شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی (سهامی خاص)

بولتن ماهانه تحقیقات دانه‌های روغنی

(علمی خبری، کشاورزی – دانه‌های روغنی)

سال نهم، شماره۱۱۱، بهمن ۱۳۹۹

بولتن ماهانه تحقیقات دانه‌های روغنی

شماره جاری: ۱۳۹۹، بهمن ماه، شماره ۱۱۱

زبان: فارسی

صاحب امتیاز:

شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی

شماره مجوز: ۷۴۳۵۱

مدیر مسئول: **علی زمان میرآبادی**

سردبیر: **میترا رمضانی**

وب‌سایت: www.takato.ir

پست الکترونیک: info@takato.ir

تلفن: ۴-۰۱۱۳۳۴۳۵۳۸۲

تلگرام: @takatoservice

اینستاگرام: takato.genebank

فهرست مطالب

مقدمه	۱
نتایج مقالات جدید کاربردی مربوط به گیاه دانه روغنی ذرت	۲
کاشت و داشت وبرداشت سالیکورنیا	۵
اصلاح موتاسیونی سویا	٦
مهندسی ژنوم (بخش دوم)	۹
عوامل بیولوژیک در کنترل بیماری‌های گیاهی	۱۱
مدیریت علفهای هرز گلرنگ	۱۲

هیئت تحریریه:

علی زمان میرآبادی

میترا رمضانی

صلاح معتمدی

سارا کبیرنتاج

آیدین حسن‌زاده

رضاپور مهدی علمدارلو

رضا وجدان

مقدمه

موضوعات هدف گذاری شده در حوزه تحقیقات و آموزش شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی به ترتیب شامل تولید ارقام جدید و ارتقاء بخشی سطح دانش روز همکاران و علاقه‌مندان این حوزه می‌باشد:

در موضوع اول تولید بذر که شامل سپری نمودن مراحل خاصی از اصول روش‌های زراعی و اصلاحی می‌باشد خوشبختانه تلاش‌های زیادی انجام گردیده و موفقیت‌های نسبی خوبی حاصل شده است ولیکن نیازمند تلاش مضاعف همکاران این حوزه در طی نمودن مراحل نهایی برای به سرانجام رساندن اهداف از پیش تعیین شده و کسب نتیجه نهایی می‌باشد. تولید لاین‌های با راندمان بالا و برخی ویژگی‌های مورد انتظار در سویا، کلزا و کتان بخشی از این موفقیت‌هاست که امید است در سال‌هایی نه چندان دور و طی ارزیابی‌های میدانی به مرحله ثبت و معرفی به کشاورزان کشورمان، ایران گردد. در اختیار داشتن منابع عظیم ژرم پلاسم و داده‌های مربوطه، کارشناسان با تجربه، یافته‌های نو و انگیزه بالا در رسیدن به هدف نهایی از منابع ارزشمند در اختیار شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی بوده که دست به دست از گذشته تا به اکنون و از حال تا آینده مسیر حرکتی خود را تا رسیدن به جایگاه شایسته خود طی خواهد نمود.

و در موضوع دوم آموزش که بسیار حائز اهمیت می‌باشد، شرکت توسعه کشت به عنوان یک شرکت مادر تخصصی در حوزه دانه‌های روغنی از ابتدای تأسیس تاکنون به صورت هدفمند و مستمر تلاش کرده است نیازهای آموزشی مستند بر حقایق علمی را به مخاطبین خود منتقل نماید. شیوه‌های گوناگون که در حال حاضر از طریق تارنماهای جامع اطلاع‌رسانی دانه‌های روغنی، به نشانی takato.ir و ordc.ir، انتشار ماهنامه‌ها و بروشورهای علمی، درج اطلاعات در پایگاه‌ها و شبکه‌های مجازی، برگزاری دوره‌های هم‌اندیشی دانه‌های روغنی، شرکت در جلسات تخصصی و چندین روش دیگر انجام می‌گیرد.

هدف شرکت توسعه کشت علاوه بر دو موضوع فوق ، تبدیل شدن به مرکز خدمات رسانی به تمامی کشاورزان و بهره‌برداران کشور جهت تأمین نیازها و نهاده‌های مورد تقاضا در کنار مدیریت و نظارت تخصصی و همچنین بالا بردن ضریب خودکفایی کشور در تأمین نهاده‌های مورد نیاز در زمینه دانه‌های روغنی است.

علی زمان میرآبادی

مدیر تحقیقات و آموزش شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی

بهمن ماه ۹۹

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 ذرت

New applied publications on maize oil crop

گیاه ذرت یکی از غلات مهم جهان به شمار می‌رود. بنابر آمار سازمان خوار و بار جهانی در سال ۲۰۱۹ سطح کشت ذرت در دنیا بیش از ۲۱۷ میلیون هکتار و میزان تولید سالانه آن ۱ میلیارد و ۱۴۸ میلیون تن گزارش شده است. سطح زیر کشت این گیاه در ایران در سال ۲۰۱۹ ، بیش از ۲۰۴ هزار هکتار با تولید سالانه یک میلیون و ۴۰۰ هزار تن برآورد شد. در این مقاله به بررسی برخی مطالعات جدید و کاربردی انجام شده در رابطه با این گیاه پرداخته خواهد شد.

ارزیابی عملکرد و کارایی مصرف آب هیبریدهای دیررس ذرت در شرایط متفاوت آبیاری و تقسیط کود نیتروژن

به منظور ارزیابی رشد و شاخص بهره‌وری مصرف آب در هشت هیبرید دیررس ذرت در مقایسه با هیبریدهای رایج منطقه (KSC704 و Maxima-FAO530) تحت شرایط متفاوت آبیاری (شامل دو تیمار شاهد و تنش رطوبتی) و دو مدیریت کاربرد کود نیتروژن (تقسیط سه و ۱۶ قسمتی نیتروژن به مقدار ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن از منبع کود اوره با ۴۵ درصد نیتروژن) تحقیقی با استفاده از طرح اسپلیت اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه صنعتی اصفهان در سال ۱۳۹۶ اجرا شد. نتایج نشان داد که عملکرد دانه، علوفه و شاخص سطح برگ گیاه در سطح احتمال یک درصد تحت تأثیر برهم‌کنش اثرات سه‌گانه مدیریت آبیاری، نیتروژن و هیبرید ذرت قرار گرفت. در بین هیبریدهای مختلف ذرت تحت مدیریت کم‌آبیاری و تقسیط ۱۶ قسمتی کود نیتروژن، هیبرید SC ۷۱۹ بالاترین مقدار کارایی مصرف آب (۳/۴۵ کیلوگرم دانه به‌ازای هر متر مکعب آب) را به خود اختصاص داد. به‌طور کلی عملکرد هیبریدهای دیررس مورد مطالعه در مقایسه با هیبریدهای شاهد، SC ۷۰۴ و ماکسیما، در تاریخ کاشت مورد نظر بیشتر بود که با به‌کارگیری مدیریت کم‌آبیاری و تقسیط بیشتر کود نیتروژن می‌توان بهره‌وری تولید آن را افزایش داد.

تجمع زودهنگام رونوشت ژن‌های پراکسیداز و پلی‌فنول اکسیداز در پاسخ به آلودگی قارچ فوزاریوم در لاین مقاوم ذرت

گیاهان می‌توانند از طریق تولید طیف گسترده‌ای از ترکیبات ضد میکروبی، از جمله آنزیم‌های کاهش دهنده اکسید مانند پلی‌فنول‌اکسیداز و پراکسیداز، خود را در مقابل عوامل بیماری‌زا محافظت کنند. به منظور شناسایی نقش این آنزیم‌ها در مقاومت ذرت به قارچ *Fusarium verticillioides*، آزمایشی با سه ژنوتیپ ذرت با فنوتیپ‌های متفاوت از نظر تحمل به پوسیدگی فوزاریومی بلال ذرت(شکل ۱) به نام‌های

C7(لاین مقاوم)، B73، (لاین نیمه‌مقاوم) وMO17 ، (لاین حساس) در سه تکرار انجام گرفت. آلوده‌سازی ابریشم و دانه ذرت با سوسپانسیون فوزاریوم صورت گرفت و از آن‌ها در زمان‌های ۱۲، ۲۴، ۴۸، ۷۲ و ۹۶ ساعت بعد از آلودگی، نمونه‌برداری شد. بلال‌های آلوده نشده به عنوان شاهد در نظر گرفته شدند. بعد از ارزیابی بیان ژن پراکسیداز و پلی فنول اکسیداز با استفاده از روشReal-time PCR ، مشخص شد که بیان این دو ژن بعد از آلودگی با قارچ فوزاریوم ذرت افزایش می‌یابد ولی بیان ژن در لاین مقاوم در ساعات اولیه آلودگی بالاتر از لاین حساس و نیمه مقاوم مشاهده شد. در ساعات اولیه آلودگی، لاین مقاوم بیان ژن POX و PPO را در نمونه ابریشم بیشتر از لاین حساس نشان داد، درحالیکه، در نمونه دانه لاین حساس بیان بالاتری داشت. با این حال، لاین مقاوم توانایی بالاتری را در واکنش به بیماری نشان داد و بلافاصله بعد از آلودگی بیان ژن‌های PPO و POX را نشان داد. بنا بر نتایج این آزمایش، می‌توان گفت احتمالاً اهمیت ژن‌های پراکسیداز و پلی فنول اکسیداز در ساعات اولیه آلودگی باعث مقاومت گیاه به ورود بیمارگر می‌شود.

شکل ۱: پوسیدگی فوزاریومی بلال

بررسی تنوع ژنتیکی ژنوتیپ‌های ذرت با استفاده از عملکرد بلال و صفات فیزیولوژیکی

به منظور ارزیابی تنوع ژنتیکی ۱۱ ژنوتیپ ذرت، آزمایشی به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در ایستگاه تحقیقات کشاورزی مغان در سال زراعی ۱۳۹۸ اجرا شد. نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که بین هیبریدهای ذرت از لحاظ عملکرد بلال، شاخص کلروفیل، کلروفیل a، فلورسانس حداکثر(Fm) ، فلورسانس متغیر (Fv) و حداکثر کارایی فتوسیستم II (Fv/Fm) اختلاف معنی‌دار وجود داشت. اما بین هیبریدهای ذرت از لحاظ دمای برگ، کلروفیل b، کلروفیل کل، کاروتنوئید و فلورسانس حداقل(Fo) اختلاف معنی‌دار وجود داشت. هیبرید K47/3 ×KLM77021/4-1-2-1-2-4-1 با بیشترین عملکرد بلال و فعالیت سیستم فتوسنتزی، برترین هیبرید در مقایسه با سایر هیبریدها شناسایی شد. دامنه تغییرات وراثت‌پذیری بسیار گسترده بود و از ۱۴ درصد برای کلروفیل b تا ۸۷ درصد برای فلورسانس متغیر (Fv) نوسان داشت. نتایج حاصل از تجزیه همبستگی نشان داد که بین عملکرد بلال و رنگدانه کلروفیل ارتباط مثبت و معنی‌دار وجود داشت. همچنین بین کارایی فتوسیستم IIو کلروفیل a همبستگی مثبت معنی‌دار مشاهده شد. تجزیه خوشه‌ای به روش Wardبا صفت عملکرد بلال و صفات فیزیولوژیکی، ژنوتیپ‌های ذرت را در دو گروه متفاوت طبقه‌بندی کرد. بر اساس نتایج حاصل می‌توان از فلورسانس کلروفیل برای گزینش افراد با عملکرد بالا استفاده کرد.

واکنش لاین‌ها و هیبریدهای دیررس ذرت به بیماری لکه سوختگی جنوبی ناشی از قارچ*Bipolaris maydis*

به منظور ارزیابی مقاومت لاین ها و هیبریدهای دیررس ذرت نسبت به عامل بیماری لکه سوختگی جنوبی (*Bipolaris maydis*)، آزمایشی با هفده لاین و هیبرید دیررس ذرت در سال ۱۳۹۲ در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در دو منطقه کرج و ساری اجرا شد. آلودگی مصنوعی یک بار با مایه زنی سوسپانسیون هاگ قارچ که در مرحله ۳ تا ۴ برگی بوته‌های ذرت (Whorl) با سرنگ تزریق شد و یک بار دیگر با مایه زنی دانه‌های سورگوم آغشته به قارچ عامل بیماری با دستگاه بازوکا در مرحله ۸-۶ برگی در هر بوته انجام شد. ارزیابی بیماری یک ماه بعد از مایه زنی نوبت دوم با اندازه‌گیری درصد شدت بیماری روی برگ‌ها انجام شد. نتایج حاصل از تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بین لاین‌ها و هیبریدها از نظر شدت بیماری روی برگ‌ها اختلاف معنی‌داری وجود دارد. در بین هشت هیبرید آزمایشی، تنها هیبرید شماره ۱۷ با شجره (A679 ×K19) KSC708 در گروه مقاوم (R) قرار گرفت. در بین نه لاین آزمایشی نیز پنج لاین در گروه نیمه مقاوم (MR) قرار گرفتند که شدت بیماری دو لاین تجاری MO17 و K19 کمتر از ۱۰ درصد بود. بر اساس نتایج این تحقیق دو لاین مذکور به عنوان منبع مناسبی برای مقاومت به بیماری لکه سوختگی جنوبی شناسائی شدند. لاین K19 والد پدری هیبرید (A679 × K19) KSC708 است که به عنوان هیبرید مقاوم در این بررسی شناسایی شد.

شکل ۲ : لکه سوختگی جنوبی ذرت

منابع:

۱- توانگر ، م.، عشقی زاده، ح. و قیصری، م. ارزیابی عملکرد و کارایی مصرف آب هیبریدهای دیررس ذرت در شرایط متفاوت آبیاری و تقسیط کود نیتروژن. ۱۳۹۹. مجله علوم آب و خاک. دوره ۲۴، شماره ۲، صفحات ۲۴۹-۲۳۵.

۲ - زمانی،م. واکنش لاین‌ها و هیبریدهای دیررس ذرت به بیماری لکه سوختگی جنوب ناشی از قارچBipolaris maydis . ۱۳۹۵.
مجله بهنژادی نهال و بذر(نهال و بذر) دوره۳۲ ، شماره۱ صفحات ۱۰۷-۹۵.

۳- محرم نژاد سجاد، شیری محمدرضا. بررسی تنوع ژنتیکی ژنوتیپ‌های ذرت با استفاده از عملکرد بلال و صفات فیزیولوژیکی. ۱۳۹۹. پژوهشنامه اصلاح گیاهان زراعی. دوره ۱۲، شماره ۳۵، صفحات ۴۰-۳۰.

۴- مساوات، س.ا.، مظاهری لقب، ح. و سلطانلو، ح. تجمع زودهنگام رونوشت ژن‌های پراکسیداز و پلی‌فنول اکسیداز در پاسخ به آلودگی قارچ فوزاریوم در لاین مقاوم ذرت.۱۳۹۹. دو فصلنامه فناوری زیستی در کشاورزی.doi:10.22084/AB.2020.15674.1372 .

5- http://www.fao.org/faostat/

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

کاشت، داشت و برداشت سالیکورنیا *europaea Salicornia* L				
آماده‌سازی و کاشت	**آماده سازی خاک:** کشت در گیاه سالیکورنیا به سه روش جوی و پشته‌ای، ردیفی و کرتی انجام می‌شود. ابتدا جهت رشد بهتر می‌توان ۱/۵ تن کود دامی را در هکتار پخش کرده و سپس شخم پنجه غازی یا شخم مناسب دیگری زده شود. در روش جوی و پشته با فاصله پشته‌های ۶۰ سانتی‌متر و عمق ۲۰ تا ۳۰ سانتی‌متر نهرکن حفر می شود.	**خاک مورد نیاز:** خاک‌های با بافت سبک تا متوسط می‌تواند شرایط بهتری برای رشد و نمو در این گیاه فراهم کند. خاک‌های لوم- شنی، شن- لومی و لومی برای کشت این گیاه مناسب هستند. خاک‌های با بافت سبک امکان رشد بهتر ریشه در خاک و همچنین جوانه‌زنی و رشد بهتر بذر در خاک و رسیدن گیاهچه به سطح خاک را باعث می‌شود.	**کاشت:** کشت این گیاه به صورت مستقیم با بذر در زمین اصلی و تولید نشاء صورت می‌گیرد. برای کشت به روش مستقیم، به ۳ تا ۵ کیلوگرم بذر مرغوب در هکتار نیاز است، هر چند این مقدار با توجه به شرایط بذر می‌تواند تا ۱۵ کیلوگرم نیز افزایش یابد. بهترین زمان کاشت نیز در بهمن و اسفند ماه می‌باشد منتهی در مناطق سردسیر بعد از رفع سرما و در اوایل بهار کشت انجام می‌شود. در مناطق مرکزی و جنوبی کشت از اواسط بهمن ماه انجام می‌شود.	**کشت در مناطق مختلف در کشور:** در مناطقی از کشور مانند اطراف دریاچه ارومیه، قم، باتلاق گاوخونی، سواحل خلیج فارس تا عمان، خراسان جنوبی، سمنان، آذربایجان شرقی، یزد، فارس، خوزستان و نیز بندر ترکمن در استان گلستان که در حاشیه دریا و اطراف مانداب‌های شور قرار دارند؛ گونه ایرانی آن رشد می‌کند که بذر تولیدی هر منطقه بنام توده همان منطقه در ایران نامگذاری شده است. این گونه در ایران به سالیکورنیای ایرانی یا پرسیکا (persica) مشهور بوده به صورت بومی و خودرو رشد داشته و در مواردی بذر آن در مناطق دیگر که شرایط مهیا باشد کشت و کار می‌گردد. این گونه توانایی جوانه زدن در شوری ۶۰۰ میلی مولار را دارد.
عملیات داشت	**دمای مورد نیاز و کودهی:** به طور کلی سالیکورنیا گیاهی روز کوتاه بوده و برای رشد به طول روز بلند نیاز دارد. بر این اساس، گیاه برای تکمیل رشد رویشی از زمان جوانه‌زنی تا چهار ماه بعد نیازمند بیش از ۱۶ ساعت روشنایی در روز است. با کوتاه شدن طول روز علائم ظهور مرحله زایشی گیاه با بند بند شدن ساقه ظاهر می‌شود. بهترین دما برای رشد و توسعه گیاه بین ۲۵ تا ۳۵ درجه‌سانتی‌گراد است. استفاده از کودهای دامی قبل از کاشت توصیه می شود. عناصر نیتروژن و فسفر برای رشد سالیکورنیا ضروری هستند. کود اوره در چندین مرحله مصرف می‌گردد همچنین در مزارعی که از لحاظ مواد غذایی خیلی فقیر هستند نیز از اسید هیومیک استفاده می‌گردد.			**رطوبت:** دور آبیاری از مراحل شروع رشد گیاه تا زمان تشکیل شاخه‌های فرعی به صورت ۲ روز یکبار است که با توجه به افزایش دما و رشد گیاه در مراحل بعد افزایش می‌یابد.
عملیات برداشت	**برداشت:** این عمل در گیاه با توجه به هدف مصرف می‌تواند در زمان‌های متفاوتی صورت گیرد. اگر به صورت تازه خوری مصرف شود در فاصله زمانی ۷۰ تا ۸۰ روز از کاشت صورت می‌گیرد.	**علوفه:** زمانی که هدف از برداشت تامین علوفه دام باشد این کار در ۱۰ تا ۱۵ روز پیش از گلدهی (۸۰ تا ۹۰ روز بعد از کاشت) انجام می‌گیرد. این گیاه منبع غنی از پروتئین و فیبر را دارا است. کنجاله بذر آن نیز تا ۳۰ درصد پروتئین دارد.	**روغن:** تولید و استفاده از روغن (۳۳-۲۶٪) در این گیاه نیز می‌تواند یکی از اهداف برداشت باشد که در این حالت زمان برداشت به رسیدگی و پر شدن دانه سالیکورنیا وابسته است. به طور کلی این زمان با توجه به شرایط مختلف آب و هوایی در ۹ ماه بعد از کاشت فراهم شده و آن زمانی است که ۵۰ تا ۷۰ درصد دانه‌ها رسیده باشند.	به دلیل ریزش بذرها در زمان رسیدگی، توصیه می شود عملیات برداشت قبل از رسیدگی کامل انجام شود. بعد از برداشت گیاهان را به مدت چند روز در برابر نور آفتاب پهن کرده تا خشک شده و بتوان به راحتی اقدام به جدا کردن بذر کرد. به طور کلی طول فصل زراعی این گیاه برای استفاده از دانه و روغن ۷ تا ۹ ماه، برای استفاده به عنوان علوفه دام ۵ تا ۶ ماه و برای مصرف تازه خوری حدود ۴۵ روز تا ۲ ماه می‌باشد.

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

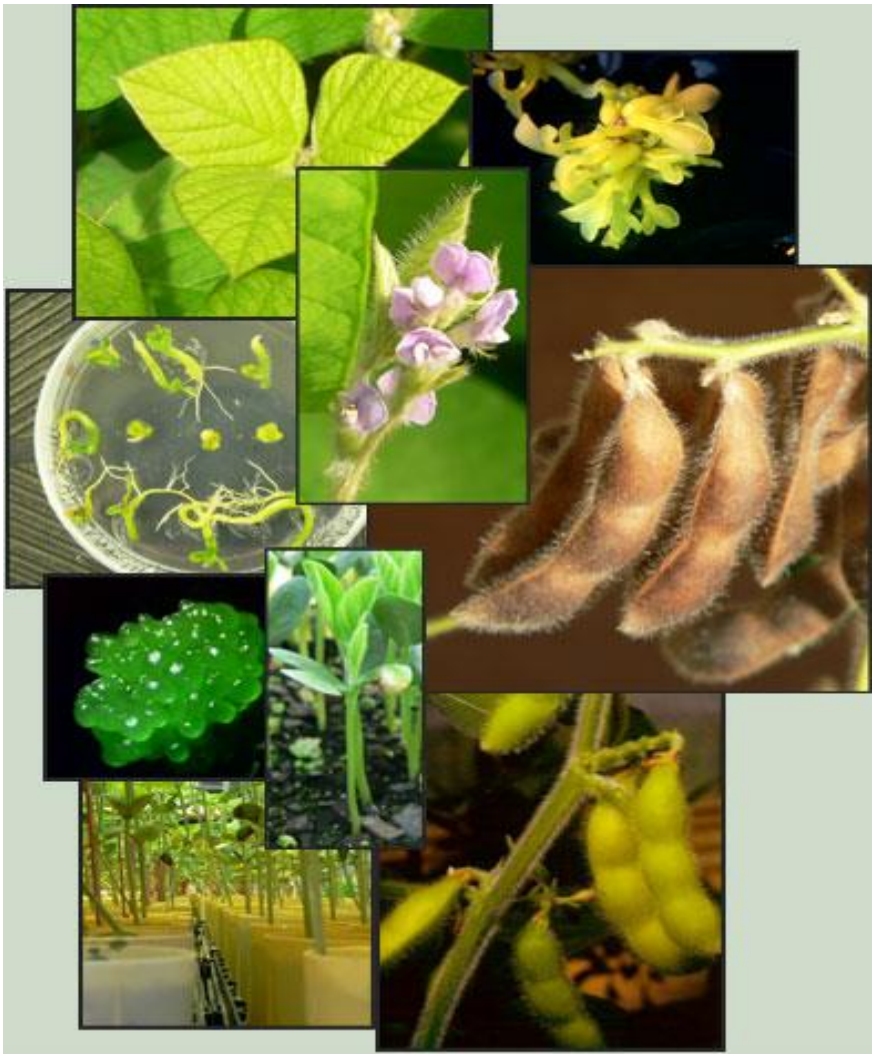
اصلاح موتاسیونی در سویا

Mutation breeding in soybean (*Glycine max L.*)

اهمیت روغن سویا در صنایع غذایی بسیار حایز اهمیت است. مشخصات اسیدهای چرب، کاربرد آن را در صنایع غذایی مشخص می‌سازد. در سال ۲۰۰۶ هنگامی که شکل برچسب گذاری مواد غذایی تغییر کرد و مقرر شد که میزان اسیدهای چرب ترانس موجود در روغن‌ها مشخص گردد، تقاضا برای روغن‌های بدون اسید چرب ترانس و در عین حال پایداری اکسیداتیوی بطور چشمگیری افزایش یافت. این در حالی است که شرکت‌های تولیدکننده روغن‌های خوراکی از فرایند هیدروژنه‌کردن، به منظور کاهش محتوای اسید لینولئیک استفاده می‌کنند، اما این فرایند سبب تولید اسیدهای چرب ترانس می‌شود(چنین اسیدهای چربی بر سلامت انسان به‌ویژه برای بیماران قلبی تاثیر منفی دارند) لذا انجمن قلب آمریکا بر محدودکردن مصرف اسیدهای چرب ترانس قوانین خاصی را تعیین نموده است (Hu et al, 1997., Lichtenstein et al, 2006). در تحقیقات انجام شده، چندین لاین سویا با کاهش در محتوای اسید لینولئیک، از طریق روش‌های ژنتیکی شناسایی شدند، ولی اصلاح برای صفت اسید لینولئیک کم در سویا کماکان ادامه دارد (Ross et al, 2000).

کاهش در لینولئیک تا حدود ۴٪ اولین بار از طریق غربالگری فنوتیپی لاین‌های جهش یافته و مجموعه‌های ژرم پلاسم به نتیجه رسید (Hammond and Fehr, 1983., Rahman et al, 1996., Rennie et al, 1988). در حالیکه نشان داده شده بود،آلل‌های تکی مغلوب می‌توانند سبب کاهش محتوای اسید لینولئیک تا ۴٪ شوند، آلل‌های موتانت بیشتری برای کاهش سطوح این اسید چرب تا ۳٪ و حداکثر ۱٪ روغن دانه مورد نیاز بودند (Wilcox and Cavins,,1985., Takagi et al, 1999., Rahman et al, 1998., Fehr et al, 1992., Ross et al, 2000)

جهش یافته‌ها در شناسایی عملکرد ژن نقش مهمی را بازی می‌کنند (Zhu et al, 2005., Gabrielson et al, 2006) و برای مطالعه عملکرد ژن هم در گونه‌های گیاهی مدل و هم غیر مدل بطور موفقیت‌آمیزی استفاده می‌شوند (Cui et al, 2013). چندین روش برای ایجاد تنوع ژنتیکی از طریق جهش‌زاهای شیمیایی، اشعه و ترانسفورماسیون موجود است. اشعه‌های یون‌زا (اشعه ایکس، گاما و نوترون سریع) که به حذف‌های نوکلئوتیدی در اندازه‌های متفاوت می‌انجامد (Shirley et al, 1992., Cecchini et al, 1998)، اغلب منجر به از دست رفتن عملکرد ژن جهش یافته می‌شود (Anai et al, 2008, 2012b) که برای کشف عملکرد ژن راهکار مناسبی می‌باشد اما برای شناسایی جهش‌های آللی در ژن‌های هدف گزینه مناسبی نیست (Slade et al, 2005). جهش‌زایی درونی (Insertional mutagenesis) با استفاده از T-DNA و برچسب گذاری ترانسپوزون (transposon tagging) برای شناسایی ژنوتیپ از روی فنوتیپ ابزاری قدرتمند محسوب می‌شود و به منظور مطالعات عملکرد ژن در گیاهان زراعی و همچنین گیاهان مدل بطور موفقیت‌آمیزی استفاده شده‌اند(Pan et al, 2003). به هرحال فقدان سیستم ترانسفورماسیون قابل مقایسه، همچنین الزام کشت بافت، سبب غیرکاربردی بودن این تکنیک برای خلق جمعیت‌های جهش یافته می‌شود، بنابراین ابزارهای جانشین دیگری برای شناسایی ژن‌های سویا مورد نیاز است. موتاژن‌های شیمیایی بدلیل توانایی بالا در القاء جهش در مجموعه ژنوم، ابزاری امید بخش در مبحث جهش‌زایی می‌باشند. جمعیت‌های جهش یافته با استفاده از این موتاژن در گیاه آرابیدوپسیس



(Greene et al, 2003)، گندم (Slade et al, 2005)، ذرت (Weil & Morde, 2007)، جو (Till et al, 2004)، یولاف (Xin et al, 2008)، سیب زمینی (Minoia et al, 2010) و سویا (Carroll et al, 1985) تولید شده‌اند. در سال‌های اخیر تحقیقات قابل توجهی در توسعه منابع ژنومی برای سویا انجام شده است. Satpute & Fultambkar, 2012 بذور ارقام MAUS-71 و JS-335 را با غلظت‌های متفاوت از موتاژن شیمیایی، EMS و موتاژن فیزیکی، اشعه گاما تیمار نمودند. در پژوهش اخیر کاهش درصد جوانه‌زنی در تمام تیمارهای موتاژنی در هر دو رقم مشهود بود، در حالیکه افزایش عقیمی دانه گرده با مقدار دوز یا غلظت موتاژن همراه بوده است. Pavadai & Dhanavel, 2005 ثابت کردن اند وزن ۱۰۰ دانه و عملکرد بوته با دوز اشعه گاما رابطه معکوس دارند. Qiu & Gao,1988 در آزمایشات خود نشان دادند نسبت بیشتری از جهش یافته‌ها با محتوای پروتئینی و روغن بالاتر، با استفاده از EMS در مقایسه با نوترون‌های سریع حاصل می شود، بعلاوه وراثت پذیری بالاتر در نسل دوم و سوم مشاهده گردید. Wang et al, 1989 تیمار بذور سویا با EMS در غلظت های ۰/۲ و ۰/۴ درصد بهمراه انتخاب در نسل‌های اولیه برای افزایش محتوای پروتئینی پیشنهاد می‌شود. Espina et al, 2018 تیمار ۶۰ میلی مولار از EMS را برای القاء جهش مناسب تشخیص دادند.

منابع:

1- Anai, T., Yamada, R., Hideshima, T., Kinoshita, SM., Rahman, Takagi, Y. 2008. Two High- Oleic-Acid Soybean Mutants, M23 and KK21, Have Disrupted Microsomal Omega-6 Fatty Acid Desaturase, Encoded By GmFAD2-1A. Breed Sci 58:447_452.
2- Carroll, BJ., Mcneil, DL., Gresshoff, PM. 1985. Isolation And Properties Of Soybean (*Glycine max (L.)* Merr.) Mutants That Nodulate In The Presence Of High Nitrate Concentrations. Proc Natl Acad Sci USA 82: 4162_4166.
3- Cecchini, E., Mulligan, BJ., Covey, SN., Milner, JJ. 1998. Characterization Of Gamma Irradiation-Induced Deletion Mutations At a Selectable Locus In Arabidopsis. Mutat Res 401: 199_206.
4- Cui, Y., Barampuram, S., Stacey, MG., Hancock, CN., Findley, S., Mathieu, M., Zhang, Z., Parrott, WA., Stacey, G. 2013. Tnt1 Retrotransposon Mutagenesis: A Tool For Soybean Functional Genomics. Plant Physiol 161: 36_47.
5- Espina, M J., Sabbir, C., Ahmed, M., Bernardini1, A., Adeleke, E., Yadegari1, Z., Arelli, P., Pantalone, V and Taheri, A. 2018. Development And Phenotypic Screening Of An Ethyl Methane Sulfonate Mutant Population In Soybean. Front. Plant Sci. 145: 31_38.
6- Fehr, WR., Welke, G.A., Hammond, EG., Duvick, DN and Cianzio, SR. 1992. Inheritance Of Reduced Linolenic Acid Content In Soybean Genotypes A16 and A17. Crop Sci. 32:903-906.

7- Gabrielson, KM., Cancel, JD., Morua, LF., Larsen, PB. 2006. Identification Of Dominant Mutations That Confer Increased Aluminium Tolerance Through Mutagenesis Of The Al-Sensitive Arabidopsis Mutant, Aals3-1. J Exp Bot 57: 943_951.
8- Greene, EA., Codomo, CA., Taylor, NE., Henikoff, JG., Till, BJ., Reynolds, SH., Enns, LC., Burtner, C., Johnson, JE., Odden, AR., Comai, L., Henikoff, S. 2003. Spectrum Of Chemically Induced Mutations From A Large-Scale Reverse-Genetic Screen In Arabidopsis. Genetics 164: 731_740.
9- Hammond, EG and Fehr, WR. 1983. Registration Of A5 Germplasm Line Of Soybean. Crop Sci. 23:192.
10- Hu, FB., Stampfer, MJ., Manson, JE., Rimm, E., Colditz, GA., Rosner, BA. Hennekens, CH and. Willett, WC. 1997. Dietary Fat Intake And The Risk Of Coronary Heart Disease In Women. N. Engl. J. Med. 337:1491–1499.
11- Lichtenstein, AH., Appel, LJ., Brands, M., Carnethon, M., Daniels, S., Franch, HA., Franklin, BP., Kris-therton, WS., Harris, B., Howard, N., Karanja, ML., Efevre, L., Rudel, F., Sacks, L., Van Horn, B., Winston, M and Wylie-Rosett, J. 2006. Diet and Lifestyle Recommendations Revision 2006: A Scientific Statement From The American Heart Association Nutrition Committee. Circulation 114:82-96.
1- Minoia, S., Petrozza, A., D'Onofrio, O., Piron, F., Mosca, G., Sozio, G., Cellini, F., Bendahmane, A., Carriero, F. 2010. A New Mutant Genetic Resource for Tomato Crop Improvement by TILLING Technology. BMC Res Notes 3: 69.
2- Pan, X., Hong, L., Jonathan, C., Jonathan, J., Mike, B., Lincoln, S. 2003. ATIDB: Arabidopsis thaliana insertion database. Nucleic Acids Res 31: 1245_1251.
3- Pavadai, P., Dhanavel, D. 2005. Effect Of Gamma Rays On Yield And Its Components In Soybean [*Glycine max L.* Merrill. Var. Co-1]. Crop Res. 30(3):459-461.
4- Qiu, GJ and Gao, S. 1988. Studies On Physically and Chemically Induced Soybean Mutations Of High Protein And Oil Content And Their Genetic Pattern. Improvement of grain legume production using induced mutations. Proceedings of a workshop, Pullman, Washington, USA, 1-5 July, pp. 421-433.
5- Rahman, S., Kinoshita, T., Anai, T., Arima, S and Takagi, Y. 1998. Genetic Relationships Of Soybean Mutants For Different Linolenic Acid Contents. Crop Sci. 38:702-706.
6- Rahman, SM., Takagi, Y and Kumamaru, T., 1996. Low Linolenate Sources At The Fan Locus In Soybean Lines M5 and IL-8. Breed. Sci. 46:155-158.
7- Rennie, BD., Zilka, J., Cramer, MM and Beversdorf, WD. 1988. Genetic Analysis Of Low Linolenic Acid Levels In The Soybean Line PI 361088B. Crop Sci. 28:655-657.
8- Ross, AJ., Fehr, WR., Welke, GA., and Cianzio, SR. 2000. Agronomic And Seed Traits Of 1%-Linolenate Soybean Genotypes. Crop Sci. 40:383–386.
9- Satpute, RA., Fultambkar, RV. 2012. Effect Of Mutagenesis On Germination, Survival And Pollen Sterility In M1 Generation Of Soybean [*Glycine max L.* Merill]. Int. J. Recent Trends in Sci. Technol. 2(3):30-32.
10- Shirley, BW., Hanley, S., Goodman, HM. 1992. Effects Of Ionizing Radiation On a Plant Genome: Analysis of Two Arabidopsis Transparent Testa Mutations. Plant Cell 4: 333_347.
11- Slade, AJ., Fuerstenberg, SI., Loeffler, D., Steine, MN., Facciotti, D. 2005. A Reverse Genetic, Nontransgenic Approach To Wheat Crop Improvement By Tilling. Nat Biotechnol 23:75_81.
12- Takagi, Y., Rahman, SM., Anai T., Wasala, SK., Kinoshita, T and Khalekuzzaman, M. 1999. Development Of a Reduced Linolenate Soy Mutant By Reirradiation And Its Genetic Analysis. Breed. Sci. 49:1-5.
13- Wang, PY., Wang, LZ., Zhang, JZ. 1989. Induced Protein Content Mutation In Soyabean. Soybean Genet. Newsletter 16:38-40.
14- Weil, CF., Monde, RA. 2007. Getting The Point-Mutations In Maize. Crop Sci 47: S60_S67.
15- Till, BJ., Reynolds, SH., Weil, C., Springer, N., Burtner, C., Young, K., Bowers, E., Codomo, CA., Enns, LC., Odden, AR., Greene, EA., Comai, L., Henikoff, S. 2004. Discovery of Induced Point Mutations in Maize Genes by TILLING. BMC Plant Biol 4: 12.
16- Wilcox, JR and Cavins, JF. 1985. Inheritance Of Low Linolenic Acid Content Of The Seed Oil Of a Mutant In *Glycine max*. Theor. Appl. Genet. 71:74-78.
17- Xin, Z., Wang, M., Barkley, NA., Burow, G., Franks, C., Pederson, G., Burke, J. 2008. Applying Genotyping (TILLING) and Phenotyping Analyses to Elucidate Gene Function in a Chemically Induced Sorghum Mutant Population. BMC Plant Biol 8: 103.
18- Zhu, Y., Hui, F., Guo, D., Xiao, F., Shu, C., Kuai, B. 2005 Characterization Of a Novel Developmentally Retarded Mutant (drm1) Associated With The Autonomous Flowering Pathway In Arabidopsis. Cell Res 15: 133_140.

بیوتکنولوژی

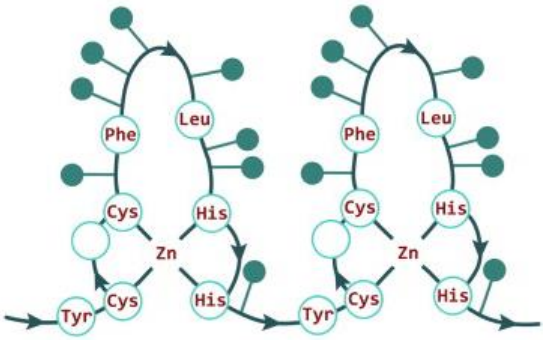
سارا کبیرنتاج
s.nataj@takato.ir
کارشناس تحقیقات بیوتکنولوژی مرکز تحقیقات کاربردی و تولید بذر، شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی

مهندسی ژنوم (بخش دوم)

Genome engineering (Part 2)

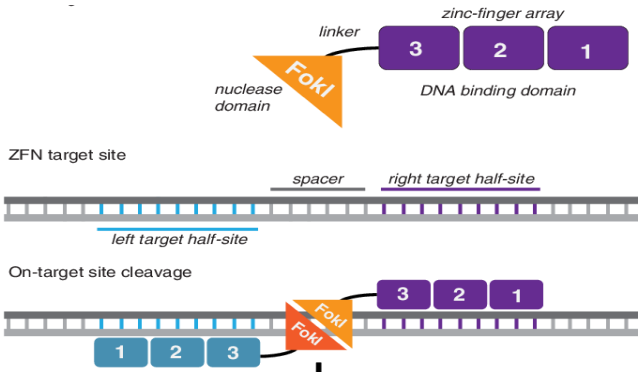
نوکلئاز انگشت روی[1]

نوکلئاز انگشت روی، اولین نوکلئاز هدفمند جهت دستیابی به ویرایش گسترده در ژنوم بود. این نوکلئاز حاصل اتصال دو دمین اصلی شامل پروتئین انگشت روی Cys2-His2 (دمین متصل شونده به DNA) (شکل ۱) و آنزیم اندونوکلئاز محدود کننده FokI (دمین برش دهنده DNA) می‌باشد. دمین متصل شونده به DNA معمولا دارای سه یا چهار موتیف انگشت روی بوده بطوریکه هر موتیف سه باز را پوشش می‌دهد و وظیفه شناسایی محل برش را بر عهده دارند.



شکل ۱- ساختار انگشت روی

در واقع آنزیم اندونوکلئاز FokI به صورت غیر اختصاصی عمل می‌کند و شناسایی محل برش بر عهده دمین متصل شونده به DNA است. این سیستم به صورت دیمر (حضور بازوی چپ و راست) عمل می‌کند بطوریکه هر آنزیم به یک رشته از DNA متصل می‌شود و در نهایت با شناسایی و اتصال دو آنزیم به دو رشته مقابل هم، برش در منطقه هدف صورت می‌گیرد (شکل ۲).

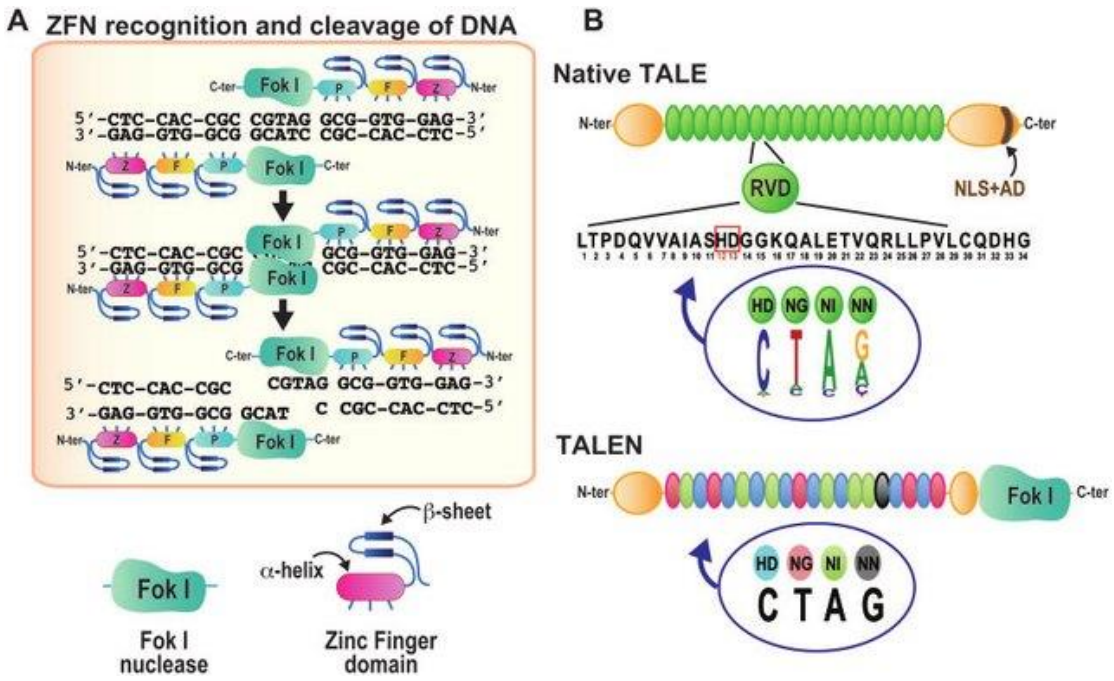


شکل ۲- نوکلئاز انگشت روی و نحوه اتصال به DNA

[1] Zinc-Finger Nuclease (ZFN)

نوکلئاز TALE[2]

نوکلئاز TALE نیز مانند ZFN، دارای دو دمین عملکردی است که شامل دمین TALE متصل شونده به DNA و دمین برش دهنده DNA (آنزیم FolkI) بوده و به صورت دیمر عمل می‌کند. دمین متصل شونده به DNA دارای ۳۳ تا ۳۴ آمینواسید حفاظت شده است که در میان آنها تنها آمینواسیدهای شماره ۱۲ و ۱۳ غیر حفاظت شده هستند که این مناطق می‌بایست با DNA هدف همولوژی داشته باشند. محققین اخیرا تلاش کرده‌اند با ایجاد موتاسیون‌های هدفمند در آنزیم FolkI، باعث افزایش عملکرد اختصاصی این آنزیم و در نتیجه کاهش خطای سیستم‌های ویرایشی شوند. با وجود اینکه طراحی TALENها در راستای توالی هدف، کاری پرهزینه و زمان بر است ولیکن با توجه به کارآیی بالای آن، همچنان به عنوان ابزاری قدرتمند ودقیق جهت ویرایش ژنوم به کار گرفته می‌شود و علاوه بر آن گزارش‌ها نشان می‌دهند که TALENها نسبت به ZFN سمیت کمتری در سلول‌ها ایجاد می‌کنند (Mussolino et al, 2014) .



شکل ۳- A: نحوه شناسایی و برش DNA توسط نوکلئاز انگشت روی. B: ساختار TALE و TALEN

منبع

Gaj, T., Sirk, S. J., Shui, S. and Liu, J. 2016. Genome-Editing Technologies : Principles and Applications. Mussolino, C., Alzubi, J., Fine, E.J., Morbitzer. R., Cradick, T.J., Lahaye, T., Bao, G., Cathomen, T. 2014. TALENs facilitate targeted genome editing in human cells with high specificity and low cytotoxicity. Nucleic Acids Res 42: 6762–6773

[2] Transcription Activator-Like Effector Nucleases (TALEN)

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

کنترل بیولوژیک بیماری‌های گیاهی با استفاده از یک عامل بیولوژیک، شامل چندین مکانیسم اثر از جمله رقابت، تولید آنتی‌بیوتیک‌ها، پارازیتیسم و تولید آنزیم‌های لیتیک خارج سلولی، مقاومت القایی، محرک رشد گیاه و پرآزاری است و هیچ‌یک از این نقاط اثر، از هم مجزا نیستند.

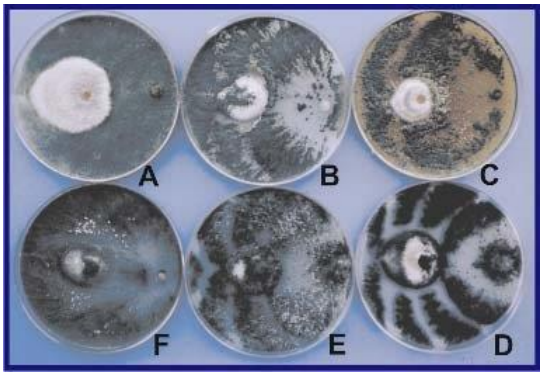
پارازیتیسم و تولید آنزیم‌های لیتیک خارج سلولی

پارازیتیسم و یا رابطه انگلی و تولید آنزیم‌های لیتیک خارج سلولی مرتبط با این رابطه، یکی از مکانیسم‌های عمل شناخته شده در کنترل بیولوژیک است. تخریب دیواره سلولی سلول‌های هدف، نوعی رابطه انگلی درنظر گرفته می‌شود و این یک پدیده نسبتا رایج در باکتری‌ها است و ممکن است از اتصال ساده سلول‌های باکتریایی به هیف‌ها همراه با کمی تخریب از طریق تشکیل زیست لایه (Biofilm)، تا تخریب و تجزیه کامل دیواره سلولی سلول میزبان باشد. فهرست قابل توجه‌ای از آنزیم‌های خارج سلولی تولید شده توسط باکتری‌های عامل کنترل بیولوژیک وجود دارد ولی به ندرت نقش این آنزیم‌های تولید شده توسط باکتری‌ها به وضوح اثبات شده است. این آنزیم‌ها شامل تعدادی از کیتینازها، پروتئازها و بتا ۱و۳ گلوکانازها هستند. تنظیم تولید پروتئاز و کیتیناز در باکتری‌ها، شامل سیستم‌های تنظیمی دو بخشی GacA/GacS و GrrA/GrrS مشابه با تولید سیدروفورها و آنتی‌بیوتیک‌ها است.

در قارچ‌های عامل کنترل بیولوژیک، روند پارازیته کردن قارچ‌های بیمارگر گیاهی و یا میکوپارازیتیسم، پیچیده‌تر از چنین رابطه‌ای در باکتری‌ها است و مجموعه‌ای از مراحل بهم پیوسته تعاملات بین هیفی برای این قارچ‌ها به ویژه گونه‌های قارچ تریکودرما، ثبت شده است. این مراحل شامل شناسایی عامل بیمارگر توسط عامل بیولوژیک، رشد مستقیم، تماس و اتصال است که گاهی اوقات شامل تولید آپرسوریوم‌ها و پیچیدن هیف‌های عامل میکوپارازیت به دور هیف میزبان و نفوذ و تخریب آن است. تغییرات زیادی در این روند پایه وجود دارد. به عنوان مثال، تولید مکینه‌ها در فاز بیوتروف توسط عامل بیولوژیک *Verticillium biguttatum* در هیف‌های گونه *Rhizoctonia solani*، رشد درون سلولی قارچ گونه *Ampelomyces quisqualis* در هیف‌های قارچ عامل کپک پودری و رشد بین سلولی و یا درون سلولی هیف‌های بسیاری از عوامل بیولوژیک میکوپارازیت در محل عفونت پروپاگول‌های پیچیده مانند اسکلروت‌ها، از این موارد هستند. به نظر می‌رسد آنزیم‌های تخریب‌کننده دیواره سلولی، همیشه در این فرآیند نقش دارند. به دلیل وجود نسخه‌های متعدد از ژن‌های مشابه که در آن حذف یک ژن، منجر به عملکرد دیگری می‌شود، علی‌رغم نقش بالقوه آنها در فرآیند انگلی، اثبات مولکولی دخالت آنزیم‌های ویژه خارج سلولی، برای برخی از میکوپارازیت‌ها دشوار است. با این وجود، از طریق برخی مطالعات بیان مولکولی، آزمایش‌های حذف ژن و روش‌های برچسب‌گذاری سیتوشیمیایی میکروسکوپی، همراه با بررسی‌های همبستگی، اثبات دخالت کیتینازها، گلوکانازها، پروتئازها و سلولازها مشهودتر است . پیش از این تصور می‌شد که رشد مستقیم یک میکروارگانیسم نتیجه واکنش آن به شیب شیمیایی اسیدهای آمینه و قندها است اما شواهد اخیر در گونه‌های قارچ تریکودرما نشان می‌دهد که بیان سطح پائینی از آنزیم‌های تخریب‌کننده دیواره سلولی توسط عوامل

کنترل بیولوژیک، منجر به انتشار الیگوساکاریدهایی با وزن مولکولی کم از دیواره سلولی میزبان می‌شود که این به نوبه خود به واسطه عامل بیولوژیک (قارچ تریکودرما)، تحریک رشد، تولید آنتی‌بیوتیک و آنزیم و میکوپارازیتیسم، شناخته شده است. به نظر می‌رسد که در محل تماس، عمل شناسایی و پیچش به دور هیف‌ها، به واسطه لکتین انجام می‌شود. مطالعات مولکولی اخیر نشان می‌دهند که در خلال میکوپارازیتیسم، زیرواحد Gα از پروتئین‌های هتروتریمیک G، در انتقال سیگنال برای افزایش بیان کیتیناز، تولید آنتی‌بیوتیک و ایجاد پیچش، نقش دارد. آبشارهای پروتئین کیناز فعال شده با میتوژن (MAPK)، همچنین ممکن است در انتقال سیگنال میکوپارازیت در تریکودرما نقش داشته باشند اما ممکن است در پاسخ به جدایه، میزبان و شرایط محیطی، متفاوت باشند. در نتیجه، اثرات آنتاگونیستی پیشرفته ممکن است از طریق عملکرد ترکیبی آنزیم‌های تخریب‌کننده دیواره سلولی با پلی‌ساکاریدهای هدف و یا از طریق ترکیب با انتشار آنتی‌بیوتیک‌ها، در تریکودرما رخ دهد. با این وجود، مطالعات اخیر نشان می‌دهد که برای برخی از جدایه‌های تریکودرما، مکانیسم‌های اثر متقابل با گیاه ممکن است قابل توجه‌تر از آن باشد که قبلا تصور می‌شد.

تولید آنزیم‌های خارج سلولی که عوامل پرآزاری مانند لاکتون‌های اناسیل هوموسرین را کاهش می‌دهد، به عنوان یک مکانیسم اثر با تنظیم تولید آنتی‌بیوتیک‌ها شناخته شده است. برای مثال، گونه *Pantoea dispersa* استرازی تولید می‌کند که توکسین تولید شده توسط *Xanthomonas albilineans* را خنثی می‌کند و یا گونه *Trichoderma harzianum* پروتئازی تولید می‌کند که آنزیم‌های هیدرولیتیک تولید شده توسط *Botrytis cinerea* در برگ‌های لوبیا را تخریب می‌کند و از آلودگی میزبان جلوگیری می‌نماید (شکل ۱).



شکل ۱. کشت متقابل قارچ گونه *Trichoderma harzianum* و *Botrytis cinerea*

عقیده بر این است که سم‌زدایی از عوامل پرآزاری نسبت به تخریب این عوامل، متداول‌تر است. برای مثال، سم‌زدایی آلبیسیدین با پروتئین‌های تولید شده توسط گونه *Klebsiella oxytoca* و *Alcaligenes denitrificans*، سم‌زدایی اسید فوزاریک تولید شده توسط گونه‌های قارچ فوزاریوم بوسیله پروتئین‌های تولید شده توسط گونه *Ralstonia solonacearum* و یا تولید متابولیت ضدقارچ کلادوسپورال توسط گونه *Cladosporium tenuissima* که مهارکننده بیوسنتز بتا ۱و۳ گلوکان است و می تواند از رشد دو گونه *Cronartium flaccidum* و *Peridermum pini* جلوگیری می‌کند، نمونه هایی از سم زدایی محسوب می شوند.

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

Safflower Weeds Management

Herbicides used and their application rate per hectare / Safflower weeds		Pre-planting	Pre-emergence		Post-emergence				Integrated weeds management
		Terflan(Trifluralin) 2-2.5 litre	*Sencor* (Metribuzin) 750 gram*	*Stomp (Pendimethalin) 3-4.5 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*	
Broadleaf	Licorice *(Glycyrrhiza glabra)*								-Use of healthy and certified seed with no weeds seed -Timely cultivation -Proper sowing depth -Proper sowing density -Rotation with cereals and weed control (especially Asteraceae family) in the rotated crop. -Wet planting (irrigation of the ground before cultivation and control of weeds). -Use of cultivator in row cropping. -Timely use of post-emergence herbicides at 2-6 leaves stage of the weeds). -To prevent resistance to herbicides, it is better to change the type of herbicides used at different times. *-Sencore can be used alone or mixed with other herbicides before planting.
	Camelthorn *(Alhagi camelorum)*								
	Shepherd's purse *(Capsella bursa-pastoris)*								
	Prostrate knotweed *Polygonum aviculare*								
	Flixweed *(Descurania Sophia)*								
	Sweet clover (Melilotus officinalis)								
	Mallow *(Malva spp)*								
	Rough corn bedstraw *(Galium tricornutum)*								
	Common fumitory *(Fumaria officinalis)*								
	Milk thistle *(Silybum marianum)*								
Narrow-leaf	Wild oat *(Avena fatua)*								
	Canary grass *(Phalaris minor)*								
	Black grass *(Alopecurus myosyroides)*								
	Green foxtail *(Setaria viridis)*								

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

Monthly Bulletin of Oilseeds Research

No.111, Febr 2021

Monthly Bulletin of Oilseeds Research

Current Issue:2021,Febr,Number 111
Language: Farsi (Persian)

Publisher:

Oilseeds Research & Development Company
Certification No: 74351

Director- in- charge: Ali Zamanmirabadi
Editr- in- chief: Mitra Ramezani

www.takato.ir
info@takato.ir

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

Contents:

Introduction	**1**
New applied publications on maize oil crop	**2**
Cultivation of Salicornia	**5**
Mutation breeding in soybean (Glycine max L.)	**6**
Genome engineering (Part 2)	**9**
Biological agents in plant disease control	**11**
Safflower weeds management	**13**

Authors:

Ali Zamanmirabadi

Mitra Ramezani

Salah Motamedi

Sara Kabirnataj

Aydin Hassanzadeh

Rezapour Mehdi Alamdarlou

Reza Vojdan