



علوم و تحقیقات بذر ایران

سال چهارم/ شماره دوم/ ۱۳۹۶ (۱۳۳ - ۱۲۳)

DOI: 10.22124/jms.2017.2502

فناوری بذر و نقش آن در کاهش مصرف آب

عباس ده‌شیری*^۱، لیلا زارع^۲، علی شایانفر^۲

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۶/۲۴

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۳/۸

چکیده

فناوری‌های بهبود کیفیت بذر در دهه‌های اخیر پیشرفت‌های زیادی داشته است. این فناوری‌ها در عرصه‌های بوجاری بذر، پوشش‌دار کردن بذر، سلامت بذر، پرایمینگ، اصلاح بذر و غیره هر ساله روش‌ها و تجهیزات جدیدی را به بازار عرضه می‌کنند. هدف از تهیه این مختصر، نگاهی اجمالی به نقش این فناوری‌ها در افزایش بهره‌وری و کاهش مصرف آب می‌باشد و سعی شده است از زوایای مختلف به این موضوع نگرینسته شود، از جمله تأثیر بر افزایش عملکرد، جلوگیری از کاهش عملکرد و تولید، کاهش میزان آب مصرفی و کاهش میزان مصرف بذر بهبود یافته. تفکیک تأثیر عوامل مختلف مؤثر بر عملکرد و تولید و همچنین کاهش مصرف آب به آسانی قابل انجام نیست و به بررسی‌های بسیار دقیق نیاز دارد، لذا به دلیل عدم دسترسی به آمار و اطلاعات دقیق از یک طرف و مطالعات بسیار محدود در خصوص میزان تأثیر فناوری‌های بهبود کیفیت بذر از طرف دیگر جهت روشن شدن موضوع براساس آمار و داده‌های موجود و نتایج تحقیقات پراکنده در این خصوص محاسبات تقریبی و با فرض تحقق آن بر اساس نظرات کارشناسی انجام شده و نتایج نشان می‌دهد دست‌یابی به صرفه‌جویی قابل‌ملاحظه در آب مصرفی با استفاده از فناوری بذر امکان‌پذیر است.

واژه‌های کلیدی: اصلاح بذر، پوشش‌دار کردن، سلامت بذر، مصرف آب

۱ و ۲- به ترتیب عضو هیات علمی و محققین سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال، کرج، ایران

*نویسنده مسئول: ab_dehshiri@yahoo.com

مقدمه

- یکنواختی، یک‌رنگی و بازاری‌پسندی زیاد و کد کردن رقم-
های مختلف
- امکان استقرار لایه‌های مختلف مواد غذایی، ضدعفونی
کننده، مواد زیستی و ... روی بذر
پوشش‌دار کردن بذر تحت دو عنوان کلی به شرح ذیل
قابل بررسی است.

الف) پوشش لایه نازک (روکش کردن)

پوشش لایه نازک برای به کارگیری موادی مثل
رنگدانه‌ها یا تیمار آفت‌کش‌ها و مواد غذایی (قبلاً به
صورت بذر مال استفاده می‌شدند) روی سطح بذر به‌طور
صحیح و یکنواخت و ارائه بذوری ارزشمند و جذاب به بازار
انجام می‌شود. مواد مورد استفاده در این روش به سطح
بذر می‌چسبند تا از غبار شدن و از دست رفتن طی حمل
و نقل و بذرکاری به حداقل برسد و کسانی که در تیمار
کردن و استفاده از بذور دخیل هستند کمتر در معرض
این مواد قرار گیرند. این لایه نازک باید به‌طور یکنواخت
سطح بذر را بپوشاند، از سطح بذر جدا نشود و قابل نفوذ
به آب باشد و بر جوانه‌زنی بذر اثر فنی نداشته باشد.
حجم شدن بذر در این روش کم و بین یک الی ده درصد
است و عمدتاً در بذور درشت که در حجم زیاد تولید می-
شود، استفاده می‌گردد. همچنین در بذوری که قرار است
حجم شوند برای کاربرد حشره‌کش‌ها و قارچ‌کش‌ها
استفاده می‌شود (Kephart et al., 2004).

فرمولاسیون مورد کاربرد در این روش سوسپانسیون
آبی شامل ماده چسباننده، رنگدانه، مویان و مواد پرکننده
است که روی توده بذر در حال چرخش پاشیده می‌شود و
پس از خشک شدن لایه نازکی را روی بذر ایجاد می‌کنند
و مواد مختلف روی سطح بذر می‌چسبند. این فرمولاسیون
به‌صورت بستری است که می‌توان مواد غذایی، آفت‌کش‌ها
و سایر مواد را با توجه به هدف پوشش‌دار کردن به آن
اضافه کرد. چسباننده‌ها انواعی از پلیمرها هستند که از
نشاسته یا سلولز، پلی‌وینیل استات و پلی‌وینیل الکل یا
پلی‌وینیل پیرولیدون مشتق می‌شوند. مواد پرکننده مثل
پودر تالک ممکن است استفاده شود. بذوری که شکل
کروی و یکنواخت دارند مثل بذر کلزا به آسانی پوشش‌دار
می‌شوند. اما بذور غیر یکنواخت مانند بذر چغندر و کاهو و
کینوا به زحمت پوشش‌دار می‌شوند. فرمولاسیون‌های
آماده برای بذور مختلف و برای پوشش‌دار کردن با اهداف

بحران خشکی و خشکسالی و کاهش منابع آب در
کشور نه‌تنها کشاورزی بلکه امنیت ملی را تهدید می‌کند و
بر تمام جنبه‌های زندگی مردم تأثیرگذار است
(Ardakanian, 2005). ۸۵ درصد سفره‌های آب زیر
زمینی کشور تخلیه شده و خشکسالی اکثر مناطق کشور
را فرا گرفته است. بیش از ۹۰ درصد از آب مصرفی در
بخش کشاورزی مصرف می‌شود و راندمان مصرف آب در
کشاورزی حدود ۴۴ درصد (در مزرعه ۵۶ درصد) است
(Abbaspour et al., 2009). کاهش مصرف یا افزایش
بازده مصرف در این بخش می‌تواند نقش به‌سزایی در حل
این بحران داشته باشد و فعالان هر بخش با توجه به
عرصه تخصصی فعالیت، موظف به مشارکت در این امر با
یاری جستن از توان علمی و فنی خود هستند. بذر و
فناوری بذر از عوامل مهم تأثیرگذار در افزایش بازده
مصرف و نهایتاً کاهش مصرف آن است.

در این مختصر سعی خواهد شد ابتدا برخی از
فناوری‌های بهبود کیفیت بذر از جمله پوشش‌دار کردن
بذر، سلامت بذر، اصلاح بذر و غیره تشریح و سپس نقش
آنها بر افزایش بازده مصرف آب و کاهش مصرف آن
بررسی شود.

۱- پوشش‌دار کردن بذر

پوشش‌دار کردن بذر با اهداف مختلف انجام می‌شود
(Su et al., 2012; Farooq et al., 2015; Mehrabi, 2015).
از جمله این اهداف عبارتند از:

- ایجاد بستر مناسب برای استقرار و رشد سریع بذر (مواد
محرك رشد، مواد غذایی) و امکان کاشت مکانیزه و
جایگزینی دقیق در بستر کاشت. عمق و تراکم مناسب
مصرف کم بذر و تسهیل در کاشت بذر و عدم نیاز به
نشاءکاری

- ضدعفونی یکنواخت و مقابله مؤثر با بیماری‌ها و آفات
- استفاده مؤثر از مواد زیستی و نیاز کم به مصرف کودها-
کاربرد عناصر کم مصرف

- مقابله با تنش‌ها، امکان کاربرد مواد جاذب‌الرطوبه برای
مقابله با تنش خشکی و مواد آزاد کننده اکسیژن برای
تحمل شرایط غرقابی در پوشش بذر

- تنظیم زمان سبز بذر با استفاده از پلیمرهای حساس به
دما، همزمانی در گلدهی لاین‌های مادری و پدری

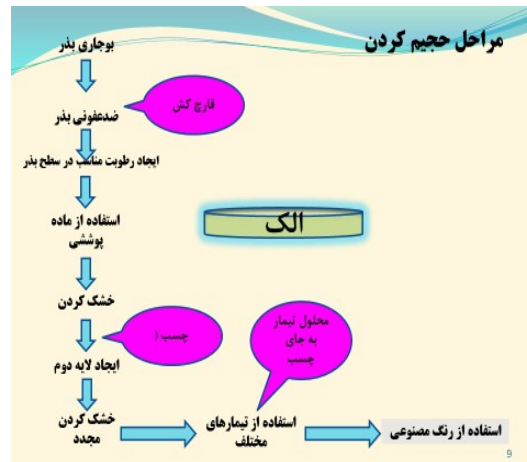
پوششی ابتدا با آب مخلوط و به صورت محلول به بذر اضافه می شود (Deaker *et al.*, 2004).

فرمولاسیون های آفت کش ها طی مراحل روکش کردن یا حجیم کردن استفاده می شوند و می توانند به همراه یا در مخلوط با فرمولاسیون پوشش استفاده شوند و یا به صورت جداگانه روی سطح بذر و یا با فاصله در لایه های پوشش قرار گیرند. جهت مبارزه با بیماری های بذر زاد آفت کش ها روی سطح بذر قرار می گیرند و در مواردی که ممکن است روی سطح بذر سمیت ایجاد کنند در لایه های پوشش و دورتر از سطح بذر قرار داده می شود. همچنین می توان مواد غذایی ماکرو و میکرو را در لایه های جداگانه روی بذر مستقر کرد. حجیم کردن با سرعت کمتری نسبت به روکش کردن قابل انجام است، به دقت بیشتری نیاز دارد و هزینه بیشتری نیز در بر دارد و در مورد بذر ریز و گران قیمت توجیه اقتصادی دارد (Zohoryanmehr, 2006؛ Taleghani *et al.*, 2002).

مختلف تهیه و به بازار عرضه می شود (Deaker *et al.*, 2004).

(ب) حجیم کردن (پلت کردن)

بیشترین استفاده تجاری حجیم کردن در بذر تک جوانه ای چغندر قند بوده که تقریباً تمام محصول اروپا و ژاپن و بیشتر محصول آمریکای شمالی از بذر حجیم شده به دست می آید. دیگر بذر حجیم شده در مقیاس تجاری عبارتند از: هویج، کرفس، کاسنی، تره فرنگی، کاهو، پیاز، فلفل، گوجه فرنگی، انواع کلم، ذرت شیرین، چمن و بذر گل های زینتی، حجیم کردن در ایران در مراحل اولیه تحقیق و توسعه را می گذراند و در سطح تجاری بذر توتون و به میزان کمتر در بذر گیاهان دارویی و گل های زینتی به تازگی رواج یافته است (Halmer, 2005؛ Mirzaee *et al.*, 1999؛ McDonald *et al.*, 1997). مواد معمولی که در مخلوط های پوشش بذر به کار می روند عبارتند از گچ، رس، خاک های دیاتومه ای، ژلیس، میکا، پیت، پرلیت، کوارتز، تالک، ورمی کولایت، کائولین و فیبر. مواد چسباننده همان هایی است که در مورد پوشش لایه نازک گفته شد. در برخی سیستم ها ترکیب مواد



شکل ۱- مراحل حجیم کردن بذر

Figure 1. Seed plating process

(Rezaee *et al.*, 2005). این مواد درست قبل از کاشت و از طریق آغشته کردن بذر با این مواد و یا استفاده در بستر بذر به کار برده شده است. سویه های ریزوبیوم در سطح تجاری معمولاً همراه با ناقل های جامد مناسب مثل پیت استرلیزه شده و یا به شکل فرمولاسیون های مایع

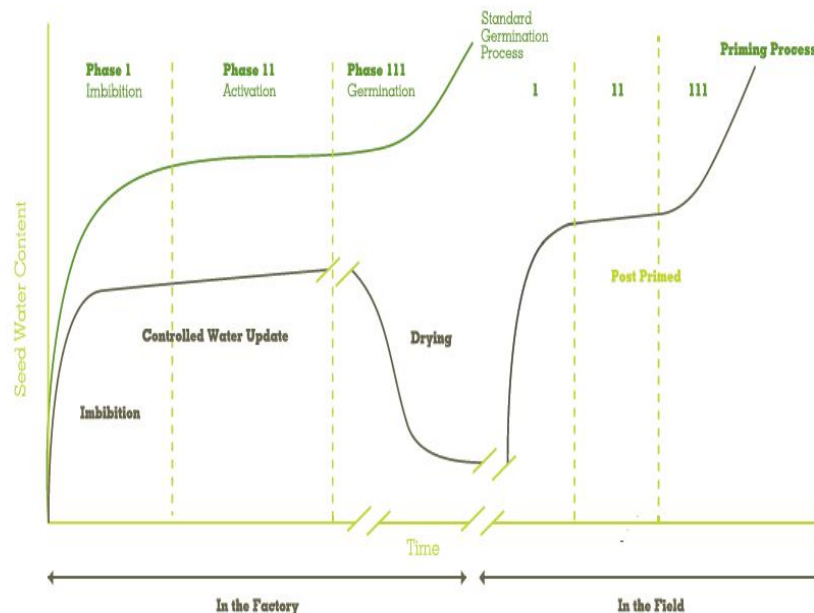
کاربرد مواد زیست شناختی (بیولوژیک) در پوشش بذر کاربرد ریزجانداران مفید از جمله ریزوبیوم به منظور تثبیت زیستی نیتروژن، برخی گونه های قارچی به منظور قابل حل کردن و جذب فسفر و همچنین عوامل میکروبی مفید جهت مبارزه زیستی با عوامل بیماری زا روی بذر به طور گسترده بررسی شده و نتایج مثبتی در برداشته است

۲- پرایمینگ

پرایمینگ به جذب آب به منظور آغاز وقایع اولیه جوانه‌زنی تا قبل از خروج ریشه‌چه و سپس خشک کردن بذر گفته می‌شود. جوانه‌زنی بذر طی سه مرحله اتفاق می‌افتد که مرحله اول (جذب آب) فیزیکی بوده، مرحله دوم که فعال شدن آنزیمهای تجزیه‌کننده است، شیمیایی و مرحله سوم که با رشد ریشه‌چه آغاز می‌شود، زیستی است. پرایمینگ بذر فرآیندی است که طی آن مراحل اول و دوم جوانه‌زنی در کارخانه و تحت شرایط کنترل شده، دائمی انجام گردیده و با خشک کردن بذر پرایم شده، آماده ارسال به مزرعه می‌گردد. در این شرایط چون بذر دو مرحله اول خود را قبلاً طی نموده است، در مزرعه سریع‌تر و هم‌شکل‌تر سبز می‌شود (Iqbal and Ashraf, 2007).

تهیه می‌شوند که همراه با مواد چسباننده قبل از کاشت و معمولاً سر مزرعه همراه با بذر تلقیح می‌شوند. می‌توان این مواد زیستی را همراه با بسترهای مناسب از جمله پیت و مواد آهکی در پوشش بذر به کار برد و بذور فرآوری شده را چند ماه بعد کاشت کرد (Roughley *et al.*, 1966).

برای سویه‌های زیستی کنترل کننده بیماری‌ها، فرمولاسیون‌هایی در بعضی کشورها ثبت شده است، از جمله فرمولاسیون‌های پودری استرپتومایسز، گلیکوکلاویدیم و تریکودرما که برای پوشش بذرهای سبزیجات، گیاهان علوفه‌ای و گیاهان زینتی استفاده می‌شوند، و نیز گونه *Bacillus subtilis* که همراه با قارچ‌کش‌ها برای تیمار بذور پنبه در آمریکا به کار می‌رود. بسیاری از گونه‌های میکروبی مورد توجه مثل تلقیح‌کننده‌ها مقاوم به پسابیدگی نیستند، بنابراین قبل از کاشت باید با رطوبت زیاد نگهداری شوند (Deaker *et al.*, 2004).



شکل ۲- مراحل پرایمینگ
Figure 2. Priming processes

گیاهچه می‌باشد. پرایمینگ در کشت نشایی و تهیه نشاء در گلخانه با هدف سبز یکنواخت و پر بودن تمامی سلول‌های کشت کاربرد دارد. همچنین پرایمینگ خواب القایی در اثر گرما در بذر کاهو را به حداقل می‌رساند و محدوده

هدف اصلی پرایمینگ بهبود کارایی بذر تحت شرایط محیطی خاص است. کاربردهای عملی پرایمینگ شامل افزایش درصد جوانه‌زنی، افزایش سرعت جوانه‌زنی، جوانه‌زنی تحت شرایط محیطی خاص، و اصلاح بنیه و رشد

پیش جوانه‌زنی

جذب آب تا مرحله ظهور ریشه‌چه ادامه می‌یابد. جوانه‌زنی تکمیل می‌شود به طوری که خروج ریشه‌چه مشاهده می‌شود اما از پیشرفت تنفس سلولی پس از آن جلوگیری می‌شود. این روش باعث جوانه‌زنی سریع‌تر و بسیار یکنواخت‌تر و استقرار ۱۰۰ درصد می‌شود. بذرهایی که جوانه‌زنی را کامل کرده‌اند، شناور می‌مانند و از آنهایی که شناور نیستند، جدا می‌شوند. تحقیقات روی تکنیک-های پسابش و خشک کردن مجدد بذره‌های جوانه‌زده در حال انجام است. محققان زیادی تأثیر مثبت پرایمینگ بر جوانه‌زنی، استقرار بوته و رشد و عملکرد گیاهان مختلف را گزارش کرده‌اند (Chen and Arora, 2013).

۳- سلامت بذر

سلامت بذر به معنی عدم وجود ریزموجودات بیماری‌زا مانند باکتری، قارچ، ویروس و آفات شامل نماتدها و حشرات یا عوامل فیزیولوژیک مانند کمبود عناصر غذایی در بذر می‌باشد. خسارت‌های بیماری‌های بذرزاد گیاهی شامل کاهش درآمد تولیدکنندگان (کاهش کمی و کیفی)، افزایش قیمت و هزینه تولید محصولات کشاورزی، محدودیت و یا حذف تولید برخی از محصولات به علت حضور بیماری، خسارت منابع طبیعی و خسارت‌های سیاسی-اجتماعی می‌باشد. برخی از مهم‌ترین بیماری‌های بذرزاد موجود در کشور که بر روی محصولات مهم تأثیر دارند عبارتند از:

گندم: سیاهک آشکار، سیاهک پنهان، سیاهک پاکوتاه،

فوزاریوم سنبله

جو: سیاهک آشکار، سیاهک سخت، لکه قهوه‌ای نواری

برنج: لکه قهوه‌ای، فوزاریوم، بلاست‌خوشه، سیاهک‌دروغین

ذرت: پوسیدگی فوزاریومی بلال، سیاهک ذرت

اسفناج: فوزاریوم، آنترانوز

لوبیا: بلایت، فوزاریوم، بوتریتیس

در بعضی از بیماری‌ها خسارت ناشی از بیماری‌های بذرزاد مانند سیاهک آشکار گندم می‌تواند به ۱۰۰ درصد برسد. خسارت بیماری سیاهک آشکار جو معمولاً کمتر

حرارتی که بذرها جوانه می‌زنند را افزایش می‌دهد. بذره‌های پرایم شده گل‌شاه‌پسند در شرایط تنش رطوبتی یکنواخت جوانه می‌زنند. محتوای رطوبتی بذر باید در حدود ۴۰ الی ۴۵ درصد وزن تر پایه یا حدود ۹۰ الی ۹۵ درصد محتوای رطوبتی لازم برای جوانه‌زنی باشد (Chen and Arora, 2013).

هیدروپرایمینگ

به خیساندن و مرطوب کردن بذرها در آب و خشک کردن دوباره آنها هیدروپرایمینگ گفته می‌شود. در این روش بذرها برخی اوقات یکسان آب جذب نمی‌کنند، که باعث عدم یکنواختی و فعال نشدن فرآیندهای فیزیولوژیکی لازم برای هم‌زمانی و بهبود کارایی بذر می‌شود. همچنین اگر جذب آب بسیار سریع باشد، کنترل سرعت جذب آب مشکل است و ممکن است برخی از بذرها متحمل صدمات جذب آب شوند (Baily, 2004).

اسموپرایمینگ

شامل خیساندن بذرها در محلول‌های دارای پتانسیل‌های اسمزی پایین و سپس هوادهی است. محلول‌های اسمزی شامل پلی‌اتیلن‌گلیکول، مانیتول، نیترات پتاسیم و دیگر نمک‌ها و ترکیبات با وزن مولکولی بالا هستند. اسموپرایمینگ در گیاهان زراعی دارای بذور ریز مؤفق بوده است و در گیاهان با بذر درشت مثل سویا و ذرت شیرین کمتر مؤفق بوده است (Balestrazzi et al., 2011).

ماتری پرایمینگ

به استفاده از ناقل‌های جامد با پتانسیل ماتریک کم ماتری پرایمینگ اطلاق می‌شود. خصوصیات ایده‌آل ناقل‌ها عبارتند از: پتانسیل ماتریک کم، محلولیت جزئی در آب، ظرفیت نگهداری آب بالا، نسبت سطح به حجم بالا، غیرسمی بودن برای بذر، توانایی چسبندگی به سطح بذر. مواد طبیعی دارای این خصوصیات عبارتند از ورمیکولایت، پیت‌موس، زئولیت. سطح این مواد نیروی ماتریکی ایجاد می‌کند که آب را نگه می‌دارد تا به تدریج بذر آن را جذب کند (Moosavi et al., 2009).

مختلف مانند تدخین، گردپاشی و غوطه ور کردن هنوز عمده‌ترین روش کنترل بیماری‌های بذرزاد است. تدخین نوعی تیمار شیمیایی است که سموم شیمیایی را به صورت عمده در حالت گاز به بذر می‌رسانند. رایج‌ترین سم شیمیایی در این روش متیل پروماید است که به دلیل قابلیت نفوذ بسیار بالا، انتشار سریع و سمیت زیاد برای حشرات و قدرت تحمل گیاهان نسبت به آن مهم‌ترین ماده تدخین بذر به‌شمار می‌رود. البته در مورد بذر ممکن است کاهش درصد جوانه‌زنی را به‌همراه داشته باشد. گردپاشی و غوطه‌ورکردن بذر با قارچ‌کش‌ها و باکتری-کش‌ها متداول‌ترین روش تیمار بذر به‌خصوص برای مبارزه با ریزموجودات بیماری‌زا به‌شمار می‌آید. فرمالدهیدها، قارچ‌کش‌ها، هیپوکلریت سدیم و ... نمونه‌هایی از سموم برای محافظت و معالجه بیماری‌های بذرزاد می‌باشد.

۴- بذرهای آزمایشگاهی یا بذر مصنوعی

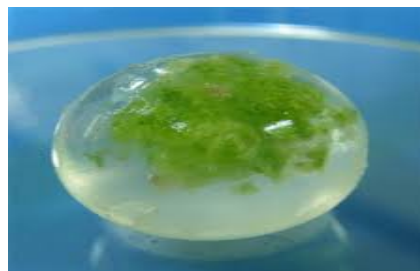
در تولید بذر مصنوعی از جنین‌زایی غیرجنسی به معنی تولید جنین‌های حاصل از بافت‌های اسپوروفیتیک یا گامتوفیتیک که مرتبط و یا ناشی از تولیدمثل جنسی نیست، استفاده می‌شود. تولید بذر مصنوعی یعنی قرار دادن جنین غیرجنسی در پوشش خاص جهت حفظ ذخایر ژنتیکی که تکثیر غیر جنسی آنها ممکن نیست.

از یک درصد میزان محصول و گاهی به ۲۷ درصد نیز می‌رسد (Babadoost, 1995). در ایران و در استان‌های آذربایجان شرقی و اردبیل میزان آلودگی مزارع به سیاهک آشکار و نیمه آشکار مزارع غیر بذری ۱۹ درصد تعیین گردیده است (Babadoost, 1995). متوسط خسارت سالیانه سیاهک سخت جو در سطح دنیا از ۳ تا ۵ درصد گزارش شده است. در نواحی خاورمیانه و افریقا که کشاورزان بذر ضدعفونی نشده را می‌کارند سیاهک‌ها به خصوص سیاهک سخت خسارت اقتصادی قابل توجهی به محصول وارد می‌کنند (Marther, 1997). این بیماری انتشار جهانی دارد ولی در جاهایی که ضد عفونی بذر انجام شود، خسارت آن نادر است. در بررسی‌های انجام شده در استان زنجان ۳۱/۲۱ درصد مزارع با میانگین آلودگی ۳/۷۲ درصد به بیماری سیاهک سخت جو آلودگی نشان دادند (Moeeni, 1995). در سال‌های ۱۳۶۹ تا ۱۳۷۱ آلودگی مزارع کرج و زابل بین صفر تا ۹۰ درصد گزارش شد (Salari et al., 1993). این بیماری یکی از بیماری‌های مهم جو در استان لرستان بوده و در ۶۲/۵ درصد از مزارع جو دیده شده است (Darvishnia, 2004).

بابادوست در سال‌های ۱۳۶۹ تا ۱۳۷۱ در آذربایجان شرقی در سطح استان شدت بیماری و خسارت وارده بر محصول را به ترتیب برای سیاهک سخت جو ۱/۶ درصد و ۱/۳ درصد تعیین کرد.

فناوری‌های کنترل بیماری‌های بذرزاد

ضدعفونی بذر با کاربرد مواد شیمیایی به روش های



شکل ۳- بذر مصنوعی

Figure 3. Artificial seeds

۵-اصلاح بذر

اصلاح بذر مسلماً هم‌سنگ با سایر فناوری‌های بهبود کیفیت بذر نیست و خود به‌تنهایی می‌تواند عامل نیمی از افزایش عملکرد اکثر محصولات در دهه‌های اخیر قلمداد شود. تولید گندم از سال ۱۹۵۰ تا ۲۰۱۰ رشدی معادل ۲۲۰ درصد داشته است که حدود ۵۰ درصد این رشد را ناشی از بذر اصلاح شده می‌دانند (Soufizadeh et al., 2015)

دستیابی به پتانسیل عملکرد بالا هدف اکثر به‌نژادگران می‌باشد که با توجه به پیشرفت‌های اخیر صورت گرفته (افزایش عملکرد ۰/۵ الی ۲ درصد در سال) این متخصصین در دستیابی به این هدف موفق بوده‌اند. جهش، پلی‌پلوئیدی، تولید ارقام هیبرید، کشت جنین و طرح‌ها و روش‌های پیشرفته آماری از جمله روش‌های متعددی هستند که سبب افزایش کارایی برنامه‌های به‌نژادی گردیده‌اند، عملکرد دانه گندم‌های پاییزه به میزان ۸۲/۵ کیلوگرم در هکتار در هر سال و عملکرد دانه گندم‌های بهار به میزان ۶۸ کیلوگرم در هکتار در سال در کشور افزایش یافته است. نتایج نشان می‌دهد که از زمان معرفی اولین هیبرید سینگل‌کراس در کشور در سال ۱۳۵۹ عملکرد دانه این گیاه روند صعودی داشته به طوری که میزان افزایش آن ۱۷۹ کیلوگرم در هکتار در سال معادل ۱/۹۶ درصد در سال بوده است (Soufizadeh et al., 2015).

عملکرد شکر در سال ۱۳۹۳ نسبت به سال ۱۳۵۰ حدود ۵۴ درصد افزایش یافته است و با وجود کاهش ۴۴ درصدی سطح زیرکشت مقدار تولید شکر حدود ۱۲ درصد افزایش یافته است.

شاخص برداشت برای گندم و برنج حدود ۰/۳۳ (در اوایل قرن بیستم) و بعداً به ۰/۵۳ در سال‌های ۱۹۸۰ رسید. در همین مدت راندمان تولید زیست‌توده (بیوماس) از آب تعرق شده تقریباً ثابت مانده است. بنابراین ۶۰ درصد افزایش شاخص عملکرد باعث ۶۰ درصد افزایش کارایی مصرف آب شده است (Heydari, 2014).

در سال ۱۳۹۱ به ازاء هر متر مکعب آب مصرفی ۲/۲ کیلوگرم هندوانه تولید می‌شد که در سال ۱۳۹۵ به ۳/۵ کیلوگرم افزایش یافته است و متوسط عملکرد از ۲۹ به ۳۲/۵ تن افزایش یافته است و میزان آب مصرفی برای تولید هندوانه از ۱۲ هزار و ۵۰۰ متر مکعب در هکتار به ۹

هزار و ۷۴۰ متر مکعب در هکتار رسیده است. برای تولید یک کیلوگرم هندوانه ۴۰۱ متر مکعب و برای تولید یک کیلوگرم ذرت دانه‌ای ۲۰۷۱ متر مکعب آب لازم است.

مقایسه عملکردهای زراعت‌های سنتی با استفاده از بذر معمولی و زراعت‌های مدرن با استفاده از بذر اصلاح شده تفاوت‌های زیادی را نشان می‌دهد. عملکرد گندم ۳/۸ تن در مقابل ۱۰ تن، هندوانه ۲۵ تن در مقابل ۶۰ تن، گوجه ۴۰ تن در مقابل ۱۲۰ تن بیانگر امکان صرفه‌جویی قابل توجه در مصرف آب در کشاورزی با استفاده از بذرهای بهبود یافته و فناوری‌های مناسب تولید می‌باشد.

تأثیر فناوری‌ها بر کاهش مصرف آب

میزان تأثیر هر یک از فناوری‌های برشمرده شده در افزایش عملکرد در منابع مختلف بسیار متفاوت بیان شده است. لذا جهت برآورد تقریبی مقادیری که امکان دسترسی به آنها دور از دسترس نباشد، میزان تأثیر فناوری‌ها به‌صورت سرجمع و به شرح جداول ذیل در محاسبات لحاظ گردیده است.

براساس محاسبات جدول شماره ۲ میزان آب قابل صرفه‌جویی ناشی از افزایش عملکرد در اثر بکارگیری فناوری‌های بهبود کیفیت بذر حدود ۵/۴ میلیارد متر مکعب برآورد می‌شود.

در صورتی که با استفاده از فناوری‌های بهبود کیفیت بذر بتوان یک نوبت در آبیاری صرفه‌جویی کرد بر اساس محاسبات جدول شماره ۳ میزان آب قابل صرفه‌جویی ۳/۴ میلیارد متر مکعب برآورد می‌شود اما امکان انجام این کار تنها در بخش ناچیزی از بذر تولیدی امکان‌پذیر است. در صورت اعمال این فناوری‌ها تنها در خصوص ۱۰ درصد بذر تولیدی میزان آب قابل صرفه‌جویی ۳۴۰ میلیون متر مکعب خواهد بود.

صرفه‌جویی در مصرف آب ناشی از مصرف بهینه بذر به شرح جدول شماره ۴ حدود ۶۰۲ میلیون متر مکعب برآورد می‌شود. عوامل متعددی در افزایش میزان بذر دخیل هستند از جمله کیفیت بذر، نحوه تهیه بستر، روش کاشت، بافت خاک، روش آبیاری و... اما مسلماً کیفیت بذر یک از مهم‌ترین این عوامل محسوب می‌شود و کیفیت بذر شامل قوه نامیه و بنیه خوب، خلوص بذر و سلامت بذر

جدول ۱- میزان آب قابل صرفه جویی در قبال افزایش عملکرد گیاهان زراعی
 Table 1. The amount of savable water for increase in crop plant yield

معدل آب (هزار متر مکعب) Consumption water (1000 m ³)	افزایش تولید (تن) Increase in production (ton)	جمع (درصد) Sum (percentage)	اصلاح Breeding	پرایمینگ Priming	پوشش Coating	سلامت بهره وری آب (گرم/متر مکعب) Health Water Efficiency(g/m ³)	تولید (تن) Production (ton)	نام محصول Crop	
1745379.3	1326488.25	15	*	*	*	0.76	8843255	Wheat	گندم
476549.6	347881.2	15	*	*	*	0.73	2319208	Barley	جو
309031.1	173057.4	15	*	*	*	0.56	1153716	Seed corn	ذرت دانه ای
411295.3	1653407.1	15	*	*	*	4.02	11022714	Silage corn	ذرت سیلویی
715418.9	321938.5	10	*	*	*	0.45	3219385	Rice	برنج
113315.7	23796.3	15	*	*	*	0.21	158642	Cotton	پنبه
186954.7	493560.4	10	*	*	*	2.64	4935604	Potato	سیب زمینی
142892	583000	10	*	*	*	4.08	5830	Sugar beet	چغندر قند
0	0	0				2.63	7424	Sugarcane	نیشکر
129051.9	481363.8	20	*	*	*	3.73	2406818	Onion	پیاز
352714.4	1132213.2	20	*	*	*	3.21	5661066	Tomato	گوجه فرنگی
197505.8	353535.4	20	*	*	*	1.79	1767677	Melon	خربزه
283925.9	766600	20	*	*	*	2.7	3833000	Watermelon	هندوانه
156035.7	308950.6	20	*	*	*	1.98	1544753	Cucumber	خیار
161135	25781.6	10	*	*	*	0.16	257816	Bean	لوبیا
5381205								sum	جمع

جدول ۲- میزان آب قابل صرفه جویی در قبال یک دفعه کاهش مصرف آب ناشی از فناوری پوشش به همراه پرایمینگ

Table 2. The amount of savable water for once reduction in water consumption due to coating technology along with priming

صرفه جویی در مصرف آب (هزار متر مکعب) Water saved (1000 m ³)	مقدار آب در هکتار (مترمکعب) Amount of water per hectare (m ³)	سطح زیر کشت (هکتار) Area under cultivation (Hectare)	نام محصول Crop	
2127850	1000	2127850	Wheat	گندم
680005	1000	680005	Barley	جو
0	0	142540	Seed corn	ذرت دانه ای
0	0	211038	Silage corn	ذرت سیلویی
0	0	599127	Rice	برنج
68499	1000	68499	Cotton	پنبه
0	0	149703	Potato	سیب زمینی
109859	1000	109859	Sugar beet	چغندر قند
56105	1000	56105	Onion	پیاز
78861	1000	78861	Melon	خربزه
113718	1000	113718	Watermelon	هندوانه
63541	1000	63541	Cucumber	خیار
116696	1000	116696	Bean	لوبیا
3415134			Sum	جمع

میلیون متر مکعب خواهد بود. مجموع آب قابل صرفه-جویی ناشی از موارد فوق‌الذکر حدود ۴۰۵ میلیون متر مکعب برآورد می‌گردد.

است که همه این موارد تحت تأثیر فناوری‌های بهبود کیفیت بذر می‌تواند تقویت شود. در صورتی که با بکارگیری فناوری‌های بهبود کیفیت بذر تنها ۱۰ درصد از میزان مصرف بذر کسر گردد صرفه‌جویی ناشی از آن حدود ۶۰

جدول ۳- میزان صرفه‌جویی در مصرف آب ناشی از مصرف مقدار بهینه بذر

Table 3. The amount of savable water due to optimize seed consumption

صرفه‌جویی در مصرف (متر مکعب) Saving in consumption (m ³)	بهره‌وری آب (کیلوگرم در متر مکعب) Water Efficiency (kg/m ³)	کاهش مصرف (کیلوگرم) Reduce consumption (kg)	کل بذر مصرفی در شرایط بهینه (کیلوگرم) Total seed consumption in optimized situation (kg)	کل بذر مصرفی شرایط موجود (کیلوگرم) Total seed consumption in present situation (kg)	میزان مصرف بذر در شرایط بهینه (کیلوگرم) در هکتار Optimize seed consumption (kg/hectare)	میزان مصرف بذر در شرایط معمول (کیلوگرم) در هکتار Seed consumption normally (kg/hectare)	سطح زیر کشت (هکتار) Area under cultivation (Hectare)	نام محصول Crop	
419970394.7	0.76	319177500	212785000	53196200	100	250	2127850	Wheat	گندم
93151369.86	0.73	68000500	68000500	136001000	100	200	680005	Barley	جو
0	0.56	0	4276200	4276200	30	30	142540	Seed corn	ذرت دانهای
0	4.02	0	7386330	7386330	35	35	211038	Silage corn	ذرت سیلویی
33284833.33	0.45	14978175	20969445	35947620	35	60	519127	Rice	برنج
11416500	0.21	2397465	1027485	3424950	15	50	68499	Cotton	پنبه
0	2.64	0	329346600	329346600	2200	2200	149703	Potato	سیب‌زمینی
323114.7059	4.08	1318308	329577	1647885	3	15	109859	Sugar beet	چغندر قند
45124.7	3.73	168315	138315	336630	3	6	56105	Onion	پیاز
88112.8	1.79	157722	157722	315444	2	4	78861	Melon	خریزه
84235.6	2.7	227436	341154	568590	3	5	113718	Watermelon	هندوانه
64182.8	1.98	127082	127082	254164	2	4	63541	Cucumber	خیار
43761000	0.16	7001760	7001760	14003520	60	120	116696	Bean	لوبیا
602188868.5								Sum	جمع

منابع

- Abbaspour, K.C., Faramarzi, M., Seyed Ghasemi, S. and Yang, H. 2009. Assessing the impact of climate change on water resources in Iran. *Water Resources Research*, 45: 58-74. **(Journal)**
- Ardakanian, R. 2005. Overview of water management in Iran, in *Water Conservation, Reuse, and Recycling*. Proceedings of an Iranian-American Workshop, pp. 18-33, Natl. Acad. Press, Washington, D. C.
- Babadoost, M. 1994. Incidence of seed-born fungal diseases of barley in East Azarbaijan. Proceedings of the 11th Iranian Plant Protection Congress, Rasht, Iran. **(Conference)**
- Babadoost, M. 1995. Incidence of seed-born fungal diseases of barley in East Azarbaijan and Ardabil provinces. *Iranian Journal of Plant Pathology*, 31(1-4): 77-78. **(Journal)**
- Bailly, C. 2004. Active oxygen species and antioxidants in seed biology. *Seed Science and Research*, 14: 93-107. **(Journal)**
- Balestrazzi, A., Confalonieri, M., Macovei, A. and Carbonera, D. 2011. Seed imbibition in *Medicago truncatula* Gaertn. Expression profiles of DNA repair genes in relation to PEG-mediated stress. *Journal of Plant Physiology*, 168: 706-713. **(Journal)**

- Chen, K. and Arora, R. 2013. Priming memory invokes seed stress-tolerance. *Environmental and Experimental Botany*, 94: 33–45. **(Journal)**
- Darvishnia, M. 2004. Etiological studies root and crown rot of wheat in Lorestan Province. M.Sc. Thesis submitted to the College of Agriculture, University of Tarbiat Modares. 115 pp.
- Deaker, R., Roughley, R.J. and Kennedy, I.R. 2004. Legume seed inoculation technology: a review. *Soil Biology and Biochemistry*, 36: 1275–1288. **(Journal)**
- Farooq, M., Wahid, A. and Kadambot Siddique, H.M. 2012. Micronutrient application through seed treatments: a review. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 12(1): 125-142. **(Journal)**
- Halmer, P. 2005. Ornamental bedding plant industry and plug production. p. 27–38. In: McDonald, M.B. and F.Y. Kwong (eds). 3: 231-242. **(Book)**
- Heydari, N. 2014. Challenges and solutions for improving water consumption efficiency in Iranian crop plants. *Journal of Research on Crop and Garden Plants*, 2(1): 25-51. (In Persian)**(Journal)**
- Iqbal, M. and Ashraf, M. 2007. Seed preconditioning modulates growth, ionic relations, and photosynthetic capacity in adult plants of hexaploid wheat under salt stress. *Journal of Plant Nutrition*, 30: 381–396. **(Journal)**
- Kephart, K.D., Wichman, D.M., Topinka, K. and Kirkland, K.J. 2004. Seeding date and polymer seed coating effects on plant establishment and yield of fall seeded canola in the Northern Great Plains. *Canadian Journal of Plant Science*, 84: 955-963. **(Journal)**
- Marthre, D.E. 1997. Compendium of Barley Diseases. The American Phytopathological Society–Montana State University. **(Handbook)**
- McDonald, M.B. and Copland, O.L. 1997. Seed production principle and practice. Chapman. 2nd edition. Academic Press, Inc. Orland 19-22. **(Book)**
- Mehrabi, H.R. 2015. Effect of coating on germination rate of Zagros wheat cultivar under conditions of soil moisture and depth of planting. *Agronomic Research on the Margin of the Desert*. 12(2): 111-11. (In Persian)**(Journal)**
- Mirzaee, M.R., Rostami, M.A. and DehghanShoar, M. 1999. Effects of Manganese oxide application in composition of seed pelleted on germination till sugar beet seedling establishment. *Iranian Journal of Agricultural Science*, 30(1): 45-53. (In Persian)**(Journal)**
- Moeeni, A.A., Hajimorad, M.R., Izadpanah, K. and Ahoonmanes, A. 1995. Evidence for the association of barley yellow dwarf lute virus with yellows of wheat in Kelardasht. *Proceedings of the 12th Iranian Plant Protection Congress*, Karaj, Iran. **(Conference)**
- Moosavi, A., Tavakkol Afshari, R., Sharif-Zadeh, F. and Aynehband, A. 2009. Seed priming to increase salt and drought stress tolerance during germination in cultivated species of Amaranth. *Seed Science and Technology*, 37: 781–785. (In Persian)**(Journal)**
- Rezayee, M., Mehrabi, H.R. and Farahpor, M. 2012. The effect of seed coating on dry weight of pasture *Astragalus Adscendens* under different conditions of humidity and sowing depth. *Journal of Plant Ecophysiology*, 4(1): 61-68. (In Persian)**(Journal)**
- Roughley, R.J., Date, R.A. and Walker, M.H. 1966. Inoculating and lime pelleting legume seed. NSW Department of Agriculture Report, Divisions of Science Services and Plant Industry. **(Report)**
- Salari, A. and Ershad, D. 1993. An investigation on mycoflora of barley seeds in Iran. *Iranian Journal of Plant Pathology*, 30 (1-4): 23–28. (In Persian)**(Journal)**
- Soufizadeh, S., Zand, S., Deyhimfard, R. and Esmaealzadeh, S. 2015. Investigating the trend of grain yield changes and some morphophysiological characteristics of wheat (*Triticum aestivum* L.), Corn (*Zea mays* L.) and rice (*Oryza sativa* L.) in Iran during recent decades. *Iranian Journal of Crop Research*, 12: 343-357. (In Persian)**(Journal)**
- Su, L-Q., Li, J-G., Xue, H. and Wang, X-F. 2017. Super absorbent polymer seed coatings promote seed germination and seedling growth of *Caragana korshinskii* in drought. *Journal of Zhejiang University Science*, 18(8): 56-71. **(Journal)**
- Taleghani, D.F., DehghanShoar, M., Ghasemi, A., Yousef Abadi, V., Chegini, M.A., Mesbah, M. and Hamdi, F. 2002. Determination of optimum seed size and quantity of coating materials for mono-germ sugar beet seed. *Sugar beet Journal*, 18(2): 95-108. (In Persian)**(Journal)**
- Zohoryanmehr, M. 2006. Ultra-adsorbent. Iran Polymer Society Publishing, Tehran. Page 83. **(Report)**



Seed technology and its role in reducing water use

Abbas Dehshiri¹, Leila Zare², Ali Shayanfar³

Received: May 28, 2016

Accepted: September 14, 2016

Abstract

Seed quality technology has many improvements in recent decades and present new methods and equipment in seed processing, coating, healthing, priming, breeding and ... yearly. The target of this paper is a brief viewpoint to the role of these technologies in increase productivity and reduce consumption of water. Different angles of this subject has been paid such as effect on increase yield, prevent of yield and production decrease, reduce water consumption and seed rate reduction. The effect of different separating factors on yield production and reduce water consumption is not easily executable and needs many accurate research. For clarification the subject based on available scattered research and statistics we approximately calculate and results reveled that access to saving water consumption is feasible by seed technology.

Key words: Coating; Seed breeding; Seed health; Water use

How to cite this article

Dehshiri, A., Zare, L. and Shayanfar, A. 2017. Seed technology and its role in reducing water use. Iranian Journal of Seed Science and Research, 4(2): 123-133. (In Persian)(**Journal**)

DOI: [10.22124/jms.2017.2502](https://doi.org/10.22124/jms.2017.2502)

COPYRIGHTS

Copyrights for this article are retained by the author(s) with publishing rights granted to the Iranian Journal of Seed Science and Research

The content of this article is distributed under Iranian Journal of Seed Science and Research open access policy and the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY4.0) License. For more information, please visit <http://jms.guilan.ac.ir/>

1,2- Respectively, Faculty member and Researchers, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREO), Seed and Plant Certification and Registration Institute (SPCRI), Karaj, Iran

*Corresponding Author: ab_dehshiri@yahoo.com