خبرنامه

خبرنامه - علمی خبری، کشاورزی - دانه‌های روغنی

سال پنجم (شماره ۶۲) دی ماه ۱۳۹۵

خبرنامه

خبرنامه - علمی خبری کشاورزی - دانه‌های روغنی

سال پنجم - شماره ۶۲

هیئت تحریریه این شماره

مهندس کامبیز فروزان / مهندس علی زمان میرآبادی / مهندس آیدین حسن‌زاده/ مهندس مهتاب صمدی /مهندس رضا پور مهدی علمدارلو / مهندس سجاد طلایی / مهندس مصطفی حق‌پناه

در این شماره می خوانید...

سخنی کوتاه	صفحه ۲
بادام زمینی	صفحه ۳
کتان	صفحه ۴
تولید بذر بادام زمینی	صفحه ۵
بیماری های کلزا	صفحه ۹
عواقب جریان ژنی بین کلزا (*Brassica napus*) و گونه‌های خویشاوند	صفحه ۱۰
نکاتی از طراحی و اجرای آزمایشات کشاورزی	صفحه ۱۳
ژنتیک مولکولی کاربردی در اصلاح گیاهان	صفحه ۱۴

مهندس کامبیز فروزان
مدیر بذر، تحقیقات و آموزش
شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی

سخنی کوتاه

یکی از مباحث بسیار مهم در کسب مهارت‌های کاری، مدیریت مناسب زمان است. بسیاری از افراد به دلیل نداشتن تمرکز بر زمان، بهره‌وری پایینی دارند و به عبارت دیگر نمی‌توانند از زمان به بهترین نحو استفاده نمایند. این موضوع هرچند به نظر امری ساده محسوب می‌شود ولی بسیار حائز اهمیت است. درواقع در صورت ایجاد مدیریت بهینه در این عرصه، امکان پیشبرد کارها به بهترین نحو میسر شده و صرفه‌جویی در زمان و هزینه‌ها حاصل می‌شود. دیوید آلن و مرلین مان که دو نویسنده صاحب سبک در زمینه کسب و کار هستند، راه‌کارهای ساده‌ای را برای مدیریت زمان معرفی نموده‌اند که به برخی از آنها به شرح زیر اشاره می‌شود:

۱. استفاده از تکنولوژی‌هایی نظیر موبایل و تلویزیون را مدیریت کنید. فراموش نکنید تکنولوژی خدمتکار خوبی است ولی گاهی اوقات می‌تواند به عنوان یک ارباب به شما دستور دهد.

۲. زمان کوتاهی را برای استراحت و تمرکز اختصاص دهید. سعی کنید زمان‌های کوتاهی را در طول روز مشخص کنید و از فضاهای کاری، اندکی دور شوید و در این زمان استراحت جزیی و تلاش برای کسب تمرکز را مدنظر قرار دهید.

۳. لیست کارهای روزانه و هفتگی را داشته باشید. سعی کنید در نوشتن وظایف روزانه واقع‌گرا باشید. اگر لیست شما طولانی باشد و نتوانید عمل کنید بعد از مدتی دلسرد می‌شوید.

۴. زمانی را برای پرورش خلاقیت بگذارید و به دنبال ایده‌ها و روش‌های جدید برای انجام کارها باشید.

۵. جلسات غیرضروری و افراد مزاحم را حذف کنید. بهتر است در جلساتی شرکت کنید که حتماً به آن نیاز دارید. اهداف جلسه را روشن کنید و سعی نمائید زمان جلسات را کاهش دهید.

۶. از قبول چند مسئولیت بپرهیزید. سعی نکنید همه کارها را با هم انجام دهید. برای افزایش تمرکز زمان خاصی را برای انجام هر وظیفه اختصاص دهید.

۷. محل کار را مرتب کنید. محلی که در آن کار می‌کنید مکانی است که زمان زیادی را در آن سپری می‌کنید. سعی کنید نظم کلی را برای آن در نظر بگیرید. نامرتب بودن باعث از بین رفتن تمرکز و افزایش زمان اختصاص داده‌شده به کار، می‌شود.

مواردی که بدان اشاره گردید گوشه‌ای از پیش‌نیازهای ساده برای مدیریت زمان است تا بتوانیم با آن به حداکثر بهره‌وری در کار برسیم.

(بیاییم امتحان کنیم و نتیجه‌اش را عملاً و به‌طور ملموس لمس کنیم)

مهندس علی زمان میرآبادی
رئیس مجتمع تحقیقات کاربردی و تولید بذر
شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی

بادام‌زمینی

بیماری‌های قارچی گیاهچه و پوسیدگی بذر

قسمت اول

علائم

طیف وسیعی از بیماری‌ها با تشریک مساعی یکدیگر گیاه بادام‌زمینی را از زمان کاشت بذر تا چند هفته بعد از جوانه‌زنی تحت تأثیر قرار می‌دهند و باعث بیماری سندروم گیاهچه خواهند شد. علائم ممکن است به چهار گروه حسب توسعه مراحل رشدی گیاه تقسیم گردد. این گروه‌ها شامل پوسیدگی بذر، مرگ گیاهچه قبل از جوانه‌زنی، مرگ گیاهچه بعد از جوانه‌زنی و بلایت گیاهچه می‌باشند. بذور پوسیده اغلب نرم و لهیده، قهوه‌ای‌رنگ و نهایتاً متلاشی‌شده و اندام‌های قارچی رشد کرده بر سطح آن‌ها قابل‌مشاهده هستند.

بذور آلوده به قارچ بعد از جوانه‌زنی و قبل از تشکیل گیاهچه در بالای سطح خاک ممکن است از بین بروند که به این حالت مرگ گیاهچه قبل از جوانه‌زنی می‌گویند (Pre-emergence damping-off). در شرایط حاد حتی ممکن است قبل از تشکیل هیپوکوتیکول و باز شدن پوسته بذر، باعث فساد آن شود. در این حالت ریشه‌چه و جوانه‌ها قبل از بیرون آمدن از خاک از بین می‌روند. از زمان شروع پوسیدگی تا مرحله متلاشی شدن بذور و اندام‌های آن در زیر خاک، این رویدادها قابل مشاهده نیست و تنها با تشخیص نقاط تنک در مرحله گیاهچه‌ای بر روی خاک قابل رؤیت است.

شروع مرحله بیماری در زمان پس از جوانه‌زنی (Post-emergence) موقعی اتفاق می‌افتد که گیاهچه‌ها روی زمین واژگون شده‌اند و این مرحله حساسیت به افتادگی گیاهچه‌ها، تا زمان لیگنینی شدن ساقه‌ها و مقاومت آنها به این بیماری پیشرفت می‌کند. قارچ‌هایی که باعث علائم بلایت گیاهچه می‌شوند هر دو کوتیلدون‌ها و برگ‌ها را در زمان رشد هوایی و سبز شدن آلوده می‌کنند که این ممکن است به دلیل آلودگی اولیه بذر باشد، یا در اثر تماس کوتیلدون‌ها با بقایای آلوده حاصل شود. گیاهچه‌ها ممکن است توسط گونه‌های مختلفی از قارچ از ناحیه ریشه یا در زیر سطح خاک نزدیک طوقه آلوده شوند. در این حالت گیاهچه‌ها علائم مختلفی مثل پوسیدگی طوقه، پوسیدگی ریشه و پوسیدگی قهوه‌ای ریشه که توسط گونه‌های فوزاریومی (*Fusarium* spp.) حاصل می‌شود را نشان می‌دهند.

در مواردی هم پوسیدگی طوقه ممکن است به دلیل حضور عامل قارچی *Lasiodiplodia theobromae* رخ دهد که در این حالت برگ‌ها و ساقه‌های سبز روی

زمین می‌افتند و پیکنیدهای سیاه (اندام‌های باروری غیرجنسی) در نواحی طوقه مشاهده می‌شود.

مهندس آیدین حسن‌زاده
کارشناس مجتمع تحقیقات کاربردی و تولید بذر
شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی

کتان (*Linum usitatissimum* L.)

قسمت سوم

حفاظت از محصول

در بین محصولات زراعی، کتان در مقابل علف‌های هرز قدرت رقابت کمتری دارد و در نتیجه وجود علف‌هرز در مزرعه کتان، سبب کاهش عملکرد آن خواهد شد. در مزارع کتان، علف‌های هرز نازک برگ به راحتی کنترل می‌شوند ولی تعداد سموم علف‌کش برای کنترل علف‌های هرز پهن‌برگ محدود است. این دو عامل (توان رقابتی پائین با علف‌های هرز و حساسیت به علف‌کش‌ها) نقطه شروع گرایش به تحقیقات مهندسی ژنتیک در کتان بود.

از آفاتی که به کتان خسارت می‌زنند می‌توان به کرم قوزه (*Heliothis ononis*)، کرم طوقه‌بر پشت قرمز (*Euxoa ochrogaster*)، طوقه‌بر رنگ پریده (*Agrotis orthogonia*)، طوقه‌بر اولیه (*Euxoa tristicula*)، طوقه‌بر سبز (*Euxoa auxiliaris*)، برگ‌خوار برتا (*Mamestra configurata*)، کرم تارتن چغندر (*Loxostege sticticalis*)، شته سیب‌زمینی (*Macrosiphum euphorbiae*)، زنجره گل مینا (*Macrosteles quadrilineatus*) و سن نباتی (*Lygus lineolaris*) اشاره نمود. به جز کرم قوزه کتان، بقیه آفات نامبرده میزبان‌های متعددی دارند.

از بیماری‌های مهم قارچی کتان می‌توان به زنگ کتان (*Melampsora lini*)، پژمردگی فوزاریومی (*Fusarium oxysporum f.sp. lini*)، کپک خاکستری (*Botrytis cinerea*)، سوختگی آلترناریایی (*Alternaria* spp.)، سفیدک پودری (*Erysiphe polygoni*) و لکه برگی سپتوریایی (*Septoria linicola*) اشاره نمود.

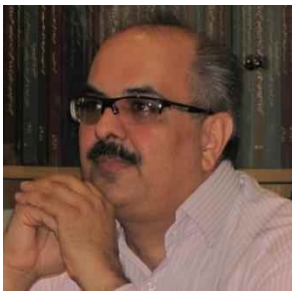
پژمردگی فوزاریومی با عامل *F. oxysporum* f.sp. lini از بیماری‌های مهم مزارع کتان است ولی بسیاری از گونه‌های کتان به بیماری زنگ مقاوم هستند.

انتخاب رقم مقاوم به بیماری لکه برگی سپتوریایی با عامل *Septoria linicola* چندان موفقیت‌آمیز نبوده است. این قارچ به بخش‌هایی از کتان در سطح خاک حمله نموده و در بقایای کتان در خاک زمستان‌گذرانی می‌نماید. گیاه کتان به بیماری مذکور در مرحله رسیدگی تحت شرایط مرطوب، حساس‌تر است. کاشت زودهنگام قبل از ایجاد شرایط رطوبتی بالا در پائیز و تناوب زراعی حداقل سه ساله، می‌تواند سبب کاهش این بیمارگر گردد.

همچنین این گیاه به بیماری‌های ویروسی متعددی از جمله زیگزاگی شدن با عامل ویروس کوتولگی آبی جو دو سر (OBDV[1]) و پیچیدگی برگ با عامل ویروسی پیچیدگی برگ چغندرقند (BCTV[2]) حساس می‌باشد. ویروس عامل زیگزاگی شدن، توسط زنجره شش نقطه‌ای (*Macrosteles fascifrons*) منتقل و سبب کوتوله شدن و کاهش پنجه‌زنی در گیاه آلوده می‌شود. ویروس عامل بیماری پیچیدگی برگ توسط زنجره (*Eutettix tenellus*) به گیاه منتقل شده و سبب بروز زردی[3] عمومی و توسعه نامنظم در برگ‌ها (به ویژه برگ‌های انتهایی) می‌گردد.

زردی مینا یک بیماری فیتوپلاسمایی است که توسط زنجره شش نقطه‌ای (*Macrosteles fascifrons*) منتقل می‌شود. علائم آن شامل توقف رشد، کوتوله شدن و توسعه غیرطبیعی گل‌ها است که در آن قطعات گل به برگ‌های کوچک‌تری تبدیل می‌شوند.

ادامه دارد ...



مهندس کامبیز فروزان

مدیر بذر، تحقیقات و آموزش

شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی

تولید بذر بادام‌زمینی

قسمت دوم

انتخاب بذر

در کشورهای پیشرفته در امر تولید بادام‌زمینی معمولاً از بذور گواهی‌شده استفاده می‌شود که تحت نظارت مؤسسات ناظر تولید می‌شوند. این بذور واجد استانداردهای لازم برای رشد و نمو مطلوب مانند قوه‌نامیه، خلوص و غیره به شرح مطرح شده در مطلب شماره قبل می‌باشند.

انتخاب مزرعه

جهت مدیریت آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز مزارع بادام‌زمینی می‌بایست به کشت قبل و تناوب زراعی اعمال‌شده توجه داشت. باید مزارعی انتخاب شود که در آن بیماری‌های خاک‌زاد مشاهده نشده باشد. اگر سابقه بیماری در اراضی شدید نباشد، اعمال روش‌های مدیریتی

1 Oat blue dwarf virus

2.Beet curly top virus

3 Chlorosis

برای کنترل بیماری‌ها بر اساس توصیه‌های تحقیقاتی مؤسسات گیاه‌پزشکی می‌تواند مثمر ثمر باشد. استفاده از تناوب زراعی دراز مدت و دیگر روش‌های زراعی می‌توان از توسعه بیماری‌های خاکزاد جلوگیری نمود. در صورتی که سابقه آلودگی به بیماری‌های خاکزاد در مزرعه وجود دارد، می‌بایست آن را به اطلاع فروشندگان بذر برسانید.

تنظیم ادوات

یکی از روش‌هایی که می‌تواند کارایی کشت شما را بالا ببرد، تنظیم مناسب دستگاه کارنده می‌باشد. بررسی‌های علمی مؤید این نکته است که بعضی از آفات از جمله تریپس در مزارعی که بوته‌ها به صورت یکنواخت و در فاصله مشخصی کشت‌شده باشند بهتر مدیریت می‌شوند. در مزارعی که تراکم بالا و یکنواخت دارند عامل بیماری ویروسی TSWV معمولاً کمتر ظهور پیدا می‌کند. تنظیم مناسب ردیف‌کار قبل از اولین حرکت در مزرعه می‌تواند زمینه لازم برای دستیابی به فاصله مناسب بذر روی خط و عمق کشت مطلوب را فراهم نماید که باعث می‌گردد کمتر به بذور کشت‌شده صدمه وارد شود.

نکات قابل‌توجه در فصل رشد

مصرف گچ

کلسیم یکی از عناصری است که در تکامل بذر بادام‌زمینی بسیار مهم است. این عنصر جهت استحکام دیواره سلولی و تشکیل بافت اهمیت داشته و وجود آن برای تکمیل فرآیند جوانه‌زنی ضروری است. گیاهچه‌های حاصل‌شده از بذوری که کمبود کلسیم داشته‌اند علائمی مانند کوتیلدون‌های آبدار (پوسیدگی یقه هیپوکوتیل) را نشان می‌دهند.

مطالعات نشان می‌دهد که در بین ارقام تجاری بادام‌زمینی، بذور تیپ ویرجینیا حداقل به ۴۵۰ پی پی ام برای هر بذر کلسیم نیاز دارد تا بذر بتواند به سرعت و به طور طبیعی جوانه بزند. استفاده از گچ در زمان کاشت و به میزان کافی بسیار حائز اهمیت است. میزان جذب کلسیم توسط گیاه به میزان بارندگی بستگی دارد به‌طوری که بذور تولید شده در سال‌های خشک، علائم کمبود کلسیم را نشان می‌دهند.

عنصر بر (Br)

بر (Br) یکی دیگر از عناصری است که برای تشکیل دانه و جوانه‌زنی ضروری است. علائم کمبود بر، معمولاً در پایه ساقه‌چه دیده می‌شود و ظاهر بافت را تیره می‌کند. از دیگر علائم کمبود بر ایجاد آب سوختگی در مرکز کوتیلدون‌ها (Hollow heart) می‌باشد. عنصر بر می‌تواند قبل از کشت و به همراه علف‌کش به عنوان بخشی از برنامه کودی مورد مصرف قرار گیرد. باید توجه داشت در اراضی با بافت شنی در صورت بارندگی، بر مصرف‌شده از محدوده ریشه بادام‌زمینی شسته می‌شود

که در این شرایط باید محلول‌پاشی برگی در بهار انجام گیرد.

برداشت محصول

بادام‌زمینی رشد نامحدود دارد. در زمان برداشت، بذور یک بوته در شرایط متفاوتی از رسیدگی قرار می‌گیرند. بذوری که یک هفته زودتر برداشت می‌شوند از جوانه‌زنی مناسبی در بهار برخوردار خواهند بود. چنانچه برداشت با تأخیر انجام شود، قوه نامیه بذور کاهش خواهد یافت که میزان آن به شرایط محیطی در طی تکامل بذر و زوال غلاف‌ها در اثر افزایش خسارت‌های مکانیکی و یا عوامل بیماری‌زا وابسته است. تحقیقات انجام‌شده مؤید این نکته است که بذور نارس در بسیاری از گیاهان از جمله بادام‌زمینی می‌توانند جوانه بزنند. درصد جوانه‌زنی بذر نارس پایین است و این مسئله می‌تواند خطرساز باشد لذا نباید تا حد امکان محصول خیلی زود برداشت شود. اما چگونه می‌توان دریافت زمان برداشت زود است؟

نتایج یک بررسی سه ساله بر روی جوانه‌زنی و قوه نامیه (براساس میزان تراوش سلول) بذور دو رقم NC7 و NC9 در سطوح مختلف رسیدگی نشان می‌دهد که هرچه میزان تراوش سلول بالاتر باشد، مقدار بیشتری از مواد غذایی مورد نیاز برای رشد اولیه گیاهچه از دست می‌رود و درنتیجه سبب کاهش ویگور بذر می‌گردد. همچنین مطالعات نشان می‌دهد که هرچه میزان تراوش سلولی کم‌تر باشد میزان ویگور افزایش می‌یابد. بهترین زمان برداشت بر اساس یک اصل کلی زمانی است که حداقل ۷۰ درصد بذور رسیده و یا نزدیک به رسیدگی باشند.

زبرشدن غلاف زمانی که اکثر غلاف‌ها به رنگ قهوه‌ای و یا سیاه روشن هستند، نشان‌دهنده زمان مناسب برداشت است.

اندازه بذر

کشاورزان و تولیدکنندگان بذر بادام‌زمینی معمولاً اندازه بذر را با کیفیت آن اشتباه می‌گیرند. بسیاری تصور می‌کنند که هرچه اندازه بذر بزرگ‌تر باشد بهتر است و یا هرچه بذر کوچک‌تر باشد سریع‌تر جوانه می‌زند. از آنجایی که اندازه بذر می‌تواند بر سرعت جوانه‌زنی مؤثر باشد، این شاخصه می‌تواند به عنوان یکی از معیارها محسوب گردد. اما باید توجه داشت که برای جوانه‌زنی، رطوبت بذر باید حدود ۴۰ درصد باشد. یک بذر بزرگ که وزنی حدود ۱ گرم دارد باید حدود ۰/۶ میلی‌لیتر آب برای شروع جوانه‌زنی در اختیار داشته باشد. بذور کوچک‌تر و با کیفیت مشابه که فقط ۰/۸ گرم وزن دارند به حدود ۰/۴ میلی‌لیتر آب نیاز دارد تا جوانه بزنند.

برداشت با کمباین

زمانی که بادم زمینی‌ها برداشت شده و به صورت برعکس روی خاک قرار می‌گیرند عوامل محیطی می‌توانند بر روی کیفیت بذر تأثیرگذار باشند. وقتی

بادام‌زمینی برداشت می‌شود میزان رطوبت دانه‌ها هنوز زیاد است. بذور از غلاف‌های زرد (نارس) با رطوبت حدود ۶۰ درصد تا غلاف‌های تیره (رسیده) با رطوبت بین ۳۵ تا ۴۰ درصد دیده می‌شوند. اگر درجه حرارت در مرحله بعد از برداشت به بیش از ۳۲ درجه سانتی‌گراد برسد، بذور به شدت به صورت فیزیولوژیکی آسیب می‌بینند. اگر درجه حرارت بعد از برداشت به زیر دمای یخبندان برسد و رطوبت بذر هنوز بالاتر از ۳۵ درصد باشد، آب درون سلول‌ها یخزده و سلول ممکن است آسیب ببیند. ولی اگر رطوبت بذر کمتر از ۳۵ درصد باشد، دمای یخبندان اثر اندکی بر کیفیت بذر خواهد داشت. بارندگی قابل توجه پس از برداشت بوته‌ها، می‌تواند کمباین کردن بذور را با تأخیر مواجه نماید. به طور کلی تأخیر در کوبیدن زمانی که بادام‌زمینی به رطوبت مطمئن برداشت رسیده باشد می‌تواند بر کیفیت بذر تأثیر منفی بگذارد. در عین حال کوبیدن زودهنگام نیز می‌تواند منجر به کاهش کیفیت بذر شود. وجود پیچک‌های خیس، خودش نیز برداشت را به نوبه خود با مشکل مواجه می‌نماید. به طور کلی بهترین زمان برداشت هنگامی است که رطوبت بذر به ۲۰ تا ۲۵ درصد برسد.

عملیات پس از برداشت

بهبود وضعیت انبار کردن

پس از برداشت، دانه‌های بادام‌زمینی باید تمیز شوند. بر این اساس باید آشغال و ضایعات با عبور دادن جریان هوا جداسازی گردد. عبور دادن جریان هوا، مدت خشک کردن و هزینه‌ها را کاهش می‌دهد. در صورت خشک کردن زیاد ممکن است بذر آسیب ببیند. دقت کشاورز در خشک کردن بذر بسیار مهم است چون باعث می‌شود بذر باکیفیت از بین برود. بذر بادام‌زمینی باید در انبار خنک و خشک نگهداری شود. شرایط نامطلوب انبارداری می‌تواند سبب پایین آمدن کیفیت بذر گردد. بذور بادام‌زمینی باید در شرایطی حفظ شود که امکان عبور جریان هوا در محوطه انبار وجود داشته باشد. استفاده از هواکش برای انتقال هوای خشک و سرد به محوطه انبار می‌تواند مفید باشد.

کشاورزان بذری‌کار باید تمام عملیات مزرعه‌ای را با حساسیت بالا انجام دهند و در نهایت کشاورزان باید دو عامل مدیریت بیماری‌ها و رسیدگی در زمان برداشت را مورد توجه قرار دهند.

مهندس رضاپور مهدی علمدارلو
کارشناس مجتمع تحقیقات کاربردی و تولید بذر
شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی

بیماری‌های کلزا

مرحله رشدی کلزا / بیماری	کوتیلدونی (A)	یکه برگی (B1)	سه برگی (B3)	شش برگی (B6)	روزت (Rosette)	رشدرویشی (C1-C2)	شروع تشکیل غنچه (D1)	غنچه دهی (D2)	باز شدن غنچه‌ها (E)	شروع گلدهی (F1)	شروع غلافبندی (G1)	پایان غلافبندی (G4)	نحوه مدیریت بیماری
مرگ گیاهچه	*Rhizoctonia sp., Fusarium spp, Pythium spp*												کشت به موقع، بذر سالم، زهکش مناسب، تیمار بذر با قارچکش مناسب مانند کاربوکسین-تیرام
سفیدک داخلی	*Peronospora parasitica*												تناوب ، کشت به موقع، تیمار بذر با قارچکش مناسب مانند متالاکسیل-مانکوزب
ریشه گرزی	*Plasmodiophora brassicae*												ارقام مقاوم، تناوب، زهکش مناسب، افزودن آهک به خاک جهت بالابردن اسیدیته
ساق سیاه	*Leptosphaeria maculans*												کشت ارقام مقاوم، تناوب کشت و مدیریت بقایا، قارچکش مناسب (فلوتریافول و تبوکونازول)
پوسیدگی اسکلروتینیایی ساقه									*Sclerotinia sclerotiorum*				کاشت بذر عاری از اسکلروت، تناوب، کاربرد قارچکش (تبوکونازول و ایپرودیون-کاربندازیم)
سوختگی آلترناریایی	*Alternaria spp*												کاشت بذر سالم، تناوب کشت و مدیریت بقایا، قارچکش‌های مناسب مانند تبوکونازول
لکه برگی سفید	*Mycosphaerella capsellae*												تناوب کشت و مدیریت بقایا، کنترل علفهای هرز میزبان
لکه برگی روشن	*Pyrenopeziza brassica*												ارقام مقاوم، تناوب کشت و مدیریت بقایا، کاربرد قارچ کش مناسب مانند کاربندازیم
سفیدک سطحی									*Erysiphe cruciferarum*				کشت به موقع، سمپاشی با قارچکش های گوگردی و یا کاراتان
بیماریهای ویروسی	*Beet western yellows virus, Cauliflower mosaic virus, Turnip mosaic virus*												کشت به موقع، کنترل علف‌های هرز، کنترل حشرات ناقل مثل شته‌ها
پژمردگی ورتیسیلیومی	*Verticillium dahlia*												تناوب کشت و کنترل علف های هرز میزبان

مهندس مهتاب صمدی

کارشناس مجتمع تحقیقات کاربردی و تولید بذر

شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی

عواقب جریان ژنی بین کلزا (*Brassica napus*) و گونه‌های خویشاوند

یکی از روش‌های ارزیابی تأثیر جریان ژنی، شناسایی آن بین محصول زراعی و خویشاوندان وحشی از طریق تجزیه و تحلیل تنوع ژنتیکی جمعیت علف هرز و کنترل آن در صورت وجود هر گونه تغییر در چرخه زندگی و رفتار جمعیت دریافت کننده آن ژن است. جریان ژن از طریق بذر و دانه گرده، یک فرآیند بیولوژیکی اساسی است. دورگ گیری که در محصول زراعی یک منطقه با خویشاوند سازگار (علف هرز، گونه وحشی و یا محصول زراعی) رخ می‌دهد، به همپوشانی دوره گلدهی، گرده مناسب، پراکندگی بذر و باروری موفق بستگی دارد. این‌ها پیش نیاز جریان ژنی می‌باشند. مرحله بعد جریان ژنی چگونگی رفتار و باروری هیبریدهای حاصله است. کلزا *Brassica napus* L. گیاهی مناسب برای بررسی روند جریان ژنی است زیرا دانه گرده و بذر زیادی تولید می‌کند و با چندین گونه خویشاوندی نزدیک دارد. جریان ژن در *B. napus* می‌تواند در یک منطقه محدود و یا در سراسر آن از طریق پراکندگی دانه گرده یا بذر با طی مسافت طولانی رخ دهد.

انتقال بذر در زمان (بذر دارای خواب در خاک) و مکان، ممکن است در منابع جدید از جمله گیاهان تراریخته در طی سال‌ها و در مکان‌هایی که کلزا وجود نداشته حاصل شود. امروزه فرآیند جریان ژنی بین محصولات تراریخته و خویشاوندان وحشی یکی از عواقب ناخواسته امکان انتشار این محصولات در نظر گرفته می‌شود. ارقام تراریخته تجاری سازی شده در بسیاری از محصولات مهم زراعی مانند سویا، برنج، گندم، ذرت، پنبه، کلزا، یونجه و چغندرقند در جهان کشت می‌شوند. بسیاری از این گونه‌های تراریخته می‌توانند با خویشاوندان وحشی خود تلاقی یابند.

مقامات نظارتی اروپا تمایلی به اجازه کشت دانه‌های روغنی تراریخت ندارند زیرا از جریان ژنی به هر دو ارقام وحشی و زراعی نگران هستند. در ارزیابی خطرات گیاهان تراریخته طی فرایند جریان ژنی مواردی در نظر گرفته می‌شود که شامل:

۱. حفاظت خویشاوندان وحشی به دلیل منابع بیولوژیکی و نگرانی از روند تغییرات تکاملی آنها (به عنوان مثال گیاه *Brassica oleracea* گونه‌ای حفاظت‌شده در بسیاری از کشورها است).

۲. وجود علف هرز خویشاوند محصول زراعی، برای جلوگیری از شباهت محصول زراعی با گونه‌هایی که در حال حاضر علف‌های هرز رایج و مزاحم هستند.

بذور دارای خواب در خاک بانک بذر ایجاد می‌کنند. نوع رقم، کشت کم‌عمق و شرایط شخم (تاریخ، عمق و رطوبت) به عنوان عوامل کلیدی کنترل اختلاط بذر در بانک بذر هستند. در برخی موارد گیاهچه‌های مقاوم به علف‌کش ده سال پس از آزمایشات مزرعه‌ای جوانه می‌زنند. جمعیت وحشی می‌تواند تا ۹ سال در بانک بذر برای جریان ژن به مناطق دور باقی بماند. از این رو جریان ژنی تنها محدود به منطقه جغرافیایی نیست بلکه می‌تواند در مکان‌های نامعلوم و با تأخیر زمانی رخ دهد. دانه گرده، عامل اصلی تبادل اطلاعات ژنتیکی میان گیاهان خویشاوند، از جمله گونه و جنس خویشاوند با ژنوم متفاوت است. تقریباً نیمی از گرده تولید شده توسط یک گیاه در فاصله کمتر از سه متر از گیاه سقوط می‌کند. با این حال، جریان ژن به واسطه دانه گرده کلزا تحت تأثیر عوامل مختلفی از جمله زمان گلدهی، ژنوتیپ، سرعت و جهت باد، فاصله بین جمعیت دهنده و گیرنده گرده، نوع و حرکت حشرات، باز بودن و موقعیت گل بر روی گیاهان، تجمع بوته، اندازه منبع جمعیت و نقش گرده گیاهان اطراف می‌باشد. اکثر دگرگرده افشانی بین گیاهان با فاصله کمتر از ۱۰ متر رخ می‌دهد، در حالی که به ندرت بیش از یک درصد در فواصل دورتر از ۳۰ متر اتفاق می‌افتد. البته توزیع تصادفی گرده کلزا در چند کیلومتر دورتر از منبع دانه گرده گزارش شده است.

دورگ گیری بین کلزا و خویشاوندان وحشی

به غیر از *B. napus* و *Brassica juncea*، تمامی گونه‌ها در جنس براسیکا عمدتاً خود ناسازگار هستند. بنابراین یک گیاه وحشی مجزا نمی‌تواند بذر تولید کند مگر اینکه گرده خارجی به گل‌ها برسد که باعث عدم وجود رقابت گرده شده و وضعیت عالی برای تلاقی‌های بین گونه‌ای فراهم می‌شود.

خانواده براسیکا (Brassicaceae)، شامل بیش از ۳۰۰۰ گونه در ۳۷۰ جنس بوده که اکثر گونه‌ها در معرض جریان ژنی قرار دارند. سه گونه *B. napus* (AACC 2n = 38)، *B. juncea* (AABB 2n =36) و *B. carinata* (BBCC ،2n = 34)، آلوتتراپلوئید می‌باشند و از سه گونه دیپلوئید *B. nigra* (BB، 2n = 16)، *B. oleracea* (CC, 2n = 18) و *B. rapa* (AA, 2n = 20) به وجود آمدند.

تلاقی‌های خود به خودی اغلب بین *B. napus* و *B. rapa* یا *B. juncea* رخ می‌دهد. هیچ تلاقی طبیعی بین سه گونه آلوتتراپلوئید و *B. nigra* گزارش نشده است اما *B. napus* نرعقیم زمانی که در معرض *B. nigra* قرار می‌گیرد هیبریدهای خود به خودی تولید می‌کند. اگرچه گزارش شده است که احتمال دورگ‌گیری *B. napus* × *B. carinata* و *B. juncea* × *B. carinata* با

گرده‌افشانی دستی وجود دارد و هیبرید بین *B. rapa* و *B. carinata* تنها وقتی حاصل می‌شود که *B. carinata* به عنوان والد ماده استفاده شده است. در حال حاضر هیبرید بین *B. rapa* و *B. nigra* تنها با نجات جنین در شرایط آزمایشگاهی حاصل می‌شود. امروزه ضرورت استفاده از تکنیک‌های نجات جنین در شرایط آزمایشگاهی جهت به دست آوردن هیبریدهای بین گونه‌ای توسط اصلاح‌گران بسیار قابل توجه است. ایجاد برخی از هیبریدهای بین گونه‌ای تنها از طریق روش‌های مصنوعی صورت می‌گیرد به‌طوری که وقوع چنین هیبریدهایی به‌صورت خود به خودی گزارش نشده است. به عنوان مثال هیچ تلاقی طبیعی در آزمایشات مزرعه‌ای بین سه گونه آلوتتراپلوئید براسیکا و خردل (*Sinapis arvensis* 2n=18) رخ نداده است که نشان می‌دهد انتقال مستقیم ژن از *B. napus* به *S. arvensis* بسیار بعید است. اما هیبریداسیون خود به خودی بین *B. napus* و تربچه وحشی (*R. raphanistrum*، RrRr ,2n = 18) می‌تواند در مزرعه با فراوانی کم بر روی *R. raphanistrum* به عنوان والد ماده رخ دهد ولی هیبریدهای متعدد به آسانی در *B. napus* نرعقیم به عنوان والد ماده تولید می‌شود. بر اساس بررسی‌های صورت گرفته ظرفیت متغیری برای باروری در میان گونه‌های کلزا مشاهده می‌شود. این مسئله می‌تواند بیان کند که چرا تشخیص یا فراوانی هیبرید در بررسی‌ها و جوامع متغیر است که مانع برآورد واقعی هیبریداسیون بین گونه‌های براسیکا می‌شود.

مهندس سجاد طلایی

کارشناس مجتمع تحقیقات کاربردی و تولید بذر

شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی

نکاتی از طراحی و اجرای آزمایشات کشاورزی

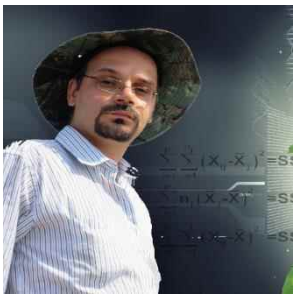
قسمت اول

طرح‌ریزی یک آزمایش از مهم‌ترین جنبه‌های اجرای یک طرح آزمایشی به‌حساب می‌آید. برای طرح‌ریزی یک آزمایش باید هدف از اجرای آزمایش مشخص شود. اهداف آزمایش به‌صورت فرضیات خلاصه می‌شوند تا تجزیه‌های آماری روی آن اعمال گردد. برای اهداف آزمایش باید وقت زیادی صرف شود و قابل‌دستیابی باشد. معمولاً اهداف را بخش‌بندی می‌کنند تا کیفیت اجرای هدفمند آن بهتر شود. برای کنترل اهداف آزمایش، باید از نظرات یک صاحب‌نظر استفاده نمود و بعد از تعریف و انتخاب اهداف، باید آن‌ها را به‌صورت روابط آماری بیان کرد. یک فرضیه درواقع بیان دوباره هدف به‌وسیله روابط آماری است. به آزمون آماری مورد استفاده برای آزمودن اهداف آزمایش، آزمون فرض گفته می‌شود. صرف‌نظر از توزیع داده‌ها که می‌تواند توزیع نرمال، چولی و یا ناشناخته باشد، باید

اصول آزمون فرض حفظ شود. معمولاً آنالیزهای آماری در روش‌های پارامتری که بر یک توزیع آماری بناشده‌اند مفروضاتی دارند که باید رعایت شوند. این کار قبل و حین اجرای آزمایش و همچنین در تجزیه داده‌های حاصل از آزمایش قابل کنترل و اندازه‌گیری است. چنانچه مفروضات به دلایلی رعایت نشوند ممکن است نتایج آزمایش اریب داشته باشد و در نتیجه دقت آزمایش کاهش‌یافته و نتایج معتبر نباشند. در صورت عدم رعایت مفروضات می‌توان از روش‌های ناپارامتری استفاده کرد. همچنین با توسعه نرم‌افزار آماری قدرتمندی مانند SAS با استفاده از PROC MIXED و PROC GENMOD می‌توان بر این مشکلات تا حدودی فائق آمد. در طرح‌ریزی یک آزمایش با توجه به اهداف آزمایش، نوع و تعداد متغیرهایی که باید اندازه‌گیری شود مشخص می‌گردد. همچنین چگونگی اندازه‌گیری و روش ثبت آن‌ها نیز حائز اهمیت است. وجود تکرار در آزمایش ضروری است. بلوک‌بندی واحدهای آزمایشی، در داخل گروه‌های یکسان مورد استفاده قرار می‌گیرد. تیمارها باید به‌صورت تصادفی در یک بلوک یا تکرار قرار گیرند. تعداد بلوک ربطی به تعداد تکرار ندارد و نباید متأثر از نیاز به تعداد تکرار در نظر گرفته شود. بلوک‌بندی برحسب تعداد گروه‌های یکسان موجود از مواد آزمایشی مشخص می‌گردد.

اگر گروه‌بندی یکسان نباشد می‌توان از تجزیه کوواریانس استفاده کرد و بر اساس آن گروه‌بندی و درنهایت تصحیح متغیر وابسته یا پاسخ انجام گیرد. تجزیه کوواریانس درواقع همان بلوک‌بندی غیرهمسان یا غیریکنواخت است. لازم به ذکر است در صورت داشتن تغییرات و نوسان بالا نیاز به وجود تکرارهای بیشتری است. البته می‌توان تغییرات بین تکرارها را بعد از اجرای آزمایش بررسی کرد.

از عواملی که باعث کاهش خطای آزمایشی می‌گردد تصحیح تأثیر کواریت یا متغیرهای همراه با متغیر پاسخ می‌باشند. هر عاملی که محقق فکر می‌کند که احتمالاً روی متغیر پاسخ تأثیر می‌گذارد باید توسط آزمون تجزیه کوواریانس آزمون گردد و در صورت معنادار بودن تأثیر آن متغیر روی متغیر وابسته یا پاسخ باید تصحیح روی متغیر پاسخ صورت گیرد. البته نباید فراموش شود این تغییر روی متغیر پاسخ باید خطی باشد. به عنوان مثال وجود شیب غیریکنواخت در یک بلوک، وجود شوری قسمتی از مزرعه، وجود علف‌های هرز چندساله و غیرقابل‌کنترل، تناوب و یا آیش متفاوت در بخشی از قطعه زمینی که طرح در آن قرار است اجرا گردد، جوانه‌زنی متفاوت که ناشی از تفاوت در قطعات مزرعه باشد از نمونه‌های پرکاربرد تجزیه کوواریانس است.



مهندس مصطفی حق پناه
کارشناس مجتمع تحقیقات کاربردی و تولید بذر
شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی

ژنتیک مولکولی کاربردی در اصلاح گیاهان

لزوم اصلاح ژنتیکی گیاهان شناخت کافی از ماهیت ژنومی آن‌ها می‌باشد. از این رو در اختیار داشتن توالی اسیدآمینه ژن یا ژن‌های مورد بررسی در علم ژنتیک و اصلاح نباتات بسیار حائز اهمیت است.

یکی از اولین و کاربردی‌ترین روش‌های توالی‌یابی DNA توسط فردریک سانگر و همکاران در سال ۱۹۷۷ ارائه شد. اساس این روش استفاده از دی‌دئوکسی نوکلئوتیدها برای خاتمه دادن به سنتز DNA است که می‌توان بوسیله الکتروفورز، قطعات حاصله را تعیین توالی کرد. از معایب اصلی این روش کاربردی، عدم توانایی استفاده از نمونه‌های زیاد، هزینه بالا و محدودیت در طول قطعه مورد بررسی می‌باشد. با این حال هنوز هم این روش در مطالعات ژنومی، جایگاه خاص خود را دارد.

با پیشرفت تکنولوژی و روی کار آمدن تکنیک‌هایی نظیر توالی‌یابی نسل جدید (NGS[1]) توالی‌یابی کل ژنوم یک موجود زنده به امری معمول در تحقیقات ژنومی بدل شده است. رقم Williams 82 اولین واریته گیاه سویا می‌باشد که ژنوم آن توالی‌یابی شده و به عنوان رفرنس ژنوم در پایگاه اطلاعات داده‌ها نظیر NCBI و Gramene قرار گرفته است.

با استفاده از اطلاعات توالی‌یابی ژنوم می‌توان با دقت بسیار بالا ژن (ها) و یا QTL های درگیر در بروز صفات را بررسی کرد. امروزه از NGS به‌طور گسترده در بررسی ژنوتیپ‌های مختلف (ژنوتایپینگ) استفاده می‌شود که به اصطلاح به آن Genotyping by sequencing گویند. این تکنیک قدرتمند محققین را قادر می‌سازد تا صفات پیچیده‌ای نظیر مقاومت به خشکی و تحمل به شوری را در گیاهان از لحاظ ژنومی بررسی کنند و با استفاده از اطلاعات بدست آمده گیاه مورد نظر را اصلاح نمایند.

یکی از مهم‌ترین تکنیک‌های NGS بررسی RNA های یک موجود زنده است که به آن RNA-seq گویند. این تکنیک به دلیل بررسی گسترده بیان ژن‌ها، دارای اهمیت بسیاری است. از این تکنیک می‌توان جهت شناسایی ژن‌های درگیر در فرایندهای مختلف بیوشیمیایی نظیر واکنش به تنش‌های زیستی و غیرزیستی، سنتز اسیدهای چرب و غیره استفاده نمود.

1. Next Generation Sequencing

Oilseeds Research & Development Company

R & D seed and training department

Newsletter No. **62**

January **2016**

www.ordc.ir

www.arc-ordc.ir