



دانشگاه گیلان
سازمان پژوهش‌ها و نشریات
مرکز چاپ و انتشارات

بذر گیاهان دارویی و زراعی

نویسندگان

دکتر حشمت امیددی (عضو هیئت علمی دانشگاه شاهد)

مهندس لیلا جعفرزاده

دکتر حسنعلی نقدی بادی (دانشیار پژوهشکده گیاهان دارویی جهاد دانشگاهی)

۱۳۹۳

سرشناسه	: امید، حشمت، ۱۳۵۲ -
عنوان و نام پدیدآور	: بذر گیاهان دارویی و زراعی / حشمت امیدی، لیلا جعفرزاده و حسنعلی نقدی بادی
مشخصات نشر	: تهران: دانشگاه شاهد، مرکز چاپ و انتشارات، ۱۳۹۲.
مشخصات ظاهری	: ز، ۴۶۰ ص. : مصور، جدول، نمودار.
شابک	: ۸- ۲۰- ۶۱۲۱- ۶۰۰- ۹۷۸
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیا.
یادداشت	: کتابنامه.
موضوع	: گیاهان دارویی- بذرها.
موضوع	: گیاهان زراعی- بذرها.
موضوع	: بذرها
شناسه داده	: جعفرزاده، لیلا، ۱۳۶۷-
شناسه افزوده	: نقدی بادی، حسنعلی، ۱۳۴۸-
شناسه افزوده	: دانشگاه شاهد، مرکز چاپ و انتشارات
رده‌بندی انگره	: ۱۳۹۲ الف ۹۹/۱ QK
رده‌بندی دیویر	: ۶۱۵/۳۲۱
شماره کتابشناسی	: ۳۱۹۹۱۱



بذر گیاهان دارویی و زراعی

نویسندگان	: حشمت امیدی، لیلا جعفرزاده و حسنعلی نقدی بادی
تعداد	: ۱۰۰۰ نسخه
نوبت چاپ	: اول ۱۳۹۳
قیمت	: ۱۷۵۰۰۰ ریال
نشانی ناشر	: تهران، ابتدای آزادراه خلیج فارس، روستای حرم مطهر امام خمینی (ره)، معاونت پژوهش و فناوری، مرکز چاپ و انتشارات دانشگاه شاهد

دورنگار: ۵۱۲۱۳۵۴۹

تلفن: ۵۱۲۱۴۱۲۲

کلیه حقوق برای ناشر محفوظ است.

مقدمه مؤلفان

امروزه یکی از مشکلات اساسی بشر تأمین نیازهای غذایی است. یکی از مهمترین مسائل کشاورزی، آسیب پذیری و پایداری تولید از سالی به سال دیگر به ویژه در گیاهان زراعی استراتژیک مانند غلات، حبوبات، گیاهان دارویی و علوفه ای است. رادیکار و علف های مهاجم، پتانسیل و عارضه، استفاده از منابع ژنتیکی بومی سازگار به شرایط تنش به منظور ایجاد ارقام پتانسیل و پایداری عملکرد بیشتر است، همچنین تغییرات جهانی آب و هوا با مهم تر کردن این موضوع نقش کلیدی منابع ژنتیکی را در حل این مشکل بیش از پیش روشن کرده است. یکی از مهمترین نهادهای قابل استفاده بذر سالم و مرغوب، خلوص فیزیکی بالاست؛ بنابراین با توجه به اهمیت و ضرورت نقش بذر در کشاورزی، به استاندارد و شرایط تولید بذر گونه های دارویی و زراعی اشاره می کنیم.

درباره بذر گیاهان دارویی و زراعی و علوم مربوط به آن به جز مواردی که ترجمه شده است به ویژه اثر استاد سرمدنیا، کتاب جامع دیگری وجود ندارد. کتاب بذر گیاهان دارویی و زراعی شش

فصل دارد که در دو بخش برای دانشجویان رشته کشاورزی، علوم پایه و تکنولوژی بذر تدوین شده است.

در بخش نخست، افزون بر رعایت سرفصل‌های وزارت علوم، تحقیقات و فناوری از کلیه کتاب‌ها و منابع علوم بذر استفاده شده است تا داده‌ها و یافته‌های جدید به شیوه و روشی ابتکاری همراه با مثال‌های متعدد بررسی شود. در یکی از فصل‌ها درباره خواب بذر گیاهان دارویی بحث شده است. همچنین آزمایش‌ها و روابط محاسباتی کنترل و تکنولوژی بذر در فصل جداگانه آورده شده است.

این کتاب منبع مناسبی برای دانشجویان مقطع کارشناسی زراعت و اصلاح نباتات، گیاهان دارویی و باغبانی و دانشجویان تحصیلات تکمیلی تکنولوژی بذر، زراعت، اصلاح نباتات، آگرواکولوژی، فیزیولوژی گیاهی، بیوتکنولوژی است. همچنین برای دانشجویان سایر رشته‌های کشاورزی کتاب کمک درسی ارزشمندی است.

این اثر حاصل تحقیقات چندساله بر روی گونه‌های مختلف بوده و به شیوه جدیدی ارائه شده است که در نوع خود اشکال‌های بسیاری دارد؛ بنابراین از همه علاقمندان، دانشجویان و استادان محترم درخواست می‌شود تا نظرات و پیشنهادهای خود را برای مؤلفان ارسال کنند.

مقدمه

۲	اهمیت تولید بذر
۴	تاریخچه تهیه بذر
۶	کیفیت بذر
۷	مشکلات باستان تولید بذر گیاهان دارویی
۹	وجود تحقیقات پراکنده و غیر منسجم
۱۰	ضوابط تولید بذر
۱۲	نمونه‌برداری
۱۶	دقت نمونه‌برداری
۱۷	تعریف رقم
۱۸	تعریف واریته
۱۸	مراحل تولید واریته جدید
۱۹	مراحل ثبت واریته جدید
۲۲	مدت حمایت
۲۲	حقوق ثبت ارقام جدید گیاهی
۲۴	استانداردهای بذر
۲۶	انواع گواهی‌های ایستا
۲۶	گواهی نارنجی
۲۸	گواهی آبی
۳۰	منابع

فصل اول: تجارب بذر و چالش‌های آن در ایران

۳۶	نقش سلامت بذر در تجارت آن
۳۷	بذر گیاهان دارویی

۳۸	تجارت جهانی بذر
۳۹	واردات بذر
۴۰	زردچوبه
۴۰	انواع فلفل
۴۱	صادرات گیاهان دارویی
۴۱	اقلام مهم صادراتی ایران
۴۲	زعفران
۴۲	زیره سبز
۴۳	باریجه
۴۳	شیرین بیان
۴۴	گشنیز
۴۴	کتیرا
۴۴	روناس
۴۵	حنا
۴۵	کاهش صادرات بذر
۴۷	کشت و توسعه گیاهان دارویی
۵۵	منابع

فصل دوم: بذر و روش‌های پرایمینگ آن

۶۱	بذر
۶۲	انواع بذر
۶۴	تکامل و زیست‌شناسی بذر
۶۶	اجزای بذر
۶۶	جنین یا رویان
۶۶	باقث ذخیره‌ای
۶۶	پوشش بذر
۶۷	اهمیت جوانه‌زنی بذر و مزایای پرایمینگ
۶۹	شرایط جوانه‌زنی

۶۹	رطوبت
۷۰	ترکیب هوا
۷۲	دما
۷۸	طول روز
۷۸	فیزیولوژی جوانه زدن بذر
۷۹	جذب آب
۸۵	تحریک فعالیت آنزیمی
۸۶	تحریک فعالیت هورمون ها
۸۷	سنتز مواد جدید
۸۸	تجزیه مواد ذخیره ای
۸۸	شبیه سازی شرایط زیست در آب و هوا
۹۰	محاسبه پتانسیل اسمزی
۹۱	واحد تنش و پتانسیل اسمزی
۹۲	تنوری رابطه وانت هوف
۹۴	رابطه کاربردی رابطه وانت هوف
۹۶	پیش خیساندن (پرایمینگ)
۹۸	انواع تکنیک های تجاری پرایمینگ
۹۸	هیدرو پرایمینگ
۹۹	اسمو پرایمینگ
۹۹	ماتری پرایمینگ
۱۰۱	پیش جوانه زنی
۱۰۲	عوامل مؤثر بر پرایمینگ
۱۰۲	فیزیولوژی پرایمینگ
۱۰۳	تنفس
۱۰۳	آسیب مکانیکی
۱۰۵	منابع

فصل سوم: خواب بذر

۱۱۷	 خواب بذر
۱۲۰	 خواب و سکون بذر
۱۲۲	 مکانیزم خواب بذر
۱۲۳	 محدودکنندگی پوسته بذر
۱۲۵	 هترومورفی و ناهمگنی فیزیولوژیکی در میان بذرها
۱۲۶	 طبقه‌بندی خواب بذر
۱۲۷	 خواب ذاتی
۱۲۹	 خواب فیزیولوژیک (PL)
۱۳۰	 خواب فیزیولوژیک عمیق
۱۳۰	 خواب فیزیولوژیک نیم عمیق
۱۳۰	 خواب فیزیولوژیک غیر عمیق
۱۳۲	 خواب مرفولوژیک (MD)
۱۳۳	 خواب مورفو-فیزیولوژیک (Morphophysiological (MPD)
۱۳۴	 خواب فیزیکی (PY)
۱۳۶	 خواب ترکیبی (PY + PD)
۱۳۶	 خواب جنین
۱۴۳	 خواب انگیخته‌ای یا القایی
۱۴۴	 گازها
۱۴۵	 محدودیت مکانیکی
۱۴۶	 خواب اجباری
۱۴۶	 خواب نسبی
۱۴۶	 تفاوت بذر Orthodox و Recalcitrant
۱۴۷	 روش‌های از بین بردن خواب بذر
۱۴۹	 پدیده پس‌رسی
۱۵۱	 رسیدگی جنین‌های نارس
۱۵۱	 درجه حرارت
۱۵۱	 سرمادهی

۱۵۲	دماى متناوب
۱۵۴	مدل پاسخ جوانه‌زنى به تغييرات دما
۱۵۵	نور
۱۵۷	تركيبات نيتروژن دار و جوانه‌زنى
۱۵۷	اكسيد نيتروژن (NO)
۱۵۸	نيترات، نيتريت و آمونيوم
۱۵۸	سيانيد و آزيد
۱۴۸	شكستن خواب، پودنه بذر
۱۵۹	مواد شيميايى مؤثر بر خواب بذر
۱۵۹	جبرلين‌ها
۱۶۰	سيټوكينين‌ها
۱۶۱	اتيلن
۱۶۲	پراكسيد هيدروژن
۱۶۲	اكسين
۱۶۳	آبسيزيك اسيد (ABA)
۱۶۴	نيترات پتاسيم
۱۶۶	تياووره
۱۶۶	سيانيد و تركيبات فنلى
۱۶۶	كومارين
۱۶۷	خاصيت آللوپاتيك گونه‌هاى دارويى
۱۶۹	مكانيزم عمل هورمون جبرلين و اسيد آبسيك
۱۷۱	تحليل و تجزيه آندوسپرم دانه
۱۷۵	نحوه عمل اتيلن
۱۷۶	تعادل هورموني و شكستن خواب بذر و جوانه‌زنى
۱۷۸	تيمار گياهان دارويى
۲۵۸	منابع

فصل چهارم: فرمول ها و روابط محاسباتی بذر

۲۶۹	مقدمه
۲۷۰	اجزای کیفیت بذر
۲۷۱	فاکتورهای مؤثر در کیفیت بذر
۲۷۳	آزمون خلوص فیزیکی بذر
۲۷۴	روش سریع
۲۷۴	روش قوی
۲۷۶	محاسبه استقرار بذر گواهی شده (SRR)
۲۷۷	محاسبه تعداد بذر در کلوگرم
۲۷۸	برآورد تعداد گیاهچه نابل کشت در کیلو
۲۷۸	محاسبه بذرها رنده در هر کیلوگرم از بذر
۲۷۹	محاسبه درصد خلوص فیزیکی بذر
۲۷۹	محاسبه درصد جوانه زنی
۲۸۲	محاسبه میزان بذرها زنده خالص (ارزش مصرفی بذر)
۲۸۳	محاسبه شاخص ارزش مصرفی بذر
۲۸۴	محاسبه یکنواختی جوانه زنی بذر (وارianس) و همگنی آن
۲۸۵	سرعت جوانه زنی
۲۸۵	برآورد میانگین مدت زمان جوانه زنی (MGT) و ضریب جوانه زنی (GC)
۲۸۶	ضریب سرعت جوانه زنی
۲۸۷	شاخص وزنی و طولی بنیه بذر
۲۸۹	رابطه حل مواد جامد و هدایت الکتریکی
۲۹۰	مقدار کل نمک باقیمانده
۲۹۱	هدایت الکتریکی (EC)
۲۹۷	تحمل گیاهان علفی نسبت به شوری
۳۱۳	منابع

فصل پنجم: قوه نامیه و بنیه بذر

۳۱۵	قوه نامیه و بنیه بذر
۳۱۷	قدرت بذر
۳۱۷	تکامل بذر
۳۱۸	ساختار ژنتیکی
۳۱۹	تغذیه گیاه مادر
۳۲۰	زمان برداشت کردن
۳۲۰	خسارت مکانیکی

۳۲۱	اندازه و ترکیب بذر.....
۳۲۱	عوامل بیماری‌زا.....
۳۲۲	سن و پیری بذر.....
۳۲۳	ویژگی‌های جدول استاندارد جوانه‌زنی.....
۳۲۳	بستر بذر.....
۳۲۵	درجه حرارت.....
۳۲۵	میزان رطوبت.....
۳۲۶	نور.....
۳۲۶	مدت زمان آیش.....
۳۲۷	قدرت بذر.....
۳۲۷	ویژگی آزمون قدرت بذر.....
۳۲۸	استاندارد قدرت رویش بذر.....
۳۲۸	رابطه بین قدرت رویش بذر و سرعت سبز کردن و عملکرد مزرعه.....
۳۲۹	آزمون‌های قدرت بذر.....
۳۳۰	جوانه‌زنی استاندارد.....
۳۳۲	طول گیاهچه.....
۳۳۳	پارامتر ریشه.....
۳۳۳	تعداد ریشه‌ها.....
۳۳۳	وزن ریشه‌ها.....
۳۳۴	سطح ریشه‌ها.....
۳۳۴	حجم ریشه‌ها.....
۳۳۴	قطر ریشه‌ها.....
۳۳۴	طول ریشه.....
۳۳۵	نسبت ساقه به ریشه.....
۳۳۶	آزمون سرما.....
۳۳۶	آزمون فرسودگی تسریع شده.....
۳۳۷	آزمون فرسودگی سریع.....
۳۳۸	آزمایش جنین.....
۳۳۹	آزمایش اشعه ایکس.....
۳۳۹	آزمایش اسیدهای چرب آزاد.....
۳۴۰	آزمون بزرگ گریت.....
۳۸۲	منابع.....

فصل ششم: خصوصیات ویژه آب

۳۸۸	 روش اندازه‌گیری رطوبت بذر
۳۸۹	 وضعیت آب در گیاه
۳۹۰	 تعیین درصد آب در گیاه
۳۹۰	 درصد آب نسبت به وزن تر (تازه)
۳۹۱	 درصد آب نسبت به وزن خشک
۳۹۱	 محتوی نسبی آب
۳۹۲	 کمبود اشباع آب (نقصان اشباع)
۳۹۳	 برآورد محتوی رطوبت بذر بدون خشک کردن اولیه
۳۹۴	 برآورد محتوی رطوبت بذر با خشک کردن اولیه
۳۹۶	 وزن هکتولیتتر
۳۹۶	 طول عمر بذور
۳۹۷	 رابطه رطوبت نسبی و دمای خرابی
۳۹۹	 تعادل رطوبتی
۴۰۱	 رابطه بین محتوی رطوبتی بذر و رجه حرارت
۴۰۲	 خشک کردن بذر
۴۰۶	 منابع
۴۱۱	 واژگان کلیدی
۴۱۹	 اشکال

فهرست جداول

عنوان

صفحه

۱۳	جدول الف: وزن نمونه ارسالی و کاری گیاهان زراعی به آزمایشگاه تجزیه بذر طبق قوانین ایستا
۱۶	جدول ب: تعداد نمونه بر اساس وزن بذر مورد نمونه برداری انواع محصولات
۱۶	جدول ج: حداقل نمونه انتخابی برای اخذ نمونه های اولیه بذور از ظروف
۵۱	جدول ۱-۱: گیاهان 'رویی اولویتدار به منظور فعالیتهای اقتصادی در ایران براساس سه بخش ذخایر طبیعی قابل توجه، تیپ های مزروعی (کشت و کار) و اقلام وارداتی
۷۶	جدول ۱-۲: جوانه زدنی های کاهو در ۲۶ درجه سانتی گراد از طریق نور
۱۰۱	جدول ۲-۲: تکنیک های پدینگ مورد استفاده بر روی بذرها
۱۳۴	جدول ۳-۱: تأثیر دما و جیب های آب در طبقه خواب مورفوفیز یولوژیک
۱۳۷	جدول ۳-۲: انواع خواب بذر های نانوادی مختلف گیاهی و دارویی
۱۶۷	جدول ۳-۳: تأثیر هورمون های گیاهی بر خواب و جوانه زنی بذرها
۱۶۸	جدول ۳-۴: روش های شکستن خواب بذرها: بعضی از گیاهان دارویی
	جدول ۳-۵: بستر کشت، درجه سانتیگراد جابجایی رشد اولیه و نهایی (روز) و تیمار شکستن خواب
۱۸۰	بذر گونه های دارویی و زینتی
۲۷۵	جدول ۴-۱: حداقل استاندارد خلوص فیزیکی گیاهان
۲۸۰	جدول ۴-۲: درصد جوانه زنی گیاهچه های نرمال و دامنه مجاز بستر کشت، حداکثر و حداقل
۲۸۰	جدول ۴-۳: درصد جوانه زنی گیاهچه های نرمال در دامنه مجاز
۲۸۲	جدول ۴-۴: حداقل آزمون استاندارد جوانه زنی یا قوه نامیه (درصد)
۲۹۰	جدول ۴-۵: ضرایب هدایت الکتریکی
۳۰۰	جدول ۴-۶: ویژگی های فیزیکی مانند وزن هزار دانه، قوه نامیه و خلوص بذر گیاهان دارویی
۳۰۴	جدول ۴-۷: وزن هزار دانه، قوه نامیه و خلوص فیزیکی بذر گیاهان دارویی
	جدول ۴-۸: وزن هزار دانه، قوه نامیه، خلوص فیزیکی بذر، حداقل ارزش مصرفی بذر و میزان رطوبت
۳۰۸	استاندارد گیاهان مرئی
۳۲۴	جدول ۵-۱: استاندارد مورد نیاز بستر بذر کاغذی
۳۴۲	جدول ۵-۲: استاندارد مورد نیاز ایستا (ISTA) جهت جوانه زنی وارینه ها و هیبریدهای گونه های گیاهی
	جدول ۵-۳: استاندارد مورد نیاز (بستر کشت، درجه حرارت و تیمار) جوانه زنی گونه های دارویی (ایستا،
۳۴۶	(۲۰۱۱)
۳۹۸	جدول ۶-۲: میزان رطوبت متعادل شلتوک در دماهای متفاوت انبارداری و رطوبت نسبی

- شکل ۱-۲: قسمت‌های مختلف بذر، الف: بذر کامل، ب: ترکیب پوسته بذر، ج: جزییات بخش‌های مختلف بذر ۶۳
- شکل ۲-۲: نحوه تشکیل و تکامل بذر ۶۴
- شکل ۲-۳: نحوه تشکیل بذر ۶۵
- شکل ۲-۴: تأثیر شش‌تیمار دما بر خواب جوانه‌زنی بذر برنج ۷۳
- شکل ۲-۵: تأثیر شدت نور بر درصد جوانه‌زنی ۷۶
- شکل ۲-۶: تأثیر پتانسیل اسمزی بر مقدار جذب آب بذر ۸۶
- شکل ۲-۷: تأثیر دما بر میزان رلیت پلی‌اتیلن گلیکول در آب ۹۴
- شکل ۲-۸: تأثیر پرایمینک بذر بر منحنی جذب آب ۹۸
- شکل ۲-۹: تأثیر تیمار پرایمینک بر میزان طول دوره سه گانه جذب آب ۱۰۰
- شکل ۳-۱: مدل‌های خواب فیزیولوژیکی غیر همبسته بذر ۱۳۱
- شکل ۳-۲: مدل تنظیم خواب و جوانه‌زنی با ABA و GA در واکنش به شرایط محیطی ۱۷۰
- شکل ۳-۴: تأثیر ABA و GA بر نیروی اضمحلال آب در بذر تره تیزک ۱۷۱
- شکل ۳-۵: مدل پیشنهادی تأثیر تنظیم هورمونی بر تخریب کلانک و تضعیف آندوسپرم ۱۷۲
- شکل ۳-۶: الف: زمان اضمحلال و پارگی پوسته آندوسپرم بذر تره تیزک تحت تأثیر هورمون ABA (ب) درصد اضمحلال و پارگی پوسته آندوسپرم بذر تره تیزک تحت تأثیر ABA ۱۷۳
- شکل ۳-۷: اثر ACC, NBD, ABA و سطوح ترکیبی آن‌ها بر تخریب پوسته آندوسپرم و آندوسپرم و آندوسپرم تره تیزک ۱۷۵
- شکل ۳-۸: تأثیر اتیلن بر جوانه‌زنی بذر ۱۷۵
- شکل ۳-۹: تأثیر درجه حرارت، نور و هورمون‌های گیاهی بر خواب و جوانه‌زنی بذر ۱۷۷
- شکل ۳-۱۰: زمان مورد نیاز برای تأثیر آنزیم‌های بتا ۱ و ۳ و گلوکاناز دخیل در تجزیه مواد آندوسپرم ۱۷۷
- شکل ۶-۱: منحنی جذب آب و نقش آن بر فعالیت‌های شیمیایی درون بذر ۴۰۰
- شکل ۶-۲: منحنی محتوای رطوبت بذر و رطوبت نسبی هوا (درصد) ۴۰۰

مقدمه

حفاظت و بهره‌داری از منابع اصلی آب، خاک و ذخایر ژنتیکی موجب توسعه پایدار و ایجاد امنیت غذایی می‌شود. امروزه، برترین و اقتصادی‌ترین راه دست‌یابی به افزایش تولید در واحد سطح، استفاده از بذر ارقام گیاهی مرغوب با عملکرد کمی و کیفی بالاتر است که این ارقام با شرایط محدود زراعی مانند کم‌آبی^۱، گر^۲، سرما^۳، نور^۴، فقر غذایی خاک^۵، بیماری‌ها^۶ و آفات^۷ سازگار هستند. به‌همین دلیل، علت اصلاح نباتات تولید بذر ارقام جدید گیاهی به‌عنوان پایه و پشتیبان کشاورزی تلقی می‌شود (Williams 1965, Finch-Savage 2006). منابع ژنتیکی یا ذخایر توارثی دست‌مایه اصلی به‌منظور ایجاد ارقام اصلاح‌شده گیاهی برتر هستند و به‌همین علت ارزشمندترین ثروت‌های ملی و منابع پایه‌ای هر کشوری محسوب می‌شوند؛ درواقع بذر، پرچمدار نسل بعدی در گیاهان رسیده، می‌باشد (اسکویی و همکاران، ۱۳۸۷).

یکی از مهم‌ترین مسائل کشاورزی، آسیب‌پذیری و پایدار نبودن تولید از سال به سال دیگر به‌ویژه در گیاهان استراتژیک مانند گیاهان دارویی و صنعتی است (Derghani 2008). راهکار عملی

^۱ Drought Stress

^۲ Heat

^۳ Cold

^۴ Salinity

^۵ Soil Nutrient Deficit

^۶ Disease

^۷ Pests

مقابله با این مشکل، استفاده از منابع ژنتیکی بومی سازگار به شرایط تنش به منظور ایجاد ارقام با پتانسیل و پایداری عملکرد بیشتر است (Wang, Guo et al. 2010). همچنین تغییرات جهانی آب و هوا اهمیت این موضوع را چند برابر کرده است و نقش کلیدی منابع ژنتیکی پایداری را در حل این مشکل بیش از پیش روشن ساخته است (امیدی و همکاران، ۱۳۸۴).

در دهه های گذشته دسترسی به بذر گونه های گیاهان با کیفیت بالا در کنار ماشین آلات مدرن، بهبود کودهای شیمیایی و روش های مناسب مبارزه با آفات و علف های هرز، انقلاب اساسی برپا کرده است. صحت بذر با گسترش توان تولید، افزایش راندمان، سرعت تولید ژنوتیپ های جدید و حفظ خلوص ژنتیکی ارقام، نقش حیاتی برعهده داشته که این امر سبب افزایش نیاز کشاورزان به بذر شده است (Dehghani 2008).

صنعت تجارت بذر در دنیا اهمیت ویژه ای دارد (امیدی و همکاران، ۱۳۸۶). پیش از دوران نوین کشاورزی، بذر یکی از محصولات اصلی در تولید غلات یا علوفه محسوب می شد. به طور عمومی کم ارزش ترین بخش گیاهان، از آلهان ها و انبازهای علوفه به همراه علف های هرز و سایر ناخالصی ها جمع آوری و به عنوان بذر در نظر گرفته می شد. گهگاه کشاورزی، مازاد بذر خود را در اختیار همسایگانش قرار می داد و پیامد آن وقوع تفرات از یک مزرعه به مزرعه دیگر بود. از طرفی، تهیه بذر از منابع نامشخص با کیفیت مشکوک و عدم تمایز زارعان در شناخت کیفیت بذر فرصت را برای فروشندگان سودجو، به منظور کسب منافع فراهم می کرد. شرایط مذکور درباره بذرهای خریداری شده از خارج مزرعه به افراد سودجو این فرصت را می داد تا با به توسعه قانونی صنعت بذر فعالیت کنند (Walters, Ballesteros et al. 2010).

اهمیت تولید بذر

جامعه کشاورزی هر کشوری وظیفه دارد برای مردم آن کشور، مواد غذایی با کیفیت تهیه کند و مواد خام لازم را نیز به کارخانه ها برساند (امیدی و همکاران، ۱۳۸۶). تقسیم کار مؤثر و ایجاد واحدهای تخصصی بزرگ به منظور رسیدن به ثبات در تولید کشاورزی و تمرکز و اختصاصی کردن تولیدات کشاورزی لازم است. در این زمینه جریان های تکاملی به تولید نهال و بذر کشیده می شود،

زیرا کشاورزان مطابق با نیاز خود، مجبور به تولید بذر با کیفیت بالا هستند. روش‌های صحیح تولید بذر تأثیر زیادی بر مقدار محصول می‌گذارد. در هر نوع گیاه، تولید مقداری محصول در واحد سطح (عملکرد دانه) به‌شرایطی مانند تکنیکی بودن زراعت، تأمین آب، مقدار آب مصرفی، تأمین مواد غذایی و رسیدن به مقدار مناسب بوته در واحد سطح پتانسیل و تولید هر گیاه بستگی دارد (دادوند سراب و همکاران، ۱۳۸۷). تعداد و تراکم کم گیاه در واحد سطح می‌تواند علت‌های مختلفی داشته‌باشد. از جمله کیفیت نامناسب بذر است که عوامل ژنتیکی نقش مهمی در کاهش یا افزایش آن دارد (Vincent 1977; Vincent 1979; Verma, Kumar et al., 2010)، همچنین بذر و نهال‌های بیمار باعث انتقال بیماری می‌شوند. گیاهانی که از بذرهای صدمه‌دیده فیزیولوژیک تولید می‌شوند، رشد کمی داشته و بدره‌ای با قدرت حیاتی پایین^۱ تولید می‌کنند، البته استفاده از روش‌های نامناسب در برداشت و خشک کردن هم اثر نامطلوبی بر قدرت حیاتی بذر دارد، به‌گونه‌ای که به مرور زمان قدرت جوانه‌زدن گیاه کاهش می‌یابد و باعث تولید انبوه گیاهان ناقص می‌شود. در کشت اصلی این نوع گیاهان ناقص، به‌عنوان استفاده کردن از مواد غذایی و جلوگیری از تابش نور به گیاه سالم مانند علف هرز عمل نموده و کیفیت محصول کاهش می‌یابد. این نوع گیاهان حتی با علف‌کش هم کنترل نمی‌شوند. آثار منفی این نوع گیاهان در مایسه با علف‌های هرز بیشتر است و سبب کاهش ۵ تا ۲۰ درصدی محصول اصلی می‌شود. اثر ریشه‌ریز در کشاورزی به‌خصوص درباره بذر و نهال قابل ملاحظه است (امیدی و همکاران، ۱۳۸۴). هم‌چنین در این گیاه از نظر رشد و نمو تأیید شود، در مرحله پیش‌تکثیری در مدت کوتاهی می‌تواند به‌عنوان یک عامل عدم سلامت بذر را بررسی کرد (امیدی، ۱۳۸۹).

از دیگر شرایط پیشرفت در به‌نژادی بذر، برنامه‌ریزی در تولید و تهیه مناسب انواع آن است. در برنامه‌ریزی به‌نژادی، انتخاب انواع گیاهان مناسب برای مکان‌های مختلف و در سال‌های طولانی بسیار مهم است. در سالهای گذشته این انتخاب مناسب موجب افزایش محصول به‌میزان

^۱ Low Seed Vigour

۵ تا ۳۰ درصد شد. برخلاف واحدهای قدیمی در واحدهای کشاورزی جدید، به تولید دقیق و مناسب بذر از نظر کیفی بیشتر توجه می‌شود، در این رابطه کاشت و تولید صحیح چغندر قند به روش مکانیزه به علت جوانه زدن مناسب و یکنواختی آن نسبت به روش قدیمی تر مورد نظر است (Srivastava 1982; Scippa, Petrollini *et al.* 2011).

شرایط تولید بذر بر روی گیاه مادر نقش مهمی در بهبود کیفیت آن مانند خلوص فیزیکی و ژنتیکی دارد. تولید بذر دارای روغن‌های گیاهی با مقدار بالای اسیدهای چرب اشباع نشده، برای سلامت انسان بسیار مهم است (Omidi 2010). برای مثال، در مطالعه‌ای آثار تکنیک‌های زراعی مختلف مانند: روش خاک و برزی و تاریخ کاشت بر ویژگی‌های کیفی بذر و همچنین ترکیب اسید چرب دانه ژنوتیپ‌های کلزا بررسی شد. بیشترین محتوای اسید چرب در روش بدون خاک و برزی و تاریخ کشت مطلوب به دست آمد. از طرفی بذرهای حاصل از گیاهان مادری در شرایط تنش و نامطلوب از خواب بیشتر و کیفیت پایین برخوردار بودند؛ بنابراین شرایط کمی و کیفی مؤثر بر رشد و نمو گیاه مادری بذر و قدرت سبز شدن بذرهای این گیاهان تأثیر بسیاری دارد. به منظور انتخاب استراتژی مناسب تولید کلزا، تمام پارامترهای زراعی را باید به مثابه مطلوب‌ترین استراتژی تولید کلزا تحت آب و هوای مدیترانه‌ای در نظر گرفت (Omidi 2010).

تاریخچه تهیه بذر

پیشینه شناخت و کاربرد بذر از جانب بشر، برابر قدمت پیدایش تمدن انسان است و به زمانی برمی‌گردد که هنوز انسان فعالیت کشاورزی را تجربه نکرده بود و با سکارس جمع‌آوری میوه‌ها و دانه‌ها امرار معاش می‌کرد. انسان با مشاهده و پنهان کردن میوه‌ها و دانه‌ها به کمک پرندگان و جوندگان در زیر خاک و سپس روییدن آن‌ها، مهارت کاشت، تولید و زراعت را آموخت؛ پس از فعالیت کشاورزی از جانب انسان بذر ارزش بسیاری پیدا کرد. به گونه‌ای که با جمع‌آوری بذر مورد نیاز به منظور کاشت محصول و نگهداری آن، دانش و فنون مرتبط با بذر کشف و به کار گرفته شد (Rajjou and Debeaujon 2008; Rajkumar and Freitas 2008; Rajkumar, Lee *et al.* 2008).

اساس کشاورزی اولیه و تمدن‌های بعدی با تولید بذر شکل گرفت (امیدی، ۱۳۸۹). انسان زمانی با رها کردن کوچ‌نشینی، اقامتگاه دائمی را برای خود انتخاب کرد و کشت و نگهداری برخی از گیاهان را به منظور تأمین نیاز زمستانی آموخت. کلیه تمدن‌های مهم تاریخی براساس کشت غلات به وجود آمدند، زیرا غلات به راحتی قابل انبارکردن بود و غذای اصلی مردم را تشکیل می‌داد. هر چند زمان و مکان تشکیل اولین جوامع بشری مشخص نیست، اما شواهد موجود فلات ایران را از مراکز اجتماعات اولیه هزاره چهارم پیش از میلاد نشان می‌دهد (Rajjou and Debeaujon 2008; Rajkumar and Freitas 2008; Rajkumar, Lee et al., 2008).

در هزاره سوم پیش از میلاد دشت مانی بین‌النهرین (پ. م) گندم در سواحل رودخانه دجله و فرات کشت می‌شد. چینی‌ها برنج را در ساحل رودخانه هوانگهو و یانگتسه و سرخ‌پوستان قبیله مایان ذرت را در دشت‌های یوکاتار کشت می‌بردند.

دانش اصلاح نباتات نیز قدمتی به ازل تاریخ کشاورزی بشر دارد. در واقع، بشر به‌طور تجربی به نظام تکثیر و تولید گیاهان و توجه به شاخه‌ها و تفاوت‌های نتاج پی‌برد و به اصول وراثت و ژنتیک گیاهان دسترسی پیدا کرد، همچنین برای رسیدن به غذای بیشتر و با کیفیت بهتر به گزینش نتاج برتر و تکثیر آنها پرداخت (Pecket 1978).

همگام با توسعه دانش بشر در زمینه گیاه‌شناسی و کشت پدیده‌ها، تولیدمثل و وراثت گیاهان به‌وسیله دانشمندان، دانش اصلاح نباتات به‌وجود آمد و به سرعت گسترش یافت (Dehghani 2008).

سابقه تولید بذر اصلاح‌شده بشر را از لحاظ تاریخی می‌توان آغاز فعالیت کشاورزی و انتخاب بوته‌های برتر در مزرعه و جمع‌آوری و کاشت آن‌ها در سال بعد دانست. با وجود این، سابقه تولید علمی بذر اصلاح‌شده به زمان آغاز اجرای سازمان‌یافته پروژه‌ها و برنامه‌های اصلاح نباتات و تکثیر بذره‌های ارقام اصلاح شده گیاهان برمی‌گردد.

کیفیت بذر

کیفیت بذر شامل مؤلفه‌های متفاوتی مانند خلوص فیزیکی^۱، خلوص ژنتیکی^۲، محتوای رطوبت بذر^۳، قدرت و ویگور بذر^۴ و قوه نامیه است. به منظور ایجاد شرایط بهینه و استاندارد نگهداری بذر، انتخاب نمونه استاندارد ضروری است و اصول و شرایط نمونه برداری یکی از مصادیق اولیه کنترل کیفیت بذر به شمار می‌رود.

کنترل و گواهی بذر شامل حفظ کیفیت و خلوص فیزیکی بذر اصلاح شده ارقام برتر در جریان تکثیر آن است. هدف برنامه کنترل و گواهی بذر، تکثیر و تأمین بذر دارای کیفیت مطلوب یک رقم اصلاح شده است. این اهداف در طی مراحل تکثیر طبقات بذری و براساس معیارهای مصوب از سوی مؤسسه ثبت و گواهی بذر حاصل می‌شود (Munn 1949; Mullet 1981).

سیستم کنترل و گواهی بذر مبتنی بر اجرای راهکارهای نظارتی ضروری ارزیابی کیفیت بذر تولیدی است که براساس نیازهای ملی، وین و اجرا می‌شود. براساس این برنامه کنترل و گواهی بذر از طرف مؤسسه و براساس قانون ثبت و گواهی بذر (۱۳۸۲) قابل تدوین است. کنترل و گواهی بذر^۵ فرایندی سازمان یافته است و به منظور تکثیر گرام با حفظ کیفیت ذاتی بذر اصلاح شده ارقام برتر گیاهان مورد نیاز کشاورزان است (امیدی و همکاران، ۱۳۸۶).

از دیدگاه قانونی، فرایند کنترل مطابق با قانون بذر، به منظور حفظ کیفیت تولید و تکثیر بذر انجام شده است. از لحاظ سازمان علمی نیز کنترل و گواهی بذر یکی از دانش تکنولوژی بذر محسوب می‌شود. تکنولوژی بذر^۶ شاخه علمی مطالعه اصول و روش های تولید، کنترل و حفاظت از کیفیت بذر است که از طریق آن خصوصیات ژنتیکی و فیزیولوژیکی بذر بهبود می‌یابد.

¹ Seed Purity

² Genetic Purity

³ Seed Water Content

⁴ Seed Vigour

⁵ Seed Certification and Control

⁶ Seed Technology

مشکلات ساختاری تولید بذر گیاهان دارویی

یکی از محورهای اصلی و ابزارهای قابل دسترس در زمینه توسعه غیرنفتی تولید گیاهان دارویی و صنعتی است (جعفرزاده و همکاران، ۱۳۹۲ به نقل از امیدبگی).

از نظر تنوع گیاهان دارویی ایران یکی از غنی ترین کشورهای جهان است؛ بنابراین توجه به گیاهان دارویی و صنعتی، هم مانع خروج ارز از کشور می شود و هم سلامت جامعه و اشتغال و ارزآوری را تضمین می کند. سودآوری های کلان اقتصادی و توجه نکردن به مسائل زیست محیطی در اثر برداشت کردن گیاهان دارویی از منابع طبیعی، مشکلات و مسائل ناگواری برای این گیاهان به وجود آورده است و نسل گزینی گیاهی را با خطر انقراض روبه رو کرده است، زیرا بخش عظیمی از تجارت، به گونه های گیاهان دارویی مربوط است که از طبیعت جمع آوری شده است. گفتنی است که جمع آوری این گیاهان با روش های درست، نه تنها باعث انقراض نسل گونه ها می شود، بلکه تنوع زیستی منطقه و جهان را با خطر نابودی مواجه می کند (امیدی و همکاران، ۱۳۸۶). یکی از راه های مقابله با این چالش تولید، توسعه، پایداری گیاهان دارویی است که ضمن بهبود وضع اقتصاد داخلی، موجب افزایش صادرات غیرنفتی می شود.

تولید محصولات کشاورزی با کیفیت، تنها در گرو استفاده از بذر سالم و گواهی شده است. اگر کشاورزان این موضوع را در برنامه های کشاورزی خود قرار دهند، می توان به آینده کشاورزی خوش بین بود. در کشور ما کشاورزی به دلایل مختلف، به صورت سنتی انجام می شود؛ بنابراین میزان تولید محصولات در برابر تلاش کشاورزان ناچیز است (Omidi 2011).

کارشناسان معتقدند یکی از دلایل تولید پایین و بی کیفیت برخی از محصولات در کشور ما استفاده نکردن از بذر سالم و اصلاح شده است. یکی از روش های افزایش سطح تولید و ارتقای کیفیت محصولات کشاورزی استفاده از بذر سالم و مرغوب در کنار به کارگیری روش های نوین علمی است (Mattana, Daws et al. 2010). درباره رسیدن به خودکفایی در محصولات کشاورزی می توان به توزیع و استفاده از بذر گواهی شده در بین کشاورزان اشاره کرد. دسترسی نداشتن زارعان

به بذرهای مرغوب بیشترین ضرر و زیان را به بخش کشاورزی وارد می‌کند. هر ساله به دلیل بی‌توجهی به وضعیت بذرهای توزیع‌شده بین زارعان، خسارات زیادی به محصولات تولیدی وارد می‌شود.

افزون بر نبودن سیستم کنترل کیفیت تولید استاندارد بذر گیاهان دارویی در کشور، به دلایل زیادی انتظارات بخش کشاورزی برآورده نشده است؛ این دلایل عبارتند از:

۱. پیوستگی نظام کنترل کیفی با تولید بذر و نهال؛
اصل کارآمدن یک نظام کنترل کیفی، استقلال کامل آن از واحدهای تولیدی است.
۲. حفاظت از میراث ژنتیک؛
در زمینه جمع‌آوری، حفاظت از منابع ژنتیکی گیاهان ملی قانونی وجود نداشت. خروج بیشماری از ژرم پلاسماهای با ارزش از کشور مانند پسته، زعفران و ... در خلأ قانونی میسر بود.
۳. نبود نظام گواهی نهال؛
به دلیل شرایط ویژه آب‌وهوایی کشور، آب و خاک بخش کشاورزی و زمینه‌های مساعد صادراتی برای محصولات باغی، هیچ نظامی در زمینه تولید، گواهی و عرضه نهال در کشور وجود نداشت و به علت دیر بازده بودن سرمایه‌گذاری در ایجاد باغ‌ها، آثار سوء ناشی از مصرف نهال‌های غیراصیل و آلوده بسیار سنگین بود.
۴. سرمایه‌گذاری نکردن شرکت‌های خارجی در صنعت بذر و نهال کشور؛
با توجه به این‌که بذر و نهال قابل تکثیر است، شرکت‌های خارجی در صورتی به کشورهای دیگر ارقام و مواد ژنتیکی با ارزش خود را عرضه می‌کنند که در کشور مقصد، قانونی در زمینه حفاظت از مالکیت معنوی مرتبط وجود داشته باشد. به دلیل خلأهای قانونی در این زمینه، کشور از دریافت ارقام و ژرم پلاسماهای با ارزش خارجی محروم است.
۵. نبود انگیزه برای بخش خصوصی در زمینه اصلاح و معرفی ارقام جدید؛
هدف اصلی کلیه برنامه‌های اصلاحی به وجود آوردن واریته‌های بهتر و برتر نسبت به سایر ارقام مورد استفاده قبلی است و با توجه به این‌که در پایان هر برنامه مقدار بذر اصلاح‌شده بسیار کم

است، برای این مقدار اندک بذر تعداد زیادی از متخصصان هزینه و وقت بسیار صرف کرده‌اند؛ ضروری است که نحوهٔ تکثیر مواد اصلاح‌شده اولیه و همچنین روش نگهداری آن براساس استانداردهای بین‌المللی انجام شود. در بیشتر کشورهای دنیا درباره این موضوع مراکزی به‌منظور کنترل و گواهی بذرهای اصلاح‌شده مشغول فعالیت هستند. هدف اصلی این مؤسسات حفظ صفات و مشخصات بهتر نسبت به محصولات مشابه خود است.

با توجه به این که اصلاح ارقام جدید مستلزم صرف زمان و هزینه‌های زیادی است، اشخاص حقیقی و حقوقی به مایل‌اند در این امر سرمایه‌گذاری کنند، باید به‌نحوی از مزایای مادی و معنوی تولید و عرضهٔ رقم جدید سود ببرند. این امر در صورتی تحقق می‌یابد که ارگانی مستقل، نسبت به ثبت ارقام جدید و صیانت از حقوق اصلاح‌گران اقدام کنند. مشکلاتی که به آن اشاره شد و نواقص دیگری مانند ناکارآمدی سیستم گواهی بذر و محدود بودن آن به چند گیاه زراعی خاص، صاحب‌نظران بخش کشاورزی را بران داشت تا به سازماندهی دوباره این فعالیت‌ها به‌ویژه در حوزه گیاهان دارویی بپردازند.

وجود تحقیقات پراکنده و غیرمنسجم

متولی حمایت از تولید، توسعه و کنترل کیفیت بذر گونه‌های گیاهی از وجود ابزار کنترلی لازم به‌جهت اعمال استانداردهای کیفی بذر برخوردار نیست. از طرفی به‌دلیل پراکنده و برحسب ضرورت، تحقیق و پژوهش‌های بسیاری بر روی مؤلفه‌های کیفیت بذر گونه‌های گیاهی و دارویی صورت می‌گیرد. یکی از مشکلات مهم بذر گیاهان دارویی و صنعتی، نبودن پسیینه تحقیقات مدون برمحتوای بذر این گونه‌هاست، به‌گونه‌ای که عملکرد کمی و کیفی بذر این گیاهان وابسته به شرایط محیطی مؤثر بر رشد و نمو گیاه مادری است. در ایران، کشت زمستانه کلزا به‌دلیل بازده اقتصادی آن نسبت به دانه‌های روغنی دیگر در حال افزایش است. مطالعه‌ای که به‌منظور بررسی اثر تاریخ کشت مناسب بر ارقام کلزا انجام شد، نشان می‌دهد که حداکثر عملکرد دانه و درصد روغن در تاریخ کشت مطلوب بدست آمد. وزن هزار دانه رابطه مثبت و معنی‌داری با عملکرد دانه و تعداد غلاف

در هر بوته دارد، این در حالی است که میزان روغن همبستگی با عملکرد یا سایر صفات ندارد (Dehghani 2008).

با توجه به تحقیقات انجام شده و نیاز روزافزون کشاورزان به بذر مناسب و با کیفیت گونه‌های گیاهان دارویی، بررسی و ارائه اصول استانداردهای کنترل و گواهی بذر به‌ویژه در زمینه گیاهان دارویی امری ضروری و اجتناب‌ناپذیر است.

ضوابط تولید بذر

در بسیاری از کشورها، ضوابط تولید بذر در راستای توسعه تولید بذر گواهی شده، تدوین شده است (Dodson and Peterson 2009; Del Vecchio, Mariani et al. 2012).

در کشورهای مختلف به‌طور عمومی قوانین بذر شامل مفاهیم مربوط به اجزای کیفیت بذر و معرفی ارقام جدید تدوین شده است، البته ضوابط رسمی تولید بذر برای نظام‌های بومی تولید بذر که در طی نسل‌های مختلف زارعان شکل گرفته است کارآمدی ندارد. نظام‌های رسمی و ضوابط مربوطه نه تنها محدودکننده نظام‌های بومی زراعت بوده است، بلکه در برخی کشورها حتی این‌گونه فعالیت‌های بومی غیرقانونی اعلام شده است. چنین بذر که روند مربوط به اصلاح و معرفی ارقام و همچنین کیفیت بذر را قانونمند می‌کنند، در بسیاری از کشورها و براساس نیازهای آن کشور و مسئولیت ارگان‌های ذیربط متفاوت هستند. هدف نهایی قرض بذر، کنترل و نظارت کامل بر فرایند تولید بذر است. برای مثال، اگر دولت متولی کیفیت بذر باشد، همه بذرهای گیاهان را باید یک ارگان دولتی گواهی کند و تمامی ارقام جدید گیاهی نیز باید از طریق نظام ارزیابی ارقام جدید تأیید شوند و به ثبت برسند. کشورهایی مانند ایران، اندونزی، مراکش و اوگاندا چنین قوانینی دارند. در طرف مقابل، کشورهایی نیز وجود دارند که هیچ‌گونه ضوابطی برای بازار بذر ندارند و قوانین بذر یا تجارت آن‌ها هنوز اجرایی نشده است؛ اما بیشتر کشورها نظام‌های بینابینی دارند. برای مثال، بنگلادش کنترل کیفی را تنها برای تعداد محدودی از گیاهان اعمال می‌کند یا در آمریکا به‌جای گواهی رسمی کیفیت بذر از سیستم برچسب کیفیت مربوط به خود شرکت‌های تولیدکننده بذر

استفاده می‌شود. در شرایطی که نظام‌های نیرومند کنترل کیفی، مبتنی بر فعالیت ارگان‌های کارآمد دولتی باشد، در حالی که در مباحث اقتصادی چنین کشوری از مکانیزم‌های معتدل کنترلی یا بازار رقابتی کالاها پیروی شود، مانع از عرضه و فروش بذرهایی با کیفیت نزدیک به استاندارد خواهد شد.

نظام‌های بومی بذر که متشکل از تولید بذر به وسیله کشاورزان و خرید و فروش محلی آن است، حداقل در تعارف از ضوابط رسمی تولید بذر تبعیت نمی‌کند. به زبان ساده اینکه کشاورزان کاری را از چند ده هزار سال پیش نسل به نسل انجام می‌دهند، تولید بذر در مزرعه خودشان و فروش یا تبادل آن در رون جمع روستایی و پیرامون خود بوده‌است. اخیراً در این رابطه مفاهیمی مانند اصلاح نباتات مشارکتی (Participatory Plant Breeding) در راستای بهبود فناوری‌های بومی بذر شکل گرفته‌است. نکته بسیار مهم این است که مزایای موجود برای کنترل کیفی بذر، معرفی و ثبت ارقام اصلاح شده و حقوق مالکیت معنوی به نژادگران، ممکن است آثار نامطلوبی بر روی نظام‌های بومی تولید بذر داشته باشد.

از اوایل قرن بیستم، در زمینه تکنولوژی بوم‌بازی و تولیدسازی^۱ بذر اقدام‌هایی انجام شده‌است. برای مثال، ماشین‌هایی طراحی شده‌اند که قادرند بذرها را به خوبی تمیز و جاری کنند و کیفیت بذرها را با جدا کردن بذره‌های علف‌های هرز، دانه‌های سایر گیاهان و مواد خارجی به مقدار زیادی بالا ببرند. این ماشین‌ها، قدرت جوانه‌زنی بذرها را با حذف بذره‌های ضعیف به نفع بذرهای سالم افزایش می‌دهند. تسهیلات زیادی به منظور ضدعفونی کردن بذور با مواد شیمیایی به وجود آمده‌است و به نفع بذرهای جالب و جذابی، برای اهداف تجاری در دسترس است.

آزمایش کیفیت بذر، به طور گسترده در خدمت زارعان و تولیدکنندگان بذر قرار گرفته‌است. این گونه آزمایش‌ها، یافته‌های جدیدی را در خصوص کیفیت بذر به کشاورزان و تولیدکنندگان ارائه داده که به بهبود کیفی بذر کمک کرده‌است. ارتقای دانش تخصصی تولیدکنندگان بذرها با رشد

^۱ Participatory Plant Breeding

^۲ Cleaning

صنعت بذر همبستگی نزدیکی داشته‌اند. به طوری که در مدت کوتاهی تولید بذر از شکل یک فرآورده جنبی تولید خارج و به صنعتی عظیم تبدیل شد، به گونه‌ای که امروزه تجارت بذر، فرآورده‌های بذری، اسانس یا ماده مؤثره در دنیا قیمت قابل توجهی دارد. این صنعتی بود که با گستره وسیع، تولید و مصرف بذر را در برگرفت و زنجیره بازرگانی بازار بذر را به فراسوی مناطق جغرافیایی کشاند. ذخایر جدید بذر، به منظور تکثیر به مناطق تولید بذر ارسال می‌شد. بخشی از بذرهای تجاری، به منظور تولید علوفه یا چمن به مناطق سازگار برگردانده می‌شدند. به همین علت تولید بذر، در خارج از مناطق مصرف سهم زیادی را در ارتقای دانش فنی تولیدکنندگان بذر و کمک به رشد صنعت بذر، به همراه داشته‌است.

در کل، مقود که بذر شامل فرایندی طولانی مدت است که بذر گونه‌های گیاهی را از نظر خلوص فیزیکی، ژنتیکی، برای اِبارازی و ذخیره، بوجاری، محتوی رطوبت بذر و استانداردهای حداقل ISTA و AOSA در حد مطلوب، کنترل می‌کند. یکی از ابزارهای سنجش و ارزیابی مطلوب ویژگی‌های کیفی بذرهای تهیه، آماده‌سازی، روش و شوره نمونه‌گیری مطلوب از بذرهایست که به‌طور مختصر درباره آن بحث خواهیم کرد.

نمونه‌برداری

پس از بوجاری و طی آخرین مراحل آماده‌سازی، باید نمونه‌هایی به منظور آزمایش کیفی بذر و تجزیه آزمایشگاه به منظور گواهی بذر تهیه شود، این کار با استفاده از ادوات آزمایشاتیک یا به طریق متداول، یعنی تهیه نمونه با دست از کیسه‌ها یا توده‌های بذر با کمک مأمور رسمی گواهی بذر انجام می‌شود. تهیه نمونه باید با دقت زیادی انجام شود تا نمونه نشان‌دهنده کل توده بذر تولیدی باشد. در صورتی که بذر با قارچ کش ضدعفونی شود، تهیه نمونه نیز از بذر ضدعفونی شده تهیه می‌شود (اسکولی و همکاران، ۱۳۸۷).

در جدول الف، وزن انواع نمونه گیاهان برای آزمایشگاه تجزیه بذر طبق قوانین ایستا گزارش شده‌است:

نمونه اولیه^۱: با توجه به اندازه توده بذر و تعداد بخش‌هایی که باید نمونه‌برداری شود، نمونه‌های بسیاری گرفته می‌شود که آن‌ها نمونه‌های اولیه هستند (اسکوئی و همکاران، ۱۳۸۷).

نمونه مرکب^۲: نمونه‌های اولیه با هم مخلوط و یکتاخت می‌شوند و از آن‌ها نمونه مرکب حاصل می‌شود (همان).

نمونه ارسالی^۳: به منظور ارسال به آزمایشگاه نمونه مرکب به مقدار معینی کاهش می‌یابد که به آن نمونه ارسالی می‌گویند (همان).

نمونه کاری^۴: نمونه ارسال شده در آزمایشگاه دوباره کاهش می‌یابد و نمونه کاری به دست می‌آید (همان).

(جدول الف): وزن نمونه ارسالی، کاری گیاهان زراعی به آزمایشگاه تجزیه بذر طبق قوانین ایستا (۲۰۱۰)

ردیف	گونه	وزن نمونه ارسال به آزمایشگاه (گرم)	وزن نمونه کاری برای خلوص فیزیکی (گرم)	وزن نمونه کاری برای شمارش تعداد گونه‌های دیگر (گرم)
۱	افتابگردان	۱۰۰۰	۲۰۰	۱۰۰۰
۲	سویا	۱۰۰۰	۵۰۰	۱۰۰۰
۳	کلزا	۱۰۰	۲۰	۱۰۰
۴	کنجد	۷۰	۷	۷۰
۵	پنبه	۱۰۰۰	۳۵۰	۱۰۰۰
۶	گلرنگ	۹۰۰	۹۰	۹۰۰
۷	بادام زمینی	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰
۸	ذرت	۱۰۰۰	۹۰۰	۱۰۰
۹	سورگوم	۹۰۰	۹۰	۹۰۰
۱۰	چغندر قند	۵۰۰	۵۰	۵۰۰
۱۱	گندم	۱۰۰۰	۱۲۰	۱۰۰۰
۱۲	جو	۱۰۰۰	۱۲۰	۱۰۰۰

^۱ Primary Sample

^۲ Combine Sample

^۳ Submitted Sample

^۴ Woringag Sample

وزن نمونه کاری برای شمارش تعداد گونه‌های دیگر (گرم)	وزن نمونه کاری برای خلوص فیزیکی (گرم)	وزن نمونه ارسالی به آزمایشگاه (گرم)	گونه	ردیف
۷۰۰	۷۰	۷۰۰	برنج	۱۳
۱۰۰۰	۱۲۰	۱۰۰۰	چاودار	۱۴
۵۰	۵	۵۰	یونجه	۱۵
۶۰	۶	۶۰	شیدر برسیم	۱۶
۱۰۰۰	۷۰۰	۱۰۰۰	لویا	۱۷
۶۰۰	۶۰	۶۰۰	عدس	۱۸
۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	نخود	۱۹
۶۰۰	۶۰	۶۰۰	سپرس	۲۰
۱۰۰۰	۴۵۰	۱۰۰۰	خلر	۲۱
۱۰۰۰	۱۴۰	۱۰۰۰	ماشک	۲۲
۱۵۰	۱۵	۱۵۰	ارزن معمولی	۲۳

نمونه‌برداری در مزارع پس از بازدید کارشناسان و کنترل استانداردهای لازم انجام می‌شود. روش‌های نمونه‌برداری در شرایط مختلف، در مهم‌ترین سازمان‌ها و نهادهای بین‌المللی ISTA^۱ و AOSA^۲ تهیه می‌کنند. این قوانین برای نمونه‌برداری از نمونه‌بردارهای مکانیکی، دست یا با ظروف مخصوص وضع شده است. زمانی که حجم بذر کم و توده بذر خوب مخلوط شده باشد، از میان آن می‌توان نمونه‌ای پر از بذر برداشت، اما در توده‌های بزرگ بذر نمی‌توان از همه جای توده با کمک دست نمونه‌برداری کرد، در حالی که از طریق بافته نمونه‌برداری می‌توان به راحتی تا ۱۸۳ سانتیمتر از عمق توده نمونه‌برداری کرد.

مهم‌ترین مسأله در رابطه با محصولات کیسه‌ای این است که نمونه به‌طور تصادفی انتخاب شوند. به منظور نمونه‌گیری از کیسه‌ها از بمبو استفاده می‌شود (شکل الف) که با این نمونه‌برداری از جهت‌های مختلف کیسه انجام گیرد. در رابطه با محصولات حجیم، نمونه‌برداری به گونه‌ای انجام می‌گیرد که از نقاط مختلف کپه‌های محصول در انبار نمونه‌گیری شود. این کار نیز با استفاده از

^۱ International Seed Testing Association

^۲ Association of Seed Official Seed Analysts

بمبوهای مخصوص انجام می‌گیرد. به منظور افزایش دقت، لازم است تعداد نمونه‌ها را افزایش دهیم و پس از مخلوط کردن، نمونه‌های لازم را تهیه کنیم (اسکونی و همکاران، ۱۳۸۷؛ سرمدنیا، ۱۳۷۶). به طور معمول برای بذره‌های کوچکتر مقدار هر پارتی ۱۰۰۰۰ کیلوگرم و برای بذره‌های درشت‌تر از آن ۲۰۰۰۰ کیلوگرم در نظر گرفته می‌شود و پس از شماره‌گذاری پارتی‌ها براساس (جدول ب یا ج) از آن‌ها نمونه‌برداری می‌شود. در صورتی که بذرها داخل ظرف یا قوطی باشند، نمونه‌برداری به (رج (جدول ج) خواهد بود (ISTA 2008).



در ایران نمونه‌های اولیه که از داخل ظروف، کیسه، گونی یا توده بذر به دست می‌آیند، در یک سطح صاف ریخته شده و پس از مخلوط کردن و اختلاط سه نمونه اصلی تهیه می‌شود و بعد از نوشتن اطلاعات لازم مانند نوع بذر، رقم، محل تولید، نام پیمانکار، مقدار پارتی بذر، تاریخ و امضای روی برجسب آن روی کیسه‌های محتوی بذر پلمپ شده. یک نمونه به پیمانکار، نمونه دوم به آزمایشگاه تجزیه بذر در محل و نمونه سوم به آزمایشگاه مرکزی ارسال می‌شوند. اندازه و وزن نمونه‌های اصلی برای محصولات مختلف براساس استاندارد مقادیر تعیین شده و برای هر محصول متفاوت است.