



شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی (سهامی خاص)

# بولتن ماهانه تحقیقات دانه‌های روغنی

سال نهم، شماره ۱۱۱، بهمن

## 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

سر دبیر: میترا رضانی

وبسایت: [www.takato.ir](http://www.takato.ir)

پست الکترونیک: [info@takato.ir](mailto:info@takato.ir)

تلفن: ۰۱۱۳۳۴۳۵۳۸۲-۴

تلگرام: @takatoservice

اینستاگرام: takato.genebank

## فهرست مطالب

- |    |  |
|----|--|
| ۱  | مقدمه  |
| ۲  | نتایج مقالات جدید کاربردی مربوط به گیاه دانه روغنی ذرت |
| ۵  | کاشت و داشت و برداشت سالیکورنیا                        |
| ۶  | اصلاح موتاسیونی سویا                                   |
| ۱۰ | مهندسی ژنوم (بخش دوم)                                  |
| ۱۲ | عوامل بیولوژیک در کنترل بیماری‌های گیاهی               |
| ۱۳ | مدیریت علفهای هرز گلرنگ                                |

## هیئت تحریریه:

علی زمان میرآبادی

میترا رضانی

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 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 خود طی خواهد نمود.

و در موضوع دوم آموزش که بسیار حائز اهمیت می‌باشد، همواره 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 اطلاعات دانه‌های روغنی، به نشانی [takato.ir](http://takato.ir) و [ordc.ir](http://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 گذاری شرکت توسعه کشت در آینده در کنار دو موضوع طرح شده در بالا و ارائه ده‌ها خدمات دیگر در حوزه دانه‌های روغنی، تبدیل شدن به شرکت خدمات رسانی به تمامی کشاورزان و بهره‌برداران در کشور برای تأمین تمامی نیازها و نهاده‌های مورد نیاز در کنار مدیریت تخصصی افزایش ضریب خودکفایی تأمین نهاده‌های مورد نیاز کشور در حوزه دانه‌های روغنی است.

علی زمان میرآبادی

مدیر تحقیقات و آموزش شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی



میترا رمضانی

[ramezani@takato.ir](mailto: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 (KSCV۰۴ و Maxima-FAO۵۳۰) 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 برهم کنش اثرات سه گانه مدیریت آبیاری، نیتروژن و هیبرید ذرت قرار گرفت. در بین هیبریدهای مختلف ذرت تحت مدیریت کم آبیاری و تقسیط ۱۶ قسمتی کود نیتروژن، هیبرید SC۷۱۹ 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، SC۷۰۴ و ماکسیم، در تاریخ کاشت مورد نظر بیشتر بود که با به‌کارگیری مدیریت کم آبیاری و تقسیط بیشتر کود نیتروژن می‌توان بهره‌وری تولید آن را افزایش داد.

### تجمع زودهنگام رونوشت ژن‌های پراکسیداز و پلی فنول اکسیداز در پاسخ به آلودگی قارچ فوزاریوم در لاین

مقاوم ذرت



فتوسیستم II و کلروفیل a همبستگی مثبت معنی دار مشاهده شد. تجزیه خوشه‌ای به روش Ward با صفت عملکرد بلال و صفات فیزیولوژیکی، ژنوتیپ‌های ذرت را در دو گروه متفاوت طبقه بندی کرد. براساس 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 لاین‌ها 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 بازو کا 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 (K1۹ × A۶۷۹) 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 MO۱۷ و K1۹ 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 K1۹ والد پدری هیبرید (K1۹ × A۶۷۹) در KSC۷۰۸ 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 قارچ *Bipolaris maydis*. ۱۳۹۵. مجله بهتزادی نهال و بذری (نهال و بذری) دوره ۳۲، شماره ۱ صفحات ۱۰۷-۹۵.
- ۳- محرم نژاد سجاده، 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 سلطانی، ح. تجمع زود هنگام رونوشت ژن‌های پراکسیداز و پلی فنول اکسیداز در پاسخ به آلودگی قارچ فوزاریوم در لاین مقاوم ذرت. ۱۳۹۹. دو فصلنامه فناوری زیستی در کشاورزی. ۱۳۷۲، ۱۵۶۷۴، AB.۲۰۲۰، ۱۰، doi: .

کاشت، داشت و برداشت سالیکورنیا			
<i>europaea Salicornia L</i>			
<p><b>آماده‌سازی و کاشت</b></p>	<p><b>آماده سازی خاک:</b> 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 پنجه‌غازی یا شخم مناسب دیگری زده شود. در روش جوی و پشته با فاصله پشته‌های ۶۰ سانتی‌متر و عمق ۲۰ تا ۳۰ سانتی‌متر نهر کن حفر می‌شود.</p>	<p><b>خاک مورد نیاز:</b> 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 بذری در خاک و رسیدن گیاهچه به سطح خاک را باعث می‌شود.</p>	<p><b>کاشت:</b> کشت این گیاه به صورت مستقیم با بذری در زمین اصلی و تولید نشاء صورت می‌گیرد. برای کشت به روش مستقیم، به ۳ تا ۵ کیلوگرم بذری مرغوب در هکتار نیاز است، هر چند این مقدار با توجه به شرایط بذری 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.</p>
<p><b>عملیات داشت</b></p>	<p><b>دمای مورد نیاز و کودهی:</b> 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 درجه سانتی‌گراد است. استفاده از کودهای دامی قبل از کاشت توصیه می‌شود. 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.</p>		
<p><b>عملیات برداشت</b></p>	<p><b>برداشت:</b> 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.</p>	<p><b>علوفه:</b> 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 بذری آن نیز تا ۳۰ درصد پروتئین دارد.</p>	<p><b>روغن:</b> تولید و استفاده از روغن (۲۶-۳۳٪) 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.</p>
<p><b>کشت در مناطق مختلف در کشور:</b></p> <p>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 بذری تولیدی هر منطقه بنام توده همان منطقه در ایران نامگذاری شده است. این گونه در ایران به سالیکورنیا ایرانی یا پرسیکا (persica) مشهور بوده به صورت بومی و خودرو رشد داشته و در مواردی بذری آن در مناطق دیگر که شرایط مهیا باشد کشت و کار می‌گردد. این گونه توانایی جوانه زدن در شوری ۶۰۰ میلی مولار را دارد.</p>			
<p><b>رطوبت:</b> 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.</p>			
<p>به دلیل ریزش بذرها در زمان رسیدگی، توصیه می‌شود 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 بذری 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.</p>			

## اصلاح موتاسیونی در سویا

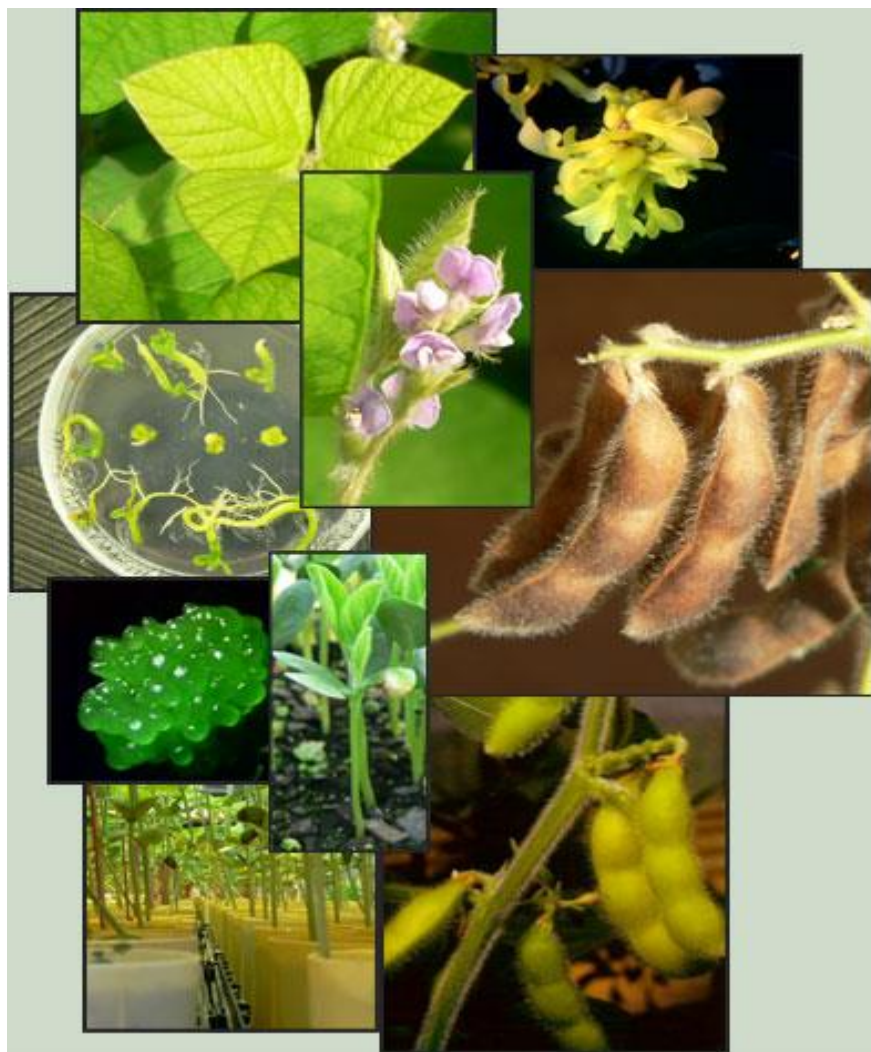
Mutation breeding in soybean (*Glycine max L.*)



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 برجسب 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 هیدروژنه کردن، 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 محدود کردن مصرف اسیدهای چرب ترانس قوانین خاصی را تعیین نموده است (Hu et al, ۱۹۹۷, Lichtenstein et al, ۲۰۰۶). 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, ۲۰۰۰).

کاهش در لینولئیک تا حدود ۴٪ اولین بار از طریق غربالگری فنوتیپی لاین‌های جهش یافته و مجموعه‌های ژرم پلاسما به نتیجه رسید (Hammond and Fehr, ۱۹۸۳, Rahman et al, ۱۹۹۶, Rennie et al, ۱۹۸۸). 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, ۱۹۸۵, Takagi et al, ۱۹۹۹, Rahman et al, ۱۹۹۸, Fehr et al, ۱۹۹۲, Ross et al, ۲۰۰۰).

جهش یافته‌ها در شناسایی عملکرد ژن نقش مهمی را بازی می‌کنند (Zhu et al, ۲۰۰۵, Gabrielson et al, ۲۰۰۶) و برای مطالعه عملکرد ژن هم در گونه‌های گیاهی مدل و هم غیر مدل بطور موفقیت‌آمیزی استفاده می‌شوند (Cui et al, ۲۰۱۳). 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, ۱۹۹۲, Cecchini et al, ۱۹۹۸)، اغلب منجر به از دست رفتن عملکرد ژن جهش یافته می‌شود (Anai et al, ۲۰۰۸, ۲۰۱۲b) که برای کشف عملکرد ژن راهکار مناسبی می‌باشد اما برای شناسایی جهش‌های آلی در ژن‌های هدف گزینه مناسبی نیست (Slade et al, ۲۰۰۵). جهش‌زایی درونی (Insertional mutagenesis) با استفاده از T-DNA و برجسب 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, ۲۰۰۳). به هر حال فقدان سیستم ترانسفورماسیون قابل مقایسه، همچنین الزام کشت بافت، سبب غیر کاربردی 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 آراییدوپسیس (Greene et al, ۲۰۰۳)، گندم (Slade et al, ۲۰۰۵)، ذرت (Weil & Morde, ۲۰۰۷)، جو (Till et al, ۲۰۰۴)، یولاف (Xin et al, ۲۰۰۸)، سیب زمینی (Minoia et al, ۲۰۱۰) و سویا (Carroll et al, ۱۹۸۵) تولید شده‌اند. در سال‌های اخیر تحقیقات قابل توجهی در توسعه منابع ژنومی برای سویا انجام شده است. Satpute & Fultambkar, ۲۰۱۲ بذور ارقام MAUS-۷۱ و JS-۳۳۵ 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 کرده با مقدار دوز یا غلظت موتاژن همراه بوده است. Pavadai & Dhanavel, ۲۰۰۵ ثابت کردند اند وزن ۱۰۰ دانه و عملکرد بوته با دوز اشعه گاما رابطه معکوس دارند. Qiu & Gao, ۱۹۸۸ 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 می‌شود، بعلاوه وراثت پذیری بالاتر در نسل دوم و سوم مشاهده گردید. Wang et al, ۱۹۸۹ تیمار بذور سویا با EMS در غلظت‌های ۰/۲ و ۰/۴ درصد به‌مراه انتخاب در نسل‌های اولیه برای افزایش محتوای پروتئینی پیشنهاد می‌شود. Espina et al, ۲۰۱۸ تیمار ۶۰ میلی مولار از EMS را برای القاء جهش مناسب تشخیص دادند.

#### منابع:

- ۱- Anai, T., Yamada, R., Hideshima, T., Kinoshita, SM., Rahman, Takagi, Y. ۲۰۰۸. Two High- Oleic-Acid Soybean Mutants, M۲۳ and KK۲۱, Have Disrupted Microsomal Omega-۶ Fatty Acid Desaturase, Encoded By GmFAD۲-۱A. Breed Sci ۵۸:۴۴۷\_۴۵۲.
- ۲- Carroll, BJ., Mcneil, DL., Gresshoff, PM. ۱۹۸۵. Isolation And Properties Of Soybean (*Glycine max (L.)* Merr.) Mutants That Nodulate In The Presence Of High Nitrate Concentrations. Proc Natl Acad Sci USA ۸۲: ۴۱۶۲\_۴۱۶۶.
- ۳- Cecchini, E., Mulligan, BJ., Covey, SN., Milner, JJ. ۱۹۹۸. Characterization Of Gamma Irradiation-Induced Deletion Mutations At a Selectable Locus In Arabidopsis. Mutat Res ۴۰۱: ۱۹۹\_۲۰۶.



- ۴- Cui, Y., Barampuram, S., Stacey, MG., Hancock, CN., Findley, S., Mathieu, M., Zhang, Z., Parrott, WA., Stacey, G. ۲۰۱۳. Tnt<sup>1</sup> Retrotransposon Mutagenesis: A Tool For Soybean Functional Genomics. *Plant Physiol* ۱۶۱: ۳۶-۴۷.
- ۵- Espina, M J., Sabbir, C., Ahmed, M., Bernardini <sup>۱</sup>, A., Adeleke, E., Yadegari <sup>۱</sup>, Z., Arelli, P., Pantalone, V and Taheri, A. ۲۰۱۸. Development And Phenotypic Screening Of An Ethyl Methane Sulfonate Mutant Population In Soybean. *Front. Plant Sci.* ۱۴۵: ۳۱-۳۸.
- ۶- Fehr, WR., Welke, G.A., Hammond, EG., Duvick, DN and Cianzio, SR. ۱۹۹۲. Inheritance Of Reduced Linolenic Acid Content In Soybean Genotypes A۱۶ and A۱۷. *Crop Sci.* ۳۲:۹۰۳-۹۰۶.
- ۷- Gabrielson, KM., Cancel, JD., Morua, LF., Larsen, PB. ۲۰۰۶. Identification Of Dominant Mutations That Confer Increased Aluminium Tolerance Through Mutagenesis Of The Al-Sensitive Arabidopsis Mutant, Aals<sup>۳</sup>-۱. *J Exp Bot* ۵۷: ۹۴۳-۹۵۱.
- ۸- Greene, EA., Codomo, CA., Taylor, NE., Henikoff, JG., Till, BJ., Reynolds, SH., Enns, LC., Burtner, C., Johnson, JE., Odden, AR., Comai, L., Henikoff, S. ۲۰۰۳. Spectrum Of Chemically Induced Mutations From A Large-Scale Reverse-Genetic Screen In Arabidopsis. *Genetics* ۱۶۴: ۷۳۱-۷۴۰.
- ۹- Hammond, EG and Fehr, WR. ۱۹۸۳. Registration Of A<sup>۵</sup> Germplasm Line Of Soybean. *Crop Sci.* ۲۳:۱۹۲.
- ۱۰- Hu, FB., Stampfer, MJ., Manson, JE., Rimm, E., Colditz, GA., Rosner, BA. Hennekens, CH and Willett, WC. ۱۹۹۷. Dietary Fat Intake And The Risk Of Coronary Heart Disease In Women. *N. Engl. J. Med.* ۳۳۷:۱۴۹۱-۱۴۹۹.
- ۱۱- 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. ۲۰۰۶. Diet and Lifestyle Recommendations Revision ۲۰۰۶: A Scientific Statement From The American Heart Association Nutrition Committee. *Circulation* ۱۱۴:۸۲-۹۶.
- ۱- Minoia, S., Petrozza, A., D'Onofrio, O., Piron, F., Mosca, G., Sozio, G., Cellini, F., Bendahmane, A., Carriero, F. ۲۰۱۰. A New Mutant Genetic Resource for Tomato Crop Improvement by TILLING Technology. *BMC Res Notes* ۳: ۶۹.
- ۲- Pan, X., Hong, L., Jonathan, C., Jonathan, J., Mike, B., Lincoln, S. ۲۰۰۳. ATIDB: Arabidopsis thaliana insertion database. *Nucleic Acids Res* ۳۱: ۱۲۴۵-۱۲۵۱.
- ۳- Pavadai, P., Dhanavel, D. ۲۰۰۵. Effect Of Gamma Rays On Yield And Its Components In Soybean [*Glycine max* L. Merrill. Var. Co-۱]. *Crop Res.* ۳۰(۳):۴۵۹-۴۶۱.
- ۴- Qiu, GJ and Gao, S. ۱۹۸۸. 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, ۱-۵ July, pp. ۴۲۱-۴۳۳.
- ۵- Rahman, S., Kinoshita, T., Anai, T., Arima, S and Takagi, Y. ۱۹۹۸. Genetic Relationships Of Soybean Mutants For Different Linolenic Acid Contents. *Crop Sci.* ۳۸:۷۰۲-۷۰۶.
- ۶- Rahman, SM., Takagi, Y and Kumamaru, T., ۱۹۹۶. Low Linolenate Sources At The Fan Locus In Soybean Lines M<sup>۵</sup> and IL-۸. *Breed. Sci.* ۴۶:۱۵۵-۱۵۸.
- ۷- Rennie, BD., Zilka, J., Cramer, MM and Beversdorf, WD. ۱۹۸۸. Genetic Analysis Of Low Linolenic Acid Levels In The Soybean Line PI ۳۶۱۰۸۸B. *Crop Sci.* ۲۸:۶۵۵-۶۵۷.

- ۸- Ross, AJ., Fehr, WR., Welke, GA., and Cianzio, SR. ۲۰۰۰. Agronomic And Seed Traits Of ۱٪-Linolenate Soybean Genotypes. *Crop Sci.* ۴۰:۳۸۳-۳۸۶.
- ۹- Satpute, RA., Fultambkar, RV. ۲۰۱۲. Effect Of Mutagenesis On Germination, Survival And Pollen Sterility In M۱ Generation Of Soybean [*Glycine max L. Merrill*]. *Int. J. Recent Trends in Sci. Technol.* ۲(۳):۳۰-۳۲.
- ۱۰- Shirley, BW., Hanley, S., Goodman, HM. ۱۹۹۲. Effects Of Ionizing Radiation On a Plant Genome: Analysis of Two Arabidopsis Transparent Testa Mutations. *Plant Cell* ۴: ۳۳۳-۳۴۷.
- ۱۱- Slade, AJ., Fuerstenberg, SI., Loeffler, D., Steine, MN., Facciotti, D. ۲۰۰۵. A Reverse Genetic, Nontransgenic Approach To Wheat Crop Improvement By Tilling. *Nat Biotechnol* ۲۳:۷۵-۸۱.
- ۱۲- Takagi, Y., Rahman, SM., Anai T., Wasala, SK., Kinoshita, T and Khalekuzzaman, M. ۱۹۹۹. Development Of a Reduced Linolenate Soy Mutant By Reirradiation And Its Genetic Analysis. *Breed. Sci.* ۴۹:۱-۵.
- ۱۳- Wang, PY., Wang, LZ., Zhang, JZ. ۱۹۸۹. Induced Protein Content Mutation In Soyabean. *Soybean Genet. Newsletter* ۱۶:۳۸-۴۰.
- ۱۴- Weil, CF., Monde, RA. ۲۰۰۷. Getting The Point-Mutations In Maize. *Crop Sci* ۴۷: S۶۰-S۶۷.
- ۱۵- 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. ۲۰۰۴. Discovery of Induced Point Mutations in Maize Genes by TILLING. *BMC Plant Biol* ۴: ۱۲.
- ۱۶- Wilcox, JR and Cavins, JF. ۱۹۸۵. Inheritance Of Low Linolenic Acid Content Of The Seed Oil Of a Mutant In *Glycine max*. *Theor. Appl. Genet.* ۷۱:۷۴-۷۸.
- ۱۷- Xin, Z., Wang, M., Barkley, NA., Burow, G., Franks, C., Pederson, G., Burke, J. ۲۰۰۸. Applying Genotyping (TILLING) and Phenotyping Analyses to Elucidate Gene Function in a Chemically Induced Sorghum Mutant Population. *BMC Plant Biol* ۸: ۱۰۳.
- ۱۸- Zhu, Y., Hui, F., Guo, D., Xiao, F., Shu, C., Kuai, B. ۲۰۰۵. Characterization Of a Novel Developmentally Retarded Mutant (*drm1*) Associated With The Autonomous Flowering Pathway In Arabidopsis. *Cell Res* ۱۵: ۱۳۳-۱۴۰.



سارا کبیرن‌تاج

[s.nataj@takato.ir](mailto:s.nataj@takato.ir)

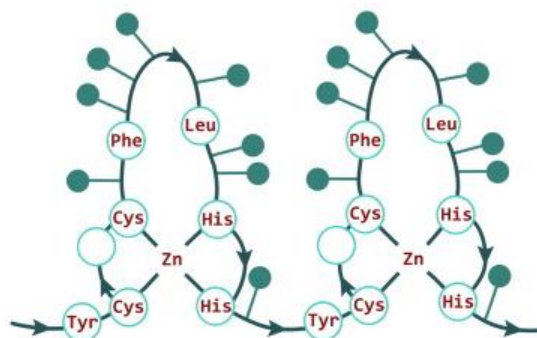
کارشناس تحقیقات بیوتکنولوژی مرکز تحقیقات کاربردی و تولید بذر، شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی

## مهندسی ژنوم (بخش دوم)

### Genome engineering (Part ۲)

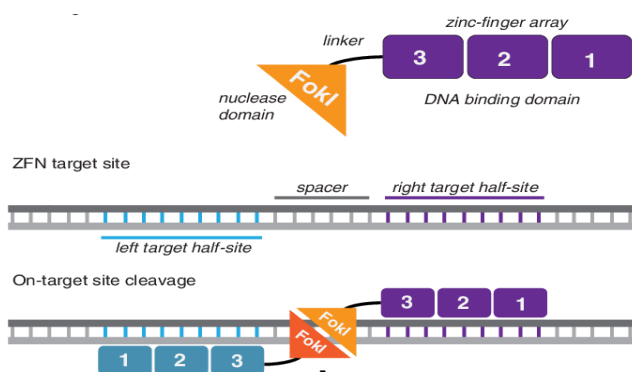
#### نوکلئاز انگشت روی<sup>۱</sup>

نوکلئاز انگشت روی، اولین نوکلئاز هدفمند جهت دستیابی به ویرایش گسترده در ژنوم بود. این نوکلئاز حاصل اتصال دو دامین اصلی شامل پروتئین انگشت روی Cys<sub>2</sub>-His<sub>2</sub> (دامین متصل شونده به DNA) (شکل ۱) و آنزیم اندونوکلئاز محدود کننده FokI (دامین برش دهنده DNA) می‌باشد. دامین متصل شونده به DNA معمولاً 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 دامین متصل شونده به DNA است. این سیستم به صورت دایمر (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).

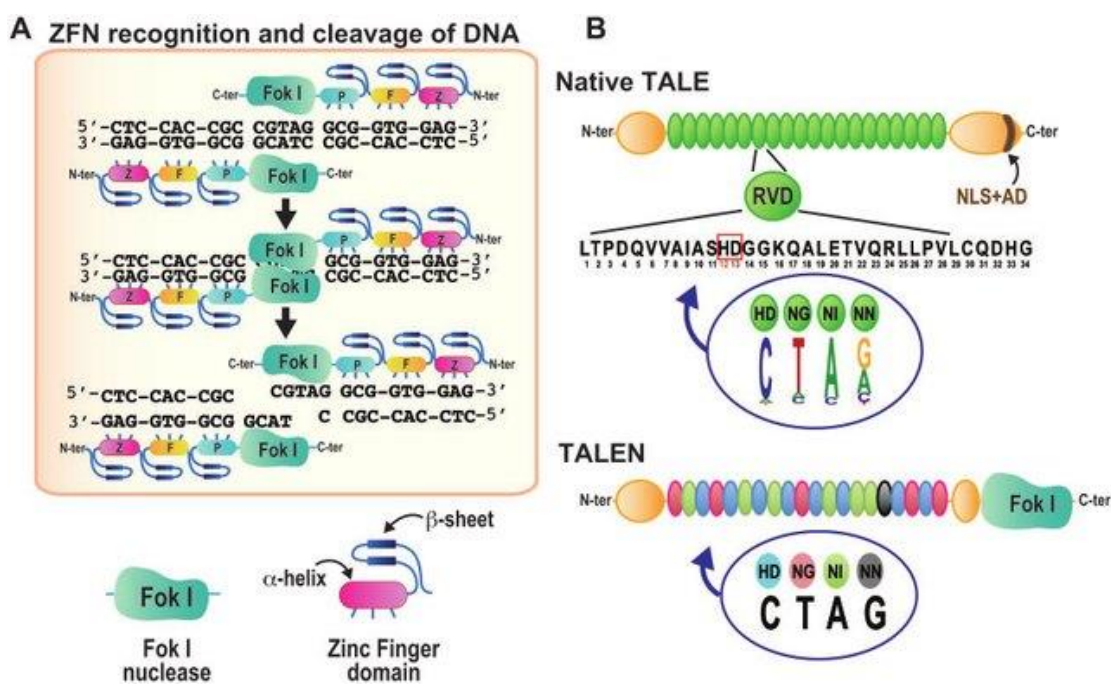


شکل ۲- نوکلئاز انگشت روی و نحوه اتصال به DNA

<sup>۱</sup> Zinc-Finger Nuclease (ZFN)

## نوکلئاز TALE<sup>۲</sup>

نوکلئاز TALE نیز مانند ZFN دارای دو دمین عملکردی است که شامل دمین TALE متصل شونده به DNA و دمین برش دهنده DNA (آنزیم FokI) بوده و به صورت دایمر 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 FokI، 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 کارایی بالای آن، همچنان به عنوان ایزاری قدرتمند و دقیق 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, ۲۰۱۴).



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. ۲۰۱۶. Genome-Editing Technologies : Principles and Applications. Mussolino, C., Alzubi, J., Fine, E.J., Morbitzer, R., Cradick, T.J., Lahaye, T., Bao, G., Cathomen, T. ۲۰۱۴. TALENs facilitate targeted genome editing in human cells with high specificity and low cytotoxicity. Nucleic Acids Res ۴۲: ۶۷۶۲-۶۷۷۳

<sup>۲</sup> Transcription Activator-Like Effector Nucleases (TALEN)



آیدین حسن‌زاده

[a.hasanzadeh@takato.ir](mailto: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، پارازیتسم و تولید آنزیم‌های لیتیک خارج سلولی، مقاومت القایی، محرک رشد گیاه و پرآزاری است و هیچ‌یک از این نقاط اثر، از هم مجزا نیستند.

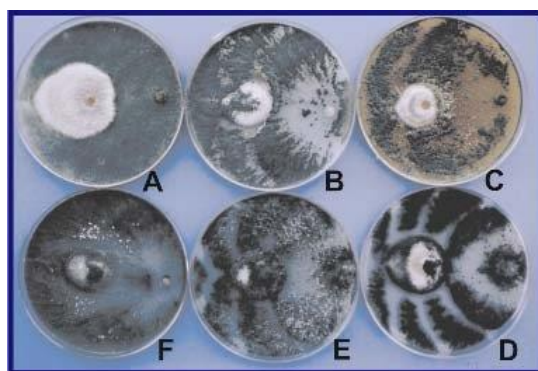
### پارازیتسم و تولید آنزیم‌های لیتیک خارج سلولی

پارازیتسم 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 در نظر گرفته می‌شود و این یک پدیده نسبتاً 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 توجهی 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 (۱ و ۳) گلوکانازها هستند. تنظیم تولید پروتئاز و کیتیناز در باکتری‌ها، شامل سیستم‌های تنظیمی دو بخشی *GacA/GacS* و *GrtA/GrtS* مشابه با تولید سیدروفورها و آنتی‌بیوتیک‌ها است.

در قارچ‌های عامل کنترل بیولوژیک، روند پارازیت کردن قارچ‌های بیمارگر گیاهی و یا میکوپارازیتسم، 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 اسکروت‌ها، 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 برجسب‌گذاری 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 میکوپارازیتسم، 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 میکوپارازیتسم، زیرواحد Ga از پروتئین‌های هتروترومیمیک G، در انتقال سیگنال برای افزایش بیان کیتیناز، تولید آنتی‌بیوتیک و ایجاد پیچش، نقش دارد. آبتارهای 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 قبلاً 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* پروتئاز 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 *Botrytis cinerea* و *Trichoderma harzianum*





عقیده بر این است که سم‌زدایی از عوامل پرآزاری نسبت به تخریب این عوامل، متداول‌تر است. برای مثال، سم‌زدایی آلپسیدین 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 tenuissimum* که مهارکننده بیوسنتز بتا ۳۱ گلوکان است و می‌تواند از رشد دو گونه *Cronartium flaccidum* و *Peridermium pini* جلوگیری می‌کند، نمونه‌هایی از سم‌زدایی محسوب می‌شوند.

## منبع

Walters, D., ۲۰۰۹. Introduction: Disease control in crops: biological and environmentally friendly approaches.

Biological control agents in plant disease control (pp. ۲۷-۶۱). Wiley Blackwell.

### Safflower Weeds Management

Herbicides used and their application rate per hectare		Pre-planting	Pre-emergence		Post-emergence			Integrated weeds management
		<i>Terflan</i> ( <i>T rifluralin</i> ) ۲-۲,۵ litre	<i>Sencor</i> * ( <i>Metri buzin</i> ) ۷۵۰ gram	<i>Stomp</i> ( <i>Pendi methalin</i> ) ۳-۴,۵ litre	<i>Gallant</i> ( <i>Haloxifop etoxyethyl</i> ) ۲-۲,۵ litre	<i>Gallant super</i> ( <i>Haloxifop-R methyl ester</i> ) ۰,۷۵-۱ litre	<i>Focus</i> ( <i>Cycloxydim</i> ) ۲ litre	
Broadleaf	Licorice ( <i>Glycyrrhiza glabra</i> )	Effective	Ineffective	Effective	Ineffective	Ineffective	Ineffective	-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 ۲-۳ 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 ( <i>Alhagi camelorum</i> )	Partially effective	Ineffective	Ineffective	Ineffective	Ineffective	Ineffective	
	Shepherd's purse ( <i>Capsella bursa-pastoris</i> )	Ineffective	Partially effective	Partially effective	Ineffective	Ineffective	Ineffective	
	Prostrate knotweed ( <i>Polygonum aviculare</i> )	Partially effective	Partially effective	Partially effective	Ineffective	Ineffective	Ineffective	
	Flixweed ( <i>Descurania Sophia</i> )	Ineffective	Partially effective	Partially effective	Ineffective	Ineffective	Ineffective	
	Sweet clover ( <i>Melilotus officinalis</i> )	Partially effective	Effective	Partially effective	Ineffective	Ineffective	Ineffective	
	Mallow ( <i>Malva spp</i> )	Partially effective	Effective	Partially effective	Ineffective	Ineffective	Ineffective	
	Rough corn bedstraw ( <i>Galium tricornutum</i> )	Partially effective	Partially effective	Partially effective	Ineffective	Ineffective	Ineffective	
	Common fumitory ( <i>Fumaria officinalis</i> )	Partially effective	Partially effective	Partially effective	Ineffective	Ineffective	Ineffective	
	Milk thistle ( <i>Silybum marianum</i> )	Ineffective	Effective	Partially effective	Ineffective	Ineffective	Ineffective	
Narrow-leaf	Wild oat ( <i>Avena fatua</i> )	Partially effective	Partially effective	Effective	Partially effective	Partially effective	Partially effective	
	Canary grass ( <i>Phalaris minor</i> )	Partially effective	Partially effective	Partially effective	Partially effective	Partially effective	Partially effective	
	Black grass ( <i>Alopecurus myosyroides</i> )	Partially effective	Effective	Partially effective	Partially effective	Partially effective	Partially effective	
	Green foxtail ( <i>Setaria viridis</i> )	Partially effective	Partially effective	Partially effective	Partially effective	Partially effective	Partially effective	
		<b>Effective</b>	<b>partially effective</b>	<b>ineffective</b>	<b>Unknown</b>			
								

# 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

Online ISSN: 1743-01

Director- in- charge: Ali Zamanmirabadi

Editr- in- chief: Mitra Ramezani

[www.takato.ir](http://www.takato.ir)

[info@takato.ir](mailto:info@takato.ir)

Phone: +981133430382

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*