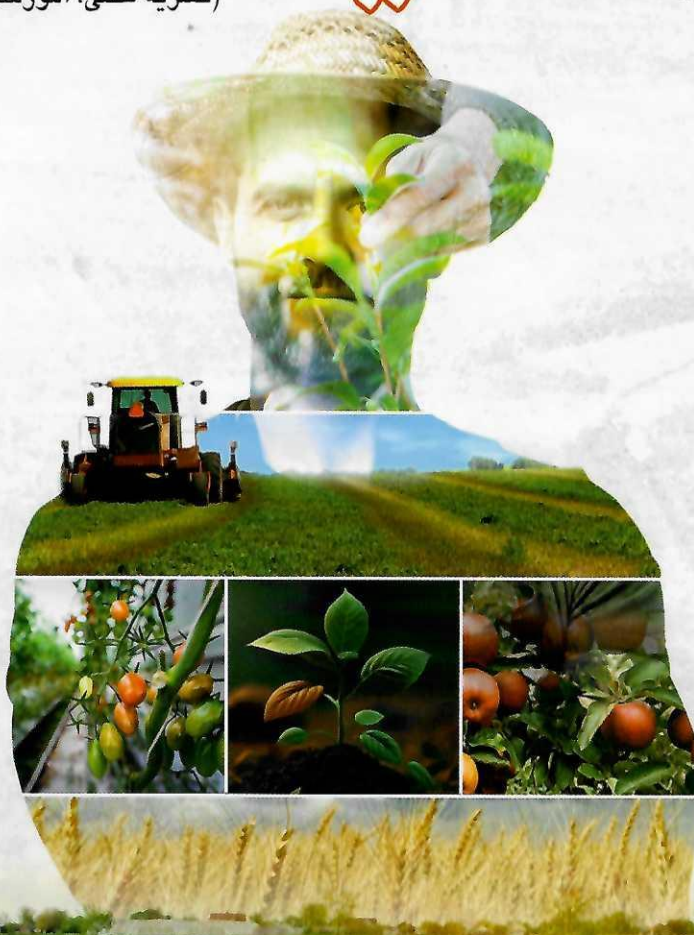


دنیای کشاورزی

(نشریه علمی، آموزشی، خبری در زمینه کشاورزی)

1402
Year - Book
 کتاب سال
 ۱۴۰۲
 Donyaye keshavarzi (Agriculture)



DKAMagazine

- syngenta
- HEZARE
شرکت توسعه کشاورزی هزاره سووم
Hezare Agro Trading Inc.
- ملی خیمی کشاورز
(سهامی عام)
- آریاشیمی
- بازارگان کالا
- سپاهان رویش
- NIK SEPEHR
دارای تجارت نیک سپهر
- اندیشه پردیس کشاورز
- حاصل نوین
Hasei Novin
- ساعی گل تهران
Tehran Saei Gol
- کیمیا گوهر خاک
- کودیران
کیمیا رویش مهرآرس
KODIRAN
- VAMCO
شرکت مواد زراعی و دامی ایران (سهامی عام)
VAM Veterinary & Agricultural Materials Company (public)
- Zeiz
SEEDING FERTILITY
- Rainbow
all about growing
- AS
solution for health
گروه شرکت های دانش
- شیمی کرد
صنایع شیمیایی
- SABACO
- ROYAL

فناوری پیش تیمار بذر در تحقق کشاورزی پایدار

بخش تحقیق و توسعه شرکت کیمیا گوهر خاک و فرآورده‌های طیف سبز
مهندس بابک سلیم زاده، دکتر سارا صفی خان

اهمیت بذر در توسعه پایدار کشاورزی

افزایش جمعیت و به دنبال آن برطرف کردن نیاز جمعیت به مواد غذایی، مستلزم افزایش تولیدات کشاورزی است. از طرفی محدودیت منابع تولید از جمله عواملی هستند که امنیت غذایی در جهان را با چالش جدی مواجه ساخته است. منشاء و بنیان تغییر و تحول در جوامع پیشرفته کنونی و یکی از مولفه‌های مهم توسعه یافتگی کشورها، ریشه در بخش کشاورزی دارد. بنابراین کشاورزی و تولیدات آن نقش بنیادی و راهبردی در تداوم حیات بشر دارد. این بخش اقتصادی در کشور ما علیرغم چالش‌های پیش روی آن، از نظر امنیت غذایی، تامین مواد اولیه صنایع، اشتغال و افزایش درآمد به ویژه در سطح جوامع روستایی، بسیار حائز اهمیت بوده و جایگاه ویژه‌ای در اقتصاد کلان دارد. در واقع ثبات و استمرار فعالیت‌های کشاورزی را می‌توان از عوامل موثر و کمک کننده ثبات اجتماعی و اقتصادی جوامع به شمار آورد. از سوی دیگر، بذر به عنوان یک نهاده اصلی و مهم در بخش کشاورزی و اندام اصلی تکثیر و تولید گیاهان زراعی و باغی، عامل دستیابی به پتانسیل واقعی عملکرد کمی و کیفی یک ژنوتیپ محسوب شده و ابزاری بنیادین برای تحقق امنیت غذایی است. بنابراین برای تحقق و دستیابی به اهداف کشاورزی پایدار و تولید بهینه، باید توجه ویژه‌ای به بهبود و کیفیت نهاده‌های اصلی کشاورزی مانند بذر داشت. به طوریکه باید با بودن قدرت و درصد جوانه‌زنی و تولید گیاهچه‌ای سالم و قوی را می‌توان به عنوان یک عامل بسیار مهم در تولید محصولات کشاورزی و عملکرد نهایی در نظر گرفت.

تاریخچه تیمار کردن و ضدعفونی بذر

در تاریخ کشاورزی جهان، بذر مال کردن یا پوشش دار کردن بذور به منظور تقویت اثرات تغذیه‌ای و همچنین ضدعفونی بذرها و مبارزه با امراض و بیماری‌ها انجام گرفته که در نهایت منجر به افزایش میزان تولید محصول مناسب و سالم می‌شد. مشاهدات و مستندات تاریخی نشان می‌دهد که روش‌های مبارزه با عوامل بیماری‌زای گیاهی و ضدعفونی بذر به سال‌ها قبل از میلاد مسیح برمیگردد. به عنوان مثال از نمک نیترات سدیم (Nitrate) به عنوان یک ماده ضدعفونی کننده به همراه کنجاله زیتون (Amurca) از بیست و پنج سال قبل از میلاد مسیح (ع) استفاده می‌شد. همچنین از گذشته‌های بسیار دور، استفاده از آب جوش برای ضدعفونی بذر توسط بومیان رواج داشته و رومیان باستان از آب نمک و یا مخلوطی از نمک و خاکستر (نوعی ماده شیمیایی غیر آلی و معدنی) برای ضدعفونی بذر استفاده می‌کردند. به استناد «راهنمای ضدعفونی دپون» تاریخچه گسترش آگاهی از فواید ضدعفونی بذر به قرن هفدهم و زمانی باز می‌گردد که به طور تصادفی دریافته شد که نمک میزان خسارت سیاهک را در گندم کاهش داد. بنابراین

مشاهدات نشان می‌دهند که انسان از روزگاران قدیم همواره در صدد افزایش تولید غذا در قالب بهبود تولید محصولات کشاورزی و حل مشکلاتی نظیر دفع آفات بذر مورد کاشت بوده است.

لزوم ضدعفونی بذر در تامین عملکرد بهینه گیاهان زراعی

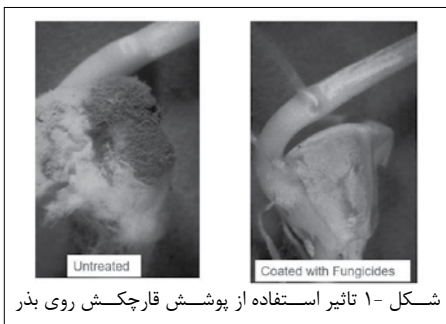
از آنجایی که یکی از عوامل اصلی کاهش عملکرد گیاهان زراعی بیماری‌ها و آفات بذرزاد می‌باشد، میتوان گفت که از جمله منابع اصلی آلودگی گیاهان زراعی یکساله، بذر آلوده بوده و انتقال آلودگی با بذر، خسارات سنگینی به بخش کشاورزی و کشاورز وارد می‌سازد. از این رو حذف عامل بیماری‌زا از بذر ضروری بوده و ضدعفونی آن از اهمیت زیادی برخوردار است. تیمارهای ضدعفونی بذر به عنوان یک روش زراعی مطمئن برای اکثر بذرهای گیاهان زراعی پذیرفته شده است و به شکل معمول جزئی از فرآیند بوجاری محسوب می‌شود. طی ۵۰ سال گذشته، ضدعفونی بذر قبل از کاشت با مواد شیمیایی محافظ، به عنوان یک راهکار استاندارد و پذیرفته شده است. عوامل بیماری‌زا که موجب آلودگی بذر می‌شوند، به سه گروه کلی تقسیم می‌شوند، گروه اول قارچ‌ها بوده که اکثر بیماری‌های گیاهی از طریق آن‌ها ایجاد می‌شوند. اغلب قارچ‌ها در چرخه زندگی خود اندام مقاومی به نام اسپور تولید می‌کنند.

زمانی که شرایط در مزرعه مساعد باشد، بیماری‌های قارچی گسترش پیدا می‌کند. عامل اصلی این بیماری در گیاه، بذر آلوده می‌باشد. قارچ‌ها گونه‌های مختلفی دارند. گونه‌های *Alternaria*, *Aspergillus*, *Bipolaris*، خطرناک‌ترین بیماری‌ها را ایجاد می‌کنند.

گروه دوم باکتری‌ها هستند که میکروارگانیسم‌های تک سلولی و کوچک می‌باشند که به صورت پاتوژن‌های باکتریایی زیادی در بذر وجود دارند. از نشانه‌های بیماری‌های باکتریایی در گیاهان، میتوان به لکه برگ، سوختگی، شانکر اشاره کرد. دسته آخر ویروس‌ها هستند. بعضی از ویروس‌ها می‌توانند در بذور دفن شده، حداقل یکسال دوام آورند. انتشار طبیعی بذور آلوده شده توسط باد و یا آب نیز ممکن است عامل مهمی در انتقال ویروس باشد. این در حالی است که با وجود روش‌های مختلفی که برای ضدعفونی بذر ارائه شده، اما ضدعفونی بذر با سموم قارچ کش آسان‌ترین و با صرفه‌ترین راه جلوگیری خسارت بیماری‌هایی است که با بذر انتقال می‌یابند. با این روش نه تنها عامل بیماری در عملیات محدود و تحت کنترل از بین خواهد رفت، بلکه از انتقال و انتشار بیماری در مزرعه و ایجاد خسارت به شدت می‌کاهد. همچنین بذور جوانه زده در مقابل پاتوژن‌های خاکزی محافظت شده و از ایجاد آلودگی در مراحل رشد گیاهچه جلوگیری به عمل می‌آید. همچنین استفاده از بذور ضد عفونی شده باعث کاهش مصرف بذر و سموم در

مزرعه شده و به استقرار بهتر بوته‌های سالم کمک می‌کند (شکل ۱).

شایان ذکر است که بذر مال کردن علاوه بر ضدعفونی بذر، برای تغذیه گیاه از منابع غذایی حبس شده در خاک توسط میکروارگانیسم‌ها یا در اختیار گذاشتن



شکل ۱- تاثیر استفاده از پوشش قارچکش روی بذر

ریزمغذی‌ها برای گیاه و یا به وسیله‌ی هورمون‌ها و تنظیم کننده‌های رشد نیز استفاده شده که موجب تحریک جوانه زنی بذر و تقویت گیاهچه می‌شود.

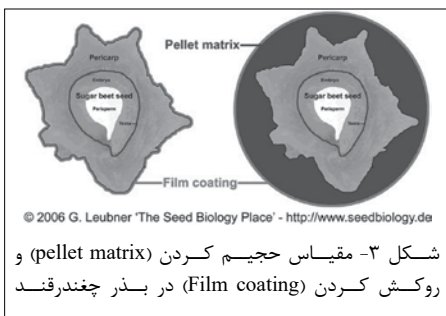
اما از عمده‌ترین دلایل برای پوشش دار کردن بذر میتوان به کنترل حشرات، قارچ‌های بیماری‌زا، افزودن میکروارگانیسم‌های مفید به ترکیب بذر برای بهبود جوانه زنی و استقرار گیاهچه اشاره کرد. کشاورزان برای به دست آوردن بیشترین عملکرد، نیاز به بذر مناسب داشته و هدف از پوشش بذر، دستیابی به این پتانسیل است.

کارکرد ضدعفونی کننده‌های بذر

کارکرد مواد ضدعفونی کننده بذر در سه گروه اصلی تقسیم بندی می‌شود: ۱- ضدعفونی کننده روی سطح بذر: مواد شیمیایی ضد عفونی کننده بذر در این گروه بذر را پوشش می‌دهند و فعالیت اسپور و عوامل بیماری‌زای موجود روی سطح بذر را کنترل می‌کنند. ۲- محافظت بذر: مواد شیمیایی ضد عفونی کننده که در این گروه قرار دارند، بذر را در برابر عوامل زنده خاکزی و حشراتی که قبل از جوانه زنی و در طول جوانه زنی فعالیت می‌کنند، محافظت می‌کنند. ۳- محافظت سیستماتیک: مواد شیمیایی موجود در این گروه به بذر نفوذ کرده و فعالیت حشرات و عوامل بیماری‌زا را کنترل می‌کنند. همچنین این مواد ممکن است تا مراحل بعدی رشد، گیاه را از عوامل بیماری‌زا محافظت کنند.

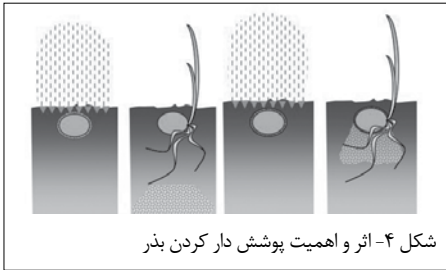
روش‌های تیمار کردن و ضدعفونی بذر

تیمار کردن بذر یکی از روش‌های تقویت بذر است که به طور رایج در کشاورزی مرسوم از آن با عنوان‌های مختلف از جمله تلقیح، ضدعفونی و پوشش دار کردن یاد می‌شود و با اهداف متفاوتی از جمله افزایش سرعت و میزان جوانه



شکل ۳- مقیاس حجیم کردن (pellet matrix) و روکش کردن (Film coating) در بذر چغندرقد

ای گیاه چغندرقد اختصاص داشته است (شکل ۳) به طوریکه تقریباً تمام محصول چغندرقد در اروپا و ژاپن و بخش زیادی از آمریکای شمالی از بذر حجیم شده ی این گیاه به دست می آید. دیگر بذور حجیم شده در مقیاس تجاری عبارتند از هویج، کرفس، کاسنی، تره فرنگی، کاهو، پیساز، فلفل، گوجه فرنگی، انواع کلم، ذرت شیرین، چمن و بذور گل های زینتی. حجیم کردن در ایران مراحل تحقیق و توسعه را می گذراند و در سطح تجاری بذور توتسون و به میزان کمتر در بذور گیاهان دارویی و گل های زینتی به تازگی رواج یافته است. همچنین آفت کش ها در طی مراحل روکش کردن یا حجیم کردن بذر استفاده می شوند و می توانند مخلوط با فرمولاسیون پوشش استفاده شوند و یا بصورت جداگانه روی سطح بذر و یا با فاصله در لایه های پوشش قرار گیرند. جهت مبارزه با بیماری های بذرزاد 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 (شکل ۴).



پلیمرها و انواع فرمولاسیون در مواد پوششی بذر

پلیمرها در زمینه کشاورزی کاربردهای متنوعی داشته و از جمله مواد پر کاربرد در پوشش ها و ضدعفونی کنند های بذر به ششمار می روند. در دهه های اخیر، استفاده از انواع پلیمر تحول بزرگی در کشاورزی و صنایع غذا یی ایجاد کرده است. از جمله کاربردهای پلیمر، استفاده از آن در پوشش دار نمودن بذر است. برای ممانعت از تأثیر سوء پوشش پلیمری روی جوانه زنی بذر، پوشش های پلیمری قابلیت انتقال اکسیژن و نفوذپذیری مناسب برای جذب آب را دارند. از پلیمرهای پوششی می توان به پلیمرهای واکنش دهنده به دما اشاره کرد. این پلیمرها که تغییر چشمگیر از خصوصیات فیزیکی آنها با تغییرات را نشان می دهند. استفاده از این تکنولوژی نوین در پوشش دار کردن بذر امکان و قابلیت کشت بذور و کشاورزی را در شرایط و بازه های گسترده ای برای کشاورزان فراهم

مواد بکار رفته در فرمولاسیون پوشش می تواند اهداف مختلفی را تامین کند از جمله:

- ایجاد بستر مناسب برای استقرار و رشد سریع بذر (مواد محرک رشد، مواد غذایی)
- ضدعفونی یکنواخت و مقابله موثر با بیماری ها و آفات
- استفاده موثر از مواد بیولوژیک و نیاز کم به مصرف کودها و کاربرد عناصر کم مصرف

- مقابله با تنش ها (خشکی، شوری و غرقابی ...)
- استقرار مواد جاذب رطوبت و مواد آلی روی بذر
- تنظیم زمان سبز شدن بذر با استفاده از پلیمرهای واکنش دهنده به دما

- یکنواختی، یک رنگی و بازاری پسندی زیاد و کد کردن رقم های مختلف

نکته قابل توجه که طی بازدید ها از مراکز بوجاری در کشور مشاهده شد، وجود رنگ است که به عنوان یک عامل تعیین کننده در کیفیت سموم آفت کش مطرح شده است. این در حالی است که بر اساس استاندارد جهانی تعیین شده تیمار و نشانگذاری بذور در استفاده از آفت کش ها، رنگ به عنوان یک عامل کیفی مطرح نبوده و تنها به عنوان یک نشانه از انجام عملیات ضدعفونی می باشد که بر اساس استاندارد های تعیین شده در فرمولاسیون آفت کش های بذر-مصرف تعیین میشود. بر اساس این استاندارد دو گروه طیف رنگی وجود دارد. ۱- رنگ های بر پایه رنگ قرمز که برای بذرمال کردن بذرهای روشن مثل گندم استفاده می شود و ۲- رنگ های بر پایه رنگ آبی که بیشتر برای بذرهای تیره رنگ مثل کلزا استفاده می شود. (۰۶-۹۴ DIR) (شکل ۲). اما در بسیاری از بوجاری ها این فاکتور به عنوان یک عامل کیفی از ضدعفونی بذر تلقی می شود. نکته قابل توجه در این خصوص وجود طیف رنگی است که هر منطقه بر اساس عرف آن، یک طیف رنگی را مورد پسند قرار می دهند و اگر این طیف رنگی تامین نگردد، این موضوع را نشان از کیفیت پایین آفت کش می دانند. در حالی که این امر ناشی از برداشت عامیانه و اشتباه است. چراکه شدت و نوع رنگ تأثیری در میزان ماده موثره در فرمولاسیون آفت کش ندارد. استفاده از رنگ های مختلف در انواع فرمولاسیون پوشش دار کردن بذر مورد استفاده قرار می گیرد. این درحالیست که طبقه بندی مشخصی برای طیف های رنگی در استفاده از رنگ ها در پوشش دار کردن بذور هنوز تعیین نشده است.

الف- پوشش لایه نازک (روکش کردن)

پوشش لایه نازک با به کارگیری موادی مثل رنگدانه ها یا تیمار آفت کش ها و مواد غذایی (که معمولاً به صورت بذر مال استفاده می شدند) روی بذر به طور صحیح و یکنواخت و به منظور ارائه بذوری ارزشمند و جذاب به بازار انجام می شود. این لایه نازک باید بطور یکنواخت سطح بذر را بپوشاند، از سطح بذر جدا نشده و نسبت به آب نفوذپذیر بوده و بر جوانه زنی بذر اثر منفی نداشته باشد. حجیم شدن بذر در این روش کم و بین یک تا ده درصد بوده و عمدتاً در بذور درشت با حجم تولیدبالا، استفاده می شود (شکل ۲).

ب) حجیم کردن (پلت کردن)

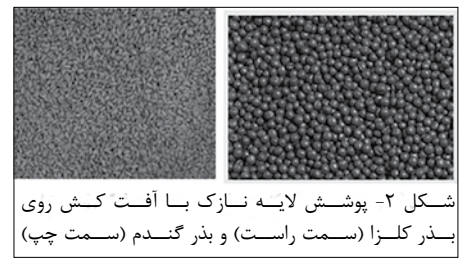
حجیم کردن یا پلت کردن به معنی تغییر شکل و افزایش حجم بذر است که با استقرار مواد مختلف روی پوسته بذر و با اهدافی مانند امکان کاشت مکانیزه و جایگزینی دقیق در بستر کاشت در عمق و با تراکم مناسب، مصرف کم بذر و تسهیل در کاشت بذر و عدم نیاز به نشاکاری، امکان استقرار لایه های مختلف مواد غذایی، مواد ضدعفونی کننده، مواد بیولوژیک و روی بذر، امکان کاربرد مواد جاذب رطوبت برای مقابله با تنش خشکی و مواد آزاد کننده اکسیژن برای تحمل شرایط غرقابی در پوشش بذر، انجام می شود. در استفاده از فناوری پوشش بذر، علاوه بر نداشتن اثرات منفی روی بذر، باید به نفوذپذیری نسبت به آب و حل شدن در آب، استحکام مناسب و اقتصادی بودن نیز توجه داشت. بیشترین استفاده تجاری حجیم کردن بذر به کاربرد در بذور تک و چند جوانه

زنی، جلوگیری از خسارت آفات و بیماری ها، آسان سازی عملیات بذرکاری، توزیع یکنواخت بذر (به ویژه در بذریاشی هوایی)، حفظ رطوبت در پیرامون بذر با استفاده از مواد جاذب رطوبت، افزایش عملکرد، ایجاد تأخیر در جوانه زنی در شرایط نامساعد، جلوگیری از خورده شدن بذر توسط جانوران، افزایش سرعت و توان استقرار گیاه انجام می گیرد. پوشش دادن بذر باعث بهبود مراحل جوانه زنی، پیشرفت رویدادهای فنولوژیک، افزایش ویژگی های فیزیومورفولوژیک و مهم تر از همه افزایش قدرت رویشی بذر می شود. علاوه بر این، پوشش دهی بذر ابزاری است که می تواند منجر به کاهش چالش های سیستم های کشاورزی و ترمیم سیستم های تخریب شده گردد. توجیه اقتصادی پوشش دهی بذر جهت کاهش هزینه های ناشی از استقرار ضعیف گیاهچه ها، تأخیر در جوانه زنی و آسیب های ناشی از عوامل بیماری زا و آفات نیز مطالعه و تأیید شده است.

به طور کلی پوشش دهی بذر شامل دو بخش روکش کردن بذر (Film coating) و حجیم کردن بذر (Seed pelleting) است. روکش کردن استقرار لایه نازکی از مواد مختلف روی سطح بذر است که در شکل و اندازه بذر تغییر ملموسی ایجاد نمی کند. حجیم کردن بذر، افزودن مواد مختلف همراه با مواد پرکننده بصورت لایه های مجزا روی سطح بذر است که حجم و شکل بذر را تغییر می دهد. اساس کار پاشش مواد مختلف در قالب فرمولاسیون های مشخص روی بذور در حال چرخش در دستگاه و یا به صورت دستی است. این فناوری طی دو دهه اخیر در جهان توسعه زیادی داشته و اغلب بذور به خصوص بذرهای ریز، حساس، نامتقارن و گران قیمت بصورت پوشش دار به بازار عرضه می شوند.

الف- پوشش لایه نازک (روکش کردن)

پوشش لایه نازک با به کارگیری موادی مثل رنگدانه ها یا تیمار آفت کش ها و مواد غذایی (که معمولاً به صورت بذر مال استفاده می شدند) روی بذر به طور صحیح و یکنواخت و به منظور ارائه بذوری ارزشمند و جذاب به بازار انجام می شود. این لایه نازک باید بطور یکنواخت سطح بذر را بپوشاند، از سطح بذر جدا نشده و نسبت به آب نفوذپذیر بوده و بر جوانه زنی بذر اثر منفی نداشته باشد. حجیم شدن بذر در این روش کم و بین یک تا ده درصد بوده و عمدتاً در بذور درشت با حجم تولیدبالا، استفاده می شود (شکل ۲).



بذوری که شکل کروی و یکنواخت دارند مثل بذر کلزا به آسانی پوشش دار می شوند (شکل ۲). اما بذوری مانند بذر چغندر و کاهو و کینوا به زحمت پوشش دار می شوند. فرمولاسیون های آماده برای بذور مختلف و برای پوشش دار کردن با اهداف مختلف تهیه و به بازار عرضه می شود (شکل ۳). پوشش دهی بذر با توجه به نوع

قطره به صورت جت در آمده، در طول مسیر کشیده می شود و پس از تبخیر شدن حلال به صفحه فلزی برخورد می کند و سپس به صورت الیاف نانو ساختار از صفحه فلزی جمع آوری می شوند (شکل ۵- الف). فرآیند الکتروریسی^۱ راهکاری جدید برای رهایش کنترل شده مواد شیمیایی فعال به منظور اصلاح بذر ها در اختیار ما قرار میدهد. رهایش کنترل شده آفت کش ها مزایای زیادی مانند تبدیل آفتکش های مایع به مواد جامد از طریق کپسوله کردن آفتکش مایع درون مواد پلیمری جامد، دارد (شکل ۵- ب). همچنین از نانوالیاف میتوان به عنوان حامل هایی برای کود استفاده کرد. این ویژگی از طرفی موجب کاهش اتلاف کود شده و بنابراین با صرفه جویی در مصرف کود و همچنین ممانعت از آزاد شدن مواد شیمیایی کودها در محیط، این روش در حفاظت از محیط زیست هم موثر است (شکل ۵).

در پایان با توجه به اینکه بذر و مواد ضد عفونی کننده ممکن است در تماس مستقیم با انسان و دام قرار گیرد. در نتیجه بهترین آفت کش برای بذر باید کم خطر برای موجودات زنده بوده و میزان باقی مانده آن ماده در بذر و تاثیرات آن بر انسان و حیوان حداقل باشد. **تیبوکونازول** که در ایران با نام تجاری راکسیل (۲٪ DS) شناخته می شود، تولید شرکت **فراورده های طیف سبز** بوده و به عنوان یک قارچکش و ضد عفونی کننده با سطح بالای سازگاری با محیط زیست به کار برده می شود (شکل ۶).



شکل ۶- تیبوکونازول (فراورده های طیف سبز)

این محصول با فرمولاسیون پودری بر انواع قارچ ها تاثیر گذار است. این قارچکش علاوه بر اثر سیستمیک، خاصیت حفاظتی نیز داشته و می تواند به درون بافت گیاه و بذر نفوذ کند و علاوه بر اینکه پاتوژن را معدوم می نماید، ساقه و برگ های جوان نیز برای مدت طولانی از آلودگی های قارچی مصون می ماند. تیبوکونازول قارچ کشی است که علاوه بر خاصیت خوب پیشگیری (بذر مال کردن) و معالجه ای، دارای اثر نابودکنندگی عامل بیماری نیز می باشد. این محصول که با قارچ کشی بذر، عوامل بیماری زا را از بین برده و در نتیجه با ضد عفونی کردن بذر سبب افزایش کیفیت آن و نهایتاً محصول زراعی می شود.

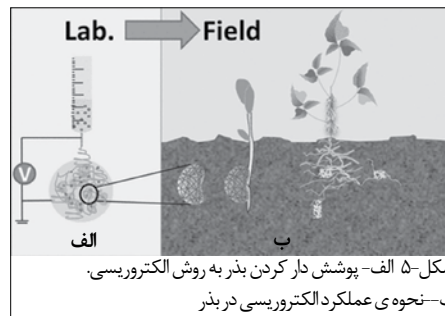
- 1-Biochar
- 2-CNT
- 3-Electrospinning

یک تهویه کننده مناسب خاک و حافظ کربن و مغذی در خاک است، و در نتیجه مشکلات زیست محیطی و مدیریت پایدار را با فراهم آوردن مواد مغذی طبیعی برطرف خواهد کرد زیرا مواد اولیه تولید بیوجار فراوان و ارزان بوده و به طور کلی از بیوماس کشاورزی و زیاله جامد به دست می آید. استفاده از بذر پوشش داده شده با بیوجار حفظ آب و مواد غذایی اطراف بذر و خاک پیرامون آن را به دنبال دارد و باعث غنی شدن خاک از مواد ارگانیک و جمعیت های میکروبی مفید خواهد شد. استفاده از بیوجار به ظهور گیاهانی قوی تر، با زنده ماندن بهتر و دوام بیشتری در خاک های کم آب می انجامد.

نانولوله های کربنی^۲ - نانولوله های کربنی به دلیل مکانیسم عملکرد و ویژگی های الکتریکی، حرارتی و شیمیایی منحصر به فرد خود، جایگاه مهمی را در بین نانو ساختارها دارند. دلیل اصلی فعال سازی جوانه زنی به وسیله نانوذرات به خصوص نانولوله های کربنی به نقش آن ها در فرآیند جذب آب به داخل جنین بذر مرتبط است. به عبارت دیگر، این ذرات ریز جذب آب را به داخل بذر تسهیل می کنند. مطالعات نشان می دهند که نانولوله های کربنی کارایی جذب آب و عناصر ضروری مانند آهن و کلسیم را تحریک کرده و می توانند جوانه زنی بذر و در نتیجه رشد و توسعه گیاه را تشدید کنند. همچنین دانشمندان گزارش کردند که این نانولوله ها بیان ژن های رمز کننده کانال های پروتئینی آب را در گیاهان زراعی مهم مانند جو، سویا و ذرت تنظیم می کنند.

ب) نانوالیاف

الکترو اسپینینگ (الکترو ریسی)^۳ - به عبارتی استفاده از نیروی برق برای ریسندگی، یکی از روش های مهم و گسترده جهت تولید الیاف نانو ساختار می باشد. نانو الیاف پلیمری مانند بسیاری از نانو مواد دارای مساحت بسیار زیادی هستند. این سطح زیاد موجب افزایش میزان تماس آنها با محیط اطراف و در نتیجه افزایش واکنش پذیری و فعل و انفعالات فیزیکی و شیمیایی، آفت کش ها میشود. یک مزیت بارز الیاف پلیمری این است که میتوان ترکیبات مختلفی مانند فرمون ها و حتی باکتریها را به راحتی درون ساختار الیاف یا بر روی سطح آنها قرار داد. بنابراین نانوالیاف پتانسیل بالایی در کاربردهای صنایع کشاورزی دارند. در این روش یک محلول پلیمری داخل سرنگ ریخته می شود و در فاصله ۲۰ سانتی متری از آن، صفحه ای فلزی قرار می گیرد؛ صفحه به زمین ثابت می گردد و سرنگ روی پمپ قرار گرفته و سوزن آن به منبع تغذیه یا ولتاژ بالا وصل می شود، محلول با دبی پایین به سمت سر سرنگ رفته و هنگامیکه، ولتاژ بین ۵-۳۰ کیلووات اعمال می شود،



شکل ۵- الف- پوشش دار کردن بذر به روش الکتروریسی. ب- نحوه ی عملکرد الکتروریسی در بذر

می کند. نحوه ی عملکرد این پوشش های واکنش دهنده به دما به گونه ای است که فقط زمانی به بذر اجازه جوانه زنی می دهند که دمای خاک به دمای مخصوص و حساس برای جوانه زنی بذر مورد نظر برسد. پلیمرها و مواد کاربردی در بذر مال کردن و پوشش های بذری در شکل ها و فرمولاسیون های مختلف و برای اهداف متفاوت به کار برده می شوند.

این فرمولاسیون ها شامل:

- ۱- پودری (DS): Powder for dry seed treatment
- ۲- پودر قابل حل در آب (SS): Water soluble powder for seed treatment
- ۳- پودر قابل تعلیق در آب (WS): Water dispersible powder for slurry treatment
- ۴- مایع امولسیون شونده (ES): Emulsion for seed treatment
- ۵- مایع (LS): Solution for seed treatment
- ۶- کپسول امولسیون شونده (MS): Capsule emulsion for seed treatment
- ۷- سوسپانسیون آب پایه (FS): Flowable concentrate for seed treatment

سوسپانسیون آب پایه شامل ماده موثره، پلیمر چسباننده، رنگدانه، سورفکتانت و مواد همراه است که پس از خشک شدن لایه نازکی را روی بذر ایجاد کرده و روی سطح بذر می چسبند. این فرمولاسیون بصورت بستری است که می توان مواد غذایی، آفت کش ها و سایر مواد را با توجه به هدف پوشش دار کردن به آن اضافه کرد. این در حالی است که اکثر پلیمرهای چسباننده به بذر پس از جوانه زنی تبدیل به میکروپلاستیک میشوند و به علت تجزیه زیستی بسیار ضعیف در خاک باقی می ماند. اگرچه بخش کشاورزی تنها حدود ۱۰ درصد از کل رهاسازی میکروپلاستیک را تشکیل می دهد، اما یک درصد از یک مشکل بزرگ هنوز مقدار قابل توجهی است و دلایل خوبی وجود دارد که باید نگران این یک درصد بود. به عنوان مثال بقای این قطعات میکرو پلاستیک در خاک می توانند عملکرد گیاه، خواص خاک، ترکیب و فعالیت جمعیت میکروبی خاک را تحت تاثیر قرار دهد.

نانو تکنولوژی، راهکاری موثر در کاهش

آلاینده های میکروپلاستیکی در پوشش بذر

فناوری نانو یک رشته تحقیقاتی در حال توسعه سریع است و نانوذرات عموماً ذراتی با حداقل اندازه بین یک تا صد نانومتر تعریف می شوند. کاربرد تکنولوژی های نانو و استفاده از مواد نانو با ساختار پیشرفته به عنوان راه حل های پایدار برای طیف وسیعی از مشکلات در زمینه های مختلف مانند انرژی، مواد، کشاورزی و محیط زیست توسعه یافته اند. نانوذرات می توانند منافذ جدیدی را برای نفوذ آب در پوسته بذر ایجاد کرده و به این ترتیب سرعت جوانه زنی را افزایش دهند. استفاده از تکنولوژی و مواد نانو مانند نانوالیاف و نانولوله های کربنی در پوشش های بذری به عنوان یکی از کاربردهای مهم فناوری نانو در صنعت بذر و کشاورزی به شمار می رود که از طریق آن درصد جوانه زنی بذر افزایش و زمان آن کاهش می یابد.

الف) نانومواد کربنی

بیوجار^۱ - دانشمندان بر این عقیده هستند که بیوجار



خراورده های طیف سبز



کیمیا گوهر فاکی

- ✓ طیف اثر وسیع
- ✓ مکانیزم عمل متفاوت
- ✓ درجه تاثیر بالا
- ✓ سازگاری خوب با گیاه
- ✓ سمیت کمتر
- ✓ مقدار مصرف خیلی کم



تبوکونازول

طیف سبز پودر ضد عفونی کننده بذر ۲٪

TEBUCONAZOLE 2% DS



فروش فقط با نسخه گیاه پزشک مجاز است

با نظر گیاه پزشک مصرف شود

Before application:



Use only high-quality products



Store products safely



Read the label before use



Use adequate clothing / personal protective equipment



Check and calibrate seed-treatment equipment regularly



Use only seed-cleaned and -graded seeds



Avoid spillage



Follow the producer's recommendation before disposing of containers



Keep treated seeds away from people and wildlife



Clean seed-treatment equipment regularly



Wear gloves and other masks to avoid contamination



Clean personal protective equipment and exposed skin after work

During application:

After application:



خاورده های طیف سبز



کیمیا گوهر فاکی

محصول جدید در راه است ...



✓ استقرار عالی گیاه

✓ افزایش قدرت گیاه

✓ ایجاد ریشه های طویل گیاه

✓ زایش تحمل گیاه در برابر سرما

✓ بهبود تحمل گیاه در برابر خشکی



Before application:



Use only high-quality products



Store products safely



Read the label before use



Use adequate clothing / personal protective equipment



Check and calibrate seed-treatment equipment regularly



Use only well-cleaned and -grated seeds



Avoid sprays

During application:



Follow the product's recommendation before opening of containers

After application:



Keep treated seeds away from people and wildlife



Clean seed-treatment equipment regularly



Wash gloves and face masks to avoid contamination



Clean personal protective equipment and exposed skin after work