
بسم الله الرحمن الرحيم

شرح جامع و نمونه سوالات

کنترل و گواهی بذر

« مهندسی کشاورزی»

(علوم و تکنولوژی بذر)

مولفان: عبدالرضا لیاقت - بنفشه شهبازپناهی

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

پیشگفتار مؤلفان

کتاب حاضر شامل سر فصل‌های مهم درس کنترل و گواهی بذر است که به منظور آمادگی داوطلبان ورود به آزمون کارشناسی ارشد مهندسی کشاورزی گرایش تکنولوژی و گواهی بذر در ۱۳ فصل تهیه شده است. این مجموعه شامل شرح درس و خلاصه مطالب به همراه تست‌های تألیفی و تست‌های سال‌های گذشته با پاسخنامه تشریحی می‌باشد.

مولفین وظیفه خود می‌دانند که از مولفین کتاب علوم و تکنولوژی بذر انتشارات دانشگاه مشهد و از جناب آقای دکتر شریف‌زاده که در تهیه این کتاب، کمک‌های زیادی از آنها گرفته شده است تشکر کنند.

بی‌شک این کتاب عاری از اشکال نیست و در پایان از کلیه اساتید و دانشجویانی که در رفع نقایص و اشتباهات این اثر ما را یاری خواهند داد سپاسگذارم.

عبدالرضا لیاقت

و

بنفشه شهباز پناهی

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

پیشگفتار ناشر ۳
پیشگفتار مولف ۴

فصل اوّل: بذر و اهمیت آن ۹
فصل دوم: فرآیندهای گلدهی در گیاهان ۱۹
فصل سوم: شیمی بذر ۳۱
فصل چهارم: اکولوژی بذر ۵۱
فصل پنجم: جوانه‌زنی بذر ۶۵
فصل ششم: خواب بذر SEED DORMANCY ۱۰۳
فصل هفتم: قابلیت حیات بذر و آزمون‌های آن ۱۲۳
فصل هشتم: قدرت بذر SEED VIGOUR ۱۴۳
فصل نهم: کیفیت بذر و جنبه‌های مختلف آن ۱۷۱
فصل دهم: گواهی بذر ۱۹۵
فصل یازدهم: بذر پس از برداشت ۲۲۱
فصل دوازدهم: بهبود بذر ۲۵۵
فصل سیزدهم: بیماری‌شناسی بذر و آزمون‌های مرتبط با آن ۲۷۷

سوالات کنترل و گواهی بذر سراسری سال ۱۳۸۵ ..... ۲۹۷
پاسخنامه رشته کنترل و گواهی بذر سراسری سال ۱۳۸۵ ..... ۳۰۰
سوالات کنترل و گواهی بذر سراسری سال ۱۳۸۶ ..... ۳۰۴
پاسخنامه کنترل و گواهی بذر سراسری سال ۱۳۸۶ ..... ۳۰۷
سوالات کنترل و گواهی بذر سراسری سال ۱۳۸۷ ..... ۳۱۱
پاسخنامه کنترل و گواهی بذر سراسری سال ۱۳۸۷ ..... ۳۱۴
سوالات کنترل و گواهی بذر سراسری سال ۱۳۸۸ ..... ۳۱۸
پاسخنامه کنترل و گواهی بذر سراسری سال ۱۳۸۸ ..... ۳۲۱
سؤالات کنترل گواهی بذر سراسری سال ۱۳۸۹ ..... ۳۲۵
پاسخنامه کنترل گواهی بذر سراسری سال ۱۳۸۹ ..... ۳۲۸

منابع و مآخذ ۳۳۲

فصل اول

بذر و اهمیت آن

عناوین اصلی

- مقدمه
- بذر (seed)
- سابقه تولید بذر

فصل اوّل

بذر و اهمیت آن

مقدمه

کاشت بذر پایه کشاورزی اولیه و در نهایت شکل‌گیری تمدن‌های بعدی بود. از زمانی که بشر کاشت ، برداشت و نگهداری بذرهای علف‌های چمنی خاص را برای تأمین غذای زمستان آموخت، زندگی چادرنشینی را ترک کرد و زیست‌گاههای دائمی را برای زندگی انتخاب نمود. همه تمدن‌های مهم در کل تاریخ براساس کشت دانه‌های غلات شکل گرفته‌اند، چون این دانه‌ها دارای ارزش غذایی بالایی می‌باشند و به راحتی در انبار نگهداری می‌شوند.

مردم بین‌النهرین گندم را در امتداد سواحل دجله و فرات کشت می‌کردند، چینی‌ها برنج را در سواحل رودخانه هوانگ‌هو (Hwang Ho) و یانگ تسه (Yangtze) می کاشتند و مایان‌ها ذرت را در دشت‌های پست و خشک یوکاتان (Yucatan) کشت می‌کردند.

بذرها ابزاری برای بقا و معیشت

بذرها هنوز قسمت عمده رژیم غذایی جهان را تشکیل می‌دهند. خانواده گندمیان یا علف‌های چمنی بذر درشت که به عنوان غلات شناخته شده‌اند، نسبت به خانواده‌های دیگر گیاهی نقش بیشتری در تأمین غذای بشر دارند. دانه‌های غلات تاکنون بیشترین سهم از کل بذرهای کشت شده را به خود اختصاص داده‌اند این دانه‌ها مهم‌ترین منابع کربوهیدراتی، پروتئینی و سایر عناصر غذیی را برای بشر فراهم کرده‌اند. مثل زمان‌های قدیم هنوز هم برنج، گندم و ذرت، سه غله عمده دنیا محسوب می‌شوند. یولاف ، جو، سورگوم، ارزن و چاودار از مهم‌ترین دانه‌های خوراکی و تغذیه‌ای می‌باشند.

خانواده بقولات که به عنوان دومین خانواده مهم غذایی مطرحند، گیاهانی از قبیل بادام‌زمینی ، سویا، عدس، لوبیا، نخودفرنگی و نخود را شامل می‌شوند.

📖 **نکته:** بذرهای بقولات به طور معمول نسبت به بذرهای غلات پروتئین بیشتری دارند و پروتئین آن‌ها از لحاظ موازنه اسیدهای آمینه ضروری برای تغذیه در مقایسه با غلات شرایط بهتری دارند.

علاوه بر استفاده مستقیم در تغذیه انسان، بذرها نقش های دیگری نیز در جیره غذایی بشر ایفا می‌کنند. بسیاری از بذرها به صورت کامل یا آرد شده در قالب ادویه مصرف می‌شوند. آشامیدنی‌های رایج مانند قهوه و کاکائو از بذرها گرفته می‌شوند آب جو از جو و انواع نوشیدنی‌های الکلی از تخمیر دانه‌های غلات ساخته می‌شوند . روغن‌های خوراکی از بذرهای ذرت، سویا، منداب، بادام‌زمینی ، نارگیل، آفتابگردان و گلرنگ به دست می‌آیند و همچنین بذرها در ساخت برخی از داروها و ترکیبات مورد مصرف در پزشکی نیز استفاده می‌شوند.

بذرها علاوه براینکه منبع مهم غذایی برای بشر به شمار می‌روند، دارای مصارف تجاری زیادی نیز می‌باشند. الیاف پنبه که از کرک‌های سلولزی موجود در اطراف بذر پنبه منشاء می‌گیرند، مهمترین الیاف گیاهی به شمار می‌روند.

همچنین بذرها در ساخت صابون، رنگ، مواد جلادهنده، جواهرات، لینولئوم، انواع دکمه‌ها و بسیاری از فراورده‌های دیگر مورد استفاده قرار می‌گیرند.

تعریف بذر: بذر به قسمتی از گیاه گفته می‌شود که بعد از کاشت می‌تواند گیاهی شبیه به خود را ایجاد کند نظیر قلمه، پیاز، ساقه زیرزمینی و غده

بذر (seed)

دانه‌ای است که خصوصیات جوانه‌زنی در خود داشته و از آن به منظور کاشت استفاده می‌کنند.

دانه (Grain)

صرف نظر از خصوصیات خاص جوانه‌زنی ، به مصرفی غیر از کاشت می‌رسد.

نقش بذر

- نقطه آغار کشاورزی
- منشاء اتصال دوران و قابل ترمیم و اصلاح
- واحدی برای توزیع و حفظ جوامع گیاهی
- عمل کننده پتانسیل ژنتیکی گیاه (مقاومت به آفات و بیماریها، عملکرد و کلیه خصوصیات)
- تعیین کننده حد نهایی عملکرد
- به عنوان یک نهاده کشاورزی (مهمترین نقش بذر)

دو نقش عمده بذر

۱- به عنوان یک نهاده کشاورزی: بذر به عنوان یک نهاده کشاورزی بر کارکرد سایر نهاده ها تأثیر گذار است. بطور مثال با اصلاح بذور پاکوتاه گندم کودپذیری آن رقم افزایش پیدا کرده است که نهایتاً برافزایش عملکرد بسیار موثر است.

کنترل شیمیایی علف‌های هرز هم خانواده با گیاه اصلی بسیار مشکل می‌باشد در این خصوص با اصلاح بذرهای گیاه و ایجاد مقاومت به آن علف‌کش خاص از بین برنده علف هرز در داخل بذر می‌توان به راحتی با علف‌های هرز مزرعه با استفاده از علف‌کش به مبارزه پرداخت.

۲- بذر به عنوان یک ابزار اقتصادی: با توجه به جنبه‌های گسترده تولید بذر، فرصت‌های شغلی فراوانی را این بخش می‌تواند تولید کند. بطور مثال می‌توان به موارد ذیل اشاره کرد:

۱- ایجاد آزمایشگاه‌های بذر

برای دادن گواهی به بذر آزمایش‌های مختلفی نظیر قوه نامیه ، خلوص بذر (ژنتیکی، فیزیولوژیکی، فیزیکی و .....) جوانه‌زنی، خواب و .... انجام می‌شود. امّا در کشور ما به دلیل کمبود امکانات گاهاً تمام این آزمایشات برای گواهی بذر انجام نمی‌گیرد.

۲- تعیین بازرسانی برای بازدید از مزارع

این افراد می‌توانند مزرعه تولید بذر را از لحاظ وجود علف هرز، بیماری، کیفیت بذر و ..... مورد بازدید قرار دهند.

۳- صنایع جانبی در رابطه با بذر

نظیر ایجاد وسایلی در رابطه با تولید بذر مثل بذرکارها، بوجاری کننده‌ها و .....

قسمت‌های مختلف بذر

قسمت‌های اصلی بذر عبارتند از:

۱- جنین: بخش زنده بذر می‌باشد که بعد از جذب آب و تولید انرژی و وقوع فرآیندهای بعدی تبدیل به گیاه کامل می‌شود.

۲- آندوسپرم: بخش ذخیره‌ای بذری می‌باشد که تامین مواد لازم را برای رشد جنین تا رسیدن به سطح خاک و تولید برگهای اولیه را برعهده دارد. عمدتاً شامل آمیلوز و آمیلوپکتین (نشاسته) می‌باشد.

۳- پوسته بذر: پوشش اطراف بذر دارای وظایف اصلی ذیل می‌باشد.

۱- به عنوان منبع ذخیره کننده موادغذایی: که می‌تواند انرژی لازم را برای جنین در حال رشد تأمین کند

۲- نقش حفاظتی بذر: این نقش از دو طریق توسط پوشش سخت اطراف بذر انجام می‌گیرد.

الف) به واسطه سختی پوسته بذر از ورود آفات و عوامل بیماریزا به درون بذر جلوگیری می‌شود (نقش مکانیکی)

ب) به واسطه وجود مواد ضد میکروبی موجود در درون پوسته بذر از فعالیت عوامل بیماری‌زا مخصوصاً در مراحل ابتدایی جوانه‌زنی جلوگیری می گردد. (نقش شیمیایی)

۳- نقش خود تنظیمی برای جذب آب: با وجود این نقش بذر از جذب بیش از حد آب و درنتیجه ترکیدن بذر (Imbibition damage) جلوگیری می‌شود.

۴- نقش اکولوژیکی: به واسطه این نقش بذرها می توانند در طبیعت پخش شوند و در طبیعت پراکنده شوند. از طرفی دیگر به دلیل وجود بازدارنده‌های جوانه‌زنی که اکثراً در پوسته بذرها وجود دارند، به بذرهای گیاهانی که در مناطق خشک زیست می‌کنند این اجازه را می‌دهند که با بارندگی کم (و با پراکنش زمانی نامناسب) آن مناطق جوانه نزنند و فقط در صورت وجود بارندگی کافی و شسته شدن این مواد از روی پوسته بذر آنها جوانه بزنند.

۵- نقش حفظ رطوبت: پوسته بذر معمولاً ظرفیت بالایی برای نگهداری رطوبت دارد.

سابقه تولید بذر در جهان و ایران

از سال ۱۶۹۵ که نقش گرده در لقاح مشخص شد تحولی در ساخت ارقام دو رگه با عملکردی بالاتر از والدین ایجاد شد و تا سال ۱۹۵۰ سلکسیون غلات رایج شد. در سال ۱۸۶۵ با کشف اصول توارثی توسط مندل افق جدیدی در زمینه به نژادی باز شد که نمونه‌های آن تولید بذرهای هیبرید ذرت در سال ۱۹۳۵ در کشورهای ذرت خیز بود. و همچنین می‌توان به اصلاح ارقام پاکوتاه گندم و افزایش عملکرد تا حدود ۴ برابر (انقلاب سبز- مکزیک) اشاره کرد.

امروزه نیز مهندسی ژنتیک نقش زیادی در اصلاح گیاهان بازی می‌کند و به تدریج جایگزین سایر روش‌ها می‌شود.

در ایران تاریخچه نگرش به بذر به سال ۱۳۱۸ برمی‌گردد که در مزارع دانشکده کرج اصلاح بر روی بذرهای گندم و چغندر انجام گرفت. در این سالها بود که کلکسیونی از بذرهای مختلف گندم و چغندر قند از نقاط مختلف کرج تهیه و به کرج آورده شد. در سال ۱۳۱۲ موسسه اصلاح غلات در ورامین تاسیس شد و رقم اطلس در آنجا به ثبت رسید. بنگاه اصلاح و تهیه بذر در سال

۱۳۱۴ ، تولید بذر چغندر و در سال ۱۳۱۵ تولید بذر پنبه را شروع کرد. در سال ۱۳۳۸ موسسه اصلاح بذر کرج تاسیس شد که نام فعلی آن موسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر می‌باشد که یکی از وظایف آن اصلاح ارقام و به‌نژادی می‌باشد.

موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر دارای بخشهای زیر می‌باشد.

- بخش تحقیقات غلات
- بخش تحقیقات ذرت و گیاهان علوفه‌ای
- بخش تحقیقات دانه‌های روغنی
- بخش تحقیقات باغبانی
- بخش تحقیقات سبز و صیفی
- بخش تحقیقات سیب‌زمینی و پیاز
- بخش تحقیقات کنترل و گواهی بذر

این بخش تبدیل به یک بخش مستقل به نام موسسه ثبت ارقام گیاهی و کنترل و گواهی بذر و نهال شده است.

خلاصه فصل

کاشت بذر پایه کشاورزی اولیه و در نهایت شکل‌گیری تمدن‌های بعدی بود. بذور خانواده گندمیان یا علف‌های چمنی دانه درشت که به عنوان غلات شناخته شده‌اند نقش مهمی در تأمین غذای انسان ایفا می‌کنند. و در این میان برنج، گندم و ذرت سه غله عمده دنیا محسوب می‌شوند.

گیاهان خانواده بقولات از قبیل بادام زمینی، سویا، عدس، لوبیا، نخودفرنگی و نخود و .... به عنوان گیاهان دومین خانواده مهم غذایی مطرحند. بقولات نسبت به غلات پروتئین بیشتری دارند و پروتئین آنها از لحاظ موازنه اسیدهای آمینه ضروری برای تغذیه در شرایط بهتری نسبت به غلات قرار دارد. بسیاری از بذرها به عنوان ادویه، آشامیدنی‌های رایج (قهوه و کاکائو)، روغن‌های خوراکی (ذرت، سویا، منداب، بادام‌زمینی، نارگیل، آفتابگردان، گلرنگ)، در ساخت برخی ادویه‌ها، الیاف گیاهی (پنبه) و ....استفاده می‌شوند.

تعریف بذر و تفاوت آن با دانه

بذر به قسمتی از گیاه گفته می‌شود که بعد از کاشت می‌توانند گیاهی شبیه به خود را ایجاد کند یا دانه‌ای است که خصوصیات جوانه‌زنی در خود داشته و از آن به منظور کاشت استفاده می‌کنند اما دانه صرف نظر از خصوصیات جوانه‌زنی به مصرفی غیر از کاشت می‌رسد.

دو نقش مهم بذر
- بعنوان یک نهاده کشاورزی فوق‌العاده تأثیرگذار
- بعنوان یک ابزار اقتصادی که از طرق زیر تأثیر گذار است
  - ایجاد آزمایشگاه‌های بذر
  - استخدام بازرسین برای بازدید مزارع
  - صنایع جانبی در رابطه با بذر

قسمت‌های مختلف بذر عبارتند از:

۱- جنین

۲- آندوسپرم

۳- پوسته که دارای وظایف زیر است.

۱- به عنوان منبع غذایی

۲- نقش حفاظتی

۳- نقش خود تنظیمی در جذب آب

۴- نقش اکولوژیکی

۵- نقش حفظ رطوبت

سابقه تولید بذر در ایران و جهان

تا سال ۱۹۵۰ سکلسیون غلات رایج بود. در سال ۱۹۳۵ تولید بذرهای هیبرید ذرت صورت گرفت و اصلاح ارقام پا کوتاه به انقلاب سبز منجر شد.

در ایران در سال ۱۳۱۸ اصلاح برروی بذر گندم و چغندر در مزارع دانشکده کرج شروع شد.

تست‌های آخر فصل

۱- مهمترین نقش بذر کدام است؟

۱) تولید کردن منابع غذایی
۲) تأثیر بر سایر عوامل تولید
۳) تغذیه احشام
۴) بعنوان یک نهاده کشاورزی

۲- کدام یک از قسمت‌های بذر نقش ذخیره‌کنندگی مواد غذایی را بر عهده ندارند؟

۱) آندوسپرم ۲) جنین ۳) لپه‌ها ۴) پوسته بذر

۳- نقش حفاظتی پوسته بذر چگونه است؟

۱) ظرفیت بالای نگهداری رطوبت
۲) بواسطه وجود مواد ضدمیکروبی موجود در آن
۳) با نقش خود تنظیمی جذب آب
۴) همه موارد فوق

۴- انقلاب سبز در کدام کشور و با اصلاح بر روی چه گیاهی صورت گرفت؟

۱) آمریکا- ذرت ۲) آمریکا- گندم ۳) مکزیک- گندم ۴) مکزیک- ذرت

۵- اولین تحقیقات اصلاحی در ایران بر روی چه گیاهی صورت گرفت؟

۱) یونجه ۲) برنج ۳) چغندر ۴) ذرت

پاسخ تست‌های آخر فصل

۱- گزینه «۴»

بذر بعنوان یک نهاده کشاورزی برروی سایر نهاده‌های دیگر در کشاورزی تأثیر گذار است.

۲- گزینه «۳»

جنین از مواد ذخیره‌ای برای تولید گیاه جدید استفاده می‌کند.

۳- گزینه «۳»

نقش حفاظتی به دو صورت مکانیکی و شیمیایی صورت می‌گیرد و در گزینه ۳ نقش شیمیایی حفاظتی آن بیان شده است.

۴- گزینه «۲»

۵- گزینه «۳»

در سال ۱۳۱۸ در دانشگاه کرج بر روی گیاهان گندم و چغندر قند صورت گرفت.

فصل دوم

فرآیندهای گلدهی در گیاهان

عناوین اصلی

- گل انگیزی Floral Indaction
- عوامل مؤثر در گلدهی گیاهان
- تأثیر محرک دمایی در گلدهی
- تأثیر محرک طول روز در گلدهی
- تأثیر فیتوکروم در گلدهی
- تأثیر محرک‌های شیمیایی در گلدهی
- تأثیر شرایط تغذیه‌ای در گلدهی

فصل دوم

فرآیندهای گلدهی در گیاهان

گل انگیزی Floral Indaction

توانایی انجام فرآیندهای زایشی نیاز به انرژی بسیار زیادی دارد. اغلب، در بسیاری از گیاهان زراعی تا زمانی که رشد رویشی قابل توجهی انجام نشود، شکل‌گیری گل و به دنبال آن بذرها آغاز نمی‌شود. در برخی از گیاهان مثل اکثر گیاهان یکساله، مراحل زایشی در انتهای چرخه زندگی گیاه قرار دارد. در سایر موارد مثل اکثر درختان میوه، مرحله زایشی پس از چندین فصل رشد صورت می‌گیرد. در طول این دوره ، گیاه اغلب قادر به تولید گل نمی‌باشد، چون از ساختار رویش مناسب برخوردار نیست. به این مرحله، مرحله جوانی (نونهالی) اطلاق می‌شود. اما در بعضی از نقاط رشد، رشد رویشی کافی صورت می‌گیرد و گیاهان ضمن رسیدن به بلوغ جنسی، توان تولید گل را به دست می‌آورند. بعد از این مرحله، محرک‌های خاص خارجی (یا داخلی) می‌توانند سبب شروع گل‌انگیزی شوند. گل‌انگیزی نوعی تغییر فیزیولوژیکی است که امکان نمو زایشی را فراهم می‌کند. این تغییر ممکن است به مدت چند روز، چند هفته و یا حتی چند ماه زودتر از گلدهی واقعی صورت گیرد.

عوامل مؤثر در گلدهی گیاهان

۱- محرک‌های دمایی

بسیاری از گیاهان برای گل‌انگیزی باید در معرض دماهای پایین قرار گیرند. این فرآیند، ورنالیزاسیون (vernalization یا بهاره‌سازی) نامیده می‌شود. در تعریف دقیق‌تر، بهاره‌سازی به معنی تحریک گلدهی در برخی از غلات زمستانه است که از طریق قرار دادن بذر خیس شده یا جوانه‌زده در شرایط سرما حاصل می‌شود، اما مفهوم گسترده‌تر آن انگیزش گلدهی در هرگونه گیاهی یکساله زمستانه، دو ساله و یا حتی چند ساله است که از طریق قرار گرفتن در دمای پایین انجام می‌شود به عنوان مثال چاودار یک گیاه یک ساله زمستانه و چچم چند ساله (*lolium perenne*) به عنوان گیاهی چندساله، هر دو قبل از گلدهی بایستی به مدت طولانی در معرض دماهای پایین قرار گیرند. چغندر قند و هویج مثال‌هایی از گونه‌های دوساله هستند که در سال اول رشد رویشی داشته و بعد از آن با قرار گرفتن در معرض سرمای زمستانه، بهاره‌سازی می‌شوند. دمای مطلوب برای بهاره‌سازی بین ۱ و $7^{\circ}C$ قرار دارد. قبل از این که آغازش مریستم زایش گیاه در شرایط بازگشت به دماهای بالا انجام شود باید این دماهای پایین به وسیله مریستم‌های رویش و به مدت ۱۰ تا ۱۰۰ روز تجربه شود.

در گل داودی (*chrysanthemum*) و گوجه فرنگی ، گل انگیزی با قرار گرفتن مکرر در دماهای پایین شب که به وسیله دوره‌هایی با دمای بالاتر قطع شود، تحریک می‌شود. این پدیده که در بسیاری از گیاهان دیگر رخ می‌دهد، ترموپریودیسم (thermoperiodism) یا تناوب حرارتی نامیده می‌شود.

۲- محرک‌های طول روز

در بسیاری از گونه‌های گیاهی، گلدهی در پاسخ به طول روز یا فتوپریود (تناوب نوری) صورت می‌گیرد. از این رو، گونه‌های گیاهی برحسب نیازشان به طول روز، به گیاهان روز بلند، روز کوتاه، روز متوسط و روز خنثی طبقه‌بندی می‌شوند. البته درواقع، طول شب و یا طول دوره تاریکی، عامل مؤثر بر گلدهی می‌باشد. در جدول ۱-۲ مثال‌هایی از گیاهان زراعی که برای القای گلدهی به طول روز و بهاره سازی نیاز دارند، ارائه شده است.

جدول ۱-۲ واکنش برخی از گونه‌های زراعی به فتوپریود و بهاره‌سازی

	گیاهان روز کوتاه	گیاهان روز خنثی	گیاهان روز بلند
واکنش اجباری به فتوپریود	سویا	سویا، پنبه	یولاف ، تربچه
	برنج، لوبیا، ذرت ، قهوه	سیب زمینی، آفتابگردان، تنباکو	چچم یکساله ، علف قناری، شبدر قرمز ، تیموتی ، اسفناج، تربچه
واکنش اختیاری به فتوپریود	سویا، پنبه ، نیشکر، برنج ، سیب‌زمینی، آفتابگردان		کلم، جوبهاره، گندم بهاره، چاودار بهاره ، سیب‌زمینی، آفتابگردان، شبدر قرمز
نیازمند بهاره سازی	پیاز	پیاز ، هویج، باقلا	یولاف زمستانه، جو زمستانه، چچم چند ساله، چغندر قند، گندم زمستانه

نیاز به فتوپریود برای گلدهی، ممکن است کمّی یا کیفی باشد. بعضی از گونه‌های روز کوتاه مانند رقم بیلوکسی سویا و گیاه توق، جز در روزهای کوتاه در هیچ شرایط دیگری قادر به گلدهی نیستند. در سایر گونه‌های روز کوتاه مثل آفتابگردان، گلدهی در شرایط روزهای کوتاه مناسب و تسریع می‌شود. این در حالی است که در این گیاه در نهایت حتی بدون روزهای کوتاه نیز گلدهی صورت می‌گیرد.

از سال ۱۹۲۰ که گانر و آلارد تأثیر کنترل‌کنندگی فتوپریود بر گلدهی را کشف کردند و نیز از زمان کشف القای حرارتی یا گرمایی توسط یک محقق روسی به نام لسینکو (۱۹۳۲) ، تلاش‌های گسترده‌ای برای اثبات وجود نوعی هورمون عمومی گلدهی (Florigen) در گیاهان به عمل آمده است. اما اکنون به نظر می‌رسد که گلدهی نه به وسیله یک ماده، بلکه به وسیله چندین ماده مختلف شبه هورمونی کنترل می‌شود.

۳- فیتوکروم (phytochrome)

تحقیقات بر روی واکنش‌هایی غیر از گلدهی نظیر جوانه زدن بذر، کمون جوانه‌ها، طویل شدن ساقه و نمو دمبرگ، تقریباً مؤید واکنش‌های یکسان اندام‌های مختلف گیاهی نسبت به نور بوده و مؤید آن است که این واکنش‌ها به وسیله ماده گیرنده نوری مشابهی، کنترل می‌شوند. این ماده سرانجام در سال ۱۹۵۹ جداسازی و شناسایی گردید و فیتوکروم نامیده شد.

دو شکل از فیتوکروم در گیاهان وجود دارد که در اثر نور به یکدیگر تبدیل می‌شوند. فیتوکروم P_R گیرنده نور قرمز (با طول موج ۶۰۰ تا ۶۸۰ نانومتر) است. این تفاوت سرعت تبدیل، اساس واکنش کنترل گلدهی به طول روز یا فتوپریود و همچنین واکنش به کیفیت نور (رنگ یا طول موج) می‌باشد. گلدهی گیاهان حساس به طول روز را می‌توان با قرار دادن متوالی آن‌ها در معرض نور قرمز و قرمز دور مکرراً تحریک کرد یا متوقف نمود.

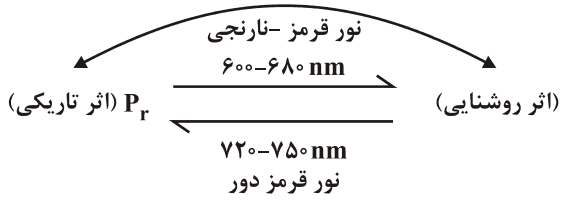
تأثیر طیف فعال نوری در گلدهی را می توان به صورت زیر خلاصه کرد (اثر روز کوتاه: P_{fr} اثر روز بلند: P_r).

قرمز: با طول موج ۶۸۰ – ۶۰۰ نانومتر، جذب زیاد فیتوکروم، در سطوح پایین انرژی مؤثر است.

آبی: با طول موج ۵۰۰- ۳۸۰ و حداکثر در ۴۴۵ نانومتر، جذب کم فیتوکروم در سطح پایین یا بالای انرژی (۱/۷ میلی‌وات در سانتی‌متر مربع) مؤثر است.

قرمز دور : با طول موج ۷۵۰- ۷۲۰، حداکثر ۷۳۵ نانومتر، جذب بالای فیتوکروم، مؤثر در تولید P_r (اثر تاریکی) ، در صورتی که زمان عرضه طولانی باشد (انرژی زیاد) تأثیر قرمز دور مشابه قرمز خواهد بود.

تاثیرات کیفیت نور روی تشکیل فیتوکروم (هم P_r و هم P_{fr}) می تواند در طرح شماتیک زیر خلاصه شود ، که در آن P_r و P_{fr} به ترتیب اشکال دریافت کننده طول موج قرمز و قرمز دور هستند. شکل فیتوکروم p_{fr} گیاهان روز کوتاه را از گلدهی باز می‌دارد و گلدهی را در گیاهان روز بلند جلومی‌اندازد و جوانه‌زنی در بذرها و همچنین مراحل تکاملی خاصی را که به نور احتیاج دارند تحریک می‌نماید. شکل p_r نقش بیولوژیکی و پایدارتری از شکل p_{fr} دارد.



شکل ۱-۲

P_{fr} می‌تواند با سرعتی که وابسته به درجه حرارت است به P_r تبدیل شود. این امر عامل گلدهی گیاهان روز کوتاه و بازدارندهٔ گلدهی گیاهان روز بلند در دوره تاریکی می‌باشد. واکنش جو و نیتکس (LDP) به طول موج قرمز با سطوح انرژی کم، برخلاف توق و سویا (SDP) است. شکست تاریکی شب توسط نور قرمز گلدهی در جو را جلو می‌اندازد، اما سویا و توق را از گلدهی باز می‌دارد (بورتویک و همکاران ۱۹۵۶). عرضه بلافاصله نور قرمز دور اثر نور قرمز را در گیاهان روز کوتاه و روز بلند خنثی می‌کند. از مطالب بالا چنین نتیجه گرفته می‌شود که یک رنگیزه در هر دو قسم گیاهان فوق، کنترل کننده گلدهی است.

۴- محرک‌های شیمیایی

برخی از مواد شیمیایی مصنوعی و طبیعی خاص می‌تواند سبب گل‌انگیزی شوند. بعضی از این ترکیبات، ترکیبات شبه اکسینی هستند که از این مواد می‌توان به ایندول استیک اسید، نفتالیک استیک اسید و یا علف‌کش‌های رایج مثل ۲ ، ۴- دی کلروفنوکسی استیک اسید (D – ۴ و ۲) اشاره کرد. اسید جیبرلیک نیز ممکن است در غلظت‌های معینی سبب گل‌انگیزی شود. اسید جیبرلیک ، گلدهی گیاهان روز بلند را که در شرایط روزکوتاه نگه داشته شده‌اند، جلو می اندازد، در حالی که در شرایط مشابه، از گلدهی گیاهان روزکوتاه جلوگیری می‌کند. ثابت شده است که مقدار اسید جیبرلیک در طول گل‌انگیزی گیاه بنگ دانه (*Hyoscyamus niger*) به طور چشمگیری افزایش می‌یابد و این امر با تأثیر اسید جیبرلیک در پیش انداختن گل‌انگیزی انطباق دارد.

سیتوکنین‌ها، اتیلن، استیلن، اتیلن کلرو هیدرین و ۲ و ۳ و ۵- تری یدو بنزوئیک اسید از جمله ترکیبات شناخته شده دیگری هستند که سبب گل‌انگیزی یا افزایش تولید گل می‌شوند. در مقابل، مالیک هیدرازید بازدارنده گلدهی است.

به نظر می‌رسد با افزایش دانسته‌های ما درباره واکنش‌های گلدهی گیاهان و ارتقای توانمندی‌های موجود در تولید هورمون‌های مصنوعی، دستکاری گلدهی و نمو میوه در جهت تولید تجاری برخی از گیاهان خاص به شکلی کم دردسر و در قالبی اقتصادی امکان‌پذیر باشد.

۵- شرایط تغذیه‌ای

از آن‌جا که ساختمان قسمت‌های مختلف گل‌دهنده به قابلیت دسترسی و انتقال مواد غذایی وابسته است، شرایط تغذیه‌ای گیاه در گل‌انگیزی حائز اهمیت می‌باشد. در بعضی از گونه‌ها مثل درخت راج (خاس، Holly) که گل های نر و ماده آن به صورت مجزا و روی دو پایه هستند، بالا بودن نسبت نیتروژن به کربن باعث تشکیل شدن سریع‌تر گل‌های ماده نسبت به گل‌های نر می‌شود. کمبود کربوهیدرات در گوجه‌فرنگی، سبب تخریب میکروسپور و درنتیجه عقیم شدن گرده‌ها می‌شود، اما کمبود نیتروژن جنین اثراتی را به همراه ندارد.

اثر شرایط محیطی بر نمو بذر

شرایط محیطی که بذر در آن شکل می‌گیرد بر نمو آن تأثیر می‌گذارد. این شرایط اغلب منجر به تغییر اندازه و وزن بذر می‌شود. حاصلخیزی خاک، رطوبت، دما، نور و موقعیت بذر روی گیاه مادری از جمله عوامل تأثیر گذار بر نمو بذر هستند.

حاصلخیزی خاک

به طور معمول گیاهانی که با سه عنصر اساسی (K , N , P) کود دهی می‌شوند در مقایسه با گیاهانی که این کودها را دریافت نمی‌کنند، بذرهای درشت‌تری تولید می‌کنند. افزایش سرعت نمو بذر در طول دوره پرشدن آن که خود ناشی از افزایش دسترسی به عناصر غذایی است، عامل افزایش اندازه بذر است. از بین همه عناصر غذایی که بر نمو بذر تأثیر می‌گذارند، نیتروژن بیشترین تأثیر را دارد. با افزایش نیتروژن ، اندازه بذر در گیاهان چچم چندساله (ان و بین، ۱۹۷۵) ، سویا (هام و همکاران، ۱۹۷۵) و ذرت (اک، ۱۹۸۴) افزایش می‌یابد، اگرچه کاهش وزن بذر در گندم (فردریک و مارشال، ۱۹۸۵) و گوجه‌فرنگی (جورج و همکاران ، ۱۹۸۰) نیز در این شرایط گزارش شده است. این اختلاف در واکنش به نیتروژن، با زمان مصرف کود ارتباط دارد. کاربرد زودتر نیتروژن در گندم (لارجو و لیو، ۱۹۷۳) و برنج (هامعزیز و همکاران، ۱۹۸۷) ، باعث تولید بذرهای سنگین‌تر می‌شود.

عوامل تولید نیز می‌توانند بر روی نمو بذر تأثیر بگذارند. افزایش رقابت برای عناصر محدود کننده رشد به وسیله علف‌های هرز که درنتیجه کاهش فاصله ردیف و افزایش تعداد بذر در ردیف حاصل می شود، منجر به کاهش اندازه بذر می‌شوند. شدت رقابت می‌تواند در بین (وسترمان و کروترز، ۱۹۷۷) و درون گونه‌ها (المور و جاکوپز، ۱۹۸۴) متغیر باشد.

رطوبت

خشکی‌های طولانی مدت و کاهش محتوی رطوبت خاک سبب کاهش اندازه بذر در گیاهانی نظیر سویا و کتان شده است و این کاهش به ویژه در شرایطی که تنش در طول گلدهی و در زمان پرشدن بذر رخ می‌دهد، بارزتر بوده است (میکل و همکاران، ۱۹۸۴). اگر خشکی در گیاهان سویا (رایت و همکاران ، ۱۹۸۴) ، ذرت (اک، ۱۹۸۶) ، شبدر (آندروز و همکاران،

۱۹۷۷) و گندم (سیونیت و همکاران، ۱۹۸۰) تنها قبل از گلدهی رخ دهد، اثرات اولیه این تنش منجر به کاهش تعداد بذر می‌شود، در حالی که اندازه بذر در چنین شرایطی بدون تغییر باقی می‌ماند. کمبود رطوبت خاک ممکن است فتوسنتز را کاهش دهد که درنتیجه آن دوره پرشدن بذر و به دنبال آن اندازه بذر کاهش می‌یابد.

دما

دماهای بالا در طول نمو بذر گیاهان چچم چندساله، علف باغی (orchard grass) ، لوبیا، گندم، لوپن (lupin)، کتان و سورگوم منجر به تولید بذرهای کوچک‌تر در آن‌ها می‌شود در حالی که در این گیاهان دماهای پائین منجر به تولید بذرهای بزرگ‌تر می شود. همچنین نوسانات سالیانه شرایط محیطی براندازه بذر سویا، چغندر قند و شبدرپای پرنده (Birds foot trefoil) تأثیر می‌گذارد.

نور

در کل، کاهش نور منجر به تولید بذرهای کوچک‌تر می‌شود. تولید بذرهای کوچک‌تر در اثر کاهش نور در کاهو، سویا، نخودفرنگی، ذرت و شبدر گزارش شده است. سایه‌اندازی جزئی نیز باعث کاهش وزن بذر می‌شود. همچنین روزهای کوتاه نیز اندازه بذر را در نخودفرنگی کاهش داده است. این یافته‌ها احتمالاً به کمبود نور نسبت داده می‌شوند، به طوری که با کمبود نور، فتوسنتز کاهش می‌یابد و به دنبال آن بذرهای کوچک‌تر تولید می‌شود.

موقعیت بذر روی بوته مادری

موقعیت بذر روی گل آذین می‌تواند بر سرعت نمو بذر تأثیر بگذارد. برای مثال، سرعت رشد بذرهای دورتر از محور سنبله گندم نسبت به بذرهای نزدیک‌تر کندتر بوده و دوره پرشدن این بذرها کوتاهتر است. بذرهای بالای بلال ذرت معمولاً کوچک‌تر از بذرهای پایین بلال هستند. کاهش اندازه بذر در بالای بلال ذرت به عرضه ناکافی مواد فتوسنتزی به این بذرها نسبت داده شده است. بذرهای پایین پانیکول سورگوم نسبت به بذرهای موجود در سایر بخش‌های پانیکول، کوچک‌تر بوده و از سرعت رشد کندتری برخوردارند. حذف فیزیکی سایر مخازن زایشی از قبیل گل‌ها یا بذر نیز اندازه بذرهای باقیمانده روی گل آذین سویا، گندم، هویج، ذرت و شبدر را افزایش می‌دهد.

ساختار گل‌آذین نیز روی اندازه بذر تأثیر می‌گذارد. در خانواده آستراسه (یا کاسنی Asteraeceae) طبق مرکب دارای دو نوع گل، یعنی گل‌های کناری و زبانه‌ای می‌باشد که گل‌های زبانه‌ای (Disk folwer) بذرهای درشت‌تری تولید می‌کنند. جالب اینکه، شرایط محیطی نسبت گل‌های زبانه‌ای به گل‌های کناری (Ray flower) را تغییر می‌دهد. در برخی شرایط، این دو نوع بذر نیازهای جوانه‌زنی متفاوتی دارند. بذرهای کوچک‌تری نیز از میوه‌های کوچک‌تر یا میوه‌هایی که طی فصل رشد دیرتر می‌رسند، حاصل می‌شوند. در برخی مطالعات تلاش شده که نمو بذر به سطوح هورمونی مرتبط شود. برای مثال ، مقدار اسید آبسزیک درونی با وزن بذر همبستگی دارد. اسید آبسزیک ژنوتیپ‌هایی از سویا که بذرهای درشت‌تر دارند نسبت به ژنوتیپ‌هایی که بذرهای ریزتری دارند، ۵۰٪ بیشتر است.

خلاصه فصل

گل‌انگیزی نوعی تغییر فیزیولوژیکی است که امکان نموزایشی را فراهم می‌کند. این تغییر ممکن است به مدت چند روز، چند هفته و یا حتی چند ماه زودتر از گلدهی واقعی صورت گیرد.

عوامل مؤثر در گلدهی گیاهان عبارتند از:

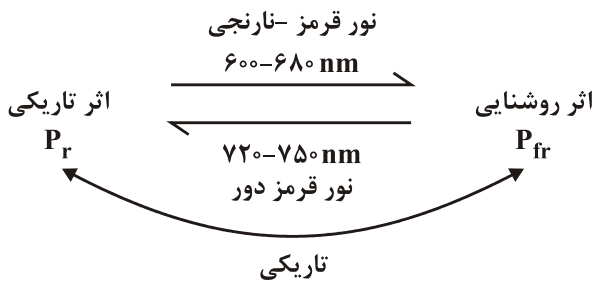
۱- محرک‌های دمایی

در این خصوص دو پدیده ورنالیزاسیون و ترموپریودیسم قابل ذکر است. ورنالیزاسیون (بهاره‌سازی) به معنای تحریک گلدهی است که از طریق قرار دادن بذر خیس شده یا جوانه زده در شرایط سرما حاصل می‌شود. ترموپریودیسم به قرارگرفتن مکرر گیاه در دماهای پایین شب که بوسیله دوره‌هایی با دمای بالاتر قطع شود و به تحریک گلدهی می‌انجامد گفته می‌شود.

۲- محرک‌های طول روز

در بسیاری از گونه‌های گیاهی، گلدهی در پاسخ به طول روز یا فتو پریود (تناوب نوری) صورت می‌گیرد. از این رو گونه‌های گیاهی برحسب نیازشان به طول روز به سه گروه روز بلند، روز کوتاه و روز خنثی تقسیم می‌شوند. در گیاهان روز خنثی عامل دیگری غیر از طول روز بر گلدهی تأثیر گذار است که مهم‌ترین عامل حرارت و سپس سن گیاه است.

۳- فیتوکروم



دو شکل از فیتوکروم (pr,pfr) در گیاهان وجود دارد که در اثر نور به یکدیگر تبدیل می‌شوند و اساس واکنش آن بصورت زیر است:

Pfr می‌تواند با سرعتی که وابسته به درجه حرارت است به pr تبدیل شود. این امر عامل گلدهی گیاهان روز کوتاه و بازدارنده گلدهی گیاهان روز بلند در دوره تاریکی است.

۴- محرک‌های شیمیایی

به دو دسته بازدارنده گلدهی نظیر مالیک هیدرازید و محرک گلدهی نظیر اتیلن و جیبرلین، سیتوکنین و ... تقسیم‌بندی می‌شوند.

۵- شرایط تغذیه‌ای

اثر شرایط محیطی بر نمو بذر

حاصلخیزی خاک

بخصوص ۳ عنصر اساسی (N,P,K) تأثیر گذار هستند و در این میان N (نیتروژن) بیشترین تأثیر را در نمو بذر دارد.

رطوبت

کمبود رطوبت و تنش آبی بخصوص در دوران گلدهی سبب کاهش اندازه بذر می‌شود. در برخی گیاهان تنش رطوبت قبل از گلدهی منجر به کاهش تعداد بذر می‌شود.

دما

دماهای بالا و حتی پایین در طول نمو بذر تأثیرات زیادی بر روی اندازه بذر گیاهان مختلف دارد.

نور

در کل کاهش نور به دلیل کم کردن فتوسنتز سبب تولید بذرهای کوچک در گیاه می‌شود.

موقعیت بذر روی بوته مادری

موقعیت بذر روی بوته مادری، ساختار گل آذین و همچنین سطوح هورمونی داخلی گیاه نیز برروی اندازه بذر طبق مطالعات مختلف، ثابت شده است که تأثیر گذار است.

تست‌های آخر فصل

۱- فرایند ورنالیزاسیون در کدام دسته از گیاهان بیشتر حائز اهمیت است؟

۱) گیاهان وجینی ۲) حبوبات ۳) غلات بهاره ۴) غلات زمستانه

۲- مهمترین عامل محرک گلدهی در گیاهان روز بلند کدام است؟

۱) pfr ۲) pr ۳) درجه حرارت ۴) همه موارد

۳- کدام یک بازدارنده گلدهی در گیاهان است؟

۱) $2,4-D$ ۲) کلروهیدرین ۳) اتیلن ۴) مالیک هیدرازید

۴- طبق بررسی‌های انجام شده تنش رطوبت قبل از گلدهی منجر به .....می‌شود.

۱) کاهش تعداد بذر ۲) چروکیده شدن بذر ۳) کاهش اندازه بذر ۴) گزینه الف و ب

۵- مهمترین عامل محیطی در تعیین زمان گلدهی گیاهان بی‌تفاوت (خنثی) به طول روز کدام است؟

۱) شرایط تغذیه‌ای ۲) حرارت ۳) رطوبت ۴) سن گیاه

پاسخ تست‌های آخر فصل

۱- گزینه «۴»

فرایند ورنالیزاسیون (بهاره‌سازی) در گیاهان غلات زمستانه برای تبدیل آنها به گیاهان بهاره و کاشت آنها در بهار صورت می‌گیرد.

۲- گزینه «۱»

طول روز بلند که تحت تأثیر آن فیتوکروم pfr بیشتر ساخته می‌شود عامل محرک گلدهی در گیاهان روز بلند است.

۳- گزینه «۴»

سه گزینه اول محرک گلدهی و عامل آخر بازدارنده گلدهی در گیاهان است.

۴- گزینه «۱»

کاهش تعداد بذر و در اندازه وزن تأثیری ندارد. اما تنش در زمان گل‌دهی اندازه بذر را کاهش می‌دهد.

۵- گزینه «۲»

در خلاصه فصل ذکر شده است.