

کیفیت فیزیولوژیکی بذر

تألیف

کاظم قاسمی گاندانی

آیدا حسین زاده ماهوتچی

بہارہ دلیل

سرشناسه	قاسمی گلعدانی، کاظم
عنوان و نام پدیدآور	کیفیت فیزیولوژی بذر / کاظم قاسمی گلعدانی، آیدا حسین زاده ماهوتچی، بهاره دلیر.
مشخصات نشر	تبریز: انتشارات دانشگاه تبریز، ۱۳۹۱.
مشخصات ظاهری	۱۷۵ ص. : مصور، نمودار
فروست	انتشارات دانشگاه تبریز؛ ۵۴۶.
شابک	۶۰۰۰/- ریال ۴-۷۳-۵۱۹۹-۶۰۰-۹۷۸
وضعیت فهرست نویسی	فیا :
موضوع	جوانه و جوانه زنی :
موضوع	بذر ها -- رویش :
موضوع	بذر ها -- پرورش :
شناسه افزوده	حسین زاده ماهوتچی، آیدا، ۱۳۶۱ -
شناسه افزوده	دلیر، بهاره :
شناسه افزوده	انتشارات دانشگاه تبریز،
رده بندی کنگره	۱۳۹۱ ی ۲ ق / ۵۳ / SB ۳۲۴
رده بندی دیویی	۱۳۵ :
شماره کتابشناسی ملی	۲۸۰۶۵۳۶ :



انتشارات دانشگاه تبریز

کیفیت فیزیولوژیکی بذر

تألیف	دکتر کاظم قاسمی گلعدانی - آیدا حسین زاده ماهوتچی - بهاره دلیر
ویراستار ادبی	دکتر حمزله کاظمی اربط
ناشر و فروست	انتشارات دانشگاه تبریز؛ ۵۴۶
تاریخ و نوبت چاپ	۱۳۹۱ - اول
شمارگان	۱۵۰۰ نسخه
شابک	۶۰۰۰/- ریال ۴-۷۳-۵۱۹۹-۶۰۰-۹۷۸
قیمت	۶۰۰۰/- ریال
لیتوگرافی، چاپ و صحافی	انتشارات دانشگاه تبریز

این اثر مشمول قانون حمایت از مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است. هرکس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه ناشر، نشر یا پخش کند مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

فهرست مطالب

یک

صفحه

عنوان

مقدمه

تاریخچه

فصل ۱: جوانه‌زنی بذر

- ۱-۱ جوانه زنی چیست؟..... ۱
- ۲-۱ فرآیندهای جوانه‌زنی بذر ها..... ۱
- ۳-۱ شرایط محیطی..... ۲
- ۴-۱ نیازهای محیطی جوانه‌زنی بذر..... ۳
- ۱-۴-۱ نیازهای آبی..... ۳
- ۲-۴-۱ نیاز دمایی..... ۴
- ۳-۴-۱ نیاز به اکسیژن و دی اکسید کربن..... ۴
- ۵-۱ روابط آبی بذر و خاک..... ۶
- ۶-۱ پتانسیل آب بذر..... ۶
- ۷-۱ اثرات ویژه پتانسیل ماتریک، اسمزی و فشار مکانیکی بر جوانه‌زنی بذر..... ۱۰
- ۸-۱ مدل‌سازی جوانه‌زنی بذر و خصوصیات فیزیکی بستر بذر..... ۱۲
- ۹-۱ نفوذپذیری پوسته بذر به آب..... ۱۲
- ۱۰-۱ جذب آب توسط بذر و گیاهچه..... ۱۳
- ۱-۱۰-۱ مراحل جذب آب..... ۱۴
- ۱۱-۱ آسیب ناشی از آبیگری، نشت مواد محلول و آسیب سرمایی ناشی از آبیگری..... ۱۷
- ۱۲-۱ فرآیندهای سلولی جوانه‌زنی و رشد گیاهچه..... ۲۲
- ۱-۱۲-۱ تنفس طی جذب آب و جوانه‌زنی..... ۲۳
- ۲-۱۲-۱ محل تولید ATP در اوایل جذب آب..... ۲۸
- ۳-۱۲-۱ سنتز پروتئین طی جوانه‌زنی..... ۲۹
- ۴-۱۲-۱ تکمیل جوانه زنی..... ۳۰
- ۵-۱۲-۱ تسهیل خروج ریشه‌چه..... ۳۶
- ۶-۱۲-۱ نمو گیاهچه..... ۳۷

فصل ۲: قدرت بذر

- ۱-۲ تعریف قدرت بذر..... ۴۱

صفحه	عنوان
۴۲	۲-۲ عوامل موثر بر قدرت بذر
۴۲	۱-۲-۲ ساختار ژنتیکی
۴۳	۲-۲-۲ محیط و تغذیه گیاه مادر
۴۴	۳-۲-۲ مرحله رسیدگی در زمان برداشت
۴۵	۴-۲-۲ سن و فرسودگی بذر
۴۶	۵-۲-۲ اندازه و ذخایر بذر
۴۹	۶-۱-۲ صدمات مکانیکی
۵۰	۷-۲-۲ پاتوزن ها
	فصل ۳: آزمون های قدرت بذر
۵۱	۱-۳ آزمون های قدرت بذر
۵۲	۱-۱-۳ آزمون هدایت الکتریکی
۵۴	۲-۱-۳ آزمون پیری سریع شده
۵۵	۳-۱-۳ آزمون فرسودگی کنترل شده
۵۶	۴-۱-۳ آزمون سرعت جوانه زنی
۵۷	۵-۱-۳ آزمون رشد گیاهچه
۵۷	۶-۱-۳ آزمون سرما
۵۸	۷-۱-۳ آزمون خرده آجر
۵۹	۸-۱-۳ آزمون تترازولیوم
۵۹	۲-۳ همبستگی نتایج آزمون های قدرت بذر با سبز شدن گیاهچه ها در مزرعه
۶۱	۳-۳ اثر قدرت بذر بر عملکرد گیاهان زراعی
	فصل ۴: تغییرات قدرت بذر
۶۷	۱-۴ تغییرات قدرت بذر در مراحل مختلف نمو و رسیدگی
۷۱	۲-۴ تغییرات قدرت بذر در انبار
	فصل ۵: فیزیولوژی فرسودگی بذر
۸۳	۱-۵ فرآیندهای فرسودگی بذر
۸۷	۲-۵ پراکسیداسیون لیپیدی
۸۷	۱-۲-۵ انواع رادیکال های آزاد
۹۲	۲-۲-۵ چند پیشنهاد برای کاهش پراکسیداسیون لیپیدی در بذرها

فصل ۶: پیش تیمارهای تقویت بذر

۹۹	۱-۶ اصطلاحات
۹۹	۲-۶ واکنش بذر به پیش تیمار
۱۰۰	۱-۲-۶ مدل هیدروتایم
۱۰۱	۲-۲-۶ مدل زمان پیش تیمار آبی
۱۰۲	۲-۳-۶ مدل زمان پیش تیمار هیدروترمال
۱۰۴	۳-۶ تکنولوژی پیش تیمار بذر
۱۰۵	۱-۳-۶ پیش تیمار آبی
۱۰۶	۲-۳-۶ پیش تیمار اسبزی
۱۰۹	۳-۳-۶ خیساندن بذر در محلول های نمک غیر آلی یا پیش تیمار غذایی
۱۰۹	۴-۳-۶ پیش تیمار مایه کی
۱۱۰	۴-۶ پیش جوانه زنی
۱۱۲	۵-۶ تغییرات در پیش تیمار بذر
۱۱۵	۶-۶ سازوکار بیوشیمیایی پیش تیمار بذر
۱۱۵	۱-۶-۶ زمان ترمیم
۱۱۶	۲-۶-۶ محل ترمیم
۱۱۷	۳-۶-۶ نحوه عمل پیش تیمار
۱۱۹	۷-۶ اثر پیش تیمار بر بیوشیمی و ساختمان بذر
۱۲۰	۸-۶ اثر پیش تیمار بر فعالیت های آنزیمی بذرهای در حال جوانه زنی
۱۲۲	۹-۶ اثر پیش تیمار بر مواد آلی و غیر آلی در بذرهای در حال جوانه زنی
۱۲۳	۱۰-۶ اثر پیش تیمار روی جوانه زنی بذر و سبز شدن گیاهچه
۱۲۵	۱۱-۶ اثر پیش تیمار بر عملکرد گیاه
۱۲۹	منابع

به نام خدای دانا و توانا

چو روزی روزگاری در گذر بود
گیاه و گل به رقص آن نسیمی
یکی در آن میان طنّازی می کرد
به هرسو در بی گل ها دوان بود
ز بی هر گلی شوری دگر یافت
ز رنگ هر گلی مسرور گردید
چو روزهایی از آن دوان گذر کرد
همان گلرو در آن گلزار دویدی
از این حالت بسی افسرده گردید
به خواب خود حکیمی دید دانا
چرا گل ها به رنگ خود نماندند؟
چرا گلبرگ ها پژمرده گردید؟
چنین گفت آن حکیم از روی تدبیر
همه گل ها همی دانه فشانند
چنان چرخد زمین بر دور خورشید
از این چرخش بهاری نو درآید
تو هم گلزار خویش از نو ببینی
و لیکن تو همین گل ها بدیدی
تو عالم دیده ای عالم کدام است؟
همه گل ها ز عشق او شکفتند
همین زیبایی از جلوه اوست
تو هم گر عشق او بر دل برانی
و لیکن علم تو چون قطره باشد

طبیعت در بهاری زنده تر بود
چنان زیبا نظیرش را نبینی
تو گویی در بهشت فرنازی می کرد
چو پروانه به هر گلی روان بود
از آن بهتر گلی دیگر همی یافت
بدان گل ها بسی مغرور گردید
طبیعت هم بچرخید و خزان کرد
همه گل ها بسی پژمرده دیدی
از این افسردگی در خواب غلطید
چنین پرسید از آن پیر توانا
چرا دل داده ای از خود براندند؟
چرا صاحب دلی آزده گردید؟
چرا کشتی از این تغییر دلگیر؟
همین دانه به خاکی می نشانند
مجدد گردد آن دانه پر امید
از آن دانه گیاهی نو درآید
از آن گل ها فراوان تر بجینی
هم این چرخش هم آن روش ندیدی
تو عاشق دیده ای مسوق کدام است؟
همان گل ها ز شوق او نهفتند
تو زیبا دیده ای زیباترین اوست
از این هستی بسی بهتر بدانی
که در دریای او پیوسته باشد

(گلعدانی)

مقدمه

قابلیت جوانه زنی و قدرت بذرها از مهم ترین ویژگی های موثر در استقرار گیاهچه ها و عملکرد گیاهان می باشند. این ویژگی ها را کیفیت فیزیولوژیکی بذر می نامند که به دو صورت عمده عملکرد گیاهان زراعی را تحت تأثیر قرار می دهند. اول اینکه با افزایش کیفیت بذرها، درصد سبز شدن گیاهچه ها افزایش یافته و تراکم مطلوب بوته در دامنه وسیعی از شرایط محیطی فراهم می گردد. دوم آنکه سرعت و یکنواختی سبز شدن گیاهچه ها بهبود یافته و منجر به تولید گیاهان قوی می شود که این گیاهان می توانند مقاومت بیشتری در برابر آفات و بیماری ها و تنش های محیطی داشته باشند و محصول بالاتری در واحد سطح تولید کنند.

کتاب "کیفیت فیزیولوژیکی بذر" در تدریس درس فیزیولوژی بذر در مقطع دکتری و درس های فیزیولوژی و متابولیسم بذر، تکنولوژی بذر، اصول تولید و فرآوری بذر و روش های آزمایشگاهی در بیولوژی بذر در مقطع کارشناسی ارشد کاربرد فراوانی دارد. در این کتاب علاوه بر فیزیولوژی جوانه زنی و قدرت بذرها، تغییرات کیفیت فیزیولوژیکی آنها روی گیاهان مادر و در شرایط مختلف نگهداری در انبار مورد بحث و بررسی قرار گرفته و شیوه های تولید و نگهداری بذرها با کیفیت بالا و پیش تیمارهای تقویت بذرها با کیفیت متفاوت شرح داده شده است. انتظار می رود استادان و دانشجویان محترم از این کتاب بهره کافی را برده باشند.

کاسم قاسمی گلعدانی

آیدا حسین زاده ماهوتچی

بهاره دلیل

تاریخچه

آزمایش‌های بذر در اوایل قرن نوزدهم میلادی برای جلوگیری از فروش بذرهای کهنه، غیرخالص و بدون قوه زیست به کشاورزان آغاز شد (جاستیس، ۱۹۶۵). اولین آزمایشگاه بذر در سال ۱۸۷۶ میلادی توسط فردریش نوب در آلمان تاسیس شد. وی کتابی نیز در رابطه با اصول آزمایش بذر منتشر کرد (نوب، ۱۸۷۶). او در همان ابتدا تشخیص داد که بذرهای داخل یک نمونه از نظر زمان جوانه‌زنی و اندازه گیاهچه متفاوت هستند و آن را Triebkraft نامید که به معنای نیروی محرکه است (هی‌دکر، ۱۹۶۵). اما، این موضوع در آن زمان به دلیل مشکلات مربوط به تعیین خلوص و نسبت بذرهای زنده در نمونه‌های بذر چندان مورد توجه آزمایشگران بذر قرار نگرفت.

آزمایش‌های بذر به سرعت گسترش یافت و در سال‌های اولیه قرن بیستم آزمایشگاه‌های بذر در اغلب کشورهای اروپایی و آمریکا ایجاد گردید. با توسعه تجارت بذر در بین کشورها، آزمایش نمونه‌های بذر نقش مهمی در تضمین کیفیت آنها برای خریداران ایفا کرد (پرت، ۱۹۳۹) و به زودی تشخیص داده شد که برای کمک به تجارت باید نتایج جوانه‌زنی در آزمایشگاه‌های مختلف یکنواخت گردد (انجمن، ۱۹۶۹). برای بهبود یکنواختی آزمایش‌ها یک کنفرانس اروپایی در سال ۱۹۰۶ در شهر هامبورگ آلمان برگزار شد و به دنبال آن در سال ۱۹۲۱ یک انجمن اروپایی آزمایش بذر تشکیل شد که بعد در سال ۱۹۲۴ انجمن بین‌المللی آزمایش بذر (ISTA) نامیده شد (جاستیس، ۱۹۶۵). در اقدام مشابهی انجمن تجزیه‌گران رسمی بذر (AOSA)^۱ در آمریکا تشکیل شد. هر دو شکل از ابتدا دستیابی به نتایج یکنواخت آزمون‌های جوانه‌زنی و خلوص را در آزمایشگاه‌های مختلف مورد توجه قرار دادند تا ارزش کاشت بذرها را برای زارعان مشخص نمایند. بر همین اساس قواعد آزمایش بذر در سال ۱۹۳۱ توسط انجمن بین‌المللی آزمایش بذر و در سال ۱۹۳۷ توسط انجمن تجزیه‌گران رسمی بذر تدوین و منتشر گردید که تاکنون به طور مکرر اصلاح و تکمیل شده است.

یکنواختی در نتایج آزمایش‌ها با استفاده از شرایط مطلوب که در آن حداکثر تعداد بذرها جوانه می‌زدند، حاصل شد و به‌زودی دریافته شد که تعریفی از جوانه‌زنی بر مبنای فقط ظهور ریشه‌چه برای نشان دادن ارزش کاشت بذرها کافی نیست (فرانک، ۱۹۲۹). برخی بذرهای جوانه زده با برخی خصوصیات غیر طبیعی قادر به تولید گیاهان طبیعی نبودند. این بذرها غیر طبیعی در نظر گرفته شده و در شمارش نهایی جوانه‌زنی لحاظ

¹ - International Seed Testing Association

² - Association of Official Seed Analysts

نگردیدند (اسنبورگ و اسکورل، ۱۹۶۲). مقاله‌های متعددی در مورد گیاهچه‌های غیر طبیعی منتشر گردید (وییرینگ و دویر، ۱۹۳۴؛ دورف پترسن، ۱۹۳۶) و کتابچه‌ای با تصاویر و شکل‌های گیاهچه‌های غیر طبیعی برای بسیاری از گیاهان زراعی انتشار یافت (ولینگتن، ۱۹۷۰).

در طول جنگ جهانی سال‌های ۱۹۳۹ تا ۱۹۴۵ به دلیل مشکلات ارتباطی قاره‌ها، ناهماهنگی‌هایی در بین پژوهشگران بذر اروپا و آمریکا در روش ارزیابی ارزش کاشت بذرها پدید آمد (ولینگتن، ۱۹۶۵). محققان اروپایی با تأکید بر آزمون آزمایشگاهی و حذف گیاهچه‌های غیر طبیعی باور داشتند که یکنواختی جوانه‌زنی که برای تجارت بین کشورها اساسی است، تضمین می‌گردد. از طرف دیگر، پژوهشگران آمریکایی نتایج آزمایشگاهی را بر مبنای سبز شدن گیاهچه‌ها در خاکی مشابه خاک مزرعه تفسیر می‌کردند که به نظر آنها ارزش بیشتری برای رایجان داشت. بر همین اساس، نتایج آزمون جوانه‌زنی برای یک نمونه بذری در اروپا بیشتر از نتایج آن در آمریکا به دست می‌آمد و همین امر تجارت بذر بین دو قاره را با مشکل مواجه ساخته بود. متخصصان بذر اروپا، روش آمریکایی‌ها را به دلیل قابل استاندارد نبودن خاک مزرعه و متغیر بودن نتایج آن قبول نداشتند (پری، ۱۹۸۰a).

در کنگره سال ۱۹۵۰ ISTA در واشنگتن بر اساس پیشنهاد فرانک (۱۹۵۰) توافق شد که آزمون جوانه‌زنی در بستر مصنوعی در آزمایشگاه انجام گیرد و آزمایش‌های مربوط به خاک مزرعه، آزمون‌های قدرت گیاهچه نامیده شوند. در همین همایش کمیته قدرت گیاهچه توسط ISTA تشکیل شد تا قدرت گیاهچه را تعریف و روش‌های تعیین آن را استاندارد کند. این کمیته بعدها کمیته قدرت بذر نامیده شد. کمیته‌ای مشابه در سال ۱۹۶۰ توسط AOSA تشکیل یافت. با حمایت این دو کمیته متخصصان بذر تعاریف گوناگونی از قدرت بذر ارائه کردند و آزمون‌های متعددی برای ارزیابی آن معرفی نمودند.

تاکنون قواعد بین‌المللی آزمون جوانه‌زنی به طور مکرر تکمیل گردیده و تعاریف مشخصی توسط ISTA (۱۹۹۹، ۲۰۱۰) و AOSA (۲۰۰۲) برای قدرت بذر ارائه شده‌اند. تعدادی از آزمون‌های قدرت بذر نیز توسط ISTA (۲۰۱۰) استاندارد گردیده است. اکنون جوانه‌زنی و قدرت بذر به عنوان ویژگی‌های کیفیت فیزیولوژیکی بذر به شمار می‌روند که در این کتاب مورد بحث و بررسی قرار گرفته است.