شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی (سهامی خاص)

بولتن ماهانه تحقیقات دانه‌های روغنی

(علمی خبری، کشاورزی - دانه‌های روغنی)

سال نهم، شماره ۱۰۸، آبان ۱۳۹۹

بولتن ماهانه تحقیقات دانه‌های روغنی

زبان: **فارسی**

نوع انتشار: **ماهنامه**

صاحب امتیاز: شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی

وب‌سایت:
www.takato.ir
پست الکترونیک:
info@takato.ir

تلفن: ۴-۰۱۱۳۳۴۳۵۳۸۲

تلگرام: @takatoservice

اینستاگرام: takato.genebank

فهرست مطالب

مدیریت پایدار در کشاورزی	۱
نتایج مقالات جدید کاربردی مربوط به گیاه دانه روغنی گلرنگ	۲
کاشت، داشت و برداشت کلزا	۵
اصلاح موتاسیونی در کلزا	۶
عناصر ژنتیکی و مولکولی موردنیاز جهت تولید محصول تراریخته (بخش دوم)	۸
عوامل بیولوژیک در کنترل بیماری‌های گیاهی	۱۱
کنترل علف‌های هرز کنجد	۱۲

نویسندگان این شماره:

علی زمان میرآبادی

میترا رمضانی

صلاح معتمدی

سارا کبیرنتاج

آیدین حسن‌زاده

رضاپور مهدی علمدارلو

رضا وجدان

مدیریت پایدار در کشاورزی

Sustainable management in agriculture

اهمیت کشاورزی و زراعت در تأمین نیازهای غذایی انسان بر کسی پوشیده نیست. در مدیریت کشاورزی پایدار، بهره‌گیری صحیح از منابع آبی، خاکی و انرژی خورشیدی نقش مؤثری دارد. در این نوع مدیریت، تجمیع، آنالیز و تحلیل داده‌های اطلاعاتی مؤثر بر محصولات کشاورزی و استفاده از نتایج حاصله در برنامه‌ریزی‌های کلان مدیریت پایدار زراعت یک محصول، کار بسیار پیچیده‌ای است.

برهم‌کنش‌های محصولات مختلف زراعی با میلیون‌ها میلیون عوامل زنده و غیرزنده، تاثیر شرایط محیطی بر هر یک از این عوامل، تصمیمات زارع در بهره‌گیری و نقش‌آفرینی در تولید محصول مورد نظر خود و همچنین تأثیرگذاری او بر تغییر نوع روابط زیستی موجود و از همه مهم‌تر نوع سبک زندگی و تقاضای جامعه برای استفاده از محصولات کشاورزی، همه و همه باعث می‌گردد ارائه روش‌های مدیریت کشاورزی پایدار را در یک محدوده وسیع مانند یک کشور با پیچیدگی‌هایی مواجه نماید.

فعالیت‌های کشاورزی انسان در طول یک قرن گذشته همواره درجهت بهره‌گیری حداکثری بر پایه منافع اقتصادی متمرکز بوده است و این استراتژی باعث تخریب روابط طبیعی بین گیاه هدف با دیگر عوامل محیطی مؤثر بر رشد آن گردیده است. این فرایند نه فقط باعث از بین رفتن نظم موجود در نظام طبیعت شده بلکه انسان را به عنوان موجودی مخل در رویاروی با طبیعت قرار داده است.

در مسیر تحقق اهداف بشر در تولید حداکثری از منابع موجود به‌خصوص در حوزه کشاورزی، وارد مسیری شده‌ایم که آرمان‌های انسانی در تولید محصولات کشاورزی با ظرفیت فعلی طبیعت فاصله بسیاری دارند و اصرار انسان بر تداوم سرعت فعلی در شیوه‌های بهره‌گیری از طبیعت، باعث شده که طبیعت چهره خشن ملموس‌تری را از خود بروز نماید که برآیند تمامی این برهم‌کنش‌ها چیزی جز کاهش دسترسی بشر به غذای طبیعی نخواهد بود.

لذا باتوجه‌به موارد فوق، به‌منظور کاهش رویارویی تقابلی ما انسان‌ها با طبیعت دو پیشنهاد در اینجا عنوان می‌شود:

پیشنهاد برای عموم مردم و مصرف کنندگان: از طریق مدیریت الگوی مصرف با اولویت کاهش میزان مصرف محصولات دامی و کشاورزی

پیشنهاد برای مدیران و برنامه‌ریزان کشاورزی کشورها: تشکیل گروه‌های تخصصی محصولات کشاورزی با حضور تمامی دانشمندان علوم مختلف شناخته شده، فعالان صنعتی و کشاورزان برای تهیه یا اجرای برنامه‌های صحیح مدیریت پایدار کشاورزی بر پایه بهبود شرایط زیستی و طبیعی

علی زمان میرآبادی

مدیر تحقیقات و آموزش شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی

مقالات و رویدادهای علمی

میترا رمضانی
ramezani@takato.ir
کارشناس آموزش و ارتباطات مرکز تحقیقات کاربردی و تولید بذر، شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی

نتایج مقالات جدید کاربردی مربوط به گیاه دانه روغنی گلرنگ

New applied publications on safflower oilseed crop

گلرنگ (*Carthamus tinctorius L.*)، گیاهی یک‌ساله از تیره Compositae با شاخ و برگ و ساقه‌ای خاردار و ارتفاع ۳۰ تا ۱۵۰ سانتی‌متر است. این گیاه به عنوان یک گیاه دانه روغنی و به منظور استحصال روغن‌های صنعتی و خوراکی و تولید مارگارین، در بسیاری از مناطق دنیا کشت می‌شود. دانه گلرنگ دارای ۲۵ تا ۴۵ درصد روغن، ۱۵ تا ۲۵ درصد پروتئین و ۳۶ تا ۶۰ درصد پوسته می‌باشد. گلرنگ به علت دارا بودن اسید چرب غیر اشباع و ضروری لینولئیک و کیفیت تغذیه‌ای نزدیک به روغن زیتون در برخی از ارقام آن، دارای اهمیت زیادی است.

واکنش ارقام مختلف گلرنگ به مگس گلرنگ (*Acanthiophilus helianthi*) در تاریخ‌های متفاوت کاشت

مگس گلرنگ، از آفات مهم گلرنگ است که می‌تواند عملکرد محصول را تا ۲۵ درصد کاهش دهد. به منظور بررسی واکنش ارقام مختلف گلرنگ به این آفت در تاریخ‌های کشت متفاوت، تحقیقی در قالب یک طرح اسپلیت پلات در سه تکرار توسط باقری و همکاران (۱۳۹۸)، اجرا شد. فاکتور اصلی، سم‌پاشی در دو سطح و فاکتور فرعی شامل تاریخ کاشت در هشت سطح و فاکتور رقم در سه سطح بود. نمونه برداری در پنج نوبت منطبق بر مراحل رشدی گلرنگ انجام شد. نتایج نشان داد که تاریخ‌های کاشت مورد بررسی از نظر سه فاکتور مذکور با یکدیگر اختلاف معنی‌دار دارند. بیشترین و کمترین درصد طبق‌های آلوده به ترتیب در تاریخ‌های کاشت دیرهنگام (اول تا ۳۱ خرداد) و زودهنگام (۱۵ اسفند تا اول اردیبهشت) ثبت شد. بیشترین و کمترین تعداد لارو در طبق و بالاترین و پایین‌ترین درصد دانه‌های خسارت دیده به ترتیب در آخرین تاریخ کاشت (۳۱ خرداد) و تاریخ‌های کاشت زودهنگام (۱۵ اسفند تا ۱۵ فروردین) مشاهده شد. ارقام مورد بررسی نیز از لحاظ سه فاکتور مورد ارزیابی با یکدیگر اختلاف معنی‌دار داشتند. رقم گلدشت بیشترین میزان آلودگی طبق به لارو و بالاترین درصد دانه‌های خسارت دیده را داشت. در این تحقیق، ارقام اراک و صفه جهت کشت بهاره (تاریخ‌های ۱۵ اسفند تا ۱۵ فروردین) برای کشت در منطقه مورد بررسی (اصفهان) پیشنهاد شدند.

تأثیر سطوح مختلف تنش خشکی و میکوریزا بر عملکرد ارقام گلرنگ

جهت بررسی تأثیر همزیستی میکوریزا بر میزان تحمل تنش خشکی در برخی ارقام گلرنگ بهاره شامل پدیده، گل‌مهر، گلدشت، صفه و مکزیک، آزمایشی توسط حق‌شناس و همکاران (۱۳۹۸)، به‌صورت فاکتوریل اسپلیت پلات در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی انجام شد. یافته‌های این تحقیق پس از اندازه‌گیری صفات مرتبط با عملکرد نشان داد که تنش خشکی شدید در مقایسه

با آبیاری مطلوب، وزن هزار دانه، تعداد دانه در طبق، تعداد طبق در بوته، عملکرد دانه، عملکرد روغن و عملکرد پروتئین را کاهش داد. تلقیح با قارچ میکورایزا در مقایسه با عدم تلقیح، عملکرد دانه، شاخص کلروفیل، عملکرد پروتئین، وزن هزار دانه و عملکرد بیولوژیک را تحت تنش خشکی افزایش داد. لذا تلقیح با قارچ‌های میکوریزا به عنوان یکی از روش‌های به زراعی جهت بهبود عملکرد کمی و کیفی ارقام مختلف گلرنگ به ویژه تحت شرایط تنش خشکی، پیشنهاد گردید. در شرایط مورد بررسی در این تحقیق رقم پدیده از نظر عملکرد، برتر از سایر ارقام بود.

اثر تاریخ کاشت بر عملکرد، اجزای عملکرد و درصد روغن ارقام مختلف گلرنگ

به‌منظور بررسی اثر تاریخ کاشت بر عملکرد، اجزای عملکرد و درصد روغن ارقام مختلف گلرنگ، آزمایشی توسط زمانی و همکاران (۱۳۹۷)، به‌صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تاریخ کاشت ۲۵ مهر، ۱۰ آبان، ۲۵ آبان و ۱۰ آذر به عنوان کرت اصلی و سه رقم محلی اصفهان، زرقان و LVR به عنوان کرت فرعی در سه تکرار اجرا شد. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر تاریخ کاشت بر صفاتی مانند تعداد غوزه، عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه و عملکرد روغن معنی‌دار بود به طوری که بیشترین میانگین این صفات در تاریخ کاشت ۲۵ مهر به دست آمد. تأخیر به ازای هر ۱۵ روز از تاریخ کاشت اول(۲۵ مهر)، به ترتیب باعث کاهش عملکرد دانه به میزان ۳۳/۳، ۴۸/۳ و ۵۶/۵ درصد گردید. تاریخ کاشت تأثیری بر وزن هزار دانه، شاخص برداشت و درصد روغن نداشت. اثر رقم بر تعداد دانه در طبق، عملکرد دانه و شاخص برداشت معنی‌دار بود به طوری که بیشترین میانگین این صفات در رقم LVR به دست آمد.

ارزیابی بازده ژنتیکی در تلاقی‌های بین گونه‌ای جنس *Carthamus* با استفاده از شاخص تحمل تنش خشکی و گزینش تک بوته

گونه‌های وحشی گلرنگ منابع مهمی از نظر ژن‌های مطلوب برای بهبود بسیاری از صفات مهم گلرنگ زراعی مانند افزایش تحمل خشکی، شوری و عملکرد محسوب می‌شوند. به همین جهت برای دستیابی به بازده ژنتیکی بالا در نسل‌های بعد، خویشاوندان وحشی تلاقی پذیر با گونه اهلی گلرنگ از اهمیت خاصی برخوردار هستند. در آزمایش شفیعی کویج و همکاران (۱۳۹۷)، سه گونه *C. tinctorius*، *C. palaestinus* و *C. oxyacanthus* با یکدیگر تلاقی داده شده و سه جمعیت در حال تفرق از آن‌ها به دست آمد. ترکیب روش گزینش تک بوته (SPS) و شاخص تحمل تنش(STI) برای هر سه جمعیت مورد مطالعه در نسل‌های F4 و F5 انجام شد و بازده ژنتیکی برای تمامی صفات مورد ارزیابی از جمله عملکرد دانه در هر دو محیط تنش خشکی و بدون تنش به دست آمد. نتایج نشان داد که ژنوتیپ‌ها از گروه‌های A و D در نسل F4، دقیقا در همان گروه‌های A و D نمودار سه بعدی نسل F5 قرار گرفتند که نشان دهنده کارایی بالای گزینش می‌باشد. پاسخ به گزینش در جمعیت‌های حاصل از تلاقی بین گونه‌ای در محیط‌های تنش و بدون تنش معیارهای مناسبی را برای بهبود عملکرد دانه مشخص کرد. مقادیر بالای پاسخ به گزینش به همراه برآورد بالایی از وراثت پذیری عمومی برای چندین صفت، نشان دهنده مشارکت بیشتر تنوع ژنتیکی نسبت به عوامل محیطی بود. نتایج نشان داد که تعداد دانه در غوزه، قطر غوز، وزن غوزه، وزن صد دانه و تعداد انشعابات جانبی با دارا بودن وراثت پذیری خصوصی بالا در شرایط تنش خشکی می‌توانند به عنوان صفات مهم و کلیدی در برنامه‌های اصلاحی گلرنگ مورد استفاده قرار گیرند. بر اساس نتایج این آزمایش، ترکیب STI با SPS در شناسایی ژنوتیپ‌های برتر در نسل‌های در حال تفرق تلاقی‌های بین گونه‌ای گلرنگ در محیط‌های تنش خشکی و بدون تنش مناسب است.

1Single plant selection

2 Stress tolerance index

ارزیابی تنوع ژنتیکی توده‌های ایرانی و ژنوتیپ‌های خارجی گلرنگ با استفاده از صفات مورفولوژیکی و نشانگر مولکولیRAPD

ایران به‌عنوان یکی از مراکز اولیه پیدایش گلرنگ شناخته شده است. بنابراین تشخیص تنوع ژنوتیپ‌های گلرنگ برای نگهداری منابع ژنتیکی و کاربرد علمی و عملی این مواد در برنامه‌های به نژادی برای اصلاحگران می‌تواند مفید باشد. بررسی تنوع ژنتیکی ۲۴ ژنوتیپ گلرنگ از ژرم پلاسم بین‌المللی، توده‌های بومی ایران و گلرنگ وحشی با استفاده از صفات مورفولوژیکی و نشانگر مولکولی RAPD انجام شد(قربانزاده و همکاران،۱۳۹۴). نتایج نشان داد که تنوع بالایی برای صفات مورفولوژیک در ژنوتیپ‌های گلرنگ مود بررسی وجود دارد که می‌توان از این تنوع برای برنامه‌های اصلاحی گلرنگ جهت افزایش عملکرد دانه به نحو شایسته استفاده کرد. در این تحیقق که از ۱۱ نشانگر مولکولی RAPD استفاده شد، از میان ۱۴۲ باند تکثیر یافته، تعداد ۸۴ باند چندشکلی نشان دادند (۵۷/۷درصد). نتایج حاصل از تجزیه کلاستر نشانگر مولکولی نشان داد که این نشانگر قادر به تشخیص ژنوتیپ‌ها از یکدیگر است. توده‌های ایرانی در اکثر گروه‌ها حضور داشتند که این امر دلیل بر تنوع بالا در توده‌های بومی ایران و همچنین کاندید بودن این منطقه به عنوان یکی از خاستگاه‌های اصلی برای ژرم پلاسم گلرنگ است. نتایج این تحقیق نشان داد که استفاده توام از نشانگرهای مورفولوژیک و مولکولی جهت برنامه‌های اصلاحی گلرنگ بخصوص انتخاب والدین جهت تلاقی مفید می‌باشد و نشانگر مولکولی RAPD کارایی لازم برای مطالعه تنوع ژنتیکی ژرم پلاسم گلرنگ را دارد. همچنین توصیه می‌شود از توده‌های بومی گلرنگ زراعی و وحشی ایران به عنوان یک منبع غنی ژنتیکی در برنامه‌های به نژادی گلرنگ استفاده شود.

منابع:

۱- باقری، م.ر.، شهسواری، م.ر. و نعمت الهی، م.ر. ۱۳۹۸. واکنش ارقام مختلف گلرنگ به مگس گلرنگ (*Acanthiophilus helianthi*) در تاریخ‌های متفاوت کاشت. مجله آفات و بیماری‌های گیاهی، جلد ۸۷، شماره۱، صفحات ۴۹-۳۹. DOI:10.22.92/jaep.2018.121795.1225.

۲- حق‌شناس، ر.، شرفی، ش. و قلی‌نژاد، ا. ۱۳۹۹. تأثیر سطوح مختلف تنش خشکی و میکوریزا بر عملکرد ارقام گلرنگ. نشریه دانش کشاورزی و تولید پایدار، جلد ۳۰، شماره ۲. صفحات ۱۰۲-۹۱

۳- زمانی، غ. و جوادی، ح. ۱۳۹۸. اثر تاریخ کاشت بر عملکرد، اجزای عملکرد و درصد روغن ارقام مختلف گلرنگ. مجله اکوفیزیولوژی گیاهی، جلد ۳۷، صفحات ۱-۱۲.

۴- شفیعی کویج، ف.، میرلوحی، آ.، مجیدی، م.م.، سعیدی، ق.، بادپر، م. و ویسی، ق. ۱۳۹۷. ارزیابی بازده ژنتیکی در تلاقی‌های بین‌گونه‌ای جنس *Carthamus* با استفاده از شاخص تحمل تنش خشکی و گزینش تک بوته. فصلنامه علوم زراعی. سال بیستم شماره ۴. صفحات ۳۱۴-۳۰۳.magiran.com/p1944857

۵- قربانزاده نقاب، م. و افضل، ر.۱۳۹۴. ارزیابی تنوع ژنتیکی توده‌های ایرانی و ژنوتیپ‌های خارجی گلرنگ با استفاده از صفات مورفولوژیکی و نشانگر مولکولیRAPD. مجله پژوهش‌های سلولی مولکولی(زیست‌شناسی ایران). سال بیست و هشتم، شماره ۱، صفحات ۱۰۶-۹۴.magiran.com/p1447926

صلاح معتمدی
motamedi@takato.ir
کارشناس تحقیقات به زراعی مرکز تحقیقات کاربردی و تولید بذر، شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی

کاشت، داشت و برداشت کلزا Cultivation of Canola				
مرحله آماده‌سازی و کاشت	کلزا از لحاظ تولید، دومین گیاه دانه روغنی بعد از سویا می‌باشد. از آنجایی که جزء گیاهان دانه‌ریز است، باید در آماده سازی زمین موردنیاز برای کاشت، جهت سبز شدن یکنواخت و تراکم مناسب بوته در هکتار بسیار دقت کرد. پس از برداشت محصول قبلی بهتر است که زمین را آبیاری کرده و پس از رشد علف‌های هرز با گاو آهن شخم زد. از دیسک و کولتیواتور جهت صاف کردن زمین استفاده می‌شود.	کودهای فسفره و پتاسه، باید قبل از کشت به‌صورت یکنواخت در خاک پخش شود. کاشت با ردیف کارهای دانه ریز انجام می‌شود. عمق مناسب برای کاشت، به دلیل ریز بودن بذر کلزا، در حدود ۲-۱ سانتی متر است، هر چند در عمق‌های پایین‌تر نیز قادر به جوانه زنی هستند، ولی در عمق‌های پایین‌تر از ۵ سانتی‌متر جوانه‌زنی به تأخیر افتاده، بنیه بذر ضعیف شده و عملکرد به شدت کاهش می‌یابد.	کلزا از گیاهانی است که عملکرد دانه در آن به مقدار زیادی به تاریخ کشت آن بستگی دارد. به‌طورکلی در مناطق سرد و معتدل سرد، از ۱۰ شهریور تا ۱۰ مهر، در مناطق گرم و مرطوب، از ۱۰ مهرماه تا ۱۰ آبان ماه و در مناطق گرم و خشک، از ۱۰ مهرماه تا اواسط آبان ماه زمان مناسب کاشت است.	**برخی از ارقام مناسب بر اساس اقلیم کشور ایران:** **مناطق گرم و مرطوب (سواحل خزر):** آرام، صفار، دلگان، ظفر و RGS003، مهتاب و زمان **اقلیم گرم و خشک**: آسا، روشنا، صفار، دلگان، ظفر، RGS003 **اقلیم معتدل سرد**: اوپرا، اکاپی، نیما، نفیس، نیلوفر و SLM046 **اقلیم سرد:** احمدی، اکاپی، طلائیه، اوپرا، لیکورد، نیما، نفیس، نیلوفر و SLM046
مرحله داشت	علف‌های هرز با توجه به خسارت مستقیم روی عملکرد دانه و تأثیر نامطلوب آنها بر کیفیت روغن دانه باید کنترل گردند. رعایت تناوب زراعی به خصوص با غلات بهترین روش کنترل علف‌های هرز است. علف هرز گل جالیز اخیرا در برخی مناطق گلستان، کرمانشاه و خوزستان گسترش زیادی پیدا کرده است که جمع آوری بقایا، شخم عمیق، رعایت تناوب، شعله افکنی در مزارع با آلودگی زیاد و کشت برنج در اراضی، از جمله راهکارهای کنترل این علف هرز می‌باشد.		آبیاری در این گیاه شبیه گیاه گندم می‌باشد و بر اساس شرایط خاک، نوع واریته و مدیریت زراعی بین ۴۰۰ تا ۵۰۰ میلی‌متر است. حساس‌ترین مرحله رشد و نموی کلزا به آبیاری مرحله گلدهی و شروع مرحله رشد خورجین‌ها می‌باشد که بایستی دوره آبیاری را نسبت به قبل کوتاه و مقدار آب مصرفی را بیشتر در نظر گرفت. انجام سه نوبت آبیاری در مراحل گلدهی، خورجین دهی و پرشدن دانه ضروری است.	کلزا در مقایسه با بسیاری از گیاهان، برای دستیابی به عملکرد بالا، به مواد غذایی و کودی بیشتری نیاز دارد. نیاز کودی نیتروژن بر اساس شرایط خاک بین ۵۰ تا ۲۴۰ کیلوگرم در هکتار متغیر است که می‌توان به‌صورت سرک و در سه مرحله (پایه، ابتدای ساقه رفتن و قبل از مرحله گلدهی) استفاده کرد. کود فسفر را نیز با توجه به آزمایش خاک و قبل از کشت به خاک اضافه می‌کنند.
مرحله برداشت	وقتی ۸۵ تا ۹۰ درصد دانه‌های خورجین ساقه اصلی و شاخه‌های اولیه کلزا به رنگ قهوه‌ای روشن و یا تیره متمایل شدند می‌توان برداشت مستقیم انجام می‌گیرد. در این زمان رطوبت دانه در حدود ۱۲ درصد می‌باشد. محصول را می‌توان به‌وسیله کمباین برداشت نمود و باید حتما تنظیمات دستگاه، برای به حداقل رساندن ریزش دانه بررسی شود.	زمان برداشت غیرمستقیم کلزا وقتی است که ۴۰ تا ۵۰ درصد خورجین‌های ساقه اصلی تغییر رنگ داده باشند و رطوبت دانه‌ها به ۲۵ درصد رسیده باشند که در این روش، باید بوته‌ها به مدت ۳ تا ۷ روز در شرایط مزرعه و در معرض آفتاب قرار گیرند.	روغن دانه کلزا حاوی ۴۵-۳۸ درصد روغن و کنجاله آن نیز حاوی ۴۰-۳۶ درصد پروتئین است.	برای انبارکردن، ابتدا باید تا حد ممکن بذور از بقایا و مواد خارجی تمیز گردد، زیرا این مواد سبب کاهش کیفی روغن خواهد شد. زمانی که رطوبت محصول ۹ تا ۱۰ درصد و دمای انبار ۲۸-۲۷ درجه سانتی‌گراد باشد، شرایط انبارداری مناسب است. کیسه گیری، نگهداری و حتی حمل محموله با رطوبت‌های بالای ۱۱ درصد باعث فساد و از بین رفتن دانه کلزا می‌شود.

رضا وجدان
r.vojdan@takato.ir
کارشناس تحقیقات به نژادی مرکز تحقیقات کاربردی و تولید بذر، شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی

اصلاح موتاسیونی در کلزا
Mutation breeding in Canola

باتوجه به نرخ بالای رشد جمعیت، افزایش سرانه مصرف روغن‌های خوراکی و میزان واردات ان، علی‌رغم دستاوردهای بسیار تأثیرگذار در افزایش تولید گیاهان دانه‌های روغنی، هنوز نیاز به افزایش تولید این گیاهان برای تولید روغن وجود دارد (Meena et al, 2015). به منظور افزایش راندمان در هر نوع گیاهی می‌بایست تنوع بالایی در خزانه ژنی اولیه وجود داشته باشد (Kumar et al, 2013a; Kumar et al, 2015). تنوع ژنتیکی نقش اساسی در توسعه‌ی واریته‌های اصلاحی ایفا می‌کند. به عنوان مثال، به دلیل تنوع کم ژرم پلاسم *Brassica juncea* در طبیعت، کارایی اصلاح از طریق تلاقی کاهش یافته است، لذا برای ایجاد تنوع ژنتیکی، باید ابزارهای جدیدی بکار گرفته شود (Sestili et al, 2010). اصلاح موتاسیونی می‌تواند راهکار مناسبی برای تقویت تنوع ژنتیکی، به‌ویژه در مورد صفاتی با تنوع ژنتیکی کم باشد (Szarejko et al, 2007). گزارش‌های زیادی از اصلاح موتاسیونی موفق در دانه‌های روغنی مختلف در دسترس است (Bacelis, 2001; Spasibionek, 2006; Ferrie et al., 2008; Parry et al., 2009). موتاسیون‌های القا شده به طور کلی برای ایجاد تنوعی بکار گرفته شده‌اند که بندرت در ژرم‌پلاسم طبیعی پیدا می‌شد. جهش‌زایی برای بهبود تعداد زیادی از صفات مطلوب نظیر: زودرسی، پاکوتاهی، مقاومت به تنش‌های زنده و غیر زنده، عملکرد بذر و کیفیت روغن استفاده شده است(Schnurbush et al, 2000; Parry et al, 2009) . جهش‌زا های فیزیکی و شیمیایی زیادی برای القاء جهش در گیاهان وجود دارد. ذات تغییر در ساختار ژنتیکی گیاهان به نوع عمل ماده‌ی جهش‌زا بستگی دارد (Feldmann et al, 1994; Meinke et al, 1998). بر اساس سطح دوز مصرف و زمان تیمار با موتاژن‌های مختلف، چندین نوع بازآرایی در قطعات DNA ممکن است اتفاق بیفتد که متعاقباً بر دامنه‌ی جهش تأثیرگذار است. اطلاع از دوز صحیح یک موتاژن خاص برای گیاه هدف (یا حتی گونه و ژنوتیپ خاص) جهت القاء جهش با تکرار مناسب بسیار با اهمیت است. اتیل متان سولفانات (EMS) یک جهش‌زای شیمیایی است که در ژنوم گیاهی جهش‌های تصادفی ایجاد می‌کند و گزارش شده است که از مؤثرترین و قوی‌ترین جهش‌زاها به شمار می‌رود (Hajra, 1979) و عموماً جهش‌های نقطه‌ای ایجاد می‌کند (Okagaki et al, 1991). فولور و همکاران (۱۹۷۵)، تنوع‌های مورفولوژیکی زیادی را با استفاده از EMS در *B. napus* بدست آوردند. بطور مشابه Khalatkar و همکاران(۱۹۹۱)، جهش‌های متنوعی را در *B. napus* گزارش کردند. جهش‌های زودرسی گل در *B. napus* توسط Landge و همکاران(۱۹۹۵) گزارش شده است. معمولاً تیمار با موتاژن سبب کاهش جوانه زنی بذر، نرخ رشد و قدرت باروری می‌شود. بعلاوه در تعداد زیادی از گیاهان تیمار شده قابلیت حیات در مراحل مختلف رشدی به میزان چشمگیری کاهش می یابد. دوز مصرفی برای حداکثر کارآیی عامل جهش‌زا، به خواص آن ماده و روش تیمار بستگی دارد. از این رو مصرف زیاد مواد جهش‌زا سبب نرخ بالای مرگ و میر شده و مصرف کم آن، جهش‌های کمی ایجاد می‌کند. اکثر پژوهشگرانی که در زمینه مطالعه مواد جهش زا فعالیت می کنند، عقیده دارند،

دوز نزدیک به LD50 باید مورد استفاده قرار گیرد که در میان گونه‌ها و عوامل جهش‌زا مقدار متفاوتی است . در خصوص کلزا اطلاعات محدودی از دوز لازم عوامل جهش‌زای شیمیایی موجود است و گزارشات قابل توجهی در خصوص گونه‌ها و واریته‌های متفاوت در دست نیست. در تحقیقی (Yadav et al, 2016)، برای تعیین دوز LD50 مربوط به مواد جهش‌زای EMS و بررسی تاثیر آن بر میزان سطوح مختلف پلوئیدی، آزمایشی بر روی دو واریته خردل هندی *B. juncea* (Tetraploid, 2n=4x=36, AABB) و یکی از گونه های وحشی آن *Sinapis alba* (Diploid, 2n=2x=24, SS) انجام گرفت. نتایج این آزمایش تاثیر معنی‌دار دوزهای EMS و دوره زمانی تیمار را در جوانه‌زنی بذور تیمار شده نشان داد. نتایج بدست امده نشان داد دوزهای ۰/۴۲٪، ۰/۷۳٪ و ۰/۳٪ بمدت ۱۲ ساعت بترتیب برای واریته‌های خردل هندی و دو گونه خویشاوند وحشی تاثیر مناسبی داشته است. بعلاوه LD50 برای *Brassica juncea* از *S. alba* بیشتر بود و برای دو واریته‌ی *B. juncea* نیز متفاوت بود. این اطلاعات برای شروع برنامه اصلاح موتاسیونی در گیاهان جنس براسیکا بسیار مفید هستند.

منابع

1. Bacelis, K. 2001. Experimental mutagenesis in fiber flax breeding. Biologia 1: 40-43. barley. Nature 196: 499.
2. Feldmann, KA., Malmberg, RJ., and Dean, C. 1994. Mutagenesis in Arabidopsis. In: Arabidopsis, pp: 137–172.
3. Ferrie, AMR., Taylor, DC., MacKenzie, SL., Rakow, G., Raney, JP., and Keller, WA. 2008. Microspore mutagenesis of Brassica species for fatty acid modifications: a preliminary evaluation. Plant Breed 127: 501-50.
4. Fowler, DB., and Stefansson, BR., 1972. Effects of the mutagenic agent EMS on the M1 generation of rape (*B. napus*). Can J Plant Sci 52: 53-62.
5. Hajara, NG. 1979. Induced of mutations by chemical mutagens in tall Indica rice. Indian Agric 23: 67-72.
6. Khalatkar, AS., and Indurkar, HS. 1991. Mutations for double zero *B. juncea*. In: Rapeseed in a changing world. Proc GCIRC 5: 1549-1554.
7. Kumar, A., Singh, BK., Meena, HS., Singh, VV., Singh, YP., and Singh, D. 2015. Cytomorphological and molecular characterization of F_1 hybrids between *B. tournefortii* and *B. rapa*. Cytologia 80: 317-326.
8. Kumar, A., Singh, BK., Singh, VV., and Chauhan, JS. 2013. Cytomorphological and molecular evidences of synthesis of interspecific hybrids between *B. rapa* and *B. fruticulosa* through sexual hybridization. Aust J Crop Sci 7: 849-854.
9. Landge, SP., and Khalatkar, AS. 1995. Early flowering induced mutation in *B. napus* cv. Westar GCIRC 9th International Rapeseed Congress Cambridge, UK 3: 742-744.
10. Meena, HS., Kumar, A., Ram, B., Singh, VV., Meena, PD., Singh, BK., and Singh, D. 2015. Combining ability and heterosis for seed yield and its components in Indian mustard (*B. juncea L.*). J Agr Sci Tech 17: 1861-1871.
11. Meinke, DW., Cherry, JM., Dean, C., Rounsley, SD., and Koornneef, M. 1998. *Arabidopsis thaliana*: a model plant for genome analysis. Science 282: 679–682.
12. Okagaki, RJ., Neffer, MG., and Wessler, SR. 1991. A deletion common to two independently derived waxy mutations of maize. Genetics 127: 425-431.
13. Parry, MA., Madgwick, PJ., Bayon, C., Tearall, K., Hernandez-Lopez, A., Baudo, M,. Rakszegi, M., Hamada, W., Al-Yassin, A., Ouabbou, H., Labhilili, M., and Phillips, AL. 2009. Mutation discovery for crop improvement. J Exp Bot 60: 2817-2825.
14. Schnurbush, T., Mollers, C., and Becker, H.C. 2000. A mutant of *B. napus* with increased palmitic acid content. Plant Breed 119: 141-144.
15. Sestili, F., Botticella, E., Bedo, Z., and Phillips, A. 2010. Production of novel allelic variation for genes involved in starch biosynthesis through mutagenesis. Mol Breed 25: 145–154.
16. Spasibionek, S. 2006. New mutants of winter rapeseed (*B. napus L.*) with changed fatty acid composition. Plant Breed 125: 259-267.
17. Szarejko, I., and Forster, BP. 2007. Doubled haploidy and induced mutation. Euphytica 158: 359-370.
18. Yadav, P., Meena, HS., Meena, PD., Kumar, A., Gupta, R., Jambhulkar, S., Rani, R., and Singh, D. 2016. Determination of LD50 of ethyl methanesulfonate (EMS) for induction of mutations in rapeseed-mustard. Journal of Oilseed Brassica, 7 (1): 77-82.

بیوتکنولوژی

سارا کبیرنتاج
s.nataj@takato.ir
کارشناس تحقیقات بیوتکنولوژی مرکز تحقیقات کاربردی و تولید بذر، شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی

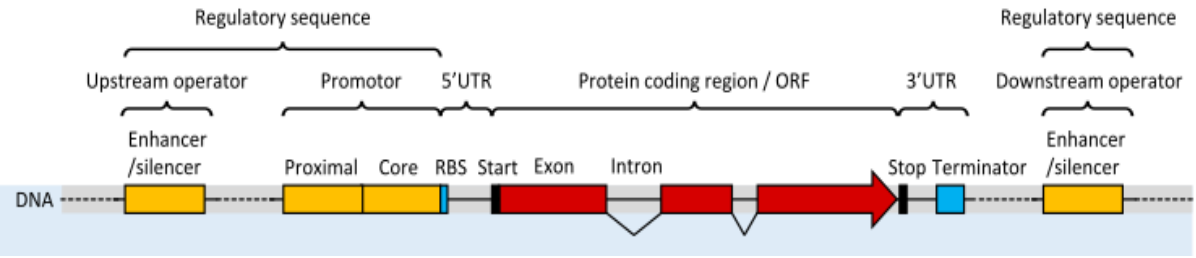
عناصر ژنتیکی و مولکولی موردنیاز جهت تولید محصول تراریخته (بخش دوم)

Genetic and molecular elements for transgenic crop development (Part 2)

در ادامه‌ی مباحث پیشین، در این شماره به سایر عناصر ژنتیکی و مولکولی مورد نیاز جهت تولید محصولات تراریخته به اختصار اشاره خواهد شد:

۴- تقویت بیان ژن بواسطه‌ی اینترون‌ها[3] و توالی‌های تقویت کننده[4]

اینترون‌ها توالی‌های غیرکدکننده‌ای هستند که در رونوشت‌های اولیه وجود دارند ولیکن قبل از ترجمه توالی کدکننده (اگزون‌ها)، ویرایش و حذف می‌شوند (شکل ۱). بااین‌حال، برخی از توالی‌های اینترون دارای عملکردهای اضافی مفید در مهندسی ژنتیک مانند تقویت رونویسی و بهبود کارایی ترجمه هستند. علاوه بر این، برخی از اینترون‌ها می‌توانند با بیان قوی و دائمی مختص به یک بافت و یا مرحله رشدی خاص یک ژن مرتبط باشند. این اینترون‌ها حاوی موتیف‌های خاصی هستند (به عنوان مثال TTNGATYTG) و باید در جهت صحیح، درون ناحیه 5'-UTR استفاده شوند. اینترون‌های *Adh1*، *Sh1*، *Bz1*، *Hsp82* و *GapA1* از گیاهان ذرت و برنج موجب بهبود رونویسی در گیاهان تک لپه و اینترون‌های *rbcS*، *ST-LS1*، *Ubq3*، *Ubq10* و *PAT1* از گیاهان سیب زمینی و آلوروپوس موجب بهبود رونویسی در گیاهان دولپه می‌شود. به عنوان مثال، اینترون *Ubi1* (با طول ۵۲۰ نوکلئوتید و جدا شده از ژن *Ubiquitin 1* ذرت) به طور گسترده‌ای برای افزایش رونویسی از پیشبرنده Ubi1 در گیاهان تک لپه تراریخته استفاده می‌شود. علاوه بر این، اینترون *Ubq10* (با طول ۶۴ نوکلئوتید، جدا شده از ژن *polyubiquitin 10* گیاه *Arabidopsis thaliana*) موجب افزایش رونویسی از پیشبرنده *Ubq10* در گیاهان تراریخته دولپه خواهد شد.



شکل ۱- ساختار ژن رمزگذار پروتئین

برخلاف اینترون‌ها، تقویت‌کننده‌ها، توالی DNA غیرکدکننده‌ای هستند که معمولاً درون توالی پیشبرنده و در بالادست خاتمه دهنده و یا در منطقه 5'-UTR و 3'-UTR یافت می‌شوند. آنها می‌توانند به چندین فاکتور رونویسی متصل شده و بیان ژن‌های واقع در بالا یا پایین‌دست را فعال کنند. علاوه بر این، تقویت کننده‌ها دارای موتیف‌های محافظت شده‌ای جهت اتصال فاکتورهای رونویسی بوده، بیان RNA را تقویت کرده و متیلاسیون DNA را کاهش می‌دهند. به‌طورکلی، توالی‌های اینترون و تقویت‌کننده پتانسیل بالایی برای استفاده در مهندسی ژنتیک دارند، ولیکن تعداد محدود مطالعات معتبر، استفاده از این توالی‌ها را در ترکیب با پروموترهای معمولی یا در محصولات خاص، محدود و نامطمئن کرده است.

[3] Intron
[4] Enhancer

۵- نشانگرهای انتخابی

چالش انتقال ژن، قرار دادن DNA موردنظر در ژنوم هسته‌ای سلول و سپس انتخاب سلول تراریخت و باززایی آن است. این انتخاب از طریق افزودن عوامل انتخابی به محیط کشت in vitro (به عنوان مثال، هیگرومایسین، کانامایسین، گلیفوسات، گلوفوسینات-آمونیوم و ایمازاپیر) و به دنبال آن چندین مرحله وا کشت و استفاده از هورمون‌ها اتفاق می‌افتد. این انتخاب معمولا پس از یک دوره هم‌کشتی در تاریکی یا نور کم آغاز می‌شود. اکثر گونه‌های گیاهی یا ژنوتیپ‌ها توصیه‌های از پیش تعیین شده‌ای برای بهترین عامل انتخابی جهت بهبود انتخاب و باززایی آنها و افزایش کارایی انتقال ژن دارند. به عنوان مثال، برای انتقال ژن به نیشکر، گلوفوسینات آمونیوم، برای پنبه و سویا ایمازاپیر و برای *Setaria viridis* و *S. Italica*، هیگرومایسین توصیه می‌شود. کارایی انتخاب را می‌توان با استفاده از پروموترهای اختصاصی هر گونه (به عنوان مثال، پروموتر CaMV 35S در دولپه‌ها، ubiquitin برنج یا ذرت و یا اکتین در تک لپه‌ها)، قرار دادن یک توالی کوزاک بهینه قبل از کدون آغاز و بهینه‌سازی کدون‌های ژن‌های نشانگر انتخابی، افزایش داد. انتخاب گیاهان تراریخته بر اساس مقاومت یک محصول ژنی (mRNA و پروتئین/آنزیم) در برابر عوامل انتخابی انجام می‌شود (به عنوان مثال ، ژن *bar* در برابر گلوفوسینات-آمونیوم، ژن *nptII* در برابر کانامایسین، ژن *hptII* در برابر هگرومایسین، *cpt-cp4 epsps* در برابر علف کش گلایفوزیت و ژن جهش‌یافته *als* یا *ahas* در برابر علف‌کش‌های ایمیدازولین و سولفونیل-اوره مقاومت ایجاد می‌کنند).

به‌صورت کلی انتخاب مثبت زمانی اتفاق می‌افتد که نشانگرهای انتخابی، بدون ایجاد آسیب یا مرگ سلول‌های غیرتراریخت، به سلول‌های تغییر یافته یک مزیت انتخابی اعطا می‌کنند، در حالی که انتخاب منفی از طریق مهار رشد و مرگ سلول‌های ترنسفرم نشده رخ می‌دهد. ژن‌های *uidA/gus* (b-glucuronidase)، *manA* (phosphomannose isomerase)، *xylA* (xylose isomerase)، ژن‌های جدا شده از میکروارگانیسم‌ها هستند که جهت انتخاب مثبت در کشت بافت گیاهی به کار می‌روند. در مقابل، ژن‌های *nptII*، *hptII* و *CmR* برخی از نمونه‌های مارکرهای انتخاب منفی هستند که در برابر آنتی‌بیوتیک‌ها (به ترتیب کانامایسین، هیگرومایسین و کلرامفنیکل)، مقاومت ایجاد می‌کنند. محصول این ژن‌ها فعالیت ریبوزوم را مسدود کرده و سنتز پروتئین را مهار می‌کند. نگرانی اصلی استفاده از این مارکرهای انتخابی، وقوع انتقال افقی ژن به ارگانیسم‌های غیر هدف و سمیت بالقوه برای ارگانیسم‌هایی است که این گیاهان تراریخته را مصرف می‌کنند.

مارکرهای انتخابی مانند ژن‌های *bar* (یا *pat*) ، *ahas* (یا *als*) و *cpt-cp4 epsps* (یا *aroA*) که منجر به مقاومت به علف‌کش‌ها می‌شوند، به دلیل میزان فرار نسبتاً پایین آنها، به طور گسترده برای انتخاب گیاهان تراریخته مورد استفاده قرار می‌گیرند. در تراریخته-سازی ژنوم کلروپلاست، ژن *aadA* (استرپتومایسین ۳'- آدنیلیل ترانسفراز) که مقاومت در برابر اسپکتینومایسین و استرپتومایسین را ایجاد می‌کند، به طور گسترده‌ای برای انتخاب کلروپلاست تراریخته استفاده می‌شود. بااین‌حال، چندین استراتژی برای بازیابی گیاهان تراریخته عاری از مارکر ایجاد شده است، اگرچه اکثر آنها دارای محدودیت و بازده پایین هستند. به عنوان مثال در استراتژی انتقال همزمان[5]است که از دو وکتور (حامل) مختلف استفاده می‌کند (ژن هدف و نشانگر انتخابی روی دو وکتور جداگانه) و به دنبال آن مراحل تفکیک برای حذف گیاه تراریخت حاوی ژن نشانگر انتخابی انجام می‌شود، این روش بازده بسیار کمی دارد. علاوه بر این، از انتقال همزمان با یک وکتور حاوی دو T-DNA یا یک T-DNA با دو مرز[6]راست/چپ برای وارد شدن ژن‌های نشانگر هدف به‌صورت جداگانه در ژنوم نیز استفاده شده است.

---

5 Co-transformation

6 Border

۶- ژن‌های گزارشگر[7] برون زاد[8] و درون‌زاد[9]

پروتئین‌های گزارشگر در مهندسی ژنتیک جهت تسهیل مطالعات زیست‌شناسی مولکولی استفاده می‌شوند. در این استراتژی، ویژگی‌هایی مانند سهولت استفاده، سمیت کم برای سلول، قدرت و سیگنال زیاد، برای موفقیت مهم هستند. کاربردهای ژن‌های گزارشگر شامل غربالگری اولیه سلول‌ها یا گیاهان در حال باززایی جهت تشخیص تراریخته از غیرتراریخته، غربالگری بیان موقت، تعیین محل قرارگیری در سلول (به عنوان مثال فیوز شدن پروتئین موردنظر به پروتئین گزارشگر و تشخیص با استفاده از میکروسکوپ) و بررسی سطح بیان ژن (به عنوان مثال ارزیابی توالی پروموتر یا فیوز شدن با پروتئین موردنظر) می‌باشد. گزارشگرهای برون زادی که بیشترین کاربرد را دارند شامل GFP (یا eGFP)، بتاگلوکورونیداز (*uidA*/GUS)، لوسیفراز (LUC)، پروتئین فلورسنت زرد (YFP) و پروتئین فلورسنت قرمز (RFP، mCherry یا DsRed2) هستند در حالی که phytoene desaturase (*PDS*) ژن گزارشگر درون زادی است که بیشتر در گیاهان جهت ارزیابی روش RNAi استفاده می‌شود.

GFP تغییریافته[10] (eGFP) جداشده از چتر دریایی *Aequorea victoria* نسخه جهش‌یافته GFP است که در چند اسید آمینه متفاوت است و منجر به فلورسانس بالاتر می‌شود. به طور مشابه، ژن *uidA* آنزیم هیدرولیاز- گلوکورونیداز (GUS) را کد می‌کند که از X-Gluc به عنوان سوبسترا استفاده می‌کند. بیان ساختمانی یا موقت GUS منجر به تخریب X-Gluc ، تولید اسید گلوکورونیک بی رنگ و رسوب قابل مشاهده و به شدت آبی می‌شود.

۷- پپتیدهای سیگنال (SP) به‌منظور هدف قرار دادن پروتئین‌ها در اندامک‌های خاص

بعد از رونویسی DNA، ابتدا mRNA با استفاده از برش، پردازش می‌شود سپس به سیتوپلاسم منتقل شده و در نهایت توسط ریبوزوم‌های آزاد و یا متصل به شبکه آندوپلاسمی (ER) ترجمه می‌شود. پروتئین‌ها پس از سنتز در سیتوپلاسم، می‌توانند توسط SPها به مکان‌های مربوط به عملکردشان (برای مثال سیگنال‌های انتقال به هسته مانند NLS) منتقل شوند. در مقابل، پروتئین‌های بدون SP برای همیشه در سیتوپلاسم حفظ می‌شوند. SPها دارای توالی کوتاه (حدود ۳۶-۷ اسیدآمینه)، آبگریز و دارای باقیمانده‌های آمینواسیدی با بار مثبت در انتهای C هستند. SPها اغلب در انتهای N پروتئین قرار دارند و با توجه به اینکه پروتئین هدف به کدام اندامک فرستاده می‌شود ممکن است دو و یا تعداد بیشتری SP داشته باشد. این SP ها توسط دستگاه‌های درون سلولی شناسایی شده و پروتئین‌ها را به اندامک‌های هدف منتقل می‌کنند. اغلب پس از استقرار نهایی پروتئین هدف، SPها توسط آنزیم‌های پپتیداز، از بدنه پروتئین جدا می‌شوند، به عنوان مثال KDEL SP، در انتهای C پروتیئن قرار می‌گیرد و مانع از ترشح آن در شبکه آندوپلاسمی می‌شود، این راهکار برای هدف گذاری پروتئین‌های هترولوگ یا آنتی بادی‌ها در شبکه آندوپلاسمی گیاهان مورد استفاده قرار می‌گیرد. علاوه بر آن، استفاده از γ-zein با توالی غنی از پرولین $(VHLPPP)_8$ در انتهای N پروتئین، موجب تجمع پروتئین در دانه می‌شود.

منبع

Basso, M. F., F. B. M. Arraes., M. Grossi-de-Sa., V. J. V. Moreira,, M. Alves-Ferreira., and M. F. Grossi-de-Sa. 2020. Insights in to genetic and molecular elements for transgenic crop development. Frontiers in Plant Science 11:1–24.

7 Reporter
8 Exogenous
9 Endogenous
10 Enhanced

گیاهپزشکی

آیدین حسن‌زاده
a.hasanzadeh@takato.ir
کارشناس تحقیقات بانک ژن مرکز تحقیقات کاربردی و تولید بذر، شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی

عوامل بیولوژیک در کنترل بیماری‌های گیاهی

Biological agents in plant disease control

در طی ۵۰ سال اخیر، کنترل بیماری‌های گیاهی بیشتر به استفاده از سموم شیمیایی قارچ‌کش، باکتری‌کش و ضدعفونی‌کننده‌های تدخینی متکی بوده است. بااین‌حال، در حال حاضر به دلیل افزایش فشار افکار عمومی بر کاهش استفاده از مواد شیمیایی به دلیل اثرات مخرب آن بر محیط زیست، ایجاد مقاومت به سموم شیمیایی در بسیاری از عوامل بیماری‌زا و کاهش اثر این سموم، مشکلات زیادی برای استفاده مداوم از این مواد وجود دارد. در نتیجه جستجو برای یافتن روش‌های جایگزین غیرشیمیایی کنترل بیماری‌های گیاهی، به‌ویژه برای تولیدکنندگان محصولات ارگانیک، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

استفاده از روش‌های بیولوژیک در کنترل بیمارگرهای گیاهی، سال‌ها موردتوجه بوده است. اصلاح گیاه برای تولید ارقام مقاوم، رعایت تناوب زراعی، روش‌های خاک‌ورزی و کاربرد کود از جمله این روش‌هاست که به طور مستقیم بر بیمارگرها اثر می‌گذارد و یا با افزایش دامنه فعالیت جمعیت‌های میکروبی مفید، توسعه عوامل بیمارگر را محدود می‌نماید. در این بین، استفاده از عوامل بیولوژیک، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در سال‌های اخیر، بسیاری از جنبه‌های توسعه و کاربرد عوامل بیولوژیک برای کنترل بیماری‌های گیاهی، به طور گسترده بررسی شده است.

شاید بیشترین پیشرفت‌های اخیر در کاربرد مبارزه بیولوژیک علیه بیمارگرهای گیاهی، مربوط به درک مکانیسم اثر (Mode of action) این عوامل می‌باشد. تغییرات گسترده در دانش زیست‌شناسی مولکولی قارچ‌ها، باکتری‌ها و گیاهان، ابزاری را برای تشریح تعاملات مختلف بین آنها، فراهم نموده است. به‌طورکلی، مکانیسم اثر عوامل بیولوژیک شامل رقابت، آنتی‌بیوز، رابطه انگلی، مقاومت القایی، محرک‌های رشد گیاه و مکانیسم‌های تخصصی مانند کم آزاری (Hypovirulence) است. به طور معمول، کنترل بیولوژیک بیماری با استفاده از یک عامل بیولوژیک، می‌تواند شامل چندین مکانیسم اثر باشد.

منبع

Walters, D., 2009. Introduction: Disease control in crops: biological and environmentally friendly approaches. Biological control agents in plant disease control (pp. 27-61). Wiley Blackwell.

رضاپور مهدی علمدارلو
alamdar@takato.ir
کارشناس تحقیقات گیاه‌پزشکی مرکز تحقیقات کاربردی و تولید بذر، شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی

Sesame Weed Management

Herbicides used and their application rate per hectare / Sesame weeds		Pre-planting (incorporated with soil)	Pre-emergence	Post-emergence					Integrated weeds management
		Terflan (Trifluralin) 2-2.5 litre	*Stomp* (Pendimethalin) 3 litre*	*Gallant (Haloxyfop etoxyethyl) 2-2.5 litre*	*Gallant super (Haloxyfop-R methyl ester) 0.75-1 litre*	*Focus (Cycloxydim) 2 litre*	*Select Super (Clethodim) 0.8-1 litre*	*Nabu S (Sethoxydim 2-3 litre)*	-Use of healthy and certified seed with no weeds seed -Timely cultivation -Proper sowing depth -Proper sowing density -Rotation and weed control -Wet planting (irrigation of the ground before cultivation and control of weeds.) -Use of cultivator in row cropping. -Timely use of herbicides (post-emergence herbicides are better to be used at 2-6 leaves stage of the weeds). -In order to prevent resistance to herbicides, it is better to change the type of herbicides used at different times. *.It can be used also as pre planting and incorporated in soil.
Broad leaf	Velvetleaf (*Abutilon theophrasti*)								
	Pigweed *(Amaranthus retroflexus)*								
	Goosefoots *(Chenopodium album)*								
	Black nightshade *(Solanum nigrum)*								
	Wild gooseberry *(Physalis angulate)*								
	Cocklebur *(Xanthium strumarium)*								
	Common Purslane *(Portulaca oleracea)*								
	Jimson weed*(Datura stramonium)*								
	Bindweed *(Convolvulus arvensis)*								
sedge	Nutsedges *(Cyperus spp)*								
narrow leaf	Johnsongrass *(Sorghum halepense)*								
	Barnyard grass *(Echinochloa crus_galli)*								
	Greenfoxtail *(Setaria viridis)*								
	Bermudagrass *(Cynodon dactylon)*								

Effective ***partially effective*** ***ineffective*** ***Unknown***

Oilseeds Research & Development Company

Monthly Bulletin of Oilseeds Research

No.108, Nov 2020

Contents:

Sustainable management in agriculture	**1**
New applied publications on safflower oilseed crop	**2**
Cultivation of Canola	**5**
Mutation breeding of Canola	**6**
Genetic and molecular elements for transgenic crop development (Part 2)	**8**
Biological agents in plant disease control	**11**
Sesame weed management	**12**

Monthly Bulletin of Oilseeds Research

Language: Farsi (Persian)

Publisher:
Oilseeds Research & Development Company

www.takato.ir
info@takato.ir

Phone: +981133435382
Telegram:@takatoservice
Instagram:takato.genebank

Authors:

Ali Zamanmirabadi

Mitra Ramezani

Salah Motamedi

Sara Kabirnataj

Aydin Hassanzadeh

Rezapour Mehdi Alamdarlou

Reza Vojdan