بولتن ماهانه تحقیقات دانه‌های روغنی

(علمی خبری، کشاورزی - دانه‌های روغنی)

سال ششم شماره ۷۸ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷

دیباچه ۱

کامبیز فروزان

جزئیات برنامه‌های پیش بینی شده مرکز تحقیقات کاربردی و تولید بذر (تکاتو) در سال ۹۷ ..... ۲

علی‌زمان میرآبادی

اندوفیت‌ها ۴

آیدین حسن‌زاده

بیوتکنولوژی براسیکا ۸

مهتاب صمدی

تحلیل مؤلفه‌های اصلی ۱۱

سجاد طلایی

مدیریت بیماری‌های بادام‌زمینی ۱۳

رضاپور مهدی‌علمدارلو

مقدمه‌ای بر کنجد ۱۵

کامبیز فروزان

جوامع نقشه یابی ۱۷

مصطفی حق‌پناه

هیئت تحریریه این شماره:

مهندس کامبیز فروزان

مهندس علی زمان میرآبادی

مهندس مهتاب صمدی

مهندس آیدین حسن‌زاده

مهندس رضاپور مهدی علمدار لو

مهندس سجاد طلایی

مهندس مصطفی حق‌پناه

دیباچه

Preface

کامبیز فروزان

Kforoozan@ordc.ir

قائم مقام اجرایی مدیر عامل در حوزه تولید - کارشناس ارشد زراعت، شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی

بحران کم‌آبی و تهدید جدی بروز خشکسالی در دهه اخیر و حادتر شدن آن در طی سال جاری و سال‌های آتی از یک سو و در کنار بحران‌های اقتصادی جامعه، نشان دهنده سالی خاص از نظر کشاورزی در سال ۱۳۹۷ و سال‌های پس از آن می‌باشد. بی‌تردید با وجود عوامل محدود کننده تولید نظیر خشکسالی، سیاست‌های سازمان جهاد کشاورزی بر محدود کردن تولید برخی از محصولات با مصرف آب بالا متمرکز خواهد شد و این احتمال وجود دارد که تولید محصولاتی که نیاز کمتری به آب دارند، مورد توجه قرار گیرد. در سال جاری محصولاتی مانند گلرنگ برای کشت در استان‌هایی مانند فارس که از اقبال مناسبی برخوردارند، باید مورد توجه ویژه قرار گیرد و با برنامه‌ریزی به‌هنگام، شرایط لازم را برای تأمین بذر موردنیاز در سال آتی فراهم نمود، زیرا بیم آن می‌رود که به دلیل خشکسالی‌ها و عوارض آن بر مزارع گلرنگ کشاورزان، آن بخش از بذر گلرنگی که همه ساله به صورت خود مصرفی تولید می‌شد و استفاده می‌گردید، امکان تأمین نداشته باشند و این هجمه بر تولید بذور طبقه‌دار گلرنگ وارد گردد.

به نظر می‌رسد شرایط یاد شده نیز باعث گردید تا توجه کشاورزان به کشت آفتابگردان در کشت بهاره نیز معطوف گردیده و اگر قیمت هیبریدهای تولید داخل و به ویژه هیبریدهای خارجی با حذف یارانه این دسته از بذور برای کشاورزان مقرون به‌صرفه باشد، می‌توان به رجعت آفتابگردان به دوران خوش گذشته آن خوش بین بود. کنجد دیگر گیاهی است که باید به آن توجه ویژه نمود، زیرا این گیاه قابلیت تحمل مناسب در برابر خشکی را دارد و می‌توان با بررسی، شناسایی و اصلاح ارقام متحمل به ریزش دانه، فضای جدیدی برای تولید این گیاه ایجاد کرد. لذا به نظر می‌رسد در سال ۱۳۹۷ اتخاذ یک سیاست و نقشه راهبردی برای پیشبرد اهداف مدنظر عالی شرکت از الزامات باشد، زیرا بحران خشک‌سالی جدی است و گریزی از آن نیست.

جزئیات برنامه‌های پیش بینی شده مرکز تحقیقات کاربردی و تولید بذر (تکاتو) در سال ۹۷

Details of planned programs of Applied Research and Seed production in 2018

علی زمان میرآبادی
Zaman.a@arc-ordc.ir
رئیس مرکز تحقیقات کاربردی و تولید بذر، شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی

پیرو مطالب مندرج در شماره قبلی مبنی بر عنوان برنامه‌های مرکز تحقیقات کاربردی و تولید بذر شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی در سال ۹۷ ، در این شماره به جزئیات بیشتری از این برنامه‌ها اشاره خواهد شد.

۱. همانند گذشته و در راستای سیاست‌های کلان شرکت و مجموعه تحقیقات، از نظر امکانات، تجهیزات و نیروی انسانی و در راستای تأمین نیاز داخلی کشور در حوزه بذور مورد نیاز با راندمان بالا و کاهش میزان واردات آن، تولید ارقام گیاهی به غیر از روش‌های رایج، مانند انتخاب تک بوته و جمعیت، دورگ‌گیری، ایجاد جهش و تلاقی برگشتی، در سال جدید از کشت دابل هاپلوئید و تحقیقات تولید گیاهان تراریخته نیز به‌طور جدی و به‌صورت مستقل یا با مشارکت سایر سازمان‌ها، مؤسسات و شرکت‌های داخلی و خارجی ابتدا در خصوص کلزا، سویا و سپس در سال‌های آتی و طبق برنامه در خصوص سایر ارقام پیگیری خواهد شد. کاهش زمان رسیدن به اهداف و کاهش هزینه‌های تولید و آثار زیان‌بار مصرف سموم، ایجاد ارقام متحمل به تنش‌های زیستی و غیر زیستی از جمله دلایل استفاده از **روش‌های نوین** ذکر شده در مسیر برنامه‌ها و پروژه‌های تولید ارقام می‌باشد.

۲. **تنوع بخشی از ارقام و محصولات** هم در حوزه تولید ارقام جدید از نظر ویژگی‌های زراعی و ژنتیکی و هم در خصوص ورود به عرصه محصولاتی نظیر کتان و بادام‌زمینی در سال ۹۷ و در سال‌های آتی برای کنجد، گلرنگ و آفتابگردان از دیگر برنامه‌های این مرکز می‌باشد. تنوع در دامنه و طیف ارقام تولیدی و محصولات مختلف با توجه به شرایط متفاوت محیطی مناطق مختلف و محدودیت‌های آن‌ها و اهتمام به رعایت تناوب محصولات روغنی با یکدیگر یا غیر، از جمله مواردی است که می‌توان در برنامه تولید روغن در کشور با خطر پذیری کمتر مد نظر قرار گیرد.

۳. ورود به عرصه سامانه‌های تحت وب ، پیام رسان‌ها و تولید اپلیکیشن‌ها برای ورود به عرصه نمایش توانمندی‌های مجموعه، ارائه خدمات و محصولات و همچنین برنامه‌های آموزشی و از طرفی ارتباط مؤثر با مخاطبین از اهداف اولیه ورود به عرصه **ارتباطات و فناوری** می‌باشد.

۴. خدمت‌رسانی و ایجاد مشارکت با سایر مؤسسات، سازمان‌ها، دانشگاه‌ها و مجموعه افراد حقیقی و حقوقی داخلی و خارجی در **ارائه خدمات آموزشی**، همکاری در فعالیت‌های کاربردی در حوزه دانه‌های روغنی، به‌منظور تشویق

آن‌ها در سرمایه‌گذاری و مشارکت در طرح‌های جاری، ارتقا کیفی فعالیت‌ها و کاهش هزینه‌های مرتبط از جمله اهداف ورود به دامنه فعالیتی ارتباطات مؤثر بین سازمانی می‌باشد.

۵. توسعه کمی و کیفی بانک‌های ذخیره‌ای بذر و میکروارگانیسم‌ها از نظر توسعه مکانی، تنوع ارقام و محصولات، ارائه داده‌های اطلاعاتی مورد نیاز کارآمد به محققین داخلی و متقاضیان، همکاری با بانک‌های جهانی بذر و میکروارگانیسم‌ها، ارتقا سطح داده‌ها و منابع اطلاعاتی مواد ژنتیکی موجود و نهایتاً تهیه شناسنامه کامل اطلاعاتی برای استفاده با اولویت نیازهای داخلی مجموعه و ارائه خدمات به سایرین از مهم‌ترین برنامه‌های **ارتقاء بانک‌های بذر و میکروارگانیسم‌ها** می‌باشد.

۶. شاید یکی از مهم‌ترین مواردی که بیشتر از دهه‌های قبل و حسب امکانات به آن توجه بیشتری می‌بایست شود، **برنامه‌ریزی برای بخش آموزش** می‌باشد. آموزش و کسب علم روز هدفمند، قدرت است و می‌تواند در پیشبرد اهداف تمامی مجموعه‌ها و به‌ویژه مراکز تحقیقاتی نقش مهمی داشته باشد، اگرچه بی‌توجهی به آن نیز به همان اندازه می‌تواند در عقب ماندگی مجموعه‌های تحقیقاتی مؤثر باشد. لذا از مهم‌ترین برنامه‌های آموزشی برای همکاران مرکز، شرکت در دوره‌های آموزشی برای ارتقاء سطح دانش در داخل خود مجموعه، از طریق برگزاری دوره‌های علمی حین خدمت مرتبط با پروژه‌های کاری، دوره‌های تحقیقاتی کوتاه و بلندمدت داخلی و خارجی، شرکت در دوره‌های آموزشی سایر شرکت‌ها و مؤسسات داخلی و خارجی طرف قرارداد برای سرعت بخشیدن به اهداف کاربردی مجموعه و در مرتبه دوم انتقال یافته‌ها به سایر همکاران شرکت در نمایندگی‌ها می‌باشد.

۷. انجام فعالیت‌های تیمی و ارتباط و کسب اطلاعات مستمر با رویدادهای جهان ضرورت دارد. سطح **ارتباطات و همکاری‌های مجموعه‌های تحقیقاتی** که روز به روز ابزارها و فناوری‌های مورد نیاز برای حصول به اهدافشان در حال تغییر و ارتقا می‌باشد بیشتری شود. لذا بر پایه چنین منطقی لازم است که سطح تعاملات و بهره‌گیری از توانمندی‌ها و دانش محققین در داخل و خارج از کشور در چارچوب تعریف‌شده برای اجرای طرح‌های مشترک، افزایش می‌یابد و این هدف‌گذاری در برنامه‌های این مجموعه در سال ۹۷ جای مهمی را به خود اختصاص خواهد داد.

۸. نظر به اثرات زیست محیطی مصرف سموم، ضرورت دارد از تمام دانش‌ها برای کاهش تدریجی این تأثیرات سوء برای طبیعت استفاده گردد. با توجه به کاربرد برخی آفت‌کش‌ها (علف‌کش، حشره‌کش‌ها و قارچ‌کش‌ها) در مزارع دانه‌های روغنی تولید مواد بیولوژیک از اهداف اصلی این مجموعه بوده و این مهم نیز در سال جاری و آینده نیز تا حصول و دست‌یابی به مواد مؤثر بی‌خطر ادامه خواهد یافت. **تولید فرمولاسیون‌های متنوعی از میکروارگانیسم‌های با**

قدرت رقابت بالا و دارای ویژگی‌های مطلوب سازگار با محیط و بعضاً ارتقاء دهنده سطح راندمان گیاه، از مهم‌ترین اهداف ورود به این عرصه می‌باشد.

۹. ابزار و وسایل تخصصی از مهم‌ترین نیازهای فعالیت‌های تحقیقاتی در دستیابی به اطلاعات دقیق و سریع با کم‌ترین هزینه ممکنه می‌باشد. لذا با توجه به وابستگی شدید برخی از این فعالیت‌ها به ابزارهای روز و پیشرفته، **ارتقاء تجهیزات مجموعه** همگام با فعالیت‌ها افزایش می‌یابد و این مسئله از موارد مهم مورد توجه در سال جاری است. اگرچه در برخی از تجهیزات ناگزیر به مشارکت با مراکز و سایر مؤسسات داخلی و خارجی هستیم.

۱۰. فعالیت‌های تحقیقاتی به خصوص در حوزه کشاورزی فرآیندی زمان‌بر و پرهزینه بوده و گاه پس از سال‌ها سرمایه‌گذاری ممکن است باعث شکست شود. اما فعالیت‌های مرکز تحقیقات کاربردی و تولید بذر در ده سال گذشته با توجه به دستاورد آن، علی‌رغم سرمایه گذاری‌های اندکی که در این بخش شده، نوید بخش آینده‌ای بهتر را می‌دهد ولی با توجه به شرایط اقتصادی جهان و کشور و همچنین بی‌توجهی به شرکت‌های خصوصی داخلی و تحقیقات کاربردی در کشور لازم است همسو با سایر شرکت‌های اقتصادی فعال در حوزه‌های کشاورزی و به‌منظور کاهش خطر پذیری فرآیند تولید و تحقیقات کشاورزی، به سایر عرصه‌های مرتبط و یا احیاناً متفاوت ورود نمود و ناگزیر از این مسئله، مجموعه مرکز تحقیقات کاربردی و تولید بذر نیز با اولویت انجام رسالت خود در حوزه دانه‌های روغنی در **سایر عرصه‌های درآمدزایی** حسب امکانات و توانمندی خود در آینده برای استحکام و تأمین منابع هزینه‌ای خود به‌طور جدی ورود خواهد نمود.

امید است خدای مهربان در مسیر زندگی و اهداف در پیش گرفته شده ما را یاری نماید.

اندوفیت‌ها (قسمت سوم: اجتماعات، سازگاری و الگوهای زندگی اندوفیت‌ها)

Endophytes (Part 3: Assemblages, adaptation and life strategies)

آیدین حسن‌زاده
Hasanzadeh.i@arc-ordc.ir
کارشناس ارشد بیماری‌شناسی گیاهی، مرکز تحقیقات کاربردی و تولید بذر، شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی

تاکنون بسیاری از قارچ‌ها و باکتری‌های جدا شده از ریشه اغلب میزبان‌ها، مطالعه شده‌اند (Petrini, 1991; Stone *et al*., 2000; Kobayashi and Palumbo, 2000; Sieber, 2002). اجتماعات اندوفیتی که یک گیاه خاص را کلنیزه کرده‌اند بسته به میزبان و زیستگاه، با یکدیگر متفاوتند و حتی برخی با زیستگاه‌های بسیار تخصصی سازگار شده‌اند، مانند قارچ‌های آبزی که ریشه‌های غوطه‌ور در آب را کلنیزه می‌کنند (Schulz and Boyle, 2006). روش‌های مولکولی، آنالیزهای بهتری از پراکنش جغرافیایی اجتماعات اندوفیتی فراهم نموده است (Jumpponen, 1999; Schulz and Boyle, 2006). تنوع و تراکم کلنی‌سازی قارچ‌های اندوفیت، در خلال رشد رویشی گیاه میزبان افزایش می‌یابد (Smalla *et al*., 2001). در فصل پائیز و در پایان مرحله رویشی گیاه میزبان، معمولا تولید هاگ‌های غیرجنسی قارچ‌های اندوفیت افزایش خواهد یافت. اندوفیت‌های یک میزبان ممکن است همه‌جازی باشند و یا میزبان اختصاصی داشته باشند (Carroll, 1988; Petrini, 1996; Stone *et al*., 2000; Berg *et al*., 2002; Cohen, 2004). برای میکروارگانیسم‌هایی که فقط یک میزبان را کلنیزه می‌کنند از اصطلاح **میزبان خاص** (Schulz and Boyle, 2005) و برای اندوفیت‌های همه‌جازی از اصطلاح **ترجیح میزبانی** (Carroll, 1999) و یا **میزبان انحصاری** استفاده می‌شود (Zhou and Hyde, 2001). بنابراین تعامل، می‌تواند به شکل یک سازگاری بین میزبان و اندوفیت به صورت خاص، ترجیحی و یا انحصاری باشد. علاوه بر اینکه اندوفیت‌ها می‌توانند با میزبان‌های متعددی سازگار باشند، توانایی فعالیت در اندام‌های مختلف نظیر شاخه‌ها و ریشه‌ها را دارند (Petrini, 1991; Hallmann, *et al*., 1997; Sieber, 2002; Schulz and Boyle, 2005). براساس تحقیقات شولز و بویل (Schulz and Boyle, 2005) و هالمن و همکاران (Hallmann, *et al*., 1997)، چهار روش برای تشخیص و شناسایی قارچ‌ها و باکتری‌ها در بافت‌های گیاهی وجود دارد:

۱. مشاهده و بررسی میکروسکوپی بافت.

۲. ضدعفونی سطحی بافت میزبان، جداسازی و خالص‌سازی قارچ‌های رشد کرده روی محیط کشت‌های مناسب.

۳. شناسایی با استفاده از روش‌های شیمیایی مانند روش‌های ایمونولوژیکی.

۴. استخراج DNA قارچ از بافت‌های کلنیزه شده گیاه و شناسایی مولکولی با استفاده از آغازگرهای عمومی و اختصاصی.

تمامی موجوداتی که به‌عنوان اندوفیت از بافت‌های گیاهی بدون علائم بیماری شناسایی شده‌اند، شامل میکروارگانیسم‌هایی با الگوهای متفاوت زندگی هستند. اندوفیت‌ها به هر دو شکل فردی و گروهی، زنجیره‌ای

از اجتماعات متغیر شامل همزیستی، همیاری، بیماری‌زایی نهفته و انگلی تشکیل می‌دهند. این شکل از تعاملات، اغلب بسته به وضعیت ژنتیکی دو شریک تعامل، مرحله رشدی میزبان و اندوفیت، وضعیت تغذیه‌ای و عوامل محیطی متغیر است (Schulz and Boyle, 2006). فری‌من و رودریگوز (Freeman and Rodriguez, 1993)، نقش ژنتیک در تعاملات اندوفیتی را تشریح نمودند. آنها بیان داشتند تنها یک جهش منجر به از دست دادن یک فاکتور بیماری‌زایی و تبدیل گونه *Colletotrichum magna* به یک قارچ اندوفیت شده است. به‌طور مشابه، در اندوفیت‌های باکتریایی ممکن است ژن‌های بیماری‌زایی نباشند و یا سرکوب شده باشند (Kobayashi and Palumbo, 2000). مشاهدات نشان می‌دهد که یک قارچ میکوریز می‌تواند به‌صورت اندوفیتی درون ریشه‌های یک گیاه غیرمیزبان رشد نماید (Villarreal-Ruiz *et al*., 2004). اهمیت یک ترکیب خاص از میزبان و میکروارگانیسم و اثرات متقابل آنها زمانی مشخص می‌شود که یک بیمارگر قارچی و یا باکتریایی در درون یک میزبان تلقیح شده و بدون ایجاد علائم و بیماری، به‌عنوان یک اندوفیت، میزبانش را کلنیزه نماید (Carroll, 1999; Kobayashi and Palumbo, 2000; Schulz and Boyle, 2005). برای تشخیص یک ارگانیسم میکوریزی، اندوفیتی و یا حتی بیمارگر، میزبان می‌تواند نشانگر مؤثری باشد. در جوامع گیاهی، همیاری‌های متعدد با قارچ‌ها به‌صورت استقرار اتصالات هیفی و یا منبع مایه تلقیح ممکن است در تعاملات درون گیاهی مطلوب باشد (Schulz and Boyle, 2006). تعاملات اغلب از چند جز و بیش از دو شریک تشکیل شده‌اند. قارچ‌ها و باکتری‌های اندوفیت ممکن است علاوه بر گیاه میزبان با دیگر موجودات زنده به مانند قارچ‌های میکوریز و حیوانات نیز تعامل برقرار نمایند. برای مثال قارچ‌های نماتدخوار که در همه خاک‌ها یافت می‌شوند، نه تنها می‌توانند برای تغذیه از نماتدها از مرحله ساپروفیتی به مرحله پارازیتی تغییر کنند، بلکه در ریشه‌های گیاه نیز می‌توانند به‌صورت اندوفیت رشد نمایند (Schulz and Boyle, 2006). در تعاملات همیاری، قارچ‌ها و باکتری‌هایی که به‌صورت اندوفیت، ریشه‌های گیاه را کلنیزه می‌کنند، از یک منبع غذایی مطمئن و حفاظت در برابر تنش‌های محیطی سود خواهند برد. در مقابل، مزایای این تعامل برای گیاه میزبان شامل بهبود رشد و نمو، مقاومت القایی، کنترل بیولوژیکی نماتدها و قارچ‌های بیمارگر گیاهی و سنتز متابولیت‌های آنتاگونیستی است. بهبود رشد و نمو گیاه نتیجه سنتز هورمون‌های گیاهی (Tudzynski, 1997; Kobayashi and Palumbo, 2000; Tudzynski and Sharon, 2002)، دسترسی به مواد معدنی و مغذی خاک (Caldwell *et al*., 2000; Barrow, 2003) و تثبیت ازت توسط اندوفیت‌های باکتریایی از جمله باکتری‌های تشکیل‌دهنده گره از خانواده Rhizobiaceae و باکتری‌های *Acetobacter* sp. و *Azoarcus* sp. (این دو باکتری گره تشکیل نمی‌دهند) است (Reinhold-Hurek and Hurek, 1998). در جوامع تثبیت‌کننده ازت و تعاملات میکوریزی، برخی از مولکول‌های سیگنالی (Lapopin and Franken, 2000; Martin *et al*., 2001; Mirabella *et al*., 2002; Imaizumi-Anraku *et al*., 2005) و پروتئین‌های غشایی پلاستید (Imaizumi-Anraku *et al*., 2005)، برای ورود میکروارگانیسم به ریشه گیاه میزبان و تشکیل همزیستی بسیار مهم می‌باشند.

منابع

Barrow J.R. (2003) A typical morphology of dark septate fungal root endophytes of *Bouteloua* in arid southwestern USA rangelands. Mycorrhiza. 13:239-247.

Berg G., Roskot N., Steidle A., Eberl L., Zock A. and Smalla K. (2002) Plant-dependent genotypic and phenotypic diversity of antagonistic rhizobacteria isolated from different *Verticillium* host plants. Appl Environ Microbiol. 68:3328-3338.

Caldwell B.A., Jumpponen A. and Trappe J.M. (2000) Utilization of major detrital substrates by dark-septate, root endophytes. Mycologia. 92:230-232.

Carroll G.C. (1988) Fungal endophytes in stems and leaves: from latent pathogen to mutualistic symbiont. Ecology. 69:2-9.

Carroll G.C. (1999) The foraging Ascomycete. XVI International Botanical Congress, St Louis, MN.

Cohen S.D. (2004) Endophytic-host selectivity of *Discula umbrinella* on *Quercus alba* and *Quercus rubra* characterized by infection, pathogenicity and mycelial compatibility. Eur J Plant Pathol. 110:713-721.

Freeman S. and Rodriguez R.J. (1993) Genetic conversion of a fungal plant pathogen to a nonpathogenic, endophytic mutualist. Science. 260:75-78.

Hallmann J., Quadt-Hallmann A., Mahaffee W.F. and Kloepper J.W. (1997) Bacterial endophytes in agricultural crops. Can J Microbiol. 43:895-914.

Imaizumi-Anraku H., Takeda N., Charpentier M., Perry J., Miwa H., Umehara Y., Kouchi H., Murakami Y., Mulder L., Vickers K., Pike J., Downie J.A., Wang T., Sato S., Asamizu E.E., Tabata S., Yoshikawa M., Murooka Y., Wu G., Kawaguchi M., Kawasaki S., Parniske M. and Hayashi M. (2005) Plastid proteins crucial for symbiotic fungal and bacterial entry into plant roots. Nature. 433:527-531.

Jumpponen A. (1999) Spatial distribution of discrete RAPD phenotypes of a root endophytic fungus, *Phialocephala fortinii*, at a primary successional site on a glacier forefront. New Phytol. 141: 333-344.

Kobayashi D.Y. and Palumbo, J.D. (2000) Bacterial endophytes and their effects on plants and uses in agriculture. In: Bacon C.W., White J.F. (eds) Microbial endophytes. Dekker, New York. pp199-236.

Lapopin L. and Franken P. (2000) Modification of plant gene expression. In: Kapulnik Y., Douds D.D. (eds) Arbuscular mycorrhizas: physiology and function. Kluwer, Dordrecht. pp69-84.

Martin F., Duplessis S., Ditengou F., Lagrange H., Voiblet C. and Lapeyrie F. (2001) Developmental cross talking in the ectomycorrhizal symbiosis: signals and communication genes. New Phytol. 151:145-154.

Mirabella R., Franssen H. and Bisseling T. (2002) LCO signalling in the interaction between rhizobia and legumes In: Scheel D., Wasternack C. (eds) Plant signal transduction. Oxford University Press, Oxford, New York. pp250-271.

Petrini O. (1991) Fungal endophytes of tree leaves. In: Andrews J., Hirano S. (eds) Microbial ecology of leaves. Springer, New York Berlin Heidelberg. pp179-197.

Petrini O. (1996) Ecological and physiological aspects of host specificity in endophytic fungi In: Redlin S.C., **Carris L.M. (eds)** Endophytic fungi in grasses and woody plants. APS, St Paul, MN, pp87-100.

Reinhold-Hurek B. and Hurek T. (1998) Life in grasses: diazotrophic endophytes. Trends Microbiol. 6:139-144.

Schulz B. and Boyle C. (2005) The endophytic continuum. Mycol Res. 109:661-687.

Schulz B. and Boyle C. (2006) What are Endophytes? Soil biology. Volume 9, pp 1-13.

Sieber T.N. (2002) Fungal root endophytes In: Waisel Y, Eshel A, Kafkafi U (eds) The hidden half. Dekker, NewYork. pp 887-917.

Smalla K., Wieland G., Buchner A., Zock A., Parzy J., Roskot N., Heuer H. and Berg G. (2001) Bulk and rhizosphere soil bacterial communities studied by denaturing gradient gel electrophoresis: plant dependent enrichment and seasonal shifts. Appl Environ Microbiol. 67:4742-4751.

Stone J.K., Bacon C.W. and White J.F. (2000) An overview of endophytic microbes: endophytism defined. In: Bacon C.W., White J.F. (eds) Microbial endophytes. Dekker, New York. pp3-30.

Tudzynski B. (1997) Fungal phytohormones in pathogenic and mutualistic associations In: Carroll G.C., Tudzynski P. (eds) The mycota V. Springer, Berlin Heidelberg NewYork. pp167-184.

Tudzynski B. and Sharon A. (2002) Biosynthesis, biological role and application of fungal hormones. In: Osiewacz H.D. (ed) The mycota X Industrial applications, Springer, Berlin Heidelberg NewYork. pp 183-211.

Villarreal-Ruiz L., Anderson I.C. and Alexander I.J. (2004) Interaction between an isolate from the *Hymenoscyphus ericae* aggregate and roots of *Pinus* and *Vaccinium*. New Phytol. 164:183-192.

Zhou D. and Hyde K. (2001) Host-specificity, host-exclusivity and host-recurrence in saprobic fungi. Mycol Res. 105:1449-1457.

بیوتکنولوژی براسیکا: پیشرفت در بیولوژی سلولی و مولکولی (قسمت سوم)

Brassica Biotechnology: progress in cellular and molecular biology (part Three)

مهتاب صمدی
Samadi.m@arc-ordc.ir
کارشناس ارشد بیوتکنولوژی گیاهی، مرکز تحقیقات کاربردی و تولید بذر، شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی

نشانگرهای مولکولی و اصلاح براسیکا

تقریباً تمام روش‌های مدرن اصلاح گیاهان بر نشانگرهای مولکولی متکی است که استفاده‌های بی‌شمار دارند. ظهور نشانگرهای مولکولی مختلف امکان ارزیابی تنوع ژنتیکی، شناسایی ژنوتیپ‌ها، تجزیه فیلوژنتیک، تعیین نوع گیاهان تکثیر یافته به‌صورت کلونی یا ریزازدیادی و همچنین انتخاب به کمک نشانگر و به‌نژادی را امکان پذیر کرده است.

نشانگرهای مولکولی برای تائید صحت و درستی ژنتیکی گیاهان درون شیشه‌ای(*in vitro*)

همانطور که عنوان گردید تنوع سوماکلونال ممکن است در گیاهان باززایی شده از کشت بافت رخ دهد. محدودیت عمده، در تکثیر کلونی ارقام یا کلون‌های با تنوع نامطلوب است. چندین نشانگر مولکولی برای ارزیابی درستی ژنتیکی گیاهان درون آزمایشگاهی مانند ایزوزیم و RFLP استفاده شده است. به عنوان مثال در گل کلم *B. oleracea* var. botrytis، از توالی تکراری ساده میانی (ISSR) برای تجزیه و تحلیل‌های ژنتیکی جنین‌های سوماتیکی حاصل از هیپوکوتیل استفاده شده است. نشانگرهای ISSR بسیار کارآمد هستند چون به مقدار کم DNA نیاز دارند، تعداد زیادی باند تولید می‌کنند و تکرار پذیر می‌باشند. به نظر می‌رسد انگشت نگاری نشانگر ISSR یک ابزار امیدوار کننده در تحلیل تنوع سوماکلونال گل کلم باشد که می‌تواند درگونه‌های دیگر براسیکا نیز بکار گرفته شود.

لوکوس‌های صفات کمی (QTL)، انتخاب به کمک نشانگر و ژنومیکس

توسعه نشانگرهای جدید و نقشه‌یابی ژنتیکی ژنوم براسیکا راه جدیدی را در برنامه‌های اصلاح انتخاب به کمک نشانگر بازکرده است. تجزیه و تحلیل نشانگرهای مختلف مانند RAPD، RFLP، AFLP و SSR در انتخاب به کمک نشانگر در محصولات مختلف براسیکا استفاده شده است. انتخاب به کمک نشانگر پتانسیل بالقوه‌ای برای بهبود کارایی انتخاب ژنوتیپ‌های گیاهی با صفات مورد نظر ارائه می‌دهد. این رویکرد متکی بر پیوستگی‌های کروموزومی بین نشانگر مولکولی و صفات و ژن (های) انتخابی است. با استفاده از نشانگرهای مختلف، لوکوس ژن‌های تاثیرگذار در صفات کمی(QTL) در چندین گونه براسیکا مشخص شده است. بطور معمول QTL، توسط چندین ژن کنترل می‌شود و فنوتیپ مشاهده شده اثر ترکیبی از همه آللها در تمام لوکوس‌ها است که تحت تأثیر شرایط محیطی قرار دارد. استفاده از QTL می‌تواند در حل مسائل مربوط به تکامل و تنوع کمک کند. توسعه نشانگرها و شناسایی QTL کنترل

کننده صفات مختلف مانند میزان روغن، مقاومت به بیماری، زمان گلدهی و بازگرداندن باروری، گام‌های مثبتی به سوی اصلاح جنس براسیکا با کمک نشانگر است. نکته مهمی که به توسعه محصولات براسیکا بیش از هر گروه گیاهی دیگر کمک خواهد کرد در دسترس بودن اطلاعات ژنومی وسیع محبوب‌ترین عضو شناخته شده Brassicaceae یعنی آرابیدوپسیس تالیانا است. از آنجا که گونه‌های براسیکا نسبت به هر گروه گیاهی دیگر، خویشاوندی نزدیک‌تری با آرابیدوپسیس دارند توالی ژنوم *Arabidopsis* و شباهت بین آنها درک مسئله ژنومیک براسیکا را تسریع خواهد کرد.

انتقال ژن (*Genetic Transformation*)

سیستم‌های انتقال ژن تقریباً در تمام گونه‌های مهم اقتصادی براسیکا مانند *B. napus, B. rapa* ، *B. juncea* و *B. nigra, B. oleracea* ، *B. carinata* توسعه یافته است. روش‌های مختلفی برای انتقال ژن براسیکا و عوامل تاثیرگذار بر کارایی آن توسط پولسن بررسی شده است. انتقال ژن با استفاده از *Agrobacterium tumefaciens* به‌طور گسترده‌ای برای براسیکا استفاده می‌شود. این روش عموماً بسیار کارآمد است و برای اکثر گونه‌های این جنس مناسب است. گزارش‌های اخیر در مورد افزایش کارایی انتقال ژن در براسیکا مانند بروکلی و کانولا از مهم‌ترین محصولات براسیکا وجود دارد. انتقال ژن درگونه‌های براسیکا برای بهبود بسیاری از صفات صورت گرفته است. اما مهم‌ترین آنها برای مقاومت به علف‌کش (Herbicide Resistance) کلزا بوده است. کلزا مقاوم به علف‌کش (HR)، چهارمین محصول ترانس ژن کاشته شده در جهان است. در سال ۲۰۰۳، سطح زیر کشت کلزا تراریخته کشور کانادا ۳/۱۵ میلیون هکتار بود که حدود دو سوم کل کشت کلزا در آن کشور محسوب می‌شد. کلزای تراریخته تولید شده، به علف‌کش‌هایی مانند ایدزولین، گلوفوسینات و گلیفوسات مقاوم بوده در حال حاضر به صورت تجاری در ایالات‌متحده آمریکا و کانادا تولید می‌شود. سایر نمونه‌های مقاوم به علف‌کش عبارتند از: مقاومت گلوفوسیانات در بروکلی و *B. rapa* ، مقاومت سولفونیل اوره در *B. napus* و مقاومت بموکسینیل در *B. napus* است. بهبود کیفیت روغن هدف دیگر انتقال ژن در براسیکا بود. کانولا با اسید g-linolenic بالا با انتقال ژن *d12-desaturase* از قارچ *Mortierella alpine* تولید شد. علاوه بر بهبود در بخش روغن، انتقال ژن در براسیکا می‌تواند یک محصول را به کارخانه‌های بیوشیمی برای تولید محصولات دارویی و صنعتی مانند پلیمر (hydroxybutyrate) (PHB) تبدیل کند. گونه‌های روغنی براسیکا گزینه مطلوبی برای تولید تجاری PHB از استیل CoA بوده که ماده مورد نیاز برای مرحله اول بیوسنتز PHB است. در تولید یک پروتئین ضد انعقاد خون به نام هیرودین از *B. carinata* استفاده می‌شود. امتزاج پروتئین ائوزین-هیرودین با استفاده از *Agrobacterium* انجام شد.

همچنین *B. napus* در تولید کاروتنوئیدهای استفاده می‌شود که به عنوان آنتی‌اکسیدان‌ها در بدن انسان عمل می‌کند.

با وجود علاقه‌مندی حشرات به محصولات براسیکا، مقاومت به حشرات هدف بزرگی در محصولات براسیکا است. از آنجا که محصولات براسیکا به بید کلم*(Diamondback moth)* حساس هستند، یک روش خوب برای کنترل آنها این است که پروتئین کریستال اندوتوکسین *Bacillus thuringiensis* همانند *Bt Cry1A (c)* بیش از حد در آنها تولید شود. این ژن در *B. napus*، ارقام چینی *B. napus*، *rutabaga*، کلم، کلم بروکلی و کلم چینی وارد شده است. گیاهان براسیکا متحمل به شوری با بیش بیان ژن *AtNHX1* از *Arabidopsis thaliana* ایجاد شدند. مهندسی ژن *codA* باکتریایی سطح تحمل شوری و سرما را در *B. juncea* افزایش داده است. ایجاد گیاهان متحمل به شوری می‌تواند به کاشت کلزا در خاک شور کمک کند. یکی دیگر از پیشرفت‌های مهم در انتقال ژن محصولات زراعی براسیکا ایجاد لاین نرعقیم و سیستم بازگرداننده باروری است. در *B. juncea*، ورود ژن *barnase* (ژن نرعقیمی) امکان‌پذیر شده است. باروری لاین نرعقیم با تلاقی آن با لاین ترانس‌ژنیک حاوی *Barstar* (ژن بازگرداننده باروری) انجام شده است. دو ژن مذکور در سیستم نر عقیمی و باروری *Barnase-Barstar* در گیاهان زراعی مختلف نقش دارند و از باکتری *Escherichia coli* گرفته شده‌اند. سیستم عقیمی و بازگرداندن باروری پتانسیل بسیار بالایی در اصلاح ارقام هیبرید دارد.

نتیجه‌گیری و چشم انداز آینده

علم و فناوری در زیست شناسی سلولی و مولکولی پتانسیل فوق العاده‌ای برای بهبود گیاهان ارائه می‌دهد. کشت بافت، امتزاج سلول‌های سوماتیکی، تنوع سوماکلونال، اصلاح به کمک نشانگر و انتقال ژن می‌توانند در توسعه گیاهان با صفات جدید استفاده شوند. نقشه‌یابی و توالی یابی ژنوم براسیکا، جداسازی ژن‌های خاص در جهت کمک به بهبود محصولات براسیکا را تسهیل خواهد کرد و به ما در درک بهتر زیست شناسی اولیه این جنس جذاب کمک می‌کند. تا به امروز محصولاتی که با این روش ترانس‌ژن شدند شامل *B. rapa ssp. chinensis*، تربچه (*Raphanus sativus* L. *longipinnatus* Bailey) و از همه مهم‌تر *B. napus* می‌باشند. مزایای این فن‌آوری شامل نادیده گرفتن خصوصیات ژنوتیپ، عدم امکانات آزمایشگاهی مورد نیاز کشت بافت و از طرفی افزایش سرعت تولید گیاهان تراریخته می‌باشد.

منبع

Cardoza, V., & Stewart Jr, C. N. (2004). Invited review: Brassica biotechnology: progress in cellular and molecular biology. In Vitro Cellular and Developmental Biology-Plant. 40(6), 542-551.

تحلیل مؤلفه‌های اصلی (قسمت دوم)

Principal Component Analysis (Part two)

سجاد طلایی
Talaei.s@arc-ordc.ir
کارشناس ارشد اصلاح نباتات، مرکز تحقیقات کاربردی و تولید بذر، شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی

در شماره قبل مقدمات محاسبه و بررسی تحلیل مؤلفه‌های اصلی عنوان شد در ادامه می‌بایست به اطلاعات حاصل از تجزیه نرم‌افزار (SAS) پرداخته شود. در خروجی نرم‌افزار مقادیری تحت عنوان LEFT و RIGHT مشاهده می‌شود. این مقادیر بردارهای ویژه (Eigen vector) می‌باشند. در واقع اول مقادیر ویژه محاسبه شده و در فرمول جایگزاری گردیده و بر اساس آنها بردارهای ویژه به‌دست آمده است. تعداد بردارهای ویژه برابر با تعداد سطر و ستون ماتریس می‌باشند. از این بردارها جهت رسم بای‌پلات استفاده می‌گردد. در برنامه نوشته شده بجای left، right و L می‌توان از هر حرفی دیگری استفاده کرد و قانون خاصی ندارد.

در داده‌های حاصل از تحقیقات کشاورزی می‌توان به جای ماتریس سطر - ستون داده‌های ماتریس a از داده‌های دوطرفه استفاده کرد. برای مثال می‌توان از ماتریس داده‌های ژنوتیپ – محیط، سویه‌های پاتوژن – ژنوتیپ گیاه، ژنوتیپ- صفت و هرگونه ماتریس داده‌های دوطرفه استفاده نمود.

همچنین می‌توان از دادهای بیان ژن در بافت‌های مختلف گیاه، پیدا کردن ترکیب‌پذیری خصوصی و عمومی، داده‌های دای آلل، آزمون جدایه‌های تریکودرما بر روی ژنوتیپ‌های مختلف کلزا، بررسی جدایه‌های مختلف زنگ گندم بر روی ژنوتیپ‌های مختلف گندم، مکان‌یابی ژن‌های کنترل‌کننده صفات کمی، تفسیر و نتیجه‌گیری در مورد انتخاب بهترین صفات برای هر ژنوتیپ، بررسی ترکیب‌های تیماری در طرح‌های فاکتوریل نیز استفاده نمود.

ستون‌های ماتریس LEFT بردارهای ویژه چپ و L (ابعاد ماتریس A) که حاوی مقادیر ویژه می‌باشد و ماتریس قطری است و ستون‌های ماتریس RIGHT ردیف‌های آن بردارهای ویژه راست می‌باشند.

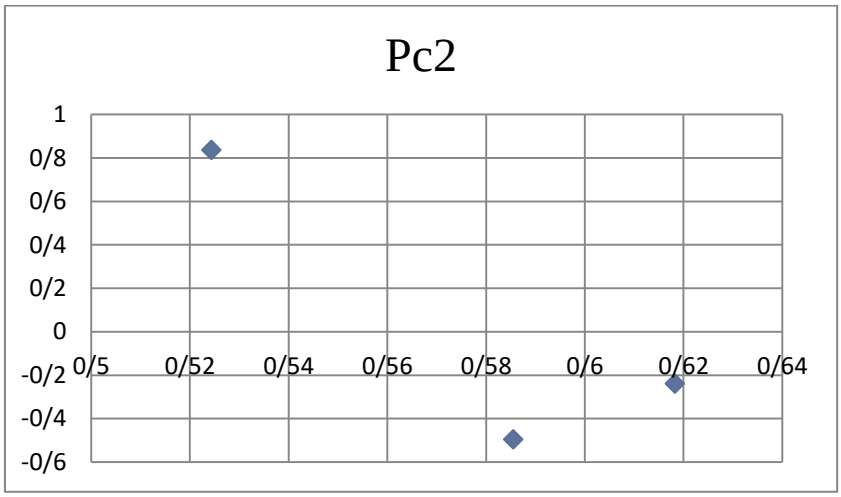
LEFT			RIGHT		
Pc1	**Pc2**	**Pc3**	**Pc1**	**Pc2**	**Pc3**
0.5855209	**-0.495494**	**-0.641601**	**0.9586775**	**-0.281143**	**0.043547**
0.6182632	**-0.238958**	**0.7487654**	**0.0678196**	**0.3744968**	**0.9247447**
0.5243242	**0.8350958**	**-0.166431**	**0.2762933**	**0.8835785**	**-0.378089**

در واقع ماتریس A به‌صورت زیر تفکیک‌شده است.

A= LEFT× L× RIGHT

	LEFT				L				RIGHT		
	Pc1	Pc2	Pc3						Pc1	Pc2	Pc3
	0.5855209	-0.495494	-0.641601		184.29	0	0		0.9586775	-0.281143	0.043547
A=	0.6182632	-0.238958	0.7487654	×	0	11.22	0	×	0.0678196	0.3744968	0.9247447
	0.5243242	0.8350958	-0.166431		0	0	0.40		0.2762933	0.8835785	-0.378089

بای پلات برای بردارهای ویژه LEFT به‌صورت زیر حاصل می‌شود.



برخی از مدل های آماری پرکاربرد در تجزیه تحلیل داده‌های زیستی مانند SHMM، AMMI و SREG یا همان GGEbiplot برپایه تجزیه به مقادیر منفرد هستند که در نسخه‌های بعدی به توضیحات بیشتر در خصوص این مدل‌ها پرداخته می‌شود.

منابع:

فرشادفر، ع (۱۳۸۹). اصول و روش‌های تجزیه و تحلیل‌های آماری چند متغیره. انتشارات دانشگاه رازی کرمانشاه. ۷۳۴ص.

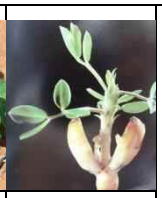
Forkman, J. and Piepho, H.P. (2014). Parametric bootstrap methods for testing multiplicative terms in GGE and AMMI models. Biometrics. 70(3), 639-647.

Littell, R.C., Milliken, G.A., Stroup, W., Wolfinger, R.D. and Oliver, S. (2006). SAS for Mixed Models. SAS Institute. 828 P.

مدیریت بیماری‌های بادام‌زمینی

Peanut diseases management

رضاپور مهدی علمدارلو
Alamdarlou.r@arc-ordc.ir
کارشناس ارشد بیماری شناسی گیاهی، مرکز تحقیقات کاربردی و تولید بذر، شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی

مرحله‌رشدی بادام‌زمینی / نام بیماری	 گیاهچه	رشد رویشی	گلدهی	غلاف‌بندی	دانه‌بندی	نحوه مدیریت بیماری
مرگ گیاهچه	*Pythium* spp.. *Phytophthora* spp.. *Rhizoctonia* sp. *Fusarium* sp.					کشت به موقع، بذر سالم، زهکش مناسب، تناوب، تیمار بذر با قارچکش مناسب مانند کاربوکسین–تیرام یا ترکیبات متالاکسیل
لکه سرکوسپورایی			*Cercospora* spp.			تناوب کشت و مدیریت بقایا، ارقام متحمل، استفاده از قارچکش
لکه موجی			*Altemaria altenata*			تناوب کشت و مدیریت بقایا، ارقام متحمل، استفاده از قارچکش
پوسیدگی طوقه و ساقه			*Sclerotium rolfsii*			تناوب کشت و مدیریت بقایا، غرقاب کردن خاک
پژمردگی ناگهانی			*Fusarium oxysporum*			تناوب، کشت به موقع، ارقام متحمل، زهکش مناسب
بوته میری			*Phytophthora spp*			زهکش مناسب، تناوب، ارقام مقاوم، تیمار بذر با قارچکش مناسب مانند ترکیبات متالاکسیل
پوسیدگی ذغالی			*Macrophomina phaseolina*			تناوب، کشت به موقع، غرقاب کردن خاک، تراکم کشت مناسب، آبیاری
زنگ			*Puccinia arachidis*			کشت به موقع، تناوب و مدیریت بقایا، استفاده از قارچکش‌های استروبیلورین یا تریازول در ابتدای دوره آلودگی
آنتراکنوز			*Colletotrichum gloeosporioides*			تناوب کشت و مدیریت بقایا، بذر سالم، استفاده از قارچکش
نماتد گره ریشه			*Meloidogyne* spp.			تناوب، کنترل تنش‌های محیطی، ارقام مقاوم، کاهش خاک‌ورزی
پژمردگی ورتیسیلیومی			*Verticillium* spp.			تناوب کشت و مدیریت بقایا، کنترل علفهای هرز، ارقام متحمل
پوسیدگی حنائی رنگ مغز بادام‌زمینی					*Aspergillus flavus*	برداشت به موقع، بهبود شرایط انبارداری و نگهداری بادام‌زمینی در محل خشک و خنک
بیماری‌های ویروسی	Tomato spotted wilt virus, Peanut bud necrosis virus, Groundnut rosette virus, Peanut stunt virus					کنترل علفهای هرز، حذف گیاهان آلوده، کنترل حشرات ناقل (شته‌ها، تریپس، و ...)، بذر سالم

مقدمه‌ای بر کنجد (قسمت اول)

An introduction on sesame (part one)

کامبیز فروزان
Kforoozan@ordc.ir
قائم مقام اجرایی مدیر عامل در حوزه تولید - کارشناس ارشد زراعت، شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی

چکیده

کنجد یکی از قدیمی‌ترین گیاهان روغنی شناخته شده توسط بشر می‌باشد. این گیاه به‌صورت آبی و دیم در مناطق گرمسیری و نیمه‌گرمسیری رشد می‌کند. کنجد گیاهی روز کوتاه است ولی در مناطقی که دارای طول روز بلند هم هستند قابلیت رشد دارد. این گیاه در اراضی حاصلخیز با زهکش و اسیدیته بین ۵/۵ تا ۸ به خوبی رشد می‌کند ولی نسبت به شوری حساس است. کنجد هم توسط کشاورزان کوچک و هم در مقیاس صنعتی توسط کشاورزان بزرگ کشت می‌شود. این گیاه به دو صورت دست‌پاش و خطی کشت می‌گردد. روش کشت دست‌پاش معمولاً توسط کشاورزان خرده مالک بیشتر به کار می‌رود. در این حالت معمولاً بذر با ماسه - خاک یا خاکستر مخلوط می‌شود و سپس به صورت دست‌پاش کشت شده و یا در فاروهای کوچک به‌وسیله دست کشت می‌گردد. برای تولید در سطح وسیع، گیاه را می‌توان به صورت مکانیزه کشت نمود که این عملیات می‌تواند با استفاده از دستگاه‌های کارنده کوچک دستی و یا کارنده‌هایی سنتی (که به‌وسیله حیوانات کشیده می‌شوند) و یا دستگاه‌های کارنده پنوماتیکی (که به‌وسیله تراکتور کشیده می‌شود) انجام شود. دانه کنجد مصارف متعددی در تهیه انواع غذاها دارد. برگ‌های جوان این گیاه می‌تواند در بعضی از سوپ‌های سبزیجات مورد استفاده قرار گیرد ولی به‌طور کلی کنجد در دنیا بیشتر برای تولید روغن مصرف می‌شود. روغن کنجد سرشار از آنتی‌اکسیدان است و این امر سبب مزیت نسبی آن می‌باشد. روغن کنجد برای تولید مارگارین و روغن‌های مخلوط آشپزی به کار می‌رود. این روغن برای استفاده در سالادها به صورت مخلوط با سایر روغن‌ها مناسب است.

عمده‌ترین تولیدکنندگان این دانه روغنی کشورهای هندوستان، چین و میانمار می‌باشد و بیشترین مصرف‌کنندگان این روغن چین و هندوستان است. هرچند تولید جهانی در حال افزایش است ولی این دانه روغنی نتوانسته است در سال‌های اخیر به همین سرعت رشد نماید.

مقدمه

کنجد *Sesamum indicum* L. متعلق به خانواده Pedaliaceae است و یکی از قدیمی‌ترین گیاهان و دانه‌های روغنی است که توسط بشر شناخته شده است.

این گیاه در کشورهای مختلف با نام‌های Sesame، Benniseed، Gingelly، Simsim و Ajonjoli شناخته می‌شود این دانه‌روغنی یکی از اصلی‌ترین و قدیمی‌ترین نباتات روغنی در جهان شناخته می‌شود زیرا استخراج روغن از آن ساده بوده و پایداری بالایی دارد و در برابر خشکی نیز مقاوم است. کنجد توسط هندی‌ها اولین بار کشت و بومی گردید. اسناد و مدارک باستان‌شناسی نشان می‌دهد سابقه این گیاه به ۵۵۰۰ سال قبل از میلاد بر می‌گردد و قدیمی‌ترین مدارک مربوط به دره‌ای به نام Harappa در شبه قاره هند است.

کنجد دارای مصارف غذایی و دارویی است. در مواردی دانه‌های کنجد پوست‌کنی شده و به صورت کامل در شیرینی‌جات، حلوا، فرآورده‌های نانوایی و تولید روغن باکیفیت، مورد استفاده قرار می‌گیرد. دانه کنجد دارای دو ماده به نام‌های Sesamin و Sesamolin است. بعد از تفت‌دادن دانه کنجد ماده Sesamolin به Sesamol تبدیل

می‌شود. ماده سزامول دارای خواص آنتی‌اکسیدانی بوده و می‌تواند مانع رشد سلول‌های سرطانی گردد. سزامول دارای ترکیبات فنولی و بنزو دی‌اکسید در ساختار مولکولی خود است. مولکول‌های گروه‌های فنولی به‌طور کلی در فعالیت‌های آنتی‌اکسیدانی بسیاری از فرآورده‌های طبیعی ایفای نقش می‌کنند. از سوی دیگر مشتقات Benzodioxide به‌وفور در طبیعت وجود داشته و در بسیاری از فرآیندهای ضد تومور، آنتی‌اکسیدانی و سایر فعالیت‌های بیولوژیک مؤثر است. بررسی‌های اخیر حاکی از آن است که دانه‌های این گیاه دارای ماده Immunoglobulin E (IgE) است که در ایجاد آلرژی‌های غذایی نقش دارد. تحقیقات انجام شده نشان می‌دهد که این آلرژی در کشورهای فرانسه، فلسطین اشغالی، ایتالیا و ایالات‌متحده که به میزان بیشتری از دانه کنجد در فرآورده‌های نانوایی و یا فست فودها استفاده می‌کنند شیوع بیشتری دارد.

مبدأ و پراکنش

بررسی‌ها در مورد مبدأ دقیق کنجد ادامه دارد. شواهد نشان می‌دهد که مبدأ کنجد آفریقا بوده و به سرعت در غرب آسیا، چین و ژاپن گسترش یافته است که هریک به‌عنوان مراکز ثانویه تنوع شناخته می‌شوند. به‌جز *Sesamum prostratum* Retz. تمامی گونه‌های وحشی کنجد در آفریقا کشف شده‌اند. تنوع گسترده و اهمیت کنجد در اقتصاد بسیاری از کشورهای آفریقایی، این قاره را به مبدأ اصلی تولید کنجد تبدیل کرده است.

تحقیقات Bedigian در سال ۲۰۰۴ نشان داد که کنجد ابتدا در هندوستان بومی شد به نحوی که سنگ نوشته‌ها نشان می‌دهد این گیاه در دره Harrapa از ۱۷۵۰ تا ۲۲۵۰ سال قبل از میلاد مسیح کشت شده است. بنابراین به شرح مراتب فوق اعلام مبدأ اولیه کنجد به‌سادگی میسر نیست. به دلیل تولید اندک کنجد، این گیاه در بین ۱۳ گیاه روغنی مهم که ۹۰ درصد روغن خوراکی جهان را تأمین می‌کند رتبه نهم را دارا است.

ادامه دارد

منابع

Bedigian, D. (2004) History and lore of sesame in south west Asia.Economy Botany. 58 (3): 329-353

Langham, D.R (2008) phenology of sesame In: Janick, Jand Whipley, A.eds: Issues in new crops and new Uses, ASHS Press Alexandria, va. 144-182

جوامع نقشه یابی (قسمت پنجم)

Mapping Populations (part five)

مصطفی حق‌پناه

Haghpanah.m@arc-ordc.ir

کارشناس ارشد اصلاح نباتات، مرکز تحقیقات کاربردی و تولید بذر، شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی

لاین‌های خالص نوترکیب که به اختصار RILs (recombinant inbred lines) نامیده می‌شوند از مجموعه‌ای از لاین‌های هموزیگوت پدید می‌آیند که به واسطه چند نسل خودگشنی گیاهان F_2 حاصل می‌شوند. لاین‌های خالص نوترکیب (RILs) را به دلیل حاصل شدن از جمعیت F_2 که به روش نسل تک بذر در طی چند نسل (Single Seed Descent)، لاین‌های خالص مشتق شده از F_2 یا لاین‌های نسل تک بذر می‌نامند. نقشه‌یابی با استفاده از لاین‌های خالص نوترکیب اولین بار در موش حاصل شد، محققین در آن بررسی با استفاده از ۲۰ نسل تلاقی خواهری (Sib-mating) به سطح قابل قبولی از هتروزیگوسیتی رسیدند. یک جمعیت خالص نوترکیب شامل RIL هایی است که از یک تلاقی مناسب حاصل گردیده‌اند. در صورت امکان گیاهان F_2 و فرزندانشان می‌بایست خودگشن شوند ولی اگر بنا بر هر دلیلی خودگشنی امکان پذیر نباشد می‌توان از تلاقی خواهری استفاده کرد. با هر نسل خودگشنی، هتروزیگوسیتی ۵۰ درصد کاهش می‌یابد ولی با هر نسل تلاقی خواهری فقط کاهش ۲۵ درصدی هتروزیگوسیتی را شاهد هستیم. درنتیجه با استفاده از خودگشنی زمان رسیدن به هموزیگوسیتی نصف زمان استفاده از تلاقی خواهری است. همچنین برای دستیابی به لاین‌های خالص نوترکیب تعداد گیاهان F_2 برای تلاقی خواهری نسبت به خودگشنی دو برابر می‌باشد. هر چند که برای تولید لاین‌های خالص نوترکیب از روش‌های شجره‌ای بدون انتخاب و بالک استفاده می‌شود اما مناسب‌ترین روش برای ایجاد این لاین‌ها SSD (نسل تک بذر) می‌باشد. بسیار مهم است که نسل‌های پیشرفته در شرایط محیطی مناسب کشت گردند تا تمامی ژنوتیپ‌های حاصله شانس برابر برای بقاء داشته باشند و هیچ فشار انتخابی بر ژنوتیپ خاصی وارد نشود. از روش نسل تک بذر بیش از چهار نسل و کمتر از هشت نسل استفاده می‌شود. در این روش از هر بوته F_2 یک بذر برداشت شده تا نسل بعدی را به وجود آورند و این روند در هر نسل تا رسیدن به هدف مطالعه ادامه می‌یابد. در این روش بذور حاصل از هر نسل با یکدیگر مخلوط می‌شوند. در پایان بذور هر بوته به عنوان یک لاین خالص، جداگانه برداشت می‌شوند و از هر بذر، یک بوته به عنوان یک فرد در جمعیت SSD استفاده می‌گردد. ممکن است برخی از گیاهان (ژنوتیپ‌ها) بنا به دلایلی مانند قوه نامیه نامناسب بذر، عدم توانایی تولید مثل گیاه، عدم توانایی زنده ماندن گیاه به دلیل تراکم کاشت بالا و غیره در طی مراحل SSD از بین بروند. هر نسل خودگشنی میزان هتروزیگوسیتی را نسبت به نسل قبل نصف کرده و به همین اندازه هموزیگوسیتی را افزایش می‌دهد. درنتیجه در جمعیت RIL $F_{4:5}$ مقدار هموزیگوسیتی یک لوکوس مشخص

در تک بوته حدود ۹۲/۲۵ درصد و در کل جمعیت حدود ۸۷/۵ برآورد می‌گردد (جدول ۱).

جدول ۱ - سطح هموزیگوسیتی یک لوکوس در بوته و جمعیت RIL طی نسل‌های در حال افتراق

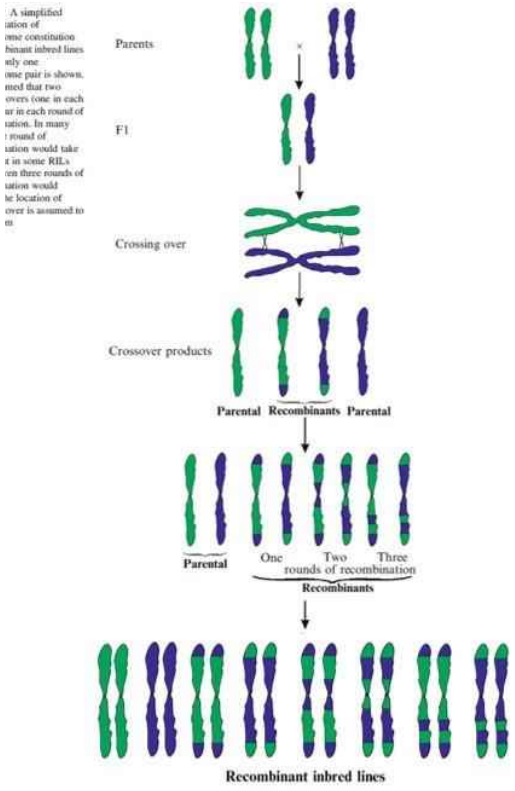
RIL population	Percent homozygosity at each locus	
	At individual plant level[a]	At RIL level[b]
$F_{3:4}$	87.50	75.00
$F_{4:5}$	93.75	87.50
$F_{5:6}$	96.875	93.75
$F_{6:7}$	98.438	96.875
$F_{7:8}$	99.219	98.438
$F_{8:9}$	99.609	99.219

[a]Homozygosity estimated as percent of homozygous plants in the RIL population

[b]Homozygosity estimated as percent of homogeneous RILs in the RIL population

جمعیت لاین نوترکیب $F_{4:5}$ به روش SSD تا نسل F_4 اداره می‌گردند و هر بوته F_4 به‌طور جداگانه برداشت شده و به عنوان یک نسل F_5 کشت می‌شوند. باید در نظر داشت که با پیشرفت نسل‌ها مقدار هموزیگوسیتی در هر بوته افزایش می‌یابد بخصوص در جوامع $F_{4:6}$ و $F_{4:7}$ و سایر نسل‌های مشتق شده از F_4، اما میزان هموزیگوسیتی در RIL در سطح $F_{4:5}$ باقی می‌مانند. روند مطرح شده، حاصل مجموعه‌ای از لاین‌ها است که هر لاین شامل ترکیب متفاوتی از بلوک‌های ژنی پیوسته والدین بوده و برای بررسی پیوستگی ژن‌ها بسیار مناسب می‌باشد (شکل ۱).

جمعیت RIL شامل دو ژنوتیپ هموزیگوت (AA وaa) با فراوانی بالا و مقدار نسبتاً اندک هتروزیگوت (Aa) در یک لوکوس می‌باشد که مقدار هتروزیگوت وابسته به تعداد نسل اداره شده به روش SSD می‌باشد. فراوانی مورد انتظار دو ژنوتیپ هموزیگوت در این جمعیت برابر با ۱:۱ است. درنتیجه به دلیل مقدار ناچیز هتروزیگوسیتی، مقدار اطلاعات به دست آمده از نشانگرهای غالب و همبارز در این جوامع یکسان می‌باشد. علاوه بر آن جمعیت‌های RIL نسبت به جوامع F_2، DH و BC امکان تشخیص دقیق‌تر مکان نشانگرها با ژن مورد نظر را فراهم می‌کند و جمعیت مناسبی برای نقشه‌یابی (Association mapping) ارتباطی می‌باشند.



شکل ۱- ساختار ژنی در نسل RIL

منبع:

Singh, B. D., and Singh, A. K. (2015). Marker-assisted plant breeding: principles and practices. New Delhi, India: Springer.

Monthly Bulletin of Oilseeds Research

No. 78 May 2018

Preface ……..…….…. 1
Kambiz Foroozan

Details of planned programs of Applied Research and Seed production in 2018 ... 2
Ali Zaman Mirabadi

Endophytes ……..…. 4
Aydin Hassanzadeh

Brassica Biotechnology ……..……... 8
Mahtab Samadi

Principal Component Analysis ……..…..……...…… 11
Sajad Talaee

Peanut diseases management ……..…… 13
Rezapoor Mehdi Alamdarlou

An introduction on sesame ……..……..……..……15
Kambiz Foroozan

Mapping Populations ……...……..……17
Mostafa Haghpanah