار جریان هوا وارد لوله یا صفحه می‌شود و فشار وارده با سرعت زیاد به‌طور عمودی از لبه کناری به جریان می‌افتد و حشره کش را به صورت ذرات ریز به روی گیاه منتقل می‌کند و ناحیه وسیعی را با یک لایه نازک ذرات میکرونیزه حاصل از مایع غلیظ سمی می‌پوشاند.

– اندازه ذرات بسیار مهم است و رابطه اساسی با حجم حشره کش مورد نیاز و سطح پوشش حشره کش دارد. سمپاشهای هیدرولیکی ذرات را در اندازه‌های مختلف پخش می‌کنند. ذرات درشت که به اندازه چند صد میکرون‌اند. به وسیله یک لوله مستقیم به روی برگها پاشیده می‌شوند. ذرات ریز به وسیله جریان هوا به قسمتهای داخلی گیاه (شاخ و برگ) پاشیده می‌شوند و ذرات بسیار ریز که اندازه آنها کمتر از ۵۰ میکرون است، به مدت زیادی در هوا معلق می‌مانند و احتمالاً با جریان هوا از گلخانه خارج شوند.

– اندازه ذرات بستگی به حجم حشره کشی که برای پوشش شاخه و برگ گیاهان مورد

نیاز است دارد. اگر اندازه ذرات از ۴۰۰ میکرون به ۲۰۰ میکرون کاهش یابند، فقط یک هشتم حجم حشره کش برای پوشش دادن گیاه و شاخه و برگ آن کفایت می‌کند. اگر اندازه ذرات را به نصف، یعنی ۱۰۰ میکرون کاهش دهیم دوباره حجم حشره کش مورد نیاز به یک هشتم کاهش می‌یابد. کاهش کل حجم اولیه در اصل به یک شصت و چهارم تبدیل می‌شود. یکسان بودن ذرات بسیار مهم است زیرا در این صورت، ذرات به‌طور یکنواخت روی شاخه و برگ پاشیده می‌شوند. ذرات بسیار ریز تمامی سطوح برگ را کاملاً نمی‌پوشانند. در یک سمپاشی با ذرات غیریکنواخت، یک ذره بزرگ به اندازه چندین ذره کوچک حجم خواهد داشت، لیکن ذرات بزرگ، سطح تماس کمتری دارند و سطوح کمی از برگ را می‌پوشانند. در نتیجه به حشره کش بیشتری نیاز است. ایده‌آل‌ترین حالت در به کار بردن حشره کشها به روش ULV این است که ذرات کاملاً یکنواخت و قطر آنها ۱۰۰-۵۰ میکرون باشد.

– مزایای به کار بردن حشره کشها به صورت حجم کم عبارتند از:

۱- مصرف کمتر حشره کش ۲- کاهش زمان سمپاشی و ۳- امکان پوشش یکنواخت گیاه توسط حشره کش. پاشیدن مواد سمی در اندازه‌های بسیار کم یا زیاد با استفاده از دستگاههای مه‌پاش ممکن است. قبل از به کار بردن، باید حجم دقیق حشره کش را برای سطح مورد نظر و مدت زمان لازم برای انجام کار را تعیین و تثبیت کرد. این عمل را اصطلاحاً کالیبره کردن می‌گویند. و پس از آن طبق برنامه و به‌طور دقیق اقدام به سمپاشی شود.

– نوع دوم LLLV، استفاده از دستگاه Spinning - disc است. این دستگاه دارای یک دیسک چرخان است. (سبلی و اسکروج ۱۹۸۴، وکمن ۱۹۸۳) که نسبت به دستگاه قبلی با عمل راندن حشره کش به بیرون، این برتری را دارد که اکثر قطر ذرات خارج شده از دستگاه به اندازه ۵۰ تا ۱۰۰ میکرون می‌باشد و با این دستگاه می‌توان سطح یک ایگر را با یک گالن محلول غلیظ سمی (۱۰ لیتر در هکتار) به‌طور کامل سمپاشی کرد.

نحوه کار به این ترتیب است که حشره کش غلیظ همراه با جریان ثقلی یا فشار کم وارد دستگاه می‌شود. مایع وارد شده به وسیله فشار نیروی گریز از مرکز به اطراف دیسک رانده می‌شود. و با حجم زیادی از هوا مخلوط و به صورت ذرات بسیار ریزی از دستگاه خارج و در هوا پخش می‌شود. برخی از دستگاهها با عمل سانتریفوژ به جای رانش ذرات به روی دیسک، عمل رانش و انتقال ذرات حشره کش به روی گیاه را یک جا انجام می‌دهند. در این وضعیت، قسمت زیادی از حشره کش روی سطح برگها قرار می‌گیرد. دستگاههای دیگری که دارای یک پمپ باد هستند که بر اثر جریان هوای ایجاد شده، ذرات حشره کش را به دیسک منتقل می‌کنند و بعد از طریق دیسک به محدوده رشد گیاه رانده می‌شوند. در این حالت هر دو سطح برگ به‌طور کامل و به راحتی به وسیله ماده حشره کش آغشته می‌شود. برای کنترل اندازه ذرات، می‌توان به دوروش، با تنظیم مقدار جریان حشره کش به روی دیسک یا با تنظیم سرعت دوران دیسک اقدام کرد. از طرفی ایجاد ذرات بزرگ با مقدار آب موجود در محلول حشره کش رابطه دارد. هرچه مقدار آب بیشتر شود، اندازه ذرات نیز درشتتر می‌شود. درحالی که هرچه حجم حشره کش در محلول افزایش می‌یابد، اندازه ذرات حاصل ریزتر می‌شود.

– اخیراً در دستگاههای پخش کننده حشره کش با حجم کم، دستگاه الکترواستاتیک* وجود دارد. (آنون ۱۹۷۹، لیندکیست ۱۹۸۳) این دستگاه، تولیدکننده ذرات ریز با بار الکتریکی مثبت است که پس از پخش در هوای اطراف گیاه، به وسیله گیاه جذب می‌شوند. چون گیاه دارای بار الکتریکی منفی است، بنابراین ذرات پخش شده و گیاه به دلیل داشتن بار الکتریکی منفی، آنرا جذب می‌کند. از این رو به دلیل همین خاصیت الکتریکی، ذرات در سطح گیاه به‌طور یکنواخت پخش می‌شوند. مشکلی در

* - نمونه هایی از این دستگاهها و دستگاههای قبل در کشور ما وجود دارد و در زراعت و باغبانی مورد استفاده قرار

این روش وجود دارد، فراهم کردن محل مناسب تماس گیاه با زمین است. پوششهای پلاستیکی برای گیاهان زیر پلاستیک و گلدانهای پلاستیکی و هر چیزی که عایق باشد و مانع تماس گیاه با زمین شود، موجب می شود که این روش به طور کامل و درست عمل نکند.

به کار بردن حشره کشها به روش آنروسل

بعضی از حشره کشها را می توان تحت فشار ثابت در داخل شبکه استفاده کرد (شکل ۱۳-۱۳). محرکهایی که باعث ایجاد فشار در این نوع تانکهای استوانه ای می شوند از گروه هیدروکربنهایی مثل ایزوبوتان و ایزوپروپان، فلوروکربن (فرئون) و گاز فشرده دی اکسیدکربن است. قبلاً از محرکهایی تحت فشار به صورت مایع استفاده می کردند. وقتی این مایع تحت فشار کم قرار می گیرد و به صورت گاز در می آید با سرعت بیشتری، ذرات کوچک (۱۵-۲۰ میکرون) را حمل می کنند. گاز دی اکسیدکربن نیز به همان شکل هنگام آزاد شدن منبسط می شود.

– ذرات کوچک مایع حشره کش، به اندازه کافی ریزند که به وسیله جریان هوا (فشار حاصله) به بیرون رانده می شوند و در هوای گلخانه پراکنده می شوند و در این حال روی سطح بالای گیاهان قرار می گیرند. در این حالت مقادیر کمتری از مواد حشره کش در سطح پایین و زیر برگها قرار می گیرد. این روش کاربرد حشره کش بیشتر برای از بین بردن سریع حشرات موجود در گلخانه و معمولاً به صورت گردپاش یا مه پاشی حشره کش انجام می شود که در آخر بقایای آنها (حشره کشها) روی سطح برگها باقی می ماند.

– مقدار مصرف حشره کش در پاره ای موارد براساس اندازه گلخانه تعیین می شود مثلاً مقدار رزمترین (1382^R SBP) و اسفات (اورتن^R) مصرفی در یک گلخانه ۳۰۰۰ تا ۶۰۰۰ فوت مربعی (سطح گلخانه) برابر یک پوند (۱/۶-۰/۸ گرم در مترمربع) است در گلخانه های طویل و کم عرض بهتر است حشره کش در مرکز گلخانه مورد استفاده قرار



شکل ۱۳-۱۳- روش استفاده از حشره کش را به صورت آئروسل در روی گیاهان گلخانه‌ای نشان می‌دهد.

جدول ۲-۱۳

در این جدول نحوه استفاده از حشره کشها به صورت آئروسل، مه و تدخینی مشخص شده است.

روش کاربرد			نام حشره کش
تدخینی	مه پاش	تعلیقی	
×	×	—	د.د.و - پ (واپانا)
×	×	—	دی تیود سولفو تیپ
×	×	—	اندوسولفان (تیودان)
×	×	—	نیکوتین
×	×	—	لیندان
—	×	×	اسفات (اورتن)
×	—	—	پاراتیون
—	×	×	رستمین
×	—	—	تدیون
×	—	—	تدیون - دی تیو

گیرد. در گلخانه‌هایی که پهنای آنها بیش از ۳۵ فوت (۱۱ متر) است در دو یا چند قسمت از پهنای گلخانه مورد استفاده واقع می‌شود.

– برای استفاده از کپسول مواد آئروسل در گلخانه، حرارت خاصی مورد نیاز است. بهترین دما برای به کار بردن آنها ۲۱-۲۷ درجه سانتیگراد است. در درجه حرارت‌های پایین (کمتر از ۱۶ درجه سانتیگراد یا ۶۰ درجه فارنهایت)، پخش حشره کش به صورت یکنواخت نخواهد بود. بنابراین دامنه اثر و میزان تلفات آفات کاهش می‌یابد. در دمای بالاتر از ۲۹ درجه سانتیگراد نیز گیاهان آسیب‌پذیر می‌شوند و صدمه می‌بینند. از این رو انتخاب دمای مناسب، موجب ایجاد غلظت معین حشره کش می‌شود و مقدار غلظت با دما تنظیم می‌شود. بهترین موقع کنترل دامنه نوسانات دما در تابستان هنگام عصر و در زمستان موقع بعد از ظهر است. از طرفی برخی از مواد پیره‌تروئید مثل رستمرین در اثر تابش اشعه خورشید فاسد می‌شود. بنابراین بهتر است هنگام عصر مصرف شود. معمولاً بهتر است مصرف حشره کشهای آئروسل در روزهایی که باد وجود ندارد و هوا کاملاً آرام است صورت گیرد زیرا مواقعی که جریان هوا زیاد است، باعث رانده شدن مواد سمی پخش شده، به خارج از گلخانه یا مانع پخش یکنواخت و منظم آنها می‌شود. بنابراین گلخانه‌ها باید حداقل به مدت دو ساعت بسته بمانند. معمولاً گلخانه‌ها را در تمام طول شب بسته نگهداری می‌کنند. به علاوه، رطوبت موجود در گیاهان، باعث بروز آسیب می‌شود. از این رو قبل از سمپاشی باید گیاهان کاملاً شسته شوند و پس از این که رطوبت موجود در روی گیاه خشک شد، آغاز به سمپاشی کرد.

به کار بردن حشره کشها به روش مه پاشی

تعداد کمی از حشره کشها و قارچ کشها، که در حلالهای روغنی حل می‌شوند، با دستگاههای مه پاش مورد استفاده قرار می‌گیرند (به جدول ۲-۱۳ توجه کنید). اکثر آنها با ده درصد قدرت کشندگی ساخته می‌شوند مواد حلال موجود، امکان اختلاط

حشره کشها را با سموم امولسیون شونده و پودرهای و تابل را فراهم می کنند و در نتیجه موجب استفاده قارچ کشها در دستگاههای مه پاش می شوند. این نوع روش کاربرد، مشابه روش آئروسل است. ضمن رعایت احتیاطهای لازم، با استفاده از یک وسیله گرمادهنده، حشره کش را گرما می دهند تا امکان تولید ذرات کوچک ۶۰-۱۰ میکرون فراهم شود و سپس ذرات را به هوای داخل گلخانه منتقل می کنند (در گلخانه می پاشند). البته در این روش برعکس روش آئروسل، یک لایه مه در هوای گلخانه ایجاد می شود و بر این اساس، یکنواختی پخش حشره کش در تمامی گلخانه فراهم می شود.

– مه پاشهای مختلف توسط موتور بنزینی یا با سوخت پروپان کار می کنند و به وسیله نفر یا چهارچرخ در داخل گلخانه جابه جا می شوند. حشره کش در داخل لوله گرم یا تحت فشار جریان هوای گرم قرار می گیرد، تا به صورت بخار درآید. معمولاً در گلخانه هایی که پهنای کم دارند، پاشیدن حشره کش در طول خط وسط گلخانه کافی است. در گلخانه هایی که پهن هستند (عریض) باید از دو یا چند محور طولی حشره کش را در گلخانه پخش کرد. در هنگام انجام سمپاشی، حتماً باید از ماسک و لباس محافظ ویژه ای استفاده کرد تا از خطرات احتمالی جلوگیری شود زیرا در این روش، در صورت نبود وسایل ایمنی، جلوگیری از تماس با حشره کش مشکل و غیرممکن به نظر می آید.

– از آنجایی که مه حاصل دارای مواد روغنی و دمای بالاست، بنابراین نباید مه را به طور مستقیم روی گیاه منتقل کرد زیرا دمای زیاد، به گیاه صدمه می زند. همچنین برخی از روغنهای مورد استفاده به گیاهان خسارت وارد می کنند و در این مورد، حساسیت گلها نسبت به شاخه و برگ زیاد است.

– جریان هوا در داخل گلخانه مانند شرایط بادی در خارج از گلخانه است و در نتیجه پخش یکنواخت مه را مشکل می کند. کربن حاصله از دستگاه نیز زیان آور است. دستگاه مه پاش باید پس از انجام کار مه پاشی به طور مرتب توسط الکل چوب یا مواد پاک کننده کاملاً تمیز شود.

سموم تدخینی

استعمال سموم تدخینی یکی از روشهای ساده استفاده سموم است برای این کار دستگاه مخصوصی مورد نیاز نیست. کافی است در بخش مرکزی گلخانه ظرف کوچک حاوی حشره کش گذاشته شده که با یک جرعه آتش زده می شود و حشره کش به صورت دود در داخل گلخانه منتشر می شود. حشره کشهایی که به صورت تدخینی مورد استفاده قرار می گیرند نسبت به حشره کشهایی که به گرما مقاومند محدودند (به جدول ۲-۱۳ مراجعه شود).

حشره کشهای تدخینی نسبت به حشره کشهای تعلیقی و مه پاش برای گیاهان زیان کمتری دارند مقدار غلظت حشره کش بسیار مهم است از این رو قبلاً حجم گلخانه باید محاسبه شود و به حجمهایی که می توان برای مبارزه مورد استفاده قرار گیرند تقسیم شود.

شرایط استعمال حشره کشهای تدخینی که مشابه حشره کشهای تعلیقی و مه پاش هستند عبارتند از:

- ۱- در دمای بالاتر از ۲۹ درجه سانتیگراد یا پایینتر از دمای ۱۶ درجه سانتیگراد مورد استفاده قرار نگیرند.
- ۲- باید دستگاههای تهویه را ببندند و پنکه ها خاموش شوند.
- ۳- در این روش در روزهای بادی نباید از سم استفاده شود.
- ۴- از آبیاری کافی گیاهان و خشک بودن شاخ و برگ گیاه باید مطمئن بود.
- ۵- در هنگام استعمال سموم، روی هر در علامت هشدار مربوط به اینکه در داخل گلخانه عمل مبارزه انجام می گیرد آویزان کنید.

روش تبخیر

با این روش پرورش دهندگان می توانند از حشره کشهای مخصوص استفاده کنند اما

به شرطی که به نکاتی که بر روی برچسب نوشته شده توجه کنند.

علاوه بر این، این کار باید توسط متخصصین مربوط، انجام پذیرد و مواردی که منع شده است رعایت شود. تبخیر سموم یکی از روشهایی است که در سالهای اخیر از طرف پرورش دهندگان مورد قبول قرار گرفته است.

در این روش، ظروف مخصوص تبخیر مایعات را در بخشهای مختلف گلخانه و بالاتر از ارتفاع گیاهان قرار می دهند حشره کشها و قارچ کشهایی مثل بایلتون^{*}، حشره کشهای رستمین و کنه کش پنتاک را به اندازه ایی که برای سمپاشی در سطح معین روی برچسب پیشنهاد شده است داخل ظروف تبخیر می ریزند. ظروف تبخیر به یک دستگاه زمان سنج متصل می شود تا سیستم را شش الی هشت ساعت در طول شب به کار اندازد. چند ساعت پیش از صبح، که کارکنان به سرکار برمی گردند، سیستم خاموش می شود. در نهایت، مقداری از حشره کش در آغاز کار پنکه های مکنده هوا هدر می رود. این روش در کنترل سفیدک حقیقی گیاهان بسیار مؤثر است. در ضمن کاربرد این روش آسانتر است و کارگران خیلی کمتر در معرض باقیمانده قارچ کشها قرار می گیرند حشرات خاکری را می توان به وسیله آغشته کردن خاک با حشره کشهایی مثل رستمین و حشره کشهای صابون مانند از بین برد. به غیر از اینها، از حشره کشهای سیستمیک اکسامیل (ویدات) نیز استفاده می شود. این نوع حشره کشها به صورت گرانول بوده و در سطح محیط کشت ریخته می شوند. هنگامی که گرانول مرطوب می شود، حشره کش آزاد شده و به محیط کشت نفوذ کرده و حشرات داخل آن را از بین می برد. از این رو، حشره کشها توسط گیاهان جذب می شوند و موجب مرگ حشرات که از گیاهان تغذیه می کنند می شوند. اکسامیل برای از

* - تعدادی از سموم توصیه شده در لیست سموم مجاز کشور موجود نیست از این رو قابل توصیه در ایران نمی باشد

بین بردن ریشه‌های قارچ و دیگر حشرات بسیار مؤثر است ولی در عوض برای نسل‌های مقاوم کنه‌ها، تریپس‌ها یا مگس‌های سفید زیاد مؤثر نیست.

مبارزه را می‌توان برای گلدان‌ها بصورت جداگانه توسط یک قاشق کوچک یا برای گلدانهایی که تعداد آنها زیاد است به وسیله دستگاه‌های مخصوص که برای مقدارهای کمتر تنظیم شده‌اند انجام داد. ۱۶ سانتیمتر مکعب برای سطح ۱۵ سانتیمتر گلدان‌ها به کار برده می‌شود. این حشره کش‌ها باید به‌طور یکنواخت در تمامی سطح خاک گلدان به کار برده شود تا در تمامی بخش‌های گیاه جذب شوند. این روش به صورت دست‌پاش برای گلدان‌ها یا بسته‌های محتوی گل‌های بریده نیز به کار می‌رود.

برای کاربرد این سموم در پلاستیک سوراخ‌هایی ایجاد می‌کنند و یا قوطی کنسرو را سوراخ کرده حشره کش را در داخل آن قرار می‌دهند و در بالای گیاهان تکان داده می‌شود. گیاهان باید در هنگام سمپاشی خشک باشد. گرانول اکسامیل مسمومیت متوسط برای انسان دارد. کارگران باید هنگام کاربرد سموم گرانول از لباس‌های مخصوصی و ماسک استفاده کنند. باید هنگام استعمال دقت شود گرانول‌ها به مناطقی که در آنجا گیاه وجود ندارد نریزند. از دستگاه‌هایی که موجب خرد شدن گرانول‌ها می‌شوند باید اجتناب کرد تا باعث گیر کردن حشره کش در داخل دستگاه نشود این سموم پس از استعمال باید کاملاً خیس شوند تا حشره کش در محیط گلخانه آزاد شود. گیاهان کشت شده در بستر نباید به مدت یک هفته انتقال داده شود.

حشره کش‌های سیستمیک که به صورت گرانولند نباید پیش از کشت گیاهان به بستر کشت داده شوند، زیرا این عمل باعث تماس بیشتر کارگران با سم می‌شود. گرانول‌ها نباید پیش از عمل ضد عفونی توسط بخار، به کار برده شوند، زیرا این عمل موجب انتشار گازهای سمی می‌شود.

جدول ۳-۱۳- کنترل گیاهان زینتی گلخانه و خانگی*

تذکر: هنگام حمل و نقل و استعمال حشره کشها به برچسب آن توجه کنید «آلدی کارپ» (Aldicarp) بسیار سمی است. پس از استقرار گیاهان و ظهور حشرات آن را استعمال کنید. «ابامکتین ب» احتمال دارد به سرخسها آسیب برساند. در صورت لزوم هر ۵ الی ۸ هفته سمپاشی را یکبار تکرار کنید، «متون» فوق العاده سمی است و احتمال دارد که به ریشه های داوودی آسیب برساند. «دی کلروس» (Dichlorvos) احتمال دارد به ارقام مختلف داوودی آسیب برساند. «دی متوات» به گل های داوودی و سوسن شرقی و در آزمایشهای اولیه در روی ارقام آزالیا، سرخس، گلولسینا، ادریسی، شفلرا و گل میمون آسیب می رساند. «اندوسولفان» به شمعدانی و ارقام مختلف داوودی، آسیب می رساند. «مالاتیون» احتمال دارد به «بگونیا، کداسولا، سرخس، اطلسی» اراکیده ها، بنفشه، گل میمون، گلکسینیا، بعضی از میخکهای قرمز و بعضی ارقام رز خسارت وارد کند متاآلدئید به ارقام اراکیده ها آسیب می رساند.

نالد (Naled) احتمال دارد به ارقام مختلف داوودی، بنت القنصول ارقام رز خسارت وارد کند. سولفات نیکوتین به داوودی های جوان و سوسن، آسیب می رساند. «پلیکتران» احتمالاً به براکته های بنت القنصول و غنچه های داوودی آسیب می رساند. هنگامی که این ماده را برای رز به کار برده می شود. ماده محافظت کننده استعمال نکنید TEPP فوق العاده سمی است و به کراسولا آسیب می رساند. تترادی فون احتمالاً به رزها آسیب می رساند. توسط دستگاههای تدخینی می توان بسیاری از ترکیبات فوق را استفاده کرد. حتماً توصیه های کارخانه تولیدکننده را در مورد مقدار مصرف و تذکرات لازم برای استفاده هر دستگاه سمپاش رعایت کنید مکانهای سمپاشی شده باید پیش از ورود به آنها حدود یک ساعت تهویه شود. طبق معمول، استعمال سموم از طریق تعلیق در هوا حدود یک پوند در ۵۰۰۰ فوت مکعب است. برای نتیجه گیری بهتر باید ماده داخل کیسول، ۸۰ الی ۹۰ درجه فارنهایت و دمای گلخانه ۷۰ الی ۷۵ درجه فارنهایت باشد، اگر در داخل ماده حشره کش مواد موجود باشد، موجب ایجاد رنگ بری در داوودی و کوچک شدن برگهای رزها می شود. بعضی از سموم گفته شده ممکن است فوق العاده سمی باشند. بنابراین لازم است به تمام احتیاطهای ثبت شده در روی برچسب توجه شود و در هنگام انتقال از لباسهای مخصوص استفاده شود توصیه می شود که سموم توسط افراد باتجربه به کار برود در صورت ایجاد مسمومیت به نشانه های آلودگی توجه کرد و در صورت بروز مسمومیت به یک پزشک مواجه شود و باید حشره کش با برچسب آن را، همراه شخص مسموم به بیمارستان برد.

* - از بکر (۱۹۹۰)، از کتاب جیبی مواد شیمیایی کشاورزی کارولینای شمالی، مناسب برای استعمال در خانه

حداقل مدت بین مبارزه و دوباره وار دشمن به محل استعمال	مقدار حشره کش در ۱۰۰ گالن آب	مقدار حشره کش در یک گالن ۶ لیتر	سم و فرمولاسیون آن	عامل خسارت	گل
احتیاط و ملاحظات	هنگام خشک شدن	$\frac{1}{3}$ الی $\frac{2}{3}$ پوند	$\frac{1}{3}$ الی $\frac{12}{3}$ قاشق چای خوری	شته ها	انواع مختلف
	هنگام خشک شدن	۶۴ الی ۳۲ اونس	۱ الی ۵ قاشق چای خوری	شته ها	انواع مختلف
	هنگام خشک شدن	۱ اونس	$\frac{3}{34}$ قاشق چای خوری	بی فترین (Todsitar) پودر و تابل ۱۰ WP سیفلوترین (Tempo) امولسیون ۲۴/۳ EC اندوسولفان (thoidan) امولسیون ۲۴۰۲ EC (پودر و تابل ۵۰ WP)	شته ها
به اندازه مورد نیاز استعمال کنید. در صورت لزوم دوباره به کار ببرید.	۲۴ ساعت	۲ پیمانه ۱ پوند	۲ قاشق چای خوری ۱ قاشق غذاخوری	شته ها	انواع مختلف
۵ الی ۱۰ ثانیه در هر ۱۰۰ فوت مربع	هنگام خشک شدن پس از یک ساعت تهویه مکان	۱ الی ۲ پوند	۱ الی ۲ قاشق غذاخوری	شته ها	انواع مختلف
			دیازینون (Knox - out) (آئروزل) TLA (امولسیون) ۲۳ EC		

گُل	عامل خسارت	سم و فرمولاسیون آن	مقدار حشره کش در یک گالن ۶ لیتر	مقدار حشره کش در ۱۰ گالن آب	مبارزه و دوباره وار دشمن به محل استعمال	حداقل مدت بین
انواع مختلف	شته‌ها	فلورالینات (Marvik) مه‌پاش (۲۲/۳F)	قاشق غذاخوری	۲ الی ۱۰ اونس	هنگام خشک شدن	در ضمن می توان به‌طور عمقی استعمال کرد
انواع مختلف	شته‌ها	روغن‌های امولسیون ۹۸/۸EC (Ufro Fine, Sun Sproy)	۲ الی ۵ قاشق غذاخوری	۱ الی ۲ گالن	هنگام خشک شدن	
انواع مختلف	شته‌ها	صابون (حشره کش مانند) ۵۰/۵EC (امولسیون) لیندان (پودر و تایل) ۲۵WP مالاتیون (امولسیون ۵۷E) نیکوتین سولفات (امولسیون) ۴۰EC	۴ اونس ۱ قاشق غذاخوری ۲ قاشق چای خوری ۱ قاشق چای خوری	۳ گالن ۱ پوند ۲ پیمانه ۱ پیمانه	هنگام خشک شدن هنگام خشک شدن هنگام خشک شدن	

گُل	عامل خسارت	سم و فرمولاسیون آن	مقدار حشره کش در یک گالن ۶ لیتر	مقدار حشره کش در ۱۰۰ گالن آب	حداقل مدت بین مبارزه و دوباره وار دشمن به محل استعمال	احتیاط و ملاحظات
انواع مختلف	شته‌ها	اکسامیل (Vydate) (ملیج ۲۴L)، (گرانول) ۱۰G	۲ الی ۴	۲ الی ۴ پیمانه		
انواع مختلف	شته‌ها	رسمترین (مولسیون) ۲۴/۳EC	۱ قاشق چای خوری	۱ پیمانه	پس از نفوذ گرانولها در خاک سطح الارض با حل شدن آنها	۲۲ الی ۳۰ اونس در هر ۱۰۰۰ فوت مربع
انواع مختلف	شته‌ها	سومترین (مولسیون) ۲۵EC (آئوزل) ۰/۵A	۱ قاشق چای خوری	۱ پیمانه	هنگام خشک شدن	۵ الی ۱۰ ثانیه در ۱۰۰ فوت مربع
انواع مختلف	شته‌ها	دی کلروز (Vapona) اندوسلفان (thiodan) سولفوتیپ ۱۰۳ پارتیون (Plantfume, Dithiono)			پس از تهویه محل به مدت یک ساعت	دستگاههای تدخینی

گل	عامل خسارت	سم و فرمولاسیون آن	مقدار حشره کش در یک گالن ۶ لیتر	مقدار حشره کش در ۱۰۰ گالن آب	حداقل مدت بین سپارزه و دوباره وار دشدن به محل استعمال	احتیاط و ملاحظات
انواع مختلف	شته‌ها	۱ سافیت (PT ۱۳۰۰) ۲۸ (آئروزل)			پس از تهویه محل به مدت یک ساعت	یک پوند در ۳۰۰۰ فوت مربع ناحه ممکن از آخر روز استعمال کنید و صبح روز بعد تهویه کنید.
انواع مختلف	شته‌ها	نالک (Dibrom) ۶۰ EC (امولسیون)			پس از تهویه محل به مدت یک ساعت	توسط لوله‌ها به نسبت یک اونس در ۱۰۰۰۰ فوت مکعب استعمال کنید، دمای لوله را در ۱۶۰ درجه فارنهایت تنظیم کنید. لوله‌ها در اثر استعمال مداوم فاسد می‌شوند.
انواع مختلف	شته‌ها	پیرترین (X - Clude) ۰/۳۸ (آئروزل)			پس از تهویه محل به مدت یک ساعت	۵ الی ۱۰ ثانیه در ۱۰۰ فوت مربع

کل	عامل خسارت	سمه و فرمولاسیون آن	مقدار حشره کش در یک گالن آب	مقدار حشره کش در ۱۰۰ گالن آب	محل استعمال	حداقل مدت بین مبارزه و دوباره وار دشمن به	احتیاط و ملاحظات
	لاروهای شب پره	بی فترین (Talstar) ۱۰ WP (بودر و تایل) سیفلوترین (Tempo2) (امولسیون) ۲۴/۳EC	۱ الی ۵ قاشق چای خوری $\frac{1}{16}$ قاشق چای خوری	۳۲ الی ۶۴ اونس	هنگام خشک شدن		
		فلورالینات (Mavrik) ۲۲/۳EC (مه پاش)	قاشق چای خوری	۲ الی ۱۰ اونس	هنگام خشک شدن		
	کنه های گیاهان برگ پهن	بی فترین (Tolstar) (بودر و تایل) ۱۰ WP دینوکلر (Pentac) ۵۰ WP (بودر و تایل) ۳۸F (مه پاش)	۱ الی ۵ قاشق چای خوری ۱ قاشق چای خوری ۱ قاشق چای خوری	۳۲ الی ۶۴ اونس ۸ اونس $\frac{1}{4}$ پیمانه	هنگام خشک شدن	هر ۵ الی ۱۴ روز یک بار تکرار شود	

گل	عامل خسارت	سم و فرمولاسیون آن	مقدار حشره کش در یک گالن ۶ لیتر	مقدار حشره کش در ۱۰۰۰ گالن آب	مبارزه و دوباره وار دشمن به محل استعمال	احیاط و ملاحظات
شپشک‌های نرم تن خاکستری		بی فستارین (Tolstar) (پودر و تابل) ۱۰ WP سولفوتپ (D. thiono) ۵A (آئروزل)	۱ الی ۵ قاشق چای خوری	۴۴ الی ۲۲ اونس	پس از تهویه محل به مدت یک ساعت	
		بندیوکارب (Dycarb Ficam Turcam) (پودر و تابل ۷۶ WP)	$\frac{1}{2}$ قاشق چای خوری	۵/۵ اونس	هنگام خشک شدن	
		سیلفوترین (Tempo2) (امولسیون) ۲۴EC فلورالیبات (Mavrik) ۲۲/۳F (مپاش)	$\frac{1}{16}$ قاشق چای خوری	۱ اونس ۲ الی ۱۰ اونس	هنگامی که خشک شد	

کل	عامل خسارت	سم و فرمولاسیون آن	مقدار حشره کش در یک گالن ۶ لیتر	مقدار حشره کش در ۱۰۰ گالن آب	حداقل مدت بین مبارزه و دوباره وار دشمن به محل استعمال	احتیاط و ملاحظات
		نالد (Dibrom) (امولسیون) ۶۰ EC دی کلرواز (Vapona) دستگاه تدخینی، اسفات (P1 ۳۰۰)، (آئروزل) ۲A پیرترین (X - Clude) (آئروزل) ۰.۳A	۱/۵ قاشق چای خوری	۱/۵ پیمانه	پس از تهویه محل به مدت یک ساعت پس از تهویه محل به مدت یک ساعت	به اندازه مورد نیاز مبارزه انجام شود
	زنجیرکها	سیلنوترین (Tempo2) (امولسیون) ۲۴ EC + صابون (حشره کشهای صابون) (امولسیون) ۵۰/۵EC	۱/۶ قاشق چای خوری ۴ اونس	۱ اونس ۱/۸ ۳۱ گالن	هنگامی که خشک شد	برای شسته ها نیز استعمال می شود

گل	عامل خسارت	سم و فرمولاسیون آن	مقدار حشره کش در یک گالن ۶ لیتر	مقدار حشره کش در ۱۰۰ گالن آب	حداقل مدت بین مبارزه و دوباره وار دشیدن به محل استعمال	احیاط و ملاحظات
سوسک خیار		پیرترین (X - cldude) (آئروزل) ۰/۳A	۱ الی ۵ قاشق چای خوری ۱ الی ۵ ۱ الی ۵ قاشق چای خوری	۶۴ الی ۳۲ اونس ۲ الی ۱۰ اونس	پس از تهیه محل به مدت یک ساعت	۵ الی ۱۰ ثانیه برای در ۱۰۰ فوت مربع
		بی فترین (Talsar) (پودر و تایل) ۱۰ WP فلورالینات (Mavrik) مهپاش (۲۲/۳F)			هنگامی که خشک شد	
		پیرترین (X - cldude) (آئروزل) ۰/۳A + رزمین (۱۳۸۲ ۶۶p) (آئروزل) A			پس از تهیه محل به مدت یک ساعت پس از تهیه محل به مدت یک ساعت	۵ الی ۱۰ ثانیه برای هر ۱۰۰ فوت مربع یک پوند برای ۳۰۰۰ فوت مربع تا حد ممکن آخر روز مبارزه کنید و صبح روز بعد تهیه نمایید

کل	عامل خسارت	سم و فرمولاسیون آن	مقدار حشره کش در یک گالن	مقدار حشره کش در ۱۰۰ گالن آب	مبارزه و دوباره وار دشمن به محل استعمال	حداقل مدت بین مبارزه و دوباره وار دشمن به محل استعمال
	لا روه‌ای شب پره	بی فترین (Talsar) (پودر و تایل) ۱۰ WP سیفلوترین (Tempo2) (امولسیون) ۲۴/۳EC + کارباریل (Sevin) (پودر و تایل) ۵۰ WP	۱ الی ۵ قاشق چای خوری $\frac{1}{16}$ قاشق چای خوری ۲ قاشق غذاخوری	۴ الی ۳۲ اونس	هنگامی که خشک شد	از خاک زیر گیاهان استفاده شود
	گوش خیزک	فلورالینات (Marvik) (مه پاش) ۲۳/۳F	$\frac{1}{6}$ الی $\frac{1}{3}$ قاشق چای خوری	۲ الی ۵ اونس	هنگامی که خشک شد	
	پشه‌های قارچ	صابون (حشره کشهای صابونی) (امولسیون) ۵۰/۵EC	۴ اونس	$\frac{1}{8}$ الی $\frac{1}{4}$ گالن	هنگامی که خشک شد	
		پاسلیوس تورینگینیس H - 14 B.t	۱ الی ۸ قاشق چای خوری	۱ الی ۸ پیمانه	هنگامی که خشک شد	

گل	عامل خسارت	سم و فرمولاسیون آن	مقدار حشره کش در یک گالن ۶ لیتر	مقدار حشره کش در ۱۰۰ گالن آب	حد اقل مدت بین مبارزه و دوباره وار دشمن به محل استعمال	احتیاط و ملاحظات
		(Gnatrol A6) (Gnatrol12 A6)	$\frac{1}{4}$ الی $\frac{1}{2}$ قاشق چای خوری	$\frac{1}{4}$ الی $\frac{1}{3}$ پیمانه	هنگامی که خشک شد	
		پیرترین (X - clude) (آئروزل) ۰.۳A			پس از تهویه محل به مدت یک ساعت	۵ الی ۱۰ ثانیه در هر ۱۰۰ فوت مربع
		رسمترین (EBP/۳۸۲) A (آئروزل)			پس از تهویه محل به مدت یک ساعت	یک پوند در هر ۳۰۰۰ فوت مربع در صورت امکان آخر روز مبارزه انجام شود و صبح روز بعد تهویه کنید
		(امولسیون) ۲۴/۳EC	۱ قاشق چای خوری	۱ پیمانه	هنگامی که خشک شد	

کل	عامل خسارت	نم و فرمولاسیون آن	مقدار حشره کش در یک گالن ۴ لیتر	مقدار حشره کش در ۱۰۰ گالن آب	حداقل مدت بین مبارزه و دوباره وار دشدن به محل استعمال	احتیاط و ملاحظات
کنه های تار عنکبوتی	کنه های تار عنکبوتی	+ صابون (حشره کشهای صابونی مانند) ۵۰/۵ (امولسیون)	۴ اونس	۳ گالن	هنگامی که خشک شد	
		نترادی فون (Tedion) (پودر و تابل) ۲۵WP	۱ فاشق غذاخوری	۱ پوند		
		سیفلوترین (Tempo2) (امولسیون) ۲۴/۳EC	$\frac{3}{32}$ فاشق غذاخوری	$\frac{1}{2}$ اونس		
شیشکهای مومدار	شیشکهای مومدار	رسمترین (امولسیون) ۲۴/۳EC	۱ فاشق چای خوری	۱ پیمانه	هنگامی که خشک شد	
		+ صابون (حشره کشهای صابونی مانند) ۵۰/۵EC (امولسیون)	۴ اونس	$\frac{1}{8}$ ۳ گالن	هنگامی که خشک شد	

کل	عامل خسارت	سم و فرمولاسیون آن	مقدار حشره کش در یک گالن ۶ لیتر	مقدار حشره کش در ۱۰۰ گالن آب	حداقل مدت بین مبارزه و دوباره وار دشیدن به محل استعمال	احتیاط و ملاحظات
تربیس ها		رسمترین (امولسیون) ۲۴/۳۳EC	۱ قاشق چای خوری	۱ پیمانه	هنگامی که خشک شد	
		بی فترین (Tstar)	$5 \frac{1}{2}$ الی ۵ قاشق چای خوری	۹/۶ الی ۳۲ اونس		
		پودر و تابل، ۱۰.PW				
		اسفات (Orthene)	$1 \frac{1}{2}$ قاشق چای خوری	$\frac{2}{3}$ پوند	هنگامی که خشک شد	
		دیازینون (Knox - out)	۱ الی ۲ قاشق غذاخوری	۳ الی ۶ پیمانه	هنگامی که خشک شد پس از تهیه محل به مدت یک ساعت	۵ الی ۱۰ ثانیه برای ۱۰۰ فوت مربع
		(امولسیون) ۳۳EC				
		(آئوزل) TLA				
		سیفلوترین (TemPo2)	$\frac{3}{32}$ قاشق	$1 \frac{1}{2}$ اونس	چای خوری	
		(امولسیون) ۲۴/۳۳EC				

حد اقل مدت بین مبارزه و دوباره وار دشمن به محل استعمال	مقدار حشره کش در ۱۰۰ گالن آب	مقدار حشره کش در یک گالن ۶ لیتر	سم و فرمولاسیون آن	عامل خسارت	گل
احتیاط و ملاحظات	۱ پیمانه برای هر ۳۰۰۰ فوت مربع تا حد امکان در آخر روز استعمال کنید و صبح روز بعد تهریه کنید	پس از تهریه محل به مدت یک ساعت	رسمترین (SBP ۱۳۸۳) (آئوزل) A اسفات (PT ۱۳۰۰), (آئوزل) ۳A		
		۲ الی ۴ پیمانه	اکسامیل (Vydate) (مایع) ۳۴L, (گرانول) ۱۰G		
۲۲ الی ۳۰ اونس برای هر ۱۰۰۰ فوت مربع	پس از نفوذ کردن گرانولها در خاک سطح الارض یا حل شدن در آب		اکسامیل (Vydate) (مایع) ۳۴L, (گرانول) ۱۰G		انواع مختلف
	هنگامی که خشک شد	۳ الی ۶ پیمانه	۱ الی ۲ قاشق چای خوری	دیازینون (Knox - out) (امولسیون) ۲۳EC	

گل	عامل خسارت	سم و فرمولاسیون آن	مقدار حشره کش در یک گالن ۶ لیتر	مقدار حشره کش در ۱۰۰ گالن آب	مبارزه و دوباره وار دشمن به محل استعمال	حداقل مدت بین مبارزه و دوباره وار دشمن به محل استعمال
	سپرداران	بندیکارب (Dycarbifom Jurcam) ۷۶WP (پودر و تایل)	$\frac{3}{8}$ قاشق چای خوری	۲/۵ الی ۲۰ اونس	هنگامی که خشک شد	از تفشیدن شدن بیش از حد جلوگیری کنید
	کره های معدنچی	آبامکتین F1 (Avid) ۲EC (امولسیون) بی فسترتین (Tolstar) (پودر و تایل) ۱۰ WP دی کلرواز (Yapona) توسط دستگاه تدخینی اسفات (PT ۱۳۰۰)، (آئوزل) A	$\frac{1}{4}$ قاشق چای خوری	۸ اونس	هنگامی که خشک شد	برای سوزشها (و سوزنی برگان به کار نرود)
			۱ الی ۵ قاشق چای خوری	۴ الی ۳۲ اونس	پس از تهویه محل به مدت یک ساعت	

حد اقل مدت بین مبارزه و دوباره وار دشمن به محل استعمال	مقدار حشره کش در ۱۰۰ گالن آب	مقدار حشره کش در یک گالن ۶ لیتر	سم و فرمولاسیون آن	عامل خسارت	گل
احتیاط و ملاحظات	هنگامی که خشک شد	۲ پیمانه ۱ الی ۳ پیمانه	۲ قاشق چای خوری ۱ الی ۳ قاشق چای خوری	مالاتیون (امولسیون) ۵۷EC پرمترین (Pratex) ۱۳۳EC	
	هنگامی که خشک شد	۲ الی ۴ پیمانه	۲ الی ۴ قاشق چای خوری	اکسامیل (Vydate) (مایع) ۲۴L (گالون) ۱۰G	
	پس از نفوذ کردن گرانولها در خاک سطح الارض و یا حل شدن در آب				
	هنگامی که خشک شد	۳ الی ۶ پیمانه	۱ الی ۲ قاشق غذاخوری	دیازینون (Knou - out) (امولسیون) ۲۳EC	

انواع مختلف	کل	عامل خسارت	سم و فرمولاسیون آن	مقدار حشره کش در یک گالن آب	مقدار حشره کش در ۱۰۰ گالن آب	مبارزه و دوباره وار دشمن به محل استعمال	حد اقل مدت بین
از تنه‌شین شدن بیش از حد جلوگیری کنید	تربیس‌ها	بندیکارب (Turcam, Ficam, Dycarb) ۷۶WP (پودر و قابل) لیدان (پودر و قابل) ۲۵WP + ملاتیون (پودر و قابل) ۲۵WP	۱ قاشق غذاخوری ۲ قاشق غذاخوری	۱ پونذ ۲ پونذ	۱۱۲ الی ۲۰ اونس	هنگامی که خشک شد	هنگامی که خشک شد
	کنه‌های دولک‌های	فن بوتانتین اکسید (Vendex) ۵۰WP (پودر و قابل) ۴۲L (مایع)	۱ قاشق ۲ قاشق	۱ پونذ ۲ پونذ	۱۱۲ الی ۲۰ اونس	هنگامی که خشک شد	هنگامی که خشک شد
		فلورالیفات (Mavrik) ۲۲/۳F (مه پاش)	۱ قاشق ۲ قاشق	۱ پونذ ۲ پونذ	۱۱۲ الی ۲۰ اونس	هنگامی که خشک شد	هنگامی که خشک شد

حدافل مدت بین مبارزه و دوباره وار دشمن به محل استعمال	مقدار حشره کش در ۱۰۰ گالن آب	مقدار حشره کش در یک گالن ۶ لیتر	سم و فرمولاسیون آن	عامل خسارت	عل
احتیاط و ملاحظات	پوند ۱	۱ قاشق چای خوری	پروپارگیت (Omite) (پودر و تایل) ۳۰ WP	مگسهای سفید	
قبل از استعمال، لیست سمومی که باعث گیاهسوزی می شوند نگاه کنید			کلرواز (Vapona) اندوسولفان (Thiodan) سولفاتپ (Dithion) ۱۰۳ (Plantume)		
توسط دستگاه تخلیعی	پس از تهیه محل به مدت یک ساعت				
۱ پوند برای هر ۳۰۰۰ فوت مربع یا ۱۵ الی ۱۰ ثانیه برای هر ۱۰۰ فوت مربع تا حد ممکن اواخر روز استعمال کنید و صبح روز بعد تهیه کنید.	پس از تهیه محل به مدت یک ساعت		اسفات (PT ۱۳۰۰) ۳A (آئوزل) رسمترین (SBP ۱۳۸۲) ۱A (آئوزل) سومترین (آئوزل) ۵A/۰		

حد اقل مدت بین مبارزه و دوباره وار دشدن به محل استعمال	مقدار حشره کش در ۱۰۰ گالن آب	مقدار حشره کش در یک گالن ۶ لیتر	سم و فرمولاسیون آن	عامل خسارت	گل
احتیاط و ملاحظات					
۵ الی ۱۰ ثانیه برای هر ۱۰۰ فوت مربع، تا حد ممکن اواخر روز استعمال کنید و صبح روز بعد تهویه کنید.			پیتترین (X - clude) + (آئوزل) ۰/۳A		
۵ الی ۱۰ ثانیه برای هر ۱۰۰ فوت مربع برای شته ها بصورت بخار استعمال کنید	پس از تهویه محل به مدت یک ساعت		نالد (Dibrom) (امولسیون) ۶۰ EC		
	پس از نفوذ کردن گرانولها در خاک سطح الارض و یا حل موثر در آب	۲ الی ۴ پیمانه	۲ الی ۴ فاشق چای خوری	مگسهای سفید گلخانه ای	
			اکسامیل (Vydole) (مایع) ۲۴L (گرانول) ۱۰۰G		

حد اقل مدت بین مبارزه و دوباره وار دشمن به محل استعمال	مقدار حشره کش در ۱۰۰ گالن آب	مقدار حشره کش در یک گالن	سم و فرمولاسیون آن	عامل خسارت	گل
احتیاط و ملاحفات	هنگامی که خشک شد	$\frac{2}{3}$ پوند	اسفات (Orthex) (پودر و تایل قابل حل در آب) ۷۵۶P		
از تقشیر شدن بیش از حد جلوگیری کنید (از سمپاش یا بهمه زن استفاده کنید)	هنگامی که خشک شد	۱ پوند ۵ اونس	بندوکارب (Turcom, Ficom, Dycarb) (پودر و تایل) ۷۶WP		
هنگامی که خشک شد	۶/۴ الی ۳ اونس	۶ الی ۵ قاشق چای خوری	بی فترین (Todstar) پودر و تایل ۱۰WP سیفلوترین (Tempo2) (امولسیون) ۲۴/۳EC دیازینون (Knox - ou) آئروزل (TLA)		
۵ الی ۱۰ ثانیه برای هر فوت مربع	پس از تهیه محل به مدت یک ساعت	$\frac{1}{3}$ اونس $\frac{1}{3}$ قاشق چای خوری			

گُل	عامل خسارت	سم و فرمولاسیون آن	مقدار حشره کش در یک گالن آب	مقدار حشره کش در ۱۰۰ گالن آب	حداقل مدت بین مبارزه و دوباره وار دشمن به محل استعمال	حداقل مدت بین احتیاط و ملاحظات
		اندوسولفان (thiodan) ۲۴/۲EC امولسیون (پودر و تابل) ۵۰ WP فلورالیفات (Mavrik) (مه پاش) ۲۲/۳F + روغنهای باغبانی (Sun sproy ultra Fin) ۹۸/۸EC (امولسیون) رسمترین (SPB ۱۳۸۲) (امولسیون ۲۴/۳EC + صابون (حشره کشهای صابونی مانند) ۵۰/۵EC (امولسیون)	۱ قاشق غذاخوری ۲ قاشق چای خوری	۱ پونزد ۲ پیمانه	۲۴ ساعت ۲۴ ساعت	هنگامی که خشک شد هنگامی که خشک شد هنگامی که خشک شد هنگامی که خشک شد هنگامی که خشک شد
			۱ قاشق چای خوری ۵ الی ۱۰ اونس	۲ پیمانه ۵ الی ۱۰ اونس	۲۴ ساعت ۲۴ ساعت	هنگامی که خشک شد هنگامی که خشک شد هنگامی که خشک شد هنگامی که خشک شد هنگامی که خشک شد
			۱ قاشق غذاخوری ۲ قاشق چای خوری	۲ پیمانه ۵ الی ۱۰ اونس	۲۴ ساعت ۲۴ ساعت	هنگامی که خشک شد هنگامی که خشک شد هنگامی که خشک شد هنگامی که خشک شد هنگامی که خشک شد

کل	عامل خسارت	سم و فرمولاسیون آن	مقدار حشره کش در یک گالن آب	مقدار حشره کش در ۱۰۰ گالن آب	حداقل مدت بین مبارزه و دوباره وار دشدن به محل استعمال	احتیاط و ملاحظات
	شیشکهای آردآلود	سومترین (امولسیون) ۲۵EC اسفات (PT ۱۳۰۰) ۳A (آئروزل) دی کلدوار (Vapona) سولوتپ (Plantnel, D. thiono) نالد (Dibrom)(امولسیون) ۶۰EC بیرترین (X - clude) (آئروزل) ۰.۳A	۱ قاشق چای خوری	۱ پیمانه	هنگامی که خشک شد پس از تهویه محل به مدت یک ساعت پس از تهویه محل به مدت یک ساعت	۵ الی ۱۰ ثانیه برای هر فوت مربع
		اسفات (Orthene) (بودر محلول در آب) ۷۵۶P بی فترین (Talsitar) (پودر و تایل) ۱۰ WP	۱۱ قاشق چای خوری ۱ الی ۵	۲ پوند ۳ الی ۳۲ اونس	هنگامی که خشک شد	
			قاشق چای خوری			

گُل	عامل خسارت	سم و فرمولاسیون آن	مقدار حشره کش در یک گالن ۶ لیتر	مقدار حشره کش وار دشیدن به محل استعمال	مبارزه و دوباره وار دشیدن به محل استعمال	حداقل مدت بین	احتیاط و ملاحظات
		بندیوکارب (Dycarb, Ficam, turcam) سیلفوترین (Tempo2) (امولسیون) ۲۴EC دیازینون (Knox - ou) TLA (امولسیون) ۲۳EC (آئوزل)	$\frac{1}{4}$ قاشق چای خوری $\frac{2}{33}$ قاشق چای خوری ۱ الی ۲ قاشق چای خوری	۶ الی ۲۰ اونس ۱/۵ اونس ۳ الی ۶ پیمانه	هنگامی که خشک شد هنگامی که خشک شد هنگامی که خشک شد	مبارزه و دوباره وار دشیدن به محل استعمال	
		فلورالینات (Marvik) مه پاش، ۲۲/۳F	$\frac{1}{8}$ الی $\frac{5}{8}$ قاشق چای خوری	۲ الی ۱۰ اونس	هنگامی که خشک شد		
		روغنهای امولسیون شونده (Sun spary ultra Fine) ۹۸/۸EC (امولسیون)	$\frac{1}{4}$ الی ۵ قاشق غذاخوری	۱ الی ۲ گالن	هنگامی که خشک شد		

حداقل مدت بین مبارزه و دوباره وار دشمن به محل استعمال	مقدار حشره کش در ۱۰۰ گالن آب	مقدار حشره کش در یک گالن ۶ لیتر	سم و فرمولاسیون آن	عامل خسارت	گل
احتیاط و ملاحظات	مقدار حشره کش در ۱۰۰ گالن آب	مقدار حشره کش در یک گالن ۶ لیتر	سم و فرمولاسیون آن	عامل خسارت	گل
هنگامی که خشک شد	۲ پیمانه	۲ قاشق چای خوری	+ مالاتیون (امولسیون) ۵۷EC + صابون (صابون حشره کش مانند)		
هنگامی که خشک شد	$\frac{1}{8}$ تا ۳ گالن	۴ اونس	۵۰/۵EC (امولسیون)		
هنگامی که خشک شد	۲ پیمانه	۲ قاشق چای خوری	سومترین (امولسیون) ۲۵EC (آئروزل) ۰/۵A		
۵ الی ۱۰ ثانیه برای هر فوت مربع					
۱۵ دقیقه زیر آب فرو ببرید			آب گرم (۱۰ درجه فارنهایت)	کنه سیکلامن	بفشه افریقایی
	۲۴ ساعت	۲ قاشق چای خوری	اندوسولفان (thiodan)		
	۲۴ ساعت	۲ قاشق غذاخوری	۲۴/۷EC (امولسیون)		
	پس از تهرویه محل به مدت یک ساعت		۲۵WP (امولسیون)		
			۲۵WP (پودر و قابل دستگاه کنه خیزی)		

جل	عامل خسارت	سم و فرمولاسیون آن	مقدار حشره کش در یک گالن ۶ لیتر	مقدار حشره کش در ۱۰۰ گالن آب	حداقل مدت بین مبارزه و دوباره وار دشمن به محل استعمال	احتیاط و ملاحظات
	شیشکهای آردآلود	مالاتیون (امولسیون) ۵۷EC	۲ قاشق چای خوری	۲ پیمانه	هنگامی که خشک شد	
		دی کلرواز (Vapona)			پس از تهویه محل به مدت	به صورت بخار برای هر ۱۰۰۰۰ فوت مکعب مقدار یک اونس به کار ببرید. دو ساعت بعد تهویه کنید.
		۸۱EC (امولسیون)		یک ساعت		
استرلیتا	شته	اندوسولفان (thiodan)	۲ قاشق چای خوری	۲ پیمانه	۲۴ ساعت	
		(امولسیون) ۲۴/۷EC	۲ قاشق چای خوری	۲ پوند	۲۴ ساعت	
		(بودر و تابل) ۲۵WP	۲ قاشق چای خوری	۲ پوند	هنگامی که خشک شد	
		+ مالاتیون (بودر و تابل) ۲۵WP				
	کنه سیکلامین	اندوسولفان - برای شته های روی بستر				
	زنجبرک ها	+ مالاتیون (بودر و تابل) ۲۵WP	۲ قاشق غلظ خوری	۲ پوند	هنگامی که خشک شد	هر ۱۰ روز یک بار سمپاشی کنید

کل	عوامل خسارت	سم و فرمولاسیون آن	مقدار حشره کش در یک گالن ۶ لیتر	مقدار حشره کش در ۱۰۰ گالن آب	حداقل مدت بین مبارزه و دوباره وار دشمن به محل استعمال	احتمال و ملاحظات
	شیشک آردآلود	+ مالاتیون (بودر و قابل) ۲۵ WP	۲ قاشق غذاخوری	۲ پوند	هنگامی که خشک شد	احتمال دارد چندین بار نیاز به مشاوره باشد
	شیشکهای گیاهی	مشابه شیشکهای آردآلود عمل شود				
	کنه های تار عنکبوتی	مشابه شیشکهای آردآلود عمل شود				
	تریس ها	مشابه شیشکهای آردآلود عمل شود				
آزادیا	شته	اندوسولفان (thiodon) ۲۴/۲EC (امولسیون) (بودر و قابل) ۵۰ WP + مالاتیون (امولسیون) ۵۷EC	۲ قاشق چای خوری ۱ قاشق چای خوری ۲ قاشق چای خوری	۲ پیمانه ۱ پوند ۲ پیمانه	۲۴ ساعت ۲۴ ساعت هنگامی که خشک شد	

کل	عامل خسارت	سم و فرمولاسیون آن	مقدار حشره کش در یک گالن ۴ لیتر	مقدار حشره کش در ۱۰۰ گالن آب	حداقل مدت بین مبارزه و دوباره وار شدن به محل استعمال	احتیاط و ملاحظات
بگونیا	کنه سیکلامن	اندوسولفان (thiodon) (امولسیون) ۲۴/۳EC (بودر و تایل) ۵۰WP	۱ قاشق چای خوری ۱ قاشق چای خوری	۳ پیمانه ۱ پوند	۲۴ ساعت ۲۴ ساعت	از ته نشین شدن بیش از حد جلوگیری کنید از به هم زدن دار استفاده کنید
	کرم معدنچی	بندیوکارب (Tucam, Ficam, Dycorb) (بودر و تایل) ۷۶WP مالاتیون (امولسیون) ۵۷EC (بودر و تایل) ۲۵WP	۷ قاشق غذاخوری ۱ قاشق غذاخوری ۲ قاشق غذاخوری	۲ پوند ۱۰ اونس $\frac{1}{4}$ پیمانه ۲ پوند	هنگامی که خشک شد هنگامی که خشک شد هنگامی که خشک شد	
	شته	مشابه شته های روی آزالیا				
	کنه سیکلامن	مشابه کنه سیکلامن در آزالیا				

گل	عامل خسارت	سم و فرمولاسیون آن	مقدار حشره کش در یک گالن ۶ لیتر	مقدار حشره کش در ۱۰۰ گالن آب	حداقل مدت بین مبارزه و دوباره وار دشمن به محل استعمال	احتیاط و ملاحظات
	شیشک آردآلود	مشابه شیشکهای آردآلود روی بنفشه افریقایی و استر				
	کنه	مشابه کنه تار عنکبوتی روی استر				
	تاری عنکبوتی	عمل شود.				
	تریسها	مالاتیون (اوماسیون) ۵۰EC (پودر و تابل) ۲۵WP	$\frac{1}{4}$ قاشق چای خوری	$\frac{1}{4}$ پیمانه	هنگامی که خشک شد	از تفتیش شدن بیش از حد جلوگیری کنید
	مگسهای سفید گلخانه ای	مشابه مگسهای سفید روی آزالیا عمل شود	$\frac{1}{4}$ قاشق غذاخوری	۲ پوند	هنگامی که خشک شد	

حد اقل مدت بین مبارزه و دوباره وار دشمن به محل استعمال	مقدار حشره کش در ۱۰۰ گالن آب	مقدار حشره کش در یک گالن ۶ لیتر	سم و فرمولاسیون آن	عامل خسارت	گل
احتیاط و ملاحظات	۲ الی ۴ پیمانه	۲ الی ۴ قاشق چای خوری	اکسامیل (Vydral) (گرانول) ۱۰G، ۰۱ (مایع) ۲۴L		
۲۲ الی ۳۰ اونس برای هر ۱۰۰۰ فوت مربع	پس از نفوذ کردن گرانولها از خاک سطح الارض و یا حل شدن در آب				
۷۵ گالن برای ۲۵۰۰ فوت مربع فضای بستر	هنگامی که خشک شد	۴ گالن	۱۵ اونس	هزارها	
یک گالن برای هر ۱۵۰ فوت مربع در ۷ الی ۱۰ روز	هنگامی که خشک شد	۱ پیمانه	۱ قاشق چای خوری		
	هنگامی که خشک شد	۳ الی ۶ پیمانه	۱ الی ۲ قاشق غذاخوری	کنه ها	
			دیازینون (Knox - out) ۲۳EC (امولسیون)		

کل	عامل خسارت	سم و فرمولاسیون آن	مقدار حشره کش در یک گالن ۶ لیتر	مقدار حشره کش در ۱۰۰۰ گالن آب	حد اقل مدت بین مبارزه و دوباره وار دشمن به محل استعمال	احتیاط و ملاحظات
	حشرات گیاهخوار	بی فترین (Talsar) ۱۰ WP (پودر و بتیل)	$\frac{1}{4}$ الی $\frac{1}{2}$ الی ۴ قاشق چای خوری	۲ الی ۱۰ اونس	هنگامی که خشک شد	
	شیشکهای گیاهی	بی فترین (Talsar) (پودر و بتیل) ۱۰ WP سی فترین (Tempo2) (امولسیون ۲۴/۳EC)	۱ الی ۵ قاشق چای خوری $\frac{1}{16}$ الی $\frac{1}{8}$ قاشق چای خوری	۴ الی ۳۲ اونس ۱ الی ۲ اونس	هنگامی که خشک شد	
		رسمترین (امولسیون) ۲۴/۳EC فلورالینات (Mavrik) (مهپاش ۲۳/۳F)	۱ قاشق چای خوری $\frac{1}{8}$ الی $\frac{5}{8}$ قاشق چای خوری	۱ پیمانه ۲ الی ۱۰ اونس	هنگامی که خشک شد هنگامی که خشک شد	

گل	عامل خسارت	سم و فرمولاسیون آن	مقدار جشده کش در یک گالن ۶ لیتر	مقدار جشده کش در ۱۰۰ گالن آب	حداقل مدت بین مبارزه و دوباره وار دشیدن به محل استعمال	احتیاط و ملاحظات
	سوسک رز	اندوسولفان throdan (امولسیون) ۲۴/۲EC (بودر و قابل) ۵۰ WP	۲ قاشق چای خوری	۲ قاشق چای خوری $\frac{2}{3}$ پوند	۲ پیمانه	
	شیشکهای سپرلار	اسفات (Orthene) (بودر قابل حل در آب) ۷۵ WP		$\frac{2}{3}$ پوند	هنگامی که خشک شد	
	انواع مختلف	دیازینون (Knox - out) (امولسیون) ۲۳EC	۱ الی ۲ قاشق غذاخوری	۳ الی ۶ پیمانه	هنگامی که خشک شد	
		پیرترین (X - clude) (آئوزل) ۰.۳A			پس از تهیه محل به مدت یک ساعت	۵ الی ۱۰ ثانیه در هر فوت مربع

حد اقل مدت بین مبارزه و دوباره وار دشمن به محل استعمال	مقدار حشره کش در ۱۰۰ گالن آب	مقدار حشره کش در یک گالن ۶ لیتر	سم و فرمولاسیون آن	عامل خسارت	گل
احتیاط و ملاحظات		۲ الی ۴ پیمانه	۲ الی ۴ فاشق چای خوری	اکسامیل (Vydate) (امولسیون) ۲۳EC (گرانول) ۱۰G	
۳۲ الی ۳۰ اونس در ۱۰۰ فوت مربع	پس از نفوذ کردن گرانولها در خاک سطح الارض و یا حل شدن در آب				
برای شته ها نیز به کار می رود			اسفات (PT ۱۲۰۰) (آئوزول) ۲A		
	هنگامی که خشک شد	۱/۳ گالن	صابون (صابون حشره کش مانند) ۵۰/۵EC ۴ اونس	حلروزیهای صدف دار و (آبها)	
معمولاً بیشتر از یک بار مصرف می شود احتیاطهای به بروسب توجه کنید			+ متالندید B (مواد پاک کننده) ۱۵D بدون صدف		

گل	عامل خسارت	سم و فرمولاسیون آن					حداقل مدت بین مبارزه و دوباره وار دشمن به محل استعمال	احتیاط و ملاحظات
		شیشه‌های چوبخوار	کنه‌های تار عنکبوتی	آبامسیدین B (Avid)	بی‌فترین (Talstar)	دی‌کلرواز (Vapona)	توسط دستگاه‌های تدخینی	
		چوبخوار		۲۵ WP (پودر و تایل) ۴D ملاتیون (مواد پاک‌کننده)	۱ قاشق غذاخوری	۱ پوند	در ۱۰۰ گالن آب	مقدار حشره کش
				۱/۴ قاشق چای‌خوری	۱ الی ۵	۴ الی ۲۲ اونس	هنگامی که خشک شد	برای سرخسها و سوزنی‌برگان به کار نبرید
					۱ الی ۵	۴ الی ۲۲ اونس	هنگامی که خشک شد	
					۱ الی ۵	۴ الی ۲۲ اونس	پس از تهویه محل به مدت یک ساعت	توسط دستگاه‌های تدخینی
					۱ الی ۵	۴ الی ۲۲ اونس	هنگامی که خشک شد	

گل	عامل خسارت	سم و فرمولاسیون آن	مقدار حشره کش در یک گالن ۶ لیتر	مقدار حشره کش در ۱۰۰ گالن آب	حداقل مدت بین مبارزه و دوباره وار دشدن به محل استعمال	احتیاط و ملاحظات
		نالند (Dibrom) توسط (امولسیون) ۶۰ EC دینوکلر (Pentac) ۵۰ WP (پودر و تابل) تترادی فون (Tedion) (بودر) ۹۰ P				نالند را برای شسته به کار ببرید دینوکلر را به صورت ماده آبی لوله های بخار به نسبت یک برای هر ۴۵۰۰۰ فوت مکعب هر روز یکبار تا کنترل کامل به کار ببرید. تترادی فون را به صورت ماده توسط لوله های بخار به نسبت یک پوند در هر ۲۰۰۰۰۰ فوت مکعب به کار ببرید.
		پیرترین (x - clude) (آئروزل) ۰/۳۸			پس از تهویه محل به مدت یک ساعت	۵ الی ۱۰ ثانیه در هر ۱۰۰ فوت مربع

کل	عامل خسارت	سم و فرمولاسیون آن	مقدار حشره کش در یک گالن ۶ لیتر	مقدار حشره کش	حداقل مدت بین مبارزه و دوباره وار دشمن به محل استعمال	احتیاط و ملاحظات
		فلورالینات (Mavrik) ۲۳/۳F (مه پاش)	$\frac{5}{16}$ الی $\frac{5}{8}$ قاشق چای خوری	۵ الی ۱۰ اونس	هنگامی که خشک شد	
		اکسامیل (Vydate) ۱۰G (گرانول)، ۲۴L (مایع)	۲ الی ۴ قاشق چای خوری	۲ الی ۴ پیمانه	پس از نفوذ کردن گرانولها در خاک سطح الارض یا حل شدن در آب	۲۲ الی ۳۰ اونس در فوت مربع
		دیازینون (Knox - out) (امولسیون) ۲۳EC TLA (آنرول)	۱ الی ۲ قاشق چای خوری	۳ الی ۶ پیمانه	هنگامی که خشک شد پس از تهویه محل به مدت	۵ الی ۱۰ ثانیه در هر فوت مربع

حداقل مدت بین مبارزه و دوباره وار دشمن به محل استعمال	۱۰ الی ۵ ثانیه برای هر فوت مکتعب	هنگامی که خشک شد	هنگامی که خشک شد	هنگامی که خشک شد	مقدار حشره کش در ۱۰۰ گالن آب	مقدار حشره کش در یک گالن ۶ لیتر	سم و فرمولاسیون آن	عامل خسارت	کل
۲۴ ساعت	۲۴ ساعت	۲ پیچانه	۱ پیچانه	۱ پیچانه	۱ قاشق چای خوری	۲ قاشق چای خوری	دینوکلر (Pentac) ۳۸F (مه پاش) (پودر و تایل) ۵۰ WP	شسته	گیاهان
۲۴ ساعت	۲۴ ساعت	۲ پیچانه	۱ پیچانه	۱ پیچانه	۱ قاشق چای خوری	۲ قاشق چای خوری	اندوسولفان (thiodan) ۲۴/۲EC (امولسیون) ۵۰ WP (پودر و تایل)	شسته	بسیاری
۲۴ ساعت	۲۴ ساعت	۱ پیچانه	۱ پیچانه	۱ پیچانه	۱ قاشق چای خوری	۲ قاشق چای خوری	اندوسولفان (thiodan) ۲۴/۲EC (امولسیون) ۵۰ WP (پودر و تایل)	شسته	گل کیفی

حد اقل مدت بین مبارزه و دوباره وارد شدن به محل استعمال	مقدار حشره کش در ۱۰۰ گالن آب	مقدار حشره کش در یک گالن ۶ لیتر	سم و فرمولاسیون آن	عامل خسارت	گل
هنگامی که خشک شد	۲ پیمانه	۲ قاشق چای خوری	مالاتیون (امولسیون) ۵۰ EC (پودر و تایل) ۲۵ WP	تریس ها	ششپواری
هنگامی که خشک شد	۲ پوند	۲ قاشق غذاخوری	مالاتیون (امولسیون) ۵۷ EC (پودر و تایل) ۲۵ WP	کنه تار عنکبوتی	
هنگامی که خشک شد	۲ پوند	۲ قاشق غذاخوری	مستابه تریس های روی گل کیفی عمل شود	تریسها	میخک
هنگامی که خشک شد	$\frac{2}{3}$ پوند	۲ قاشق چای خوری	اسفات (Orthene) (پودر و تایل) ۷۵ WP	شته	
۲۴ ساعت	۲ پیمانه	۲ قاشق چای خوری	اندوسولفان (thiodan) امولسیون ۲۴/۷ EC		
۲۴ ساعت	۱ پوند	۱ قاشق غذاخوری	(پودر و تایل) ۵۰ WP		

گُل	عامل خسارت	سم و فرمولاسیون آن	مقدار حشره کش در یک گالن ۶ لیتر	مقدار حشره کش در ۱۰۰ گالن آب	حداقل مدت بین مبارزه و دوباره وار دشدن به محل استعمال	احتیاط و ملاحظات
	کندهای جوانه	مالاتیون (امولسیون) ۵۷EC	۱ قاشق چای خوری ۱ قاشق	۱ پیما نه ۱ قاشق	هنگامی که خشک شد	بهداشت اهمیت دارد. جوانه های آلوده را برید و از بین ببرید.
		۲۵WP (پودر و تایل)	۲ قاشق غذاخوری	۲ پوند	هنگامی که خشک شد	
		دمتون (Systox)				
		۶۶EC (امولسیون)				
میخک	کندهای تازه بکوبنی	پروپاکیت (Ornante)	۱ الی ۲ قاشق چای خوری	۱ الی ۱ قاشق پوند	پس از اینکه کاملاً آب حل شد	یک هفته پس از اینکه در سکو گذاشته شد. ۴ الی ۶ هفته نگهداری کنید.
		۲۰WP (پودر و تایل)				
		مالاتیون (آئوزل) ۱۵A	۲ قاشق غذاخوری	۲ پوند	هنگام خشک شدن	
	ترپنس ها	۲۵WP (پودر و تایل)				

گل	عامل خسارت	سم و فرمولاسیون آن	مقدار حشره کش در یک گالن	مقدار حشره کش در ۱۰۰ گالن آب	مبارزه و دوباره وار دشیدن به محل استعمال	احیاط و ملاحظات	داودی
داودی	شته	اسمات (Orthene) ۷۵WP (پودر و تایل)	۲ قاشق چای خوری	$\frac{2}{3}$ پوند	هنگامی که خشک شد	مسمومیت گیاهی نشان می دهد. قلای روی چند گیاه آزمایش کنید. بین مبارزه یا ۲۸ روز فاصله بدهید.	
		بند یوکارب (Tarcam, Ficom, Dycarb) ۷۶WP (پودر و تایل)	۱ قاشق غذاخوری	۱۱ الی ۳۰ اونس	هنگامی که خشک شد	از ته نشین شدن بیش از حد جلوگیری کنید	
	کرم های حلقوی	باسیلوس تریتنجنسیس Barillus thuringiensis ۳/۲ (Diked)	۱ الی ۲ قاشق چای خوری	۱ الی ۲ یمانه	هنگامی که خشک شد	به طور کامل پوشش دهید	
	پشه گارازی داودی	لیندان (پودر و تایل) ۲۵WP	۱ قاشق غذاخوری	۱ پوند		در صورت نیاز هر هفته یکبار مصرف کنید	

گل	عامل خسارت	سمه و فرمولاسیون آن	مقدار حشره کش در یک گالن ۶ لیتر	مقدار حشره کش در ۱۰۰ گالن آب	حداقل مدت بین مبارزه و دوباره وار دشدن به محل استعمال	احتیاط و ملاحظات
	کرم ذرت	کارباریل (Sevin) (پودر و تایل) ۵۰ WP	۲ قاشق غذاخوری	۲ پوند	هنگامی که خشک شد	در صورت لزوم تکرار کنید گرد نیز مؤثر است
	کنه تارعنکبوتی	پروپارگیت (Ornomite) (پودر و تایل) ۳۰ WP	۱ الی ۲ قاشق چای خوری	۱ الی ۱ ½ پوند		
	کنه سیکلامن	+ آب گرم اندوسولفان (Thiodion) (امولسیون) ۲۴/۷ Ec (امولسیون) ۲۵ EC	۲ قاشق چای خوری ۱ قاشق غذاخوری	۲ پیمانه ۱ پوند	۲۴ ساعت ۲۴ ساعت	به مدت ۱۵ دقیقه در داخل آب ۱۱۰ درجه فارنهایت فرو ببرید
رز	شته	اسفات (Orthene) (پودر و تایل) ۷۵ WP	۲ قاشق چای خوری	۱ الی ۲ ½ پوند	هنگامی که خشک شد	

کل	عامل خسارت	سم و فرمولاسیون آن	مقدار خشره کش در یک گالن ۶ لیتر	مقدار خشره کش در ۱۰۰ گالن آب	حداقل مدت بین مبارزه و دوباره وار دشیدن به محل استعمال	احتیاط و ملاحظات
	سوسک رز	اندوسولفان (Thiodan) (امولسیون) ۲۴/۲EC (بودر و تایل) ۵۰ WP	۱ قاشق غذاخوری	۳ پیمانه		
			۱ قاشق غذاخوری	۱ پوند		

توصیه‌های لازم در مورد مصرف سموم

توصیه‌های مربوط به سموم را می‌توان از برخی منابع مربوط به دست آورد و بعضی از آنها در آخر همین بخش به صورت فهرست آمده است تمام توصیه‌ها در مورد آفت‌ها و گیاهان توسط سازمان محیط زیست فدرال داده شده است برای مثال استفاده یک حشره کش برای گیاه مجاز نیست حتی اگر برای گیاه بی خطر باشد احتمال دارد سم بر علیه آفاتی که در روی برچسب نام برده نشده مصرف شود اگر روی برچسب سم اسم آفات نام برده شده باشد فقط برای آنها به کار برده می‌شود بعضی از مواد به علت زیان آور بودن برای انسان و محیط زیست در حد مجاز به کار برده می‌شود و این نوع سموم احتمال دارد در گروه مسموم‌کننده‌ها قرار گیرند در هر حالت آنها به اشخاص مصرف‌کننده‌ای که به خطرات آنها آگاهند باید فروخته شوند در صورت لزوم اشخاص یک دوره کارآموزی در زمینه احتیاط‌های لازم و حمل و نقل سموم می‌گذارند و توسط مقامات قانونی برای آنها مجوز صادر می‌شود (برای کسب اطلاع بیشتر به اداره ترویج مراجعه کنید)

جدولهای کنترل آفات

جدول ۳-۱۳ توسط J.R.B. Aker برای گلهای گلخانه و جدول ۴-۱۳ توسط K.A.Sorensen and G.Gkennedy برای سبزیجات گلخانه‌ای تنظیم شده است این جدولها دوباره در سال ۱۹۹۰ در کتاب جیبی مواد شیمیایی کشاورزی کارولینای شمالی چاپ شده است.

مقاومت آفات

بعضی از آفات گلخانه‌ای طوری می‌باشند که کنترل آنها با آفت‌کشها جدی است از

جمله این آفات کنه‌های تار عنکبوتی، شته‌ها، مگس‌های گلخانه، کرم‌های مینوز و تریپس‌ها می‌باشند. اغلب در جمعیت این حشرات تعداد کمی از افراد در مقابل حشره کشها و کنه کشها مقاومت نشان می‌دهند در این صورت حشرات مقاوم به زندگی خود ادامه می‌دهند درحالی‌که حشرات حساس در اثر استعمال سموم از بین می‌روند. خوشبختانه نسل حشرات مقاوم نسبت به نسل‌های حساس تولید مثل کمتری دارند ولی در هر صورت می‌توانند خطرات جدی ایجاد کنند.

هنگامی که احتمال مقاومت وجود داشته باشد، در برنامه مبارزه علیه آفات نباید یک نوع حشره کش انتخاب کرد. حشره کش برای آخرین نسل باید به کار برده شود. از آنجایی که تثبیت خاتمه تولیدمثل آخر مشکل است، بهتر است که حشره کش برای دو یا سه نسل متوالی به کار رود. در دمای بیشتر برای تریپس، مدت فوق دو الی سه هفته است. پس برای دوره آخر، یک حشره کش دیگر انتخاب می‌شود. (به جدول ۶-۱۳ طبقه‌بندی مواد شیمیایی مراجعه شود. در این روش، آفاتی که به حشره کش اول مقاومت نشان می‌دهند احتمال دارد به حشره کش نوع دوم حساس باشند. حشره کش سوم نیز باید از یک نوع دیگر باشد. از این نظر، می‌توان به‌طور مطمئن از حشره کش نوع اول استفاده کرد باید دقت کرد که آفات در مقابل مخلوط و یا جایگزین شدن حشره کشها مقاومت نشان ندهند، در غیر این صورت توانایی حشره کش برای مبارزه با آفات کاهش می‌یابد. نکته دیگری که برای جلوگیری از مقاومت آفات شایان ذکر است. استفاده از حشره کشهای غیراختصاصی است، آفت برای مقاومت در برابر حشره کشهای غیراختصاصی، باید تغییرات زیادی نشان دهد. بدین ترتیب، احتمال ندارد که مقاومت در برابر این حشره کش اخیر به‌زودی در آفت به‌وجود آید.

جدول ۴-۱۳

کنترل حشرات سبزیجات گلخانه‌ای

تذکر: عملیات پرورش سالم، رعایت بهداشت کامل، و انتقال گیاهان عاری از آفات، موجب جلوگیری از انتقال و استقرار حشرات و خسارات بعدی آنها می‌شود. از حشره کشهایی که برای استفاده جهت سبزیجات گلخانه‌ای توصیه شده‌اند استفاده کنید محل‌های تولید گیاهان را با زرسی کنید. استفاده از توارهای زرد چسبناک و گاهی سمپاشش قبلی از رشد مگسهای گلخانه‌ای جلوگیری می‌کند. از زنبورهای پارازیت Encarsia برای مگسهای سفید گلخانه‌ای استفاده کنید.

گیاه میزبان	عامل خسارت	سم و فرمولاسیون آن	مقدار فرمولاسیون	حداقل زمان بین آخرین سمپاشی و برداشت	ملاحظات
خیار	شته	دی‌کلرواز (DDVP) ۱۰A	توصیه‌های برچسب رایه کار ببرید	۱ روز	در صورت نیاز، داخل گلخانه بسته و روی گیاهان سمپاشی کنید. هنگامی که دما در حدود ۷۰ تا ۸۰ درجه فارنهایت است سم را مصرف کنید. دستگاههای تهویه رایه مدت ۲ ساعت و یا تمامی شب خاموش کنید. پیش از ورود به گلخانه عمل تهویه را انجام دهید. برای زنبورهای عسل زیان آور است.
		مالاتیون (Various) (آثرول) ۱۰A (امولسیون) ۵۷EC (پودر و قابل) ۲۵WP	۱ پوند در ۵۰۰۰ فوت مکعب ۰.۹۴۷ لیتر در هر ۱۰۰ گالن آب ۴ پوند در ۱۰۰ گالن آب	۱ روز ۱ روز ۱ روز	

گیاه میزبان	عامل خسارت	سم و فرمولاسیون آن	مقدار فرمولاسیون	حداقل زمان بین آخرین سمپاشی و برداشت	ملاحظات
		نالک (Dibrom) (امولسیون) ۶۰L	۵ اونس برای ۵۰۰۰۰ فوت مکعب	۱ روز	<p>هنگامی که گیاهان خشک هستند، سمپاشی کنید. ماده رقیق نشده را داخل لوله توسط بطری پلاستیکی یا پخش کننده دیگری بریزید.</p> <p>در هر قسمت از لوله های ملاروم یا متناوب استفاده کنید و استفاده از تعداد لوله به عرض گلخانه بستگی دارد. لوله ها را به اندازه ۱۶۰ درجه فاصله گذاری کنید. داخل گلخانه را در عرض شب گرم نگه دارید. پیش از وارد شدن فضا را تهویه کنید. در صورت لزوم سمپاشی را تکرار کنید. هنگامی که شته ها ظهور کردند استعمال کنید. از استعمال بیش از حد سم خودداری کنید و طبق دستور به کار برید. به زنبورهای عمل آسیب می رساند.</p>

گیاه میزبان	عامل خسارت	سم و فرمولاسیون آن	مقدار فرمولاسیون	حداقل زمان بین آخرین سمپاشی و برداشت	ملاحظات
		نیکوتین سولفات (Various)	۴/۵ اونس در هر فوت مکعب	۱ روز	احتمالاً برای شاخه و برگ به کار می رود
		پاراتئون (Various)	۱ پوند برای هر فوت مکعب	۱۵ روز	بسیار سمی است پیش از ورود تهویه انجام شود
		(آثرزل) ۱۰A	۵۰۰۰۰ فوت مکعب		
		صلون (صلون حشره کش مانند) (امولسیون ۴۹EC)	۲ قاشق غذاخوری برای هر گالن آب		
		بیتا (Bocillus thuringiensis) Bita	$\frac{1}{4}$ الی ۱ پوند برای ۱۰۰ گالن آب		
	کرم حلقوی کدو	متابکسی کلر (Marlate)	۱ پوند ۵۰۰۰۰ فوت مکعب	۷ روز	
		(آثرزل) ۱۰A (پودر و تایل) ۵۰WP	۲ قاشق غذاخوری برای یک گالن آب	۷ روز	
	سوسکهای خیار				

گیاه میزبان	عامل خسارت	سم و فرمولاسیون آن	مقدار فرمولاسیون	حداقل زمان بین آخرین سمپاشی و برداشت	ملاحظات
		(امولسیون) ۲۵EC	۲ فاشق چای خوری برای یک گالن آب	۷ روز	
	کرم میمنوز	نالد (Dibrom) (امولسیون) EC	۵ اونس برای ۵۰۰۰۰ فوت مکعب	۱ روز	
	کنه های تارعنکبوتی	پاراتیون (Various) (آئروزل) ۱۰A	۱ پوند برای ۵۰۰۰۰ فوت مکعب	۱۵ روز	خیلی سمی است. برای زنبورهای زبان آور است. پیش از ورود تهویه انجام شود.
		نالد (Dibrom) (امولسیون) ۶۰EC	۵ اونس در ۵۰۰۰۰ فوت مکعب	۱ روز	برای اطلاع بیشتر به شته خیابار مراجعه کنید. سمپاشی را هر ۴ روز یکبار انجام دهید.
		پاراتیون (Various) ۱۰A	یک پوند برای ۵۰۰۰۰ فوت مکعب	۱۵ روز	بسیار سمی است. پیش از ورود دوباره تهویه انجام شود
		تترادیفون (Tedion) (بودروتابل) ۲۵WP	یک پوند برای ۱۰۰۰ گالن آب		در فصل میوه دهی بیشتر از سمپاشی به کار نبرید. برای تخته های کنه مؤثر است.

گیاه میزبان	عامل خسارت	سم و فرمولاسیون آن	مقدار فرمولاسیون	حداقل زمان بین آخرین سمپاشی و برداشت	ملاحظات
کاهو	مگسهای سفید گلخانه‌ای	صلبون (صلبون حشره کش مانند) ۴۹EC (امولسیون)	۲ قاشق غذاخوری برای یک گالن آب		
		مالاتیون (Various) (آثروزل) ۱۰A	۱ پوند برای ۵۰۰۰ فوت مکعب	۱ روز	برای اطلاع بیشتر به شته خیار مراجعه کنید.
		(امولسیون) ۵۷EC (پودر و تایل) ۲۵WP	۰/۹۴۷ لیتر در ۱۰۰ گالن آب ۴ پوند در ۱۰۰ گالن آب	۱ روز ۱ روز	
		نالد (Dibrom) (امولسیون) ۶۰EC	۵ اونس برای هر فوت مکعب	۱ روز	برای اطلاع بیشتر به شته خیار مراجعه شود مبارزه را هر دو روز یکبار تکرار کنید.
		صلبون (صلبون حشره کش مانند) ۴۹EC (امولسیون)	۲ قاشق غذاخوری برای یک گالن آب	-	
	شته	پاراتیون (Various) (آثروزل) ۱۰A	یک پوند برای ۵۰۰۰ فوت مکعب	۲۱ روز	به ملاحظات بخش گوجه فرنگی مراجعه شود از اندوسولفان و یا نالد برای کاهو استفاده نکنید.

گیاه میزبان	عامل خسارت	سم و فرمولاسیون آن	مقدار فرمولاسیون	حداقل زمان بین آخرین سمپاشی و برداشت	ملاحظات
کرم میمنوز مگسهای سفید گلخانه		مالاتیون (Various) (آئروزل) ۱۰A (امولسیون) ۵۷EC (پودر و تایل) ۲۵WP	۱ پوند برای ۵۰۰۰۰ فوت مکعب ۰/۹۴۷ لیتر برای ۱۰۰ گالن آب ۴ پوند برای ۱۰۰ گالن آب	۱۰ روز ۱۴ روز ۱۴ روز	
		دی کلرواز (Vaporla, DDWP) (آئروزل) ۱۰A	۱ اونس برای ۳۰۰۰ فوت مکعب	۱ روز	
		صابون (صابون حشره کش مانند) (امولسیون) ۴۹EC	۲ قاشق غذاخوری برای یک گالن آب	-	
		پاراتیون (Various) (آئروزل) ۱۰A	۱ پوند برای ۵۰۰۰۰ فوت مکعب	۳۱ روز	
		مالاتیون (Various) (آئروزل) ۱۰A	۱ پوند برای ۵۰۰۰۰ فوت مکعب	۱۰ روز	

گیاه میزبان	عامل خسارت	سم و فرمولاسیون آن	مقدار فرمولاسیون	حداقل زمان بین آخرین سمپاشی و برداشت	ملاحظات
	لاروهای شب‌پره	۵۷EC (امولسیون) (یودر و تابل، ۲۵WP)	۱۰۰ لیتر برای ۰/۹۴۷ گالن آب ۴ پوند برای ۱۰۰۰ گالن آب	۱۴ روز	
	کنه تار عنکبوتی	پاراتیون (Various) (آثروزل) ۱۰A	$\frac{1}{2}$ الی $\frac{1}{4}$ پوند برای ۱۰۰ گالن آب ۱ پوند برای ۵۰۰۰ فوت مکعب	- ۲۱ روز	
		دی‌کلرواز (Vapona, DDVP) (آثروزل) ۱۰A	۱ اونس برای ۳۰۰۰ فوت مکعب	۱ روز	
		صابون (صابون حشره‌کش مانند) ۴۹EC (امولسیون)	۲ قاشق غذاخوری برای یک گالن آب	-	

گیاه میزبان	عامل خسارت	سم و فرمولاسیون آن	مقدار فرمولاسیون	حداقل زمان بین آخرین سمپاشی و برداشت	ملاحظات
گوجه‌فرنگی گوجه‌فرنگی	شته	دی‌کلرواز (DDVP) (آئوزل) ۱۰A	به توضیحات برچسب رجوع کنید	۱ روز	
		اندوسولفان (Thiodan) (آئوزل) ۱۰A	۱ پوند برای ۵۰۰۰۰ فوت مکعب	۱۵ ساعت	از بسته شدن درپهای گلخانه کاملاً مطمئن باشید و سپس بر روی گیاهان به کار برد
		(پودر و تایل) ۵۰WP	۱ پوند برای ۱۰۰ گالن آب	۱ روز	دمای مطلوب به هنگام استعمال ۷۰ الی ۸۰ فارنهایت بوده و گلخانه را حداقل به مدت ۲ ساعت بسته نگه دارید. بسیار سمی است
		(امولسیون) ۲EC	۰/۹۴۷ لیتر برای ۱۰۰ گالن آب	۱ روز	علام هشداردهنده نصب کنید. پیش از ورود دوباره تهرویه انجام دهید.
		مالاتیون (Various)	۱ پوند برای ۵۰۰۰۰ فوت مکعب	۱۵ ساعت	در صورت لزوم گلخانه بسته و داخل هوای روی گیاهان استعمال کنید. هنگامی که دما ۷۰ الی ۸۰ درجه فارنهایت است استعمال کنید.
		(امولسیون) ۵۷EC	۰/۹۴۷ لیتر برای ۱۰۰ گالن آب	۱ روز	دستگاههای تهویه را به مدت ۲ ساعت خاموش کنید. برای زنبورهای عسل زیان‌آور است.

گیاه میزبان	عامل خسارت	سم و فرمولاسیون آن	مقدار فرمولاسیون	حداقل زمان بین آخرین سمپاشی و برداشت	ملاحظات
		(پودر و تایل) ۲۵WP	۴ پوند برای ۱۰۰ گالن آب	۱ روز	
		تاند (Dibram) (امولسیون) ۶۰EC	۵ اونس برای ۵۰۰۰ فوت مکعب	۱ روز	هنگامی که گیاهان خشک هستند مصرف نکنید. ماده سمی را توسط بطری پلاستیکی یا دیگر پخش کنندگان به لوله بریزید. از لوله های مداوم یا متناوب در بخش های مختلف گلخانه استفاده کنید در عرض گلخانه یک یا چند ردیف لوله از وسط گلخانه عبور دهید. لوله ها را به اندازه ۱۶۰ درجه فازهایت گرم کنید. در گلخانه را در خلال شب ببندید. بیش از ورود تهویه را انجام دهید.
		سولفات دو نیکوتین	۴/۵ اونس برای ۵۰۰۰ فوت مکعب	۱ روز	برای قسمت سبزیگاه کاربرد دارد

گیاه میزبان	عامل خسارت	سم و فرمولاسیون آن	مقدار فرمولاسیون	حداقل زمان بین آخرین سمپاشی و برداشت	ملاحظات
		پاراتیون (Various) (آثر روزل) ۱۰A	۱ پوند برای ۵۰۰۰۰ فوت مکعب	۱۰ روز	بسیار سمی است، پیش از ورود دوباره تلهویه کنید.
		صابون (صابون حشره کش مانند) ۴۹EC (امولسیون)	۲ قاشق غذاخوری برای یک گالن آب	-	
		اندوسولفان (Thiodan)	۱ پوند برای ۵۰۰۰۰ فوت مکعب	۱۵ ساعت	به ملاحظات مربوط به شته ها مراجعه کنید.
		(پودر و قابل) ۵۰WP	۱ پوند برای ۵۰۰۰۰ فوت مکعب	۱ روز	
	لارو پروانه های شب پره	(امولسیون) ۲EC	۰.۹۴۷ لیتر برای ۱۰۰ گالن آب	۱ روز	
		مالاتیون (Various) (آثر روزل) ۱۰A	۱ پوند برای ۵۰۰۰۰ فوت مکعب	۱۵ ساعت	به قسمت مربوط شته ها (بالا) توجه کنید برای زنبور عسل زیان آور است.

گیاه میزبان	عامل خسارت	سم و فرمولاسیون آن	مقدار فرمولاسیون	حداقل زمان بین آخرین سمپاشی و برداشت	ملاحظات
گوجه‌فرنگی		۵۷EC (امولسیون) (پودر و تایل) ۲۵WP	۰/۹۴۲ لیتر برای ۱۰۰ گالن آب ۴ پوند در ۱۰۰ گالن آب	۱ روز	
		ژولین	$\frac{1}{4}$ الی $\frac{1}{2}$ پوند برای ۱۰۰ گالن آب هر	-	
	کرم حلقوی کدو	باسیلیوس تورچنسینس (<i>Bacillus thuringiensis</i>)	$\frac{1}{2}$ الی ۱ پوند برای ۱۰۰ گالن آب		
		ژولین	$\frac{1}{4}$ الی $\frac{1}{2}$ پوند برای ۱۰۰ گالن آب هر	-	
	ساقه جدارها	به لارو پروانه‌ها مراجعه کنید			
	کرم مینوز	مالاتیون (Various) (آنروزل) ۱۰A	۱ پوند برای ۵۰۰۰۰ فوت مکعب	۱ پوند برای	به ملاحظات شته گوجه‌فرنگی توجه کنید.
		نالد (Dibrom)	۵ اونس برای ۵۰۰۰۰ فوت مکعب	۱ روز	به ملاحظات شته گوجه‌فرنگی توجه کنید

گیاه میزبان	عامل خسارت	سم و فرمولاسیون آن	مقدار فرمولاسیون	حداقل زمان بین آخرین سمپاشی و برداشت	ملاحظات
		۶۰ EC (امولسیون) دیازینون	۱ پیمانه برای ۱۰۰ گالن آب	۱ روز	
		(Spectrocid, Dozinon) ۵۰۰ AG (پودر و تایل) ۵۰ WP	۴ الی ۸ اونس برای ۱۰۰ گالن آب ۴ الی ۸ اونس برای ۱۰۰ گالن آب	۳ روز	دستگاههای تهویه رایه مدت ۲ ساعت و یا در خلال شب بندید. اگر به نوشته برجسب عمل نشود احتمال خطر وجود دارد.
		مالاتیون (Various) ۵D (گرد)	به برجسب نگاه کنید		در خاک استعمال کنید. روی میوهها پاشیده نشود.
		مالاتیون (Metason) طعمه	به برجسب نگاه کنید		در سطح خاک و اطراف گیاه استعمال کنید. روی قسمتهای قابل مصرف گیاه به کار نبرید.
		نال (Dibrom) (امولسیون) ۶۰ EC	۵ اونس برای ۵۰۰۰ فوت مکعب	۱ روز	به قسمت گوجهفرنگی - شته توجه کنید

گیاه میزبان	عامل خسارت	سم و فرمولاسیون آن	مقدار فرمولاسیون	حداقل زمان بین آخرین سمپاشی و برداشت	ملاحظات
		(امولسیون) ۶۰ EC	۱ پیمانه برای ۱۰۰ گالن آب	۱ روز	
		پاراتیون (Various) (آثروزل) ۱۰A	۱ پوند برای ۵۰۰۰۰ فوت مکعب	۱۰ روز	بسیار سمی است. بیش از ورود دوباره گلخانه را تهویه کنید.
		صابون (صابون حشره کش مانند) ۴۹ EC (امولسیون)	۲ قاشق غذاخوری برای یک گالن آب	-	
	ترپس ها	متاکسی کلر (Mardote) (آثروزل) ۱۰A	۰/۵ پوند برای ۵۰۰۰۰ فوت مکعب	۷ روز	بسیار سمی است. بیش از ورود دوباره گلخانه را تهویه کنید.
گوجه فرنگی		پاراتیون (Various) (آثروزل) ۱۰A	۱ پوند ۵۰۰۰۰ فوت مکعب	۱۰ روز	
		به کرم شب پره نگاه کنید			رعایت بهداشت و استفاده از نوارهای زرد چسب دار و زنبور پارزیت
	کرم میوه گوجه فرنگی	دی کلرواز (DDVP Vapona)	به نوشته روی برجست نگاه کنید	۲۴ ساعت	
	مگس سفید گلخانه				

گیاه میزبان	عامل خسارت	سم و فرمولاسیون آن	مقدار فرمولاسیون	حداقل زمان بین آخرین سمپاشی و برداشت	ملاحظات
		مالاتیون (Various) (آئروزل) ۱۰A (امولسیون) ۵۷EC (بودر و قابل) ۲۵WP	۱ پوند برای ۵۰۰۰۰ فوت مکعب ۰/۹۴۷ لیتر برای یک گالن آب ۴ پوند برای ۱۰۰ گالن آب	۱۵ ساعت ۱ روز ۱ روز	در صورت لزوم در گلخانه را بسته و روی گیاهان مصرف کنید. زمانی که دما ۷۰ الی ۸۰ سانتیگراد درجه فارنهایت است مصرف شود. هر دو روز یکبار استفاده نشود دستگاہهای تهویه را به مدت ۲ ساعت خاموش کنید. برای زنبورهای عمل کننده است.
		نالک (Dibrom) (امولسیون) ۵۰EC	۵ اونس برای ۵۰۰۰۰ فوت مکعب	۱ روز	برای مگسهای سفید بالغ هر دو روز یکبار مصرف کنید. در صورت لزوم تکرار شود. از مصرف آن بر قسمتهای بالای گیاه و پخش مستقیم به گیاه اجتناب شود برای زنبورهای عمل خطرناک است. به قسمت گوجه‌فرنگی مراجعه شود.

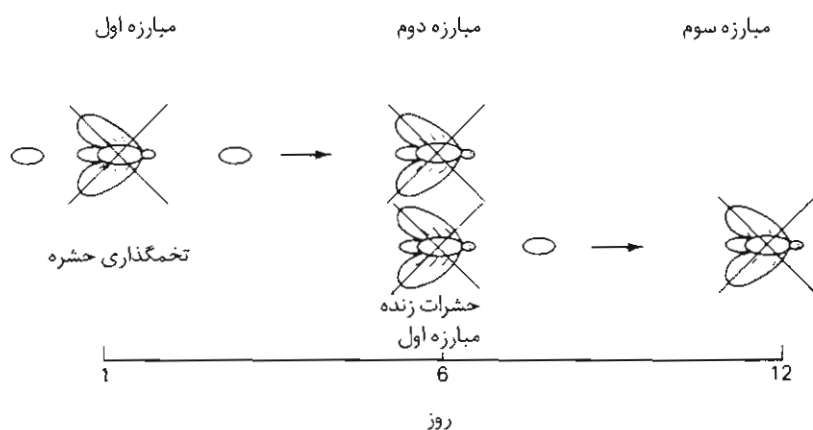
گیاه میزبان	عامل خسارت	سم و فرمولاسیون آن	مقدار فرمولاسیون	حداقل زمان بین آخرین سمپاشی و برداشت	ملاحظات
		متومیل (Lonnac, Nutrin) پودر قابل حل در آب ۹۰EC صلبون (صلبون حشره کش مانند)	۱۰/۵ الی ۱ پوند ۲ قاشق غذاخوری برای یک گالن آب	۷ الی ۱۴ روز	هر ۵ الی ۷ روز یکبار به طور متناوب استعمال کنید.
		۴۹EC (امولسیون)		-	

#: - از سورنس و گندی (۱۹۹۰) کتاب جیبی مواد شیمیایی کشاورزی کارولینای شمالی
- بعضی از سموم نامبرده شده در جدول در ایران به ثبت نرسیده اند برای کسب اطلاعات بیشتر به مؤسسه بررسی آفات و بیماری گیاهی واقع در تهران - خیابان مقدس اردبیلی و یا ادارات ترویج و آموزش کشاورزی سراسر کشور مراجعه نمایید. (ویراستار علمی)

نکات لازم برای مصرف سموم

مدت زمان تأثیر حشره کش (دوره کارنس)

مدت زمان بین استعمال حشره کشها بسیار مهم است. زمان فوق به: (۱) مدت دوام سم، (۲) چرخه زندگی آفت و (۳) از بین بردن آفات توسط سم، بستگی دارد. در روش آثروزل یا تدخینی، برای از بین بردن حشرات بالغی که چرخه زندگی، آنها هفت روزه است، نیاز به مبارزه متناوب در هر شش روز است تا حشرات کاملاً از بین بروند. معمولاً، سه روش مبارزه به کار برده می شود، شکل ۱۴-۱۳ مراحل تأثیر را نشان می دهد اولین روز سمپاشی تمامی حشرات به جز تخمها از بین می روند تخم حشرات به علت عدم تأثیر سم به صورت محلولپاشی یا تدخینی پس از عمل مبارزه به طور سریع تفریخ می شوند شش روز بعد، هنگامی که این حشرات به مرحله تخمگذاری می رسند مبارزه دوم موجب کشته شدن این حشرات جدید می شود. بدیهی است حشراتی که در مرحله اول زنده مانده اند، در این مرحله از بین می روند، اما آنها شانس تخمگذاری دارند و این تخمها پس از ۶ روز دوباره تفریخ می شوند، و در روز دوازدهم هم پیش از این که حشرات



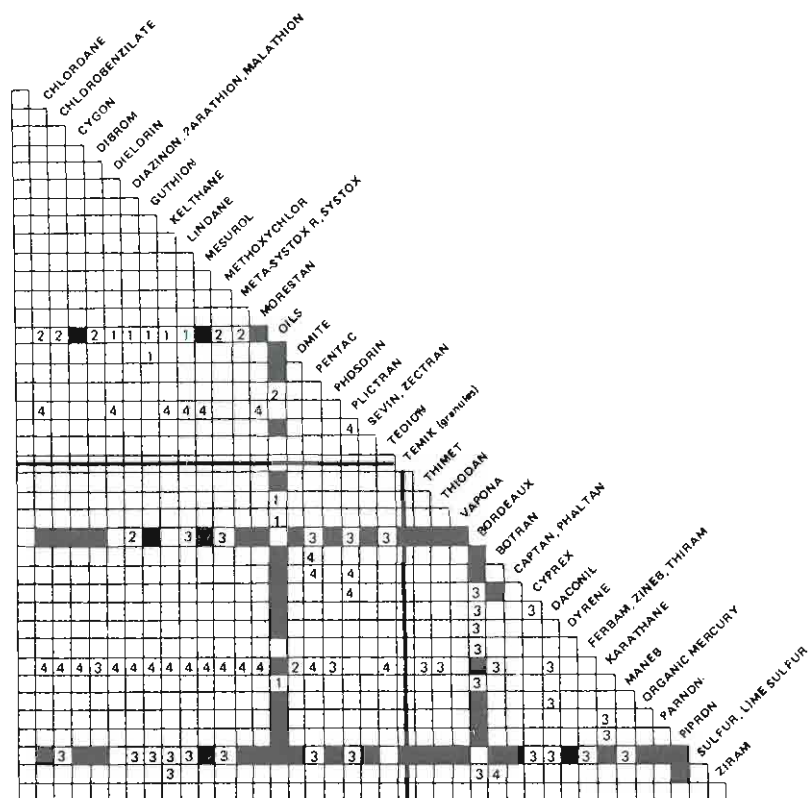
شکل ۱۴-۱۳ - نمایش نابودی جمعیتی از حشرات با چرخه زندگی ۷ روزه به وسیله دود یا مه بدون رسوب

جدید فرصت تخمگذاری پیدا کنند توسط مبارزه سوم از بین می‌روند، حال اگر تناوب سمپاشی طولانی‌تر از چرخه زندگی حشره باشد، همیشه تخمهای حشره موجود خواهد بود و جمعیت حشرات کاهش نخواهد یافت معمولاً پایین بودن دما موجب طولانی‌تر شدن چرخه زندگی حشرات می‌شود و احتمال دارد حشره‌کشی که دوام زیادی دارد با تکرار کمتری مصرف شود، زیرا دوام آن در فاصله دو سمپاشی موجب از بین رفتن حشرات می‌شود. استعمال سموم با تکرار پنج یا هفت روز یک‌بار، معمولاً بیشتر انواع حشرات و کنه‌ها را از بین می‌برد. در شرایط هوای گرم استعمال سموم هر سه روز یک‌بار برای از بین بردن کنه‌های تار عنکبوتی و مگسهای سفید گلخانه الزامی است. به علت اینکه حشره‌کشیهای سیستمیک مدت زیادی باقی می‌مانند استعمال آنها برای از بین بردن حشرات می‌تواند برای مدت طولانی‌تر باشد کاهش جمعیت حشراتی که چرخه زندگی آنها هفت روز است توسط سموم آئروزل یا تدخینی که سمومی هستند بدون بقایا و چیزی از آنها باقی نمی‌ماند، صورت می‌گیرد.

اختلاط‌پذیری سموم

تا زمانی که مطمئن از اختلاط سموم با همدیگر نیستید، از مخلوط کردن آنها خودداری کنید. بعضی مواقع، دو سم که به‌طور جداگانه در روی گیاه بی‌خطر هستند، اختلاط آنها موجب سوختگی گیاه می‌شود در مواقع دیگر، بقایای دو حشره‌کشی که با همدیگر مخلوط شده برای گیاه زیان‌آورند در جدول ۱۵-۱۳ سمومی که نباید با همدیگر مخلوط شوند نشان داده شده است. ملاحظات بیشتر را در مورد ترکیب سموم را می‌توان از روی برچسب آنها پیدا کرد.

بنابر یک اصل کلی، از مخلوط کردن بعضی فرمولاسیونها مثل پودرها و امولسیونها باید دوری کرد. از مخلوط کردن اکثر سموم در محلولهای قلیایی (PH بالاتر از ۷) مثل کودهای قلیایی باید خودداری کرد. هیچ‌گاه علف‌کشها را با حشره‌کشها مخلوط نکنید.



- غیر قابل مخلوط □ قابل مخلوط
- ۱- موجب سوختگی بعضی از گیاهان می شود.
 - ۲- موجب سوختگی اکثر گیاهان می شود.
 - ۳- احتمال دارد موجب تجزیه مواد شیمیایی شود.
 - ۴- امولسیون شونده با پودر و قابل مخلوط نکنید.
- مخلوط نکنید

شکل ۱۵-۱۳- جدول اختلاط پذیری حشره کشها، کنه کشها و قارچ کشها

برای مصرف علف کشها از سمپاش جداگانه استفاده کنید بقایای علف کشها در داخل دستگاههای سمپاش حشره کشها موجب سوختگی گیاهان می شود.

مدت نگهداری سموم

مدت نگهداری بعضی از سموم که با تاریخ مشخص شده‌اند ولی بیشتر آنها این وضعیت را ندارند و در این صورت پس از یک سال باید میزان سمیت آنها را بررسی کرد. اثر بعضی از سموم کاهش می‌یابد و یا کاملاً از بین می‌رود. درحالی‌که بعضی دیگر برای گیاهان سوختگی ایجاد می‌کنند. امولسیونها با فرمولاسیون EC اغلب برای گیاه خطرناک می‌شوند برای جلوگیری از این مشکل، باید در تاریخ خرید سموم دقت شود تا با اطمینان، ابتدا سمومی که قبلاً خریداری شده‌اند مصرف شوند. علایم قابل رؤیت فساد سموم در جدول ۵-۱۳ داده شده است.

جدول ۵-۱۳

علایم قابل رؤیت فرمولاسیون سموم مختلفی که زمان مصرفشان سپری شده است.

فرمول‌بندی	علائم ظاهری فساد
محلول امولسیون‌شونده	وقتی بر اثر افزودن آب رنگ شیری ظاهر نشود، رسوب مشاهده گردد و یا اجزای ترکیب در داخل ظرف از هم جدا شوند.
محلول روغنی (مویانه)	وقتی بر اثر افزودن آب رنگ شیری ظاهر نشود.
پودرهای وتابل	وقتی به‌صورت توده درآیند و پودر در آب حالت معلق نداشته باشد.
گردها	شدیداً به صورت توده درآید.
گرانولها	شدیداً به صورت توده درآید.
آئروسولها	معمولاً تا زمانی که مجرای ورودی مسدود نگردیده بسیار مؤثر می‌باشد.

احتیاط‌های لازم برای مصرف سموم

حمل و انتقال حشره کشها یک موضوع بسیار جدی است. اکثر سموم برای انسان خطرناکند. اگر مسمومیت به‌طور سریع حاصل نشود احتمال اینکه در مدت طولانی‌تر خطری به‌وجود آید وجود دارد. اغلب اثرات طولانی مدت شناخته نمی‌شوند به‌هرحال تمام سموم باید با احتیاط کامل مصرف شوند. نقش سموم در داخل گلخانه انکارناپذیر است زیرا شرایط نیمه گرم گلخانه و وجود بیش از حد گیاهان میزبان، محیط ایده‌آلی را برای رشد حشرات به‌وجود می‌آورند. بنابراین برنامه‌ای برای مبارزه با آفات مورد نیاز است. برای جلوگیری از خطرات استفاده از سموم یک برنامه و دستورالعمل اساسی مورد نیاز است. این دستورالعمل باید در اختیار یک یا چندین نفر کارگر که آموزش مبارزه با آفات را دیده‌اند قرار گیرد. نباید برنامه مبارزه با آفات را به کسانی که آشنایی کمتری با این موضوع دارند محول کرد. در رابطه با این موضوع اصول کافی وجود دارد که در زیر به شرح آنها می‌پردازیم.

سموم را باید در یک محل که کاملاً قابل تهویه باشد نگهداری کنید. اشخاص غیرمسئول و بچه‌ها نباید به آنجا دسترسی داشته باشند. باید مطمئن بود که دما در زیر ۳۲-۴۰ درجه سانتیگراد باقی بماند علامت هشداردهنده مبنی بر اینکه در داخل محل، سم وجود دارد در بالای درب قرار داده شود. علامت هشداردهنده باید این عنوانها را داشته باشد: «انبار سم، فقط پرسنل مسئول می‌توانند وارد شوند، و لیست مواد شیمیایی داخل انبار نوشته شده باشد. سموم در طبقه هم‌کف باید انبار شوند و دور از محل آتش‌سوزی باشند. این عمل موجب می‌شود که هنگام آتش‌سوزی، بتوان آنها را از خطر آتش محفوظ نگه داشت. باید برگه احتیاط! مواد شیمیایی نصب کنید. این برگه مربوط به تمام مواد سمی است.

برچسب‌ها

دقت کنید که برچسب در روی ظروف سموم باقی بماند. اگر برچسب جدا شده باشد. آنها را دوباره به ظروف خودشان بچسبانید و یا با نوار ببندید. پیش از استفاده از هر سم برچسب آن را بخوانید. برچسبها اطلاعات اساسی دارند. استفاده از آنها برای اهداف دیگر، غیرقانونی است. معمولاً مقدار مسمومیت، علائم مسمومیت و پادزهر آن بر روی برچسب نوشته می‌شود. در ضمن، لیست مقدار مصرف و روش استعمال نیز دارند. استفاده غلط آنها، موجب بی‌تأثیر بودن و آسیب دیدن گیاهان می‌شود.

ظروف سموم

سموم را در ظروف اصلی خودشان نگهداری کنید. هیچ‌وقت آنها را به ظرف دیگر منتقل نکنید اگر برچسب روی ظرف گم شود و در مورد سم داخل ظرف اطمینان نداشته باشید، از آن سم استفاده نکنید، ظرف سم را دوباره مصرف نکنید. زیرا مقدار باقیمانده سموم نیز خطرناک است. بسیار دیده شده است که بعضی از اشخاص کودکان خود را توسط سموم در اثر بی‌احتیاطی کشته‌اند و در موارد بسیاری انتقال سموم به ظروف خانگی مثل شیشه‌های نوشابه که توسط بچه‌ها نوشیده شده‌اند فاجعه به بار آورده است.

مقدار کشندگی برای ۵۰٪ از موجودات مورد آزمایش (LD50) گروه حشره کشها، قارچ‌کشها و موش‌کشها در دست است. مقدار سمیت سموم توسط مقدار LD50 که از راه دهان و یا جلدی وارد بدن می‌شود بیان می‌شود. ترکیبات سمی از طریق دهان و جذب از پوست، وارد خون می‌شوند. میزان کشندگی یا، LD50 سم براساس میلی‌گرم در هر کیلوگرم وزن جاندار بیان می‌شود یعنی مقدار سمی که ۵۰ درصد از حیواناتی را که ۱۴ روز مورد آزمایش قرار گرفته‌اند را از بین می‌برد. این موضوع برای انسانها نیز کاملاً صادق است. هر قدر عدد LD50 کمتر باشد حشره کش یا قارچ‌کش...، سمیت بیشتری دارد. زیرا

این بدان معنی است که مقدار خیلی کمتر این ماده موجب مرگ می‌شود. در جدول ۶-۱۳ بیشتر سموم مورد مصرف با درجه‌بندی سمیت و مقدار LD50 آنها نوشته شده است. در روی پاکت‌های سموم بسیار سمی باید کلمه «خطر» و «سم» و همچنین علامت کله مرده کشیده شود در هر جا و در هر صورت با مشاهده علامت‌های بالا باید دقت فراوان کرد. مقدار LD50 سمی را که استفاده می‌کنید بنویسید و از آگاه بودن کارکنان خودتان در این مورد مطمئن شوید.

لباس‌های محافظ

وقتی گروه سوم یعنی سموم با مسمومیت خفیف به کار برده می‌شود، در روی برچسب آنها کلمه «دقت» نوشته می‌شود. شما باید شلوار بلوز و پیراهن آستین‌بلند، کفش، جوراب و کلاه با لبه عریض بپوشید. لباس و ادوات مناسب برای گروه دوم سموم با مسمومیت متوسط که در روی آنها کلمه «خطر» نوشته شده، شامل دستکش‌های پلاستیکی، عینک محافظ و در صورت نوشته شدن «بخار یا مه سمپاشی شده را استنشاق نکنید» یا «تنفس آن سمی است» از ماسک استفاده کنید. هنگامی که گروه اول سموم بسیار سمی که در روی آن کلمه «خطر سم» همراه با علامت کله مرده داشته باشد، در هنگام استعمال شما باید شلوار بلند، پیراهن آستین‌بلند، چکمه پلاستیکی، کلاه که لبه پهن دارد، دستکش‌های پلاستیکی، عینک محافظ و اگر در روی برچسب تذکر «بخار و یا مه سمپاشی را استنشاق نکنید، نوشته شده باشد، ماسک استفاده کنید. دستکش پلاستیکی و چکمه‌ها باید به خوبی روی زیرپوش‌ها را بپوشاند زیرا در صورت جذب به زیرپوش، شستن آنها مشکل خواهد بود. بهتر است که در هنگام استعمال سموم بسیار سمی از لباس‌های ضدآب که از گردن تا مچ دست و پا را می‌پوشاند استفاده کرد. پس از استعمال سم، باید سطح بیرونی دستکش‌ها را پیش از درآوردن از دست، توسط آب گرم و مواد پاک‌کننده شست. با این عمل هنگام درآوردن دستکش، دست‌ها

آلوده نمی‌شود. چکمه‌ها، کلاه، ماسک و عینک محافظ باید بعداً توسط محلول پاک‌کننده شسته شوند. تمام لباسها باید پس از هر استعمال، توسط محلول پاک‌کننده شسته شوند. پوششهای یکبار مصرف ضدآب، پس از استعمال دور انداخته شود. بالاخره، کارگران باید دوش بگیرند و خود را با صابون فراوان بشویند. بهتر است که سمپاشی در آخر روز صورت گیرد. اگر سم در اول روز استعمال شود، تا آخر روز جهت از بین رفتن اثر سموم باید منتظر ماند به‌ویژه در روزهای گرم به علت باز بودن سوراخهای پوست، احتمال آلودگی وجود دارد. دستگاه اکسیژن و ماسک گاز را در صورت عدم استفاده در روی درب ورودی نصب کنید. برای جلوگیری از جذب گازها در هنگام انبار کردن، از مواد جذب‌کننده استفاده کنید، ماسکها و دستگاههای اکسیژن و لباسها نباید در اتاقی که سموم قرار دارند، گذاشته شوند زیرا احتمال دارد که بخار سموم را جذب کنند.

وسایل کاربرد سموم

کارخانه‌های تولیدکننده ادوات سمپاشی امنیت وسایل را تأمین می‌کنند. آنها باید طبق اصول عمومی به کار برده شوند. حادثه‌های زیادی در نتیجه عدم محافظت مناسب از ادوات اتفاق افتاده است. لوله‌های کهنه شده سمپاشی را قبل از خراب شدن و ترکیدن باید عوض کرد.

خوردن و سیگار کشیدن

در هنگام مبارزه کردن و استعمال سموم به‌هیچ‌وجه سیگار نکشید و چیزی نخورید. این عمل موجب ورود سموم به بدن شما می‌شود. تمام خوردنی و آشامیدنیها را دور از محل نگهداری سموم بگذارید. در گلخانه‌ای که به‌طور متناوب توسط سموم، سمپاشی می‌شود چیزی نخورید محل غذاخوری خود را در جایی که دور از احتمال آلودگی سموم است انتخاب کنید.

جدول ۶-۱۳

مقدار سم موجود در آفت‌کشها، بسیاری از آنها برای مصرف در گلخانه‌ها توصیه نمی‌شوند.

نام علمی ماده شیمیایی	نام تجارتي	نوع ترکیب	آسیب جدي بر اثر مصرف خوراکی	آسیب جدي بر اثر تماس جلدی
بسیار سمی				
سیانیدها (Fum)	سیانوگاز	سیانیدکلسیم	بسیار سمی	بسیار سمی
کلروپیکرین			۵۰ Lc ۰/۸mg/lit	مزاحمت شدید
برومیدمتیل (Fum)			۵۰ Lc ۱mg/lit	بسیار سمی
آلدیکارپ (I)	تمیک	کاربامات	۰/۹۳	۲/۵
(I) TEPP		فسفات	۱/۰۵	۲/۴
فوریت (I)	تیمت	فسفات	۱-۳	۳/۶
سیکلوهگزامید (F)	آکتی - دیون PM		۲	بسیار سمی
دمتون (I)	سیستوکس	فسفات	۲-۶	۸-۱۴
دی‌سولفوتون (I)	دی‌سیستون	فسفات	۲-۷	۶-۱۵
فن‌سولفوتیون (I)	دازانیت	فسفات	۲-۱۱	۳-۳۰
موین‌فوس	فوسدرین	فسفات	۴-۶	۴-۵
پاراتیون (I)		فسفات	۴-۶	۷-۲۱
سولفوتپ	دی‌تیو	فسفات	۵	۸
کربوفوران (I)	فورادان	کاربامات	۵	۸۸۵
فونوفوس (I)	دی‌فونات	فسفات	۸-۱۷/۵	۲۵
EPN (I)	EPN-300	فسفات	۸-۳۶	۲۵-۲۳۰
کربوفنوتیون (I)	ترمیتیون	فسفات	۱۰-۳۰	۲۷-۵۴
ترکیبات آرسنیک (I)			۱۰-۵۰	سمی
آزین‌فسمتیل (I)	گوتیون	فسفات	۱۱-۱۳	۲۲۰
متیل‌پاراتیون (I)		فسفات	۱۴-۲۴	۶۷
متومیل (I)	لانات	کاربامات	۱۷-۲۴	۱۵۰۰
اندوسولفان (I)	تیودان	هیدروکربن	۱۸-۴۳	۷۴-۱۳۰
متامیدوفوس (I)	مانیتور	فسفات	۱۸/۹-۲۱	۱۱۸

نام علمی ماده شیمیایی	نام تجارتي	نوع ترکیب	آسیب جلدی بر اثر مصرف خوراکی	آسیب جلدی بر اثر تماس جلدی
مونوکروتوفوس (I)	آزورین	فسفات	۲۰	۳۴۲
فسفامیدون (I)	دیمکرون	فسفات	۲۰-۲۲/۴	۱۰۷-۱۴۳
دیوگراتیون (I)	دلناو	فسفات	۲۳-۴۳	۶۳-۲۳۵
گلزاکاربیت (I)	زکتران	کاربامات	۲۵-۳۷	۱۵۰۰-۲۵۰۰
متیواتیون (I)	سوپراساید	فسفات	۲۵-۴۸	۳۷۵
اتیون (I)	نیالات	فسفات	۲۷-۶۵	۶۲-۲۴۵
ترکیبات دی‌نیترو (F _۲ I _۱ H)	DNOC	دی‌نیتروفنل	۳۰	۱۵۰-۶۰۰
اگزامیل (I _۱ N _۱ A)	ویوت		۳۷	(خرگوش) ۲۹۶۰
دیل‌دیرین (I)		هیدروکربن	۴۶-۶۰	۶۰-۱۰۰
کمافوس (I)	کو-رال	فسفات	۵۶	۸۶۰
سولفات نیکوتین (I)		آلکالوئید	۸۳	۲۸۵
پاراکوآت (H)			۱۲۰	۴۸۰
سمی				
نفت سفید	حلال		۵۰ برای مقایسه	
رتنون (I)			گیاهی	۵۰-۷۵
(خرگوش) + ۹۵۰				
نیتاکلروفنول (H _۲ I)	PCP		۵۰-۱۴۰	واکنش ضعیف
دی‌کلروس (I)	واپونا	فسفات	۵۶-۸۰	۷۵-۱۰۷
اکسی‌دیمتون (I)	متاسنسیتوز R	فسفات	۶۵-۷۶	۲۵۰
بوکس (I)	بوکس - ده	کاربامات	۸۷-۱۷۰	(خرگوش) ۴۰۰
لیندن (I)		هیدروکربن	۸۸-۱۲۵	۱۰۰۰
آرپروکارب	بایگون	کاربامات	۹۵-۱۰۰	۱۰۰۰
کروتوزیفوس (I)	سیودرین	فسفات	۱۲۵	(خرگوش) ۳۸۵
پیریمیکارب (I)	پیریمور	کاربامات	۱۴۷	-
کلرپیریفوس (I)	دورسان	فسفات	۱۶۳	-

نام علمی ماده شیمیایی	نام تجارتي	نوع ترکیب	آسیب جدي بر اثر مصرف خوراکی	آسیب جدي بر اثر تماس جلدی
کلردیمرفوم (I)	فوندال و گیلکرون		۱۶۲-۱۷۰	۲۵۵
حلاليهای معطر		حلال	۱۷۰	-
دیمتوات (I)	سیگن	فسفات	۲۱۵	۴۰۰-۶۱۰
فن تیون (I)	بیتکس	فسفات	۲۱۵-۲۴۵	۳۳۰
کلردیمرفورم	فاندال و		۲۲۵-۲۸۰	۴۰۰۰+
هیدروکلرید (I)	گاکلرون			
نلد (I)	دیبروم	فسفات	۲۵۰	۸۰۰
دیکلن فنتیون (N _p I)	نماسید VP-13	فسفات	۲۵۰-۲۷۰	۶۰۰۰
متالدهید (M)		هیدروکربن	۲۵۰-۱۰۰۰	-
فسمت (I)	ایهیدان	فسفات	۳۰۰	۳۱۶۰
ورلکس (Fum)	ورلکس	۳۰۵	-	
دiazینون	دiazینون	فسفات	۳۰۰-۴۰۰	۴۵۵-۵۰۰
کلردان		هیدروکربن	۳۳۵-۴۳۰	۶۹۰-۸۴۰
دی کوات			۴۰۰-۴۴۰	۵۰۰+
۲/۴/۵ T. (H)			۴۸۱-۵۰۰	واکنش ضعیف
فنیتروتیون (I)	سامیتیون	فسفات	۵۰۰	۱۳۰۰
پکیتران (A)			۵۴۰	۲۰۰۰+
کمی سمی				
کارباریل (I)	سوپن	کاربامات	۵۰۰-۸۵۰	۴۰۰۰+
حلاليهای نفتی		حلال	حدود ۵۱۰	-
کروفومات (I)	رولنس	فسفات	۵۴۸	۳۰۰۰
تری کلرفون (I)	دی کولس - دیپترکس	فسفات	۵۶۰-۶۳۰	۲۰۰۰+
دی کلریداتیلن (Fum)			۶۷۰-۸۹۰	۳۸۹۰ (خرگوش)
فرمالدئید	فرمالین		۸۰۰	واکنش ضعیف
متم - سدیم (Fum)	واپام	کاربامات	۸۲۰	۸۰۰
دی کوفول (A)	کلتنان	هیدروکربن	۸۰۹-۱۱۰۰	۱۰۰۰

نام علمی	نام تجارتي	نوع ترکیب	آسیب جدي بر اثر مصرف خوراکی	آسیب جدي بر اثر تماس جلدی
آسفات (I)	اورتن	فسفات	۹۴۵	-
کلروبنزیلات (A)	آکارابن	هیدروکربن	۹۶۰-۱۲۲۰	۵۰۰۰+
مورستان (A و F)		کرينات	۱۱۰۰-۱۸۰۰	۲۰۰۰+
ريانيا (I)		گیاهی	۱۲۰۰	۴۰۰۰+ (خرگوش)
پیرتروم (I)		گیاهی	۱۳۴۵	۲۰۶۰ (خرگوش)
سولفامات آمونیوم (H)	آمیت x		۱۶۰۰-۳۹۰۰	واکنش ضعیف
رونل (I)	کورلان	فسفات	۱۹۴۰	۵۰۰۰+
تموفوس (I)	آمیت	فسفات	۲۰۰۰	۲۰۰۰
کینوپرن (I)	انستار	تنظیم کننده رشد حشرات	۲۳۳۰	۹۰۰۰ (خرگوش)
پروپارجیت	آمیت	سولفیت	۲۵۰۰	-
نپتاک (A)		هیدروکربن	۳۱۶۰	۳۱۶۰+ (خرگوش)
تری فلورالین (H)	ترفلان E		۳۷۰۰-۱۰۰۰۰	۵۰۰۰
تتراکلرونیفوس	گاردونا، رابون	فسفات	۴۰۰۰-۵۰۰۰	۵۰۰۰+ (خرگوش)
رسمترین (I)	SBP ۱۳۸۲	پیرتروئید مصنوعی	۴۲۴۰	۳۰۴۰+
کلروپروپیلیت (A)	آکارالات	هیدروکربن	۵۰۰۰	۱۰۲۰۰+ (خرگوش)
متوکسی کلر (I)	مارلات	هیدروکربن	۵۰۰۰	۶۰۰۰+
پرتان (I)		هیدروکربن	۸۱۷۰	-
نبومیل (F)	نبلات	کاربامات	۹۵۹۰	واکنش خیلی کم
تترادیفون	تویون	هیدروکربن	۱۴۷۰۰	۱۰۰۰۰
باسیلوس	دبیل، بیوترول،	باکتری	بی ضرر	بی ضرر
تورین جین سیس	توریسید			

بستن دربها و نصب علایم هشداردهنده

هنگام استعمال سموم، در روی دربهای ورودی گلخانه علایم ورود ممنوع، نشان دهنده استعمال سم است، نصب کنید. علایم تا مدتی که امنیت کار دوباره در روی گیاهان فراهم نشده باید باقی بمانند (به جدول ۳-۱۲ و ۴-۱۳ توجه کنید) علایم هشداردهنده مخصوص هنگامی که آثروزل، مه پاش و مواد تذخینی استفاده می شوند، باید نصب شوند. این علایم باید نشان دهند که در داخل گلخانه بخار سمی وجود دارد. برای جلوگیری از هرگونه مشکل، باید درب گلخانه بسته شود.

از بین بردن ظرفهای خالی حشره کشها

ظرفهای خالی سموم به علت داشتن بقایای مواد سمی بسیار خطرناکند. در هر ایالت برای از بین بردن آنها قوانینی وضع شده است. برای آشنایی به این قوانین به بروشورهای سازمان ترویج مراجعه کنید. به ویژه از بین بردن ظروف حشره کشهایی که مخرب هستند اهمیت زیادی دارد.

..... خلاصه

۱- حشرات می توانند مشکل بزرگی برای گیاهان داخل گلخانه به وجود بیاورند. مبارزه تلفیقی جهت افزایش کارایی کنترل آفات و کاهش استفاده از سموم لازم است. مراحل مختلف این نوع مبارزه شامل از بین بردن علفهای هرز اطراف گلخانه است که می توانند محل تجمع حشرات و بیماریها باشند، گیاهان تازه ای که وارد گلخانه می شوند باید از لحاظ آفات و بیماریها بررسی شوند نظارت مداوم، توجه دقیق به آنها لازم است. احتمال دارد شرایط محیطی گلخانه نیاز به تغییر داشته باشد تا آفات در روی گیاهان نتوانند رشد کنند. بالاخره، در صورت لزوم، ریشه کن کردن

- آفات انجام گیرد، این روشها می تواند شامل کنترل بیولوژیکی و استعمال سموم باشد.
- ۲- اکثر آفات گلخانه ای، شامل شته ها، پشه قارچ زی، کرم مینوز، شپشک آردآلود، سپرداران و یا حلزونهای صدف دار و بدون صدف (رابها) و کنه می باشند.
- ۳- کنترل بیولوژیکی شامل رها کردن حشرات شکارچی، حشرات پارازیت و میکروارگانیسمهای بیماری زا به داخل گیاهان است که آفات را جستجو کرده و از بین می برند. بعضی از ارگانیسمهای مفید به صورت تجاری مورد استفاده قرار می گیرند.
- ۴- پنج روش مختلف استعمال سموم در گلخانه وجود دارد. استفاده سموم به صورت محلول پاشی از روشهای معمول است. روش استعمال به صورت مه پاش به صورت آماده کردن محلول مایع که ۲۰-۱۰ برابر غلیظتر از محلولهای سمپاشی است که با حجم کمتر استعمال می شود. فرمولاسیونهای سموم گردی روش عملی بوده، اما در یک درجه محدود استعمال می شود. در روش سمپاشی، مه پاشی و گردپاشی موجب ماندن بقایای سم در روی گیاه و ادامه تأثیر آن به مدت طولانی می شود. روشهای دیگر شامل آثروزل، تدخینی و تبخیر کردن و پخش کردن حشره کش در فضای داخل گلخانه است. این روشها بقایای کمتری روی گیاهان می گذارند. سموم سیستمیک را نیز می توان در محیط کشت روی گیاهان به کار برد. این سموم، موجب از بین رفتن حشراتی که از گیاه تغذیه می کنند می شوند. بقایای این سموم، تأثیر طولانی مدت داشته و می توانند نیاز به روشهای دیگر استعمال سموم را برطرف کنند.
- ۵- مدیران گلخانه باید به طور اصولی موارد گفته شده در روی برجسب را مدنظر قرار داد، و به آنها توجه کنند. از آنجایی که موضوعات بالا، همواره دستخوش تغییر قرار می گیرند، مدیر باید منابع جدید را جمع آوری کرده و نگهداری کند. روشهای جدید کنترل آفات به طور مداوم توسط بسیاری از دانشگاههای ایالات مختلف و سازمانهای پرورش گل انتشار می یابد.
- ۶- جهت اطمینان از تأثیر سموم باید آنها را به طور مناسب انتخاب کرده و از آسیب

دیدن گیاهان توسط آفات جلوگیری کرد. بعضی از اختلاطهای سموم مختلف اثر سوزندگی برای گیاهان دارند، درحالی که بعضی دیگر موجب بی تأثیر شدن آنها می شوند. باید به جدول اختلاط پذیری سموم توجه کرد. بسیاری از سمومی که برای یک گونه گیاهی بی خطر است. برای گونه های دیگر خطرناک است. بعضی از سموم برای ارقام مختلف گیاهی بی خطر بوده و فقط برای ارقام محدودی خطرناک است.

۷- زمان مناسب استعمال سم بسیار مهم است. احتمال دارد سم در یک مرحله از چرخه زندگی حشره مؤثر باشد و در یک مرحله دیگر اثر نداشته باشد در مرحله تخم یا شفیره، استعمال حشره کش برای یک مرتبه نمی تواند جمعیت حشره را از بین ببرد. مبارزه های اضافی در زمان درست، جهت از بین بردن حشرات باقی مانده در مراحل مختلف و جلوگیری از ورود به مرحله دیگر که مقاوم می شوند لازم است.

۸- در ذهن هر مدیر باید سلامت انسان همیشه مدنظر قرار گیرد. تدابیر امنیتی باید شامل مراحل زیر باشد:

- a. محل نگهداری سموم نباتی (حشره کش، قارچ کش، کنه کش و موش کش)
- b. هر سم نباتی باید برچسب داشته باشد و به میزان مناسب استعمال شود.
- c. آدرس و شماره تلفن نزدیکترین مرکز اطلاعاتی در مورد سموم باید یادداشت شود.
- d. افرادی که سموم را به کار می برند باید در مورد کاربرد و مسمومیت آنها اطلاعات کافی داشته باشند.
- e. در هنگام استعمال سموم نباتی از لباسهای مخصوص استفاده شود.
- f. دستگاههای سمپاش باید وضعیت مناسب داشته باشند.
- g. در محلی که سموم نباتی وجود دارد یا استعمال می شوند، نباید غذا خورد و یا سیگار کشید.
- h. در محل سمپاشی علائم هشداردهنده نصب کنید و دربها را ببندید.
- i. نابود کردن مناسب ظروف سموم و محتویات داخل آنها الزامی است.

1. Anon. 1979. New spray technique promises better plant coverage. *Agrichemical Age* 23 (8):20-21.
2. _____. 1983. Pesticide recommendations for greenhouse ornamentals. Ontario Ministry of Agr. and Food. Pub. 381. Toronto, Ontario M7A 2B2, Canada.
3. _____. 1990. *North Carolina Agricultural Chemicals Manual*. College of Agr. and Life Sci., North Carolina State Univ., Raleigh, NC 27695.
4. Ascerno, M. E., D. M. Noetzel, and L. K. Cutkomp. 1984. Insecticide suggestions to control greenhouse and floriculture pests in 1984. Univ. of Minnesota Agr. Ext. Ser. Bul. 392. Univ. of Minnesota, St. Paul, MN 55108.
5. Baker, J. R., ed. 1978. Insects and related pests of flowers and foliage plants. North Carolina Agr. Ext. Ser. Bul. AG-136. North Carolina State Univ., Raleigh, NC 27695.
6. Ball, V. 1985. *The Ball Red Book*, 14th ed. Reston, VA: Reston Publishing.
7. Beasley, E. O., and W. A. Skroch. 1984. Equipment and methods for applying pesticides to trees, shrubs, and trellised vines. North Carolina Agr. Ext. Ser. Bul. AG-80. North Carolina State Univ., Raleigh, NC 27695.
8. Becker, P. 1974. Pests of ornamental plants. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. Bul. 97. Her Majesty's Stationery Office, 49 High Holborn, London, WC1V 6HB, England.
9. Bing, A., et al. 1983. Cornell recommendations for commercial floriculture crops. Part II. Pest control—diseases, insects, and weeds. New York State College of Agr. and Life Sci., Cornell Univ., Ithaca, NY 14853.
10. Coyier, D. L., and J. J. Gallian. 1982. Control of powdery mildew on greenhouse-grown roses by volatilization of fungicides. *Plant Disease* 66:842-844.
11. Gentile, A. G., and D. T. Scanlon. 1976. Floricultural insects and related pests—biology and control. Section 1. Specialty Manual Issue of the *Florigram*. Massachusetts Coop. Ext. Ser., Amherst, MA.
12. Heinz, K. M., and M. P. Parrella. 1990. Losing the battle with bugs? *Greenhouse Grower* 8 (2):36-40.
13. Hussey, N. W., and N. Scopes. 1985. *Biological Pest Control, the Glasshouse Experience*. Ithaca, NY: Cornell Univ. Press.
14. Lindquist, R. K. 1983. Preliminary experiment with an electrostatic applicator for insect and mite control on greenhouse-grown plants. *Ohio Florists' Assoc. Bul.* 639:4-6.
15. Miller, R. 1988. Making biological controls work for you. *Grower Talks* 52 (1):52-54, 56, 58-63.
16. Morgan, W. M., and M. S. Ledieu. 1979. *Pest and Disease Control in Glasshouse Crops*. The British Crop Protection Council, 74 London Rd., Croydon CRO 2TB, England.
17. Powell, C. C., and R. K. Lindquist. 1983. Insect, mite and disease control on commercial floral and foliage crops. Ohio Coop. Ext. Ser. Bul. 538. The Ohio State Univ., Columbus, OH 43210.
18. Tayama, H. K. 1989. Floriculture crops insect and mite control, disease control, growth regulator, and herbicide booklet. *Ohio Florists' Assoc. Bul.* 711.

۱۶. بیماریهای گیاهی

بی توجهی پرورش دهندگان در کنترل بیماریهای همه گیر در گیاهان گلخانه ای باعث افت تولید می شود. اغلب ریشه کنی بیماریها ممکن نیست. ولی با اجرای روشهای مختلف و مصرف درست و انتخاب روش مناسب می توان آنها را کنترل و محدود کرد. برخی از بیماریهای گیاهی غیرقابل کنترل بوده و باید گیاهان آلوده شده را سریعاً شناسایی کرده و به طور کامل از محیط خارج کرده و از بین برد. زیرا برای این قبیل بیماریها باکتری کشته و قارچ کشته همانند حشره کشته و کنه کشته مؤثر نیستند.

پیشگیری نقش مهمی در کنترل بیماریهای گیاهی دارد. ولی در صورت عدم اجرای برنامه درست سبب ایجاد کانون طغیان بیماریها در گلخانه می شوند. بعضی از عوامل بیماری زا در خاک و یا آب سطح زمین بوده و توسط گلدانها و کفشها انتقال می یابند و یا اسپورهای بعضی از قارچها مثل زنگ، کفک خاکستری به وسیله جریان باد انتقال می یابند. این اسپورها می توانند در روی گیاهان میزبانی که نزدیک گلخانه رشد می کنند قرار گرفته و در آنجا رشد یافته و به گلخانه منتقل شوند. برنامه پیشگیری بیماریها، بستگی کامل به مراکز تهیه و تولید نهال، قلمه و نشاء و بذر دارد که پرورش دهندگان، مبادله کالا کرده یا معامله و خرید می کنند. بیشتر عوامل بیماری زا توسط این نوع گیاهان انتقال می یابند. برای تشخیص و شناسایی بیماریها، باید کنترل دقیقی به وسیله مدیر واحد تولیدی در رابطه با آفات، بیماریها و نیازهای آبی و غذایی گیاهان انجام پذیرد.

برنامه مدیریت تلفیقی آفات که در فصل ۱۳ شرح داده شده است به کنترل بیماریها نیز مربوط می شود.

بیشتر نکات قابل ذکر در رابطه با کنترل آفات، شامل بیماریها نیز می شوند. ادوات مشابه آفت کشها، شامل سمپاشها، گردپاشها، مه پاشها و دستگاههای تدخینی، در کنترل بیماریها نیز قابل استفاده و توصیه اند. همان طوری که در فرمولاسیون پودرهای و تابل وجود مواد مویان (خیس کننده) و مقدار کشندگی (LD50) شامل قارچ کشها، باکتری کشها و نماتد کشها نیز می شود. روش و شرایط قابلیت اختلاط این مواد شیمیایی را می توان در جدول ۱۵-۱۳ مشاهده کرد. به طور کلی تمام نکات و شرایط ایمنی به کار گرفته شده در حشره کشها و کنه کشها در مورد سموم قارچ کش، نماتد کش و باکتری کش نیز باید دقیقاً مراعات شود.

بیماریهای گیاهان گلخانه ای

عوامل بیماری زای متعددی در گیاهان گلخانه ای وجود دارند که می توان آنها را به چهار گروه، ویروسها، باکتریها، قارچها و نماتدها تقسیم کرد. (شکل ۱-۱۴) منظور از کنترل عوامل بیماری زا، شناختن چرخه زندگی و خصوصیات آنها است که اهمیت بسیار دارد. بعضی از عوامل بیماری زا برای رشد، نیاز به آب آزاد بر روی شاخه و برگ گیاهان دارند. برخی دیگر به محیط بسیار مرطوب نیازمندند. هر یک از این پدیده ها و عوامل و شناخت نیازهای آنها روش مؤثری در کنترل عوامل بیماری زا به شمار می رود.

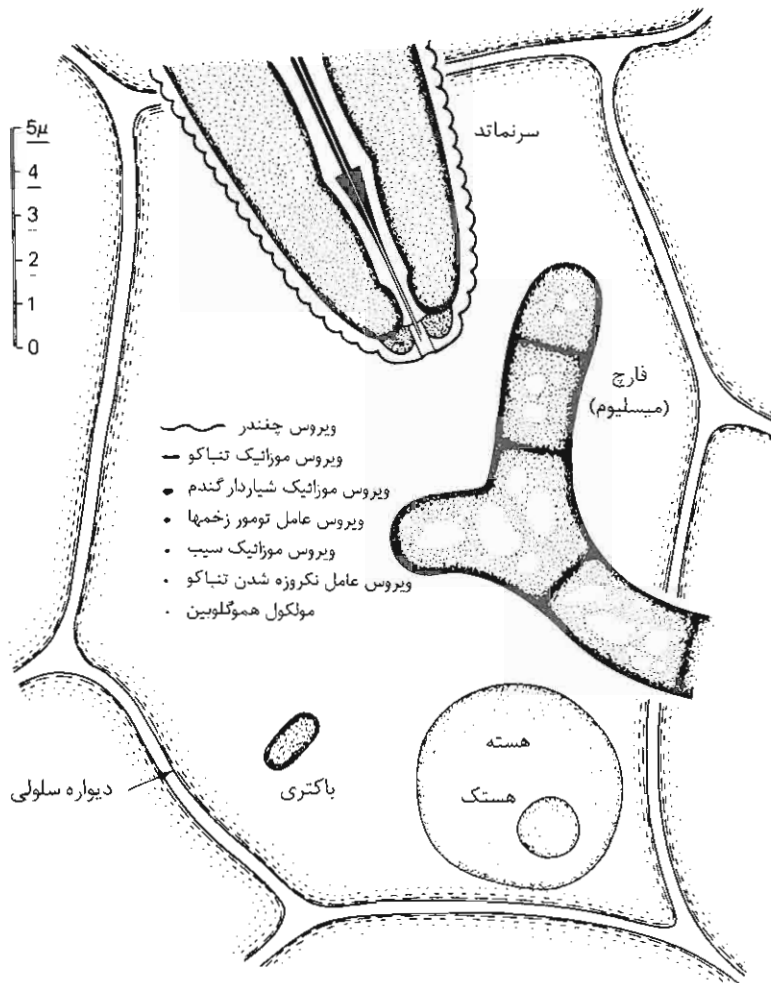
– جهت شناسایی ویروسها، قارچها و نماتدها، مطالب مهم و اساسی در کنار نوشته های خانم دکتر م. ل. داتری ور. ک. هویت (Drs. M.L.Daughtrey and R.K.Horst) از بخش بیماریهای دانشگاه کرنل که در سال ۱۹۹۱ کتابی در مورد مدیریت کنترل تلفیقی گیاهان گلخانه ای نوشته اند (قسمت دوم: مدیریت آفات و رشد گیاهان) وجود دارد که کلیه مواد جزء به جزء مورد بررسی قرار گرفته است.

ویروسها

ویروسها عوامل بیماری‌زای بسیار ریزی هستند که معمولاً ذرات پروتئینی دارند که ماده ژنتیکی آنها را (RNA یا DNA) احاطه کرده است. نظر به اینکه گیاهان نمی‌توانند پادزهر تولید کنند، بنابراین در مقابل ویروسها بدون محافظند و مصون نیستند. در صورت آلوده شدن گیاه، حتی اگر علائم بیماری پوشیده بماند یا گیاه تحت شرایط مخصوصی به زندگی خود ادامه دهد، ویروس می‌تواند در اندامهای مختلف گیاه باقی بماند. در این صورت، گیاهان چندساله و گیاهان گلخانه‌ای که توسط اندامهای رویشی تکثیر می‌یابند، ویروس را از گیاه مادر به گیاهان جدید انتقال می‌دهند و نیز از یک گیاه به گیاه دیگر منتقل می‌کنند.

علائم: بیشترین علائم آلودگی ویروسی، توقف رشد گیاه و کوتولگی آن در شرایط عادی و نرمال است. برگها نیز علائم مشخصی مانند تغییر رنگ، ظهور لکه‌هایی در سطح برگ، رگه‌رگه شدن برگ، ظهور گال، و حلقه‌های سبز روشن، زرد، سفید، قهوه‌ای و یا سیاه نشان می‌دهند که می‌تواند از علائم بیماری به‌شمار آید و نیز احتمال دارد برگها به‌رنگ زرد یا نارنجی درآیند و یا شکل و اندازه آنها تغییر کند و چروکیدگی یا پیچیدگی در اطراف برگها به‌وجود آید. همچنین احتمال دارد کوتاه شدن، تغییر رنگ، رگه‌ای شدن، پژمردگی در گلها پدیدار شود و به جای رنگ معمولی در آنها، رنگ سبز یا ساختمان برگ‌ها مانند در آنها حاصل شود. اینها بعضی از علائم آشکاری هستند که به‌وسیله ویروس یا عوامل ویروئید (ویروس‌مانند) به‌وجود می‌آیند (به شکل ۲-۱۴ توجه کنید).

روش انتقال (گسترش): معمولاً ویروسها به‌وسیله بذر انتقال نمی‌یابند، گرچه بعضی دیگر مثل بیماری لکه موی گوجه‌فرنگی و لکه گرد تنباکو که در گیاه شمعدانی نیز دیده می‌شود توسط بذر انتقال می‌یابند. در گیاهانی که توسط بذر تکثیر می‌شوند وجود



شکل ۱-۱۴. شکل بالا دیاگرام شکل و اندازه بعضی عوامل بیماری‌زا در ارتباط با سلول گیاهی را نشان می‌دهند.

بیماری ویروسی موجب از بین رفتن جدی گیاهان در مراحل اولیه می‌شود و تأثیر زیادی در توسعه و گسترش آنها دارند. با این همه، در سال بعد گیاهان دوباره تمیز و عاری از آلودگی می‌شوند.

— اگر چه ویروسها می‌توانند از سلولی به سلول دیگر گیاه انتقال یابند ولی برای انتقال از یک گیاه به گیاه در حال رشد دیگر، نیاز به عامل انتقال‌دهنده کمکی و فعال دارند و



شکل ۲-۱۴ - ویروس موزاییک رز را با علائم مشخصه چین خوردگی برگ همراه با زرد شدن رنگ برگها نشان می‌دهد.

معمولاً از طریق زخم وارد گیاه می‌شوند. انتشار ویروسها به‌طور مداوم توسط حشراتی که از یک گیاه آلوده تغذیه کرده و سپس از گیاه سالم دیگر تغذیه می‌کنند منتقل می‌شوند. علاوه بر این به‌وسیله انجام عمل پیوند، همراه پیوندک آلوده و یا پایه آلوده و نیز قلمه‌ها و ابزار کار آلوده انتقال می‌یابند.

- کنترل حشرات ناقل بیماری حشرات مکنده عامل مهمی در انتقال ویروسها در گلخانه‌ها به‌شمار می‌روند به‌طوری‌که تریپس یکی از عوامل مهم در انتقال گسترده ویروس لکه موجی گوجه‌فرنگی در سیستم پرورش گلخانه‌ای به‌شمار می‌رود.

شناسایی و آثار خسارت: در برنامه کنترل هر نوع بیماری، استفاده از گیاهان عاری از ویروس به منظور تکثیر آنها یکی از روشهای اساسی و بسیار مهم در کنترل بیماری به‌شمار می‌رود. تشخیص ویروس به منظور حذف آلودگیهای ویروسی، در گیاهانی چون داوودیها، میخکها، شمعدانیها، ارکیدهها، لاله، هورتانسیاها (ادریسی) و گیاهان برگری

کاربرد خوبی دارد.

شناسایی و تشخیص نوع ویروس گیاهان به‌ویژه در آلودگیهای درونی برای کنترل بیماری بسیار مهم است. در گیاهانی که به بیماریها مقاوم نیستند فراهم کردن محیط کشت عاری از عوامل بیماری‌زا به‌ویژه اگر هدف تولید گیاهان سالم باشد، ضروری است. گیاهان پیچک و آزمایشهای سرولوژی در تشخیص بیماری ویروسی نقش عمده دارند زیرا بعضی از گیاهان علائم ظاهری مشخصی ندارند. بنابراین برای تشخیص آنها از گیاهان پیچک و یا آزمایشهای سرولوژی استفاده می‌کنند. گونه‌ها و ارقامی که علائم پنهانی خوابیدگی از خود نشان می‌دهند، به دلیل اینکه برای نشان دادن عکس‌العمل، مقادیر زیادی ویروس باید وارد عمل شود پیش از اینکه پرورش‌دهنده متوجه آلودگی شود، مشکل جدی به‌وجود می‌آورند. هنگامی که تقریباً به زمان گل‌دهی نزدیک شدند، جدی بودن مسأله با رشد غیرمنظم گیاه و تولید گل غیرمنظم و انفرادی همراه با کاهش کیفیت گل آشکار و مشهود می‌شود.

– بیماریهای بعضی از گیاهانی که برنامه‌های تشخیص آلودگی در آنها انجام گرفته است به شرح زیرند:

داوودی

ویروسها:

کوئولگی داوودی	لکه موجی گوجه‌فرنگی
موزاییک داوودی	پژمردگی آوندی
	پژمردگی بر اثر ورتی سیلیوم
ابلق شدن داوودی	باززدگی باکتریایی

میخک

ویروسها:

ابلق شدن میخک	نقش حلقوی میخک
---------------	----------------

لکه حلقوی میخک	بافت نقطه‌ای (لکه‌ای)
موزاییک میخک	پژمردگی آوندی
رگه‌رگه شدن میخک	(قارچی) پژمردگی محور ساقه
	پژمردگی باکتریایی، پژمردگی تدریجی

شمعدانی

ویروسها:

لکه موجی گوجه‌فرنگی	پژمردگی آوندی
لکه حلقوی تنباکو	بادزدگی باکتریایی
ریزش گل شمعدانی	پژمردگی عمومی (قارچی) (TSWV)

ویروس لکه موجی گوجه‌فرنگی: ویروس لکه موجی گوجه‌فرنگی امروزه یکی از مهمترین بیماریهای ویروسی است که پرورش‌دهندگان، گیاهان گلخانه‌ای را تهدید می‌کند. این ویروس در اواسط سال ۱۹۸۰ توسط تریپس گلخانه که ناقل آن است انتشار یافته است. دامنه میزبانهای این ویروس بسیار وسیع بوده و نزدیک به ۲۰۰ گونه در ۴۰ خانواده را شامل می‌شود بعد از شمعدانی و بنت‌القنسل و رز سایر گیاهان گلخانه‌ای نسبت به این ویروس حساس بوده و گل حنا، گل حنای گینه نو، داوودی و گلوکسینیا نسبت به آنها بسیار حساس هستند. علاوه بر این گیاهان دیگری از قبیل سبزیجات گیاهان معطر نیز به آن حساسند. تریپسها این ویروس را از گیاهان نامبرده که در خارج از گلخانه پرورش می‌یابند، گرفته (از گیاه آلوده گرفته) و به گیاهان داخل گلخانه که عاری از آلودگی هستند منتقل می‌کنند. منبع دیگر این ویروس گیاهان آلوده‌ای هستند که توسط تولیدکنندگان به داخل گلخانه آورده می‌شوند. ویروس می‌تواند در داخل گیاهان به حالت غیرفعال یعنی در حال کمون به سر برد. این نوع گیاهان بدون علایم ظاهری بیماری بوده از حذف شدن مصون می‌مانند ولی بعداً بیماری را انتشار داده و ویروس را به

دیگر گیاهان منتقل می‌کنند. بیماری ویروسی احتمال دارد توسط گیاهان جوان که تریپس‌ها روی آنها فعالیت می‌کنند به داخل گلخانه وارد نشود. این بیماری هم‌اکنون در تمام دنیا گسترش یافته است. بنابراین نمی‌توان با متوقف کردن نقل و انتقالات گیاهان از نقاط دیگر، بیماری را کنترل کرد.

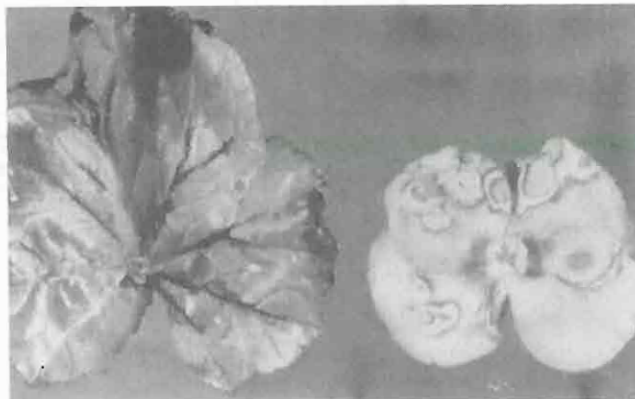
– علایم ویروس لکه موجی گوجه‌فرنگی متعدد بوده و بعضی از علایم آن شبیه بیماریهای دیگر است (شکل ۳-۱۴). علایم ظاهری بیماری ویروسی لکه موجی گوجه‌فرنگی بستگی به مراحل مختلف رشد گیاه و شرایط عمومی آن دارد. علایم به صورت خشک شدن برگها، بی‌رنگ شدن برگها، تخریب برگ، لکه‌های فرو رفته ارغوانی‌رنگ، قهوه‌ای‌رنگ، قهوه‌ای شدن ساقه، ریزش گل، کلروز، پژمردگی، کوتولگی و نهایتاً مرگ گیاه ظاهر می‌شود. چون این بیماری هیچگونه روش معالجه و مبارزه‌ای ندارد باید گیاهان آلوده شده به این بیماری که شناخته می‌شوند سریعاً از مزرعه خارج و نابود شوند همچنین برای کنترل بیماری و متوقف ساختن دامنه انتشار بیماری، گیاهانی که در اطراف گیاهان آلوده قرار دارند نیز باید حذف و نابود شوند. بدیهی است روش اساسی مبارزه با بیماری، کنترل ناقل آن یعنی تریپسها است.

باکتریها

باکتریها موجوداتی تک‌سلولی هستند. که کنترل بیماریهای حاصله از آنها مشکل است. ولی چند نوع باکتری‌کش وجود دارد. اساساً کنترل شامل محافظت و جلوگیری و حذف گیاهان آلوده است. تعداد بیماریهای باکتریایی مانند بیماریهای قارچی زیاد نیست (شکل ۴-۱۴). بعضی از بیماریهای معمول باکتریایی شامل پژمردگی باکتریایی میخک (*Pseudomonas caryophyll*)، بادزدگی باکتریایی (پوسیدگی ساقه و لکه برگ)، شمعدانی (*Xanthomonas pelargoni*)، پوسیدگی قلمه‌ها، غده‌ها و پیازهای معمولی، باکتری لکه‌برگی شمعدانی و عشقه‌اند.



ب



الف



د



ج

شکل ۳-۱۴- برخی از علایم بسیار متداول مربوط به بیماری ویروسی لکه موجی گوجه‌فرنگی. الف) نوعی بگونه‌ای با عوارض خشکیدگی حلقه‌ای در گلبرگها و حالت نکروزه شدن پهنک‌برگ در ناحیه بین رگبرگها همراه است. ب) کلروزه و نکروزه شدن در برگ گلوکسینیا. ج) گل حنای جوان با علایم معمول که در یک بخش از گیاه آلودگی نشان داده شده و در سمت چپ کوتلگی و نحوه خسارت مشاهده می‌شود. د) در این قسمت گیاه بنفشه ایرانی (Exaeum) با ساقه‌ها و برگهای جوان آسیب‌دیده مشاهده می‌شود.



ب



الف

شکل ۴-۱۴- بیماریهای باکتریایی: الف) باکتری لکه برگی در نوعی بگونیا ب) پوسیدگی باکتریایی ساقه در قلمه‌های بنت‌القنسل.

رگه‌ای شدن برگ در میخک، داوودی، شمعدانی و اطلسی (*Corynebacterium fascians*) و بالاخره سرطان طوقه در رز، داوودی و شمعدانی (*Agrobacterium tumefaciens*).

قارچها

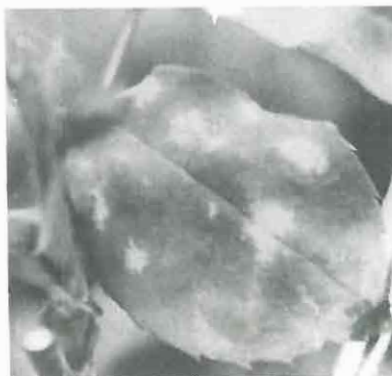
بیماریهای قارچی بسیارند و بهترین روش مبارزه، کنترل دقیق آنها است. (شکل ۵-۱۴). قارچها نسبت به باکتریها، موجودات کاملتری بوده که پرسلولی و اغلب دارای چندین بافت هستند. برخی از قارچهای مهم که توسط دکتر داوتری و هورست (Drs. Dawtry Hudy) طبقه‌بندی شده است، به شرح زیرند:

سفیدک حقیقی یا سفیدک پودری

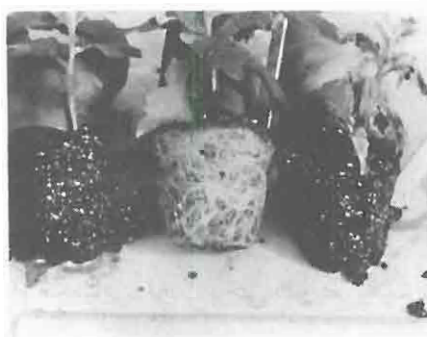
سفیدک حقیقی، یکی از مهمترین بیماریهای گیاهی است که به علت ایجاد پودری به رنگ سفید متمایل به خاکستری، به آسانی قابل مشاهده و تشخیص است. سفیدک حقیقی در روی سطح برگها، ساقه‌ها و گاهی روی گلبرگها رشد می‌کند. هیف و هاگهای غیرجنسی (Conidia) را تحت بعضی از شرایط می‌توان روی شاخه‌های کوتاه و عمودی



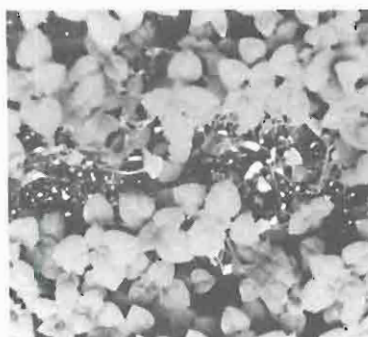
ب



الف



د



ج

شکل ۵-۱۴ - بیماری قارچی: الف) سفیدک حقیقی در روی برگ گل رز؛ ب) کپک خاکستری را (*Botrytis*) در مرحله تشکیل شاخه‌های کوچک در برگهای بنت‌القنسل که به روش میست (مه‌پاش) تکثیر می‌یابند نشان می‌دهد. ج) مرگ گیاهچه در نشاء سلویا و د) پوسیدگی ریشه (*Pythium*) در گل داوودی (سمت چپ و راست) و گیاه سالم را در (وسط) نشان می‌دهد.

توسط ذره بین قوی مشاهده کرد، البته، هیفها (ریسه‌ها) آنقدر پراکنده می‌شوند که باید در سکوها نوری قوی آنها را دید. در بعضی حالات، سفیدک در ناحیه کوچک و محدودی رشد می‌کند که موجب مرگ سلولها و سیاه شدن آنها می‌شود.

- هاگهای سفیدک به آسانی از هاگبر جدا شده و توسط جریان باد به میزبانهای اطراف پراکنده می‌شوند. در بعضی از گیاهان، مثل رز و زبان درقفا، شاخه و برگ جوان و ساقه‌ها به شدت خسارت دیده و در ضمن پوشش سفیدی روی گیاه بر اثر رشد قارچ عامل بیماری ایجاد می‌شود. گیاهانی که آسیب دیده‌اند، همچون گلهای شاخه بریده و یا گیاهان

گلدانی خسارت بیشتری می‌بینند.

کنترل شرایط محیطی: برعکس هاگهای دیگر قارچها، هاگهای سفیدک حقیقی در مقدار رطوبت کمتر گلخانه یا مزرعه جوانه زده و رشد می‌کنند. پس از آلودگی، رشد سفیدک احتمالاً خیلی سریع و به طریق خاصی در رطوبت زیاد انجام می‌گیرد. برای جلوگیری از آلودگی به سفیدک در شرایط گلخانه‌ای، باید تهویه دقیق صورت گیرد و گرما تنظیم شود و رطوبت اضافی کاهش داده شود. در صورت امکان از پاشیدن آب روی گیاهان خودداری شود. حداقل یک ساعت پیش از غروب آفتاب گلخانه را گرم کرده، و تهویه درست و مناسب انجام داد. سیستم تهویه (جریان هوا) به‌طور افقی در کنترل سفیدک حقیقی مؤثر است.

کنترل شیمیایی: تحت برخی شرایط، به منظور کنترل سفیدک، استفاده از قارچ‌کشاها روش اساسی به‌شمار می‌رود. برای این منظور با مواد محافظت‌کننده سیستمیک و غیرسیستمیک، سمپاشی کردن مناسب است (جدول ۲-۱۴ و ۳-۱۴). به علاوه، می‌توان گوگرد را به صورت بخار یا گوگرد محلول در لوله‌های بخار و یا با گرم کردن گوگرد خالص در دستگاه تبخیر استفاده کرد. مصرف منظم گوگرد همچون محافظت‌کننده، معمولاً از رشد سفیدک جلوگیری کرده و مانع بروز مشکلات جدی به‌وسیله سفیدک می‌شود.

کپک خاکستری

قارچ کپک خاکستری (*Botrytis cinera*) به وارپته‌ها و ارقام بی‌شماری از گیاهان زینتی حمله می‌کند، احتمالاً میزان خسارت وارده نسبت به سایر عوامل بیماری‌زا بیشتر خواهد بود. این قارچ موجب پوسیدگی قهوه‌ای و بادزدگی (خشکیدگی) در

بافتهای آلوده می‌شود. معمولاً به ساقه گیاهان پایه‌های مادری شمعدانی و قلمه‌های زخمی حمله می‌کند. در نتیجه آلودگی کپک خاکستری، نهالهای کوچک می‌پوسند و روی ساقه گل میمون لکه حلقه‌ای تشکیل می‌شود و باعث از بین رفتن گلبرگهای تعداد زیادی از گیاهان از جمله میخک، داوودی، رز، آزالیا و شمعدانی می‌شود. قارچ را معمولاً توسط توده‌هایی از هاگهای کرکی خاکستری‌رنگ که روی سطح بافتهای پوسیده به‌وجود می‌آیند. می‌توان تشخیص داد. در ضمن باید توجه داشت که هاگها در شرایط خشک نمی‌توانند رشد کنند.

– هاگهای کپک خاکستری به رنگ تیره مشخص بوده، هاگدانها کرک‌مانند است. پس از خروج هاگها از هاگدان، به‌وسیله جریان هوا منتقل شده و روی سطح گیاهان تازه قرار می‌گیرند. هاگها تا زمانی که با آب و یا ترشحات گیاهان تماس حاصل نکند (آغشته نشود) جوانه نمی‌زند. فقط بافتهای حساس (نهالهای جوان، گلبرگها) بافتهای ضعیف (قلمه‌ها، بافتهای آلوده به سفیدک حقیقی)، بافتهای آسیب‌دیده (مقطع پایین قلمه‌ها). یا بافتهای مسن و مرده گیاهان مورد حمله قرار می‌گیرند. بافتهای فعال و سالم کمتر مورد حمله کپک خاکستری قرار می‌گیرند.

کنترل شرایط محیطی: نظر به اینکه جوانه‌زنی هاگها مستلزم وجود رطوبت و نم زیاد است. از این رو می‌توان با کاهش گرما و همچنین تهویه گلخانه از جمع شدن نم در سطح گیاهان، بیماری را کنترل کرد. به دلیل اینکه کپک خاکستری کاملاً به بافتهای مسن و مرده حمله و به میزان قابل توجهی تولید هاگهای هوازی می‌کند، ارزش و اهمیت کنترل و پیشگیری آن را نمی‌توان تخمین زد باید تمامی گلهای مسن و برگهای مرده و تمام برگهای خزان شده (ریخته شده) و بقایای گیاهی را از زیر و روی بسترهای کشت جمع‌آوری کرده و سوزانند.

کنترل شیمیایی: استفاده از قارچ‌کشهای شیمیایی احتمالاً تحت شرایط برخی از گلخانه‌ها، مخصوصاً برای گیاهانی که در مقابل این بیماری بسیار حساسند مثل جنتیانا، شمعدانی، بنت‌القنصول و آویز لازم است (به جدول ۱۴-۲ و ۱۴-۳ توجه کنید).

بیماریهای پوسیدگی ریشه

ریزوکتونیا (*Rhizoctonia*)، فیتوفتورا (*Phytophthora*) و پی تیوم (*Pythium*) از جمله عواملی هستند که نه تنها موجب مرگ گیاهچه در نهالها می‌شوند، بلکه همراه با تیلایوپسیس (*Thielaviopsis*) در پوسیدگی‌های ریشه و ساقه نزدیک به خاک گیاهان مسن نقش مهمی دارند. سه قارچ گفته شده در بالا معمولاً در خاک بوده و به گیاهان چندی حمله می‌کنند. این قارچها به وسیله میسلیومها، هاگهای در حال استراحت و ریشه‌های متراکم و فشرده در خاکهای آلوده در روی زمین، و سپس ابزار، گلدانها، سبدها، لوله‌های آبیاری و یا توسط بافتهای آلوده گیاهی گسترش می‌یابند.

– رعایت اصول بهداشتی برعلیه تمامی قارچهای عامل پوسیدگی ریشه مؤثر است، قارچ‌کشها نیز در کنترل این بیماریها نقش مهمی را به عهده دارند. مهمترین کارهایی که برای کنترل قارچها انجام می‌شود عبارتند از (۱) استفاده از نور و روشنایی و مخلوط خاکهای کاملاً قابل نفوذ، (۲) ضدعفونی کردن مخلوط خاک گلدانها، وسایل و ابزار و بسترهای کاشت که با گیاهان تماس دارند (به جدول ۱ و ۲ توجه شود) (۳) استفاده از گیاهان سالم، (۴) اجرای برنامه سالم‌سازی و بهسازی (۵) تیمار خاک توسط مواد شیمیایی جهت کاهش آلودگی دوباره (به جدول ۱۴-۲ و ۱۴-۳ نگاه کنید).

پی تیوم (*Pythium*)

پی تیوم موجب پوسیدگی قهوه‌ای تیره تا سیاه شده و ریشه‌ها را نرم و فاسد می‌کند. به‌ویژه از سطح زیرین خاک به اندامهای داخل خاک حمله کرده و احتمالاً به ساقه هم

سرایت می کند و نزدیک طوقه گسترش می یابد.

کنترل شرایط محیطی: پی تیوم در خاکهای خنک، مرطوب و غیر قابل نفوذ رشد می کند، استفاده از مخلوط خاکهای قابل نفوذ و اجتناب از مصرف زیادی آمونیوم یا نمکهای محلول، موجب کاهش خسارت پی تیوم می شود.

– قارچ ریزوکتونیا باعث ایجاد پوسیدگی در ریشه و ساقه های خشک می شود. بافتهای آسیب دیده به رنگ قهوه ای متمایل به سبز در می آیند. در شرایط رطوبت متوسط رشد بهتری می کند. بخشهای فاسد شده توسط قارچ ریزوکتونیا معمولاً در سطح خاک به وجود می آیند معمولاً میزان صدمات وارده به ریشه ها در مخلوطهایی از خاک که پیت (خزه) کمتر دارند نادر است.

کنترل شرایط محیطی: ریزوکتونیا اغلب در دمای بالا رشد می کند، بیشتر گیاهان بستری که در بهار تکثیر می یابند و گیاهان گلدانی که در تابستان ازدیاد پیدا می کنند آسیب می بینند.

تیلاویوپسیس (*Thielaviopsis*)

تیلاویوپسیس برخلاف ریزوکتونیا به ساقه های خشک آسیب بیشتری می رساند. به علت تولید هاگهای سیاه، محل آسیب دیده به طور سریع تغییر رنگ داده و به رنگ سیاه در می آید. احتمالاً باعث ایجاد پوسیدگی سیاه ریشه می شود و این حالت در بسترهایی که فقط خاک دارند احتمالاً به وجود می آید.

کنترل شرایط محیطی: این بیماری در محیط های (بسترها و خاکهایی) که اسیدیته آنها بین ۴/۵ تا ۵ باشد نمی تواند رشد کند و مشکل به وجود آورد.

بیماری مرگ گیاهچه

مرگ گیاهچه معمولاً به وسیله قارچها پدید می آید، ممکن است نتیجه حمله چندین قارچ یا عامل بیماری زا که به طور همزمان انتشار می یابند، صورت پذیرد. به طور کل، عوامل بیماری زایی چون ریزوکتونیا و پی تیوم و یا اسکلرونتینا *Sclerotinia*، آلترناریا و کپک خاکستری موجب مرگ گیاهچه می شوند.

آلودگی پیش رویشی: فاسد شدن بذر پیش از جوانه زنی یا پوسیدن نهالهای جوانه زده پیش از سبز شدن از خاک (در آمدن از خاک) معمولاً به وسیله قارچ پی تیوم و گاهی نیز توسط قارچ فیتوفترا صورت می گیرد.

آلودگی پس رویشی (آلودگی پس از سبز شدن): پس از رویش گیاهان، پوسیدگی در سطح خاک گسترش می یابد که موجب از بین رفتن طوقه و افتادن نهالها به سطح زمین می شود که این عارضه به وسیله قارچ ریزوکتونیا پدید می آید. این، نوع آشکار مرگ گیاهچه است که به طور مداوم به وسیله پرورش دهندگان گزارش داده می شود. نهالهای آلوده مسن تر احتمال دارد به صورت سرپا باقی بمانند، نهالهای انتقال یافته نیز سخت و کوتوله شده و بالاخره از بین می روند. در برخی حالات، قارچها (مثل پی تیوم) از نوک ریشه نفوذ و حمله خود را آغاز می کنند و به طرف ساقه گسترش می یابند و در نهایت باعث مرگ گیاه می شوند.

کنترل پرورش (مبارزه زراعی): ریزوکتونیا و پی تیوم در سیکل زندگی خود مرحله هوازی ندارند. بنابراین گسترش قارچهای نامبرده به صورت انتقال مکانیکی هیف، سختینه یا هاگهای در حال استراحت در خاک آلوده بر روی زمین، ابزار، لوله های آبیاری یا بافتهای گیاهان آلوده صورت می گیرد. بدین ترتیب، اگر خاک و یا دیگر محیطهای کشت به وسیله

بخار یا مواد شیمیایی ضد عفونی شوند از آلودگی به طور کامل جلوگیری می شود، و در نتیجه مرگ گیاهچه کمتر پدید می آید. کشت بذر در لایه اسفا گنوم، ورمی کولیت، پرلیت، مخلوط پیت و یا دیگر مواد ضد عفونی شده در کاهش این بیماری کمک می کند. در هر حال، بعضی از توده های خزّه مورد استفاده احتمال دارد خود حامل و ناقل این عوامل بیماری زا شوند.

کنترل شیمیایی: استفاده از قارچ کشها برای بذور بعضی از گیاهان مناسب است، به منظور جلوگیری از شدت آسیب گیاهان، عملیات دقیق به زراعی تأثیر بیشتری نسبت به مصرف قارچ کشها در حفظ گیاهانی که جوانه زده اند، دارد. مخلوط های گرانوله پیش رویشی که فرمولاسیون قارچ کش دارند احتمالاً موجب مسمومیت بعضی واریته ها می شوند به ویژه اگر ماده فعال قارچ کش به طور یکنواخت در مخلوط خاک پخش نشده باشد.

– تجربه و آزمایشها نشان داده است اگر چه بعضی از گونه های گیاهی بخصوص به وسیله بیماری مرگ گیاهچه از بین می روند ولی مصرف مقدار مناسبی از قارچ کشها به صورت موضعی لکه ای در گونه های بالا مؤثر واقع می شود. (به جدول ۲-۱۴ مراجعه شود)

– اگر از قارچ کشهای محافظت کننده عمومی که برای اغلب گیاهان مصرف می شود استفاده شود. و به مقدار دز مصرفی قارچ کش مورد استفاده براساس دستورالعمل مربوط با توجه به اندازه گلدان توجه کنید. بدیهی است مقادیر داده شده برای سبزیجات اغلب مورد تأیید نیست.

باکتریوز یا بیماری باکتریایی

باکتری مخصوصی که موجب شیوع بیماری بادزدگی باکتریایی شمعدانی می شود (*Xanthomonas pelargonii*) نامیده می شود که موجب از بین رفتن گیاه می شود

علائم بیماری روی برگ، به صورت لکه‌های ریز و یا لکه‌های زرد سه گوش ظاهر می‌شود که اغلب با پژمردگی برگ همراه است. این بیماری می‌تواند موجب سیاه شدن و از بین رفتن نقاط رشد یافته بیماری و پوسیدگی حاصل از آن در پخش انتهایی دم‌برگ شود. در شرایط گرم و مرطوب، باکتری از برگ‌های آلوده به ساقه منتقل شده و در نهایت گیاه را از بین می‌برد.

– این بیماری در انواع شمعدانی کم‌پر و پیچ مشاهده می‌شود و علائم آن در روی آنها گسترش می‌یابد. ولی اغلب شمعدانی‌ها چون شمعدانی کم‌پر، شمعدانی عطری، (عطر چایی) و شمعدانی پیچ احتمالاً ناقل باکتری این بیماری می‌باشند. شمعدانی‌های هیبرید (دورگه) اگر از قلمه‌های آلوده تهیه شده باشند به‌طور گسترده و در حد بالا به این بیماری آلوده می‌شوند.

– با استفاده از روش کشت در تشخیص آلودگی، قلمه‌هایی که بدون باکتری هستند تهیه می‌شود متخصصین برای تشخیص آلودگی از روش کاشت استفاده می‌کنند. در این روش قطعه‌ای از مقطع پایین قلمه‌های ضد عفونی شده تهیه کرده و در محیط کشت قرار می‌دهند. در محیط کشت قطعات گیاهی گذاشته شده عاری از هرگونه نشانه‌های بیماری باکتریایی یا قارچی نگهداری شده و کلیه قلمه‌هایی که آلوده‌اند، همراه با سایر قطعات مربوط به قلمه آلوده حذف می‌شوند.

کنترل پرورشی: به منظور کنترل پرورشی، فقط از گیاهانی که به‌وسیله روش تشخیص آلودگی با کشت مقاطع قلمه تولید شده‌اند و عاری از آلودگی هستند و یا از گیاهان سایه مادری که به‌طور انفرادی در سیستم آبیاری لوله‌ای پرورش یافته‌اند برای تکثیر، قلمه تهیه کنید. در روش آبیاری نشتی گسترش باکتری خیلی آسان صورت می‌گیرد. آبیاری زیرزمینی نیز احتمال دارد موجب انتشار بیماری از یک ریشه به ریشه دیگر شود.

بیماریهای ورتیسیلیوم (*Verticillium*)

ورتیسیلیوم قارچی است که به بیشتر وارسته‌های گیاهان زینتی حمله و آنها را آلوده می‌کند، برخی از آنها که بسیار مهمند، عبارتند از داوودی، ستاره چینی (آستر چینی)، میمون، رُز، شمعدانی و بگونیا. نشانه‌های بیماری نسبت به نوع میزبان بسیار متفاوت است.

– گل میمون می‌تواند تا هنگام ظاهر شدن غنچه‌ها کاملاً سالم به نظر برسد، سپس به‌طور سریع و ناگهانی تمام شاخ و برگ گیاه پژمرده می‌شود. بعضی از بافتهای آلوده به‌ویژه بافتهای ساقه‌های چوبی شده به‌رنگ قهوه‌ای یا ارغوانی درمی‌آیند.

– در گل داوودی، اطراف برگها سفید شده و معمولاً پژمرده می‌شوند، سپس کلروز در آنها ظاهر می‌شود و بالاخره برگها به رنگ قهوه‌ای درآمده و از ساقه آویزان می‌شوند و از بین می‌روند. این نشانه‌ها معمولاً، اول در یک طرف گیاه ظاهر می‌شوند و پس از ظاهر شدن غنچه‌ها روی جوانه‌ها، و به تمامی بخشهای گیاه گسترش می‌یابند. گیاهان جوان و قوی معمولاً نشانه‌های بیماری را از خود نشان نمی‌دهند.

– در گل رُز قرمز، جوانه‌های یک یا دو شاخه از رُز قرمز گلخانه‌ای به‌رنگ آبی درآمده و نمی‌توانند باز شوند، برگها و ساقه‌های سبز احتمالاً ابلق شده و هنگامی که ساقه را تکان دهند برگها می‌ریزند و ساقه می‌میرد. جوانه‌های انتهایی فعال شده و شاخه‌هایی را تولید می‌کنند و این شاخه‌های تولید شده نیز همانند شاخه‌های قبلی علایم را نشان می‌دهند، گاهی به‌ندرت و به‌طور اتفاقی شاخه‌ای سالم باقی می‌ماند. معمولاً در آنها تغییر رنگ آوندی به‌وجود نمی‌آید.

– در بگونیا‌هایی که دارای ریشه‌های نیمه‌غده‌ای هستند، کناره بعضی از برگها زرد می‌شود، اما علامت مشخص بیماری در این گیاهان، براق شدن فوق‌العاده سطح زیرین برگها است.

– گرچه نشانه‌های این بیماری کاملاً متغیر است اما، نشانه‌های بارز آن، رشد یک‌طرفه

گیاه، پژمردگی و زردی حاشیه برگهاست که از برگهای بالایی به طرف برگهای پایینی گسترش می‌یابد، کاهش تعداد برگها، ضایعات حاصل در ساقه و ریشه‌های سالم است. - قارچهای بیماری را در خاک تجمع یافته و برای سالهای متمادی در آنجا باقی می‌مانند، آلودگی اولیه معمولاً از ریشه‌های فرعی آغاز می‌شود و قارچ از طریق بافت آوندهای چوبی به طرف بالا رشد می‌کند. بعضی از گیاهان آلوده (داوودی) اغلب توسط قارچ از بین نمی‌روند و در خلال رشد سریع رویشی هیچ نوع علامتی از بیماری نشان نمی‌دهند.

کنترل پرورشی: گیاهانی که علائم بیماری را نشان نمی‌دهند. در موقع تهیه قلمه، قارچ را به‌طور پنهانی (به‌حال کمون) منتقل و حمل میکند و این امر مقدمه انتقال و انتشار بیماری در مکانهای جدید می‌شود. گیاهان پایه را فقط از افراد قابل اعتماد تهیه کنید، **داوودی** و شمعدانی را از اشخاصی که با استفاده از روش کشت جهت تشخیص آلودگی، تولید گیاه عاری از آلودگی می‌کنند خریداری کنید (به شرح تشخیص آلودگی با کشت، در بادزدگی باکتریایی شمعدانی توجه کنید).

کنترل شیمیایی: گیاهان را در محیطهای کشت خاکی و بدون خاک که به‌وسیله کلروپکربن بخاردهی شده‌اند، باید بکارید.

بیماریهای ناشی از نماتدها

نماتدها، کرمهای کوچک هستند. معمولاً آنها را نمی‌توان با چشم غیرمسلح دید. اساساً نماتدها در تمامی خاکها یافت می‌شوند. اما اغلب آنها زیان‌آور نیستند. آزمایشهای به عمل آمده از نمونه‌های خاک، غالباً وجود انواع نماتدهای زیان‌آور را در خاک معلوم می‌کند. تاکنون توده‌های گسترده‌ای از این نوع نماتدها که موجب خسارات

و عارضه در گیاهان نشده‌اند شناسایی شده است (شکل ۱۴۶). اغلب، این نماتدها توسط شکارچی‌های طبیعی موجود در خاک از بین می‌روند. در محیط‌های کشت بدون خاک نماتدها ایجاد مشکل نمی‌کنند. نماتدها در خاک‌های ضد عفونی شده مشکلی ایجاد نمی‌کنند. در زیر در رابطه با نقش نماتدها به وسیله دکتر داوتری و هورست (Drs) توضیحاتی آمده است.

نماتد غده ریشه

نماتد غده ریشه، احتمالاً موجب بروز حالت کوتولگی و عدم رشد ریشه گیاه شده و در روزهای گرم، گیاه پژمرده می‌شود. هنگامی که ریشه‌های این گیاهان را مورد بررسی قرار دهیم. اغلب روی ریشه‌ها غده‌های زگیل مانند مشاهده می‌شود در برخی از گیاهان، احتمال دارد ظاهر شدن چند زگیل در روی ریشه باعث از بین رفتن گیاه شود. همچنین آلودگی گیاه به نماتد غده ریشه موجب افزایش میزان خسارت ناشی از بیماریهای باکتریایی و قارچی می‌شود و یا مقاومت گیاه را در برابر این بیماریها کم می‌کند.

گیاهان آلوده نمی‌توانند همانند گیاهان سالم رشد کنند، اما تأمین رطوبت مورد نیاز گیاه و تغذیه کافی (کوددهی مناسب) تفاوت آشکار بین گیاه آسیب دیده و سالم را کمتر می‌کند

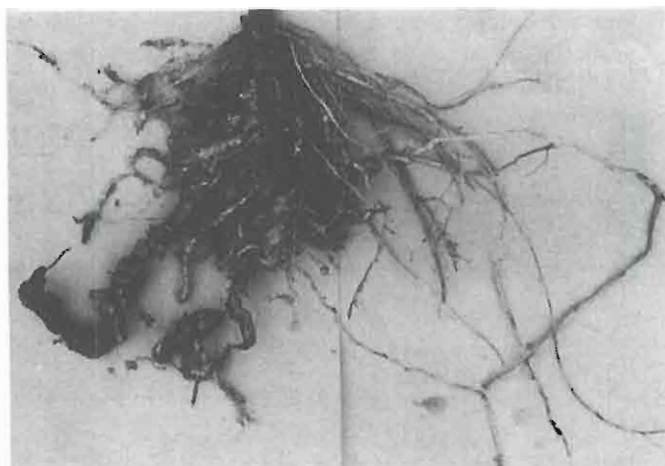
– امروزه شش نوع نماتد ریشه در ایالات متحده شناسایی شده است، تمامی آنها در گیاهان گلخانه‌ای ایالت نیویورک مشاهده شده‌اند. فقط نماتد غده ریشه شمالی، ملونیدوزاین هاپلا (*Meloidogyne hapla*) در شرایط خارج از گلخانه زندگی می‌کند. بدین ترتیب پنج نوع دیگر توسط گیاهان آلوده به آن ایالت انتقال داده شده‌اند. میزبانهای نماتدها متنوع بوده و رابطه بین پارانیت و میزبان نیز متفاوت است، ولی همه آنها اساساً یک نوع سیکل زندگی دارند.

– عرض تخمهای ملوئیدوژاین دو برابر نشان داده شده است. تخمها معمولاً در داخل یک توده ژلاتینی و در انتهای عقبی نماتد قرار می‌گیرند. لاروهای خارج شده از تخمها، کوچک، استوانه‌ای شکل و به طول حدود $\frac{1}{5}$ اینچ می‌باشند. لاروها در درون خاک برای یافتن ریشه‌های جدید حرکت کرده و به جستجو می‌پردازند. نماتدها از نوک ریشه‌ها به داخل آن وارد می‌شوند. سر نماتد در داخل ریشه، در شبکه آوندی جای می‌گیرد. و در وضعیت نماتد تغییری حاصل نمی‌شود. سلولهای تحریک شده به وسیله ترشحات حاصل از نماتد بزرگتر شده و موجب تأمین تغذیه نماتد می‌شوند. سلولهای دیگری که کنار نماتد قرار می‌گیرند نیز درشتتر شده و تعداد آنها افزایش می‌یابد و نهایتاً باعث ایجاد غده می‌شوند، نماتدها پس از سه مرحله پوست‌اندازی تبدیل به نماتد ماده بالغ می‌شوند و چرخه زندگی خود را دوباره شروع می‌کنند. یک نماتد ماده در دوره زندگی خود می‌تواند ۲۰۰۰ عدد تخم بگذارد، اما به طور متوسط حدود ۲۰۰ الی ۵۰۰ تخم از هر نماتد ماده تولید می‌شود.

– دمای خاک در رشد نماتدها مهم است. در دمای ۲۹ درجه سانتیگراد حدود ۱۷ روز طول می‌کشد تا نماتدهای ماده از حالت لاروی به صورت بالغ تخم‌گذار درآیند. در دمای ۲۴ درجه سانتیگراد حدود ۲۱ الی ۳۰ روز و در دمای ۱۶ درجه سانتیگراد ۵۷ روز زمان برای تکامل از لاروی به بالغ تخمگذار به طول می‌انجامد. نماتدهای ماده در بالای ۳۳ درجه سانتیگراد و پایینتر از ۱۵ درجه سانتیگراد نمی‌توانند به مرحله تکامل و بلوغ برسند.

– نحوه انتشار و گسترش این جانور در گلخانه به وسیله خاک آلوده و توده گیاهی آلوده، آب و احتمالاً باد انجام می‌گیرد. دامنه حرکت و انتشار لاروها در خاک محدود به چند فوت در سال است.

– در مورد نماتدهای ریشه هیچ نوع مبارزه‌ای وجود ندارد. با مواظبت مداوم بستر یا سکوها غیر آلوده می‌توان گیاه تولید کرد. حذف گیاهان گل‌دانی آلوده از گسترش نماتدها



شکل ۶-۱۴- علائم و عوارض ناشی از نماتد غده‌ای ریشه را در روی ریشه گوجه‌فرنگی نشان می‌دهد.

جلوگیری می‌کنند. انجام عملیات پیش از کشت گیاهان مثل ضدعفونی با بخار (بخاردهی) و مواد شیمیایی، تأثیر مهمی در نابودی نماتدهای خاک بر جای می‌گذارد، اما باید بقایای گیاهان آلوده را از بین برد.

سایر نماتدهای ریشه‌ها

– سایر نماتدهایی که به ریشه گیاهان حمله می‌کنند، موجب بروز کلروز و کوتولگی همراه با عدم رشد بخشهای هوایی گیاه می‌شوند. ریشه‌های آسیب‌دیده احتمالاً کوتاه، ضخیم شده و از نقطه ورود نماتد انشعاب یافته (شاخه‌ای شده) و اغلب از بین می‌روند.

نماتدهای شاخه و برگ

نماتدهای برگ موجب تغییر شکل بخشهای جوان، لکه‌ای شدن و ریزش برگ می‌شوند. در آغاز لکه‌هایی در سطح زیرین برگ بصورت نقاطی به رنگ زرد مایل به قهوه‌ای ظاهر شده و به تدریج تغییر رنگ داده و به رنگ سیاه در می‌آیند. گرچه

در آغاز ضایعات ایجاد شده کوچک هستند. ولی با دما و رطوبت مناسب، گسترش یافته و در نهایت برگ را از بین می‌برند. برعکس نماتدهای دیگر، نماتدهای برگ در صورت عدم وجود گیاهان میزبان، در خاک زندگی نمی‌کنند.

– در گیاه داوودی، نماتدها از رگبرگها به برگ گسترش یافته و ضایعاتی به شکل ۷ یا لکه‌های گوشه‌دار به وجود می‌آورند. آلودگی معمولاً از برگهای پایین شروع شده به طرف برگهای بالایی گسترش می‌یابد.

– در پیرومیا، گلوکسینیا، بنفشه آفریقایی و نوعی بگونیا، ضایعات در یک زمینه نامعین به وجود می‌آید و احتمال دارد که آلودگی در هر برگ جداگانه حاصل شود.

مبارزه با بیماریها

– اهمیت ضد عفونی محیط کشت در بخش ۶ به طور کامل بحث شده است. در ضمن باید مطمئن بود که پس از ضد عفونی، هیچ نوع عامل بیماری‌زا، محیط کشت را دوباره آلوده نکند. یک برنامه کلی بهسازی مورد نیاز است. کنترل تلفیقی بیماریها را در عملیات پرورشی، خودتان به طور کامل فراگیرید.

ضد عفونی کردن گلدانها و دیگر ظروف کشت

تمامی موادی که با گیاه در تماس بوده‌اند. باید پیش از ورود به اتاق کار و کشت ضد عفونی شوند. این مواد شامل ابزار کار، جعبه‌های کشت، گلدانها، سیمهای فلزی یا پلاستیکی که جهت بستن گیاهان به قیم مورد استفاده قرار می‌گیرند و شامل سیستم و شبکه آبیاری نیز می‌شود. در جدول ۱-۱۴ برخی از مواد ضد عفونی کننده مفید و موادی که به وسیله آنها ضد عفونی می‌شوند، ارائه شده است. هنگام استفاده از فرمالدئید، باید دقت فراوان کرد تا موجب سوخته شدن و صدمه دیدن پوست نشود، در

موقع مصرف فرمالدئید حتماً باید از دستکش و پیشبند مخصوص استفاده کنید. زیرا این ماده موجب از بین رفتن رنگ لباسها می شود و پوست دست را می سوزاند. از این رو هنگام مصرف باید پیشبند پوشید.

ضد عفونی کردن سکوها

اغلب اوقات، سکوهای گلدانی جهت کار و گذاشتن ابزار و موتورها به کار برده می شوند، ممکن است در اطراف و بین مواد، آلودگی به وجود آید و در این صورت به طور سریع و کامل امکان ضد عفونی کردن سکوها وجود ندارد. بنابراین سطح سکوها را تمیز نگهداشته و پس از هربار استفاده، آنها را توسط جارو تمیز کنید. جارویی که برای کف گلخانه به کار برده می شود نباید برای جارو کردن سکوها مورد استفاده قرار داد. بهتر است در آخر هر هفته، سکوها توسط مواد پاک کننده و ضد عفونی کننده شسته شوند.

جداسازی انبار خاک گلدان

صندوقهای محیط کشت باید به اندازه کافی بلند باشند تا آب سطح زمینی نتواند به داخل آنها جریان پیدا کند. اگر آنها در محلی قرار دارند که گرد و خاک و دیگر بخشهای گیاهان به روی آنها ریخته می شود، باید روی آنها پوشانده شوند.

جلوگیری از ورود خاک بیرون

انسانها به طور طبیعی موقع قدم زدن یا تماشای گلخانه ها، پای خود را در کنار دیوارهای سکوها می گذارند. از انجام این کار باید خودداری شود. زیرا، خرده ریزهای خاک چسبیده به زیر پای آنها در سکوهای گیاهان ریخته می شوند. این خاک ممکن است از یک گلخانه و یا باغچه فرد دیگری باشد که احتمال آلوده بودن آن به بیماریها بسیار زیاد است.

جدول ۱-۱۴

در این جدول مواد ضد عفونی کننده معمول در گلخانه برای ضد عفونی ابزار معرفی شده است، ظروف کشت و دیگر موادی که به محیط کشت وارد شده و با گیاه تماس حاصل می کنند را نشان می دهد.

نام ماده ضد عفونی کننده	نسبت (مقدار) مصرفی	کاربرد
هیپوکلرید سدیم (پاک کننده خانگی)	یک قسمت از ماده پاک کننده (۵/۲۵٪ هیپوکلرید سدیم) در ۹ قسمت آب	ابزار و تمام بخشها را شستشو دهید. لوله های آبیاری را توسط اسفنج یا پارچه خیس کنید. لوله های پلاستیکی آبیاری را در داخل ماده ضد عفونی کنند، قرار داده تا بخشهای داخلی و خارجی لوله ها به مدت ۱ دقیقه در آن باقی بماند و بعد با آب تمیز آنها را شستشو دهید. قیمهای فلزی و پلاستیکی، تماماً ضد عفونی می شوند.
فرمالدئید	یک قسمت فرمالین (۴۰٪) فرمالدئید برای ۱۰۰ قسمت آب	جعبه های کشت را به مدت ۳۰ دقیقه در محلول قرار دهید، سپس شستشو داده و تا زمان از بین رفتن بوی ماده ضد عفونی آنرا تهویه کنید (هوا دهید). در مورد گلدانهای سفالی و پلاستیکی هم به طریق بالا عمل کنید.
نفتانات مس	۲٪ ماده را در ماده حلال Varsol ^R مخلوط کنید	سکوها، چوبی، جعبه های کاشت چوبی را در محلول ضد عفونی فرو برده، سپس از محلول خارج ساخته تا زمان خشک شدن صبر کنید.



شکل ۷-۱۴ - سه پایه نصب شده در ارتفاع مناسب جهت جمع‌آوری بقایای داوودیهای داخل گلدان به محض قطع جوانه‌ها آنها را توسط یک قیف به داخل سبد انتقال می‌دهند. بقایای گیاهان ریخته شده در کف گلخانه، میزبان مناسبی برای عوامل بیماری هستند.

– خاکهایی که از بیرون وارد گلخانه می‌شوند بدون شک در کف گلخانه رسوب می‌کنند و به‌سادگی به‌وسیله نوک انتهایی لوله‌های آبیاری به داخل سکوها پخش می‌شوند. هنگام آبیاری ریزش آب از لوله آبیاری در کف زمین، عادی و طبیعی است. لوله‌هایی که در سطح زمین قرار دارند در اطراف خود خاک جمع کرده و هنگام آبیاری تمامی آنها به سطح سکو می‌ریزد. اگر کف گلخانه آلوده باشد، تمامی گیاهان خیلی سریع دچار آلودگی

می شوند. یک قلاب ارزان و ساده را می توان در نزد یک شیر آب نصب کرد. هنگامی که آب بسته می شود، لوله آبیاری و آبپاشی را به آن آویزان می کنند تا با کف زمین گلخانه تماس حاصل نکند.

خارج کردن بقایای ریخته شده

گاه خود گیاه احتمال دارد بدترین دشمن و آلوده کننده خودش باشد. در حالت ضعف، گیاه به عوامل بیماری زای متعدد حساس می شود.

سیستمهایی تعبیه کنید که به وسیله آنها کارگران بتوانند اصول سالم سازی را با کمترین زحمت و یا بدون صرف انرژی فوق العاده رعایت کنند.

در خاتمه برداشت، معمولاً درصدی از گیاهان یا گلها مطابق استاندارد بازار نمی باشند. اگر به طور مستقیم گیاهان دیگری به جای گیاهان اولیه کشت نمی شوند، تا فروش گلهای برداشت شده، در داخل سکو، گیاه دیگری کشت نکنید. این گیاهان را به طور سربار خارج کنید، زیرا در غیر این صورت ضعیف خواهند شد و احتمال دارد بافت آنها آلوده شده و منبع عظیمی از آلودگی برای گیاهان دیگر شوند. در طی بهار و پاییز، هنگامی که تراکم برای گیاهان مشابه زیاد است، گلهای مسن توسط کپک خاکستری آلوده می شوند.

بقایای گیاهان باید به صورت کپه یا فشرده درآورده شوند و به اندازه کافی دورتر از گلخانه و در جایی که میکروارگانیسمهای خاک، هاگهای منتقل شونده توسط باد و حشرات نتوانند به گلخانه راه یابند، قرار داده شوند.

تمیز کردن گیاهان پایه

وقتی شما نهال یا قلمه خریداری می کنید، باید به سالم بودن مکانی که از آنجا خرید کرده اید اعتماد داشته باشید. گیاهان خود را از منابع معتبر تهیه کنید. گاه عامل بیماری را یا مشکل آفات می تواند توسط گیاهان از بهترین تولیدکنندگان به گلخانه منتقل شود. هر دسته گیاه را بازرسی کنید. اگر بیماری وجود داشته باشد، این نوع

گیاهان را جدا کنید و به طور سریع آنها را حذف کرده و یا برگردانید. اگر شما، قلمه‌های مورد لزوم را خودتان تهیه می‌کنید، برنامه دقیق سالم‌سازی را جهت جلوگیری از بیماریها در گیاهان پایه اجرا کنید. در هنگام تهیه قلمه، به طور دقیق گیاهان پایه را بازرسی کنید و از گیاهان آلوده قلمه تهیه نکنید. اگر برای تهیه قلمه از چاقو استفاده می‌کنید، جهت ضدعفونی کردن آن، به طور متناوب به داخل الکل صنعتی فرو ببرید. قلمه‌ها را به یک ظرف تمیز انتقال دهید و روی یک سطح ضدعفونی شده کار کنید. اگر مشکوک شدید، قلمه‌ها را روی یک کاغذ روزنامه تمیز بگذارید.

کنترل شرایط محیطی

باتدابیر اولیه، روشهای پرورشی می‌توان رشد عوامل بیماری‌زا را کاهش داده و از شیوع آنها جلوگیری کرد. جوانه زدن هاگهای کپک خاکستری بستگی به آب‌آزاد روی سطح گیاهان دارد. آب آزاد بیشتری در اثر تراکم رطوبت به وجود می‌آید. هوای گرم، آب بیشتری را نسبت به هوای سرد در خود نگه می‌دارد. در خلال روزهای گرم پاییز و بهار، هوا در خود رطوبت را جمع می‌کند. اوقات عصر در زمانهای گفته شده معمولاً سرد می‌شود. به محض خنک شدن هوا در نقطه شبنم می‌توان به روشهای مختلف از متراکم شدن رطوبت هوا جلوگیری کرد.

روش بادبزن: بیشتر پرورش دهندگان بادبزنهایی را به اندازه ۲/۵ سانتیمتر یا بزرگتر (و یا از بادبزنهایی که هوا را خارج می‌کند با ظرفیت کمتر) هنگام بعد از ظهر باز می‌کنند. در حالی که هوای گرم و مرطوب از گلخانه خارج می‌شود، هوای سرد به داخل جریان می‌یابد. هوای سرد و خشک وارد شده گرم می‌شود و موجب خشک شدن هوا می‌شود پس از ۱۰-۴ دقیقه، بادبزنهارا خاموش می‌کنند. بنابراین هوای گرم و خشک در گلخانه به وجود می‌آید.

— حرکت دادن هوا در گلخانه بسته سیستم جریان هوا به صورت افقی با استفاده از

پنکه‌های پلاستیکی اختلاف دما از کاهش دادن توده هوای سرد در گلخانه به وجود می‌آید هنگامی که تراکم رطوبت بیش از حد در یک گلخانه وجود داشته باشد، احتمال دارد که نیاز به روش سوم باشد.

روش سوم تعویض هوا برای یک یا چندین دفعه در عرض شب است. دستگاههای بادبزن باید به اندازه‌ای که یک حجم هوا را بتوانند تغییر دهند، باشند. اگر توده هوای خارج شده کمتر باشد، کاهش دما نیز در رابطه با ساختمان گلخانه، گیاهان، محیط کشت، کف گلخانه و غیره که گرمای گلخانه را در خود می‌گیرند کمتر خواهد شد.

سفیدک‌های حقیقی توسط رطوبت زیاد رشد بیشتری می‌کنند. تهویه در اوایل شروع دوره گرما و تأمین مناسب حرکت هوا در کنترل آنها مفید خواهد بود. آبیاری در اول روز موجب کاهش رطوبت می‌شود، زیرا در اثر گرم شدن هوا در عرض روز، رطوبت از سطح مرطوب جذب هوا می‌شود.

انتشار پوسیدگی ریشه و عوامل بیماری‌زا مرگ گیاهچه بستگی به حمل‌کننده‌های مکانیکی دارد که آن را به محیط کشت انتقال می‌دهند. آبیاری به صورت اتوماتیک موجب کاهش انتشار بیماری می‌شود در صورتی که در خاکی که توسط آبیاری دستی آبیاری می‌شود به سرعت انتشار می‌یابد. سیستم بالا از تماس سر لوله که به‌طور متناوب به محیط کشت تماس پیدا می‌کند، جلوگیری می‌کند.

بسیاری از عوامل پوسیدگی ریشه و مرگ گیاهچه توسط رطوبت زیاد محیط کشت افزایش می‌یابند. باید از محیط کشت قابل نفوذ استفاده کرد. آب باید به اندازه مورد لزوم به کار برده شود. آبیاری مکرر احتمال دارد موجب گسترش این بیماری‌ها شود.

کنترل علف هرز

علفهای هرز موجب پرورش آفات و امراض می‌شوند. اهمیت نابود کردن علفهای داخل و خارج گلخانه در بخش ۱۳ گفته شده است. علفهای هرز مختلف برای عوامل

بیماری‌زای مختلف که موجب آلودگی گیاهان گلخانه می‌شوند. میزبانی مناسب به‌شمار می‌روند.

توصیه‌هایی در مورد قارچ‌کشها و باکتری‌کشها

برای کنترل بیماری‌ها نیاز به مدیریت تلفیقی بیماری‌ها است. هنگامی که عملیات جلوگیری‌کننده کافی نباشد از سموم استفاده می‌شود. بازرسی نقاط مختلف، مقدار و تعداد بیماری‌ها، لزوم تکرار سمپاشی را معین خواهد کرد. توصیه‌های کنترل آنها در جدول ۱۴-۲ گفته شده است.

توصیه‌های مشابه برای سبزیجاتی که در گلخانه پرورش داده می‌شوند در جدول ۱۴-۳ داده شده است. این جدولها در سال ۱۹۹۰ در کتاب مواد شیمیایی کشاورزی کارولینای شمالی نیز نوشته شده است.

گیاهانی که به عوامل بیماری‌زای پوسیدگی ریشه و مرگ گیاهچه حساس هستند همیشه مشکل ایجاد می‌کنند. در این صورت می‌توان با استفاده از قارچ‌کشها این بیماری‌ها را کنترل کرد. توربان (Turban) علیه پی‌تیوم و فیتوفترا، آلیت (Aliette^R) علیه فیتوفترا، سوبدیو (Svbdue^R) علیه پی‌تیوم و فیتوفترا، بنومیل علیه ریزوکتونیا و تیلاویوپسیس مؤثر است. این قارچ‌کشها با آب مخلوط می‌شوند و در محیط کشت توسط روش آبیاری معمولی به کار برده می‌شوند. از ترکیب چند قارچ‌کش برای محافظت طیف گسترده استفاده می‌شود. بنومیل همراه توربان استفاده بسیار دارد. بانروت (Banrot^R) را می‌توان همراه ترکیب بنومیل و توربان استفاده کرد. نسبت به نوع گیاه، یکی از ترکیبات بالا به کار برده می‌شود. این روش در گیاهان حاشیه‌ای، بنت‌القدسول، سوسن شرقی و بعضی از گیاهان معمول است.

جدول ۲-۱۴

کنترل بیماریهای گلهای تجاری

گیاه	بیماری	اقت کش و فرمولاسیون آن	دز مصرفی مقدار فرمولاسیون	فهرست ملاحظات
هر نوع گیاه بنفشه افریقایی	سفیدک حقیقی	فنارمل® (Rutigonas)	۴-۱۲ اونس در ۱۰۰ گالن	هر ۱۴-۲۰ روز یکبار سمپاشی کنید.
	فیتوفترا و بی تبوم	اتری دیازول (Trubanzo wp)	۳ الی ۱۰ اونس در هر ۱۰۰ گالن برای ۴۰۰ فوت مربع یا $\frac{1}{4}$	پس از استعمال، به طور سریع آب اضافه کنید. در صورت لزوم هر ۴ الی ۸ هفته یکبار تکرار کنید. پیمانه به هر ۶ اینچ گلدان
	کفک خاکستری	متلاکسیل (Subdue 2E)	$\frac{1}{4}$ الی $\frac{1}{2}$ در اونس در ۱۰۰۰ گالن برای ۸۰۰ فوت مربع	هر ۱ الی ۲ ماه یکبار تکرار کنید.
		بنومیل (Benlate sopp)	$\frac{1}{4}$ پوند در ۱۰۰ گالن	هر ۷ الی ۱۰ روز یکبار سمپاشی کنید.
آزلیا	کفک حقیقی	بنومیل (Benlate sopp)	$\frac{1}{4}$ پوند در ۱۰۰ گالن، $\frac{1}{4}$ فاشق غناخوری در یک گالن	در صورت لزوم هر ۷ الی ۱۰ روز یکبار سمپاشی کنید.
	باززدگی گلبرگ	تربادی مفن (Bayletan 25w)	۴ الی ۸ اونس در ۱۰۰ گالن	هنگام ظاهر شدن اولین رنگ غنچه ها اولین مبارزه را انجام دهید. پس از ظاهر شدن رنگ غنچه ها آنها را سمپاشی کنید.

گیاه	بیماری	افشکش و فرمولاسیون آن	دز مصرفی مقدار فرمولاسیون	فهرست ملاحظات
	رگیل برگ	زینب 75w فوبان 76w	۲ قاشق چای خوری در یک گالن ۲ قاشق چای خوری در یک گالن	در بهار پیش از اینکه برگها اولهای شده‌اند سمپاشی کنید و ۱۰ روز بعد تکرار کنید.
	فیتوفترا	انتری دیازول (Truban 30wp)	۱۰ اونس برای ۱۰۰۰ گالن در ۴۰۰ فوت مربع یا $\frac{1}{2}$ پیمانه برای ۶ اینچ گلدان	پس از استعمال آبیاری کنید. هر ۴ الی ۱۲ هفته یکبار تکرار کنید.
	فوموپسیس	متلاکیل (Subduc 2E)	۱ الی $\frac{2}{5}$ اونس در هر ۱۰۰ گالن برای ۴۰۰ الی ۸۰۰ فوت مربع	هر ۲ الی ۴ ماه یکبار تکرار کنید.
	فیتوفترا و نماتد	بنومیل (Benlate 50w)	$\frac{1}{2}$ پوند در ۱۰۰۰ گالن ۱ قاشق چای خوری در گالن	گیاهان مسن را فوراً پس از هرس تابستانی سمپاشی کنید، شاخه‌های خشکیده را قطع کنید.
	سفیدک حقیقی	بنومیل (Benlate 50w)	۲ پوند در ۱۰۰ فوت مربع	از زیر پارچه عایق آب استعمال کرده ۱ الی ۳ هفته صبر کنید.
		بنومیل (Benlate 50w)	$\frac{1}{2}$ پوند در ۱۰۰۰ گالن ۱ قاشق چای خوری در یک گالن	هر هفته یکبار در بستر کشت استعمال کنید.
		تریادی موفن (Boyieton 25wp)	۲ الی ۴ اونس در ۱۰۰۰ گالن	در صورت نیاز سمپاشی کنید

گیاه	بیماری	آفت کش و فرمولاسیون آن	دز مصرفی مقدار فرمولاسیون	فهرست ملاحظات
بگونیا	ریزوکتونیا	بنومیل (Benlate 50w) برودیون*	۱ پوند در ۱۰۰ گالن ۱ فاشق چای خوری برای یک گالن ۱ الی ۲ پوند در ۱۰۰ گالن	هر هفته یکبار در بستر کشت استعمال کنید. به شاخه و برگ گیاه در خلال ماه جولای و اوت هر ۷ الی ۱۴ یکبار استعمال کنید.
		کلروتانویل (Daconil 2787 W25)	۱ پوند برای ۱۰۰ گالن	در صورت بروز علائم اولیه بیماری، یا اواسط جولای و هر ۷-۱۰ روز یکبار تا سپتامبر تکرار کنید.
	کفک خاکستری	بنومیل (Benlate 50 wp)	۱ فاشق چای خوری در یک گالن	هر ۷ الی ۱۰ روز یکبار سمپاشی کنید (در زمان وجود رطوبت هر هفته ۲ یا ۳ بار تکرار کنید).
	سفیدک حقیقی	بنومیل (Benlore 50wp)	۱ پوند در ۱۰۰ گالن ۱ فاشق چای خوری یک گالن	در صورت لزوم هر ۷ الی ۱۰ روز یکبار تکرار کنید.
		دینوکارب (Parathone 195wp)	۴ اونس در ۱۰۰ گالن	در صورت لزوم هر ۷ الی ۱۴ روز یکبار تکرار کنید زمانی که دما بالای ۸۵ درجه فارنهایت است استعمال کنید.
		گوگرد (گرد)	دستورات انبیکت را رعایت کنید	زمانی که دما بالای ۹۰ درجه فارنهایت است استعمال نکنید.

گیاه	بیماری	آفت‌کش و فرمولاسیون آن	در مصرفی مقدار فرمولاسیون	فهرست ملاخفلات
میخک	آلترناریا	زینب 75wp	$\frac{1}{4}$ پوند برای ۱۰۰ گالن $\frac{1}{2}$ فاشق چای خوری در یک گالن	هر ۷ روز یکبار تکرار کنید
		آنیلاریز 50wp Dyrene	۱ پوند برای ۱۰۰ گالن	پس از ظاهر شدن بیماری هر ۷ الی ۱۰ روز یکبار تکرار کنید.
		کلو تانویل (Termid)	$\frac{3}{4}$ اونس برای ۱۰۰۰۰ فوت مربع	هر ۷ الی ۱۴ روز بخاردهی کنید
		بنومیل (Benlate 50wp)	$\frac{1}{2}$ پوند برای ۱۰۰ گالن ۱ فاشق چای خوری در یک گالن	هر ۷ الی ۱۰ روز یکبار سمپاشی کنید
		کلو تانویل [®] (Daconil 2787 75wp)	۱ پوند برای ۱۰۰ گالن ۲ فاشق چای خوری در یک گالن	
	پی تیوم و فیتوفترا	ایرودین [®] (Chipco 26019 50wp)	۱ الی ۲ پوند در ۱۰۰۰ گالن	هر ۷ الی ۱۰ روز یکبار سمپاشی کنید.
		تری دازول [®] (Truban 30wp)	۴ الی ۶ اونس در ۱۰۰۰ گالن برای ۸۰۰ فوت مربع، ۱ فاشق چای خوری در ۴۰۰ گالن برای ۳۰ فوت مربع	در هنگام کشت استعمال کنید. پس از کشت آب اضافه کنید. در صورت لزوم هر ۴ الی ۸ هفته یکبار تکرار کنید.

گیاه	بیماری	آفت‌کش و فرمولاسیون آن	دوز مصرفی مقدار فرمولاسیون	فهرست ملاحظات
داودی	Phytophthora sp.	متالاکسیل (Subdue 2E)	۱ الی ۲ اونس در ۱۰۰ گالن برای ۸۰۰ فوت مربع	سمپاشی را در هنگام انتقال گیاهان آغاز کنید و هر ۱ الی ۲ ماه یکبار تکرار کنید.
	فوزاریوم	بخار Fusarium sp.	۱۸۰ درجه فارنهایت برای ۳۰ دقیقه زیر یک پارچه عایق آب	روی گیاهان عاری از بیماری استفاده کنید.
	لکه شعاعی استومفیلوم	کلروتانوبیل (Daconil 2787 75wp)	۱ پوند در ۱۰۰ گالن	هر ۷ الی ۷ روز یکبار تکرار کنید.
	کفک خاکستری	کلروتانوبیل (Daconil) 75wp	۱ پوند در ۱۰۰ گالن	هر ۷ الی ۱۰ روز یکبار بخاردهی کنید.
		بنومیل (Benlate 50wp)	۱ پوند در ۱۰۰ گالن	هر ۷ الی ۱۰ روز یکبار پس از اولین نشانه‌های بیماری استعمال کنید.
		کلروتانوبیل (Termil)	۱ پوند در ۱۰۰ فوت مکعب	هر ۷ الی ۱۰ روز یکبار پس از اولین نشانه‌های بیماری بخاردهی کنید.

گیاه	بیماری	آفت‌کش و فرمولاسیون آن	دوز مصرفی مقدار فرمولاسیون	فهرست علائم
	پی تیوم	اتریدیا زول [®] (Trubon 30wp)	۴ الی ۶ اونس در ۱۰۰ گالن برای ۸۰۰ فوت مربع، افائق چای خوری در ۴ گالن برای ۳۰ فوت مربع	هنگام کشت استعمال کنید. پس از استعمال به‌طور سریع آب اضافه را خارج کنید. در صورت لزوم هر ۴ الی ۸ هفته یکبار تکرار کنید.
		متلاکیل [®] (Subdue 2E)	$\frac{1}{4}$ الی $\frac{1}{2}$ اونس در ۱۰۰ گالن گالن برای ۴۰۰ الی ۸۰۰ فوت مربع	هر ۱۱ الی ۲ ماه یکبار تکرار کنید. در هر ۲ هفته یکبار بیشتر از $\frac{1}{4}$ تا $\frac{1}{2}$ اونس استعمال نکنید.
	پی تیوم، فورازبوم و نمادهای ریشه	متیل بروماید	۱۱ الی ۲ پوند در ۱۰۰ فوت مربع ۱۸۰ درجه فازبایت به مدت ۳۰ دقیقه زیر پارچه عایق	پیش از کشت گیاهان هر ۱۰ الی ۱۴ روز یکبار زیر پوشش استعمال کنید.
	ریزکوتونیا	بنومیل (Benlate 50wp)	$\frac{1}{4}$ الی ۱ پوند در ۱۰۰ گالن	پس از کشت، حتماً آبیاری کنید. $\frac{1}{2}$ پیمانه برای $\frac{1}{4}$ اینچ گلدان مصرف کنید.
	پی تیوم و ریزکوتونیا	اتریدیازول تیوفنات متیل (Banrot 40wp)	۶ الی ۱۲ اونس در ۱۰۰ گالن برای ۴۰۰ فوت مربع ۶ الی ۱۲ اونس برای ۱۰۰ گالن $\frac{1}{2}$ پیمانه برای $\frac{1}{4}$ اینچ گلدان	هر ۴ الی ۱۲ هفته یکبار تکرار کنید

گیاه	بیماری	آفت‌کش و فرمولاسیون آن	دز مصرفی مقدار فرمولاسیون	فهرست ملاحظات
جیتینا	فوزاریوم	بنومیل (Benlate 50wp)	$\frac{1}{3}$ پیمانه در ۱۰۰ گالن	در هنگام کشت استعمال کنید و ۲ هفته بعد تکرار کنید. برای هر ۴ اینچ گلدان $\frac{1}{3}$ پیمانه مصرف کنید
		تیوفات متیل (Topsin M 70wp)	۱ پوند در ۱۰۰ گالن، ۱ الی ۲ پیمانه برای هر فوت مربع مصرف کنید.	پس از انتقال سریع مصرف کنید.
	کفک خاکستری ساقه	بنومیل (Benlate 50w)	$\frac{1}{3}$ پوند در ۱۰۰ گالن ۱ الی ۲ پیمانه برای یک فوت مربع استفاده کنید.	پس از کشت به‌طور سریع استفاده شود هر ۷ الی ۱۰ روز یکبار تا زمان غیچه‌دهی تکرار کنید.
شمعدانی		کلروتانوبیل (Daconil 2787 75wp)	$\frac{1}{3}$ پوند در ۱۰۰ گالن ۱ قاشق چای‌خوری در یک گالن	
	کفک خاکستری	بنومیل (Benlate 50w)	۱ قاشق چای‌خوری در یک گالن	هر ۷ الی ۱۱ روز یکبار تکرار کنید.
	پی تیوم ساق سیاه	اتری‌دینازول [®] (Truban 30wp)	۴ الی ۶ اونس در ۱۰۰ گالن برای ۸۰۰ فوت مربع	در هنگام کشت استعمال کنید پس از استعمال آب اضافه کنید. هر ۴ الی ۸ هفته یکبار در صورت لزوم استعمال کنید.

گیاه	بیماری	آفت‌کش و فرمولاسیون آن	دز مصرفی مقدار فرمولاسیون	فهرست ملاحظات
گل‌ایل		متلاکسیل (Subdue 2E)	$\frac{1}{2}$ الی $\frac{1}{4}$ اونس در ۱۰۰ گالن برای ۴۰۰ الی ۸۰۰ فوت مربع	هر ۱ الی ۲ ماه یکبار تکرار کنید. در هر هفته بیشتر از $\frac{1}{2}$ الی $\frac{1}{4}$ اونس استفاده کنید.
	زنگ	زینب 75wp	۲ قانتق چای خوری در یک گالن	هر ۷ الی ۱۰ روز یکبار سمپاشی کنید.
	کفک خاکستری شاخه و برگ	زینب 75wp	$\frac{1}{2}$ الی $\frac{1}{4}$ پوند در ۱۰۰ گالن $\frac{1}{2}$ الی $\frac{1}{4}$ قانتق چای خوری در یک گالن	هر ۷ الی ۱۰ روز یکبار تکرار کنید. (در زمان رطوبت ۲ الی ۳ روز)
	لکه برگ	زینب 75wp مانب 80wp، مانکوزب 80wp	$\frac{1}{2}$ الی $\frac{1}{4}$ پوند در ۱۰۰ گالن $\frac{1}{2}$ الی $\frac{1}{4}$ قانتق چای خوری در یک گالن	مشابه کفک خاکستری
گل‌وکسینیا	فوزاریوم پوسیدگی پیاز	بوسان [®] 75 Ec بنومیل (Benlate 50w)	۱ پیمانه در ۱۰۰ گالن ۱ پوند در ۱۰۰ گالن	پیش از کشت، پیازها را ۱۵ دقیقه در این محلول قرار دهید.
	به بنفشه افریقایی نگاه کنید			
زنبق <i>Iris</i> sp.	لکه برگ	کلروتانوسیل [®] (Daconid 2787 75wp)	$\frac{1}{2}$ پوند در ۱۰۰ گالن	در بهار هر ۱۰ الی ۱۴ روز یکبار تکرار کنید.

گیاه	بیماری	آفت‌کش و فرمولاسیون آن	دز مصرفی مقدار فرمولاسیون	فهرست ملاحظات
مرجان	سفیدک حقیقی	بنومیل (Benlate 50wp)	$\frac{1}{2}$ پوند در ۱۰۰ گالن ۱ قاشق چای‌خوری در یک گالن	هر ۷ الی ۱۰ روز یکبار تکرار کنید.
سوسن	کفک خاکستری	بنومیل (Benlate 50wp)	$\frac{1}{2}$ پوند در ۱۰۰ گالن ۱ قاشق چای‌خوری در یک گالن	هر ۷ الی ۱۱ روز یکبار تکرار کنید.
		کلرونتانومیل [®] Termid	$\frac{1}{2}$ پوند در ۱۰۰۰۰ فوت مکعب	هر ۷ الی ۱۴ روز یکبار بخاردهی کنید. در هنگام مرطوب بودن شاخه و برگ و بالا بودن دما از ۷۵ درجه فارنهایت به بالا، استفاده نکنید.
	ریزوکتونیا	به داوودی مراجعه شود		
	پی تیوم	اتری دیازول (Trubon 30wp)	۳ الی ۱۰ اونس در ۱۰۰ گالن	پس از کشت فوراً بخاردهی کنید. $\frac{1}{2}$ پیمانه برای هر ۶ اینچ گل‌دان استفاده کنید.
		متلاکسیل (Svbdvc 2E)	$\frac{1}{2}$ الی ۲ اونس در ۱۰۰ گالن $\frac{1}{2}$ برای ۸۰۰ فوت مربع	هر ۱ الی ۲ ماه یکبار تکرار کنید در عرض هر ۶ هفته بیشتر از $\frac{1}{2}$ الی ۲ اونس استفاده نکنید.
نرگس	پوسیدگی انتهایی	تیاندزول [®] (Merect 140-F)	۳۰ اونس برای ۱۰۰ گالن	۱۵ الی ۳۰ دقیقه فروبرید. ۲۴ الی ۴۸ ساعت پس از کندن هر ۷ الی ۲۴ روز یکبار تکرار کنید.

گیاه	بیماری	آفت‌کش و فرمولاسیون آن	دز مصرفی مقدار فرمولاسیون	فهرست ملاحظات
بنسلفنسلول	کفک خاکستری	بنومیل (Benlate 50w)	$\frac{1}{2}$ پوند در ۱۰۰ گالن یا ۱ فائتق چای‌خوری در یک گالن	
		کلروتانیدول ^{۴۸} (Termid)	$\frac{3}{4}$ اونس در ۱۰۰۰۰ فوت مکعب	هر ۷ الی ۱۴ روز یکبار بخاردهی کنید در صورت مرطوب بودن و دمای بالای ۷۵ درجه فارنهایت مصرف کنید.
ریزوکتونیا و تیلایوپروسیس	پی تیموم	ایپرودین ^{۴۹} (Chipco 26019 50wp)	$\frac{1}{2}$ پوند در ۱۰۰ گالن	هر ۷ الی ۱۴ روز یکبار استعمال کنید
		بنومیل (Benlate 50w)	$\frac{1}{2}$ الی ۱ پوند در ۱۰۰ گالن ۱ فائتق چای‌خوری در یک گالن	پس از کشت فوراً مصرف کنید. برای هر ۶ اینچ گلدان $\frac{1}{2}$ پیمانه استعمال کنید.
		اتری دیازول (Truban 30wp)	۳ الی ۱۰ اونس در ۱۰۰ گالن	پس از کشت فوراً استعمال کنید برای هر ۶ اینچ گلدان $\frac{1}{2}$ پیمانه مصرف شود.
		متلاکسیل (Subdue 2E)	$\frac{1}{2}$ الی ۲ اونس در ۱۰۰ گالن برای ۴۰۰ الی ۸۰۰ فوت مربع	هر ۱ الی ۲ ماه یکبار تکرار کنید. در عرض هر ۶ هفته یکبار بیشتر از $\frac{1}{2}$ الی ۲ اونس استعمال نکنید.
	پی تیموم و ریزوکتونیا	به داوودی نگاه کنید		

گیاه	بیماری	آفت‌کش و فرمولاسیون آن	دز مصرفی مقدار فرمولاسیون	فهرست ملاحظات
رز	سفیدک حقیقی	بنومیل (Benlate 50W)	$\frac{1}{4}$ پوند در ۱۰۰ گالن ۱ قاشق چای‌خوری در یک گالن	در صورت لزوم هر ۷ الی ۱۰ روز یکبار استعمال کنید.
		تری‌فورین [®] (Funginex/1A/۳EC)	۱۲ الی ۱۸ اونس در ۱۰۰ گالن	
		دودموف [®] (Milban /۳۹ EC) تری‌لیدی‌مفون [®] (Bayleton ۲۵wp)	۳۲ اونس در ۱۰۰ گالن ۱ الی ۲ اونس در ۵۰ گالن	هر ۱۰ الی ۷۴ روز یکبار استعمال کنید. فقط مصرف تجاری دارد. بعضی وارپته‌ها احتمالاً حساسیت نشان می‌دهند.
		فتاریمول [®] (Bayleton ۲۵wp)	۴ الی ۱۲ اونس در ۱۰۰ گالن	هر ۷ الی ۱۴ روز یکبار استعمال کنید.
		پیرالین [®] (Pipron LC)	$\frac{1}{4}$ پیمانه در ۱۰۰ گالن	پس از اولین علائم بیماری استعمال کنید. در صورت ریشه‌کن شدن فقط یکبار استعمال کنید.
گل میمون	زنگ یا لکه‌برگی	مانکوزب 80WP	$\frac{1}{4}$ پوند در ۱۰۰ گالن ۱ قاشق چای‌خوری در یک گالن	در صورت بروز علائم بیماری هر ۱۰ الی ۱۴ روز یکبار استعمال کنید. اگر بیماری شدید شد هر ۷ روز یکبار مصرف کنید
	کفک خاکستری	به میخک مراجعه شود		

گیاه	بیماری	آفت‌کش و فرمولاسیون آن	دز مصرفی مقدار فرمولاسیون	فهرست ملاحظات
	بوته میری پیش از کشت	میتیل پروماید	۲ پوند در ۱۰۰ فوت مربع	پیش از کشت ۷ روز بعد پارچه عایق آب را بردارید.
		اتری دیازول + تیوفات‌میتل (Banirot, 8G)	با هر یاردمکعب خاک ۸ اونس مخلوط کنید.	
		اتری دیازول (Truban 30wp) + بنومیل (Banlote 50wp)	۸ اونس + ۸ اونس در ۱۰۰ گالن برای ۴۰۰ فوت مربع	در صورت ظهور علائم بیماری استعمال کنید.
		اتری دیازول + تیوفات‌میتل (Bonrot 40wp)	۴ الی ۸ اونس در ۱۰۰ گالن برای ۸۰۰ فوت مربع	هر ۴ الی ۸ هفته یکبار تکرار کنید.
	سفیدک حقیقی	بنومیل (Banlote 50wp)	$\frac{1}{4}$ پوند در ۱۰۰ گالن	هر ۱۰ الی ۱۴ روز یکبار تکرار کنید.
		سفیدک حقیقی	۱ قاشق چای خوری در یک گالن	
آمار	سفیدک حقیقی	بنومیل (Benlate 50wp)	$\frac{1}{4}$ پوند در ۱۰۰ گالن ۱ قاشق چای خوری در یک گالن	هر ۱۰ الی ۱۴ روز یکبار استعمال کنید.

فهرست ملاحظات	دز مصرفی مقدار فرمولاسیون	آفتکش و فرمولاسیون آن	بیماری	گیاه
در صورت بروز بیماری استفاده کنید. از بدور عاری از بیماری استفاده کنید. بهسازی و پیشگیری بسیار مهم است.	$\frac{1}{3}$ پوند در ۱۰۰ گالن	اتری دیازول (Truban 30wp)	پی تیوم	گل‌های گلخانه‌ای، داوودی، شمعدانی، بنساقنسول، گل میمون
هر ۱ الی ۲ ماه یکبار تکرار کنید.	$\frac{1}{3}$ پوند در ۱۰۰ گالن	اتری دیازول (Truban 30wp)	پی تیوم	گیاهان یک ساله
هر ۱ الی ۲ ماه یکبار تکرار کنید.	$\frac{1}{3}$ الی $\frac{1}{2}$ اونس در ۱۰۰ گالن برای ۴۰۰ الی ۸۰۰ فوت مربع	متلاکسیل (Subdue 2E)		
	$\frac{1}{3}$ پوند در ۱۰۰ گالن	بنومیل (Banlote 50wp)	ریزوکتونیا	
برای هر فوت مربع ۱ الی ۲ پیمانه مصرف کنید.	$\frac{1}{4}$ پوند در ۱۰۰ گالن	ایپرودین (Chipco 26015 50wp)		
	دستورات برچسب را عمل کنید	بانروت [®]	پی تیوم و ریزوکتونیا	
۱۰ الی ۱۵ روز پیش از کشت دستورات برچسب را رعایت کنید	۲ پوند در ۱۰۰ فوت مربع پارچه عایق آب	میتل بروماید	بوته میری	گیاهان یک ساله به غیر از سولی و میخک
		به میخک مراجعه شود	کفک خاکستری	گل‌های یک ساله

گیاه	بیماری	آفت‌کش و فرمولاسیون آن	دز مصرفی مقدار فرمولاسیون	فهرست ملاحظات
	سفیدک حقیقی	بنومیل (Banlote 50wp)	$\frac{1}{2}$ پوند برای ۱۰۰ گالن	پس از بروز بیماری استعمال کنید و هر ۱۰ الی ۱۴ روز یکبار تکرار کنید

* - ثبت نشده است (در ایران).

بعضی از سموم نامبرده شده در ایران به ثبت نرسیده‌اند. برای کسب اطلاعات بیشتر در این زمینه به مؤسسه بررسی آفات و بیماریهای گیاهی واقع در تهران، خیابان مقدس اردبیلی و یا ادارات ترویج و آموزش کشاورزی سراسر کشور مراجعه شود. (وب‌سایت علمی)

جدول ۳-۱۴

فهرست کنترل بیماریهای سبزیجات گلخانه‌ای و زیر پوشش پلاستیک

در هر حالت به دستورات کارخانه سازنده و برچسب روی جعبه توجه شود. اطلاعات مربوط به جدول پاییز باید همراه با کنترل همگانی انجام گیرد. برای مثال، اکثر بیماریها را می‌توان توسط استفاده از واریته‌های مقاوم کنترل کرد. تناوب کشت، بهسازی، تیمار بذور و عملیات به زراعی پرورشی انجام می‌گیرد. همیشه بذور و گیاهان با کیفیت بهتر مورد استفاده راز منابع مورد اعتماد تهیه کنید. تولیدکننده‌های بذر همیشه برای جلوگیری از فاسد شدن بذر و بونه میری، بذور تولید شده را تیمار می‌کنند. اکثر بیماریهای شاخه‌برگ را می‌توان با کنترل رطوبت نسبی در زیر ۹۰ درصد، تأمین جریان هوا و جلوگیری ریزش آب بر روی برگها کاهش داد. در هنگام استعمال، محل را تهویه کنید و از هوا کشتهای مناسب استفاده کنید. از تماس با حشره کشته خودداری کنید و جهت محافظت از لباسهای بخصوص استفاده و پس از انجام سمپاشی دوش بگیرید.

گیاه	بیماری	مواد	فرمولاسیون ۱۰۰گالین / مقدار (نسبت)	حداقل روز		در تمام طول روز گلخانه را در خلال زمانهای گرم تابستان به مدت یک هفته ببندید. دمای گلخانه حداقل باید به ۱۴۰ درجه فارنهایت برسد. پنبای گیاهی و مواد حساس را از گلخانه خارج کنید. حشراتی که در زیر $\frac{1}{4}$ اینچ خاک قرار دارند را کنترل نمی‌کنند. برای ویروس موراییک گوجه‌فرنگی مؤثر نیست.
				دوباره وارد شدن	برداشت	
گلخانه	بهسازی	تابش آفتاب	۱۴۰ درجه فارنهایت ۴ الی ۸ ساعت در روز برای ۷ روز	-	-	

گیاه	بیماری	مواد	فرمولاسیون	حداقل روز		روش، فهرست، ملاحظات
				دوره واز شدن	برداشت	
خیار		گرمای اضافی	۱۸۰ درجه فارنهایت برای ۳۰ دقیقه	-	-	تمام بقایای گیاهی (اشیاء حساس را بردارید و گلخانه را گرم نگه دارید.
		متیل پروماید (۱/۹۸)	۳ پوند برای ۱۰۰۰ فوت مکعب	-	-	گلخانه را تمیز کنید. داخل گلخانه را مرطوب کنید، درها را کاملاً ببندید، برای ۲۴ ساعت در ۶۵ درجه فارنهایت یا بیشتر استعمال کنید و سپس تهویه کنید.
		بخار، ورلکس، و ایام یا کلروپکترین		۷ الی ۲۱	-	پیش از کاشت خاک را ضد عفونی و به جدول محافظت گلخانه و گیاه مراجعه شود.
		بوفران 75W	۱/۳۳ پوند در ۱۰۰ گالن آب	۱	۰	هنگامی که اولین نشانه های بیماری ظهور کرد، استعمال کنید. هر ۱۴ روز یکبار تکرار کنید.

گیاه	بیماری	مواد	فرمولاسیون ۱۰۰گالین/مقدار (نسبت)	حماقل روز		روش، فهرست، ملاحظات
				دوباره وارد شدن	برداشت	
	سفیدک حقیقی	کاراتان 1905WD	۴ الی ۸ اونس در ۱۰۰ گالین	۱	۷	در صورت مشاهده اولین علائم بیماری استعمال کنید. ۵ الی ۱۰ روز بعد تکرار کنید. در دمای بیش از ۹۰ درجه فازهایت استعمال نکنید.
	نماتدها	به گوجه فرنگی مراجعه شود	-	-	-	
کاهوی (برگی)	کنک خاکستری	بوتازن [®] 75W	۱/۳۳ پوند در ۱۰۰ گالین آب	۱	۱۴	۷ روز پس از انتقال گیاهان استعمال کنید و هنگامی که گیاهان نیمه رس شوند.
ریواس	کنک خاکستری	بوتازن [®] 75W	۱/۳۳ پوند در ۱۰۰ گالین آب	۱	۳	با ظهور بیماری تیمار کنید. هر هفته یکبار تکرار کنید.
		کاپتان 50W	۲ پوند در ۱۰۰ گالین آب	۴	۵	
گوجه فرنگی	کنک خاکستری	کلرو تانویل ۲۰٪	۳/۵ اونس در ۱۰۰۰ فوت مربع	۱	۰	توسط دستگاه تدخینی استعمال کنید.

گیاه	بیماری	مواد	فرمولاسیون ۱۰۰گالین/مقدار (نسبت)	حداقل روز		روش، فهرست، ملاحظات
				دوره وارد شدن	برداشت	
	خاکستری، قارچ برگ	بن لات 50W	۰/۵ الی ۱ پوند در ۱۰۰ گالین آب	۱	۰	هنگام ظهور علائم بیماری استعمال را شروع کنید. هر هفته یکبار تکرار کنید.
	کفک خاکستری، قارچ برگ، فوما، اسکروت				۰	هنگام ظهور علائم بیماری استعمال کنید. هر ۷ الی ۱۴ روز یکبار تکرار کنید.
	پوکی باکتریایی ساقه	کلروکس	۱ پیمانه در ۱۰۰ پیمانه آب	—	۰	هنگام هرس از ته شاخه باقی نگذارید. چاقو را به محلول کلروکس فرو ببرید. گیاهان خیس را به دست نگیرید. قارچ‌کشی‌های مس‌دار احتمال دارد مفید باشند.
	کفک خاکستری	قارچ‌کشهای مس‌دار	به انیکت نگاه کنید	۱	۰	هنگام مشاهده بیماری استعمال کنید. هر هفته تکرار کنید. پس از پوشش دادن روی گیاهان استعمال نکنید.
		دیرن 75W	۲ پوند در ۱۰۰ گالین آب	۱	۰	

گیاه	بیماری	مواد	فرمولاسیون	حداقل روز		روش، فهرست، ملاحظات
				دوباره وارد شدن	برداشت	
		بوترن 75w	۱ پوند در ۱۰۰ گالن آب	۱	۰	هنگام مشاهده بیماری استعمال کنید. هر هفته، تکرار کنید. فقط به ساقه‌ها استعمال کنید.
	انتراکتوز بازرگی زودرس و دیررس، لکه برگی خاکستری لکه برگ	مانب ۴۱ مانب ۸۰w کاپتان ۵۰w	۴/۵ تا ۶/۱ اونس در ۵۰۰۰ فوت مربع ۱/۵ پوند در ۱۰۰ گالن آب ۲ الی ۴ پوند در ۱۰۰ گالن آب	۱	۵ ۵ ۰	هنگام ظهور بیماری استعمال کنید. هر هفته تکرار شود. مانب را برای گیاهان حساس و جوان استعمال نکنید.
	اسکلروت	-	-	-	-	بوترن و منولات مورد استفاده برای کنترل یکپ خاکستری، اسکروت رانیز کنترل می‌کند. استعمال در خاک مؤثر است.
	بازرگی جنوبی (Sclerotium rolls)	تراکرا L	۰/۲٪ محلول، ۰/۵ پیمانه برای هر گیاه	-	-	هنگام انتقال، خاک پای گیاهان را پوشانید.

گیاه	بیماری	مواد	فرمولاسیون ۱۰۰گالن / مقدار (نسبت)	حداقل روز		روش، فهرست، ملاحظات
				دوباره وارد شدن	برداشت	
	ویروس مورائیک گوجه‌فرنگی (بذری)	سديم هیپوکلرید ۵۲.۵٪ محلول (کلروکس)	۱ گالن / ۲ گالن آب			برای هر پوند بذری یک گالن از مخلوط را استفاده کنید. بذری را در داخل آن حدود ۴۰ دقیقه شستشو دهید. از به هم خوردن نظم جلوگیری کنید.
	ویروس‌ها	اسپاک - (اسکیم) (غیرمجاز)	-	۰	-	پیش از انتقال، دست‌هایتان را در محلول فرو ببرید. (به اطلاعات بیماریه‌ای گیاهی نگاه کنید Note 186).
	فوزاریوم طوقه و پوسیدگی ریشه، پژمردگی باکتری، فوزاریوم، ورتیسیلیوم، نمادها	بخار، ورلکس، و ایام یا کلروپکترین	-	۷الی ۲۱	-	پیش از کاشت استعمال شود. به جدول بازمی گلخانه و بستر گیاهان مراجعه شود.
	بادزدگی جنوبی	تراکلر 75W	۲/۲ پوند	-	-	۱ گالن برای هر گیاه استفاده کنید فقط برای نشاء به کار ببرید.

گیاه	بیماری	مواد	فرمولاسیون	حداقل روز		روش، فهرست، ملاحظات
				دوره وارد شدن	برداشت	
گیاهان	مرگ‌یادچه (پی‌تیوم) کلم، بروکسل، کدو مسما، کلم گل، خیار، کاهوی خزنده، اسفناج، کدو رستی، گوجه‌فرنگی	ریدومیل ۲E	۲ الی ۴ پیمانه در ۵۰ گالن برای یک متریک (۱ الی ۲ اونس یا ۲ الی ۴ فاشق غذاخوری برای ۱۵۰ یارد مربع بستر در ۲ گالن آب)			پیش از کشت مصرف کنید. در هر ۵۰ گالن آب خیلی آرام توسط آبیاری بارانی استعمال کنید.
	فیتوفترا، پی تیوم	ریدومیل ۲E	۴ الی ۸ پیمانه در ۲۰ الی ۵۰ گالن در یک پوند			

..... خلاصه

عوامل بیماری زای گیاهی شامل ویروسها، باکتریها، قارچها و نماتدها می باشند:

۱- ویروسها میکروارگانیسمهای بسیار کوچک هستند که موجب آلودگی گیاهان می شوند و دارای ماده ژنتیکی (DNA) بوده و در هسته سلول گیاه و یا جانور وارد می شوند. هیچ نوع ترکیب شیمیایی برای کنترل ویروسها وجود ندارد و از این جهت گیاهان از این نظر امنیتی در مقابل آنها ندارند. کنترل بستگی به استفاده از گیاهان عاری از ویروس، کنترل حشرات ناقل و حذف گیاهان آلوده دارد. نشانه های بسیار معمول شامل کوتولگی، بدشکلی برگها یا گلها و لکه ها، رگه رگه شدن (شیار)، گال حلقه ها روی برگ همراه با رنگ زرد، سفید، قهوه ای، سیاه یا نارنجی است. ویروسها به طور معمول توسط حشرات ناقل یا توسط ازدیاد رویشی به وسیله، قلمه و پیوند انتشار می یابند.

۲- باکتریها، ارگانیسمهای تک سلولی هستند. به علت عدم وجود باکتری کش کنترل باکتریها مشکل است. حذف گیاهان آلوده، ضد عفونی کردن محیط کشت و ضد عفونی کردن ظروف و ابزار راه کنترل اساسی آنها به شمار می رود. بعضی از بیماریهای باکتریایی در گیاهان گلخانه ای مشابه بیماریهای قارچی هستند. نشانه بسیار معمول بیماریهای باکتریایی مختلف عبارت است از پژمردگی، پوسیدگی ساقه، لکه برگی، پوسیدگی نرم قلمه ها، غده ها یا پیازها، رگه ای شدن و سرطان طوقه.

۳- عوامل بیماری زا قارچی، قارچها ارگانیسمهای پرسلولی هستند. به دلیل وجود قارچ کشهای متعدد، کنترل قارچها نسبت به دیگر عوامل بیماری زا، موفقیت آمیز است. ضد عفونی کردن محیط کشت و ضد عفونی کردن ظروف و ابزار نیز در کنترل قارچها نقش عمده ای دارد بعضی از قارچهای بسیار معمول گلخانه عبارتند از سفیدک حقیقی، کپک خاکستری، ورتیسیلیوم و پوسیدگی ریشه که شامل پی تیوم،

ریز و کتونیا و تیلارپو سیس. جهت کنترل آنها باید رطوبت زیاد اطراف گیاه را کاهش داد و از قارچ‌کشی‌های تماسی و سیستمیک استفاده نمود.

مرجع

In addition to the references listed at the end of Chapter 13, the following are suggested.

1. Baker, K. F., ed. 1957. The U.C. system for producing healthy container-grown plants. Univ. of California Agr. Exp. Sta. and Ext. Ser. Manual 23. Berkeley, CA.
2. Daughtrey, M. L., and R. K. Horsr. 1990. Biology and Management of diseases of greenhouse florist crops. In 1991 Recommendations for the integrated management of greenhouse florist crops. Part II. Management of pests and crop growth. New York State College of Agr. and Life Sci., Cornell Univ., Ithaca, NY 14853.
3. Forsberg, J. L. 1975. Diseases of ornamental plants. Univ. of Illinois Sp. Pub. No. 3. Urbana, IL.
4. Gould, C. J., and R. S. Byther. 1979. Diseases of *Narcissus*. Washington State Univ. Coop. Ext. Bul. 709. Pullman, WA.
5. ———. 1979. Diseases of tulips. Washington State Univ. Coop. Ext. Bul. 711. Pullman, WA.
6. Horst, R. K. 1983. *Compendium of Rose Diseases*. Amer. Phytopath. Soc., 3340 Knob Rd., St. Paul, MN 55121.
7. Horst, R. K., and P. E. Nelson. 1975. Diseases of chrysanthemum. New York State College of Agr., Cornell Univ. Info. Bul. 85. Ithaca, NY.
8. Jones, R. K., and R. C. Lambe, eds. 1962. Diseases of woody ornamental plants and their control in nurseries. North Carolina Agr. Ext. Ser. Pub. AG-286. North Carolina State Univ., Raleigh, NC 27695.
9. Nichols, L. P., and O. D. Burke. 1963. Diseases of commercial florists crops. Pennsylvania Agr. Ext. Ser. Cir. 519. The Pennsylvania State Univ., University Park, PA.
10. Nichols, L. P., and P. E. Nelson. 1976. Diseases. In Mastalerz, J. W., ed. *Bedding Plants: A Manual on the Culture of Bedding Plants as a Greenhouse Crop*, pp. 406-422. Pennsylvania Flower Growers' Assoc., 103 Tyson Bldg., University Park, PA 16802.
11. Pirone, P. P. 1970. *Diseases and Pests of Ornamental Plants*. New York: The Ronald Press Co.
12. Strider, D. L., ed. 1984. *Diseases of Floral Crops*. New York: Praeger Scientific.

۱۵. عملیات جابه‌جایی و نگهداری

پس از برداشت

— گل‌های بریده، برعکس گل‌های گلدانی، دارای مشکلات ویژه‌ای هستند. گل‌های تازه بریده شده، نمونه‌های زنده‌ای هستند که از گیاه تهیه و جدا می‌شوند. گرچه بیشتر عمر نگهداری گل در گلدان، مورد توجه است، ولی عمر گل‌های بریده، کوتاه‌تر است. عوامل چندی در کاهش عمر نگهداری گل‌های بریده مؤثرند و این اثرات می‌توانند، متقابل باشند. از این رو، ارزش زیبایی گل‌ها در مدت زمانی است که تازه هستند. ما تاکنون، همچون صنعت تولید، موفقیت زیادی در نگهداری گل‌های بریده به دست نیاورده‌ایم. چنانکه پیش از این نیز گفته شد، ۲۰ درصد گل‌های تازه، هنگام گذشتن از کانال‌های بازار (برداشت، بسته‌بندی، جابه‌جایی و فروش) مرغوبیت خود را از دست می‌دهند و قسمت زیادی از گل‌های باقیمانده نیز در شرایط ضعیف و نامطلوب به فروش می‌رسند که باعث نارضایتی مصرف‌کننده می‌شود. برای پیشبرد صنعت تولید، باید اقداماتی در جهت بهبود گل‌های بریده، که دارای کیفیت پایین هستند، انجام داد. خوشبختانه برای مشکلات عمده، راه‌حلهای مناسبی وجود دارد. در مرحله اول علل کاهش عمر نگهداری گل‌های بریده را مورد توجه و بررسی قرار می‌دهیم.

طول عمر نگهداری گل‌های بریده

تأثیرات پرورشی

در حالت کلی، عواملی که پیش از برداشت در بهبود کیفیت محصول مؤثرند، در افزایش طول عمر نگهداری گل‌های بریده نیز، تأثیر فراوان دارند. شدت نور عامل بسیار مهمی است. محصولی که در زیر شیشه‌های کشیف و یا هنگام زمستان در شرایط نامطلوب رشد می‌کند، کمبود نور عامل موثر و محدودکننده‌ای برای انجام فتوسنتز و کاهش میزان هیدرات کربن حاصل از آن به‌شمار می‌رود. مقدار هیدرات کربن تولید شده، پایین خواهد بود. عمل تنفس در گل‌های بریده، پس از برداشت گل‌ها نیز ادامه می‌یابد، اما مقدار آن به دلیل وجود نور محدود و کم در اتاق بسته‌بندی، مغازه گل‌فروشی و منازل مصرف‌کننده بسیار کم است. کمبود هیدرات کربن، سبب کاهش بیشتر تنفس و نهایتاً موجب پیری و از بین رفتن گل‌ها می‌شود. شدت نور بهینه در هنگام رشد محصول، تأثیر بسیاری در عمر نگهداری گل‌های بریده دارد.

— زمان برداشت گل در بعضی از محصولات بسیار مهم و حیاتی است که در چه ساعاتی از روز، گل چیده می‌شود. به‌ویژه در گل‌های رز هیدرات‌های کربن در طول روز، از فرآیند فتوسنتز حاصل می‌شوند و این ساخت در بعدازظهر به بالاترین حد خود می‌رسد. در طول شب هیدرات‌های کربن در اثر عمل تنفس مصرف می‌شوند. طبق یافته‌های هاوُلند (Howland ۱۹۴۵)، گل‌های رز برداشت شده در ساعت ۴/۵ بعدازظهر به مراتب عمر بیشتری نسبت به گل‌هایی که در ساعت ۸ صبح برداشت می‌شوند، دارند. دمای محیط نیز در فتوسنتز و تنفس موثر است. همچنانکه در ذخیره شدن هیدرات‌های کربن تأثیر دارد. در طول دوره‌های گرم سال، محصول به درجه حرارت‌های بالا حساس است. مانند گل‌های رز و میخک که عمر نگهداری این نوع گل‌ها به دلیل کمبود هیدرات‌های کربن، کاهش می‌یابد. از طرفی افزایش بیش از حد دما سبب زود شکوفایی گل‌ها می‌شود. این

حالت خود عامل کاهش طول عمر نگهداری گل‌های بریده می‌شود.

– تغذیه گیاه مادر نیز در طول عمر نگهداری گل‌های بریده تاثیر دارد. کمبود و یا مسمومیت‌های حاصل از مصرف مواد غذایی در گیاه، موجب کاهش فتوسنتز و نهایتاً کاهش طول عمر نگهداری را به دنبال دارد. کمبود بعضی از عناصر غذایی از جمله: ازت، کلسیم، منیزیم، آهن و منگنز باعث کاهش میزان کلروفیل می‌شود که نتیجه آن، کاهش فتوسنتز است که تاثیر آن در تک‌تک گل‌های بریده موثر است. از طرفی، افزایش ازت، به هنگام شکوفایی گل‌ها می‌تواند نتیجه عکس در نگهداری و افزایش کیفیت گل‌ها، بخصوص در گل‌های رز و میخک داشته باشد.

– آفات و بیماری‌ها، قدرت و مقاومت گیاهان را کاهش می‌دهند. و به‌طور مستقیم در کاهش طول عمر گل‌های بریده موثرند. بیماری‌ها به‌طور غیرمستقیم نیز عمر نگهداری گل‌ها را کاهش می‌دهند.

علل کاهش طول عمر گل‌های بریده

گل‌های تازه بریده در اثر یک یا چند عامل آسیب‌پذیرند. پنج عامل مهم و اصلی که موجب پیر شدن گل‌ها می‌شوند به شرح زیر است.

۱- عدم توانایی جذب آب به‌وسیله ساقه، به علت بسته بودن مقطع برش.

۲- از دست رفتن مقدار زیادی از آب گل‌های بریده

۳- کمبود هیدرات کربن لازم برای عمل تنفس

۴- وجود بیماری‌ها

۵- تاثیر منفی گاز اتیلن

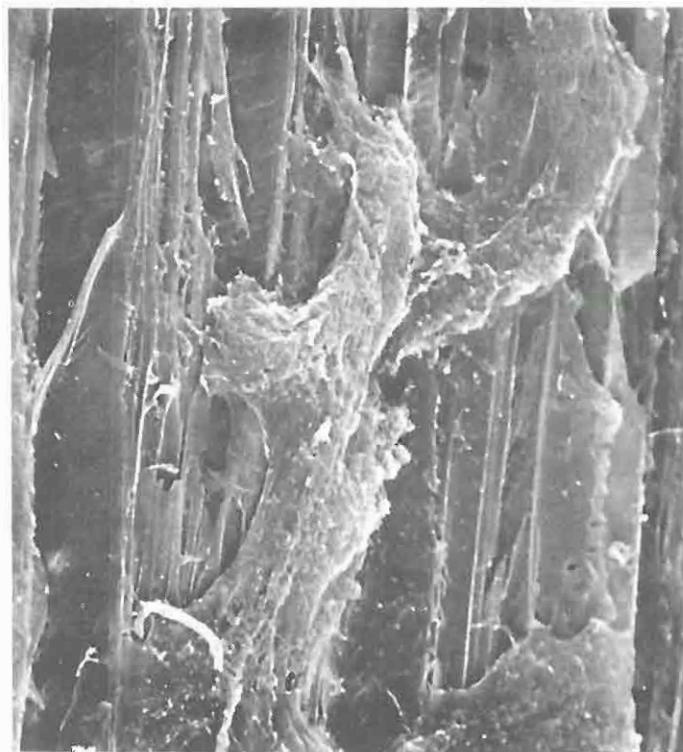
– عدم توانایی جذب آب، یکی از علل عمده در پژمردگی قبل از شکوفایی گل‌هاست که در اثر بسته شدن لوله‌های هدایت‌کننده آب در ساقه به‌وجود می‌آید. باکتری، مخمر و

قارچ‌های موجود در آب در بخشی از گیاه و ساقه گل‌هایی که در گلدان نگهداری می‌شوند، رشد می‌یابند. این میکروارگانیسم‌ها و مواد شیمیایی قارچ‌کش، بخش نوک ساقه (مقطع برش ساقه) را می‌بندند و جذب آب را محدود می‌کنند. آنها در داخل ساقه تکثیر و گسترش می‌یابند و در آخر، آوندهای چوبی را می‌بندند (شکل ۱-۱۵) امکان انسداد شیمیایی نیز وجود دارد. در بعضی از گیاهان در اثر برش ساقه شیرابه‌ای به بیرون تراوش می‌شود و در محل مقطع برش تبدیل به مواد صمغ‌مانند شده که سبب بسته شدن مقطع برش ساقه‌ها می‌شود. جنس این مواد در بعضی از گیاهان ترکیبی است از تانن‌های اکسید شده و در بعضی دیگر هنوز ناشناخته‌اند.

– از دست دادن آب بیش از حد گل‌ها، سبب پژمردگی و کاهش کیفیت و طول عمر گل‌های شاخه بریده می‌شود. گل‌های برداشت شده از مزرعه یا گلخانه باید سریعاً به محل خنک منتقل و در آنجا نگهداری شوند. بدون آب نگهداشتن گل‌ها، هوای گرم و نیز نگهداری گل‌ها در جریان هوای گرم باعث وارد آمدن آسیب‌های فراوان به گل‌های بریده می‌شود. گل‌های بریده از زمان برداشت تا رسیدن به دست آخرین مصرف‌کننده، در صورت امکان باید در آب و دمای کم (خنک) نگهداری شوند.

– کمبود هیدرات‌های کربن یکی دیگر از علل تخریب گل‌های بریده است. کمبود هیدرات‌های کربن هنگامی که گل‌ها در دمای نامناسب انبار نگهداری شوند، آشکار می‌شود. ادامه تنفس پس از برداشت بستگی به دمای محیط دارد دمای کمتر، تنفس را کاهش می‌دهد و از مصرف هیدرات‌های کربن جلوگیری می‌کند و در نتیجه کیفیت و عمر نگهداری گل‌ها افزایش می‌یابد. هر یک از کانال‌های متعدد موجود در بازار باید بررسی شود. گل‌ها پس از برداشت، هرچه سریع‌تر باید در انبار سرد گذاشته شوند.

گل‌ها در طول مدتی که توسط تولیدکننده، عمده‌فروش و خرده‌فروش انبار می‌شوند، باید در محل سرد و خنک نگهداری شوند. بیشترین خسارات در هنگام جابه‌جایی در باراندازهای گرم یا در ترمینال‌های هوایی و نیز در عمده‌فروشی‌ها، که گل‌ها به مدت یک یا



شکل ۱-۱۵- برش طولی ساقه رز (با بزرگنمایی ۱۵۰ برابر) که سلولهای داخلی هدایت‌کننده آب را نشان می‌دهد که مواد لعابی، بعضی از سلولها را بسته است این مواد از میکروارگانیسمها، به‌ویژه باکتریها و مواد جامد که خود گیاه به‌وجود می‌آورد حاصل می‌شوند. (عکس از H.R.Rasmussen، گروه باغبانی دانشگاه ایالتی میشیگان)

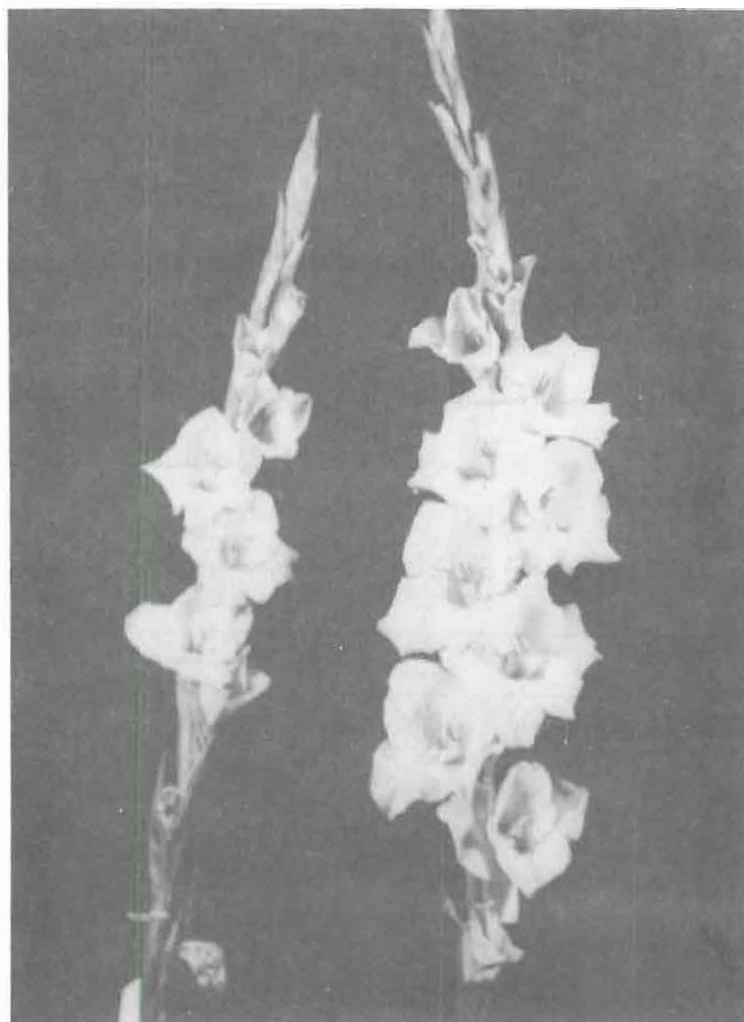
چند روز در شرایط نامطلوب و گرم نگهداری می‌شوند، برگ‌های بریده وارد می‌شود.

– گاز اتیلن تاثیرات تخریبی چنددی دارد. این گاز معمولاً باعث آسیب دیدن گلها پیش از شکوفایی می‌شود. از طرفی گاز اتیلن سبب ایجاد حالت خوابیدگی در بخشهای بالای گلبرگهای میخک می‌شود که این امر موجب ظهور پژمردگی در گلها می‌شود. که این پدیده غیرقابل برگشت است.

مواد طولانی‌کننده عمر نگهداری گل‌های شاخه‌بریده.

تحقیقات زیادی، طی سی سال گذشته در مورد کشف و شناسایی محلول‌های مختلف محافظت‌کننده برای جلوگیری از کاهش طول عمر گل‌های بریده و بعضی از عوامل تخریب‌کننده گل‌ها انجام گرفته است. یکی از روش‌های قدیمی خانگی، افزودن قند همراه با آسپرین و گاه قرار دادن یک سکه مسی در داخل آب‌گلدان است که باعث تامین مقداری هیدرات کربن و مس می‌شود که شاید مس وارد شده در محلول همچون باکتری‌کش عمل می‌کند. راه‌حل دیگر، استفاده از نوعی نوشیدنی کربناته شده که حاوی مقداری قند باشد، است. این روش‌ها کم و بیش مورد استفاده قرار می‌گیرند و مفیدند ولی آسپرین کاملاً قابل حل نیست و سکه مسی نیز اصولاً غیرقابل حل است. از این رو قند چون قابل حل است، بهتر است. اما نمی‌تواند رشد میکروب‌ها را کنترل کند. محافظت‌کننده‌های گل دارای سه وظیفه عمده‌اند:

- ۱- تامین قند (هیدرات کربن)
 - ۲- همچون باکتری‌کش، مانع رشد میکروب‌ها شده و از بسته شدن سلول‌های هدایت‌کننده آب در مقطع برش ساقه جلوگیری می‌کند.
 - ۳- اسیدی کردن محلول، این خاصیت مانع گسترش باکتری‌ها شده و فعالیت عوامل ناشناخته‌ای که باعث پژمرده شدن گل‌ها می‌شود را کنترل می‌کند و چنین به نظر می‌رسد که اسیدی شدن محیط از بسته شدن سلول‌ها به دلیل رسوب مواد شیمیایی جلوگیری می‌کند.
- دانشگاه‌های مختلف وزارت کشاورزی ایالات متحده آمریکا، موفق به ساخت و تهیه مواد محافظت‌کننده زیادی با کاربرد موفقیت‌آمیز شده‌اند (شکل ۲-۱۵). ساختمان شیمیایی بیشتر مواد محافظت‌کننده معمولی امروزی شامل ۸- هیدروکسی کوئینولین سیترات (8-HQC) و ساکارز (به صورت قند معمولی) است. در جدول ۱-۱۵، فرمول و ترکیب نسبت مواد محافظت‌کننده برای پنج گل بریده نشان داده شده است.



شکل ۲-۱۵- آزمایش مواد محافظت‌کننده در گلهای گلایل. گل سمت چپ در آب و گل سمت راست در داخل ماده محافظت‌کننده که حاوی ۶۰۰ PPM ۸- هیدروکسی کوئینولین سیترات و ۴ درصد ساکارز است، قرار دارد.

۸- هیدروکسی کوئینولین سیترات یک باکتری‌کش و یک عامل اسیدی‌کننده محیط است. علاوه بر جلوگیری از رشد باکتریها و کاهش PH محیط، از بسته شدن آوندها در مقطع برش ساقه در اثر رسوب مواد مختلف شیمیایی نیز جلوگیری می‌کند.

به این ترتیب به جذب کردن آب توسط ساقه کمک می‌کند. ساکارز جذب شده توسط ساقه در حفظ کیفیت و شادابی گلها و نیز به علت تامین هیدرات کربن باعث طولانی شدن عمر گلهای بریده می‌شود.

- امروزه مواد محافظت‌کننده چندی به‌صورت تجارتي در بازار وجود دارد که شامل فلورالایف (Floralife)، پتالایف (Petulife)، اوسیسی (Oasis)، روگارد (Rogard) و اوربloom (Everbloom) می‌شوند. ۸- هیدروکسی کوئینولین سیترات را می‌توان همچون اکسین سیترات (Oxine citrate) از شرکتهای تولیدکننده تهیه کرد و با افزودن ساکارز محافظت‌کننده‌ای همانند جدول ۱-۱۵ تهیه کرد.

جدول ۱-۱۵- فرمول محلول مواد محافظت‌کننده برای پنج گل شاخه بریده

اسم گل	۸-HQC		ساکارز	
	اونس در گالن	گرم در لیتر P.P.M	اونس در ۱۰ گالن	گرم در لیتر %
گل گلاب	۰/۸۰	۰/۶	۵۴	۴۰
گل میخک	۰/۲۷	۰/۲	۲۷	۲۰
گل داوودی*	۰/۲۷	۰/۲	۲۷	۲۰
گل رز	۰/۲۷	۰/۲	۲۷-۴۲	۲۰-۳۰
گل میمون	۰/۴۱	۰/۳	۲۰	۱۵

۸- هیدروکسی کوئینولین سیترات به‌طور کامل نمی‌تواند رشد باکتریهای داخل محلول را کنترل کند. کلرین یک باکتری‌کش موثر است ولی خیلی سریع در محلول منتشر و با سرعت از محیط خارج می‌شود. برای رفع این نقص، از فرمهای تدریجی حل‌شونده استفاده می‌کنند. «نوع فرم تدریجی حل‌شونده (آهسته منتشر می‌شوند) که

* این فرمول به‌طور عمومی برای گلهای دیگر نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد.

در محتویات مواد سفیدکننده، ضد عفونی‌کننده، پاک‌کننده، مواد ظرفشویی و مواد ضد عفونی‌کننده استخرهای شنا نیز یافت می‌شوند، شامل DICA (سدیم دی‌کلرو ایزوسیانات و DDMH (۱ و ۳-دی‌کلرور ۵ و ۵-دی‌متیل هیدانیتون) هستند. مواد گفته شده در بالا، با کتری کش موثری برای گلهای ستاره‌ای، میخک، گلایل، ژیسوفیلا یا گچ‌دوست یا گل عروس و رز است. هر یک از آنها با غلظت ۳۰۰ P.P.M (۰/۴۱) اونس در ۱۰ گالن و ۰/۳ گرم در لیتر) به جای 8-HQC به کار برده می‌شوند (ماروسکی ۱۹۷۶). DICA یا DDMH همراه با ساکارز با غلظت ۲ درصد (۲۷ اونس در ۱۰ گالن و ۲۰ گرم در لیتر) مورد استفاده قرار می‌گیرند با اثر این نوع باکتری کش، ساقه‌ها و برگهایی که با محلول تماس دارند، رنگ‌زدایی و سفید می‌شوند. به علاوه احتمال دارد که این مواد به بخشهای خارج از محلول، از جمله گلبرگهای گل رز آسیب برسانند. اما این پدیده در مرحله پس از پیری طبیعی گلهای شروع می‌شود. این مواد به ویژه در گل گچ‌دوست که به‌طور استثنا در معرض رشد باکتریها قرار می‌گیرد، مفیدتر می‌شوند.

– مواد محافظت‌کننده، در حفظ کیفیت گلهای بسیار موثرند و طول عمر نگهداری را افزایش می‌دهند. به‌طور متوسط طول عمر گلهای شاخه‌بریده‌ای که در محلول نگهداری آنها، از مواد محافظت‌کننده استفاده شده، در مقایسه با طول عمر گلهایی که فقط در آب قرار می‌گیرند دو برابر است. عمر متوسط گل میمون که ۵ تا ۶ روز است در محلول محافظت‌کننده به ۱۱ روز افزایش می‌یابد. عمر متوسط گلهای رز نیز می‌تواند از ۳ تا ۵ روز به ۷ تا ۱۰ روز افزایش یابد. عمر متوسط گلهای شاخه‌بریده میخک ۵ روز است ولی در محلولهای محافظت‌کننده حتی بعد از جابه‌جایی به ۱۲ روز می‌رسد.

انبار سرد

سیستم عمومی برای نگهداری گلهای بریده، انبارهای سرد است که شامل مراحل زیر است:

۱- برای جلوگیری از له شدن سلولهای مقطع برش که هدایت‌کننده آب به داخل ساقه هستند، باید شاخه‌ها را به وسیله چاقو یا قیچی تیز برید.

۲- گلهای بریده شده، باید سریعاً در داخل محلولهای محافظت‌کننده قرار داده شوند تا از پژمردگی آنها جلوگیری شود. گلهای نباید در حین حمل و نقل به سردخانه یا اتاقهای بسته‌بندی دور از آب نگهداری شوند. (مقطع گلهای باید در آب یا محلول قرار گیرد) اگر گلهای در مزرعه بریده می‌شوند، سطوحهای محتوی محلولهای محافظت‌کننده را می‌توان در روی تریلرها به محل برداشت برد و گلهای را داخل آنها گذاشت. گلهای بریده شده در گلخانه را نباید بیش از چند دقیقه زیر نور آفتاب و یا خارج از آب نگهداری کرد. گلهای بریده شده باید فوراً به وسیله فرد مسوول به داخل سردخانه یا اتاقهای بسته‌بندی انتقال یابند. پرورش‌دهندگان گلهای داوودی با ایجاد یک سیستم انتقال‌دهنده، گلهای بریده شده را به داخل اتاقهای بسته‌بندی حمل می‌کنند.

۳- بی‌درنگ، پس از رسیدن گلهای به محل انبارهای سرد، باید مقطع آنها را در داخل محلولهای محافظت‌کننده قرار داد و آنها را به داخل انبار برد. اگر در گلهای پژمردگی حاصل شده باشد، آنها را مدتی در محلولهای گرمی که دمای محلول مثل دمای اتاق است نگهداری می‌کنند تا پژمردگی آنها برطرف شود و سپس گلهای را که شادابی خود را باز یافته‌اند به داخل انبار سرد می‌برند.

۴- دمای انبارهای سرد باید ۴-۵/۰ درجه سانتیگراد باشد. دمای ۵/۰ درجه سانتیگراد، مناسبتر است. چون با کاهش دما، شدت تنفس نیز کاهش می‌یابد نتیجه‌ای که از

کاهش تنفس بدست می‌آید، همانند عمل اضافه کردن ساکارز به داخل محلول محافظت‌کننده است که موجب افزایش هیدراتهای کربن می‌شود. دامنه نوسانات دما در خنک‌کننده‌های گل بین 2°C - 4°C است. بخصوص در مورد نگهداری ارکیده‌ها و گاردنیا که مقاومت کمتری به دمای بالا دارند، باید دقت و توجه فراوان داشت. اگر ارکیده‌ها زیر 10°C نگهداری شوند، عارضه مربوط به یخ‌زدگی (قهوه‌ای شدن) گلبرگها به وجود نخواهد آمد.

هـ جریان هوا باید به‌طور آرام در داخل انبار سرد تا مدتی که تمام بخشهای آن به‌طور یکنواخت خنک شود، تداوم یابد. گل‌هایی که بدون پوشش در معرض مستقیم جریان هوا قرار می‌گیرند، خشک می‌شوند. در گل‌های نزدیک دستگاه خنک‌کننده احتمالاً آثار یخ‌زدگی به وجود می‌آید. هر چند که دما در بخشهای بالاتر، بیشتر از نقطه انجماد باشد. گرچه دمای دستگاه سردکننده زیر نقطه انجماد است، اما کاهش دما به صورت تشعشع از طرف گلها، به سوی دستگاه سردکننده ادامه می‌یابد و دمای گلها از دمای محیط اطراف خود می‌تواند سردتر باشد.

ع به منظور جلوگیری از تولید و افزایش میزان گاز اتیلن در هوای انبار (سردخانه) باید از نگهداری میوه و سبزی در داخل انبار و محل نگهداری گل‌های بریده خودداری کرد و نیز گل‌های پژمرده شده را که اتیلن تولید می‌کنند از محیط انبار خارج کرد و داخل انبار یا سردخانه را بطور متناوب شست.

۷- محلول محافظت‌کننده باید بین هر ۲ تا ۷ روز یک‌بار تعویض شود. از نظر امکان آلودگی و رشد باکتریها، باید محلول به‌طور مداوم کنترل شود. در صورت آلوده بودن، ابتدا لایه‌ای ابری روی محلول تشکیل می‌شود و برخلاف وجود باکتری‌کشها در محلول، میکروارگانیسمها شروع به فعالیت می‌کنند که باید محلول را به بیرون سردخانه یا انبار برد و آن را نابود کرد. برای این منظور، کلیه سطرها و ظروف نگهداری گلها را با مواد ضدعفونی‌کننده و شوینده به‌طور کامل شسته و تمیز

می‌کنند و پس از آن مورد استفاده قرار می‌دهند.

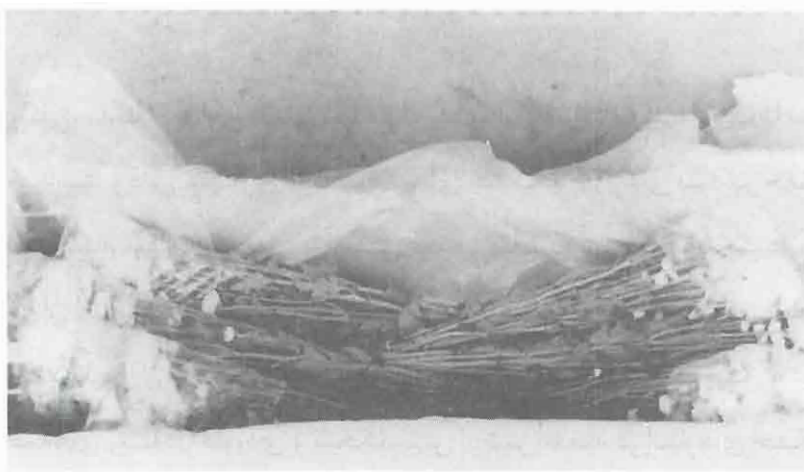
– موضوع انبارهای سرد بیشتر از نقطه‌نظرهای بالا که ذکر شد دارای اهمیت است. اما مشکل عمده، نگهداری مناسب گلها است. گل‌های فروخته شده به عمده‌فروشیها، سپس به مغازه‌های خرده‌فروشی، انتقال داده می‌شوند. این افراد باید در جهت ادامه محافظت کیفیت گلها، همانند پرورش‌دهندگان کوشا باشند. فروشندگان نیز مانند پرورش‌دهندگان باید گلها را در شرایط خنک نگهداری کنند. تا حد ممکن در موقع جابه‌جایی، گلها باید خنک نگهداشته شوند. از تاخیر بی‌مورد در ترمینالها باید جلوگیری کرد. به فروشندگان (عمده و خرده) توصیه می‌شود که پس از جابه‌جایی گلها که مدتی خارج از آب قرار می‌گیرند، بهتر است یک تا دو سانتیمتر از بالای مقطع برش اولیه ساقه‌ها را برید و سپس آنها را در آب نیم‌گرم قرار داد و در محل خنک گذاشت تا از خشک شدن و از دست رفتن آب گلها کاسته و از پلاسیدن و خراب شدن آنها جلوگیری شود. اکثر تولیدکنندگان و فروشندگان گل‌های بریده، بر این عقیده‌اند که این روش و طرز عمل بخصوص برای استفاده از مواد محافظت‌کننده، نیازی نیست. آنها از عقاید خود بی‌شک طرفداری می‌کنند. اما اگر آنها بتوانند به تمامی کانالهای بازار نظر بیندازند، به اشتباه خود پی خواهند برد. در صورتی که پرورش‌دهندگان و عمده‌فروشها از بکار بردن محلولهای محافظت‌کننده، خودداری کنند، برای خرده‌فروشیایی که بعداً بخواهند از مواد گفته شده، استفاده کنند، امکان دستیابی برای استفاده کافی از مواد محافظت‌کننده دیر خواهد شد. اگر گل‌های بریده شده از گلخانه، به حالت پژمرده رها شوند، شمار بیشتری از آنها کیفیت و طول عمر نگهداری خود را سریع از دست می‌دهند، به نحوی که بازیابی و برگشت شادابی گلها غیرممکن می‌شود. اغلب اوقات جابه‌جایی نامناسب عامل اصلی تخریب گل‌های بریده می‌شود.

..... انبار خشک

به‌طور کلی، مدت نگهداری گلهای بریده با توجه به ارقام مختلف گلهای از یک تا سه هفته متغیر است و قابل نگهداری در سردخانه‌های خشک‌اند. انبارهای سرد در حفظ کیفیت گلهای هنگام انتقال از کانالهای بازار نقش عمده و اساسی دارند. اگر مدت نگهداری گلهای، بیش از ۱ تا ۵ روز باشد، برای نگهداری آنها از انبارهای سرد و خشک استفاده می‌کنند. مثلاً گلهای رز، احتمالاً بیش از ۱۸ روز، گلهای داوودی و میخک بیش از سه هفته و قلمه‌های ریشه‌دار داوودی و میخک، بیش از شش هفته در انبارهای خشک قابل نگهداری‌اند و نگهداری می‌شوند. ولی گلهای گلایل را در این انبارها نمی‌توان نگهداری کرد.

— قیمت فروش گلهای بستگی به شرایط کشش بازار دارد. غالباً قیمت‌ها در ایام تعطیل افزایش می‌یابد. ولی این امکان وجود ندارد که گلدهی گیاهان را فقط برای روزهای تعطیل تنظیم و برنامه‌ریزی کرد. وجود انبارهای خشک، امکان عرضه متعادل گلهای بریده را در ایام مختلف سال فراهم و از نوسانات قیمت‌ها و تخریب بی‌مورد گلهای در عرضه مستقیم جلوگیری می‌کند.

— اصولاً در انبارهای خشک گلهای با کیفیت بهتر را نگهداری می‌کنند. طول عمر نگهداری گلهای بریده‌ای که از کیفیت پایینی برخوردارند، هنگام انتقال از انبار به بازارهای فروش، کوتاه نخواهد شد. گلهای پس از چیده شدن (بریده شدن) بی‌درنگ باید بسته‌بندی و بدون نگهداری در آب به انبار (یا سردخانه) انتقال داد. جعبه‌های کارتن ویژه و استاندارد برای این امر مناسب است. پوشاندن گلهای به وسیله یک ورقه نازک از پلی‌اتیلن به منظور جلوگیری از کاهش رطوبت آنها کمک موثری در حفظ شادابی گلهای بر جای خواهد گذاشت (شکل ۱۵۳). نگهداری در محل خشک به مدت زیاد مشکلاتی را فراهم می‌آورد. به‌ویژه اگر ظرف نگهداری بسته‌بندی مثل کارتن جاذب رطوبت باشد.



شکل ۳-۱۵- روش استفاده از پلی‌اتیلن را در بسته‌بندی شاخه‌های گل داوودی منگوله‌ای را در کارتن نشان می‌دهد. پلی‌اتیلن را روی گلها قرار می‌دهند، سرپوشی روی جعبه‌ها گذاشته و آنها را در ۳۱ درجه فارنهایت ($-0/6^{\circ}\text{C}$) برای مدت سه هفته نگهداری خواهند کرد. (عکس از F.J. - morousky، سازمان کشاورزی، سازمان مختصات کشاورزی، برادر تون F.L.33505)

– مشکل عمده و بنیادی انبارهای خشک، وجود قطرات آب روی گلهاست که سرعت رشد و گسترش بیماریها را تشدید می‌کنند. در مدت نگهداری گلها در دمای کمتر از ($-1/7^{\circ}\text{C}$) آب آزاد که در صفر درجه سانتیگراد یخ می‌زند کریستالهای یخ ایجاد شده در گلبرگها، باعث بروز آسیب در آنها می‌شود. چنانچه گلها در محیط‌های گرم در داخل جعبه بسته‌بندی شده و به انبارهای سرد منتقل شوند. به محض اینکه وارد انبار شدند، قطرات آب به‌طور متراکم روی گلها و پوشش پلی‌اتیلنی روی گلهای بسته‌بندی آشکار می‌شود و چون وجود پلی‌اتیلن مانع از خارج شدن آب از محیط اطراف گلها می‌شود و یکی از مشکلات عمده‌ای که در گلهای نگهداری شده در انبارهای خشک به‌وجود می‌آید، رشد بیماریها در داخل پوشش پلاستیکی به دلیل بالا بودن میزان رطوبت موجود در روی گلها و سطح داخلی پلاستیک است. برای جلوگیری از بروز این حالت، جعبه‌های گلها را ابتدا پیش از بسته‌بندی در $3/3-4^{\circ}\text{C}$ قرار می‌دهند تا کاملاً خنک شوند

و پس از خنک شدن آنها را با پلاستیک می‌پوشانند و بسته‌بندی را کامل می‌کنند و جعبه‌ها را در انباری که دمای آن $0/6^{\circ}\text{C}$ - است قرار می‌دهند و نگهداری می‌کنند.

- تقریباً اغلب گلها در حرارت 2°C - تا 3°C - درجه سانتیگراد یخ می‌زنند. اصولاً به منظور جلوگیری از یخ‌زدگی گلها، آنها را در درجات بالاتر از نقطه یخ‌زدگی نگهداری می‌کنند. عمر متوسط گلها در $0/5^{\circ}\text{C}$ کاهش می‌یابد و در دماهای بیشتر از این نقطه (حد) کاهش عمر به‌طور سریع صورت می‌گیرد. بیشتر، موفق نشدن در این سیستم، بستگی به دمای بیشتر و نوسانات حرارتی دارد. بنابراین برای کنترل کامل سیستم، از باز و بسته شدن درب انبارهای سرد و خشک، به دفعات زیاد باید جلوگیری کرد. خنک‌کننده دیگری برای سرد کردن مداوم مورد نیاز است. برای ایجاد دمای همگن، سردکننده دیگری که توان تولید سرمای $0/6^{\circ}\text{C}$ - را دارد، داخل سردکننده‌ای که دمای آن 4°C - $0/2^{\circ}\text{C}$ است احداث می‌کنند. جعبه‌های گل در داخل انبار با فاصله معینی چیده می‌شوند. در اثر انجام عمل تنفس در گلها، حرارت ایجاد شده و در محدوده توده‌های بزرگی از جعبه‌های چیده شده میزان حرارت تولید شده از تنفس افزایش می‌یابد و لایه عایقی که از خنک شدن گلهای داخل جعبه جلوگیری می‌کند، تشکیل می‌دهد. وقتی فاصله‌های استقرار جعبه‌ها در کنار و روی هم رعایت می‌شود، حرارت حاصل در فضاها بین جعبه‌ها قرار می‌گیرد و به وسیله هوای خنک که در حال جریان و جابه‌جایی در داخل سالن و دستگاه خنک‌کننده است، کنترل و سرد می‌شود.

- گلهایی که از انبارهای خنک (سرد) خارج می‌شوند، باید به شرایط محیط بیرون مقاوم و آماده شوند. برای تحقق این موضوع، $\frac{1}{4}$ اینچ (۱/۳ cm) از نوک ساقه را از بالای محل برش قبلی می‌برند و شاخه‌های گلهای آماده شده را در داخل محلولهای محافظت‌کننده قرار می‌دهند و در دمای 3°C - 4°C نگهداری می‌کنند تا گلهای شادابی خود را دوباره به دست آورند. این کار حدود ۱۲ تا ۲۴ ساعت طول می‌کشد. همچنین جابه‌جایی مناسب گلهای خارج شده از انبار، موجب حفظ کیفیت آنها می‌شود و طول عمر نگهداری آنها همانند

گل‌های تازه بریده خواهد بود. در نهایت نبود کنترل دما و بیماری‌ها، کیفیت و طول عمر نگهداری گل‌ها را کاهش می‌دهد.

— ساختن انبارهای خنک توسط صنایع تولیدکننده، محدود است و اکثراً برای نگهداری گل‌های داوودی مورد استفاده قرار می‌گیرند. بیشترین حجم انبارهای خنک برای نگهداری گل‌های داوودی، میخک و رز مورد استفاده واقع می‌شود. عوامل بالقوه چندی وجود دارد که در این زمینه باید مدنظر قرار داد. علت اساسی و اصلی تقاضاهای کمتر از حد معمول به منظور استفاده از انبارهای سرد است و دلیل کمی درخواست‌ها به دلیل سیستم نامناسب نگهداری گل‌ها است.

..... برداشت در حالت غنچه

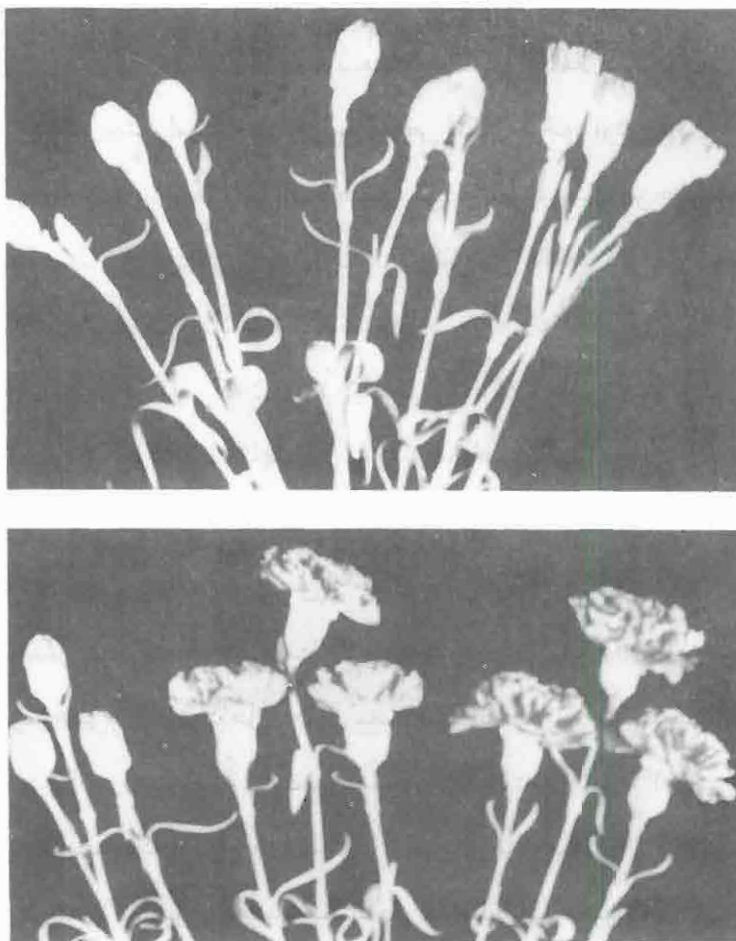
— برداشت گل‌های بریده در حالت غنچه روش متداولی نیست، لیکن به‌طور کامل مورد آزمایش قرار گرفته است و از ظرفیت بسیار بالایی برخوردار است. به‌منظور کاهش حجم جابه‌جایی گل‌های میخک و داوودی، در مرحله‌ای که میزان برداشت زیاد می‌شود و ارزش آنها پایین می‌آید می‌توان آنها را به حالت غنچه برداشت کرد. عمده‌فروش‌ها اغلب این گل‌ها را انبار کرده و یا گاهی آنها را جهت فروش به بازار عرضه می‌کنند. طول عمر گل‌های برداشت شده به حالت غنچه نیز همانند گل‌های کاملاً باز شده است.

— برداشت گل‌ها در حالت غنچه برای پرورش‌دهندگان این امکان را می‌دهد تا در طول سال از سطح ثابت گلخانه محصول بیشتری را برداشت کنند. تولیدکنندگان باید امکانات و محل برای باز شدن غنچه‌ها و نگهداری آنها داشته باشند تا پس از باز شدن گل‌ها بتوانند آنها را به راحتی در بازار به صورت عمده یا خرده در اختیار فروشندگان قرار دهند. در هر حال، میزان درآمد پرورش‌دهندگان در این روش به‌طور چشمگیری افزایش می‌یابد. این روش مزایای دیگری نیز دارد. مقاومت غنچه‌ها در برابر آسیب‌های ناشی از

نگهداری و مسمومیت حاصل از اتیلن به مراتب بیشتر است و این باعث بهبود کیفیت آنها می‌شود. قابلیت نگهداری غنچه‌ها نسبت به گل‌های کاملاً باز شده، در شرایط انبارهای خشک بیشتر است و از طرفی به شخص امکان موجود بودن کالا را در مواقعی که قیمتهای آنها در بازار افزایش یافته است را می‌دهد. بریدن گل‌ها در حالت غنچه یک فکر جدید نیست. زیرا گل‌هایی چون رزها، گلالیل، زنبق، لاله‌ها و گل‌های صدتومانی، همیشه در مرحله غنچه برداشت می‌شوند.

گل‌های میخک هنگامی که ۲۵-۱۲ میلیمتر از گلبرگ‌ها آشکار شدند، بریده می‌شوند (شکل ۴-۱۵) زمان برداشت گل‌های داوودی به‌طور استاندارد، موقعی است که قطر غنچه‌ها به ۵۱mm رسیده باشند. معمولاً غنچه‌ها را در این مرحله می‌توان در انبارهای خشک نگهداری کرد. باید آنها را پس از خنک کردن داخل جعبه گذاشت و به انبار خشک منتقل کرد. در مواقع لزوم آنها را از جعبه‌ها خارج می‌کنند (۱۳mm) از نوک ساقه از بالای برش قبلی بریده‌ودر داخل محلول محافظت‌کننده قرار می‌دهند. سط‌لهای حاوی غنچه‌ها را در اتاق معمولی که شدت نور کمتری دارد، در دمای ۲۴-۲۱ درجه سانتیگراد می‌گذارند تا غنچه‌ها کاملاً باز شوند. غنچه‌های میخک ظرف مدت ۲ تا ۳ روز و غنچه‌های داوودی در ۷ تا ۹ روز باز می‌شوند سپس گل‌های باز شده را در محلول محافظت‌کننده در شرایط خنک قرار می‌دهند و یا به‌طور مستقیم برای فروش به بازار عرضه می‌کنند. طبق گزارش‌های به‌دست آمده، کیفیت و طول عمر نگهداری گل‌ها در این روش برداشت نسبت به گل‌هایی که در حالت شکوفایی کامل روی بوته برداشت می‌شوند بیشتر است.

– برداشت در حالت غنچه موضوع مهمی است. تولیدکنندگان که گل‌های خود را به نقاط دور از آمریکای شمالی و یا دیگر کشورهای جهان می‌فرستند، باید ارزش این موضوع را در نظر بگیرند و امکانات و شرایط لازم را برای استفاده از این روش فراهم کنند. گسترش همکاری بین پرورش‌دهندگان و فروشندگان کلی و جزیی، موجبات پیشرفت این پدیده را فراهم خواهد کرد.



شکل ۴-۱۵- (a) غنچه‌های میخک که در سه مرحله از رشد برداشت می‌شوند را نشان می‌دهد:

(چپ فقط گلبرگها آشکار شده‌اند که به اندازه 0.6mm ($\frac{1}{4}$ اینچ) ظاهر شده‌اند و (راست) 1.9mm از انتهای گلبرگها ظاهر شده‌اند.

(b) غنچه‌های نشان داده شده در بالا را پس از گذاشتن در محلولهای محرک بازکنندگی نشان می‌دهد. جوانترین غنچه‌ها برای باز شدن کامل به ۷ تا ۸ روز، غنچه‌های متوسط به ۴ تا ۵ روز و غنچه‌های مسن‌تر به سه روز زمان نیاز دارند. غنچه‌های مسن‌تر پس از سه روز نگهداری در محلولهای بازکننده، آماده عرضه به بازار می‌شوند. بهترین و مناسبترین زمان و شرایط از نظر برداشت و آماده‌سازی و جابه‌جایی در مرحله‌ای که 1.9mm از گلبرگها آشکار شدند، باید غنچه‌ها را برداشت کرد. (عکس از F.J.marosky)

تیوسولفات نقره (STS)

نقره خاصیت باکتری‌کش دارد. از این‌رو، نقره در ترکیب محلولهای محافظت‌کننده مورد آزمایش قرار گرفته است. طول عمر نگهداری میخک توسط نقره افزایش می‌یابد. (کوانگ و پاول ۱۹۷۱، هالویان و کوانگ ۱۹۷۷). با وجود این، هنگامی که نقره به صورت نمک قابل حل است (اغلب به صورت نیترات نقره) به کار برده می‌شود، فقط مقدار ناچیزی از آن به وسیله گل‌های بریده جذب می‌شود و قسمت بیشتر آن جذب و انتقال پیدا می‌کند (وین دوان دِجی‌آن ۱۹۷۸). در این حالت، ترکیب بالا برای جلوگیری از مشکلات پس از تولید بسیار موثر خواهد بود. بیر در سال ۱۹۷۶ واکنش نقره را کاملاً متضاد با اتیلن دانست، در نتیجه از تاثیر اتیلن جلوگیری به عمل می‌آورد. خم‌شدگی (خوابیدگی) گلبرگهای میخک، ریزش گلبرگها و غنچه‌های اکثر گیاهان، ریزش و اپی‌ناستی (خم شدن) برگهای بنت‌القنسول و کاهش سریع (افت سریع) در وضعیت نرمال در اغلب شاخه بریده‌ها از جمله مشکلاتی است که مشاهده می‌شود.

– (کامرون و همکارانش در سال ۱۹۸۱) طرز تهیه محلول تیوسولفات نقره را که باید توسط تولیدکنندگان کاملاً رعایت شود، به شرح زیر بیان کرده‌اند:...

۱- مقدار ۱۲۰ گرم (۴/۲۵ اونس) از پنتاهیدرات تیوسولفات سدیم ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) و یا ۸۰ گرم (۱/۸ اونس) تیوسولفات سدیم بدون آب ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) را در یک پیمانه (نیم لیتر) آب حل کنید.

۲- مقدار ۲۰ گرم (۰/۷ اونس) نیترات نقره (AgNO_3) را به‌طور جداگانه در یک پیمانه (نیم لیتر) آب حل کنید.

۳- محلول نیترات نقره را به آرامی در داخل محلول تیوسولفات سدیم بریزید و خیلی سریع بهم بزنید. احتمالاً رنگ قهوه‌ای که نشانگر غلظت قابل قبول تیوسولفات نقره است حاصل می‌شود.

۴- پیش از مصرف محلول تیوسولفات نقره غلیظ را نسبت به تیمار مورد نیاز رقیق کنید وقتی که یک اونس از محلول غلیظ حاصل را در یک گالن آب رقیق کنید (حل کنیم) غلظت نقره در داخل محلول به دست آمده برابر با 10.8 P.P.M خواهد شد که برابر با 332 P.P.M (1 mM) از تیوسولفات نقره است.

اوزان بکار رفته در سیستم متریک به شرح زیر است:

۱- مقدار 100 گرم از کریستال پنتاهیدرات تیوسولفات سدیم یا 63 گرم تیوسولفات سدیم بدون آب را در 500 میلی‌لیتر (نیم لیتر) آب حل کنید.

۲- مقدار 17 گرم نیترات نقره را در 500 میلی‌لیتر (نیم لیتر) آب به طور جداگانه حل کنید.

۳- محلول نیترات نقره را با محلول تیوسولفات سدیم به نحوی که در بالا گفته شد، با هم مخلوط کنید.

۴- مقدار 10 میلی‌لیتر (10 سانتیمتر مکعب) از محلول تیوسولفات نقره را در یک لیتر آب حل کنید. غلظت نقره در محلول جدید (محلول حاضر شده) 10.8 P.P.M است که معادل 332 P.P.M (1 mM) تیوسولفات نقره است.

- تیوسولفات سدیم به‌طور شگفت‌انگیزی طول عمر نگهداری گل‌های شاخه‌بریده می‌خک را افزایش می‌دهد (راید و همکارانش 1980). بررسی به‌عمل آمده نشان می‌دهد که طول عمر نگهداری گل‌های بریده به دو برابر قابل افزایش است. غلظت تیوسولفات نقره مصرفی بستگی به مدت نگهداری ساقه‌ها در داخل محلول دارد. راید و استابی (در سال 1981) نموداری در رابطه با غلظت محلول و طول مدت نگهداری گل‌ها در داخل محلول را تهیه کردند. سه نسبت غلظت محلول با طول زمان نگهداری گل‌ها در داخل آنها به این شرح مشخص شد: قرار دادن گل‌ها به مدت 10 دقیقه در محلولی به غلظت 4 mM ($4 \times 332 \text{ P.P.M}$) تیوسولفات نقره در درجه حرارت اتاق، یا نگهداری شاخه‌ها به مدت یک ساعت در محلول 2 mM ($2 \times 332 \text{ P.P.M}$) تیوسولفات نقره در دمای

اتاق و یا قرار دادن شاخه‌های گل‌بریده به مدت ۲۰ ساعت در محلول ۱mM (۳۳۲P.P.M) تیوسولفات نقره در اتاق خنک در دمای (۰-۲°C) با توجه به مطالب بالا، هرچه غلظت کاهش پیدا می‌کند طول مدت نگهداری افزایش می‌یابد. برعکس هرچه غلظت بالا می‌رود، طول مدت نگهداری گل‌های شاخه‌بریده در داخل محلول تیوسولفات نقره کاهش پیدا می‌کند.

– مصرف و بکارگیری تیوسولفات نقره به‌طور یقین طول عمر نگهداری بسیاری از گل‌های شاخه‌بریده دیگر از جمله، دلفینیوم (زبان در قفا)، ارکیده‌های دارزی، سوسن افسونگر، ژربرا، شب‌بو و گل میمون را افزایش می‌دهد. طول عمر نگهداری گل‌های رز و گلاب با مصرف تیوسولفات نقره افزایش نمی‌یابد. اما کیفیت گل‌های گلاب بهبود می‌یابد. استفاده از مخلوط حاصل از تیوسولفات نقره به همراه محلول‌های محافظت‌کننده در افزایش طول عمر نگهداری گل‌های شاخه‌بریده بیشتر از به کارگیری آنها به‌صورت جداگانه موثر و مفید بوده است. اسپری کردن (پاشیدن) محلول تیوسولفات نقره همراه با ۰/۱ درصد توین ۲۰ (Tween 20) بر روی گل‌ها، از ریزش گل‌ها و یا بخش‌های مختلف گل‌های گلدانی جلوگیری می‌کند. عمده‌ترین مشکل گل‌های شمعدانی حاصل از بذر، از بین رفتن و ریزش گلبرگ‌ها پیش از باز شدن کامل گل است. و نیز آسیب وارده به گلبرگ‌ها، بخصوص در مواقع جابه‌جایی و عرضه به بازار، مشکلاتی را فراهم می‌کند. پاشیدن ۰/۵mM از محلول تیوسولفات نقره به تمامی بخش‌های گل‌های شمعدانی و یا مصرف ۲mM از محلول تیوسولفات نقره بر روی جوانه‌های گیاهان دیگر به‌طور مرتب به مدت ۶ روز در شرایط محیطی بازار، ریزش گلبرگ‌ها را به مدت سه هفته به تاخیر می‌اندازد (کامرون و راید ۱۹۸۳). محلول پاشی باید همزمان با آشکار شدن اولین گلبرگ‌های غنچه انجام شود (میراند و کارسون ۱۹۸۱) بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که استفاده از محلول تیوسولفات نقره در گیاه شمعدانی باعث ایجاد حساسیت این گیاه در برابر بیماری پوسیدگی ریشه می‌شود. براساس آزمایش‌های کامرون و راید در

سال ۱۹۸۳، مصرف 0.5mM از محلول تیوسولفات نقره در گیاه گوشی یا کشک (کالسئولاریا) و جابه‌جا کردن آن به آزمایشگاه، پس از گذشت یک هفته، و قرار دادن آن در معرض اتیلن به غلظت 1P.P.M برای مدت دو یا چهار روز و در همان زمان رعایت دمای 25°C و تاریکی در موقع جابه‌جایی، تغییرات قابل توجهی نسبت به گیاهانی که فقط آب‌پاشی شده بودند، نشان داد میزان ریزش گل‌های گیاه مزبور پس از مصرف تیوسولفات نقره و اتیلن از ۹۱ درصد به ۳۶ درصد و اعمال شرایط انتقال سبب کاهش ریزش از ۸۳ درصد به ۲۲ درصد شد. همچنین ریزش حاصل از فشار آب در برگچه‌های گل کاغذی را با استفاده از محلول‌پاشی 0.5mM تیوسولفات نقره به میزان قابل ملاحظه‌ای کاهش داد (کامرون و راید ۱۹۸۳). از طرفی چون کاکتوس بندی (*Zygodactylus*) در حین جابه‌جایی و عرضه به بازار به مقدار زیادی ریزش می‌کنند براساس یافته‌های کامرون و همکارانش در سال ۱۹۸۱، استفاده از محلول تیوسولفات نقره به غلظت 2mM در موقع ظهور غنچه‌ها و نیز به منظور جلوگیری کامل از ریزش گلها، گیاهان را به مدت دو روز در مجاورت اتیلن به غلظت 0.5P.P.M و یا به مدت چهار روز در تاریکی و دمای 27°C قرار می‌دهند.

– بنت‌القنسلول از گیاهان حساس به جابه‌جایی است و حتی در داخل پوششهایی که برای بسته‌بندی به کار می‌روند، اغلب براکته‌ها می‌ریزند و برگ‌های آن در اثر اپی‌ناستی (خم‌شدگی) به طرف پایین خم می‌شوند. عامل اصلی ایجاد این پدیده وجود گاز اتیلن است که در اثر فشار مکانیکی که به بافت‌های مختلف گیاه وارد می‌شود، تولید می‌شود و به گیاه اثر می‌کند (ساگالیس ۱۹۷۷). این مشکل را می‌توان با استفاده از محلول‌پاشی تیوسولفات نقره به غلظت 0.3mM ، ۲۴ ساعت پیش از بسته‌بندی و گذاشتن گیاهان در داخل پوشش برطرف کرد. (سالتویت و لارسن ۱۹۸۱). به هر حال برای از بین بردن این مشکلات، می‌توان به جای پوششهای پلاستیکی، از کاغذهای سوراخ‌دار و یا فیبر استفاده کرد و گیاه را تا حد امکان دیرتر پوشش داد (مدت زمان بسته‌بندی و انتقال و باز

شدن از بسته‌بندی را کم کرد) (استابی و همکارانش ۱۹۷۹). به‌طور کلی پس از باز کردن پوشش‌های بسته‌بندی و پیش از فروش و عرضه به بازار مصرف، اغلب گل‌ها را مدتی به حال خود باقی می‌گذارند تا حالت طبیعی خود را بازیابند.

آینده

ما می‌توانیم شاهد پیشرفتهای قابل توجهی در زمینه‌های جابه‌جایی و سایر کارهای مربوط به پس از برداشت در آینده باشیم. اکنون دیگر میوه‌ها را برای مدت زیادی در انبارهای سرد با سیستم هوای کنترل شده نگهداری می‌کنند. نوعی سیب زمینی و سیب تازه از محصولاتی هستند که در چنین شرایطی از ماه سپتامبر تا ژوئن (شهریور تا خرداد) نگهداری می‌شوند. آزمایش‌های زیادی در رابطه با امکان استفاده از این سیستم برای نگهداری گل‌های بریده باید به مرحله اجرا گذاشته شود تا مناسبترین شرایط تعیین شود، به‌هرحال در بکارگیری این سیستم باید درجه حرارت و میزان اکسیژن کمتر (۳ تا ۱۱ درصد) و میزان دی‌اکسیدکربن زیاد (۲ تا ۴ درصد) باشد. زیرا کاهش میزان اکسیژن همراه با افزایش درصد دی‌اکسیدکربن باعث کاهش مقدار و شدت تنفس خواهد شد. که این موضوع در نگهداری گیاهان در انبارهای سرد دارای اهمیت است.

– یکی از جدیدترین ایده‌ها برای نگهداری محصولات گیاهی، استفاده از انبارهای کم‌فشار است. در این سیستم میوه‌ها، سبزیها و گل‌ها را در داخل اتاقک‌های غیرقابل نفوذ با فشار هوای کمتر از ۵۰ میلیمتر جیوه (۶/۷Kpa) قرار می‌دهند. اتاقک‌ها طوری طراحی شده‌اند که ضمن حفظ حالت خلاء در داخل، اجازه عبور هوای تازه را از میان آنها فراهم می‌کند. همچنین به منظور کاهش دما، اتاقک‌ها خنک می‌شوند، برای کاهش شدت تنفس، در حین تخلیه اتاقک‌ها، مقدار اکسیژن را کاهش می‌دهند. از طرفی گاز اتیلن تولید شده، به وسیله گیاه و بافتهای مربوطه، باید با استفاده از سیستم تهویه سریعاً

تخلیه و از محیط اطراف گیاه خارج شود.

– نتایج حاصل از آزمایشهای انجام شده نشان می‌دهد که این سیستم در آینده نقش بسیار مهمی در پرورش گل ایفا خواهد کرد. با این حال پیش از استفاده از انبارهای کم‌فشار، لازم است آزمایشهای چندی به مرحله اجرا گذاشته شود.

..... خلاصه

۱- پنج عامل مهم که طول عمر نگهداری گلهای شاخه‌بریده را کاهش می‌دهند شامل: عدم امکان جذب آب به وسیله ساقه به دلیل بسته شدن آوندهای مقطع ساقه، در اثر فعالیت میکروارگانیسمهای میکروسکوپی (ریز) و یا رسوب و انجماد مواد شیمیایی، از دست رفتن آب به مقدار زیاد از گلهای بریده شده، کمبود هیدرات کربن به منظور تامین نیاز تنفسی به دلیل وجود و فعالیت عوامل بیماری‌زا و تولید گاز اتیلن به‌ویژه در میوه‌ها و یا بخشهای آسیب‌دیده گیاه در محیط انبار و مراکز نگهداری می‌شوند.

۲- حداکثر ظرفیت (طول) عمر نگهداری زمانی حاصل می‌شود که گلهای تولید شده از کیفیت بالایی از نظر هیدراتهای کربن برخوردار باشند؛ پس از برداشت و پیش از آنکه با عوامل بیماری‌زا مبارزه شود، قرار دادن گلهای بریده در محلولهای محافظت‌کننده بی‌درنگ پس از برداشت و در طول مدتی که در انبارها نگهداری می‌شوند تا از کانالهای مربوط به بازار عرضه شوند، نگهداری گلهای در دمای پایین 4°C – 6°C مخصوصاً هنگام جابه‌جایی و عرضه به بازار، و جلوگیری از تشکیل و تجمع گاز اتیلن در اطراف محل گلهای انبار شده با حذف و خارج ساختن بخشهای آسیب‌دیده و گیاهان و گلهای مسن (پیر شده) و اجتناب از انبار کردن میوه‌ها در این انبارهای سرد، سبب کاهش تولید اتیلن و در نتیجه افزایش طول عمر گلهای بریده می‌شود.

۳- محلولهای محافظت‌کننده در مقایسه با آب، عمر نگهداری گل‌های شاخه‌بریده را دو برابر می‌کنند. عموماً، محلولهای بالا، جذب قند را برای تشکیل هیدرات‌های کربن آسان کرده، یک باکتری‌کش نیز محسوب می‌شوند، و گسترش باکتری‌ها را در آب به علت ایجاد شرایط اسیدی کنترل می‌کنند. ساکارز یک منبع عمده برای تامین قند به‌شمار می‌رود، و ۸- هیدروکسی کوئینولین سیترات همچون یک باکتری‌کش و عامل اسیدی‌کننده محیط به کار برده می‌شود.

۴- گذاشتن گل‌های بریده در محلولهای محافظت‌کننده و نگهداری آنها به مدت چند روز در انبارهای سرد در حین عرضه به بازار مناسب خواهد بود. لیکن برای نگهداری طولانی مدت باید از انبارهای خشک و خنک استفاده کرد. مثلاً برای نگهداری گل‌های بریده رز بیشتر از ۱۸ روز و داوودی و میخک بیش از سه هفته از این سیستم استفاده می‌شود. گل‌های تازه بریده شده، به وسیله ورقه‌های نازک پلی‌اتیلن پوشانده و در جعبه‌های خشک چیده می‌شوند. سپس جعبه‌ها را در دمای $0/6^{\circ}\text{C}$ - نگهداری می‌کنند. طول عمر گل‌های نگهداری شده در این روش در موقع خروج از انبار سرد و عرضه به بازار برابر با طول عمر گل‌هایی است که تازه از گیاه بریده می‌شوند.

۵- برخی از گل‌ها از جمله رز، زنبق و لاله معمولاً در سیستم تجاری در مرحله غنچه برداشت می‌شوند. در حالی که بعضی دیگر مثل میخک و داوودی را از زمانهای قدیم در حالت کاملاً باز شده می‌چینند، از طرفی امروزه برای کاهش طول دوره پرورش، گل‌های میخک و داوودی را به صورت غنچه نیز برداشت می‌کنند و به جاهای مختلف می‌برند و یا در انبارهای سرد و با استفاده از محلولهای محافظت‌کننده، نگهداری می‌کنند. معمولاً غنچه‌های چیده شده میخک در عرض ۲ تا ۳ روز و داوودی در مدت ۷ تا ۹ روز کاملاً باز می‌شوند. به‌منظور کاهش هزینه‌های جابه‌جایی و پایین آوردن میزان خسارات وارده به گل‌ها، باید نهایت دقت را در جابه‌جایی آنها داشت.

۶- امروزه برای نگهداری گل‌های تازه بریده میخک، زبان در قفا، ارکید‌های دارزی،

سوسن افسونگر، ژربرآ، شب‌بو و گل میمون از محلول تیوسولفات نقره و محلولهای محافظت‌کننده استفاده می‌کنند. مصرف تیوسولفات، عمر نگهداری گل‌های میخک را دو برابر و از تولید گاز اتیلن که باعث پیری زودرس می‌شود، جلوگیری می‌کند. بررسیهای انجام شده نشان می‌دهد که مصرف محلول تیوسولفات نقره در گیاهانی چون گل کاغذی، شمعدانی، کاکتوس و کالسئولاریا، ریزش گل‌ها و سایر اندامهای گیاه را به میزان قابل توجهی کاهش داده و به تأخیر می‌اندازد. در عین حال تحقیقات دیگری نشان می‌دهد که مصرف تیوسولفات نقره باعث بروز حساسیت شدید گیاه شمعدانی در برابر پوسیدگی ریشه می‌شود.

1. Ball, V., ed. 1985. *The Ball Red Book*, 14th ed. Reston, VA: Reston Publishing.
2. Beyer, E., Jr. 1976. A potent inhibitor of ethylene action in plants. *Plant Physiol.* 58:268-271.
3. Boodley, J. W., and J. W. White. 1969. Post-harvest life. In Mastalerz, J. W., and R. W. Langhans, eds. *Roses*, pp. 78-92. Pennsylvania Flower Growers' Assoc., New York State Flower Growers' Assoc., Inc., and Roses, Inc.
4. Cameron, A. C., and M. S. Reid. 1981. The use of silver thiosulfate anionic complex as a foliar spray to prevent flower abscission of zygocactus. *HortScience* 16:761-762.
5. ———. 1983. Use of silver thiosulfate to prevent flower abscission from potted plants. *Scientia Hort.* 19:373-378.
6. Cameron, A. C., M. S. Reid, and G. W. Hickman. 1981. Using STS to prevent flower shattering in potted flower plants—a progress report. Flower and Nursery Report for Commercial Growers (Fall 1981). Univ. of California Coop. Ext. Set.
7. Carpenter, W. J., and D. R. Dilley. 1975. Investigations to extend cut flower longevity. Michigan Agr. Exp. Sta. Res. Rep. 263.
8. Halevy, A. H., and A. M. Kofranek. 1977. Silver treatment of carnation flowers for reducing ethylene damage and extending longevity. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 102:76-77.
9. Howland, J. E. 1945. A study of the keeping quality of cut roses. *Amer. Rose Annual* 30:51-66.
10. Kofranek, A. M., and A. H. Halevy. 1972. Conditions for opening cut chrysanthemum flower buds. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 97:578-584.
11. Kofranek, A. M., and J. L. Paul. 1972. Silver impregnated stems aid carnation flower longevity. *Florists' Review* 151 (3913):24-25.
12. Marousky, F. J. 1970. New methods for improving keeping quality for gladiolus, roses and chrysanthemums. *Florists' Review* 145 (3770):67, 116-119.
13. ———. 1976. Control of bacteria in vase water and quality of cut flowers as influenced by sodium dichloroisocyanurate, 1,3-dichloro-5,5-dimethylhydantoin, and sucrose. ARS-S-115. USDA, Washington, D.C.
14. Mastalerz, J. W. 1969. Low temperature dry storage. In Mastalerz, J. W., and R. W. Langhans, eds. *Roses*, pp. 150-156. Pennsylvania Flower Growers' Assoc., New York State Flower Growers' Assoc., Inc., and Roses, Inc.
15. Miranda, R., and W. H. Carlson. 1981. How to stop petal shattering in hybrid seed geranium. *Grower Talks* 45 (7):18-22.
16. Reid, M. S., J. L. Paul, M. B. Farhoomand, A. M. Kofranek, and G. L. Staby. 1980. Pulse treatments with silver thiosulfate complex extend the vase life of cut carnations. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 105:25-27.
17. Reid, M. S., and G. L. Staby. 1981. "Super" carnations—a concept. *Canadian Florist, Greenhouse and Nursery* 76 (1):40, 42, 44, 46, 48.
18. Robertson, J. L., and G. L. Staby. 1976. Economic feasibility of once-over bud harvest of standard chrysanthemums. *HortScience* 11:159-160.

19. Sacalis, J. 1977. Epinasty and ethylene evolution in petioles of sleeved poinsettia plants. *HortScience* 12:388.
20. Saltveit, M. E., and R. A. Larson. 1981. Reducing leaf epinasty in mechanically stressed poinsettia plants. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 106:156-159.
21. Staby, G. L., J. L. Robertson, D. C. Kiplinger, and C. A. Conover. 1976. *Proc. National Floricultural Conference on Commodity Handling*. Ohio Florists' Assoc., 2001 Fyffe Ct., Columbus, OH 43210.
22. Staby, G. L., J. F. Thompson, and A. M. Kofranek. 1979. Post-harvest characteristics of poinsettias as influenced by handling and storage procedures. *Florists' Review* 165:86-87, 136-139.
23. Veen, H. 1983. Silver thiosulfate: An experimental tool in plant science. *Scientia Hort.* 20:211-224.
24. Veen, H., and S. C. van de Geijn. 1978. Mobility and ionic form of silver as related to longevity of cut carnations. *Planta* 140:93-96.

۱۶. بازاریابی

به همان اندازه که علم، تکنولوژی و هنر در تولید محصولات گل‌های بریده پیش از برداشت به کار برده می‌شود پس از برداشت نیز به کار برده می‌شود. جابه‌جایی گل یا گیاه پس از برداشت، با انبار، بسته‌بندی، حمل و نقل، طرح، تبلیغات، بازاریابی و سرویس‌دهی درگیر است. مقدار هزینه‌ای که در این مسیر شده می‌تواند به اندازه کافی توجیه افزایش قیمت خرده‌فروشی پایانی تا چند برابر سطوح قیمت عمده‌فروشی باشد. شکست در بازاریابی مناسب یک محصول، تمام تلاشهایی را که صرف تولید کیفی یک محصول شده است به هدر خواهد داد.

بازاریابی عملاً با برنامه‌ریزی برای فروش محصول آغاز می‌شود و مستلزم بررسی تقاضای بازار است تا از محصولات به اندازه‌ها، رنگ‌های درست و غیره که برای برآورد نیازهای بازار پرورش می‌یابند مطمئن شد. برنامه‌های کشت طوری گسترش می‌یابند که برداشت محصول در زمانی که از نظر پتانسیل سودمند است به پایان برسد. بیشتر اوقات پرورش‌دهندگان طوری درگیر به حداکثر رساندن استفاده از فضای سکو می‌شوند که متوجه تقاضای بازار و قیمت فروش محصول نمی‌شوند. همین که تولید محصولی به طور مناسب برنامه‌ریزی می‌شود، گام‌های بازاریابی در زمان برداشت آغاز می‌شود.

..... بسته‌بندی

برداشت گل‌های بریده در مرحله مناسب بلوغ به مهارت نیاز دارد. این موضوع در کتابهایی که در مورد تولید محصولات گل نوشته شده‌اند، بحث شده و در این جا بررسی نخواهد شد. گفتن این نکته کافی است که به جز گل‌های رز، در مرحله رشد بوته گل‌ها باید به حد معینی از بلندی برسند. مرحله دقیق به طول زمان و جابه‌جایی در کانالهای بازار بستگی دارد. میخک‌های اروپایی و کلمبیایی اغلب در مرحله غنچه برداشت می‌شوند. میخک‌هایی که برای مصارف محلی پرورش می‌یابند، معمولاً باز برداشت می‌شوند تا زمان جابه‌جایی را به حداقل برسانند. گل‌های داوودی استاندارد را می‌توان به همان طریق در مرحله غنچه، همان‌طوری که در بخش پانزدهم توضیح داده شده است، برداشت کرد.

گل‌های بریده در اندازه‌های یکسان قراردادی بسته‌بندی می‌شوند. رزها و میخک‌ها در دسته‌های ۲۵ تایی ولی گل‌های داوودی استاندارد، گل میمون، گلابول‌ها، نرگس‌های زرد، سوسن‌ها و بسیاری از گل‌های تازه دیگر در دسته‌های ۱۰ تایی بسته‌بندی می‌شوند. گل‌های داوودی پومپان (Pompon) بنا به وزنشان که به‌طور معمول ۲۵۵g است دسته‌بندی می‌شوند. عموماً ساقه‌ها ۷۶cm طول دارند و کمتر از ۵ ساقه در دسته گنجانده نمی‌شود. پرورش‌دهندگان برای دسته‌ها، وزنهای مختلفی دارند. دسته‌های گل‌های تازه اغلب در یک پوشش پلاستیکی قرار می‌گیرند تا از شکوفه‌ها محافظت شود و انتهای ساقه‌ها با یک نوار کائوچویی یا نخ بسته می‌شوند. و بسته‌هایی که به این طریق پیچانده شده‌اند در ظروف مقوایی برای انبار کردن در سردخانه یا ارسال قرار می‌گیرند. در دسته‌های انفرادی رنگ‌ها مخلوط نمی‌شوند و انواع گل‌ها در داخل یک کارتن مخلوط می‌شوند. به‌طور قراردادی دسته‌های مختلف رنگی در بسته‌هایی که تولید می‌شوند در داخل کارتن مخلوط می‌شوند. از عمده‌فروشان و خرده‌فروشان انتظار می‌رود که آنها را با

این نسبت ببینند تا به بازار رسیدن همه آنها تضمین شود. برای اینکه این سیستم کار کند، باید ارتباط بین پرورش دهنده و عمده فروش وجود داشته باشد. گیاهان گلدانی معمولاً به طور انفرادی به گل فروشان تمام سرویس فروخته می شوند. بعضی از تأمین کنندگان بزرگتر بازارهای عمومی گیاهان گلدانی را به نسبت های مختلف در کارتن های مقوایی بسته بندی می کنند تا بتوانند آنها را راحت تر حمل، جابه جا و صورت برداری کنند. به ویژه اگر آنها از انبار مرکزی به یک سری فروشگاه پخش می شوند.

اغلب گیاهان گلدانی در پوشش های کاغذی یا پلاستیکی، درست پیش از ارسال قرار می گیرند. پوشش کاغذی یا پلاستیکی برگ ها را به هم فشرده و مقدار فضای ارزشمندی را که برای ارسال مورد نیاز است کاهش می دهد. همچنین از صدمه به گیاه در طی جابه جایی محافظت می کند. برخی از پرورش دهندگان از پوشش همچون محلی استراتژیک برای تبلیغ شرکت خودشان و ارائه پیشنهادها بهره می جویند.

در آینده بسته بندی نقش مهمی را ایفا خواهد کرد. به ویژه برای آن دسته از پرورش دهندگانی که به بازار عمومی سرویس می دهند. بازاریابی گیاهان در بسته های کاملاً سرپوشیده از پیش آغاز شده است که تقریباً تبخیر و نیاز به آبیاری آنها در طی بازاریابی را از بین می برد. بسته ها از پلاستیک روشن برای مشاهده گیاه و انتقال نور برای فتوسنتز تشکیل می شوند. برخی نیز از چهارچوب مقوایی بسته و جایی برای تبلیغ استفاده می کنند. همچنین ممکن است برای افزایش طول عمر مفید، گل های تازه را بسته بندی کرد. چنین بسته بندی هایی کنترل هوای داخلی را ممکن و طول عمر گل ها را افزایش می دهند.

درجات و استانداردها

اختلاف نظر قابل توجهی در مورد درجه‌بندی وجود دارد. مخالفین از عوامل پوشیده و پنهانی مثل هزینه افزایش یافته جابه‌جایی نام می‌برند. موافقین، درجه‌بندی را وسیله‌ای برای آشکار ساختن کیفیت پایین در بازار و دستیابی به افزایش قیمت برای کیفیت بالا می‌دانند. درجه‌بندی می‌تواند همچون گامی در جهت دستیابی به رضایت مصرف‌کننده به‌شمار آید.

بیشتر تولیدکنندگان گل تازه، از سیستم درجه‌بندی استفاده می‌کنند. به‌هرحال یکی از مشکلات تنوع سیستم‌های درجه‌بندی در میان پرورش‌دهندگان و حتی تفاوت استانداردهایی است که توسط یک پرورش‌دهنده مورد پذیرش واقع می‌شود. چرا که اندازه‌های متوسط گل در تمامی طول سال تغییر می‌کند. اگر امکان استاندارد کردن برای همه پرورش‌دهندگان وجود داشت، سود زیادی عاید عمده و خرده‌فروشان می‌شد و در نهایت، هر چه که سود عاید سیستم بازار و مصرف‌کننده کند، معمولاً به سود پرورش‌دهنده نیز منجر خواهد شد.

درجه‌بندی استاندارد شده می‌تواند وسیله‌ای به دست بازاریاب و نیز مصرف‌کننده بدهد که کیفیتی را که حاضر به پرداخت هزینه آن هستند قضاوت یا تقاضا کنند. همچنین می‌تواند هدف قابل لمس و معیار اندازه‌گیری برای رسیدن به یک فرآورده بهتر باشد. باید رضایت بیشتر مصرف‌کننده به تقاضای افزایش یافته تولید منجر شود. تولید، کیفیت بالا و جابه‌جایی به کاهش از دست رفتن گلها در کانال بازار منجر خواهد شد که می‌تواند در کاهش قیمت نهایی فروش گلها مؤثر باشد آشکار است که بازاریابها باید متوجه این جنبه نیز باشند.

استانداردهای درجه‌بندی برای تعدادی از گلهای بریده تغییر کرده‌اند. یک سری از استانداردهای واحد ملی برای رزها قرار داده شده‌اند و تقریباً تمام پرورش‌دهندگان با

استفاده از طول ساقه رزها را درجه بندی می کنند. افزایش های ۵۱، ۷۶ یا ۱۰۰ mm برای جدا کردن درجات مورد استفاده قرار می گیرند که معمولترین آنها ۷/۵ سانتی متری بوده و با طول حداقل ۲۳ cm شروع می شود. در توسعه درجاتی برای پیچک ها جامعه گل فروشان آمریکا (SAF) بدعت گذار بوده است. (جدول ۱-۱۶)

یک سری استاندارد برای گیاهان سبز قرار داده شده است (Gaine 1997). گیاهان سبز باید طوری درجه بندی شوند که هم از مصرف کننده و هم پرورش دهنده گیاهان با کیفیت بالا، حمایت کند. گیاهان سبز در یک محیط مساعد که از نظر مواد تغذیه ای و نور خورشید غنی است رشد می یابند. سپس از آنها سالیان زیادی در حاشیه باغچه ها استفاده می شود. پرورش دهنده باید مدتی را برای سازگاری گیاه به محیط جدید خود صرف کند تا این گیاهان انتقال را با موفقیت پشت سر بگذارند. سازگاری با محیط ممکن است پرهزینه باشد. یک دوره رشد آهسته را زمانی که مواد تغذیه ای و نور کاهش می یابد، به گیاه تحمیل می کند. پرورش دهندگانی که محصولاتشان را به محیط عادت نمی دهند ممکن است که در کوتاه مدت سود ببرند ولی در درازمدت چون نارضایتی مصرف کننده را به دنبال خواهد داشت ضرر خواهند کرد.

استانداردهایی برای گیاهان گلدار گلدانی تا این اواخر وجود نداشته است. در سال ۱۹۸۷، انجمن بازار تولید (PMA) تصمیم گرفت استانداردها را بالا ببرد. آنها دست به دست انجمن گل فروشان آمریکا دادند. اولین سری دستورالعملها، در سال ۱۹۸۹ منتشر و آزالیا، گل های داوودی، زنبق ها و بنت القنسلول را تحت پوشش قرار داد. استانداردهایی نیز برای بنفشه آفریقایی، گلوکسینیا، کالانکور (Kalanchoer) و محصولات پیازی دیگر در نظر گرفته شد.

استانداردها اختیاری است و امید می رود که هیچگاه به طور کامل محدود کننده نشوند. تفاوت در سلیقه افراد در مناطق مختلف وجود دارد. ارتفاع دلخواه گیاه گلدانی در مناطق غربی ایالات متحده بیشتر از ارتفاع دلخواه مناطق شرق است. مصرف کننده ها

در کالیفرنیا ارتفاع ۵۱-۴۶ cm را برای داوودی گلدانی و در اسیت کوست ارتفاع ۴۱-۳۶ cm از قاعده گلدان تا نوک گیاه را ترجیح می دهند. ارتفاع، حداقل پهنای تاج گیاه، تعداد و مرحله رشد غنچه، وضعیت برگ و ریشه ها، قدرت ساقه ها و وجود یک برچسب مواظبت در استاندارد گنجاندن می شوند. برای هر گونه از گیاهان درجات مختلف استانداردهای جداگانه ای بنا به اندازه گلدان قرار داده می شود. برای مثال درجات شامل «کوچک» برای گلدانهای (۱۰ تا ۱۱ cm) «متوسط» برای گلدانهای ۱۲ تا ۱۴ cm و «بزرگ» برای گلدانهای ۱۵ تا ۱۷ cm، «فوق العاده بزرگ» برای گلدانهای ۱۸ تا ۲۲ cm و «جامبو» برای گلدانهای (۲۵ cm) می شود.

جدول ۱-۱۶- استانداردهای انجمن گلفروشان آمریکایی برای درجات میخک^۱

درجه آبی (بلند) (۱)	درجه قرمز (استاندارد) (۲)	درجه سبز (کوتاه) (۳)
حداقل طول ^۲	۵۶ cm	۴۳ cm
حداقل قطر گل ^۳	۵۱ cm	۴۴ cm
بسته	۶۴ cm	۵۷ cm
باز	۷۶ cm	۷۰ cm

۱- گلها در درجات آبی، قرمز و سبز باید پر، موزون، بدون حشره، بیماری، صدمه مکانیکی و بدون نقصانات شکوفه مثل، ترکیب بد، ظاهر خوابیده، شکاف و بی رنگی باشد. ساقه ها باید به اندازه کافی استحکام داشته باشند هرگاه پایین آنها از ۲/۵ سانتی متری با دست نگه داریم بیش از ۳۰ درجه از سطح افق منحرف نشود. هنگامی که گلی دارای این معایب باشد یا به قیمت پایین فروش رفته و یا دور انداخته می شود.

۲- طول: از نوک شکوفه تا انتهای ساقه چیده شده اندازه گیری می شود.

۳- قطر گل: بزرگترین بعد گلبرگهاست که از مرکز شکفته اندازه گیری می شود. کاسبرگها باز در هنگام تعیین اندازه شان به طور افقی نگه داشته می شوند.

بسته: کاسبرگها بالا هستند، گلبرگهای مرکزی بالا ولی باد کرده اند. نسبتاً بسته، کاسبرگها افقی هستند، گلبرگهای مرکزی بالا و باد کرده اند. باز: کاسبرگها افقی یا پایینتر هستند، گلبرگهای مرکزی بیرون یا در پایین هستند.

هنگامی که پرورش دهنده درجه بندی و بسته بندی گلهای تازه یا گیاهان گلدانی را تمام می کند، وظیفه اش، ارسال آنها به عمده یا خرده فروشان است. گیاهان سبز مستثناء هستند زیرا اغلب آنها توسط پرورش دهنده و به هزینه خرده فروش ارسال می شوند و یا مستقیماً توسط عمده یا خرده فروش برده می شوند.

سیستم بازار

هرجا که مردم زندگی می‌کنند، یعنی شهرها، شهرستانها و روستاهایی که در سرتاسر ایالات و استانها پراکنده‌اند مصرف‌کنندگانی وجود دارند. به‌هرحال تولید گل بیشتر متمرکز است که بیشتر برای صنعت گل‌های تازه صادق است. بیشترین تراکم گلایول از فلوریدا، میخکها از کلرادو و کالیفرنیا و گل‌های داوودی از فلوریدا و کالیفرنیا می‌آیند. این روند برای گیاهان گلدار برقرار نشده ولی بیشتر گیاهان سبز از فلوریدا، کالیفرنیا و تگزاس می‌آید. در چنین شرایطی به یک سیستم پیچیده بازاریابی نیاز است. (شکل ۱-۱۶)

سیستم بازاریابی در خدمت وظایف جمع‌آوری گلها و محصولات مختلف بسیاری از پرورش‌دهندگان متعدد با یکدیگر و در دسترس قرار دادن مشتریانی که از تولیدکنندگان دور و یا نزدیکند و گسترش آگاهی مصرف‌کنندگان و میل آنها به خرید فرآورده‌های گل است.

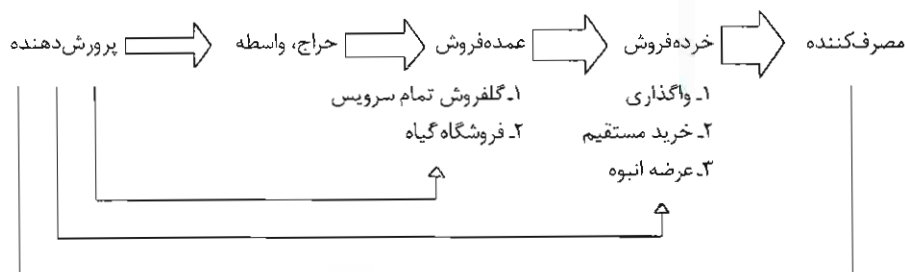
گل‌های بریده

سیستم بازاریابی گل‌های بریده اجزای چندی دارد. کانالهایی نیز ممکن است در داخل سیستم وجود داشته و به‌این ترتیب دید کلی خوب از کل سیستم می‌دهد. در هلند گل‌های بریده و گیاهان گلدار معمولاً به حراج گذاشته می‌شوند، جایی که گلها توسط عمده‌فروشان خریداری می‌شوند. چنان حراجی‌هایی در سطح محدودی در ۱۵ سال گذشته در آمریکا به‌وجود آمدند. البته واسطه‌هایی که گلها را می‌خرند. در این وضعیت، یک شرکت انفرادی گلها یا گیاهان را از پرورش‌دهنده می‌خرد و سفارشات را که از عمده‌فروشان یا گل‌فروشیهای بزرگ دریافت می‌کند، انجام می‌دهد. بیشتر اوقات واسطه در مناطق عمده تولید قرار می‌گیرد طوری که بتواند محصولات را برای مقایسه آنها با

درجات مختلف و سطوح کیفیت بالایی که توسط سفارش دهندگان تقاضا می شود امتحان کند. عمده فروشانی که سرویس می دهند در فواصل قابل ملاحظه ای از منطقه تولید پراکنده اند. اینها رابطی، بین پرورش دهنده و عمده فروشنده که نیاز به حراجی ها و واسطه ها را به وجود می آورند. سیستم واسطه ای در مناطق تولید گل های بریده کالیفرنیا و نیز در مناطق تولید گیاهان سبز (برگی) فلوریدا و کالیفرنیا عمومیت دارد.

به طور سنتی، گل های بریده در آمریکا مستقیماً از پرورش دهنده به عمده فروش رسانده می شود. عمده فروشها بیشتر یک عمده فروش کمیسیونی هستند یعنی کسی که گلها را براساس امانت یا واگذاری می خرد. بدین معنا که پرورش دهنده برای آن گل هایی که عمده فروش فروخته، پول پرداخت می کند و نه برای آنهایی که بازاری نیافته اند. عمده فروشی کمیسیونی گلها را به قیمت عمده فروخته و سپس کمیسیونی حدود ۲۵ درصد این قیمت را برداشته و بقیه را به پرورش دهنده می دهد.

اخیراً روندی برای عمده فروشان برای خرید گلها از پرورش دهنده یا واسطه رواج یافته است. این سیستم بیشتر مناسب جایی است که گلها در یک منطقه به تولید انبوه رسیده و در فاصله بسیار زیادی به عمده فروشی می رسند. از دست رفتن گل در بین راه تا جایی که به مصرف کننده برسد بر تقاضای مصرف کننده تأثیر مستقیم می گذارد و به زیان پرورش دهنده است.



شکل ۱-۱۶- کانالهایی که از میان آنها گل های تازه از پرورش دهنده به مصرف کننده نهایی می رسند

عمده‌فروشان گل‌های بریده را به خرده‌فروشان می‌فروشند. بعضی از خرده‌فروشان برای خریدهایشان به عمده‌فروشی می‌روند و دیگران با وانهایی که توسط عمده‌فروشان گل‌ها را جابه‌جا می‌کنند سرویس داده می‌شوند. اغلب، گل‌فروشان عمده ذخیره مورد نیاز گل‌فروشان خرده را تأمین میکنند که شامل روبان، تور، گلدان و دسته گل‌هایی می‌شود که در کار روزانه یک گل‌فروشی خرده تمام سرویس به کار می‌روند. یا ممکن است کار گسترده بوده و شامل ترتیب دادن گل‌های پلاستیکی و هدایایی شود که مستقیماً توسط خرده‌فروش به فروش می‌رسد.

بیشتر فروشها با تلفن توسط فروشنده‌هایی که به استخدام گل‌فروش عمده درآمده‌اند، انجام می‌شوند. پس از انجام سفارشات، فضای باقیمانده کامیون با گل‌ها و کالاهایی که احتمالاً در طول جاده به فروش خواهند رفت پُر می‌شود (شکل ۲-۱۶). عموماً هر گل‌فروش دوبار در هفته و اغلب با اخذ فیش از یک عمده‌فروش سرویس داده می‌شود. مسیرهای عبور کامیون نقش ارزشمندی را برای گل‌فروشان خرده‌ای که در مناطق دور واقع شده‌اند ایفا می‌کنند. و به همین طریق گل‌فروش عمده نقش ارزشمندی برای گل‌فروش خرده‌ای که نزدیک امکانات حمل و نقل قرار گرفته ایفا می‌کند. یک عمده‌فروش صدها قلم جنس را برای استفاده خرده‌فروش از منابع فراوان جمع‌آوری می‌کند. این عمل باعث صرفه‌جویی قابل ملاحظه‌ای در زمان، هزینه و نیز مشکل ذخیره بیش از حد اقلامی که باید در صورت نیاز خریداری شوند و به‌زودی از رده خارج می‌شوند، می‌شود. تلاش یک عمده‌فروش این است که همگام با سلیقه‌های در حال تغییر در جهت تأمین کالا حرکت کند که این خود منافع خرده‌فروش را بیشتر می‌کند.

بسیار از خرده‌فروشان همچون کسی که گل‌ها را خریداری کرده و یا شناسایی کاملی از گیاهان دارد هستند. یک گل‌فروشی تمام سرویس را در نظر می‌گیریم که در آنجا طرحی برای ترتیب دادن گل‌ها و یک سرویس تحویل در دسترس وجود دارد. فروشگاه‌های گیاه و بوتیک‌های گل در حال افزایش یافتن هستند. این فروشگاهها مکان‌های عرضه نقدی



شکل ۲-۱۶. فضای داخل یک کامیون عمده‌فروش که برای تحویل گلهای بریده و گیاهان گلدانی به گل‌فروشیهای خرده تمام سرویس، مورد استفاده قرار می‌گیرد. یک اتاق سردخانه کوچک برای گلهای بریده در بخش جلویی این کامیون قرار گرفته است (که در همه جا معمول نیست).

هستند که در آنجا ممکن است گیاهان و گلها خریداری شوند. بعضی مواقع، ترتیبهای ساده‌ای از گلها، بیشتر برای تزئین منزل ارائه می‌شوند ولی سرویس در اختیار مشتری قرار نمی‌گیرد. تعدادی از گل‌فروشان تمام سرویس چنان فروشگاههایی را نیز اداره می‌کنند. عرضه‌های خرده بازار پرتجمع (Mass market) به صورت فعالیتهای تجاری بزرگی درآمده‌اند. نزدیک به نصف تولید ایالات متحده از این محلهای عرضه می‌گذرد. این جایگاهها، واگنها و فروشگاههای کوچک نقدی هستند که در داخل سوپرمارکتها و در مناطق پررفت و آمد، فروشگاههای زنجیره‌ای، گردشگاههای خرید، فرودگاهها و گوشه‌های خیابان قرار گرفته‌اند. درآمد خرده‌فروشی عموماً ۳۰ تا ۴۰ درصد از قیمت

فروش است. بنابراین هنگامی که گیاهی به قیمت یک دلار به فروش می‌رسد محل عرضه بازار پرتجمع ۰/۳۰ تا ۰/۴۰ دلار دریافت می‌کند، درحالی‌که پرورش‌دهنده ۰/۶۰ تا ۰/۷۰ دلار دریافت می‌کند.

یک تفاوت (اغلب سوء تعبیر شده) بین دو سیستم برپایی قیمت خرده‌فروشی وجود دارد. قیمت خرده (Mark up) به درصد قیمت خرده ولی قیمت عمده (Mark on) به درصد قیمت عمده‌فروشی دلالت می‌کند. برای توضیح تفاوت، تصور کنید که همچون پرورش‌دهنده، شما یک دلار برای هر یک از گیاهان گلدانی خود دریافت می‌کنید. یک محل عرضه خرده‌فروشی که از قیمت خرده ۳۳ درصد استفاده می‌کند، ۱/۵ دلار برای هر گیاه با مشتریهای خود حساب می‌کند: یک دلار (قیمت عمده) $\div (1 - 0.33) = 1.49$ دلار. یک محل عرضه دومی که از قیمت عمده ۳۳ درصد استفاده می‌کند ۱/۳۳ دلار برای هر گیاه حساب می‌کند:

$$\text{دلار } 1/33 = (\text{قیمت عمده}) \times 1/1.33$$

گیاهان گلدانی گلدار

در هلند گیاهان گلدار از طریق حراجی‌ها به فروش می‌رسند. و در آمریکا مستقیماً توسط پرورش‌دهندگان به خرده‌فروشی‌ها فروخته می‌شوند. حمل و نقل به فواصل دور به همان سرعت گل‌های بریده وارد صحنه نمی‌شوند. پرورش‌دهنده گیاه گلدار یک کامیون یا چند کامیون را برای مقاصد تحویل به کار می‌گیرد و دیپارتمان فروش خود را دارد. معمولاً گیاهان در مسافتی به شعاع یک روز کاری تحویل داده می‌شوند. در گذشته این احساس وجود داشت که گیاهان گلدانی بیش از حد برای حمل به مناطق دوری که می‌توان گل‌های بریده را فرستاد سنگین هستند. تا حدی این مطلب درست است؛ چرا که گیاهان گلدانی را عموماً نمی‌توان در همان اندازه گل‌های بریده از طریق خطوط هوایی فرستاد. به‌هرحال در سالهای اخیر، فروشندگان گیاهان گلدانی برای تأمین بازار پرتجمع برای چنان فروشندگانی، با موفقیت گیاهان را در ۵۰۰ مایل یا بیشتر با کامیون تحویل می‌دهند.

به نسبت سفارشهای بزرگتر برای هر توقف و وجود انبارهایی که می‌توانند کامیونهای بزرگ را در خود جای دهند نقاط تحویل کمتر می‌شود. در ضمن برای این منظور از کامیونهای عایق دار استفاده می‌کنند که در زمستان گرم و در تابستان خنک می‌شوند.

گیاهان سبز (برگی)

بیشترین تولید گیاهان سبز (برگی) در فلوریدا، کالیفرنیا و تگزاس است و نیاز به یک سیستم بازاریابی به همان صورتی که برای گل‌های بریده توضیح داده شد، دارد. بسیاری از این گیاهان از واسطه‌ها به عمده‌فروشان می‌رسند. مشخص شده است که گروه قابل توجهی از عمده‌فروشان گیاهان سبز، پرورش‌دهنده‌گانی هستند که در محلی نزدیک به بازار خرده‌فروشی فعالیت می‌کنند.

عمده‌فروشان گیاهانشان را از فلوریدا یا کالیفرنیا با کامیون به گلخانه‌های سلسله‌ای خود می‌فرستند و در گلخانه‌های سلسله‌ای آنها را تا یافتن بازار خرده‌فروشان، در طول مسیر کامیونهایشان نگه می‌دارند. گلخانه نگهداری این گیاهان ضروری است زیرا ممکن است مدت زمان زیادی پیش از فروش آنها سپری شود. در گلخانه ممکن است بسیاری از گیاهان تا زمان فروش، گل‌های بیشتری تولید کنند. بسیاری از گیاهان اصولاً در مراحل اولیه رشد خریداری نمی‌شوند تا زمانی که کامل شوند. در صنعت پرورش گل، ترکیب پرورش‌دهنده عمده‌فروش بسیار ترکیب به جا و خوبی است.

فروش مستقیم

زمانی که گل‌های بریده به‌طور مستمر در سرتاسر سال و با کیفیت بالا به صورت محلی تولید می‌شوند، تقاضا در سطح بالا می‌ماند. خرده‌فروشان تلاش کرده‌اند با چنان روندی به عرضه کالا بپردازند. با تلاشی مناسب یک پرورش‌دهنده می‌تواند بازاری را بدون گذر از عمده‌فروشی بیماید. پرورش‌دهندگان کوچکتر از این سیستم استفاده می‌کنند.

پرورش‌دهندگان جدید گل‌های بریده و اغلب اوقات گیاهان گلدانی، بعضی مواقع مستقیماً به مصرف‌کننده نهایی محصولشان را می‌فروشند. این عمل موجب می‌شود که نسبت به عملیات پرورشی کمتر به فعالیت تجاری بپردازند. به این روش سرمایه‌ها، سریعتر برگشت می‌کند. این سیستم زمانی بهتر کار می‌کند که مالک بتواند کارگر اضافی را تأمین کند. منتها این سیستم موقتی است و باید به‌زودی این تصمیم گرفته شود که آیا یک یا هر دو فعالیت را انجام بدهد یا نه؟

خرده‌فروشیها و فروشگاههای تمام سرویس بزرگ و بعضی خرده‌فروشان بازارهای پرتجمع وجود دارند که رشته‌های تولید خود را اداره می‌کنند. باید مواظب هر فعالیت بود تا وجود یکی به زیان دیگری تمام نشود. اغلب مواقع محل عرضه خرده‌فروشی موفقترا از هر دو است و در هر صورت خرید گلها و گیاهان از منبع دیگر ممکن است بهتر باشد.

حراجیهای گل

حراجیهای گل در جاهایی که تولید متراکم، دور از بازار خرده‌فروشی است سود دارند. شاید حراجیهای گل هلند از این نظر مشهورترین باشند (شکل ۳-۱۶). تولید گل که در چند منطقه کشور کوچک هلند متمرکز شده است بازارهای خرده‌فروشی را از طریق اروپا و آمریکا تأمین می‌کند. برای مؤثر ساختن سیستم توزیع، پرورش‌دهندگان گل‌های بریده و گیاهان را به حراجی می‌فرستند، که عمده‌فروشان آنها را خریده و خود آنها را برای خرده‌فروشان سرتاسر اروپا می‌فرستند. این خود ارتباط دیگری بین پرورش‌دهنده و عمده‌فروش در زنجیر توزیع به‌وجود می‌آورد که در شکل ۱-۱۶ توضیح داده شده است. ولی با چنین کاری، عمده‌فروشان با صدها پرورش‌دهنده تماس پیدا می‌کنند که در غیر این صورت چنان تماسی امکان نداشت.

حراجیهای گل در هلند و کانادا نیز وجود دارند و این به‌دلیل اعمال بعضی از

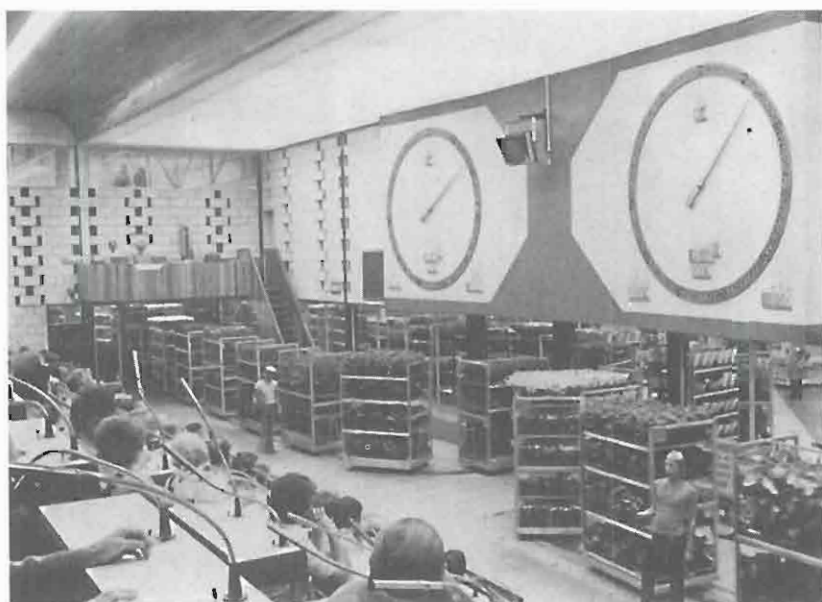
عمده‌فروشان است که پرورش‌دهندگان را به رقابت با هم وامی‌دارند. پرورش‌دهندگان به‌دلیل از بین رفتن محصولاتشان دارای وضعیت ضعیفی در بازارند. با پیوستن به تعاونی‌های تولید، هرکس به‌نوبه خود وضعیت بازاری خود را مستحکم می‌کند.

خریدار حدوداً ۰/۳ درصد هزینه‌های سرویس را پرداخت می‌کند. این الزاماً قیمت خرده‌فروش را نسبت به سیستمی که دارای حراجی نیست افزایش نمی‌دهد چرا که شغل عمده‌فروشی توسط حراج پررونقتر می‌شود.

حراجی به روش زیر عمل می‌کند: گلها و گیاهان توسط پرورش‌دهنده به حراجی یعنی جایی که آنها در معرض دید عموم قرار می‌گیرند تحویل داده می‌شود. اوایل روز، عمده‌فروشان به هر غرفه سر می‌زنند تا کیفیت و شرایط را ارزیابی کنند. با چنان کاری آنها تصمیم می‌گیرند از کدام غرفه و با چه هزینه‌ای گلها را خریداری کنند سپس عمده‌فروشان سر جاهای تعیین شده‌شان در اتاق حراج، همان طوری که در شکل ۴-۱۶ نشان داده شده است، قرار می‌گیرند. دستگاهی که در جلوی اتاق قرار گرفته شماره شناسایی پرورش‌دهنده گیاه و شماره غرفه آن را نشان می‌دهند. یکی از کارمندان حراجی، گیاهان را طوری نگه می‌دارد که همه می‌بینند و حراج‌کننده یک ارزیابی مختصر از گیاهان می‌دهد. هنگامی که عقربه دستگاه که روی ۱۰۰ قرار گرفته آزاد می‌شود فروش شروع شده و افزایش قیمت آغاز می‌شود. ارزش هر واحد در روی درجه دستگاه از ۰ تا ۱۰۰ مشخص شده است. ممکن است ۱، ۵، ۱۰، ۲۵، یا ۱۰۰ واحد پول هلند باشد. هنگامی که عقربه روی قیمتی که عمده‌فروش به پرداخت آن علاقه‌مند است پایین می‌آید، او تکمه روی میز را فشار می‌دهد و دستگاه را متوقف می‌کند و به‌طور الکترونیکی شماره شناسایی خود و قیمت را بر روی دستگاه در همان نقطه ثبت می‌کند. عمده‌فروش خرید را با نشان دادن شماره غرفه‌ای که می‌خواهد از آن خریداری کند پایان می‌دهد. در عرض چند ساعت تمام فروش روز انجام می‌گیرد.



شکل ۳-۱۶- دید داخلی و خارجی حراجهای گل در آلمیر هلند، این بزرگترین محل حراجی گل در دنیاست و تقریباً ۴۰۰۰ عضو دارد. اینچنین محلهای حراجی همچون یک کانال توزیع بین پرورش دهندگان و عمده فروشان عمل می کنند.



شکل ۴-۱۶. یکی از اتاقهای حراجی در حراجیهای گل در آلمیر هلند است، جایی که هر ساله بیش از دو میلیون محموله گل و گیاه به فروش می‌رسد.

این سیستم با سرعت کار می‌کند. در هر ساعت به اندازه ۷۰۰ معامله انجام می‌گیرد. منافع فروشنده و خریدار هر دو برآورد می‌شود. اگر خریداری منتظر قیمت فوق‌العاده پایین باشد، ممکن است شانس خرید گیاهان مطلوب را از دست بدهد و اگر خیلی زود عمل کند ممکن است قیمت بالایی پرداخت کند. هر یک از غرفه‌های گیاهان به‌طور مستقل مورد قضاوت قرار گرفته و قیمت براساس آن بنا نهاده می‌شود. اصل عرضه و تقاضا در این سیستم مطرح می‌شود.

هنگامی که فروش به پایان می‌رسد، گلها و گیاهان از محلهای نمایش به بارانداز برده می‌شوند، جایی که کامیونهای عمده‌فروشان مختلف منتظر ایستاده‌اند. این فرآیند اغلب مکانیزه شده است. کامیونها بنا به خواست خریدار بارگیری شده در طول جاده‌ها به طرف ناحیه بارانداز حرکت می‌کنند. هنگامی که روز پایان می‌یابد. مکان حراج آماده

است تا دور خود را تکرار کند.

در سالهای اخیر در کانادا سه حراجی در مونترال، تورنتو و ونکوور و دو حراجی در آمریکا در جزایر لایک نیویورک و سان دیاگو باز شده است. تولید متراکم در مناطقی که از بازارهای پراکنده دور بودند نقش مهمی در برقراری این حراجیها، به ویژه حراجیهای تورنتو و سان دیاگو دارند. هر دو گروه عمده و خرده فروش از این حراجیها خرید می کنند.

تبلیغ

نیاز برای تبلیغ دایم تغییر می کند. پرورش دهنده ای که به یک یا دو عمده فروش سرویس می دهد انگیزه چندانی برای تبلیغ ندارد. پرورش دهنده یک محصول مشخص مثل گیاهان سبز (برگی) در فلوریدا با گلهای بریده در کالیفرنیا احتمالاً به محل های جدید عمده فروشی علاقه مند است. و در تبلیغات روزنامه های تجارت گل تبلیغ می کند.

خرده فروش، بزرگترین نیاز به تبلیغ را دارد. ولی هزینه آن ممکن است خیلی زیاد باشد. آنهایی که تبلیغ می کنند بیشتر آن را سودمند می دانند. معمولاً از آگهی های تجاری برای تبلیغ روزنامه استفاده می شود. آگهی های رادیو تلویزیونی نیز ارزشمندند به ویژه در اواخر هفته و در رابطه با برنامه های کشاورزی تلویزیون که توسط برخی مورد استفاده قرار گرفته است و در صورت استفاده مناسب می تواند تأثیر به سزایی داشته باشد. برای بسیاری از خرده فروشان، لیستهای پست روش ارتباطی موفق با جمعیت مصرف کننده به وجود آورده است.

هدف از این کتاب این نیست که یک بررسی گسترده از بازاریابی خرده فروشی بکند. درحالی که بار عمده تبلیغ روی شانه خرده فروش قرار می گیرد، پرورش دهنده نیز خالی از تعهد نیست. متفکین صنعت تأمین، یعنی پرورش دهندگان، عمده و خرده فروشان همه اجزای سیستمی هستند که با فروش محصولات گل به مشتری، به اوج خود

می‌رسند. در صنعت گل تبلیغ به‌طور مؤثری تقاضای این محصولات را افزایش می‌دهد. این امر در نهایت به تمامی اجزای صنعت نفع رسانده و به این ترتیب همه باید در برنامه تبلیغ شرکت کنند. تبلیغ مشترک در تجارت‌های دیگر نیز انجام می‌گیرد. علامت کوکا کولا که اغلب برای نشان دادن اسم یک رستوران به کار می‌رود، بخشی از آن را شرکت کوکا کولا می‌پردازد. تبلیغات برای یک محصول مشخص، بدون توجه به محل عرضه خرده‌فروشی، دارای همان طرح (توصیف، تصویر و غیره) است. طرح به هزینه تولیدکننده گسترش می‌یابد. هزینه تبلیغ برای بسیاری از اقلام توسط سوپرمارکت محلی در آگهی‌های تجارتي آن ارائه و توسط تولیدکننده محصولات پرداخت می‌شود.

در صنعت گل، برنامه‌های تبلیغاتی ملی و بین‌المللی وجود دارند. سرویس‌های تلفنی گل درصدی از فروش تلفنی و کلی اعضای گل‌فروشان خرده خود را گرفته و آنها را برای تبلیغات گسترده به کار می‌برند. خرده‌فروشان انفرادی گل، مبالغی اضافه برای تبلیغات محلی مصرف می‌کنند. از طریق برنامه فشرده، می‌توان از وسایل ارتباطی برای تبلیغ بسیار مؤثر ولی گران استفاده کرد. آگهی‌های تجارتي تلویزیون و مجلات مورد استفاده قرار می‌گیرد، درست مثل جزوه «راهنمای حرفه‌ای گیاهان سبز» که توسط انجمن تحویل بین‌المللی گل‌فروشان تأمین می‌شود. یکی از صنایع گل که دارای برنامه تبلیغاتی درست و مشترک است در تلاش‌های شورای بازاریابی گل‌فروشان آمریکا (AFMC) متعلق به انجمن گل‌فروشان آمریکا SAF وجود دارد. این سازمان یک برنامه تبلیغاتی ملی با استفاده از مبالغ به‌دست آمده از اجزای صنعت گل که به صورت اختیاری پرداخت می‌شود، به راه می‌اندازد. AFMC تبلیغات در مجلات و روزنامه‌های محلی و مجله Wall Street Journal و نیز آگهی‌های رادیو تلویزیونی را در شبکه‌های تلویزیونی CBS، ABC و NBC اداره می‌کند. به علاوه پلاکاردهای پارچه‌ای روی مغازه، کلیشه تبلیغاتی روزنامه که با نام و آدرس خرده‌فروش چاپ می‌شوند، تبلیغات رادیویی و آگهی‌های روی

کامیون‌ها را آماده و با پرداخت هزینه ارائه می‌دهند.

پرورش‌دهندگان گل تعهدی نسبت به سهمی شدن در مسئولیت بازاریابی و صنعت دارند. چندین کار وجود دارند که آنها می‌توانند انجام بدهند:

- ۱- از نظر مالی برنامه‌های تبلیغاتی تعاونی مثل AFMC را حمایت کنند.
 - ۲- بررسی امکانات و در صورت وجود آن در برنامه‌های به‌ترسازی محلی با عمده و خرده‌فروشان کار کنند.
 - ۳- از طریق عضو شدن در سازمانها، با اعضای خرده و عمده‌فروشی صنعت ارتباط برقرار کرده و در ملاقاتهای آنها شرکت و نوشته‌هایشان را مطالعه کنند.
- بیشتر پتانسیل صنعت گل به همکاری زیاد بین فعالیتهای تجارتی سازنده آن بستگی دارد. امروزه یکی از مشکلات عمده صنعت، عدم اتحاد است که در پرورش‌دهنده، عمده‌فروش، سازمانهای خرده‌فروشی، ملاقاتها، نوشته‌ها و نظرات جدا از هم به چشم می‌خورد. چنان تفرقه‌ای می‌تواند حتی به پرورش‌دهنده انفرادی صدمه بزند. سرویسهای تلفنی به‌طور دوره‌ای مشخصات گیاهان و گلهای بریده ویژه‌ای را در برنامه‌های تغییر تبلیغات ارائه می‌دهند. تغییراتی که پرورش‌دهنده باید به‌وجود آورد مدتها پیش از تاریخ تغییر تبلیغاتی اعلام می‌شوند ولی بسیاری از پرورش‌دهندگان خود را با آن منطبق نمی‌کنند. این تأثیر منفی در بازار دارد، چرا که اقلام بهتر به اندازه کافی عرضه نشده و در مقابل، قیمت‌ها افزایش می‌یابند. این می‌تواند به ضرر پرورش‌دهنده باشد که خود را مواجه با تراکم اقلام بهتر نشده و کمبود اقلام مورد تقاضا می‌یابد. از طریق ارتباط بین آنها، امکان استفاده از برنامه‌های بهینه‌سازی همچون وسیله‌ای برای حل مشکل تولید ناخواسته و بیش از حد و دوره تقاضای کم بازار به‌وجود می‌آید، تا بتوان در مصرف‌کننده، تقاضا برای خود محصولات و شکل آنها به‌وجود آورد و به‌این‌ترتیب سود زیاد به پرورش‌دهنده داد و آسانی فروش افزونتر در کانال بازار و رضایت مشتری را ایجاد کرد.

راههای دیگری نیز وجود دارند که از طریق آنها پرورش دهندگان می توانند نقشی در برنامه کلی بهینه سازی یا تبلیغات ایفا کنند. آنها باید رضایت مصرف کننده را مورد توجه قرار دهند. می توان این کار را با انتخاب گیاهان گوناگونی که بهترین وضعیت را در منطقه ای که در آن بازاریابی می شوند، دارند انجام داد. گل های آویز در بهار تقریباً در همه جا زیبا هستند. ولی در آب و هوای گرم که گرمای تابستان زیاد است ظاهر زیبایی ندارند و توجه مشتریان را جلب نمی کنند. بنابراین به جای گل های آویز از محصولاتی که با وضعیت گرما سازگاری دارند می توان استفاده کرد. مسئولیت پرورش دهنده این است که چنان تصمیماتی گرفته و خرده فروش را آموزش دهد. مسئولیت دیگر پرورش دهنده این است که گیاهانی با کیفیت بالا و بدون آفات و بیماری تولید کند. اینکه مصرف کننده از بین رفتن گیاه را به پرورش دهنده یا خودشان نسبت می دهند یا نه، زمانی مشخص می شود که خرید دوباره ای انجام می دهد یا خیر.

مصرف کننده ها علاقه زیادی به اطلاعات دارند. اطلاعات اغلب به اندازه خود محصول اهمیت دارند. پرورش دهنده باید با هر واحد فروخته شده، اطلاعات لازم را بدهد. بروشورهایی برای بسیاری از انواع گیاهان گلدانی وجود دارند. در صورت عدم دسترسی به آنها باید آنها را تهیه و یا صفحاتی که اطلاعات دارند، به گیاه چسباند و یا در صورت استفاده از پوشش پلاستیکی، اطلاعات را روی آن چاپ کرد.

مسئولیت آموزشی پرورش دهنده همین جا متوقف نمی شود. او باید اطلاعات را به خرده فروش انتقال دهد، اینکه چگونه محصول را در بازار باید جابه جا کرد، پرورش دهنده می باید اطلاعاتی به خرده فروش بدهد که بتواند به مصرف کننده برساند. این مسئولیت به ویژه در کانالهای بازار پر تجمع گل و گیاه در جایی که فروشندگان اغلب تجربه کمی در کنترل گیاهان دارند، اهمیت دارد. تعدادی از پرورش دهندگان بزرگتر که بازار پر تجمع گل و گیاه را تأمین می کنند، کار کردن با مدیریت فروشگاههای زنجیره ای و تربیت مدیران تولیدشان را برای نگهداری درست محصولات گل مفید یافته اند.

هیچ قانون اجباری برای وادار کردن پرورش‌دهندگان به شرکت در تبلیغات یا برنامه‌های بهینه‌سازی وجود ندارد. تبلیغاتی که تاکنون مورد بحث قرار گرفته‌اند به دو دسته تقسیم می‌شوند: (۱) تبلیغات اسم و نشانی که در آن شرکت مُبلغ مستقیماً برای فروش محصولات خود فعالیت می‌کند. (۲) تبلیغ عمومی.

برای مثال، در تبلیغ اسم و نشانی، گلفروشی نلسون پوینستیس (Poinsett's) برای کریسمس تبلیغ می‌کند تا مردم به جای خرید از سوپرمارکت، از او خرید کنند. ارزشیابی تأثیرات چنان تبلیغاتی نسبتاً آسان است. این واقعیت که بیشتر خرده‌فروشان و عمده‌فروشان به آن مبادرت می‌ورزند، گواه بر موفق بودن آن است.

تبلیغات عمومی برای افزایش فروش گلها و گیاهان به‌طور کلی و بدون اشاره به هیچ اسمی انجام می‌گیرد و هدف گسترش دادن به کل بازار است. برنامه AFMC مثالی برای این نوع تبلیغ یا ترویج است. ارزیابی سودمند بودن چنان تبلیغی مشکل است. زیرا تأثیرات آن غیرمستقیم است. تولیدکننده بزرگی که در یک بازار پر تجمع در ناحیه‌ای وسیع سرویس می‌دهد، احتمالاً تأثیر تبلیغ را بهتر لمس می‌کند. یک پرورش‌دهنده کوچکتر به‌ویژه پرورش‌دهنده‌ای که به گلفروشان خرده تمام سرویس فروش دارد، ممکن است که تبلیغ و تأثیرات آن را لمس کند. این یک تصمیم تجاری است و هر شرکت باید خود تصمیم بگیرد. به‌هرحال، شرکت‌های بسیار کمی تبلیغ عمومی را به‌طور واقع‌گرایانه‌ای مورد بررسی قرار داده‌اند. به‌طور کلی اگر شرکت‌های بیشتری شرکت کنند، تبلیغ عمومی برای صنعت پرورش گل بهتر خواهد بود.

خلاصه

۱- بسته‌بندی گلهای بریده به‌طور قراردادی استاندارد شده است. یک دسته با تعداد مشخصی از گلهای که وزن مشخصی را دارد. دسته‌ها در کارتنهای مقوایی ارسال شده و تعداد آنها به درجه‌شان بستگی دارد. عموماً گیاهان گلدانی به صورت انفرادی و اغلب در پوششهای پلاستیکی فروخته می‌شوند. امروزه گیاهان گلدانی در کارتنهای مقوایی ارسال شده و به صورت چندتایی در داخل کارتن به فروش می‌رسند.

۲- برای برخی از گلهای بریده درجات و استانداردهایی وجود دارند و برای گیاهان گلدانی به تازگی درجات و استاندارد برقرار شده است. درجه‌بندی برنامه‌ای اختیاری است و توسط بسیاری از پرورش‌دهندگان انجام می‌گیرد. اگر تمامی پرورش‌دهندگان به یک سیستم درجه‌بندی واحد عمل کنند این کار به نفع صنعت گل و مصرف‌کننده خواهد بود. امروزه سیستم‌های بسیاری مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۳- عمده‌فروشان گلهای تازه را معمولاً از پرورش‌دهندگان خریده و به نوبه خود آنها را به خرده‌فروشان می‌فروشند. واسطه‌ها و حراجیه‌ها در حرکت گلهای بریده از پرورش‌دهندگان به عمده‌فروشان نقش مؤثری اجرا می‌کنند.

۴- گیاهان گلدانی گلداز عموماً توسط پرورش‌دهندگان مستقیماً به خرده‌فروشان فروخته می‌شوند. گیاهان سبز گلدانی برگی اغلب از دست یک واسطه گذشته و از طریق عمده‌فروش به خرده‌فروش می‌رسد.

۵- حراجیه‌های گل در اروپا عمومیت داشته و اخیراً در کانادا و ایالات متحده شروع به فعالیت کرده‌اند. آنها همچون کانالی بین پرورش‌دهندگان و عمده‌فروشان، زمانی که تولید تمرکز یافته و در محلی قرار گرفته است که فاصله قابل توجهی از بازار

خرده‌فروشی دارد، عمل می‌کنند.

ع تبلیغات برای صنعت گل مثل هر فعالیت دیگر بسیار مؤثر است. هر افزایشی در تقاضای مصرف‌کننده دارای پتانسیل سود برای تمام اجزای این صنعت است. درحالی‌که بالاترین سرمایه‌گذاری در تبلیغات، توسط خرده‌فروشان انجام می‌گیرد، بار آن روی شانه‌های عمده‌فروشان، پرورش‌دهندگان و تجار وابسته نیز می‌افتد. شورای بازاریابی گل‌فروشان آمریکا (AFMC) متعلق به انجمن گل‌فروشان آمریکا (SAF) برنامه‌ای ترویجی را که توسط کمک‌های اختیاری تجارت حمایت می‌شود، اجرا می‌کند. تلاش‌های قابل ملاحظه و بیشتری باید توسط صنعت پرورش گل پیش از اینکه این صنعت در سطح استانداردهای بیشتر صنعت‌های دیگر قرار گیرد، به عمل آید. پرورش‌دهندگان می‌توانند سهم خود را با حمایت از برنامه‌های ملی ترویجی، یا پیوستن به برنامه‌های محلی ترویج همراه با گروه‌های عمده و خرده‌فروشی و با تأمین اطلاعات علمی خرده‌فروشان به منظور کمک به آنها در کنترل محصولات گل و راهنمایی بهتر مصرف‌کنندگان، و یا تولید گیاهان از نظر کیفیت بالا که با محیط مصرف‌کننده سازگاری پیدا کرده است، انجام دهند تا بتوانند رضایت آنها را جلب کنند.

مرجع

Numerous popular and academic books exist on marketing. As a student, one should consider a course in marketing essential.

1. Berninger, L. M. 1982. *Profitable garden center management*, 2d ed. Reston, VA: Reston Publishing.
2. Gaines, R. L. 1977. *Guidelines to Foliage Plant Specifications for Interior Use*. Apopka, FL: Florida Foliage Association.
3. Laurie, A., D. C. Kiplinger, and K. S. Nelson. 1979. *Commercial flower-forcing*, 8th ed., chap. 14. New York: McGraw-Hill.
4. Nichols, R., and G. Sheard, eds. 1975. Post harvest physiology of cut flowers. *Acta Hort.* No. 41.
5. Pfahl, P. B. 1973. *The Retail Florist Business*, 2d ed. Danville, IL: Interstate Printers & Publishers.
6. Society of American Florists' Grades and Standards Committee. Standard grades for carnations. Soc. Amer. Florists, 901 N. Washington St., Alexandria, VA 22314.
7. Staby, G. L., J. L. Robertson, D. C. Kiplinger, and C. A. Conover. 1976. *Proc. National Floricultural Conference on Commodity Handling*. Ohio Florists' Assoc., 2001 Fyffe Cr., Columbus, OH 43210.

۱۷. مدیریت تجاری

مدیریت و انجام کار، دو فعالیت کاملاً متفاوتند. مدیریت عبارت است از هدایت کار، زمان و مواد. انجام کار عبارت است از اجرای برنامه‌های گسترش یافته. دارندگان گلخانه‌های کوچک، اغلب هم‌کارگرد و هم‌مدیر، این مسأله تا آنجا که نیاز به مدیریت را فراموش نکنند مشکلی تولید نمی‌کند. بدون مدیریت مناسب، یک مالک یا مدیر تلاش بی‌حاصل زیادی انجام می‌دهد، نگرش نسبت به نیروی کار خراب می‌شود و تجارت به اهداف خود نمی‌رسد. این وضعیت ناپایدار است و در نهایت به شکست منجر می‌شود.

تلاشهای مدیریت باید صرف برنامه‌ریزی مخارج انجام کار، زمان و مواد شده و این مخارج را به‌طور درستی به تولید محصول و بازاریابی اختصاص دهد. همین که رشد گلخانه از نظر اندازه افزایش می‌یابد، ترکیب تولید و بازاریابی متعاقب تولید، پیچیده می‌شود و مسؤولیتهایی نظیر خرید مواد، کنترل فیشها و پرداختها، دفترداری و حتی نامه‌نگاری به اندازه کافی برای منحرف کردن مدیر از تولید و عملیات بازاریابی بیشتر می‌شوند. در این زمان دفتر امور تجاری با کارکنان آن و نیز پرسنل اضافی مدیریت ضرورت می‌یابد.

..... ساختار تجاری

برای موفق شدن یک تجارت، مدیران خودشان باید به‌طور درست سازمان یافته و مدیریت شوند. مدیرکل در بالاترین درجه مدیریت قرار دارد. او مسؤول تمامی بخشهاست. مدیر هر بخش پاسخگوی مدیرکل است. مدیر هر بخش باید مسؤول کارهای خود و کار کارمندان زیردست خود باشد. و در عین حال هر کارمند باید فقط پاسخگوی یک نفر باشد.

انجام کار تجارت تولیدی گلخانه به چهار دسته کلی تقسیم می‌شود (شکل ۱-۱۷):

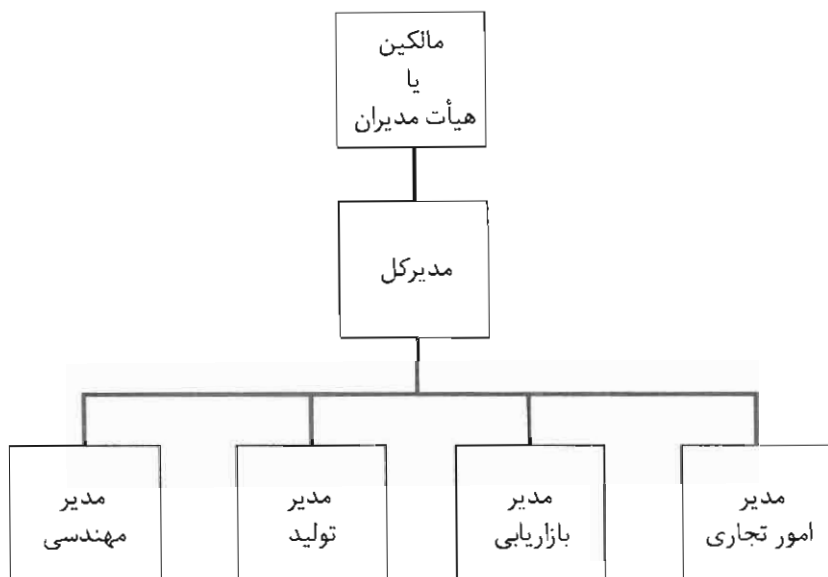
۱- تلاشهایی که مستقیماً برای تولید محصولات انجام می‌گیرند، زیر نظر بخش تولیدی هستند.

۲- بخش بازاریابی درخواستها را جذب، محصولات را بسته‌بندی و تحویل و هر سرویسی را که ممکن است به هنگام فروش لازم باشد ارائه می‌دهد.

۳- بخش مهندسی، گیاه و تجهیزات موجود را نگه می‌دارد. این بخش همچنین وظیفه‌اش ایجاد امکانات لازم برای مشتریها و فراهم کردن وسایلی نظیر سکوها، گلخانه، واگنهای کامیونها و غیره است.

۴- بخش امور تجاری مسایل مربوط به ثبت مالیاتها و حساب هزینه‌ها، صورت حسابها، خرید و پرداخت حقوقها را انجام می‌دهد.

مسئولیت کامل تجارت با مالک است. مالک یک تجارت کوچک، اغلب نقش مدیریتهای مختلف را نیز ایفا می‌کند. در این وضعیت او هر دو کار را انجام داده و حقوق مدیر و منافع آن هر چه که باشد برای او باقی می‌ماند. در تجارتهای کوچک، کار میزان کمی داشته و می‌توان ارتباط مستقیم بین هر کارمند و مالک برقرار کرد. اگر چه اعمال هر چهار بخش وجود دارند ولی نیازی به مدیران مجزا ندارد. مالک مدیرکل و همچنین مدیر هر بخش است.



شکل ۱-۱۷ - یک ساختار نمونه مدیریت تجارت گلخانه، صاحب، تنها مالک یا شریک و یا هیأت مدیران تعاونی، مسئولیت کامل تجارت را دارد. مدیران هر یک از چهار بخش مستقیماً از مدیرکل دستور می‌گیرند و او از مالک گلخانه تمام کارکنان داخل بخشها مستقیماً پاسخگوی مدیران بخشهای خود هستند. چهار بخش معمول عبارتند از مهندسی (تعمیرات و ساختمان)، تولید، بازاریابی و امور تجاری.

هنگامی که تجارت بزرگ می‌شود، مدیریت تمام وظایف و اعمال غیر ممکن می‌شود. مالک استعدادها و علایق خود را ارزیابی و به مدیریت یک یا چند بخش ادامه می‌دهد. برای مدیریت بخشهای دیگر افراد دیگر استخدام می‌شوند. مثلاً مدیرکل شرکت ممکن است به کار خود در بخشهای مهندسی و بازاریابی ادامه دهد. مدیرکل، یک مدیر امور تجاری استخدام می‌کند که در آغاز وظایف این بخش را به تنهایی انجام می‌دهد و سپس ناظر کارمندهایی که متعاقباً استخدام خواهند شد، می‌شود. مدیرکل همچنین مدیر تولیدی را برای مدیریت نیروی کار در رشد محصولات استخدام می‌کند. دو مدیر جدید مستقیماً دستورات را از مدیرکل که در این مورد مالک است می‌گیرند. هر کارمندی دستورات خود را از مدیر بخش خود می‌گیرد.

رشد بیشتر تجارت ممکن است بارکاری مدیرکل را تا حدی بالا ببرد که مالک فقط می‌تواند در آن ظرفیت کار کند. سپس ممکن است که او مدیران مهندسی و بازاریابی استخدام کند. شاید در این موقع اندازه بخش تولیدی به اندازه‌ای بزرگ شود که برای کنترل مؤثر آن یک مدیر واحد نتواند کاری انجام دهد. برای مدیریت بخشهای تولیدی ممکن است مدیران زیردست (که اغلب پرورش دهنده نامیده می‌شوند) استخدام شوند. این مدیران از مدیر تولید دستور گرفته و خود به کارمندان زیردست خود دستور می‌دهند. بخشهای تولید به‌طور منطقی تعریف می‌شوند. اگر تجارت گلخانه در دو نقطه واقع شده باشد، هر کدام یک بخش را تشکیل می‌دهند. اگر تولید گیاهان گلدانی و تولید گلهای تازه را مدنظر قرار دهیم به‌خاطر داشتن تسهیلات فیزیکی متفاوت برای هر کدام (نوع سکو و ترتیب ناحیه کشت و غیره) قرار دادن هر یک در بخش مربوط به خود لازم است.

ممکن است مانک به فعالیتهای تجاری دیگر مثل بازاریابی عمده‌فروشی، خرده‌فروشی و یا حتی یک تجارت نامربوط دست بزند. ممکن است برقراری تجارت دیگر تمام توجه او را به خود جلب کند که در آن صورت باید نقش مدیریت کل تجارت گلخانه رها شود. در این صورت او دیگر حقوق مدیریت دریافت نمی‌کند، فقط منافع به او می‌رسند.

دو یا چند مالک که شریکند باید خود را چنان سازمان بدهند که فقط یک صدای واحد بر تجارت حکم براند. دوگانگی دستور مستمراً راه را برای آشفتگی باز کرده و تولید را کاهش می‌دهد. یکی از شرکا باید نقش مدیرکلی داشته و دیگری زیر دست او، همچون مدیر یک یا چند بخش کار کند. در ترتیبی دیگر، یکی از مالکین ممکن است تنها یک شریک باشد و دیگری مدیرکل باشد. هر دو شریک در منافع تجارت بنا به توافق اولیه‌شان سهیم می‌شوند ولی عموماً شریک مدیر با توجه به مدیریت خود حقوق بیشتری می‌گیرد. روشهای زیادی برای سازمان دادن به شراکت وجود دارند ولی نکته

مهم این است که یک خط واحد برای کنترل شکل یابد و توافق بین شرکا در برگی نوشته و براساس آن کار شود.

مالکین شرکت، سهامداران هستند. برخی از تجارتهای گلخانه‌ای به صورت شرکتند آشکار است که نمی‌توان به هر مالک اجازه داد که دستور بدهد. به‌طور دوره‌ای سهامداران باید نشستهای تصمیم‌گیری روی اهداف و روشهای عملیات شرکت داشته باشند. هیأت مدیران به نمایندگی تمام سهامداران تشکیل می‌شود. هیأت مدیران از طریق یک صدای واحد با مدیرکل شرکت ارتباط برقرار می‌کنند.

بالانسی مناسب باید بین مدیریت و کارگران برقرار کرد. مدیریت همانطوری که دانشجویان پرورش گل می‌دانند امری پرهزینه است. اما آموزش نامشخص نیروی مدیریت از آنجا که به قطع ارتباط و عدم کارآیی در استفاده از منابع منجر می‌شود، می‌تواند پرهزینه‌تر هم باشد. مالک باید مواظب وضعیت سود و ضرر بوده و آن را با استفاده از کارآیی عملیات تجارتش ارزشیابی کرده و به این ترتیب زمان مناسب برای سازگاری نیروی مدیریت تعیین کند. در جدول ۱-۱۷ متوسط افراد در مقامهای مختلف مدیریت و نمونه حقوقهای دریافت شده در ۱۹۷۰ برای شش دسته از شرکتهای گیاهان گلدارانی گلدار نشان داده شده است. این شرکتهای دارای سه اندازه (۲۰۰۰۰، ۱۰۰۰۰۰ و ۴۰۰۰۰۰ فوت مربع) و دو کانال بازار (بازار توده و گلفروشان تمام سرویس) هستند.

..... مدیریت نیروی کار

مدیریت نیروی کار با مدیریت پرسنل شروع می‌شود. برای مدیریت دیگران اول باید زندگی شخصی خود را طوری مدیریت کرد که بتوان در خود خصوصیات رهبری را به‌وجود آورد. رهبریت همراه با قدرت مالی و جاذبه‌های شخصی باید انگیزه لازم برای کارگران را فراهم آورد تا بتوانند وظایف شغلیشان را به انجام برسانند.

رهبریت

رهبر فردی است که از طریق تمرین به آسانی خصوصیات خودانگیزش و استقامت را نشان داده و نیروی لازم را برای تحریک فعالیت در زمان مقاومت فراهم آورده و به جلو پیش رود. او باید انگیزه را در زمانی که کار خسته کننده است و امیدی به موفقیت نیست، فراهم آورد. یک رهبر به طور طبیعی خصوصیات وحدت و عدالت را باید حفظ کند. با این خصوصیات کسب احترام کرده و بدون آنها رهبریت وجود نخواهد داشت. یک سیستم خوب به کارگر احساس امنیت و تحرک لازم برای انجام صادقانه کار برای یک حق الزحمه خوب را می‌دهد. عدالت مستلزم کنار گذاشتن تعصبات فردی و روابط است که بتوان مطمئن شد که هر فردی براساس تواناییهای خود مورد قضاوت قرار می‌گیرد. این خود مستلزم دادن پاداش به جای خود و انتقاد سازنده یا کمک به هنگام نیاز است. یک رهبر باید حس همدردی داشته باشد چرا که فقط می‌توان از طریق علاقه و درک هزاران شکاف موجود در شخصیت و مقام کارگران را پر کرد. ارتباط ممکن نیست مگر اینکه زمینه تفاهمی مشترک به وجود آید.

عناصر موفقیت

مدیری که دارای خصوصیات رهبری است باید تلاشهایش را طوری سازماندهی کند که بتواند به موفقیت برسد. موفقیت به هدف، برنامه، ایمان و استقامت بستگی دارد.

هدف: هدف عمده مدیر باید موفقیت تجارت باشد موفقیت را می‌توان به چند طریق تعریف کرد. ممکن است یک ارزش مالی، حجمی از تولید برای مساحت گلخانه موجود، یک سطح پایین از پیش تعیین شده برای ضرر محصولات، یک سطح بالا از نظر کیفی برای محصول و گسترش مقدار تجارت، وارد کردن محصولات جدید در برنامه تولید باشد. اگر مدیر مالک نیست، باید اهداف او با اهداف مالک تطابق داشته باشد. تجارت در

جدول ۱-۱۷

نمونه حقوق سالانه افراد در مقامهای مختلف مدیریت در هر یک از سه اندازه‌های شرکتهای گلخانه که گیاهان گلستانی را یا برای بازار توده‌ای و یا فروشگاههای گل تمام سرویس تولید می‌کنند.^۱

مقام	بازار توده			گل‌فروشی		
	تعداد	حقوق	کل هزینه	تعداد	حقوق	کل هزینه
اندازه شرکت ۲۰۰۰۰ فوت مربع						
مدیرکل	۱	۱۵۰۰۰\$	۱۵۰۰۰\$	۱	۱۵۰۰۰\$	۱۵۰۰۰\$
فروشنندگان	۰/۸۰	۱۰۰۰۰\$	۸۰۰۰\$	۱/۳۳	۱۲۰۰۰\$	۱۵۹۶۰
دفتردار بخش	۰/۴۰	۹۰۰۰\$	۳/۶۰۰	۰/۵۰	۹۰۰۰\$	۴۵۰۰
کل هزینه			۲۶۶۰۰\$			۲۵۴۶۰\$
اندازه شرکت ۱۰۰۰۰۰ فوت مربع						
مدیرکل	۱	۲۵۰۰۰\$	۲۵۰۰۰\$	۱	۲۵۰۰۰\$	۲۵۰۰۰\$
مدیر تولید نگهداری کار	۱	۲۰۰۰۰	۲۰۰۰۰	۱	۲۰۰۰۰	۲۰۰۰۰
پرورش دهندگان	۱	۱۵۰۰۰	۱۵۰۰۰	۲	۱۵۰۰۰	۳۰۰۰۰
فروشنندگان	۱/۳۳	۱۲۰۰۰	۱۵۹۶۰	۲	۲۰۰۰۰	۴۰۰۰۰
دفتردار بخش	۰/۷۵	۹۰۰۰	۶۷۵۰	۱	۹۰۰۰	۹۰۰۰
کل هزینه			۸۲۷۱۰\$			۱۲۴۰۰۰\$
اندازه شرکت ۴۰۰۰۰۰ فوت مربع						
مدیرکل	۱	۳۵۰۰۰\$	۳۵۰۰۰\$	۱	۳۵۰۰۰\$	۳۵۰۰۰\$
معاون مدیرکل				۱	۲۵۰۰۰	۲۵۰۰۰
مدیر تولید	۱	۲۵۰۰۰	۲۵۰۰۰	۱	۲۵۰۰۰	۲۵۰۰۰
پرورش دهندگان	۵	۱۵۰۰۰	۷۵۰۰۰	۶	۱۵۰۰۰	۹۰۰۰۰
مدیر کار	۱	۲۵۰۰۰	۲۵۰۰۰			
مدیر تولید				۱	۲۰۰۰۰	۲۰۰۰۰
مدیر نگهداری	۲	۱۰۰۰۰	۲۰۰۰۰	۳	۱۰۰۰۰	۳۰۰۰۰
مدیر فروش	۱	۲۵۰۰۰	۲۵۰۰۰	۱	۲۵۰۰۰	۲۵۰۰۰
فروشنندگان	۶	۱۴۵۰۰	۸۷۰۰۰	۹	۲۲۰۰۰	۱۹۸۰۰۰
دفتردار بخش	۱/۵	۱۰۰۰۰	۱۵۰۰۰	۳/۵	۱۰۰۰۰	۳۵۰۰۰
کل هزینه			۳۰۷۰۰۰			۴۸۳۰۰۰

۱- نقل از (Brum Picld, nelson, Coula, Wivits, and Sowell (1981)

۲- مدیر تولید - نگهداری - کار

سیستم آزاد تجاری این توانایی را می‌دهد که از نظر مالی به کارمندان با توجه به نقشی که در اهداف مالی تجارت دارند حقوق پرداخت شود.

هنگامی که مدیری هدفی را انتخاب می‌کند باید آن هدف از نظر ارزش پولی درآمد، تعداد مشخص گلدانها، یا درصد معینی از گلها در واحد سطح مشخص باشد. هنگامی که کمیتی مشخص، هدف قرار می‌گیرد، مدیر می‌تواند رابطه خود را با هدف تعیین کند. با این آگاهی می‌توان تمام تلاشها را برای رسیدن به هدف تقسیم‌بندی کرد. هدف خیلی مهم است. بدون آن نمی‌توان یک دوره عملی را طراحی کرد. چند سال پیش شرکت‌کنندگان در یک نمایش مسابقه‌ای که حدود ۱۰ سال پیش مقدار زیادی پول برده بودند مورد مصاحبه قرار گرفتند. از آنها خواسته شد که موفقیت‌های مثبتشان را بازگو کنند. بیش از ۹ نفر از آن ۱۰ نفر نتوانستند هیچ ارزش پایداری را که می‌شد از آن پول به‌دست آورد ارائه دهند. برعکس بسیاری خود را در نتیجه خرج کردن آن پول در زندگی فقیرتری یافتند. نقصان ابتکار، خودرضایتی و عدم توانایی در سازگاری با سطح پایین‌تر زندگی از نظر مالی به هنگام ته کشیدن سرمایه قربانیهای خود را گرفت. طلاق یک نتیجه عادی در بین آنان بود. مشکل از به‌دست آوردن پول، بدون داشتن هدفی برای هدایت استفاده مناسب از آن سرچشمه می‌گرفت. مدیریت درست آن چیزی که آدمی توانایی به‌دست آوردنش را ندارد، غیرطبیعی است. اگر برندگان مسابقه هدفی واقعی و برنامه‌ای برای استفاده از پول به‌دست آمده داشتند، احتمال اینکه آنها وضعیت زندگیشان را بهتر می‌کردند خیلی زیاد بود.

برنامه: هدف به تنهایی نمی‌تواند موفقیت بیاورد. درست همان‌طوری که آدمی بدون داشتن نقشه، اتومبیل خود را به مقصدی ناآشنا می‌راند، بدون یک برنامه، هدف به‌دست نمی‌آید بعضی مواقع از ما برنامه‌هایی تقاضا می‌شوند، مثل ترتیب دادن یک وام، آژانسهای وام‌دهنده یک فرم شرایط وام (Pro.For.ma) را همچون بخشی از تقاضا

می‌طلبند تا ببینند که از پول چگونه استفاده خواهد شد و شانس موفقیت و بازپرداخت چقدر است. همین برنامه‌ریزی باید وارد تمام عملیات رشته گلخانه شود.

پیش از نوشتن برنامه باید هدف مورد تحقیق قرار گیرد مدیر باید نوشته‌های لازم را پیش از برقراری زمینه به‌دست آورد. او باید با دیگر شرکتها که با موفقیت به این هدف رسیده‌اند ارتباط برقرار کند. تأمین‌کنندگان مواد مورد نیاز هدف، یک منبع خوب دیگر برای کسب اطلاعات هستند. مدیر باید این اطلاعات و دانش را با تجربیات گذشته و منطق خود سنجیده و برنامه خود را فرمول‌بندی کند.

برنامه باید جدول زمانی داشته باشد. جدول زمانی منطقی، سلاحی بر علیه تأخیر است. برنامه باید اهداف اولیه را در داخل هدف عمده برای مرور دوره‌ای و اهداف ثانویه را برای تشکیل برنامه‌های کار روزانه در نظر داشته باشد. هر هدفی باید تاریخ مشخص شده‌ای برای رسیدن به آن داشته باشد.

تولید محصول به یک تعداد عملیات سراسر است که براساس برنامه‌ای دقیق انجام می‌گیرند بستگی دارد. یک برنامه خوب، دارای یکنواختی به ظاهر گول‌زننده‌ای است. برای مثال، یک گل داوودی دارای یک چرخه تکراری و سه ماهه کشت، کوتاه کردن، روشنایی، سایه‌دهی، نوک‌برداری، آبیاری، کوددهی، اسیدی کردن و برداشت است. یک مدیر بی‌تجربه می‌تواند به زودی از کار خسته شده و در اثر نداشتن برنامه به انجام عملیات بی‌موقع دست بزند و یا فرصت انجام همه آنها را از دست بدهد. یک مدیر باهوش به دنبال یک برنامه ساده کشت است که تمام نیازهای گیاه را براساس برنامه برآورد می‌کند. سپس او نیاز به چیزهای جدید و خلاقیت را از طریق درک گیاه و توجه به جزئیات برطرف می‌کند.

حتی بهترین برنامه‌ها برای همیشه دوام نمی‌آورند. بیشتر تغییرات به‌طور پیچیده‌ای به‌وجود می‌آیند. مدیر دقیق باید برای زمانی که حشرات یا بیماریها ممکن است برای اولین بار ظاهر شوند آماده باشد و نسبت به تغییرات بسیار جزئی در ظاهر گیاه و

بی‌نظمی، شناخت پیدا کند. به‌طور خلاصه اینکه او پیش از اینکه نیاز به مبارزه در یک جنگ به‌وجود آید با تضاد روبه‌رو می‌شود. این یک مبارزه همیشگی است که فقط با تضمین نیازهای کلی و فیزیکی محصول در یک برنامه می‌توان در آن موفق شد.

ایمان: اهداف و برنامه‌ها، تا حدی ایمان نیاز دارند. اگر مدیر به توانایی خود در احیای برنامه شک داشته باشد، تردید از آن تغذیه کرده و در ذهن او رشد خواهد کرد. این احساس ناخواسته به کارگران انتقال یافته و آنها آن را بزرگتر کرده بازتاب خواهند داد. شک خودگشوده است و فقط می‌توان با استفاده از ایمان با آن روبه‌رو شد.

هر انسانی، زمانی دچار شک و تردید می‌شود. می‌توان شک را با تمرین روی نگرش مثبت فکر کردن به حداقل رساند. شکهایی را که هنوز هم وجود دارند می‌توان با استفاده از خودآلایی از بین برد.

ما از هر چه که انجام می‌دهیم، می‌بینیم، می‌شنویم یا احساس می‌کنیم تأثیر می‌پذیریم، این تأثیرات ممکن است مثبت یا منفی باشند. حد وسطی وجود ندارد. اطلاعاتی که از طریق حواس آگاهمان دریافت می‌کنیم ضمیر ناخودآگاهمان را تغذیه می‌کنند. ذهنهای ما، شب و روز درکارند و شواهدی را برای حمایت از نتیجه‌گیریهایمان جمع‌آوری می‌کنند.

هنگامی که ما ایده شکست را در ذهنمان می‌پروریم، شروع می‌کنیم به دیدن شواهدی در اطرافمان که شکست را القاء می‌کنند. هنگامی که انتظار موفقیت داریم، ذهنمان شواهدی را که شکست را القاء می‌کنند پاک کرده و شواهدی را که دال بر موفقیت آتی دارند شناسایی می‌کنند. و به این ترتیب ایمان ما به موفقیت استوار می‌شود. و این خود ما را به طرف محیطی که ممکن است پاسخهای مربوط به نیازهای هدف ما نهفته باشد، جذب و در نتیجه توانایی ما را به نوشتن یک برنامه پرورش می‌دهد.

نگرشهای ما حتی بدون گفتار به آسانی انتقال می‌یابند. یک نگرش هدایت و اتکاء به خود مردمی را که مثبت فکر می‌کنند به خود جلب می‌کند. این مسأله بسیار مهم است زیرا آدمی به‌ندرت مشکلات خود را بدون اتکاء به دیگران حل می‌کند. هر عضو گروه دیدگاهی متفاوت و اطلاعات اضافی ارائه می‌دهد. مدیر گلخانه نباید به تنهایی راه بیفتد. او باید به دنبال رابطه با مردمی که مثبت فکر می‌کنند در دانشگاه، هیأت مدیریت گلخانه‌های دیگر و نیز مردم آشنا به تجارتهای مرتبط و تجار جامعه و گروههای شهری باشد. در نهایت تمام اطلاعات و دیدگاههای قابل تصور، با مدیریت گلخانه ارتباط پیدا می‌کنند.

پایداری: علاوه بر هدف، برنامه و ایمان، موفقیت مستلزم پایداری است. اغلب اولین برنامه آدمی شکست می‌خورد. اگر در این نقطه از آن دست بکشید، دیگر مدیر موفق نخواهید بود. هر شکست ظاهری، در خود درسی دارد که راه بهتر شدن برنامه را نشان می‌دهد. مردمی که پس از شکستهای متوالی به راه خود ادامه می‌دهند در نهایت موفق خواهند شد.

مدیر موفق در خواهد یافت که موفقیت یک سفر است نه مقصد درحالی که برنامه کشت یک محصول باید ساده و دقیق باشد و به‌طور مستمر تغییر یابد تا انواع متغیر کشت، آب و هوا، تاریخهای بازار، اتوماسیون و غیره را در خود جای دهد. حفظ ایمان نیاز به تمرین مستمر در مثبت فکر کردن دارد. بالاتر از همه باید برای واقعیت بخشیدن به اهداف پویا، مدیر بدون انقطاع نگرشی ژرف نسبت به شرکتی که در آن خدمت می‌کند، صنعت پرورش گل، نیروی کار و نیازهای جامعه همچون یک کل در خود به وجود آورد.

روابط مدیر - کارمند

با تصور اینکه نیروی کار دارای مهارتی در سطح کافی و پتانسیل انگیزشی است

موفقیت‌های آن به مدیر بستگی خواهد داشت. نیروی کار باید از ساختار مدیریت آگاهی داشته باشد، اهدافی که در جهت آنها کار می‌کند بشناسد و اجازه کافی برای انجام وظایفشان داشته باشد و سیستمی را که با آن ارزیابی خواهند شد درک کند و از آگاهی مدیر نسبت به تلاشهایشان مطمئن باشد.

ساختار مدیریت: همان طوری که پیش از این گفته شد، هر کارمندی فقط باید به یک مقام بالاتر پاسخ دهد. چنان سیستمی چنان تداومی به زنجیره دستورات می‌دهد که اهداف شرکت تغییر یا کم‌رنگ نمی‌شوند. همچنین سردرگمی را در افکار کارمندان طوری به حداقل می‌رساند که هر یک می‌توانند به‌طور کاملتر خود را وقف کار خود کنند. برای حفظ چنان سیستمی، هر کارمندی باید از ساختار کلی مدیریت آگاهی داشته باشد. اگر چه ساختار مستلزم دستورگیری هر کارمند از بالادست خودش است، باید سیستمی نیز برای ارجاع به مقام بالاتر در صورتی که کارمند احساس می‌کند بالادستش عدالت را رعایت نمی‌کند، وجود داشته باشد. چنان سیستمی از کارمند در مقابل رفتار نادرست حمایت کرده و در عین حال به شرکت اجازه شناسایی مدیریت نادرست را می‌دهد.

اهداف: مردم به دنبال اصلاح مناعتشان هستند. برخی مناعت را با کار کردن در نقش مدیریت و دیگران با اجرای برنامه‌های شرکت که فکر می‌کنند ارزشمند باشند بدست می‌آورند. در هر صورت کارمند به دنبال داشتن نقشی در یک هدف بالارزش است بدون توجه به اینکه نقش آدمی ممکن است تا چه حد پیش‌پاافتاده باشد هر کارمندی با دادن انگیزه مناسب می‌تواند سهمی در رسالت کلی داشته باشد.

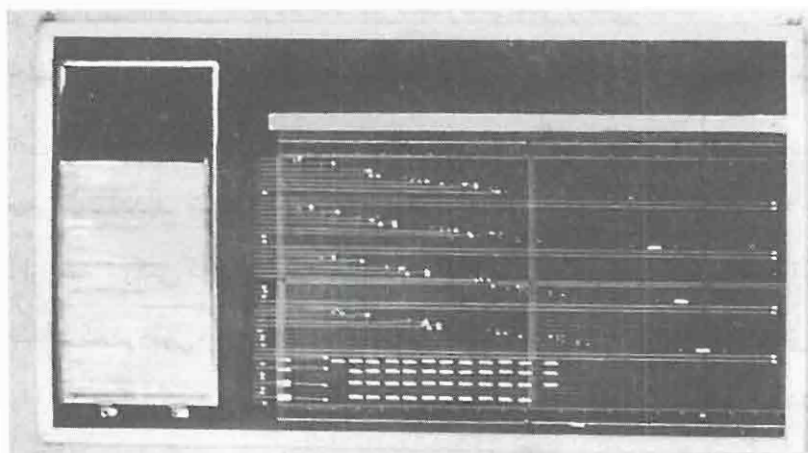
بنابراین باید هر یک از افراد از اهدافی که در آن شرکت می‌کنند، از ارزششان در شرکت و در جامعه و اهمیت نقششان در برنامه آگاهی یابند. این کار برای مدیر در پرورش گل

آسان است زیرا محصول به مردم لذت می‌دهد زندگی‌شان را غنی، محیط انسانی را بهتر و عواطفشان را به مراتب بهتر از کلمات مطرح می‌کند. گلها مثل چیزهای هنری و تفریحی مشابهشان معنایی اضافی بالاتر از حیات به زندگی می‌دهند.

مدیر باید اهداف شرکت را مشخص کند. کارمندی که به طرز درستی انگیزه یافته است از رشد شرکتی که در آن کار می‌کند به خود می‌بالد. صاحبان گلخانه‌ها با تعجب دریافته‌اند که در طول دوره‌های گسترش گلخانه، کارمندان روحیه شادی پیدا می‌کنند. می‌توان تصور کرد که در دوره افزایش فشار، احساس متضاد با آن به وجود خواهد آمد. به هر حال احساس موفقیت حاکم خواهد شد زیرا کارگران در تشکیل اهداف شرکت می‌جویند. ولی شرکتی که رو به تنزل می‌رود شرکتی است که مدیریت نیروی کار آن اگر نگوییم غیرممکن است، بسیار مشکل می‌باشد.

و بالاخره مدیر باید در مورد وظایفی که یک کارمند همچون جزیی از یک هدف کلی باید انجام دهد به او آگاهی روشنی بدهد. وظایف او باید در حد جزییات مشخص باشد و تاریخی برای پایان آن معین کند. اینکه مدیر، کارمند را به تکرار تکالیف کاری وادار کند مهم است تا به این وسیله سوءتعبیری پیش نیاید. هیچ شکی نباید در ذهن کارمند نسبت به چیزی که از او انتظار می‌رود وجود داشته باشد. این عمل کارمند را در موقعیتی قرار می‌دهد که بتواند نیروی خود را مستقیماً برای انجام وظایف خود به کار گیرد. هر شکی در اهداف، تلاشهای کارمند را تضعیف خواهد کرد.

جایی که زنجیر دستورات طولانی است و شاید شامل مالک، مدیرکل، مدیرتولید و چندین مدیر زیر تولید می‌شود داشتن یک سری برنامه‌های تولید با طیف طولانی برای مراجعه دوره‌ای افراد ذی‌نفع عاقلانه است. بعضی از پرورش‌دهندگان راههای گرافیکی را برای انجام این کار طرح کرده‌اند که در شکل ۲-۱۷ دیده می‌شود. اینچنین برنامه قابل دیدنی که مدیران را در حفظ مسؤولیتهایشان و دادن اطلاعات به کارمندانشان کمک می‌کند.



شکل ۲-۱۷. یک چارت برنامه تولید در دفتر مدیریت شرکت تولید میخکهای سلطنتی (رویال) در بوقاتای کلمبیا. هر ردیف نمایانگر ناحیه تولید است و فضاهایی برای هر هفته سال دارد. میخی شماره‌دار در داخل سوراخ‌ها برای هفته‌هایی که باید عملیاتی در آن ناحیه تولید، اجرا شود قرار می‌گیرد. شماره به عملیات اشاره می‌کند و می‌توان یک سری دستورالعملهایی را که دربرگیرنده جزییات است در صفحاتی که سمت چپ تخته اعلانات قرار گرفته‌اند یافت.

دادن اختیار: بدون مقداری اختیار کارمند نمی‌تواند فعالیتهای خود را سازمان دهد. مدیر باید همیشه مسؤولیت کامل وظایفی که توسط زیردستان او انجام می‌گیرد بپذیرد و به آنها اختیاراتی نیز بدهد. چنین اختیاری ممکن است تصمیم روی اولویتهای، خریدها و کمک‌کارگران را زیر پوشش قرار دهد. این اختیار به کارمند اجازه سازمان دادن به تلاشهایش برای کارآیی بیشتر و انجام کار بدون نظارت دقیقه به دقیقه مدیر را می‌دهد. با افزایش تعداد کارمندان پاسخگو به مدیر، دادن اختیارات مهمتر می‌شود. اغلب معلوم می‌شود که این یکی از مشکلترین وظایفی است که مدیر باید انجام دهد. دادن اختیارات برای به کارگیری کنترل‌کننده‌های رشد، یا آفت‌کشها زمانی که ریسک خیلی بالاست و مسؤولیت جلوگیری از خطا هنوز با مدیر است، می‌تواند بسیار مشکل باشد. به هر حال اگر چنین اختیاری داده نشود، ممکن است مدیر نتواند به مسؤولیتهایی که شاید اولویت بالاتری دارند، برسد.

ارزیابی: در آغاز کارمند باید بداند که انجام وظایفش چگونه ارزیابی خواهد شد این سیستم به کارمندان این اجازه را می‌دهد که خود، کار خود را ارزیابی کنند و پیش از آنکه مورد شماتت قرار گیرند شانس بهتر کردن کارشان را داشته باشند. سیستم ارزیابی به همان اندازه برای مدیر نیز ارزشمند است زیرا به او وسیله‌ای برای هدایت گسترش حرفه‌ای کارمندان را داده و به این طریق اطمینان بیشتری از مسؤولیتهای مدیریت خود خواهد یافت.

استانداردهایی باید برای کار کارمندان گذاشت. این ممکن است در مورد برداشتن جوانه‌های گلدانها شامل: مثلاً بیش از یک جوانه انتهایی برای هر گلدان وجود نداشته باشد. دادن زمان سه دقیقه‌ای برای هر گلدان، شکستن نشدن غیرضروری برگ، قرار دادن تمام جوانه‌های برداشته شده در یک ظرف و جایگزینی مرتب گلدانها و راه‌اندازی سیستم آبیاری پس از برداشتن جوانه‌ها باشد.

روش ارزیابی باید مشخص شود. فردی که نشاءها را می‌کارد باید یک سری برچسبهایی دریافت کند که اسمش روی آنهاست طوری که می‌توان هر یک را در هر بخشی که آن فرد در آنجا می‌کارد قرار داد. مدیر عملیات کاشتن را به‌طور دوره‌ای کنترل کرده و از آنهایی که خوب کار کرده‌اند سپاسگزاری و از آنهایی که خوب کار نکرده‌اند انتقاد می‌کند.

برگزاری جلسات دوره‌ای با هر کارمند برای مرور کردن روی انجام اعمال او بسیار خوب است. این کار به کارمند یادآوری می‌کند که به تلاشهایش توجه شده و به مدیر همچون وسیله‌ای آسان برای آنکه خوب قضاوت کند، کمک نماید. بدون اینکه موجب نگرانی هر دوی آنها شود.

بعضی از مدیران تفسیرهای خود را برای هنگامی که اجرای کار ضعیف است نگه می‌دارند. بعضی از کارمندان ممکن است فکر کنند که هیچ تفسیری رأی اعتماد نیست ولی بیشتر آنها نمی‌توانند به این سیستم پاسخ دهند. یک سیستم ارزیابی دوره‌ای

مشکل نیست و شناخت را آسانتر می‌کند.

بعضی مواقع نیز به فراهم کردن یک گزارش کلی از کارهای انجام شده کمک می‌کند. برای مثال پرورش‌دهنده ممکن است چارتی را در مرکز محوطه تولید گل نصب کند. می‌توان داده‌ها را به‌طور هفته‌ای به آن افزود تا کل تولید هفته، نسبت کلی که در هر درجه گل نمایان شده است و میزان زیان ناشی از اهمال کارگران را نشان داد. این سیستم به تمامی کارمندان یک ارزیابی مستمر و کلی از زنجیره گلخانه داده و انجام کار با کیفیت بالاتر را تشویق می‌کند.

پاداش: کارمندان برای حقوق کار می‌کنند. به‌ندرت کارمندان احساس می‌کنند که به اندازه کافی پول دارند. حقوق افزایش یافته تحریکی است برای اجرای بهتر ولی باید افزایشها مساوی انجام گیرند. اگر ارزیابی ضعیف اجرای کار یا روابط وارد سیستم پرداخت اضافه حقوق شود، تأثیری منفی روی اجرای کار خواهند گذاشت.

بعضی مواقع قدردانی مالی از خدمات توسط بالادستها ممکن نیست، این خود نیاز به ارزیابی جداگانه‌ای دارد و ارزش سیستم پاداش را از بین نمی‌برد. انسانها موجوداتی اجتماعی هستند و به همان دلیل نیز خیلی نگران شناساییند. مدیر باید کارش توجه به اجرای کار خوب و ابراز قدردانی مناسب باشد. در همان حال مدیر باید مطمئن باشد که متوجه اجرای کار ضعیف است و در جهت درست شدن آن کمک کند. اینها هر دو جزیی ذاتی از سیستم تشویق انجام کارند.

شرایط کاری

شرایط کاری به اندازه روابط مدیر - کارمند برای تشویق انجام کار خوب، مهم است. احساسات خود را زمانی که در طول خیابانی قدم می‌زنید که دارای هیچ درخت یا گیاهی نیست و پراز سروصدای ترافیکی است که از چند قدمی شما می‌گذرد در مقایسه با قدم زدن

در طول پیاده‌رویی که چشم‌انداز زیبایی داشته و توسط درختانی پوشیده شده است در نظر بگیرید. بسیاری از گلخانه‌ها بدون اینکه متوجه باشیم به محیطی سخت تبدیل می‌شوند که احساسات منفی در کارمندان به وجود می‌آورد. چقدر انگیزه برای کاشتن نشاءها به‌طور مرتب و در عمق دقیق می‌تواند وجود داشته باشد زمانی که در اطراف علفهای هرز، آشغال و گلخانه‌های تعمیر نشده وجود دارد.

تسهیلات: گلخانه‌ها، ساختمان اصلی، اتاقهای استراحت و اطراف آنها باید منظم و تمیز باشند. همچنین داشتن مدیریت درست مهم است. محیط موزون حالتی ظریف می‌دهد که با اندکی تشویق توسط مدیر می‌توان به آن دست یافت.

تا زمانی که همه چیز تمیز نشده است کاری پایان نمی‌یابد. ابزار، کارتنهای خالی و غیره باید همیشه در جای مناسب خود باشند. راهروهای گلخانه، گلخانه اصلی و محوطه‌های اطراف آن باید تمیز باشند. علاوه بر پی‌آمدهای منفی‌ای که چنان بی‌نظمی تولید می‌کند، موانع فیزیکی نیز در عملیات به وجود می‌آورند.

باید برنامه‌ای برای نگهداری بازدارنده برای تمامی وسایل باشد تا از اینکه کارها همیشه بر طبق برنامه انجام می‌شوند مطمئن شد. یک مقدار رنگ پیش از اینکه تانکی زنگ بزند، روغن روی بورینگ پیش از اینکه یخ بزند و تنظیم رتوتیلر (rototiller) پیش از اینکه متوقف شود از توقفهایی جلوگیری خواهد کرد که می‌توانند به یک عامل بزرگ بازدارنده در بسیاری از عملیات دیگر تبدیل شوند.

هر انسانی دارای یک ریتم درونی است. هنگامی که میزان کار او با این ریتم هماهنگ می‌شود تلاش به حداقل رسیده و قدرت تولید به بیشترین میزان می‌رسد. منقطع شدن آنها به شکل دستورهای مبهم، تغییرات غیرضروری دستورات و از کار افتادندهای وسایل، حرکت منظم کار را می‌شکند. اینها برای کارمند دلتنگ‌کننده است.

تسهیلات در کار باید قابل احترام باشند. اگر به وجود یک فرد احترام گذاشته شود،

کارآیی وی بالا می‌رود. حمام و محوطه‌ای دلپذیر برای خوردن و زنگ تنفس و استراحت باید تهیه شود استراحتی که در وسط صبح، ظهر و بعدازظهر صورت می‌گیرد به نفع حرکت و هدایت کارمند خواهد بود. کارمند خسته، مولد نیست.

جنبه‌های بسیار دیگری برای امکانات فیزیکی وجود دارند که قابل توجه‌اند. اگر مدیر خیلی ساده خود را به جای کارمند بگذارد. اصلاحات بالارزش آنهایی هستند که از خستگی غیرضروری جلوگیری کرده و کارآیی کار را تسهیل می‌کنند. تشک‌های کائوچویی روی کف و تحت شرایطی صندلی‌ها عامل پیشرفتند. مرکزیت مناسب ابزار و تدارکات نیز کارآیی را افزایش می‌دهند. نمای کلی رشته همچون یک مجموعه باید با در نظر داشتن کارآیی، فرمول‌بندی شود. گلخانه‌های مسطح و چین‌دار به جای ساختمانهای مجزا اجازه اتوماسیون را داده و راه رفتن را به حداقل می‌رسانند خطوط آفت‌کشی که مرتب زهکشی می‌شوند، خروجیهای بخار برای پاستوریزه کردن و وسایل تقسیم‌کود مرکزی همه کارآیی را بهتر می‌کنند. سیستم تسمه‌ای برای انتقال گله‌ها، گیاهان گلدانی و مواد تهیه شده به داخل یا خارج محوطه تولید باید مورد توجه قرار گیرند.

کیفیت تولید: تقاضا برای محصولات کیفیت پایین کم است. در نهایت سودمند بودن چنان تولیدی پایین است.

علاوه بر قیمت بازار، کیفیت تولید برای مدیریت افراد مهم است و بر روی ارتباط کارمند با شرکت تأثیر می‌گذارد. هنگامی که فردی بداند بخشی از یک طرح تولید کیفی است، انگیزه‌ای برای تلاش بیشتر، برای رسیدن به این استانداردها در کار خود خواهد داشت.

آموزش: بسیاری از مردم از یادگیری لذت می‌برند. تمجید از یک کارمند این است که شرکت به اندازه کافی در مورد او فکر کرده و آموزش همراه با شغل او را فراهم آورد. عملاً

در این کار، یک مزیت متقابل وجود دارد زیرا کارمندانی که نوع و علت وظایفشان را می‌شناسند پتانسیل کارشان بهتر می‌شود. آنها در موقعیتی هستند که می‌توانند روشهای بهتری برای انجام کارشان ارائه دهند و با پیشرفت زمان پیروز شوند.

آموزش در یک شرکت کوچک چیزی نخواهد بود مگر صحبت کردن مدیر با کارمندان در حین انجام کار، آنها باید درک کافی از روشهای مختلف کشت داشته باشند. کارمندان باید از استانداردهای کیفیتی مورد نیاز بازار اطلاع داشته باشند. آنها باید مشکلاتی را که از اشتباهاتی مثل به وجود آمدن بیماری یا آفت، درجه حرارتهای بیش از حد پایین یا بالا، کنترل نامناسب فوتوپریود، عمق کشت غلط، نابهنجاریهای تغذیه‌ای و آبیاری بیش از حد را بشناسند. کارمندان باارزش از چنان دانشی استقبال کرده و از آن برای بهتر شدن خود در شرکت و کمک به مدیر در انجام مسؤلیتهای خود استفاده می‌کنند.

شرکتهای بزرگتر علاوه بر روش گفته شده در بالا بعضی مواقع از نشستهای آموزش و تربیتی برای کارمندان خود استفاده می‌کنند. ممکن است این نشستها در محلهای آموزشی شرکت برگزار شوند و توسط مدیریت خود شرکت و یا مدرسینی که از بیرون استخدام می‌شوند برگزار شوند. برای عناوینی مثل مدیریت و بازاریابی، سرویسهای بیرونی وجود دارند. بازدیدهای استادان و دانشجویان دانشگاه، نمایندگان تجارتهای مربوط یا اپراتورهای گلخانه رقیب می‌توانند منبع خیلی باارزشی از اطلاعات باشد. در صورت امکان مدیرکل باید موقعیتی برای پرسنلهای کلیدی به وجود آورد تا بتوانند با چنین افرادی ملاقات کنند. فرد نمی‌تواند از روش حرفه‌ای که پرورش دهندگان از چنان بازدیدکنندگانی می‌گیرند کمک بگیرد ولی تحت تأثیر آن قرار می‌گیرد. آمادگی در درگیری کامل کادر مدیریت و پرسشهای سازمان یافته توسط اعضای کادر برای گرفتن اطلاعات کاملاً آشکار است.

نشستهای مختلفی هر ساله توسط سازمانهای صنعتی، دانشگاههای ایالتی و دیگر آژانسهای فدرالی و ایالتی برگزار و حمایت می‌شوند. این نشستها یک موقعیت آموزشی عالی برای مالک و کارمندان کلیدی او فراهم می‌آورد. بسیاری از دانشگاههای ایالتی که دارای بخشهای پرورش گل یا علوم گیاهی هستند دوره‌های کوتاه پرورش گل یک تا سه روزه، سالانه یا شش ماهه برگزار می‌کنند. گروههای تولیدی مثل شرکت رزها (Roses. Inc) و انجمن پرورش دهندگان حرفه‌ای گیاه این نشستها را از نظر مالی تأمین می‌کنند. انجمن گل‌فروشان آمریکا، انجمن بازاریابی تولید و سرویسهای تلفنی مختلف جلساتی به گستره‌ای از پرورش دهنده تاعمرده فروش و از آنجا به خرده فروش برگزار می‌کنند. بسیاری از انجمنهای دیگر عمده‌فروشی و خرده‌فروشی نیز از جلسات حمایت می‌کنند. بسیاری از سازمانهای گفته شده، خبرنامه‌هایی چاپ می‌کنند که اخبار اقلام جاری گل و نیز موضوعات تکنیکی دارند. پرورش دهندگان مشخصاً در لیست پستی دپارتمانهای پرورش گل در دانشگاه ایالتی و محلی خود قرار می‌گیرند. آنها باید به انجمن محلی پرورش دهندگان گل و نیز انجمن ملی پرورش دهندگان بپیوندند. بسیاری از پرورش دهندگان به انجمنهای دیگر ایالات همچون وسیله‌ای برای گسترش منابع اطلاعاتی و ایده‌های خود می‌پیوندند. اطلاعات به دست آمده از این سازمانها باید توسط یکی از روشهای گفته شده قبلی به اعضای پایین شرکت رسانده شوند.

مدیریت تولید

نگهداری گزارش

پرورش دهنده‌ای که گزارش نگه نمی‌دارد مجبور است که همان اشتباهات را بارها تکرار کند. هر تجارتی باید گزارشهایی را به منظور مالیات بردرآمد نگه دارد. با کمی فکر و تلاش بیشتر می‌توان یک سری گزارش به منظور حسابداری هزینه‌ها تهیه کرد.

حسابداری هزینه‌ها سیستمی است برای ارزیابی هزینه‌های اجرای یک تجارت، هزینه هر خرجی، نیروی کار، وسایل و مواد، تعیین می‌شوند و سپس پیشنهادی منطقی هزینه‌ها را مقایسه می‌کند و سودمند بودن کلی تجارت تعیین می‌شود.

دانستن اینکه تجارت در آخر سال سود داشته است کافی نیست. بعضی از محصولات ممکن است سودآور باشند درحالی‌که دیگر محصولات زیان‌آورند. درجاث معینی از گل‌های بریده یا اندازه‌های گیاهان گلدانی ممکن است خیلی کم و یا اصلاً سودآور نباشند. ممکن است که یکی از کانال‌های بازار بیشتر از دیگری سودآور باشد. باید این تفاوت‌ها را شناخت. در غیر اینصورت ممکن است نسبت انتخاب‌های ضعیف‌تر نسبت به انتخاب‌های بهتر، بیشتر باشد.

گزارش‌های کشت: پیش از پرورش محصول، باید روی گزارش‌هایی که باید نگهداری شوند تصمیم گرفت. عواملی که باعث کسری مالی خواهد بود شامل هزینه‌های اتلافی در مورد گیاهان، ظرفیت، محیط کشت، نیروی کار، وسایل و غیره می‌شود. سری دیگر، شامل گزارش‌هایی از نوع کشتی می‌شود. گزارش‌های کشتی برای منظوره‌های (۱) برنامه‌هایی برای تکرار محصولات موفق و (۲) دادن توضیحاتی که باعث به‌وجود آمدن خطا در کشت محصول می‌شود که می‌توان آن را مشخص کرده و در محصول بعدی برطرف کرد.

مدتها پیش از اینکه محصولی کاشته شود، باید برنامه کشتی در مورد تاریخها و بودجه‌های نیروی کار، برای عملیاتی مثل آماده‌سازی محیط ریشه، کاشتن، اسپری سرنگی، باروری، به کارگیری آفت‌کشها، چیدن، شاخه زدن کنترل رشد شیمیایی، برداشتن جوانه، دوره برداشت مورد انتظار و پاکسازی نوشته شود. این برنامه کشتی باید در دفتر مدیر کل نگهداری شود. اطلاعات باید روی یک صفحه گزارش برای برنامه کشتی کپی و در گلخانه در محلی که محصول پرورش می‌یابد نصب شود (شکل ۳-۱۷). صفحه

گزارش برنامه کشتی همچون یک یادآوری کننده برای مدیر تولید به کار رفته و به او می گوید که کدام یک از عملیات باید انجام گیرد.

هنگامی که هر کدام از عملیات اجرا شد، تاریخ آن روی صفحه گزارش برنامه کشت در گلخانه و اسم کارمند اجرا کننده در آن وارد می شود. در صورت نیاز به یک عملیات برنامه ریزی نشده یا تغییر در عملیات برنامه ریزی شده، توضیحی از عملیات به گزارش اضافه می شود. در پایان هر روز، نوشته های اضافه شده توسط مدیر ناظر عملیات مطالعه و امضاء می شود.

گزارشهای محیط گیاه: سری دوم از گزارشها مربوط به کشت، گزارشهای محیط گیاه است که شامل درجه حرارت های داخل و خارج گلخانه، تابش آفتاب، تحلیل های تغذیه ای محیط ریشه، تحلیل های برگ، به وجود آمدن بیماری و آفت و مشاهدات می شود. درجه حرارت ها باید در گلخانه ثبت شوند تا روی حفظ درجه حرارت های مطلوب تصمیم گیری شود. انحراف از هر دوی دوره های درجه حرارت پایین و بالا تأثیری منفی روی رشد گیاه داشته و از استفاده مؤثر انرژی جلوگیری می کند. چنین گزارشهایی یک ارزیابی درست از کیفیت وسایل حرارتی و خنک کننده داده و کار نکردن آنها را نشان می دهند و از نتیجه گیری نادرست زمانی که محصول در زمان نادرست به بلوغ می رسد و اینکه برنامه نادرست است جلوگیری می کنند. تغییر در این برنامه کشتی، در این مورد فقط به یک محصول که زمان بندی نادرستی داشته، می انجامد. دستگاه های ضبط متدها در گزارش هفت روزه وجود دارند.

باید مواظب بود که آنها را در جعبه های کنترل هوادار در هر یک از مناطق گلخانه قرار داد. گزارشهای گرافی هفت روزه باید به طور زمان بندی شده در دفترچه نگهداری شوند. سیستم های کنترل محیطی کامپیوتری امروزه می توانند گزارشهای درجه حرارت و دیگر عوامل کنترل شده را ارائه کنند.

نوع		محصول	سکو	بخش گلخانه	
Nob Hill		ماههای چیده شده	۹/۱۵	IV	
امضای مدیر	کارمند	عملیات		تاریخ برنامه	تاریخ انجام
		۸×۷ بکارید		۳/۷	
		کود دهید، با قدرت نصب		۳/۷	
		روشنایی در شب را شروع کنید		۳/۷	
		بارور و اسپری کنید		۳/۱۴	
		بارور و اسپری کنید		۳/۲۱	
		بچینید		۳/۲۸	
		بارور و اسپری کنید		۴/۴	
		بارور و اسپری کنید		۴/۱۱	
		بارور و اسپری کنید		۴/۱۸	
		سایه‌دهی را شروع کنید		۴/۱۸	
		شاخه‌ها را بنزید تا به ۲ یا ۳ شاخه برسد		۴/۱۹	
		بارور و اسپری کنید		۴/۲۵	
		بارور و اسپری کنید		۵/۲	
		بارور و اسپری کنید		۵/۹	
		بارور و اسپری کنید		۵/۱۶	
		بارور و اسپری کنید		۵/۲۳	
		بارور و اسپری کنید		۵/۳۰	
		جوانه‌ها را بچینید		۵/۳۰	
		بارور و اسپری کنید		۶/۶	
		اسپری کنید		۶/۱۳	
		اسپری کنید		۶/۲۰	
		برداشت کنید		۶/۲۴	

شکل ۳-۱۷ - یک گزارش برنامه کشت نمونه که در انتهای سکوی گلخانه نصب می‌شود. تمام عملیات برنامه‌ریزی کشت در روی گزارش پیش از کاشتن گیاهان، وارد می‌شود. همان‌طوری که عملیات انجام می‌گیرند، تاریخهای عملی، هر تغییری در توضیحات و اسامی کارمندانی که عملیات را انجام می‌دهند وارد می‌شوند. مدیر، گزارش را با امضای خود تأیید می‌کند.

درجه حرارت‌های داخل، نشان‌دهنده وضعیت وسایل کنترل‌کننده درجه حرارتند درحالی‌که درجه حرارت‌های بیرون بازتاب‌کننده انعکاس سوخت و مصرف الکتریسته‌اند می‌توان از اداره هواشناسی محلی، گزارشی از درجه حرارت‌های مینیمم را به دست آورد. داده‌ها در چند نقطه و در هر حالت جمع‌آوری و چاپ می‌شوند. پرورش‌دهنده باید گزارشی از حداقل و حداکثر درجه حرارت‌ها، درجه گرمایی روزها و تابش آفتاب جمع‌آوری کند. داده‌های درجه حرارت زمستان و درجه گرمای روزها و تعیین مصرف سوخت برای یک زمستان، شاخص سالیهای بعد خواهد بود. می‌توان این داده‌ها را برای تعیین نسبت صورت حساب کل به هر محصول پرورش‌یافته در طول فصل حرارتی نیز به کار برد. این اطلاعات برای حسابداری هزینه مهمند. داده‌های درجه حرارت تابستان را می‌توان به همان طریق به کار برد. درجه حرارت‌های بیش از حد در طول درجه حرارت تابستان به تأخیر محصول و کیفیت ضعیف منجر می‌شوند. چنین گزارش‌هایی اجازه ارزیابی درست و نادرست را می‌دهند.

نمودارهای تابش آفتاب، مقدار رسیدن نور به سطح زمین را نشان می‌دهند و دلالت بر زمانی دارند که نور یک عامل محدودکننده است. هنگامی که رشد به علت نور ناکافی، افزایش درجه حرارت، باروری، یا میزان CO_2 محدود می‌شود فعالیت نامؤثر است و پول هدر می‌رود. گزارش‌هایی مثل گزارش‌های تابش خورشید نشان‌دهنده عواملی هستند که رشد را محدود می‌کنند و بنابراین به پرورش‌دهنده این توانایی را می‌دهند که روی تغییر عوامل محیطی و سودمند بودن آنها تصمیم بگیرد.

تست‌های دوره‌ای محیط ریشه و گزارش‌های تحلیل برگ‌های محصول باید در طول زمان حفظ شوند. همچنین در تعیین عوامل محدودکننده رشد ارزشمندند و به این ترتیب می‌توانند توضیحی بر رشد خوب یا بد باشند. همان‌طوری‌که در بخش ۸ گفته شد، این گزارش‌ها برای برقراری برنامه باروری نیز به کار می‌روند.

تمامی ایالات آژانس‌های شاخه‌ای دارند که می‌توانند مشکلات بیماری و آفات را

شناسایی کنند. بعضی از ایالات دارای کلینیکهای بیماری و آفاتند و می‌توان نمونه‌ها را برای تشخیص به آنجا فرستاد. هرچاکه مشکل بیماری یا آفت تشخیص داده می‌شود. باید آن را در گزارشهای محیط گیاه ضبط کرد. این عوامل یکبار دیگر توضیحی بر برداشت با کیفیت پایین هستند.

گزارشهای تولید: سمت سومی از گزارشهای مربوط به کشت که مورد نیاز مدیرکل هستند، گزارشهای تولیدند. این گزارشها در سرتاسر دوره تولید جمع‌آوری می‌شوند. مدیر تولید باید وضعیت هر گیاه را به‌طور هفتگی ارزیابی و سپس آن را در گزارش تولید وارد کند. برای محصولی مثل گلوکسینیا (Gloxinia)، ممکن است میزان آب دو جین گیاه نمونه را اندازه‌گیری و ارزش متوسط را وارد گزارش کرد. ارتفاع متوسط گل داوودی را می‌توان اندازه‌گیری و ضبط کرد. باید مشاهدات دیداری را نیز، مورد ملاحظه قرار داد عواملی مثل فرم، رنگ برگ، اندازه برگ، ضخامت ساقه و ظاهر یرقانی سفید یا قانقاریایی را ضبط کرد.

این نوع اطلاعات این اجازه را می‌دهند که بتوان محصول فعلی را با محصولات قبلی مقایسه کرد. مشکلی مثل کمبود فسفر که در مراحل اولیه با چشم قابل دیدن نیست را می‌توان با اندازه‌گیری‌های رشد کوچکتر از حد نرمال تشخیص داد. با مروری بر گذشته یک محصول ضعیف می‌توان مرحله‌ای را که مشکل برای اولین بار در آن به‌وجود آمد تشخیص داد. سپس می‌توان گزارش کشت و گزارشهای محیط گیاه را چک کرد تا علت مشکل را یافت. در بیشتر اوقات هنگامی که علت مشکل یافت شد می‌توان آن را در محصولات بعدی برطرف کرد.

گزارش تولید باید شامل تعداد شکوفه‌ها یا گلدانهای برداشت شده، تاریخ، درجه و کیفیت باشد. این گزارشها برای حسابداری هزینه مورد نیاز است؛ به همان طریق برای اندازه‌گیری‌های اولیه رشد به همان صورتی که الان توضیح داده شده به کار می‌روند.

گزارشهای مالی: درست همان طوری که باید گزارشهای کشت را جمع آوری کرد تا بتوان اشتباهات را تشخیص داد و ارزیابی و برطرف کرد. باید گزارشهای مالی را برای بهتر کردن روشهای اجرای تجارت جمع آوری کرد.

درآمد: درآمد به دست آمده از محصول باید ثبت و تفکیک شود. زیرا درآمد بیشتر با تاریخ فروش و محل عرضه بازار محصول مرتبط است. چنین تقسیماتی اجازه مقایسه سود نسبی فصل، محل عرضه بازار و درجات را می دهند.

مخارج: تمام مخارجی که صرف تولید و بازاریابی هر محصولی می شوند باید شناسایی شوند. هر فرمی سپس به صورت ارزش پولی مقدارش مشخص شده و همچون مخارج وارد می شود. در یک محصول مشخص، بعضی از مخارج به آسانی شناسایی می شوند مثل قلمه ها، گلدانها، نیروی کار کاشتن، نیروی کار نوک برداری و حمل کامیونی به بازار، اینها همان هزینه های متغیر خوانده می شود. زیرا اندازه شان با اندازه محصول و از محصولی به محصول دیگر تغییر می کند. هزینه های دیگر بنام هزینه های ثابت شناخته شده اند. زیرا آن هزینه ها هنگامی که تولید محصول تمام می شود همچنان ادامه پیدا می کنند، مثالهای آن بهره و امه های گرفته شده برای ساختمانها، وسایل، مالیاتها، حق بیمه و حقوقهای مدیرانند. باز هم هزینه های دیگری وجود دارند که بین هزینه های متغیر و ثابت قرار می گیرند. اینها هزینه های نیمه ثابتند که با افزایش تولید بیشتر می شوند ولی مستقیماً با تعداد واحدهای تولید شده ارتباط ندارند. هزینه های سوخت، الکتریسته، مدیریت در سطح پایینتر مثالهای هزینه های نیمه ثابتند. این هزینه ها با افزایش تولید بیشتر می شوند ولی مستقیماً با داوودی های گلدانی یا دسته ای از رزها ارتباط ندارند.

هزینه های متغیر اجازه حساسترین تحلیل هزینه ها را می دهند. متد جمع آوری

گزارشها بعضی مواقع تعیین کننده برخورد با هزینه های متغیر، ثابت و یا نیمه ثابتند. نیروی کار، اگر فقط کل ساعات کار شده در هفته ضبط شود بیشترین هزینه نیمه ثابت خواهد بود. هنگامی که تعداد ساعات صرف شده روی هر محصول ضبط می شود. از آنجا که نیروی کار در واحد تولید را می توان تعیین کرد، با آن همچون یک هزینه متغیر برخورد می شود. در مورد اول، نیروی کار به کل مساحت تولید بدون توجه به اینکه محصول داوودی گلدانی باشد یا فرفیون، تقسیم می شود. از آنجا که هر فوت مربع مساحت تولید همان هزینه را دارد، مقایسه هزینه تولید یا قدرت سوددهی داوودی های گلدانی و فرفیون، نیروی کار را که یکی از بزرگترین هزینه هاست به شمار نمی آورد. در مقایسه مورد دوم جایی که نیروی کار به درستی با هر محصول مرتبط می شود اجازه مقایسه دقیق محصولات را خواهد داد.

نیروی کار را می توان با عملیات بیشتر تشخیص داد. وایل یو، دامل پر، گریمر (۱۹۷۵) در جزوه خود به نام «حسابداری هزینه های گلخانه»، نیروی کار را به ۵۰ دسته تقسیم بندی می کند (جدول ۲-۱۷). هر کارمندی باید یک صفحه زمانی را در پایان هر روز پر کند که میزان ساعات مصرف شده، محصول، و عملیات کارگری را مشخص کند (شکل ۴-۱۷). مدیر این صفحه را تأیید می کند. از روی این صفحات کل نیروی کار صرف شده برای عملیات هر محصول را می توان محاسبه کرد.

این نوع گزارش هزینه های متغیر، اجازه مقایسه در داخل یک محصول را می دهد امکان مطالعه متدهای دیگر مثل کوتاه کردن دستی آزالیا در مقایسه با کوتاه کردن شیمیایی وجود دارد، چنین گزارشی همچنین جایی را که بیشترین مخارج را دارد نشان می دهد، به طوری که می توان امکان کاهش آنها را مورد مطالعه قرار داد.

هزینه های ثابت: گزارشهای دقیق هزینه های محصول مهمند ولی همیشه امکان دادن آنها نیست. حرف اول هر کدام از پنج هزینه ثابت محصول DIPTI خوانده می شود؛

این هزینه‌ها با نام پنج DIPTI شناخته شده‌اند و شامل استهلاک^۱، بهره^۲، تعمیرات^۳، مالیاتها^۴ و حق بیمه^۵ می‌شوند.

استهلاک: وسیله‌ای است برای اختصاص دادن هزینه‌های دارایی ثابت مثل ساختمانها، وسایل حمل و نقل، ماشینها و غیره. برای مقاصد تحلیل هزینه‌ها در شرکت هزینه یک موجودی به میزان عمر مفید و تخمین آن موجودی تنزل می‌یابد. اگر انتظار می‌رود شیشه‌ای در گلخانه به مدت ۲۰ سال کار کند. پس برای استهلاک قیمت خرید آن به ۲۰ تقسیم می‌شود تا هزینه استهلاک سالانه آن را تعیین کنند. این کالا اجازه تخصیص هزینه‌های درست گلخانه را به یک محصول همین می‌دهد. وام گلخانه ممکن است فقط برای ۱۰ سال باشد. در این مورد مقدار بازپرداخت سالانه اصل پول برای وام دوبرابر مقدار استهلاک خواهد بود. عموماً استهلاک به میزان دوره‌های کوتاهتری از زمان عمر مفید آن برای مقاصد مالیاتی محاسبه می‌شوند. این عمل اجازه کاهش بیشتر مالیات در سالهای اولیه یعنی زمانی که پول ارزش بیشتری دارد را می‌دهد.

تنزل یک پس‌انداز، سرمایه نیست که بتوان برای جایگزین وسایل یا ساختمانها به کار برد. بلکه پولی است که پیش از این برای وسایل اصلی و ساختمانها پرداخت شده است، به همین دلیل، یک هزینه تجاری است که می‌توان از درآمدهای فروش برای تعیین مالیات بردآمد کم کند. باید سرمایه‌ای جداگانه برای جایگزینی موجودی در صورت میل به جایگزین کردن، کنار گذاشت.

بهره: هزینه تجارت برای استفاده از پول به منظور برپایی و گذراندن تجارت است. هزینه بهره ممکن است که از یک مؤسسه تجاری وام‌دهنده قرض گرفته یا توسط مالک تهیه

1- Depreciation

2- Interest

3- Repairs

4- Taxes

5- Insurance

جدول ۲-۱۷

عملیات نیروی کار در تجارت گلخانه^{۹۸}

نیروی کار غیرتولیدی (با شماره فقط اپراتور)	نیروی کار تولیدی (با شماره محصول و اپراتور)
۵۰. ساختمانهای RM	۱. ترویج
۵۱. گلخانه های RM	۲. دانه افشانی
۵۲. نیمکت های RM	۳. پیوند
۵۳. بخار و آب RM	۴. انتقال کشت
۵۴. الکتریکی RM	۵. مخلوط کردن خاک
۵۵. اتاق دیگ RM	۶. گلدانکاری
۵۶. ماشین RM	۷. حرکت دادن گیاهان
۵۷. کامیونها و تراکتورهای RM	۸. عملیات چوب
۵۸. سایه - سایه انداز قابل برداشتن	۹. زدودن علفهای هرز
۵۹. فروش - در زمان بخصوص گیاه	۱۰. کوتاه کردن
۶۰. فروش: بسته بندی	۱۱. برداشت جوانه ها
۶۱. فروش: ارسال	۱۲. آبیاری و سرنگ زنی
۶۲. فروش: بار کردن کامیونها	۱۳. آیش خاک
۶۳. ارسال کامیون: تحویل	۱۴. کودپاشی
۶۴. حمل کامیونی: اطراف گلخانه	۱۵. میخ زنی و بستن
۶۵. دیگ های آتش	۱۶. سایه اندازی با پارچه سیاه
۶۶. کنترل درجه حرارت	۱۷. هرس کردن
۶۷. اتاق انباری	۱۸. درجه بندی گیاهان گلدانی
۶۸. آزمایشگاه	۱۹. چیدن گلها
۶۹. نیروی کار متفرقه عمومی	۲۰. درجه بندی گلهای چیده شده
۷۰. نظارت	۲۱. کود دادن
۷۱. دفتر	۲۲. بخاردهی
۷۲. ساختمانهای جدید	۲۳. اسپری کردن
۷۳. نگهداری محوطه ها	۲۴. غباردهی
	۲۵. استریزه کردن
	۲۶. پاکسازی

صفحه زمانی روزانه

نام:

ساعت:

تاریخ:

شماره اپراتور	محصول	تعداد ساعت	فقط برای استفاده اداری

تایید شده توسط: کنترل شده توسط:

جدول شماره ۳-۱۷ - یک صفحه زمانی روزانه که باید توسط هر یک از کارمندان پر شده و توسط مدیر تأیید شود تا بتوان نیروی کار انجام شده را برای محصول و نوع عملیات ارزیابی کرد.

شده باشد. اگر مالک پولش را برای تأسیس شرکت خرج کرده باید انتظار دریافت بهره برای این بخش از تجارت داشته باشد. در غیر این صورت، بهره‌ای که امکان داشت با سرمایه‌گذاری در جای دیگر به او برسد از بین می‌رود این مورد، هزینه موقعیت شناخته شده است. برای داشتن یک تصویر دقیق از قدرت سوددهی، بهره تمام پولهای قرض شده باید به لیست مخارج وارد شود.

تعمیرات دوره‌ای تسهیلات و وسایل لازم است. نگهداری وسایل نیز همینطور زیرا اینها مخارجی منطقی برای نگهداری درست وسایلند.

مالیاتیهای املاک هزینه‌ای ثابتند و شامل مالیاتیهایی می‌شوند که به شهرداری، استان و ایالت پرداخت می‌شوند.

حق بیمه تسهیلات و وسایل هزینه‌ای ثابتند حق بیمه نیروی کار در اینجا گنجانده نشده است ولی زیر مقوله مخارج نیروی کار قرار می‌گیرد.

دیگر مخارج ثابت، شامل حقوق مدیریت، خدمات حسابداری و وکالت، مسافرت به محافل تخصصی یا ملاقاتهای تجاری مربوط به تجارت به طور کلی، قروض سازمانی، اعلانات، تفریحات و مخارج دفتری می‌شود. بین اینها حقوقهای مدیریت نیاز به مطالعه دقیق دارد. وقتی که مالک مدیر است، اینگونه تصور می‌شود که حقوق مدیریت همان سود است. نباید چنین فکری کرد زیرا این کار در حسابداری باعث اختلال می‌شود. مدیر باید مقدار پولی را که باید به فردی پرداخت شود تا کار او را انجام دهد در نظر بگیرد و آن را همچون مخارج در دفتر وارد کند. مالک باید بداند که می‌توان کارمندی را برای جایگزین کردن کارمند دیگری استخدام کرد و این طرز تفکر ممکن است راه را برای استفاده بهتر از زمان باز کند.

سطوح پایینتر مدیریت، مخارج متغیری دارد. اغلب، پرورش دهندگان به وظایف مشخصی گمارده می‌شوند. با بیشتر شدن گلخانه‌ها پرورش دهندگان بیشتری استخدام می‌شوند. اگر بتوان بین محصولات و نیروی مصرف شده پرورش شدگان رابطه مستقیمی برقرار کرد، می‌توان حقوقهایشان را مخارج ارزشمند قلمداد کرد.

مخارج متغیر: این مخارج آسانترین مخارج از نظر تشخیصند. هر یک با افزایش تعداد واحدهای تولید به طور مستقیم افزایش می‌یابند. نیروی کار، گیاهان، دانه‌ها و ملزومات پرورش مثل گلدانها، محیط ریشه، برچسبها، آفت کشها، کنترل کننده‌های رشد و کود در این گروهند.

اگر با توجه به محصولات، میزان مشخصی از سوخت به کار گرفته شود، می‌توان مواد سوختی را مخارج متغیر به شمار آورد. روزهایی از هفته که به درجه‌ای از گرما نیاز دارند برای تعیین مصرف سوخت که برای هر هفته تخصیص می‌یابد حساب می‌شود. در هر

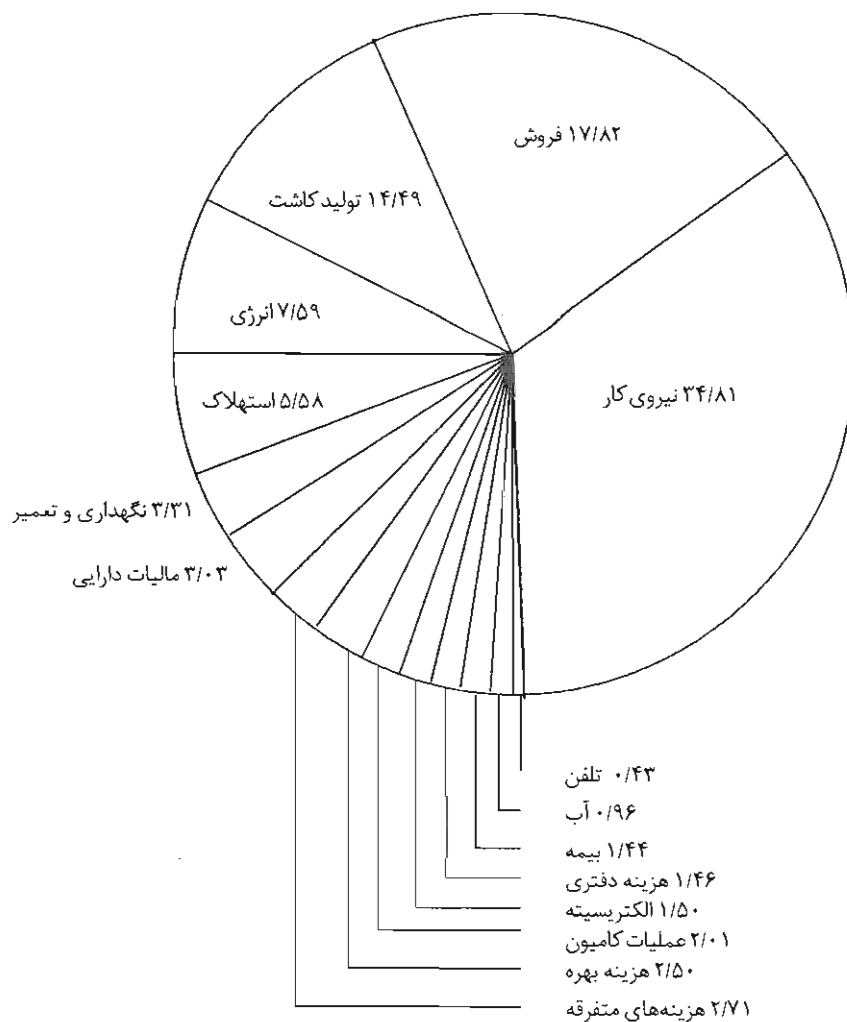
هفته می‌توان هزینه سوخت را به نسبت سطح اختصاص یافته هر محصول و درجه حرارت حفظ شده داخل گلخانه حساب کرد. این صورت حساب بیش از آن بزرگ است که بتوان همچون هزینه ثابت در نظر گرفت.

با الکتریسیته نیز به همان صورت برخورد می‌شود. می‌توان بخش بزرگتر کل مصرف سوخت را با طول دوره خنک کردن در تابستان و طول دوره روشنایی (فتوپریودیک) زمستان توضیح داد.

برای هزینه‌های فروش باید مواد بسته‌بندی کردن (پوششها، برچسبها و کارتونها)، نیروی کار بسته‌بندی، نیروی کار تحویل و نیروی کار فروش را در نظر گرفت. در یک عملیات بزرگ که پرسنل دفتری جدا و تلفنهای جدا برای فروش به کار گرفته می‌شوند، می‌توان این هزینه‌ها را نیز زیر فروش لیست کرده و احتمالاً به محصولات منتقل کرد. نیروی کار قبلاً مورد بررسی قرار گرفته است. همان‌طوری که پیش از این گفته شد با نیروی کار تولید و بازاریابی باید تا آنجا که امکان دارد مثل هزینه متغیر برخورد کرد.

مقایسه مخارج: بیان هزینه عمومی برای تولید و بازاریابی مشکل است. برای هر محصول یک سری اعداد مختلف وجود دارد. در طبقه‌بندی پرورش‌دهندگان نیز تفاوتهای زیادی وجود دارد. تجارت کوچک ممکن است صورت حساب نسبتاً بالایی برای نیروی کار داشته ولی در عوض هزینه وسایل پایین در مقایسه با تجارتهای خودکار (مکانیزه) بزرگ داشته باشد. رابطه نسبی هر هزینه به هزینه کل را می‌توان در گراف دایره‌ای شکل ۴-۱۷ دید.

این گراف ترکیبی است از مطالعه چندین طبقه‌بندی گلهای بریده و پرورش‌دهندگان گیاهان گلدانی در ویسکانسین (Wescancin) و میشیگان (Michigan). این مطالعه نشان می‌دهد که هزینه فروشی که پرورش‌دهندگان مورد مطالعه قرار داده‌اند پایین است و احتمالاً ۲۵ درصد بیشتر نیست.



شکل ۵-۱۷ - رابطه هر تولید و هزینه بازاریابی با کل هزینه

تحلیل هزینه‌ها:

گزارشهایی که تاکنون جمع‌آوری شده‌اند به دو دسته تقسیم می‌شوند: کاشتی و مالی. می‌توان از گزارشهای کاشت برای مدنظر قرار دادن گزارشهای مالی استفاده کرد. پیش از اینکه بخش حسابداری به تحلیل و تجزیه هزینه‌هایی که سودی نداده‌اند بپردازد، باید گزارشهای کاشت را مورد مطالعه قرار دهد. شکست ممکن است به دلیل عوامل

مختلفی مثل خطای مدیریت در اجرای برنامه کاشت یا بیماری کنترل نشده باشد. به هر صورت مشکل، ارزیابی و اصلاح با بررسی گزارشهای کشتی است. تحلیل هزینه‌ها و درآمدهای خیلی کم به روشن شدن مشکل کمک خواهد کرد.

ارزیابی زیان: پس از اینکه گزارشهای کاشت مورد ملاحظه قرار گرفتند و هرگونه مشکل کشتی که به طور غیرطبیعی زیاد است مشخص شد، تحلیل هزینه‌های عملیاتی انجام می‌شود. برای هر محصول صورت حسابی برای تحلیل هزینه‌ها (شکل ۱۷-۳) آماده می‌شود تا بتوان قدرت سوددهی هر کدام را معین کرد. همچنین صورت حساب در مشخص کردن علل هزینه‌ها، منابع درآمد می‌کند.

هزینه‌های ثابت عموماً براساس هر فوت مربع سکو تعیین و محصول براساس مساحتی که اشغال می‌کند ارزیابی می‌شود. برای هر محصول هزینه‌های متغیر به طور مستقیم مشخص می‌شوند برای محصولات گل بریده درآمد با استفاده از درجه گل مشخص شود. اگر بیش از یک کانال بازار مورد استفاده قرار گیرد، مسئولین باید محصول را بنا به کانال بازار وارد کنند و تحلیل هزینه با استفاده از محصول به پرورش‌دهنده این اندازه را می‌دهد تا بتواند نوع محصولی را که در زمانهای مختلف سال سودآورترین بوده است تعیین کنند و نیز اجازه تعیین تاریخهایی را که بازار سودآورتر بوده است، علیرغم تغییرات فصلی در هزینه‌هایی چون سوخت را نیز می‌دهد. تعیین ترکیبات قابل اجرا و دوره‌های کشت گلخانه می‌تواند وظیفه مشکلی باشد. بدون این نوع تحلیل هزینه‌ها، ممکن است خطاهای جدی صورت گیرد.

در تعیین سوددهی محصول باید هزینه‌های ثابتی را که به فضای خالی سکوها و با محصول رابطه دارد اضافه شود که ممکن است در طول کشت اولیه، محصولاتی مثل گیاهان بستری، زمانی که گیاهان در مراحل نشاء یا قلمه‌اند، کاشته شده باشند. با گسترش فضا، جای خالی برای فضادهی گیاهان فراهم شود. دوره‌ای که در آن گیاهان

جدول ۳-۱۷- صفحه تحلیل هزینه‌ها برای لیست‌بندی هزینه‌های محصولات منفرد، درآمدها و یا زیان

محصول	بخش گلخانه	تاریخ	
هزینه‌ها			
ثابت و نیمه ثابت.....			
استهلاک (تسهیلات و تجهیزات).....			
بهره.....			
تعمیرات و نگهداری (تسهیلات و تجهیزات).....			
مالیاتها.....			
بیمه.....			
هزینه‌های دفتری.....			
تلفن.....			
حسابداری و حق الزحمه‌های حقوقی.....			
مسافرتها و قرارها.....			
حقوقهای مدیریت.....			
اتوماسیون.....			
متفرقه.....			
متغیر.....			
بذرافشانی.....			
ذخیره‌های کشتی.....			
نیروی کار.....			
سوخت.....			
الکتریسیته.....			
هزینه‌های فروش.....			
کل هزینه‌ها.....			
درآمدها			
درجه	واحد‌ها	واحد قیمت	کل
کل درآمدها		زیان	
.....		
.....		

بستری پرورش می‌یابند استفاده از فضای گلخانه را در بهار و پاییز ممکن می‌سازد ولی در تابستان فضای قابل ملاحظه‌ای خالی می‌ماند که اغلب نمی‌توان به‌طور کامل از این فضا استفاده کرد زیرا تقاضای بازار برای محصولات گل در این موقع پایین و طول زمان برای پرورش گیاهان بستری مانند بنت‌القنسل بیش از حد کوتاه است. هزینه‌های ثابت ادامه پیدا کرده و باید برای فضای خالی این دوره تأمین شود.

برنامه‌ریزی برای افزایش سود: سود به مدیریت، هزینه‌ها، تولید و درآمدها بستگی دارد. می‌توان کارهای زیادی برای افزایش درآمدها انجام داد. با اشاره به عملیات گلخانه‌های متعدد، متدهای زیادی پیش از این معرفی شده‌اند.

قیمت بازار برای گل‌های بریده با عرضه و تقاضا تغییر می‌کند، به‌هرحال اشکال سالانه‌ای وجود دارند که خوب جا افتاده‌اند. از گزارشهای بازاری که در روزنامه‌های تجاری هفتگی داده می‌شوند می‌توان نهایت قیمت را آماده به‌دست آورد. بیشتر اوقات کتابخانه‌های دانشگاهی بعضی از آنها را نگه می‌دارند. شرکت باید چنین نشریاتی آبونمان شده و گزارشی از کار خود را نیز آماده کند قیمت گیاهان گلدانی گلدان نسبتاً ثابت است ولی تقاضا به‌طور قابل ملاحظه‌ای تغییر می‌کند. گاه پیش می‌آید که نمی‌توان بخشی از محصول را فروخت. حتی اگر این هم مشکلی نبود، درصد گلدانهایی که به‌دلیل شکل و شرایط آن به فروش می‌روند در طی دوره حداکثر تقاضا، خواهان چندانی ندارند. تقاضای افزایش یافته اگر روی قیمت تأثیر می‌گذارد با درصد بیشتر محصولات فروخته شده، نتیجه افزایش درآمد است.

باید تولید محصولات را برای به حداکثر رساندن استفاده از سکو تا زمانی که منجر به کاهش سود نشود طراحی کرد. پرورش‌دهنده گیاهان بستری و بنت‌القنسل ممکن

است تکثیر قلمه‌های بنت‌القنسول را در طول تابستان مورد رسیدگی قرار دهد. اگر این کار فقط برای استفاده خود پرورش‌دهنده سودمند نباشد، ممکن است فروش قلمه‌ها مورد توجه قرار گیرد. حتی اگر این همان گیاهی باشد که او در پاییز پرورش می‌دهد، پرورش‌دهنده باید آن را برای تحلیل هزینه‌ها همچون یک محصول جداگانه مورد نظر قرار دهد. قیمت فروش قلمه‌های استفاده شده در تجارت قیمتی خواهد بود که تجارت باید به‌طور معمول برای اینها بپردازد. سپس منافع تجارت از این نقطه محاسبه می‌شود.

می‌توان تولید گلخانه را با ترتیب فضای رشد نیز به حداکثر رساند. سکوهای طولی گلخانه حدوداً ۶۷ درصد از فضای کف را اشغال می‌کنند درحالی‌که سکوهای شبه‌جزیره‌ای ممکن است ۷۵ درصد از فضای موجود را اشغال کنند. از سکوهای مورد اول اغلب برای گل‌های بریده استفاده می‌شود اما یک پرورش‌دهنده گیاه‌گلدانی از مورد دومی استفاده بیشتری می‌برد. سکوهای متحرکی که در برخی راهروها استفاده می‌شوند. نیز باید مورد توجه قرار گیرند. سیستم پرورش گیاهان گلدانی روی کف سنگفرش مزیت بیشتری برای افزایش درآمد دارد. سبدهای آویزانی که بالای راهروها پرورش می‌یابند استفاده از حدود ۱۰۰ درصد فضای گلخانه را ممکن می‌سازند. استفاده افزایش یافته از فضای گلخانه مهم است زیرا هزینه‌های ثابت در واحد فضای رشد را کاهش می‌دهد. تا زمانی که این مفهوم با خرج دیگری مثل نیروی کار جبران نشده، باید آن را دنبال کرد تا آنجا که ممکن است می‌توان راهروها را خیلی باریک و یا بلوکهای گیاهان را خیلی پهن کرد تا اجازه استفاده مؤثر از نیروی کار را بدهد. می‌توان چنان رابطه‌هایی را با تحلیل هزینه‌ها برای محصولات آزمایشی برقرار کرد.

می‌توان درآمد را با تولید فرآورده‌هایی با کیفیت بالا افزایش داد اگر یکی از آنها استانداردهای بازار را تأمین نمی‌کند. همیشه برای فرآورده‌هایی با کیفیت بالا تقاضا وجود دارد. فرآورده‌هایی با کیفیت پایین عموماً با بهای کمتر فروخته می‌شوند. حتی

برای گیاهان گلدانی گلدان‌ها تغییر می‌کند. پرورش‌دهندگان محصولات با کیفیت بالا معمولاً می‌توانند قیمت بالایی برای محصولات خویش دریافت کنند. این امر، به‌ویژه برای گل‌های بریده که براساس درجه‌شان قیمت‌گذاری می‌شوند، درست است. گزارش‌های کشتی باید عواملی را که در محیط گلخانه رشد را محدود می‌کنند و نیز خطاهای برنامه‌های کشتی را نشان دهند. یک پوشش رنگی تازه، مواد انعکاسی در روی دیوار شمالی، شیشه تمیز، و فضا‌سازی درست گیاه می‌تواند شدت نور را که اغلب در زمستان محدودیت بیشتری دارد، جبران کند. تعمیر یا جایگزینی وسایل حرارتی و خنک‌کننده، تزریق CO_2 در اتمسفر گلخانه، بهداشت بهتر، زهکشی بهتر محیط ریشه و بسیاری از عواملی که در این کتاب بحث شده‌اند باید برای بالا بردن کیفیت مورد توجه قرار گیرند. برای تولیدکنندگانی که محصول با کیفیت پایین تولید می‌کنند سود کلی در صنعت پرورش گل وجود دارد.

چیدن گل‌های بریده در مرحله غنچه، طول رسیدن محصول را در سکو کوتاه و به این طریق اجازه حجم بالاتری از تولید را می‌دهد. فضای گلخانه با باز کردن فضای اتاق در ساختمان سرویس پرورش‌دهنده یا حتی در مکان بازار جایگزین می‌شود. درآمد به انتخاب کانال بازار بستگی دارد. قیمت‌های تولید در میان محل‌های عرضه مختلف تفاوت می‌کند. سود پرداختی کاملاً متغیر است. بیشتر زنجیرهای بازاریابی بزرگ به پرداخت سریع معروفند، قروض جمع‌آوری نشده غیرمعمول نیستند جریان پرداخت نقدی و سریع به پرورش‌دهنده این اجازه را می‌دهد که مقدار پول قرض شده را به حداقل رسانده و به این طریق مقدار هزینه بهره را به حداقل برساند. روند آهسته پرداخت و فروش نسبه مشکلات واقعی بعضی از پرورش‌دهندگان هستند.

افزایش قیمت‌ها برای افزایش درآمد، معمولاً برای پرورش‌دهنده گل، کاری نمی‌کند. افزایش متوسط ممکن است با کیفیت استثنایی یا سرویس برتر حمایت شود. هرگونه افزایش زیاد در را برای پرورش‌دهندگان رقیب باز می‌کند. می‌توان گفت تا اندازه‌ای

پرورش دهندگان گل به جای قیمت‌گذاری، قیمت پذیرند.

گام دیگر در بالا بردن منافع، کاهش هزینه‌های مدیریت است که می‌تواند عملی خیلی اغواکننده باشد. پرورش دهندگان به تغییرات ناگهانی عکس‌العمل نشان می‌دهند ولی از مسایل مهم دیگر یعنی تغییرات پیچیده غفلت می‌کنند. یک تحلیل هزینه‌ای به صورت یک سیستم خوب از این مشکل جلوگیری می‌کند.

پروفسور ای. ا. ویگت (۱۹۷۶) از دانشگاه ایالتی پنسیلوانیا تحلیل جالبی از وضعیت یک پرورش دهنده ارائه داد. اگر چه ارقام پولی داده‌دهی هستند، اصول باارزش می‌باشند. هزینه سوخت برای تولید بنت‌القدسول شش اینچی از هزینه ۰/۰۶ دلار به ۰/۰۶۵ دلار در ۱۹۷۲ و به ۰/۱۲۵ دلار در ۱۹۷۴ افزایش یافت. کل صنعت عمیقاً از این دو برابر شدن هزینه سوخت به وحشت افتاده و بسیاری احساس کردند که چنین قیمت‌هایی ممکن است در نهایت به رها کردن تجارت منجر شود. یک حمایت قوی از تحقیق روی روش‌های حفظ انرژی و منابع دیگر انرژی به عمل آمد که کاملاً قابل توجیه بود. درحالی‌که هزینه سوخت با افزایش ۰/۰۶۵ دو برابر شد، کل تولید پرورش دهندگان و هزینه‌های بازاریابی در همان زمان ۰/۵۴ دلار افزایش یافت هزینه تیمار قلمه‌ها بیشتر از سوخت افزایش یافت و کل صورت حساب نیروی کار در هر گلدان ۰/۰۷ دلار افزایش یافت.

قیمت‌های سوخت مشکلی واقعی برای پرورش دهندگان هستند ولی تنها مشکل نیستند. باید توجه قابل ملاحظه‌ای به نیروی کار، هزینه‌های بازاریابی و ذخیره‌های کشتی که از هزینه‌هایی هستند که به‌طور سریعی افزایش می‌یابند، کرد (به شکل ۵-۱۷ نگاه کنید). هزینه ذخایر را می‌توان با سفارش دادن مقادیر زیاد به منظور استفاده از تخفیف به‌طور قابل ملاحظه‌ای کاهش داد. یکی از شکوه‌های معمول شرکت‌های تهیه کننده مواد گلخانه‌ای (بذر، آفت‌کشها، کودها، گلدانها و غیره) این است که پرورش دهندگان به خرید آن چیزهایی تمایل دارند که نیاز دارند. با سفارش دادن

موادی که برای سه تا چهار ماه لازم خواهد بود تخفیفهای ۵ تا ۱۵ درصدی از دست می‌روند. این یک طول زمانی برای یک محصول نمونه است. تخفیف تا حدی داده می‌شود به دلیل اینکه شرکتهای تهیه کننده ممکن است به جای اینکه به انبار خودشان ببرند سفارش را مستقیماً از محل پرورش ارسال کند. به این وسیله از جابه جایی اضافی و هزینه های انبار جلوگیری می‌شود.

برتر از زیان تخفیفها، هزینه های اضافی ارسال است، ممکن است سفارشات کوچک را با نرخهای پایین باربری ارزیابی کنند. امکان ارسال سفارش بزرگ برای همان نرخ وجود دارد. بارهای کامل کامیونی یا ماشینی نرخ باری کمتری در واحد بار نسبت به بارهای با حجم کم دارند. برای مواد سنگین، صورت حساب بار، می تواند هزینه ای مساوی برای مواد داشته باشد. صرفه جویی های باربری ارزشمندند ولی اغلب به آنها توجهی نمی‌شود.

اغلب از تخفیفهای نقدی به دلیل اندازه کم آن، از نظر ظاهر غفلت می‌شود. یک تخفیف دو درصدی برای پرداخت در ۲۰ روز مساوی خواهد بود با بیشتر از ۳۶ درصد بهره سالانه، تقریباً کمی بیشتر از ۱۸ دوره ۲۰ روزه در سال وجود دارد که در هر دوره ۲ درصد جمع آوری می‌شود. حتی اگر بهره فقط سالی یکبار در گلخانه ای جمع شود، یک شرکت گلخانه ای در تمامی سال خرید می‌کند. اگر جریان نقدی شرکت پایین باشد، به طوری که به ندرت تخفیف نقدی دریافت شود، ممکن است آن شرکت ۳۶ درصد بیشتر از آن چیزی که لازم است برای مواد پرداخت کند.

مطالعه تجربی روی سوددهی توسط پی. جی. کرچلین و اف. ای. جن سن (۱۹۷۴) در یکی از دانشگاه ها برای داوودی های گلدانی ۵۰ cm در مدل رشته گلخانه پلی اتیلنی دو لایه انجام شد. رشته فضای سکوی 1640 m^2 را دربر گرفته و در یک جریب زمین واقع شده بود. در سال سه محصول داوودی های گلدانی بدون تولید در تابستان مورد بررسی قرار گرفت. تأثیر تغییرات در نرخ کارمزد و در درصد قابل عرضه به بازار محصول روی

قدمت سوددهی، همان طوری که در جدول ۱۷-۴ نشان داده شده است محاسبه شد. از چنین جدولی می توان به آسانی قیمت بازار را برای به دست آوردن سود مشخص شده ای به دست آورد.

همچنین، کرجلین و جن سن تأثیری را که یک درصد افزایش در عوامل متعدد می تواند روی سود داشته باشد (جدول ۵-۱۷) محاسبه کردند. با در نظر گرفتن ۱۰ درصد افزایش در هزینه سوخت که پیش از این گفته شده، می توان یک کاهش ۲/۱۸ درصدی از سود را پیش بینی کرد که براساس ۲/۱۸ درصد کاهش سود در یک درصد افزایش هزینه سوخت گزارش شده در جدول ۵-۱۷ است. باید این را با ۸/۱ درصد افزایش قیمت دریافتی در گیاه جبران کرد که قیمت را از ۰/۶۰ دلار به ۰/۶۴۹ دلار (۲/۱۸ درصد کاهش سود تقسیم بر ۲۶/۹۰ درصد افزایش سود در یک درصد افزایش قیمت در گیاه = ۸/۱ درصد افزایش مورد نیاز قیمت در گیاه) افزایش می دهد.

اعدادی که در جدول ۵-۱۷ ارائه شده اند، فقط در مدل ویژه آن کاربرد دارد و برای استفاده شرکت های دیگر میسر نیست. هر شرکتی باید چارت حساسیت تغییر خود را آماده کند. پرورش دهنده پیشرو به اجبار گزارش های دقیقی از هزینه ها را فراهم خواهد کرد. اینها، داده های مورد نیاز برای محاسبه تأثیری که افزایش یا کاهش یک عامل هزینه ای می تواند روی سود داشته باشد را فراهم خواهند کرد. با دانستن این اطلاعات، پرورش دهنده پیشرو در مقامی خواهد بود که بتواند آن عملیات تولیدی را که برای منافع او مهمند مشخص کند و سپس کاری کند که وضعیت این عملیات بهتر شود.

نمی توان این نکته را انکار کرد که مالکیت یا مدیریت گلخانه به همان اندازه که به آگاهی از اصول تجارت بستگی دارد، به همان اندازه به دانش تکنیکی از تولید محصول وابسته است. شخصی که وارد تجارت گلخانه می شود و یا قبلاً شده است باید تکمیل دانش خود را با گذراندن دوره هایی در حسابداری، مدیریت پرسنل، قوانین تجاری و بازاریابی مورد توجه قرار دهد.

جدول ۴-۱۷

منافع محاسبه شده و سالانه مقاطعه کاری^۱ از یک مدل عملیات گلخانه پلاستیکی که سه نوع محصول ۱۰cm گلهای داوودی تولید می‌کند.^۲

درصد محصول قابل عرضه به بازار					
نرخ کارمزد	۸۰	۸۵	۹۰	۹۵	۱۰۰
۲/۰۰۰ دلار	۱۱۱۱۷ دلار	۱۶۵۰۵ دلار	۲۱۹۱۳ دلار	۲۷۳۱۱ دلار	۳۲۷۰۹ دلار
۲/۵۰ دلار	۶۱۰۳ دلار	۱۱۵۰۲ دلار	۱۶۹۰۰ دلار	۲۲۲۹۸ دلار	۲۷۶۹۶ دلار
۳/۰۰ دلار	۱۰۹۰ دلار	۶۴۸۸ دلار	۱۱۸۸۷ دلار	۱۷۲۸۵ دلار	۲۲۸۱۱ دلار
۳/۵۰ دلار	۳۹۲۳ دلار	۱۴۷۵ دلار	۶۸۷۳ دلار	۱۲۲۷۱ دلار	۱۷۶۷۰ دلار
۴/۰۰ دلار	۸۹۳۶ دلار	۳۵۳۸ دلار	۱۸۶۰ دلار	۷۲۵۸ دلار	۱۲۶۵۶ دلار

۱. منافع مقاطع کاری همچون کل درآمدهای پایینتر از هزینه‌های کل به استثنای هزینه مدیریت تعریف می‌شوند. قیمت فروش هر گلدان ۰/۶۵ دلار است.

۲. اقتباس از کرجلین و جن‌سن (۱۹۷۴)

کمک کامپیوتر

بیشتر مردم با اصول دفترداری و تحلیل هزینه‌هایی که در این بخش مطرح شد، موافقت، اما تعدادی از شرکتهای گلخانه‌ای سیستمی کارا دارند مدیران گلخانه‌ها احساس می‌کنند که طرح و تشکیل یک سیستم دفترداری کارا مشکل است، و نگهداری آن مستلزم صرف وقت زیادی هست. این مسأله در گذشته تا حدی درست بود.

به‌هرحال امروزه کامپیوتر تا حد زیادی بار را کم می‌کند. کامپیوتر عملاً یک فایل و ماشین حساب است. محیط کشت و گیاه، تولید و گزارشهایی مالی که پیش از این در این بخش توضیح داده شده‌اند در هر نوسان زمانی، به جای اینکه روی کاغذهایی در کشوی فایل قرار گیرند، می‌توانند وارد کامپیوتر شوند. کامپیوتر توانایی برگرداندن هر گزارش ویژه‌ای را با حداقل صرف انرژی ابراتور دارد. ممکن است فردی بخواهد هزینه‌های متغیر داوودی‌های گلدانی تولید شده را با گلوکسینیا

مقایسه کند. می‌توان گزارش‌هایی را که سالها جمع‌آوری شده است بی‌درنگ برگرداند. مشخص کردن معدل سالانه یا مطرح کردن هزینه‌های متغیر براساس یک مساحت در گلدان - یا در فوت‌مربع سکو اطلاعات متعددی هستند که می‌توان در چند لحظه و با دستورهای ساده به‌دست آورد. ممکن است داده‌ها را جدول‌بندی یا به صورت گراف نشان داد. می‌توان به‌آسانی تحلیلهایی روی داده‌های برگردانده شده انجام داد تا به تصمیمهای مدیریتی رسید. تمام این عملیات را می‌توان بدون یک کامپیوتر انجام داد ولی زمان مورد نیاز برای این کار از چنان کاری ممانعت خواهد کرد.

به‌دلیل اینکه عملیات برنامه‌ریزی شده کشت و اختصاصات فضایی گلخانه را می‌توان پیش از کاشتن به کامپیوتر داد، این کار می‌تواند کمکی بیشتر به ما بکند. سپس می‌توان کامپیوتر را برای تولید برنامه‌های کار برای هر روز به کار برد. در پایان یک سال، فضای سکوی استفاده نشده را می‌توان مشخص و برای استفاده بهتر از این فضا مورد مطالعه قرار داد.

برنامه‌های نرم‌افزار Word - Processor می‌توانند کارآیی کار روزانه، کادر دفتری را بیشتر کنند. نامه‌های معمولی را می‌توان فقط یک بار تایپ کرد. برای نامه‌نگاریهایی که دارای محتوای یکسانند فقط نقاط متفاوت تایپ می‌شوند. درحالی‌که بسیاری از شرکتهای گلخانه‌ای امور دفتری تجارت خود را کامپیوتری کرده‌اند، بعضی از آنها نظارت و کنترل محیط گیاه را نیز کامپیوتری کرده‌اند. روزی که برای شرکتهای گلخانه‌ای لازم خواهد بود برنامه کامپیوتری داشته باشند: یکی برای دفاتر تجارت و دومی برای کنترل محیط گلخانه، به سرعت نزدیک می‌شود.

جدول ۵-۱۷

حساسیت^۱ تغییرات در سود اقتصادی به افزایشهای یک درصدی در برخی از عوامل تولیدی گل داوودی در گلدانهای ۱۰ cm در مدل^۲ عملیات گلخانه پلاستیکی

عامل (یک درصد افزایش یافته)	سود اقتصادی (تغییر درصدی)
قیمت دریافت شده هر گیاه (دلار)	+ ۲۶/۹۰
محصول (درصد محصول قابل عرضه به بازار)	+ ۲۴/۶۳
هزینه مواد تولیدی	- ۷/۱۷
نیروی کار تولید (شخص - ساعات)	- ۵/۲۵
نرخ کارمزد نیروی کار	- ۵/۲۵
سرمایه گذاری وسایل	- ۴/۱۸
هزینه مدیریت	- ۳/۹۳
قلمه ها	- ۳/۸۱
هزینه های بسته بندی	- ۲/۲۸
سوخت	- ۲/۱۸
نرخ بهره پول (درصد)	- ۰/۹۷

۱- سطوح ۶۰ سنت در گیاه، ۲ دلار در ساعت، ۹۵ درصد محصول و ۱۵۰۰۰ دلار مدیریت برای تحلیل حساسیت هزینه تصور شده اند.

۲- از کرجلین و جن سن (۱۹۷۵)

خلاصه

۱- در داخل تجارت گلخانه، چهار دسته عملیات وجود دارند: تولید محصول، بازاریابی، مهندسی و امور تجاری، هر بخش یک مدیر دارد و بالاتر از همه یک مدیر کل، مدیر کل، پاسخگوی صاحبان گلخانه است. در یک تجارت بزرگ در هر بخش ممکن است. مدیران زیردستی وجود داشته باشند، در یک تجارت کوچک، پرورش دهنده ممکن است هم مدیر کل و هم مدیر هر بخش باشد.

۲- توانایی یک مدیر در اداره کردن امور دیگران، به مدیریت خودش بستگی دارد. مدیر

باید خود را طوری اداره کند که رهبری را بهتر کند. که شامل، خودانگیزش، پایداری و احساس عدالت است. همچنین او باید بنا به قوانین عمل کنند. لازمه اینها تشکیل هدفهای ارزشمند، گسترش برنامه‌های دقیق، ایمان بی‌تزلزل به توانایی خود در رسیدن به اهداف و پایداری بی‌وقفه است.

۳- رابطه مؤثر مدیر - کارمند خواهان چندین وضعیت است. کارمندان باید از ساختار مدیریت آگاه شوند به طوری که منابع دستور را به دقت بشناسند و بدانند که به چه کسی باید پاسخگو باشند. هر کارمندی باید با اهداف شرکت و آن بخشی که او باید عهده‌دار شود آشنا باشد. کارمند باید اختیار کافی برای انجام کارهای محوله داشته باشد. و سرانجام باید سیستمی برای ارزشیابی وجود داشته باشد که بتوان با آن عمل کارمندی را ستود و باید سیستمی درست از پاداش یا انتقاد سازنده وجود داشته باشد.

۴- شرایط کاری با مدیریت نیروی کار ارتباط دارد. تسهیلات فیزیکی باید مرتب و منظم باشند تا کار منظم را تشویق کنند. حمامهای مناسب و امکانات غذاخوری بیانگر احترام به کارمند است و این مزیت را دارد که او این احترام را به کار خود منتقل خواهد کرد. نگهداری به موقع و تعمیرات وسایل و تسهیلات، بی‌نظمی را در تلاشهای کارمندان کاهش می‌دهد. ترتیب مؤثر محیطهای کار، ذخیره‌ها و وسایل از مصرف انرژیهای بی‌مورد جلوگیری می‌کند. تولید محصولات با کیفیت، روح افتخار را زنده و کارمند آن را به کار خود منتقل می‌کند. بسیاری از کارمندان منتظر تجارتی آموزشی هستند که همچون یک سود مطلوب توسط کارفرما فراهم می‌شود. چنین برنامه‌های آموزشی سود زیادی برای شرکت دارد زیرا توانایی کارمند را در انجام مأموریت خود افزایش می‌دهد.

مرجع

1. Bange, G. A., E. E. Bender, and G. A. Stevens. 1972. Planning and accounting for profit in floriculture. Univ. of Maryland Agr. Exp. Sta. MP 806.
2. Boyd, R. M., T. D. Phillips, T. M. Blessington, and S. P. Myers. 1982. Costs of producing selected floricultural crops. Mississippi Agr. and Forestry Exp. Sta. AEN Res. Rep. 133.
3. Brumfield, R. G., P. V. Nelson, A. J. Coutu, D. H. Willits, and R. S. Sowell. 1981. Overhead costs of greenhouse firms differentiated by size of firm and market channel. North Carolina Agr. Res. Ser. Tech. Bul. 269.
4. Griffith, H. V., and R. N. Payne. 1969. An analysis of pot chrysanthemum production methods, direct costs and space use. Oklahoma State Univ. Agr. Res. Bul. B-670.
5. Grimmer, W. W. 1975. *Greenhouse Cost Accounting*. Gateway Technical Institute, 3520 30th Ave., Kenosha, WI.
6. Hill, N. 1960. *Think and Grow Rich*. Greenwich, CT: Fawcett Publications.
7. Jarvesoo, E. 1977. Cost of producing flowers in Massachusetts. Univ. of Massachusetts Coop. Ext. Ser. C-136.
8. Kirschling, P. J., and F. E. Jensen. 1974. Profitability of pot chrysanthemum production under glass greenhouses. New Jersey Agr. Exp. Sta. AE 351.
9. _____. 1974. Profitability of pot chrysanthemum production under plastic greenhouses. New Jersey Agr. Exp. Sta. Bul. 835.
10. Mueller, F. J., and G. I. Prater. 1969. Greenhouse management cost control and profit planning. *Proc. 1963 WSU Greenhouse Institute*. Univ. of Washington, Seattle, WA.
11. Nelson, K. S. 1973. *Greenhouse Management for Flower and Plant Production*. Danville, IL: The Interstate Printers and Publishers.
12. Peale, N. V. 1974. *You Can If You Think You Can*. Greenwich, CT: Fawcett Publications.
13. Perry, D. B., and J. L. Robertson. 1980. An economic evaluation of energy conservation investments for greenhouses. Ohio Agr. Res. and Devel. Cen. Res. Bul. 1114.
14. Reynolds, R. K., and W. R. Luckham. 1979. *Business Management Techniques for Nurserymen*. Reston, VA: Environmental Design Press.
15. Schwartz, D. J. 1965. *The Magic of Thinking Big*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
16. Voigt, A. O. 1976. Are growers confusing energy problems with problems caused by poor marketing? *Florists' Review* 158:23, 78-80.
17. Voigt, A. O. 1978. *Business Analysis of Pennsylvania Retail Florists*. The Pennsylvania State Univ., University Park, PA.