
بسم الله الرحمن الرحيم

شرح جامع

گلکاری

«مهندسی کشاورزی»

(باغبانی)

مولف: علی رضوانی‌اقدم

انتشارات ارشد

پیشگفتار ناشر

خداوند بزرگ را شاکریم که فرصتی عنایت فرمود تا بتوانیم قدمی در جهت گسترش علم و فرهنگ کشور عزیزمان برداریم و مسیری هموار را در اختیار مخاطبان و داوطلبان علاقمند به ادامه تحصیل قرار دهیم. از آنجائی که درحوزه کتاب‌های درسی و کمک درسی کارشناسی ارشد کتاب‌های زیادی به رشته تحریر در آمده است با این حال وجود یک مجموعه جامع، دقیق، کامل و دارای رفرنس(منابع) مستند احساس می‌شود.

همیشه دغدغه داشتیم که ای کاش می‌شد تمامی منابع پراکنده و گاهاً دست نایافتنی کنکور در یک مجموعه به گونه‌ای جذاب و شیوا آماده می‌شد و همچنین سوالات دوره‌های قبل کنکور نیز به گونه‌ای تشریحی پاسخ داده می شدند، که خدشه‌ای بر آنها وارد نشود و خیال داوطلبان عزیز آنقدر آسوده باشد که اطلاعات مندرج در پاسخنامه‌ها را برای بهره‌گیری در آزمون خود بکار گیرند. این کار با یاری خداوند بزرگ و همکاری نخبه‌ترین دانشجویان و اساتید کشور در انتشارات ارشد هماهنگ گردید و در تمامی مقاطع تحصیلی از کاردانی به کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری در حوزهٔ آزمون‌های سراسری – آزاد و پیام نور بسته‌های آموزشی شامل کتاب‌های بانک سوالات و کتاب‌های شرح جامع درس آماده گردید. در تهیه مجموعه‌های فوق‌الذکر از فارغ‌التحصیلان کارشناسی ارشد و دکتری که حائز رتبه‌های تک رقمی کنکور می‌باشند، استفاده کرده‌ایم، تا شما عزیزان بتوانید در راستای افزایش توان علمی خود در جهت نیل به مقصود خویش نایل آیید. بدون تردید می‌توان گفت که برای اولین بار در نظام آموزشی کشور مجموعه‌ای به این سبک عرضه می‌شود که در کیفیت و کمیت بی‌نظیر بوده و تمامی نیازهای دانشجویان و داوطلبان عزیز را پوشش می‌دهد. امید است که استفاده از این مجموعه عزیزان را در جهت موفقیت در آزمون یاری رسانده باشد. در پایان لازم به ذکر است که بی نقصی محض از آن خداوند متعال می‌باشد، بنا براین از تمامی خوانندگان و داوطلبان عزیز خواهشمندیم نظرات سازنده خود را در مورد این کتاب به سایت انتشارات ارشد اعلام نمایند تا ما را در جهت هر چه بهتر آماده کردن این محصولات یاری رسانند.

با تشکر

ناشـــــر

www.arshadbook. ir

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فصل اول: گلکاری عمومی ۹
فصل دوم: گل‌کاری خصوصی ۳۷

منابع و مأخذ ۱۷۵

فصل اول

گلکاری

فصل اول

گلکاری عمومی

۱- اهمیت گلکاری

در ایران گلکاری، گسترش نسبتاً زیادی پیدا کرده و تولیدکنندگان و فروشندگان متعددی به پرورش و فروش انواع گل‌های زینتی پرداخته‌اند، و همچنین کشتگاه‌ها و گردشگاه‌ها جنگلی متعددی ایجاد شده است. وضع جغرافیایی و طبیعی ایران که آسمان روشن و آفتاب گرم آن عامل مثبتی برای رشد و نمو برخی گیاهان در بعضی از فصول است به ما این نوید را می‌دهد که در آینده به صادرات این محصولات خواهیم پرداخت. صنعت گلکاری علاوه بر اثرات مفید آن در محیط زیست، اشتغالزایی، صادرات و جلوگیری از انهدام گونه‌های بومی دارای اهمیت فرهنگی، آموزشی و هنری نیز می‌باشد.

در انتخاب گیاهان یک باغ و کشت و کار آنها در گوشه و کنار آن باید اصولی را رعایت نمود تا همراه و همنشین با سایر عوامل و عناصر باغ، وحدت و یگانگی که پایه اصلی در هر هنری می‌باشد، حاصل شود. این اصول یعنی وحدت و یگانگی به وسیله حذف جزئیاتی که در ترکیب باغ دخالت چندانی ندارد (سادگی)، ایجاد تغییرات و تضاد عمده مابین عناصر باغ (تنوع) به صورت متعادل (تعادل) صورت می‌گیرد. تأکید از جابه‌جا شدن و تکامل و تمایز عناصر بسیار مهم باغ نسبت به عناصر کم اهمیت‌تر حاصل می‌شود و بوسیله آن برخی از عوامل و عناصر بر دیگران اهمیت بیشتری یافته، توسط بیننده متمایز می‌شود. ترتیب و تسلسل، تغییراتی از نظر شکل، بافت و رنگ است که این تغییرات و جابه‌جایی با نظم خاص یکی بعد از دیگری به وقوع می‌پیوندد. در نهایت برای یک طرح مناسب باید قطعات مختلف در اندازه‌های مناسبی طراحی شوند که به عنوان مقیاس مطرح می‌باشد.

۲- تأسیسات باغبانی

تأسیساتی که برای رویاندن بذر و قلمه و یا پیوند زدن و در نهایت کشت و پرورش و نگهداری بسیاری از محصولات در خارج از فصل طبیعی آنها در باغبانی ضروری است، به دو دسته تقسیم می‌شوند:

۱- تأسیساتی که در آنها تنظیم درجه حرارت و نور و رطوبت هوا امکان‌پذیر است، مانند گلخانه و شاسی‌های گرم

۲- تأسیساتی که نباتات ظریف با برگ‌های نازک را قبل از بردن به محل اصلی جهت سازگاری در آنجا قرار می‌دهند مانند شاسی‌های سرد و پناهگاه‌هایی که فقط دارای سقف می‌باشند.

۱-۲- گلخانه

برای به دست آوردن محصول در تمامی طول سال، از گلخانه‌ها استفاده می‌شود.

گلخانه باید در محلی دارای شرایط طبیعی مناسب برای کاشت محصول احداث شود. از طرفی نزدیک برداشت به بازار نیز دارای اهمیت بسیار زیادی می‌باشد. اندازه گلخانه به نوع محصولی که در آن پرورش می‌یابد، بستگی دارد. گل‌های

گلدانی را می‌توان به آسانی در گلخانه‌های کوچک پرورش داد، برعکس برای پروش گل، به منظور محصول گل بریده، گلخانه‌های بزرگ در نظر گرفته می‌شوند.

جنس اسکلت گلخانه بسته به بزرگی و کوچکی گلخانه، دوام این مواد، مخارج نگاهداری و غیره متفاوت است. شبکه چوبی معمولاً برای گلخانه‌های موقت و در سطوح کوچک استفاده می‌شوند. در حالیکه شبکه فلزی به صورتی وسیع به کار برده شده است. این شبکه‌ها بایستی به منظور جلوگیری از زنگ‌زدگی مرتباً رنگ‌آمیزی شوند. اگر این شبکه‌ها از جنس آلومینیوم باشند نیازی به رنگ‌آمیزی نخواهند داشت.

پوشش گلخانه‌ای بایستی قادر باشد حداکثر نور خورشید را از خود عبور دهد، لیکن بایستی موضوع دوام این پوشش، هزینه اولیه و هزینه نگهداری آن مورد توجه قرار گیرد. بمنظور تنظیم درجه حرارت گلخانه باید از سیستمهای گرم کننده و خنک کننده استفاده نمود.

برای گرمای گلخانه‌ها در زمستان از سیستم حرارت مرکزی یا شوفاژ و سیستم حرارت موضعی توسط بخاری‌های مختلف و حرارت خورشیدی استفاده می‌شود. برای خنک کردن گلخانه‌ها در ایران از کولرهای معمولی استفاده شده است و امروزه سیستم‌های فن‌اندپد مورد استفاده قرار می‌گیرد.

جهت کم کردن رطوبت هوا، تهویه گلخانه‌ها ضروری است. به این منظور دو شیوه احداث دریچه در دیواره و مخصوصاً سقف و دیگری نصب هواکش در گلخانه مورد استفاده قرار می‌گیرد.

جهت بذرکاری و ریشه‌زایی قلمه‌های گیاهان می‌توان بجای گلخانه از شاسی گرم استفاده نمود و برای مقاوم کردن نشا و در پاره ای موارد ریشه‌دار کردن قلمه و کاشت بذر از شاسی سرد استفاده نمود.

۳- عکس‌العمل گیاهان در مقابل شرایط محیطی

۳-۱- درجه حرارت

در گلکاری سه نوع دمای هوا، برگ و محیط مورد بحث قرار می‌گیرد. عموماً اندازه‌گیری، کنترل و ثبت دمای هوا نسبت به بقیه آسان‌تر است، که اغلب دمای هوای شب مورد توجه قرار می‌گیرد. پیشرفت‌ها در ابزارهای اندازه‌گیری دما و تکنولوژی کامپیوتر ممکن است به زودی امکان استفاده از دمای محیط و برگ را به جای دمای هوا فراهم آورد.

دما می‌تواند یک اثر عمومی و یک اثر ویژه بر رشد گیاه داشته باشد. به طور کلی رشد گیاه با دمای هوا تغییر می‌کند. دما از طریق بهاره‌سازی (ودنالیزاسیون) می‌تواند اثر ویژه‌ای روی رشد گیاه داشته باشد. سرما با اثر بر روی مریستم‌ها و تحریک برخی ژن‌های ویژه سبب گلدهی می‌شود. هر گونه گیاهی دارای یک دمای اپتیمم رشد و یک دمای قابل تحمل است. در دمای اپتیمم گیاهان دارای بالاترین کیفیت و سریع‌ترین سرعت رشد هستند در حالیکه دماهای بالاتر و پایین‌تر از آن و در آستانه تحمل گیاه ممکن است منجر به کاهش رشد و کیفیت گیاه شود. هر گیاهی یک دامنه تغییرات درجه حرارت منحصر به فرد برای رشد خود دارد. دامنه تغییرات دما برای گیاهان گرمسیری ۲۷-۱۰ درجه سانتی‌گراد است. این گیاهان به سرما حساس هستند و از مهم‌ترین گونه‌های زینتی می‌توان به بنت‌القنسول، ختمی، آهار، اطلسی، پروانش، تاج خروس، جعفری، گل حنا، لادن و تکمه‌ای اشاره کرد. در مقابل گیاهان دیگری نظیر سوسن عید پاک، داودی، همیشه بهار، بنفشه، شب‌بو و زبان در قفا مقاوم به سرما بوده و در دمای ۲۷-۴ درجه سانتی‌گراد می‌توانند رشد نمایند.

یک رابطه عملی بین ارتفاع گیاه و اختلاف درجه حرارت روزانه با شبانه یافت شده است که آن را با علامت اختصاری DIF نشان می‌دهند. اگر میزان DIF از مثبت به صفر تنزل یابد به طور قابل ملاحظه‌ای ارتفاع گیاه کاهش پیدا می‌کند. هر چه DIF از صفر به طرف منفی تغییر یابد، باز هم ارتفاع گیاه کاهش پیدا می‌کند. در اینجا دو رابطه مهم بدست 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. بنابراین با تغییر DIF به طور تجاری در انواع گیاهان می‌توان ارتفاع گیاه را کنترل کرد. اثرات مشهود این عمل در گیاهانی نظیر گل داودی، میخک، ژربرا، بنت‌القنسول، دیده می‌شود. لازم به ذکر است که در صورت ثابت بودن میانگین درجه حرارت، هیچ تغییری در زمان و تاریخ گلدهی گیاهان دارای رشدهای متفاوت ایجاد نخواهد شد.

۳-۲ نور

شدت نور، نوع نور، دوره و یا زمانی که گیاه تحت تأثیر نور قرار می‌گیرد و اثرات متقابل این عوامل، پدیده‌هایی موثر در رشد و نمو گیاه هستند (۱).

نور در رشد گیاه دو نقش عمده دارد:

۱- از طریق فتوسنتز انرژی نورانی به انرژی شیمیایی تبدیل شده و منجر به رشد گیاه می‌شود.

۲- سبب انجام برخی فرآیندهای فیزیولوژیکی نظیر جوانه‌زنی بذر، گلدهی، پیری، تشکیل غده و خفتگی می‌شود.

اگرچه کلیه طول موج‌های نور مرئی بر رشد گیاه تأثیرگذار است، نورهای قرمز (۷۰۰ نانومتر) و آبی (۴۷۰ نانومتر) بیشترین تأثیر را بر رشد گیاهان دارند. طول موج‌های قرمز و قرمز دور بر ارتفاع گیاهان نیز تأثیرگذار هستند، به طوری که نور قرمز دور طول میانگره‌ها را افزایش داده و سبب کاهش رنگ برگ و گل می‌شود در حالی که نور قرمز عکس این حالت بوده و سبب کاهش ارتفاع و میانگره‌ها و سبز تیره شدن برگ‌ها می‌شود.

برای اندازه‌گیری شدت نور واحدهای فوت کندل، لوکس و فتو سنتتیک فوتون فلوکس (PPF) استفاده می‌شود. برای تبدیل فوت کندل و PPF می‌توان ارزش داده شده برای منبع نوری را ضربدر شدت نور بر حسب فوت کندل نمود (۵).

زمان نشان‌دهنده فتوپریود یا طول مدت روز است. برخی گیاهان نظیر بنت‌القنسول و داوودی با کوتاه شدن طول روز به گل می‌نشینند و برخی دیگر بالعکس افزایش طول روز سبب گلدهی می‌شوند.

گیاهان از نظر احتیاجات نوری یکسان نیستند. برای بسیاری از گیاهان نظیر سرخس‌ها، انواع نخل‌ها و فیلودندرون‌ها، سانسیوریا، بگونیاهای‌رکس، پاپیتال‌ها و بیشتر نباتات برگی یک نور غیرمستقیم و با شدت کم کافی است. بالعکس گیاهانی نظیر کاکتوس‌ها، کلیه گیاهانی که دارای برگ‌های رنگی هستند و آنهایی که پر گل می‌باشند نیازمند نور مستقیم و کامل آفتاب هستند. این گیاهان با کمبود نور سازگار نمی‌شوند، چرا که بایستی در نور کامل رشد نمایند و این ویژگی یک ویژگی ژنتیکی می‌باشد (۵و۱).

دو نقطه بحرانی نوری برای گیاهان وجود دارد؛ ۱- نقطه اشباع نوری، که حداکثر مقدار نوری است که گیاه می‌تواند استفاده نماید و مقادیر بیش از آن سبب سوزاندن گیاه می‌شود. ۲- نقطه جبران نوری، که مقدار نوری است که میزان فتوسنتز و تنفس برابر است، که از نظر تئوری گیاه در این حالت نه رشد نموده و نه می‌میرد.

چهار عامل محیطی شامل فتوپریود، دما، نور، تنش (آب و آتش) روی گلدهی گیاهان اثر می گذارند. به علاوه، نبود تنش با سطح فوق بهینه عناصر غذایی یا سطوح اشباع آب می‌تواند باعث تحت فشار قرار دادن گیاه در پیشبرد به سمت گلدهی شود.

از میان این عوامل محیطی، فتوپریود، دما و حضور آب، به طور ویژه به گیاهان اجازه می‌دهند تا گلدهی را با فصول سال همزمان کنند. آتش می‌تواند شاخصی از انتقال فصلی باشد اما نمود کمی دارد. به طور کلی دستکاری باغبانی گلدهی شامل دستکاری فتوپریود، دما و یا نور است که در زیر بیشتر شرح داده می‌شود.

وقتی فتوپریود گلدهی را تحت تأثیر قرار م یدهد گفته می‌شود که گیاه فتوپریودیک است. فتوپریودیسم در درجه اول در گونه‌های با طول عمر زیاد که حداقل یک فصل رشد زنده بمانند وجود دارد. نمو این گونه ها اغلب می‌تواند به فتوپریود برای همزمان کردن گلدهی جهت اطمینان از انجام گلدهی در زمان خاصی از سال برای تشکیل موفق بذر و رسیدن آن بعد از دگ گرده افشانی وابسته باشد.

برعکس فتوپریودیسم، تماس طولانی با دمای بین صفر و ۱۶ درجه سانتی گراد نیز می‌تواند باعث همزمانی گلدهی شود. به عنوان مثال، گونه‌های دو ساله و چندساله برای گل انگیزی موفق به دمای خنک (۴-۲ درجه سانتی گراد) نیاز دارند (اغلب ۱۲-۶ هفته) این نوع القاء دمایی (دما انگیزی) گلدهی، در اصطلاح بهارش خوانده می‌شود. به احتمال زیاد به بهارش این اطمینان را باعث می‌شود که گیاه تا بعد از زمستان در مناطق معتدل گل نخواهد داد.

به علاوه، بعضی گونه ها برای گلدهی موفق نیا زدو گانه دارند. به عنوان مثال ممکن است به ترتیبی از شرایط محرک ذکر شده در بالا مانند روز کوتاه- روز بلند (SD-LD) با روز بلند – روز کوتاه (LD-SD) نیاز داشته باشند. در بعضی موارد، همانند برخی گونه‌های دائمی در مناطق معتدل ،گیاه ممکن است نیاز به بهارش و پس از آن روز بلند داشته باشد. در نهایت، طول روز و بهاره سازی می توانند با هم عمل کنند (اثر یکدیگر را تقویت کنند)مانند آنچه در سوسن (Lilium longiflorum) یا کرفس (Apium graveolens) وجود دارد.

برخی از عوامل محیطی دیگر مانند تابش، کیفیت نور، و یا تنش آبی می توانند گلدهی را تحت فشار قرار دهند و یا با بهارش و یا انگیزش فتوپریودی برهمکنش داشته باشند. مشخص شده است که این عوامل که بیشتر با شرایط آب و هوایی همراه هستند برای گلدهی تحت شرایط القایی (رشد) موثرتر از خود فرآیند القایی می‌باشند. به عنوان مثال، تابش کم می‌تواند باعث کاهش گلدهی ورد (رز) روز خنثی به صورت افزایش شاخساره‌های کور شود. بر عکس تابش زیاد می‌تواند به طور کامل جایگزین نیاز فتوپریودی در گیاه Hibiscus moscheutos شود. به علاوه دماهای زیاد می‌تواند مانع گلدهی انگیخته شده با فتوپریود یا بهارش شود.

فتوپریودیسم

فتوپریودیسم عبارت از توانایی یک موجود در درک طول روز (یا به طور صحیح تر طول شب) است. پدیده های فتوپرویدی می‌تواند در حیوانات و گیاهان مشاهده شود. فتوپریودیسم در صنعت گلکاری تجاری تا دهه های ۱۹۳۰ تا ۱۹۵۰، وقتی که گاس پوش اشاره کرد که نور خیابان ها می‌تواند مانع گلدهی داودی شود، به کار نرفت. شناخت اهمیت طول روز در داودی باعث کاربر تغییر فتوپریود در تولید گلخانه ای و در نهایت منجر به تولید گل آن در تمام طول سال همانند دیگر گیاهان گلدانی و گل‌های بریدنی گردید.

گیاهان براساس عکس العمل گلدهی آنها به فتوپریود به چندین گروه تقسیم می‌شوند.

۱- گیاهان روز کوتاه (Short-day plants/SDP): گونه‌هایی که در آنها طول شب باید بیش از یک طول بحرانی باشد. به طور کلی گونه‌های مربوط به عرض های جغرافیایی پایین (مانند قهوه، پنبه، برنج) یا گونه‌هایی که در اواخر تابستان گل می‌دهند مانند داودی این گونه اند.

۲- گیاهان روز بلند (Long-day plants/LDP): گونه هایی که در آنها طول شب باید کمتر از یک طول بحرانی باشد. گونه‌های مربوط به عرض های جغرافیایی بالا مانند باریک برگ های مناطق معتدل این گونه اند.

۳- گیاهان روز خنثی (Day-neurtal plants/LDP) : گل انگیزی در این دسته تحت اثر طول شب قرار نمی گیرد. گونه هایی که در دامنه وسیعی از عرض های جغرافیایی پراکنده اند، مانند سیب زمینی و گوجه فرنگی این گونه اند.

۴- گیاهان حدواسط (Intermediate day plants): شامل گونه هایی است که به طول شب بین ۱۲ تا ۱۴ ساعت نیاز دارند.

۵- گیاهان دو فتوپریودی (Ambiphoto periodic plants): گیاهانی هستند که گل انگیزی آنها در شب های بلند یا کوتاه اما نه شب های متوسط رخ می‌دهد.

تقسیمات فرعی در گروه های حساس به طول روز

در بین گیاهان روز کوتاه یا روزبلند، گیاهانی وجود دارند که پاسخ اختیاری (کمی) یا اجباری (کیفی) دارند. گونه هایی که پاسخ آنها اختیاری (کمی) است تحت هر شرایط فتوپریودی گل می‌دهند، اما گلدهی آنها تحت شرایط ذکر شده تسریع می‌شود. بر عکس، گونه هایی که به صورت اجباری یا کیفی رفتار می‌کنند تا زمانی که فتوپریود ذکر شده برای آنها فراهم نشود گل نمی دهند. مثال هایی از گونه‌های یک ساله علفی و تقسیم بندی فتوپریودی آنها در جدول ۱-۱ آمده است.

فتوپریودیسم در گل های زینتی

برخی از گونه‌های علفی که برای گلدهی در بهار در اقلیم های معتدل پرورش داده می‌شوند فتوپریودیک هستند. شیلو (۱۹۶۶) نشان داد که گلدهی استاتیس (Limonium sinuatum) زمانی که گیاهان تحت شرایط نور فراوان (فتوپریود ۱۲-۱۰ ساعته) در مقایسه با نور فراوان به علاوه شب شکنی ۴ ساعته با لامپ های التهابی رشد یابند ۶ هفته به تاخیر افتاده و تعداد برگ زیر اولین گل افزایش می‌یابد. وی نشان داد که استاتیس گیاهی روز بلند اختیاری است. شقایق کالیفرنیا (Eschscholzia colifoncia) تنها وقتی تحت شرایط نور زیاد به مدت ۹ ساعت به علاوه شب شکنی ۴ ساعته (لامپ های التهابی با شدت Mmol/m2/s ۴-۳) رشد کرد گل داد که توسط لیونز و بوزدانیلز (۱۹۸۶) به عنوان یک گیاه روز بلند اجباری طبقه بندی شد. نیاز فتوپریودی برخی گیاهان در جدو ل۱-۱ آمده است.

کیتینگ و همکاران (۱۹۹۸) اشاره کردند که Dolichos lablab بعد از این که ۶۹ روز در فتوپریودهای روز کوتاه (۱۱/۵ ساعت) و ۱۷۲ روز در فتوپریودهای روز بلند (۱۴/۵ساعت) رشد کرد گل داد. (تعداد برگ زیر اولین گل گزارش نشده است) و بنابر این D. lablab به عنوان یک گیاه روز کوتاه اجباری طبقه بندی شد.

پاسخ گلدهی به فتوچریود می‌تواند در کولتیوارهای مختلف متفاوت باشد. به عنوان مثال راس و مورفت (۱۹۸۵) سه گلاس گلدهی را در نخود گل (Lathyrus odoratus) شرح دادند که شامل گروه روز خنثی (گلدهی در زمستان)، گروه روز بلند اختیاری (بهار) و روز بلند (تابستان) می‌باشد. این تنوع در پاسخ های فتوپریودی در میان رقم ها در گل سلوی (Salvia splendens) و اطلسی (petunia ×hybrida) نیز دیده می‌شود. شاید آشکارترین مثال افزایش نیاز به طول روز بلند در معرفی رقم های اطلسی سری wave و Fantasy باشد.

برهمکنش انگیزش فتوپریودی با دما

فتوپریود می‌تواند با دما در اثر برگلدهی برهمکنش داشته باشد. برای بعضی گونه‌های گیاهی معمول است که در دماهای بالاتر فتوپریودیک باشند اما در دماهای پایین تر به صورت روز خنثی رفتار کنند. به عنوان مثال Begonia × hiemalis در دماهای بالاتر از ۲۴ درجه سانتی گراد یک گیاه روز کوتاه و در دماهای کمتر از ۲۴ درجه یک گیاه روز خنثی است. همین طور در گیاه کفشک (Calceolaria herbeohybrida) (یک گیاه روزبلند اختیاری) گل انگیزی تحت شرایط روز کوتاه اتفاق می افتد. طول روز بحرانی گل استکانی (Campanula isophylla) در دمای ۲۱-۱۵ درجه سانتی گراد ۱۴ ساعت است. اما

وقتی دما از ۲۱ درجه بالاتر می‌رود تا ۱۵ ساعت افزایش می‌یابد. در اغلب موارد، این حالت ناشی از افزایش فتوپریود بحرانی لازم برای گل انگیزی است.

گونه	فتوپریود
Rhododendron spp.	OSDP
Rosa x hybrida spp.	DNP
Rudbeckia cultivars	SDP
Saintpaulia lonantha Wendl.	DNP
Salpiglossus sinuate	?LDP
Salvia farinacea Strata	FLDP
Salvia splendens F. Sellow Vista Red	FLDP
Sanvitalia procumbens Lam.	FSDP
Scabiosa caucasia	?LDP
Schlumbergera truncate Haw.	OSDP
Silene armeria L. Elektra	OLDP
Sinningia speciosa Lodd.	DNP
Solidago L.spp.	SDP
Streptocarpus x hybridus Voss.	DNP
Streptocarpus nobilis Clarke	FSDP
Tagetes erecta L.	FSDP
Tagates patula L.	DNP
Tagetes tenuifolia Cav.	FSDP
Thunbergia alata Bojer.	DNP
Tuhonia rotundifolia Mill. Fiesta Del Sol	FLDP
T. rotundifolia Mill. Sundance	FSDP
Verbascum phoenioeun L.	DNP
Verbena x hybrida	?LDP
Viguiera multiflora S.F. Blake	FLDP
Viola tricolor L.	F/O LDP
Viola x wittrockiana Gams.	FLDP
Zinnia angustifolia Kurth.	DNP
Zinnia elegans Jacq. Exquisite Pink	FSDP
Z. elegans Jacq. Peter Pan Scarlet	FSDP

FSDP (Facultative short-day plant)= گیاه روز کوتاه اختیاری

OLDP (Obligate long-day plant)= گیاه روز بلند اجباری

DNP (Day neutral plant)= گیاه روز خنثی

FLDP (Facultative long-day plant)= گیاه روز بلند اختیاری

OSDP (Obligate short-day plant)= گیاه روز کوتاه اجباری

?= طبقه‌بندی فتوپریودی مشخص نیست.

همچنین در بعضی گیاهان روز کوتاه معمول است که در شرایط روز کوتاه القایی، وقتی دمای شب بیش از ۲۲ درجه سانتی گراد شود گلدهی به تاخیر می افتد. این پدیده در گل کاری تجاری تاخیر دمایی نامیده می‌شود. بازدارندگی دمای زیاد شب به مقدار زیاد در بنت القنسول (Euphorbia pulcherrima) و داودی (Chrysanthemun. × morifolium) که گیاهان روز کوتاه هستند مطالعه شده است. افزون بر این گونه در گل تکمه ای (Gomphrena globosa) وقتی دمای شب

۲۵ درجه سانتی گراد باشد تاخیر دمایی مشاهده می‌شود. به طور کلی مشخص شده است که وقتی دمای شب به بالای ۲۲ درجه سانتی گراد افزایش می‌یابد. طول مدت یک شب بلند القایی برای گلدهی موفق افزایش می‌یابد. بنابر این تاخیر دمایی می‌تواند در بعضی موارد با فراهم کردن شب بلندتر برای گیاه روز کوتاه رشد کرده در دماهای شبانه بیش از ۲۲ درجه بر طرف شود.

دما

میانگین دمای روزانه روی سرعت نمو گیاه و دماهای پایین روی انگیزش گلدهی بعضی گیاهان اثر می گذارند. میانگین دمای روزانه از میانگین دماهایی که هر نیم با یک ساعت اندازه گیری شده محاسبه می‌شود. گاهی میانگین دمای بیشینه و کمینه روز گرفته می‌شود. که دقیق نیست و میانگین را کمی بیشتر نشان می‌دهد. با افزایش میانگین دمای روزانه (در دامنه تحم لگیاه)، گیاه سریع تر رشد کرده و زودتر به گل می‌رود. اما باید توجه داشت که اگر دمای روز خیلی زیاد باشد، به ویژه در شرایط نور کم، باعث رشد ضعیف در گیاه و نابسامانی های فیزیولوژیک مانند تاخیر در گل آغازی (داودی، بنت القنسول و کالاتکوئه) و گل دهی زود هنگام (اطلسی) می‌شود. کم بودن آن باعث تحریک گل آغازی زود هنگام یا خفتگی می‌شود. در این واکنش ها اغلب فتوپریود نیز نقش دارد.

بهارش

بهارش عبارت از برانگیختن گلدهی با دمای پایین در بذر آبگیری کرده با یک گیاه رشد یافته است. همانند فتوپریودیسم، گیاهان باید قبل از اینکه ظرفیت لازم برای درک تیمار بهارش را داشته باشند از مرحله نونهالی به مرحله بلوغ برسند. طول زمان لازم برای این موضوع متفاوت است. یک ساله های زمستانه ظرفیت دریافت تیمار بهارش را در بذر آبگیری کرده دارا می‌باشند مانند تربچه (Rhaphanus sativus).

گیاهان می توانند با دامنه وسیعی از دماها بهارده شوند. به طور کلی بهارش می‌تواند در دامنه دمایی از ۶- تا ۱۴ درجه سانتی گراد اتفاق افتد. دامنه دمایی ۱۰-۶ درجه سانتی گراد برای اغلب گونه ها بهینه است. مطالعات دیگری نیز نشان داده که گیاهان می توانند در دماهای بین ۵ تا ۱۷ درجه بهارده شوند. به هر حال طول مدتی که گیاه باید با دماهای پایین روبرو شود وقتی دما از دمای بهینه ۴ درجه سانتی گراد دور شود افزایش می‌یابد.

زمان لازم برای بهارش کامل در گونه‌های مختلف متفاوت است. به عنوان مثال Lunaria biennis به ۹ هفته و کرفس (Apium graveolens) و Secale cereale به ۶ هفته و دو رگه های آلسترومریا به ۶ هفته در دمای ۵ درجه سانتی گراد نیاز دارند. بر عکس زمان بهارش در R. sativus ‘Chinese jumbo radish scarlet’ می‌تواند یک مدت کوتاه ۶ تا ۸ روزه باشد. بعضی گونه ها به بهارش بلافاصله بعد از آبگیری بذر حساس هستند؛ دوره ثانویه ای از عدم حساسیت به دما با دوره ای از افزایش حساسیت به القاء دمای پایین دنبال می‌شود. طول مدت لازم برای بهارش بستگی به آن دارد که یک گونه نیاز به بهارش اجباری دارد یا اختیاری. گیاهانی که به یک دوره بهارش کوتاه (کمتر از ۳۰ روز) نیاز دارند مانند Arabidopsis thaliana و Brassica campestris pekinensis اغلب نیاز به بهارش اختیاری دارند و فتوپریود اغلب اولین محرک گلدهی است. برعکس، گیاهانی که به یک دوره بهارش طولانی نیاز دارند اغلب نیازمند بهارش اجباری هستند. یک استثناء مهم برای این مورد R.sativus ‘Chinese jumbo radish scarlet’ است.

دریافت بهارش

محل دریافت بهارش نوک شاخساره است. مطالعات انجام شده در قسمت های مختلف گیاهی نشان داده است که فقط نوک شاخساره قادر به دریافت و درک سرما است. همچنین نشان داده شده که رویان های جدا شده چاودار زمستانه و با هر قسمت دیگ رمتعلق به آن می‌تواند در کشت بافت به طور مؤثر بهارده شود. گزارش شده است که برگ های رشد یافته Lunaria biennis قادرند بهارده شوند. اشتراک بین این دو بافت حضور سلول‌های در حال تقسیم فعال است. بنابر این تقسیم سلولی فعال برای بهارش لازم است. به طوری که سلول‌های جدا شده در کشت بافت (منشأ گرفته از مکان های متفاومت روی یک گیاه مادری) قادر به در بافت بهارش هستند.

وابهارش

دوره بین تکمی تیمار بهارش و گل آغازی می‌تواند به دو مرحله تقسیم شود. مرحله اول دوره ای بلافاصله بعد از بهارش است که گل انگیزی در این دوره می‌تواند در مجاورت دماهای گرم، نور کم و یا شرایط روز کوتاه بازگشته و یا خنثی شود. برگشت بهارش توسط شرایط محیطی وابهارش نامیده می‌شود. مرحله دوم دوره ای بعد از مرحله اول است که در آن گل انگیزی پایدار و غیر قابل برگشت است. عمومی ترین عامل وابهارش، دمای بالا (۳۰-۲۵درجه سانتی گراد) است. اما وابهارش در اثر شرایط روز کوتاه و یا نور کم در طول بهارش و یا بعد از آن در بعضی گونه ها ثابت شده است. تیمارهای وابهارش بلافاصله بعد از بهارش، اگر گیاه به طور کامل بهارده نشده باشد، یا وقتی شدت نور در طول بهارش و یا بعد از آن کم باشد و یا گیاهان در شرایط روز کوتاه قرار داشته باشند بسیار مؤثر است. تماس گیاه چغندر با شرایط روز کوتاه باعث وابهارش در هر مرحله از نمو، حتی وقتی طویل شدن ساقه آغاز شده باشد می‌گردد. مغربی (Oenothera biennis) و شب بوی زعفرانی (Cheiranthus allionii) نیز با انتقال به شرایط روز کوتاه می توانند وابهارده شوند. در واقع، به تقریب تمام گیاهان نیازمند به سرما می توانند، به طور فرضی، وابهارده شوند. به عنوان مثال، شب بوی زعفرانی، هویج، گل کلم، Kohlrabi، کرفس، سوسن (L.longiflorum) و سینرر همگی می توانند وابهارده شوند. وابهارده شدن می‌تواند یک مشکل تجاری در تولید سوسن شرقی (Easter lily)، سینرر (Cineraria) و شمعدانی رگال (Regal geranium) باشد. پنج روز اول بعد از بهارش بسیار بحرانی است. به عنوان مثال دما و نور نامطلوب بعد از این دروه اثر کمی روی انگیزش دارند.

برهمکنش فتوپریود با بهارش

فتوپریود با بهارش در اثر بر گل انگیزی بر همکنش دارد. در بعضی موارد شرایط روز کوتاه به طور کامل جایگزین بهارش می‌شود. به عنوان مثال در گل اشرفی (Coreopsix grandiflora) که یک گیاه SDP-LDP (فتوپریود دوگانه دارد) است، روز کوتاه می‌تواند جایگزین بهارش شود. برعکس، شرایط روز بلند با بهارش در تسریع گل آغازی در بعضی گونه ها مانند L. longiflorum اثر افزایشی دارد. به علاوه گرما القایی نیازهای فتوپریودی را بعد از بهارش تحت تأثیر قرار می‌دهد. اغلب گیاهان نیازمند سرما، بعد از سرمادهی نیازمند طول روز بلند هستند. تعداد روزهای بلند و با طول روز بحرانی لازم برای گلدهی بعد از بهارش با افزایش طول مدت تیمار بهارش کاهش می‌یابد.

مرحله حساس به بهارش

زمانی که یک گیاه به تیمار بهارش حساس می‌شود و یا طول دوره نونهالی، در گونه‌های مختلف متفاوت است. در بعضی گونه ها زمانی که بذر آبگیری کرد بهارده می‌شود. به عنوان مثال چغندر، مغربی و تربچه می توانند وقتی بذر آنها آبگیری

کرده بهارده شوند. بر عکس اغلب گیاهان باید به مرحله خاصی از نمو قبل از اینکه مریستم قادر به پاسخ به دماهای بهارش باشد، برسند. به عنوان مثال Lunoria biennis باید به مدت ۷ دقیقه قبل از اینکه گیاه به تیمار بهارش پاسخ دهد، رشد کند. در هویچ رقم 'Chantenay Red cored' قبل از اینکه گیاهان قادر به پاسخ به دماهای بهارش باشند نیاز ۸ تا ۱۲ عدد برگ دارند. همچنین برخی گونه‌های چند ساله علفی به حداقلی از تعداد برگ (اغلب بیش از ۱۰ عدد) قبل از اینکه گیاهان بتوانند در پاسخ به تیمار بهارش گل بدهند، نیاز دارند. افزون بر تنوع میان گونه ها، بین رقم های یک گونه خاص نیز در تعداد برگ لازم برای رسیدن به مرحله بلوغ و طول مدت لازم برای تیمار بهارش جهت گل انگیزی تنوع وجود دارد.

کنترل ارتفاع

یکی از مواردی که در گل ها اهمیت دارد ارتفاع گیاه است که تحت تأثیر عوامل مختلف از جمله: نوع رقم، کیفیت و شدت و طول مدت تابش نور، اندازه گلدان، وضعیت تغذیه ، میزان آبیاری، تنش ها و فعالیت های کاشت و نگهداری قرار می‌گیرد. شدت نور کم باعث ایجاد ساقه‌های باریک و بلند می‌شود. نور سرخ باعث ایجاد میانگره های کوتاه و نور فرو سرخ باعث ایجاد میانگره های طویل می‌شود. از نظر طول مدت تابش، هر چه گیاه زودتر در معرض فتوپریود محرک گلدهی قرار گیرد دوره رشد رویشی کاهش یافته و گیاه زودتر وارد مرحله گلدهی شده و در نتیجه ارتفاع آن کاهش می‌یابد. محدود شدن ریشه و کاهش جذب آب و عناصر غذایی باعث کاهش ارتفاع می‌شود.

از آنجا که در اغلب موارد در شرایط معمول پرورش، ارتفاع گیاهان بلندتر از حد مطلوب می‌شود، برای تولید گیاهان کوتاه تر، از تیمارهای شیمیایی و غیر شیمیایی استفاده می‌شود. برای کنترل شیمیایی ارتفاع و ایجاد گیاهان کوتاه از کند کننده‌های رشد از جمله: B9 (آلار، دامینوزاید)، سایکوسل (کلرومکوات)، آنسیمیدول (A-Rest)، پاکلوبوترازول (بونزی)، یونیکونازول (سوماجیک)، اتفن (فلورل، انرل) استفاده می‌شود که روش استفاده (محلول پاشی گیاه با افزودن به بستر کاشت)، غلظت، زمان و تعداد مراحل استفاده بسته به نوع ماده و نوع گیاه متفاوت است.

در کنترل غیر شیمیایی ارتفاع از D1F (دمای شب- دمای روز =D1F)، افت دمای صبحگاهی (DRUP)، برس زدن و لرزاندن و استفاده می‌شود. D1F منفی باعث کاهش ارتفاع گیاه می‌شود. این اختلاف دما نباید از ۵- کمتر شود چون D1F خیلی منفی باعث نابسامانی هایی مانند زردی و لوله شدن برگ در سوسن عید پاک، سوختگی حاشیه براکته و ریزش گل آذین در بنت القنسول می‌شود. لازم به ذکر است بعضی گیاهان مانند گیاهان تیره کدوئیان و سوخ های هلندی مانند سنبل، لاله و نرگش به D1F واکنش نشان نمی دهند و در مورد سایر گیاهان زینتی نیز باید بیشتر روی این موضوع کار شود.

بخش زیادی از طویل شدن ساقه در ابتدای روز، درست بعد از طلوع خورشید اتفاق می افتد. بنابر این دماهای خنک (D1F منفی) دست کم به مدت ۲ ساعت، درست پیش از روشن شدن هوا در صبح رشد ساقه را کاهش می‌دهد. این کاهش دمای کوتاه مدت ابتدای صبح را افت (DRUP) می‌نامند.

تیمارهای برس زدن و لرزاندن در بعضی گیاهان مانند گوجه فرنگی، بادمجان، خیار، هندوانه، سوسن، داودی و بنت القنسول مؤثر بوده و باعث میانگره های کوتاه و ضخیم شده است. برای گیاهان باغچه ای یک روش این است که گیاهان با ارتفاع حدود ۵ تا ۱۰ سانتی متر یک یا دو بار در روز به مدت حدود ۲۰ دقیقه به طور سبک برس زده شوند. در گیاهان مسن تر باعث آسی برگ ها می‌شود. اگر یک بار به کار می‌رود بهتر است در صبح باشد.

۳-۳- رطوبت هوا

درصد رطوبت نسبی هوای گلخانه تأثیر بارزی در رشد و نمو گیاهان دارد. به طور کلی می‌توان گفت که گیاهان غالباً در هوای مرطوب (رطوبت بیش از ۸۰ درصد) رشد و نمو بهتری می‌کنند. از طرفی باید توجه داشت که رطوبت هوای گلخانه نباید به حد اشباع برسد، به طوری که برگ‌ها همواره خیس و آغشته به آب باقی بمانند، زیرا در این صورت بروز برخی بیماری‌ها و انتشار آنها در بین گیاهان تسهیل خواهد شد.

۴- محیط رشد

محیط رشد، آب و مواد غذایی گیاه را تأمین می‌کند. ریشه گیاه به اکسیژن نیاز دارد، بنابراین بایستی تبادل گازی خوبی در محیط رشد فراهم باشد. به طورکلی خاک‌های دارای بافت نامناسب سبب رشد نامطلوب در گیاهان می‌شوند. خاک از نظر بافت و خواص شیمیایی در مورد تمامی گیاهان یکسان نیست، بعضی از نباتات مانند کاکتوس‌ها و گیاهان زینتی پیازی به یک خاک سبک شنی احتیاج دارند، بالعکس گیاهانی دیگر نظیر میخک در خاک نسبتاً سنگین رشد و نمو بهتری نشان می‌دهند و شاخه‌های گل آنها محکم‌تر و دوام آنها بیشتر می‌شود.

هدایت الکتریکی و pH خاک نیز بر روی رشد گیاه و تغذیه آن مؤثر است. هدایت الکتریکی خاک میزان مواد قابل جذب خاک و یا به عبارت دیگر شوری خاک را نشان می‌دهد و واحد آن میلی‌موس بر سانتی‌متر مربع است. در صورتی که شوری خاک از ۱۴۰۰ پی‌پی‌ام معادل ۲ میلی‌موس بر سانتی‌متر تجاوز کند، رشد و نمو گیاه در آن خاک کم می‌گردد و در خاکی که شوری آن ۸ میلی‌موس بر سانتی‌متر است فقط گیاهان مقاوم به شوری رشد و نمو کرده بقیه خشک شده و می‌میرند. اگر میزان هدایت الکتریکی خاک در حد ۰/۱ تا ۰/۳ میلی‌موس بر سانتی‌متر مربع باشد خاک فقط برای مراحل اولیه کشت و کار گل‌ها مناسب است و در صورتی که ۰/۳ تا ۰/۸ میلی‌موس بر سانتی‌متر مربع باشد خاک برای کشت و کار بسیاری از گیاهان مناسب است.

pH خاک نیز در رشد و نمو گیاه مؤثر است. pH در حدود ۵/۵-۴/۵ بسیار اسیدی است و فقط آزالیا ممکن است در چنین خاکی به خوبی رشد و نمو کند. pH حدود ۵/۵-۵ برای برخی از محصولات مثل گاردنیا،کاملیا و هورتانسیا با گل‌های آبی مناسب است. pH حدود ۷-۵/۵ برای بسیاری از محصولات گلخانه‌ای مناسب است و در نهایت pH پایین ۷/۵-۷ فقط برای برخی از گل‌ها مثل گل نخود می‌تواند در حد متعارف باشد.

رشد گیاه در مزرعه با رشد آن در گلدان متفاوت است. در گلدان آب و مواد غذایی کمتر قابل دسترس بوده و زهکشی محیط محدود می‌شود. مشکل کاهش زهکشی را می‌توان با انتخاب محیط‌هایی که به خوبی زهکشی می‌شوند، برطرف نمود. متأسفانه گلدان‌های کوچک‌تر دارای مشکل زهکشی بیشتری هستند و اکسیژن مورد نیاز گیاه به سختی تأمین می‌شود.

۵- تغذیه

تأمین مواد مغذی محصولات گلکاری از اهمیت به سزایی برخوردار است. برخی از عناصر برای رشد گیاهان ضروری هستند که می‌توان به عناصری نظیر کربن، هیدروژن، اکسیژن، ازت، فسفر، پتاسیم، کلسیم، منیزیوم و گوگرد اشاره کرد.

ازت و پتاسیم بیشترین میزان عناصر را در گیاهان به خود اختصاص می‌دهند. زیادی ازت موجب سوختگی ریشه و مرگ و میر گیاهان و در گیاهان خانواده کاسنی نظیر رعنا زیبا، کاغذی یکساله، جعفری و آهار سبب تعویق فصل گل می‌شوند. از طرف دیگر کمبود آن سبب رشد کم بوته‌ها نازکی و برگ‌ها و در نهایت رنگ آنها به زردی می‌گراید. ازت به صورت محلول‌های رقیقی از اوره، نیترات و آمونیوم و یا سولفات آمونیوم تهیه می‌شود و به گلدان‌ها داده می‌شود. میزان