



دانشگاه شاهرود
پایه

کنترل و گواهی بذر

دکتر سیدجواد طالبزاده دکتر اسماعیل قلی‌نژاد

امروزه کتاب‌خوانی و علم‌آموزی، نه تنها یک وظیفه‌ی ملی، که یک واجب دینی است.

مقام معظم رهبری

در عصر حاضر یکی از شاخصه‌های ارزیابی رشد، توسعه و پیشرفت فرهنگی هر کشوری میزان تولید کتاب، مطالعه و کتاب‌خوانی مردم آن مرز و بوم است. ایران اسلامی نیز از دیرباز تاکنون با داشتن تمدنی چندهزارساله و مراکز متعدد علمی، فرهنگی، کتابخانه‌های معتبر، علما و دانشمندان بزرگ با آثار ارزشمند تاریخی، سرآمد دولت‌ها و ملت‌های دیگر بوده و در عرصه‌ی فرهنگ و تمدن جهانی به‌سان خورشیدی تابناک همچنان می‌درخشد و با فرزندان نیک‌نهاد خویش هنرنمایی می‌کند. چه کسی است که در دنیا با دانشمندان فرزانه و نام‌آور ایرانی همچون ابوعلی سینا، ابوریحان بیرونی، فارابی، خوارزمی و ... همچنین شاعران برجسته‌ای نظیر فردوسی، سعدی، مولوی، حافظ و ... آشنا نباشد و در مقابل عظمت آنها سر تعظیم فرود نیاورد. تمامی این افتخارات ارزشمند، برگرفته از میزان عشق و علاقه فراوان ملت ما به فراگیری علم و دانش از طریق خواندن و مطالعه منابع و کتاب‌های گوناگون است. به شکرانه‌ی الهی، تاریخ و گذشته ما، همیشه درخشان و پر بار است. ولی اکنون در این زمینه در چه جایگاهی قرار داریم؟ آمار و ارقام ارائه‌شده از سوی مجامع و سازمان‌های فرهنگی در مورد سرانه‌ی مطالعه‌ی هر ایرانی، برایمان چندان امیدوارکننده نمی‌باشد و رهبر معظم انقلاب اسلامی نیز از این وضعیت بارها اظهار گله و ناخشنودی نموده‌اند.

کتاب، دروازه‌ای به سوی گستره‌ی دانش و معرفت است و کتاب خوب، یکی از بهترین ابزارهای کمال بشری است. همه‌ی دستاوردهای بشر در سراسر عمر جهان، تا آنجا که قابل کتابت بوده است، در میان دست‌نوشته‌هایی است که انسان‌ها پدید آورده و می‌آورند. در این مجموعه‌ی بی‌نظیر، تعالیم الهی، درس‌های پیامبران به بشر، و همچنین علوم مختلفی است که سعادت بشر بدون آگاهی از آنها امکان‌پذیر نیست. کسی که با دنیای زیبا و زندگی‌بخش کتاب ارتباط ندارد بی‌شک از مهم‌ترین دستاورد انسانی و نیز از بیشترین معارف الهی و بشری محروم است. با این دیدگاه، به‌روشنی می‌توان ارزش و مفهوم رمزی عمیق در این حقیقت تاریخی را دریافت که اولین خطاب خداوند متعال به پیامبر گرامی اسلام (ص) این است که «بخوان!» و در اولین

سوره‌ای که بر آن فرستاده‌ی عظیم‌الشان خداوند، فرود آمده، نام «قلم» به تجلیل یاد شده‌است: «اقْرَأْ وَ رَبُّكَ الْأَكْرَمُ. الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ» در اهمیت عنصر کتاب برای تکامل جامعه‌ی انسانی، همین بس که تمامی ادیان آسمانی و رجال بزرگ تاریخ بشری، از طریق کتاب جاودانه مانده‌اند.

دانشگاه پیام‌نور با گستره‌ی جغرافیایی ایران‌شمول خود با هدف آموزش برای همه، همه‌جا و همه‌وقت، به‌عنوان دانشگاهی کتاب‌محور در نظام آموزش عالی کشورمان، افتخار دارد جایگاه اندیشه‌سازی و خردورزی بخش عظیمی از جوانان جویای علم این مرز و بوم باشد. تلاش فراوانی در ایام طولانی فعالیت این دانشگاه انجام پذیرفته تا با بهره‌گیری از تجربه‌های گرانقدر استادان و صاحب‌نظران برجسته کشورمان، کتاب‌ها و منابع آموزشی درسی شاخص و خودآموز تولید شود. در آینده هم، این مهم با هدف ارتقای سطح علمی، روزآمدی و توجه بیشتر به نیازهای مخاطبان دانشگاه پیام‌نور با جدیت ادامه خواهد داشت. به‌طور قطع استفاده از نظرات استادان، صاحب‌نظران و دانشجویان محترم، ما را در انجام این وظیفه‌ی مهم و خطیر یاری‌رسان خواهد بود. پیشاپیش از تمامی عزیزانی که با نقد، تصحیح و پیشنهادهای خود ما را در انجام این وظیفه‌ی خطیر یاری می‌رسانند، سپاسگزاری می‌نماییم. لازم است از تمامی اندیشمندانی که تاکنون دانشگاه پیام‌نور را منزلگاه اندیشه‌سازی خود دانسته و ما را در تولید کتاب و محتوای آموزشی درسی یاری نموده‌اند، صمیمانه قدردانی گردد. موفقیت و بهروزی تمامی دانشجویان و دانش‌پژوهان عزیز آرزوی همیشگی ما است.

دانشگاه پیام‌نور

فهرست مطالب کتاب

چهارده

پیشگفتار

۱	فصل اول: اهمیت بذور به عنوان یک منبع غذایی مهم
۱	هدف کلی
۱	هدف‌های یادگیری
۲	مقدمه
۲	۱-۱ بذر
۳	۲-۱ اهمیت بذرهای غیرجنسی حاصل از آپومیکسی
۴	۳-۱ ازدیاد نباتات
۵	۴-۱ دلایل استفاده از روش غیرجنسی
۵	۵-۱ ریزازدیادی
۶	۶-۱ نحوه انتخاب نوع تولید مثل در گیاهان
۶	۷-۱ فرایندهای زایشی گیاهان
۶	۱-۷-۱ گل انگیزی
۸	۲-۷-۱ گل آغازی
۸	۸-۱ تشکیل بذر
۱۰	۹-۱ قسمت‌های مختلف بذر
۱۰	۱-۹-۱ پوشش بذر
۱۰	۲-۹-۱ بافت ذخیره‌ای
۱۳	۳-۹-۱ جنین یا رویان (گیاهک)
۱۵	۱۰-۱ ترکیبات شیمیایی بذر
۱۵	۱-۱۰-۱ کربوهیدرات‌ها
۱۷	۲-۱۰-۱ پروتئین‌ها
۱۹	۳-۱۰-۱ لیپیدها

۱۹	۴-۱۰-۱ ترکیبات دیگر بذر
۲۰	۱۱-۱ عوامل محیطی مؤثر در جوانه زدن بذر
۲۰	۱-۱۱-۱ آب
۲۲	۲-۱۱-۱ دما
۲۲	۳-۱۱-۱ اکسیژن
۲۳	۴-۱۱-۱ نور
۲۴	۱۲-۱ سایر عوامل مؤثر بر جوانه زنی
۲۴	۱-۱۲-۱ فشار اسمزی
۲۴	۲-۱۲-۱ غلظت یون هیدروژن (pH)
۲۴	۳-۱۲-۱ پیش خیساندن
۲۴	۴-۱۲-۱ اثرات دمای پایین
۲۴	۵-۱۲-۱ تشعشع
۲۴	۶-۱۲-۱ خسارت مکانیکی
۲۵	۱۳-۱ عوامل یا مراحل فیزیولوژیکی جوانه زدن بذر
۲۶	۱۴-۱ نیازمندی های جوانه زنی بذر
۲۶	۱-۱۴-۱ هورمون های گیاهی
۲۷	۱۵-۱ انواع جوانه زنی بذر
۲۷	۱-۱۵-۱ جوانه زنی برون زمینی یا برون خاکی
۲۷	۲-۱۵-۱ جوانه زنی درون زمین یا درون خاکی
۲۸	خلاصه فصل اول
۲۹	خودآزمایی چهارگزینه ای فصل اول
۳۱	فصل دوم: کیفیت بذر
۳۱	هدف کلی
۳۱	هدف های یادگیری
۳۲	مقدمه
۳۲	۲-۱ قوه نامیه بذر
۳۴	۲-۲ بذرهای کوتاه عمر
۳۴	۳-۲ بذرهای متوسط عمر
۳۵	۴-۲ بذرهای طویل عمر
۳۶	۵-۲ ویگور یا بنیه بذر
۳۷	۶-۲ عوامل مؤثر بر بنیه بذر
۳۷	۷-۲ ساختار ژنتیکی
۳۷	۸-۲ اثر عوامل محیطی هنگام نمو بذر
۳۷	۲-۸-۱ رطوبت و حاصلخیزی خاک
۳۸	۲-۸-۲ بلوغ بذر
۳۹	۲-۸-۳ خلوص ژنتیکی بذر

۴۰	۹-۲ خلوص فیزیکی بذر
۴۰	۱۰-۲ ضد عفونی بذر
۴۲	۱۱-۲ حفظ کیفیت بذر در انبار
۴۳	۱-۱۱-۲ رطوبت
۴۴	۲-۱۱-۲ دما
۴۶	۱۲-۲ انبارهای نگهداری بذر
۴۷	۱-۱۲-۲ انبارهای ساده
۴۷	۲-۱۲-۲ انبارهای خنک
۴۸	۳-۱۲-۲ انبارهای سرد و مرطوب
۴۸	۱۳-۲ اصول بوجاری
۴۹	۱۴-۲ خشک کردن بذر
۴۹	۱۵-۲ اصول خشک کردن بذر
۵۰	۱۶-۲ اصول انبارداری بذر
۵۰	۱۷-۲ روش های خشک کردن بذر
۵۰	۱۸-۲ تیمارهای بذر
۵۰	۱-۱۸-۲ تلقیح بذر
۵۱	۲-۱۸-۲ پوشش دار کردن بذور
۵۱	۳-۱۸-۲ تیمارهای پرایمینگ
۵۲	۴-۱۸-۲ پرایمینگ رطوبتی
۵۳	۵-۱۸-۲ پرایمینگ اسمزی
۵۳	۶-۱۸-۲ پرایمینگ مواد جامد
۵۴	۷-۱۸-۲ پیش جوانه زنی
۵۴	۱۹-۲ عوامل مؤثر در پرایمینگ
۵۵	۲۰-۲ اکولوژی گیاهان زراعی
۵۵	۱-۲۰-۲ انتخاب منطقه اقلیمی اکولوژیکی
۵۷	۲-۲۰-۲ عوامل مزرعه ای و عملیات زراعی
۵۸	۳-۲۰-۲ جداسازی یا ایزولاسیون گیاهان بذری
۵۹	۴-۲۰-۲ تراکم گیاهی
۶۰	۵-۲۰-۲ مبارزه با گیاهان نامناسب و گیاهان خارج از تیپ
۶۱	۲۱-۲ عوامل کمکی در گرده افشانی
۶۱	۲۲-۲ کنترل علف های هرز
۶۱	۲۳-۲ تغذیه
۶۳	۲۴-۲ آبیاری
۶۳	۲۵-۲ برداشت بذر گیاهان زراعی
۶۴	خلاصه فصل دوم
۶۶	خودآزمایی چهارگزینه ای فصل دوم

۶۹	فصل سوم: خواب بذر
۶۹	هدف کلی
۶۹	هدف‌های یادگیری
۷۰	مقدمه
۷۰	۱-۳ خواب
۷۱	۲-۳ خواب بذر
۷۱	۳-۳ انواع رکود یا خواب بذر
۷۲	۴-۳ علل رکود یا خواب
۷۲	۱-۴-۳ خواب فیزیکی یا پوشش سخت بذر
۷۳	۲-۴-۳ خواب مکانیکی
۷۳	۳-۴-۳ خواب شیمیایی
۷۴	۴-۴-۳ خواب مورفولوژیکی یا عدم بلوغ جنین
۷۵	۵-۴-۳ خواب نوری
۷۵	۶-۴-۳ خواب حرارتی
۷۶	۷-۴-۳ خواب ساقه‌چه (خواب ایی کوتیل و هیپوکوتیل)
۷۶	۸-۴-۳ خواب دوگانه
۷۶	۹-۴-۳ خواب بر اثر کمبود اکسیژن
۷۷	۵-۳ مزایای خواب بذر
۷۷	۶-۳ معایب خواب بذر
۷۷	۷-۳ عوامل مؤثر بر طول زندگی بذر
۷۷	۱-۷-۳ مکانیسم خواب
۷۸	۲-۷-۳ شرایط محیط نگهداری در انبار
۷۸	۳-۷-۳ خشکی‌ها یا دوره‌های گرم اواخر مرحله دانه‌بندی
۷۸	۴-۷-۳ فساد بذر
۷۸	۵-۷-۳ جنس پوسته
۷۸	۶-۷-۳ ژنوتیپ بذر
۷۹	۸-۳ روش‌های شکستن دوره خواب
۷۹	۱-۸-۳ روش استفاده از هورمون‌ها
۷۹	۲-۸-۳ استفاده از نور
۷۹	۳-۸-۳ قراردادن بذر در درجه حرارت‌های متناوب
۸۰	۴-۸-۳ خراش‌دهی
۸۰	۹-۳ انواع روش‌های خراش‌دهی
۸۰	۱-۹-۳ خراش‌دهی با اسید
۸۱	۲-۹-۳ خراش‌دهی با دمای بالا
۸۱	۳-۹-۳ استفاده از دمای کم
۸۱	۴-۹-۳ خراش‌دهی با آب داغ

۸۱	۳-۹-۵ خراش دهی مکانیکی
۸۲	۳-۱۰ چینه سرمایی
۸۲	۳-۱۱ شستشو یا خیساندن بذر
۸۳	۳-۱۲ انواع رطوبت‌های بذر
۸۳	۳-۱۲-۱ رطوبت آزاد
۸۳	۳-۱۲-۲ رطوبت جذب شده
۸۳	۳-۱۲-۳ رطوبت پیوندشده یا فیکس شده
۸۳	۳-۱۳ مفاهیم زوال بذر
۸۴	۳-۱۴ علائم فساد بذر
۸۷	۳-۱۵ ورنالیزاسیون بذر
۸۸	خلاصه فصل سوم
۸۹	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل سوم

۹۱	فصل چهارم: آزمون‌های بذر
۹۱	هدف کلی
۹۱	هدف‌های یادگیری
۹۱	مقدمه
۹۲	۴-۱ آزمایش‌های بنیه بذر (ویگور بذر)
۹۲	۴-۲ انواع آزمون‌های بنیه بذر
۹۲	۴-۲-۱ آزمون‌های مستقیم
۹۳	۴-۲-۲ آزمون‌های غیرمستقیم
۹۳	۴-۳ آزمون‌های تعیین بنیه بذر
۹۳	۴-۳-۱ آزمون تترازولیوم
۹۴	۴-۳-۲ روش انجام آزمون تترازولیوم
۹۴	۴-۳-۳ آزمون رشد گیاهچه
۹۵	۴-۳-۴ آزمون فرسودگی تسریع شده
۹۵	۴-۵ آزمون مشاهده و رده‌بندی گیاهچه
۹۶	۴-۶ آزمون هدایت الکتریکی
۹۶	۴-۷ آزمون سرما
۹۷	۴-۸ آزمون فرسودگی کنترل شده
۹۷	۴-۹ آزمون خرده آجر یا هیلتنر
۹۷	۴-۴ آزمون‌های تعیین کیفیت بذر
۹۸	۴-۴-۱ تجزیه خلوص ژنتیکی
۹۸	۴-۴-۲ آزمون سلامت بذر
۹۹	۴-۳ آزمون تعیین قوه نامیه (آزمون جوانه‌زنی استاندارد)
۱۰۰	۴-۴ آزمون تعیین خلوص فیزیکی بذر
۱۰۱	۴-۵ آزمون تعیین رطوبت

۱۰۲	۴-۴-۶ آزمون سرعت جوانه‌زنی
۱۰۳	۴-۴-۷ آزمون شناسایی رقم
۱۰۳	۴-۴-۸ آزمون محاسبه درصد بذور سالم
۱۰۴	۴-۴-۹ آزمون وزن هزاردانه
۱۰۴	۴-۴-۱۰ ارزش مصرفی بذر
۱۰۶	خلاصه فصل چهارم
۱۰۶	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل چهارم
۱۰۹	فصل پنجم: استانداردهای بین المللی بذر
۱۰۹	هدف کلی
۱۰۹	هدف‌های یادگیری
۱۰۹	مقدمه
۱۱۰	۵-۱ نرم استاندارد بذر
۱۱۰	۵-۲ هدف از تدوین استانداردهای مزرعه و بذر
	۵-۳ ابتدایی‌ترین استانداردهای مزرعه که جهت کشت و تکثیر بذره‌ای اصلاح‌شده مدنظر هستند.
۱۱۱	
	۵-۴ ابتدایی‌ترین استانداردهای بذر که جهت کشت و تکثیر آن به‌عنوان بذر اصلاح‌شده مدنظر هستند.
۱۱۱	
۱۱۲	۵-۵ گواهی بذر
۱۱۲	۵-۶ استانداردهای عمومی گواهی بذر براساس دستورالعمل سازمان خواروبار جهانی (FAO)
۱۱۳	۵-۷ هدف از نصب اتیکت یا برچسب
	۵-۸ استانداردهای خاص گیاهان زراعی براساس دستورالعمل سازمان خواروبار جهانی (FAO)
۱۱۴	۵-۸-۱ گیاه پیشین
۱۱۵	۵-۸-۲ جداسازی یا ایزولاسیون
۱۱۵	۵-۸-۳ حداقل تعداد بازرسی در مزرعه و مراحل آن
۱۱۶	۵-۸-۴ حداقل استانداردهای خاص درهر گیاه
۱۱۸	۵-۹ استاندارد گیاهان بذر که شامل موارد زیر است:
۱۱۸	۵-۹-۱ بازرسی مزرعه
۱۱۸	۵-۹-۲ موارد عمومی درخصوص بازرسی مزرعه
۱۱۹	۵-۹-۳ مراحل بازرسی گیاهان
۱۲۲	خلاصه فصل پنجم
۱۲۲	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل پنجم
۱۲۵	فصل ششم: کلاس‌های بذر
۱۲۵	هدف کلی
۱۲۵	هدف‌های یادگیری
۱۲۵	مقدمه

۱۲۶	۱-۶ طبقات مختلف بذر
۱۲۶	۱-۱-۶ بذر اولیه یا بذر اصلاح کننده (دو رگ یا هیبرید)
۱۲۶	۲-۱-۶ بذر پایه یا سوپرالیت
۱۲۷	۳-۱-۶ بذر ثبت شده یا مادری
۱۲۷	۴-۱-۶ بذر گواهی شده
۱۲۷	۲-۶ طبقه بندی بذر از نظر اصلاح نباتات
۱۲۷	۳-۶ تولید یک وارسته جدید
۱۲۸	خلاصه فصل ششم
۱۲۹	خودآزمایی چهارگزینه ای فصل ششم
۱۳۱	فصل هفتم: تهیه و کنترل بذر گواهی شده
۱۳۱	هدف های یادگیری
۱۳۲	مقدمه
۱۳۲	۱-۷ مرحله تولید بذر یا الگوی گواهی بذر
۱۳۲	۲-۷ چرا به گواهی بذر نیاز هست؟
۱۳۳	۳-۷ مراحل گواهی بذر
۱۳۴	۴-۷ فرایندهای کاربردی و عملی گواهی بذر
۱۳۴	۱-۴-۷ تأیید صلاحیت متقاضیان تولید بذر
۱۳۵	۲-۴-۷ بررسی مزارع
۱۳۵	۳-۴-۷ نمونه برداری از توده بذر تولیدی
۱۳۵	۴-۴-۷ تجزیه های کیفی
۱۳۶	۵-۴-۷ گواهی توده بذر و نصب برجسب
۱۳۶	۶-۴-۷ کرت های پیش و پس کنترلی
۱۳۷	۵-۷ سازمان های درگیر در تولید و گواهی بذر
۱۳۷	۱-۵-۷ سازمان توسعه و مشارکت اقتصادی (OECD)
۱۳۷	۲-۵-۷ انجمن بین المللی آزمون بذر (ISTA)
۱۳۷	۳-۵-۷ انجمن متخصصان رسمی بذر (AOSA)
۱۳۷	۴-۵-۷ جامعه متخصصان تجاری بذر (SCST)
۱۳۷	۵-۵-۷ انجمن تجاری متخصصان بذر کانادا (CSAAC)
۱۳۸	۶-۵-۷ جامعه بین المللی متخصصان بذر (ISST)
۱۳۸	۶-۷ مراحل تولید بذر گواهی شده در ایران
۱۳۸	۱-۶-۷ انتخاب پیمانکار
۱۳۸	۲-۶-۷ انعقاد قرارداد
۱۳۹	۳-۶-۷ توزیع بذر اولیه (مادری)
۱۳۹	۴-۶-۷ کنترل درموقع کاشت
۱۳۹	۵-۶-۷ کنترل مزارع قبل از برداشت
۱۴۱	۶-۶-۷ نمونه برداری

۱۴۲	۷-۷ شرایط نمونه‌برداری
۱۴۲	۷-۸ روش نمونه‌برداری
۱۴۴	۷-۹ وسایل نمونه‌برداری
۱۴۴	۷-۱۰ نشانه‌گذاری
۱۴۴	۷-۱۱ آیین‌نامه اجرایی قانون ثبت ارقام گیاهی و کنترل و گواهی بذر و نهال
۱۴۴	۷-۱۱-۱ بخش اول - کلیات
۱۴۷	۷-۱۱-۲ بخش دوم- شرایط تولید بذر و نهال
۱۴۷	۷-۱۱-۳ بخش سوم- شرایط نظارت و کنترل بذر و نهال
۱۴۸	۷-۱۲ آیین‌نامه ثبت ذخایر ژنتیکی گیاهی و ارقام بومی و محلی کشور مصوب ۱۳۸۲
۱۴۸	خلاصه فصل هفتم
۱۴۹	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل هفتم

۱۵۱	فصل هشتم: محافظت بذر
۱۵۱	هدف کلی
۱۵۱	هدف‌های یادگیری
۱۵۲	مقدمه
۱۵۴	۸-۱ شرایط حمایت از رقم جدید و مراحل ثبت آن
۱۵۴	۸-۱-۱ جدیدبودن رقم
۱۵۴	۸-۱-۲ متمایزبودن
۱۵۵	۸-۱-۳ یکنواخت‌بودن رقم
۱۵۵	۸-۱-۴ پایداربودن رقم
۱۵۵	۸-۱-۵ نام‌گذاری رقم
۱۵۶	۸-۲ مفهوم رقم مشتق‌شده پایه
۱۵۶	۸-۳ ابطال حق به‌نژادگر
۱۵۶	۸-۴ فسخ حقوق به‌نژادگر
۱۵۷	۸-۵ محافظت ارقام گیاهی
۱۵۷	۸-۶ هدف محافظت ارقام گیاهی
۱۵۸	۸-۷ اتحادیه بین‌المللی برای محافظت از ارقام جدید گیاهی (UPOV)، ژنو، سوئیس
۱۵۸	۸-۸ وظایف اساسی سازمان یوپو
۱۵۸	۸-۹ قانون ثبت ارقام گیاهی و کنترل و گواهی بذر و نهال در ایران
۱۵۹	۸-۱۰ اشخاص موردحمایت
۱۶۰	۸-۱۱ موضوع مورد حمایت
۱۶۰	۸-۱۲ تعریف رقم
۱۶۱	۸-۱۳ مراحل درخواست ثبت رقم در ایران
۱۶۲	۸-۱۴ هزینه‌های ثبت و تداوم حمایت از ارقام جدید
۱۶۲	۸-۱۵ مدت حمایت
۱۶۲	۸-۱۶ آزمون‌های فنی ثبت ارقام گیاهی

۱۶۲	۸-۱۶-۱ مواد گیاهی مورد نیاز برای آزمون
۱۶۳	۸-۱۶-۲ آزمون تمایز
۱۶۳	۸-۱۶-۳ حالت تظاهر صفات
۱۶۴	۸-۱۶-۴ مشاهده صفات
۱۶۵	۸-۱۶-۵ ارزیابی تمایز بدون استفاده از روش‌های آماری
۱۶۶	۸-۱۶-۶ آزمون یکنواختی
۱۶۷	۸-۱۶-۷ آزمون پایداری
۱۶۸	خلاصه فصل هشتم
۱۶۹	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل هشتم

۱۷۱	پاسخ‌نامه
۱۷۳	منابع

پیشگفتار

کتاب کنترل و گواهی بذر که خدمت خوانندگان محترم تقدیم می‌شود براساس سرفصل‌های مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری تألیف شده‌است. این کتاب در ۸ فصل آماده‌شده به‌طوری‌که در انتهای هر فصل از مطالب مربوطه، سؤالات تشریحی و تستی طرح شده‌است که خواننده بعد از اتمام هر فصل می‌تواند از خودش آزمون به‌عمل آورد. در تهیه این کتاب سعی گردیده تا موضوعات مختلف بذر به‌صورت ساده و مطالب مهم و کلیدی بیان شود. همچنین از کلیه کتاب‌های موجود درباره علوم بذر استفاده‌شده و منابع زیادی مورد بررسی قرار گرفته‌است. این کتاب می‌تواند برای کلیه دانشجویان گروه علوم کشاورزی و به‌ویژه دانشجویان کارشناسی زراعت و اصلاح نباتات و کارشناسی ارشد زراعت و همچنین محققان مؤسسات تحقیقات کشاورزی مورد استفاده قرار گیرد. پیشنهاد می‌شود خوانندگان محترم بعد از اتمام هر فصل، به سؤالات پایان هر فصل پاسخ دهند در صورتی‌که قادر به پاسخ گویی نباشند مجدد مطالب آن فصل را مرور کنند. بدیهی است که کتاب حاضر خالی از ایراد نبوده و نویسندگان انتظار دارند از راهنمایی‌ها و پیشنهادات کلیه اساتید و دانشجویان عزیز کشور استفاده کنند.

مؤلفان

تابستان ۱۳۹۶

فصل اول

اهمیت بذور به عنوان یک منبع غذایی مهم

هدف کلی

آشنایی با مفهوم بذر به عنوان یک منبع غذایی مهم

هدف‌های یادگیری

پس از مطالعه این فصل، دانشجویان قادر خواهند بود:

۱. بذر را تعریف کنند.
۲. با نحوه تشکیل بذر آشنا شوند.
۳. عواملی که موجب پوکی بذر می‌شوند را نام ببرند.
۴. قسمت‌های مختلف بذر را بیان کنند.
۵. انواع بافت‌های ذخیره‌ای را شرح دهند.
۶. انواع جنین را در بذر گونه‌های مختلف توضیح دهند.
۷. تفاوت آپومیکسی اجباری و اختیاری را بیان کنند.
۸. ترکیبات شیمیایی بذر را نام ببرند.
۹. انواع نشاسته را توضیح دهند.
۱۰. پروتئین ذخیره‌ای یا ساختمانی را تعریف کنند.
۱۱. انواع جوانه‌زنی را توضیح دهند.

مقدمه

گیاهان سبز قادرند انرژی خورشیدی را به اشکال قابل استفاده‌ای از انرژی شیمیایی تبدیل کنند و انسان‌ها نیز تمام غذایشان را از این تبدیل چه به صورت مستقیم و چه به صورت غیرمستقیم به دست می‌آورند. وابستگی ما به گیاهان سبز برای تأمین غذا موجب وابستگی ما به بذور می‌شود، چرا که بذور برای تکثیر گیاهان زراعی مورد استفاده قرار گرفته و مکرر به عنوان مواد اولیه تغذیه انسان و دام‌ها برداشت می‌شوند. گیاهان زراعی احتیاجات بشری را از نظر تغذیه، پوشاک، سوخت، دارو، ادویه، روغن‌ها، ویتامین‌ها و غیره تأمین می‌کنند. بدیهی است که سهم بذور در تأمین نیازهای بشری در مقایسه با سایر اعضای گیاهی از اهمیت خاصی برخوردار باشد و در این میان بذور رسیده که از طریق تولیدمثل جنس تولید می‌شوند نیز سهم عمده و بسزایی در تأمین نیازهای انسان‌ها ایفا می‌کند. بذر مهم‌ترین و اساسی‌ترین بخش گیاه است که در بازسازی، حفظ و انتقال مواد ژنتیکی گیاه و همچنین مکانیزم‌های پراکنش، تکثیر و بقای گیاه در شرایط بسیار سخت نقش اساسی دارد. بذرها بیش از ۵۰ درصد انرژی غذای انسان‌ها، حیوانات و پرندگان را که به عنوان منبع عمده هیدرات‌کربن و لگوم‌ها به عنوان منبع عمده پروتئین گیاهی هستند را تشکیل می‌دهند. توسعه تمدن بشری با شناخت، جمع‌آوری و کاشت بذر آغاز و هم‌زمان کوچ‌نشینی به استقرار در مکان‌هایی که استعداد کشاورزی داشتند، منجر به گسترش آن شد. اگرچه روش مطلوب حفاظت گیاهان، نگهداری در رویشگاه طبیعی آن‌ها است، ولی بنا به دلایل متعدد از جمله تغییرات عوامل اقلیمی، استفاده بی‌رویه، چرای دام و همچنین وقوع حوادث طبیعی و مصنوعی، حفظ گیاه را در رویشگاه اصلی با مشکل مواجه می‌کند. یکی از مفیدترین روش‌های حفاظت گیاهان در خارج از محل رویش طبیعی آن‌ها، نگهداری ژرم پلاسما گیاهی در بانک ژن است.

۱-۱ بذر^۱

از نظر گیاه‌شناسان بذرها بسته تمیز و پیچیده‌ای هستند که یک موجود زنده را در دل خود جای داده‌اند و کم‌ویش تمام فرایندهای یک گیاه کامل را دارا هستند. بذرها به اشکال مختلفی دیده می‌شوند:

بذر جنسی^۱: بذر جنسی بذری است که حاصل تلاقی جنسی دو گامت نر و ماده است مانند بذر اغلب حبوبات (لوبیا، ماش و...)، غلات (گندم، جو، برنج و...) بذور غیر جنسی^۲: بذورهای غیر جنسی یا نامیزه در اثر پدیده آپومیکیسی^۳ یا نامیزیدن حاصل می شوند. در پدیده آپومیکیسی، جنین از طریق لقاح حاصل نمی شود بلکه از یاخته های داخل کیسه جنینی و یا یاخته های خورش اطراف کیسه جنینی به وجود می آید. پدیده آپومیکیسی نوعی بکرزایی^۴ به شمار می آید و جنین بدون دخالت والد نر حاصل می شود. در پدیده آپومیکیسی تولید مثل غیر جنسی جانشین تولید مثل جنسی می شود.

اگر بذر فقط حاوی جنین غیر جنسی باشد آن را آپومیکیسی اجباری^۵ و اگر دارای جنین جنسی و غیر جنسی باشد آن را آپومیکیسی اختیاری^۶ می نامند (آگراوال، دادلانی، ۱۳۸۰ و جلیلی مرندی، ۱۳۸۲).

۱-۲ اهمیت بذورهای غیر جنسی حاصل از آپومیکیسی

از آنجایی که بیشترین گیاهان تولید شده در پدیده آپومیکیسی از سلول های پایه مادری هستند، در نتیجه گیاهان به وجود آمده شبیه پایه مادری هستند. در این نوع گیاهان تفرق صفات کمتر مشاهده می شود. بذر غیر جنسی نیز شبیه بذورهای جنسی مراحل مختلف نونهالی، انتقال و بلوغ را سپری می کنند و به طور معمول سریع الرشد هستند. گرچه در مرکبات نظیر نارنج و لیموترش شیرازی (لایم) از بذر غیر جنسی برای تولید درخت میوه استفاده می شود، اما این نوع گیاهان مشکلاتی نظیر دیر به بارنشستن و دربرخی موارد کیفیت پایین میوه را به همراه دارد. در ضمن از آنجایی که بذرها به طور معمول فاقد ویروس هستند، در نتیجه نهال های تولید شده نیز عاری از ویروس خواهند بود و این یکی از مزایای بذورهای غیر جنسی است.

1. Sexual seed
2. Asexual seed
3. Apomixis
4. Parthenogenesis
5. Obligate apomixis
6. Facultative apomixis

نکته: تفاوت بذر با دانه از لحاظ لغوی و کاربردی: دانه در واقع همان بذری است که می‌تواند قدرت جوانه‌زنی داشته یا نداشته باشد چراکه کلمه دانه در اکثر واقع در علوم تغذیه و خوراک دام و طیور به بذوری اطلاق می‌شود که هدف از به‌کارگیری آن‌ها در پخت‌وپز و یا تعلیف دام‌ها است در صورتی که استفاده از کلمه بذر در اصل بیانگر به‌کارگیری آن در کشت و زرع است که باید هم قدرت جوانه‌زنی داشته و هم قابلیت کاشت را دارا باشد (جلیلی‌مرندی، ۱۳۸۲).

۱-۳ ازدیاد نباتات

ازدیاد نباتات عبارت است از افزایش در تعداد گیاهان که شامل دو شکل مختلف نمو در چرخه زندگی گیاهان است که از اصل این چرخه زندگی با دو روش تکثیر جنسی و یا غیرجنسی صورت می‌گیرد.

تکثیر جنسی^۱: ازدیاد یا تکثیر به وسیله بذر شامل ترکیب سلول‌های جنسی نر و ماده که باعث ایجاد بذرهایی با ژنوتیپ‌های جدید می‌شود. در واقع شرط لازم برای تولید مثل جنسی، تلاقی و ترکیب یکی از گامت‌های نر (دانه‌گرده) با گامت ماده (سلول تخمک) و تشکیل سلول جدیدی به نام سلول تخم (زیگوت) بوده که در نهایت این سلول جدید طی تقسیمات متوالی تمایز می‌یابد و تشکیل جنین می‌دهد و در نهایت به بذر تبدیل می‌شود. این روش تولید مثل برای گیاهان دارای اهمیت زیادی است. از مزایای این روش می‌توان به موارد ذیل اشاره کرد:

۱. تولید ژنوتیپ‌های جدید باعث تنوع گونه‌ای، سازگاری بیشتر، و در نهایت باعث ظهور صفات مطلوب‌تر در جمعیت می‌شود.
۲. امکان نگهداری طولانی‌تر بذر در حالت خشک که منجر به تکثیر پایه جدید در زمان مناسب با صلاحدید به نژادگر می‌شود.

۳. امکان انتقال بیماری‌های ویروسی در این روش به حداقل می‌رسد.

۴. باعث پراکنش، جابه‌جایی و پخش شدن واحدهای تکثیر گیاه در حجم بسیار زیاد می‌شود.

تکثیر غیرجنسی^۱: عبارت است از تولید یک گیاه کامل از یک سلول، بافت، اندام یا اندام‌های یک گیاه مادری. در این نوع تکثیر، گیاه به وجود آمده به طور کامل شبیه گیاه مادری است. تکثیر غیرجنسی در گیاهان هم به صورت طبیعی و هم به وسیله انسان (کشت بافت، تقسیم بوته، استفاده از اندام‌های زیرزمینی، خوابانیدن، استفاده از برگ و ساقه به عنوان قلمه زدن، پیوند زدن از طریق جوانه‌ها) انجام می‌گیرد. در این روش تقسیم سلولی (میتوز) نقش اساسی دارد و تمام گیاهان حاصل از یک گیاه دارای ساختمان ژنتیکی مشابه خواهند بود. به مجموعه گیاهانی که به این ترتیب از یک گیاه اولیه حاصل می‌شوند هم گروه یا کلون^۲ نامیده می‌شود (جلیلی مرندي، ۱۳۸۲ و شیرانی راد، ۱۳۸۵، ص ۳۵۸).

۱-۴ دلایل استفاده از روش غیرجنسی

از روش غیرجنسی می‌توان در موارد زیر استفاده کرد:

۱. عدم تشکیل شدن دانه گرده (وجود ژن نر عقیمی): وجود این ژن در بعضی گیاهان باعث عدم تولید دانه گرده و یا ناکارآمد بودن آن می‌شود.
۲. ناسازگاری بین دانه گرده و مادگی: در این حالت دانه‌های گرده قابلیت جوانه زنی را روی کلاله ندارند.
۳. بهره‌گیری از شرایط اکولوژیکی منطقه: گیاهان باتوجه به شرایط خاص اکولوژیکی منطقه‌ای که در آن قرار دارند، تکثیر غیرجنسی را به تکثیر جنسی ترجیح می‌دهند (جلیلی مرندي، ۱۳۸۲).

۱-۵ ریزازدیادی^۳

ریزازدیادی به روشی گفته می‌شود که اجزای مختلف گیاه (سلول، پروتوپلاست، جنین، بافت، اندام و غیره) در شرایط آزمایشگاهی روی یک محیط غذایی قرار می‌گیرند و در شرایط محیطی مناسب نگهداری و ایجاد یک گیاه جدید می‌کند. ریزازدیادی شامل روش‌هایی است که هم کاربرد تجاری مستقیم دارند و به همان اندازه نیز امکان

1. Asexual Propagation

2. Clon

3. Micro propagation

پژوهش‌های پایه‌ای ژنتیکی و بیوشیمیایی در سلول را فراهم می‌آورند که از آن جمله می‌توان به تولید گیاهان هاپلوئید اشاره کرد (جلیلی‌مرندی، ۱۳۸۲).

۱-۶ نحوه انتخاب نوع تولید مثل در گیاهان

گیاهان می‌توانند از هر دو روش تولید مثلی اعم از جنسی و غیرجنسی، تکثیر یافته و بقای خود را تضمین کنند. انتخاب نوع تولیدمثل بستگی به شرایط زیست، محیطی و اهداف تکاملی گیاه دارد. پس گیاهان توانایی تولید هم‌زمان بذر (تکثیر جنسی) و یا اندام‌های رویشی (تکثیر غیرجنسی) را به‌صورت بالقوه دارند (آگراوال و دادلانی، ۱۳۸۰).

۱-۷ فرایندهای زایشی گیاهان

عمده فعالیت‌های گیاه در منطقه‌ای به‌نام مریستم صورت می‌گیرد. در مریستم، تقسیم و طول‌شدن سلولی اتفاق می‌افتد و طی این فرایندها بافت‌هایی تولید می‌شوند که پس از آن قسمت‌های مختلف گیاه را به‌وجود می‌آورند. مریستم‌های رویشی^۱، اندام‌هایی مانند ساقه، برگ، ریشه را به‌وجود می‌آورند و مریستم‌های زایشی^۲، اندام‌های مربوط به گل را به‌وجود می‌آورند که در نهایت، میوه‌ها و بذرها را تولید می‌کنند. فرایندهای زایشی گیاهان از دو جهت مورد بررسی قرار می‌گیرد (جلیلی‌مرندی، ۱۳۸۲):

۱-۷-۱ گل‌انگیزی^۳

به تغییرات فیزیولوژیکی اطلاق می‌شود که امکان‌نمو آغازی‌های زایشی (سلول‌های اولیه زایشی) را فراهم می‌کند. در اکثر گیاهان این تغییرات روی مریستم‌هاست و درواقع مریستم‌ها عامل اصلی عبور از مرحله رویشی به فاز زایشی در گیاهان هستند. عواملی که باعث بروز تغییرات فیزیولوژیکی روی مریستم‌ها و ورود گیاهان به مرحله زایشی می‌شوند عبارت‌اند از:

-
1. Vegetative meristems
 2. Reproductive meristems
 3. Floral induction

الف) درجه حرارت پایین^۱ (سرما). درجه‌های حرارت پایین روی ترشح هورمون اکسین که در مریستم زایشی گیاه برای تولید گل مورد استفاده قرار می‌گیرد تأثیرگذار است. بسیاری از گیاهان به درجه حرارت پایین واکنش نشان می‌دهند بر فرض مثال درجه حرارتی بین صفر تا پنج درجه سانتی‌گراد به مدت ۴-۶ هفته در طبیعت باعث تحریک گل‌دهی در برخی از غلات زمستانه می‌شود که این فرایند ورنالیزاسیون^۲ یا بهاره‌سازی نامیده می‌شود.

ب) طول روز (طول مدت روشنائی): در بعضی از گونه‌های گیاهی، گل‌دهی در پاسخ به طول روز یا فتوپریود (تناوب نوری) صورت می‌گیرد. از این رو، گونه‌های گیاهی بر حسب نیازشان به طول روز و برای رفتن به مرحله زایشی به گیاهان روز بلند، روز کوتاه و روز خنثی طبقه‌بندی می‌شوند.

نکته: به عنوان مثال اگر گندم پاییزه را بدون در نظر گرفتن میزان نیاز طول روز و یا بدون در نظر گرفتن میزان دریافت سرما در زمستان، در فصل بهار کشت کنیم این گندم پاییزه به هیچ عنوان تولید سنبله و دانه نخواهد کرد و در همان مرحله پنجه‌زنی باقی خواهد ماند و به صورت چمنزاری در مزرعه دیده خواهد شد البته رشد رویشی این گندم بیشتر از حالت طبیعی خود خواهد بود (کاپلند، ۱۳۷۶، ص ۲۸۸).

ج) نقش هورمون‌ها: بعضی از هورمون‌های گیاهی مانند سیتوکینین، اتیلن و جیبرلین یا تنظیم‌کننده‌های رشد مانند نفتالین استیک اسید^۳، ۲ و ۴-دی‌کلروفونوکسی استیک اسید^۴ (2.4.D) و هم‌خانواده‌های این ترکیبات در شروع فرایندهای زایشی در گیاهان مختلف سبب گل‌انگیزی یا افزایش گل‌دهی می‌شوند در مقابل موادی مانند مالیک هیدرازید^۵ نیز بازدارنده گل‌دهی هستند.

د) نقش تغذیه در فرایندهای زایشی: از آنجاکه ساختمان قسمت‌های مختلف گل‌دهنده به قابلیت دسترسی و انتقال مواد غذایی وابسته است، شرایط تغذیه‌ای گیاه در گل‌انگیزی دارای اهمیت ویژه‌ای است. بر فرض مثال کمبود کربوهیدرات در

1. Scarification

2. Vernalization

3. 1- naphthalene acetic acid

4. 2, 4- dichlorophenoxy acetic acid

5. Malic hydrazide

گوجه‌فرنگی، سبب تخریب میکروسپور (سلول‌های تولیدکننده دانه گرده) و در نتیجه عقیم‌شدن گرده‌ها می‌شود، اما کمبود نیتروژن چنین اثراتی را به‌دنبال ندارد.

۱-۷-۲ گل‌آغازی^۱

پس از تأثیر فاکتورهای فوق بر مریستم‌های گیاه، گل‌آغازی که ظهور مورفولوژیکی حالت القاشده گل است صورت می‌گیرد. گل‌آغازی در گونه‌های تک‌لپه و گونه‌های دولپه متفاوت است در گونه‌های تک‌لپه در مریستم‌های ویژه‌ای به‌نام درماتوژن^۲ و در گونه‌های دولپه‌ای در مریستم‌های جانبی، انتهایی و یا محوری صورت می‌گیرد (کاپلند، ۱۳۷۶، ص ۲۸۸).

۱-۸ تشکیل بذر^۳

دانه‌های گرده بعد از جوانه‌زدن روی کلاله^۴، لوله‌گرده^۵ را به‌وجود می‌آورد. لوله‌گرده پس از عبور از خامه^۶ وارد تخمدان و درنهایت از طریق سفت تخمک، به داخل کیسه جنینی می‌رسد و عمل لقاح^۷ انجام می‌گیرد. در گیاهان تکامل‌یافته در حالت پروگامی^۸، لوله‌گرده از راه منفذ سفت وارد تخمک می‌شود اما در گیاهان تکامل‌نیافته، حالت شالازوگامی^۹ اتفاق می‌افتد که در این حالت لوله‌گرده از طریق بن وارد تخمک می‌شود. لوله‌گرده حاوی دو هسته جنسی (زایشی) است که یکی از هسته‌های جنسی با سلول تخمک ترکیب می‌شود و هسته دیپلوئیدی به‌نام سلول تخم را به‌وجود می‌آورد. سلول تخم نیز با تقسیم سلولی جنین^{۱۰} را تشکیل می‌دهد. هسته زایشی دیگر لوله‌گرده، با هسته‌های قطبی (ثانویه) ترکیب‌شده و بافت آندوسپرم را به‌وجود می‌آورد. در گیاهان نهان‌دانه، آندوسپرم تریپلوئید (3n) و در بازدانگان آندوسپرم‌هاپلوئید (1n) است.

-
1. Floral initiation
 2. Dermatogens
 3. Seed formation
 4. Stigma
 5. Pollen tube
 6. Style
 7. Fertilization
 8. Progamy
 9. Chalazogamy
 10. Embryo