



مهندس مهتاب صمدی
کارشناس مرکز تحقیقات کاربردی
شرکت توسعه کشت دانه های روغنی

غربالگری و شناسایی موتانت ها در موتانزایی براسیکا

داراست. بخش دیگر DNA است که برای ردیابی موتاسیون مورد استفاده قرار می گیرد. بطور کلی، هنگامی موتانت ارزشمند است که DNA و بذر در دسترس بوده و قابلیت بکارگیری در پژوهش را داشته باشند.

دستاورد های موتاسیون القایی در براسیکا

افزایش میزان روغن بذر موتانت ها

یکی از مهمترین ویژگی ها برای قضاوت در مورد ارزش زراعی کلزا، میزان روغن بذر است. افزایش میزان روغن بذر یکی از بهترین اهداف اصلاحگران کلزا است. مثال های زیادی از افزایش میزان روغن با استفاده از موتاسیون های القایی در کلزا بیان شده است. وانگ و همکاران (۲۰۰۸)، ۱۱۶۸ بذر M3 از جمعیت بزرگ موتانت *B. napus* تیمار شده با EMS را بررسی کردند. آنها فراوانی میزان روغن را در موتانت ها (۴۷/۸ درصد) بطور قابل ملاحظه بیشتر از تیب وحشی (۳۰/۴۲ درصد) بیان کردند. از آنجایی که میزان روغن یک صفت کمی است و به وسیله ژن های زیادی کنترل می شود، انتخاب گیاهان موتانت با میزان روغن بالا و

که فنوتیپ های جدید، به وسیله تنوع محیطی یا به دلیل موتاسیون ژنتیکی ایجاد شده اند. امروزه با توجه به پیشرفت علم و تکنولوژی و توسعه مارکرهای مولکولی، غربالگری و شناسایی موتانت ها در سطح مولکول با استفاده از مارکرهای مولکولی متنوع در براسیکا امکان پذیر می باشد. اخیرا تکنولوژی جدید تیلینگ (آسیب های موضعی مورد هدف در ژنوم) برای شناسایی موتاسیون های نقطه ای با هزینه کم، توان بالا و اتوماتیک معرفی شده است.

حفاظت موتانت ها در براسیکا

از آنجایی که با استفاده از روش های مختلف می توان در کلزا موتاسیون ایجاد کرد، لذا می توان به موتانت های با ارزش فراوان برای اصلاح و مطالعه دست یافت. سوالی که مطرح می شود این است که چگونه این موتانت ها ذخیره می شوند تا ما بتوانیم بهترین استفاده را از آنها ببریم. بهترین روش، تشکیل کتابخانه موتانت است. بطور کلی جمعیت موتانت باید شامل دو بخش باشد: یکی به بذور حاصله از هر گیاه بر می گردد، که وراثت موتاسیون ها را

اکثر موتاسیون های القایی در عمل قابل مشاهده نیستند، بنابراین غربالگری و شناسایی موتانت قابل مشاهده برای موفقیت در اصلاح موتاسیونی بسیار مهم است. مطالعات اولیه در شناسایی موتانت ها به انتخاب فنوتیپی وابسته است. بررسی مستقیم فنوتیپ در فردی با تنوع فنوتیپی آشکار، ساده و روشی موثر است در حالی که این بررسی بطور صحیح و سریع، در یک جمعیت بزرگ، کار مشکلی می باشد. بطور کلی بررسی مستقیم موتانت ها چندین عیب دارد: اول این که از آنجایی که گیاهان تحت تیمار موتاسیون جهت شناسایی صفات خاص اغلب در مزرعه کشت می شوند، پژوهشگران باید هزینه و زمان زیادی را برای شناسایی موتانت ها صرف کنند. دوم این که انتخاب موتانت های مطلوب برای برخی صفات کمی بسیار مشکل است. اکثر صفات محصولات زراعی به وسیله چندین ژن کنترل می شوند، بنابراین بدست آوردن گیاهی با موتاسیون در تمامی ژنهای تاثیر گذار روی یک صفت، غیر ممکن است. سوم، زمانی که موتانت های فیزیکی و شیمیایی موتاسیونهای تصادفی ایجاد می کنند، شناسایی محل موتاسیون در ژنوم که سبب فنوتیپ جدید می شود، بسیار مشکل است و دقیقا مشخص نیست



و ثابت در بذور بسیار با اهمیت است.

تغییر ترکیبات چربی

روغن کلزا به عنوان روغن گیاهی عالی برای مصرف انسان شناخته شده است، چرا که ترکیب اسید چرب آن به ویژه سطوح پایین اسیدهای چرب اشباع و سطوح بالای اسید چرب غیر اشباع تک باند مضاعف، برای تغذیه انسان بسیار مفید است. به هرحال هنوز نیاز است انواع دیگر اسیدهای چرب در روغن افزایش یا کاهش داده شوند. در اینجا مثالی از تغییر ترکیب اسید چرب در کلزا از طریق ایجاد موتاسیون ارائه شده است. میکروسپوره‌های تازه جدا شده از *Brassica* ابتدا در محیط کشت حاوی EMS خیس داده شدند و سپس بر اساس پروتکل استاندارد کشت میکروسپور کشت شدند. پس از آن بذور از هر لاین دابل هابلوئید برداشت شدند. بعد از آنالیز اسیدهای چرب *B. napus* بیان شد که ترکیب اسید چرب در مقایسه با لاین های والدینی بطور قابل توجه تغییر می کند. لاین های با میزان ایده آل اسیدهای چرب خاص می توانند به عنوان منابع ژنتیکی در برنامه های اصلاحی مورد استفاده قرار گیرند.

غربالگری موتانت ها با مقاومت به بیماری

بیماریهای کلزا می تواند باعث کاهش شدید عملکرد شود و هزینه کشت گیاه را برای کشاورزان افزایش دهد. باکتری ها، ویروس ها و قارچ ها انواع مختلف بیماری را سبب می شوند. بهبود مقاومت به بیماری کار مهم اصلاحگران و پژوهشگران در رابطه با کلزا است. طی دهه گذشته مثالهای زیادی از انتخاب گیاهان مقاوم به بیماری از موتانت های کلزا وجود دارد. در سال ۱۹۹۹ مولین و همکاران اولین بار جمعیت موتانت

کلزا، به وسیله EMS ایجاد کردند. بعد از تلقیح برگ های جوان گیاه با قارچ بیماریزای *Sclerotinia sclerotiorum* دریافتند جمعیت M2 تنوع بیشتری نشان می دهد و میزان آلودگی در آنها کمتر از جمعیت والدینی بود.

چشم اندازهای موتانزایی القایی برای بررسی های ژنتیکی و اصلاح در براسیکا

موتانزایی خود به خودی و مصنوعی هر دو برای ایجاد تنوع ژنتیکی با ارزش هستند. امروزه موتاسیون القایی برای اصلاح تولید محصول به عنوان یکی از روش های اصلی می تواند ژرم پلاس جدید فراوان برای کمک به دورگ گیری کلاسیک فراهم کند و پیشرفت های زیادی در این زمینه صورت گرفته است. اگر چه تاکنون موتانزایی زیادی در محصولات مختلف ایجاد شده است، اما هنوز فناوری موتانزایی نیاز به پیشرفت دارد. بویژه موتانزایی می تواند با روش های بیوتکنولوژی در اصلاح موتاسیونی ترکیب شود، که به آنالیز و شناسایی موتاسیونها در ژنهای هدف کمک خواهد کرد. بطور کلی در اصلاح موتاسیونی گونه های براسیکا مشکلاتی وجود دارد که باید همواره مورد توجه قرار گیرد. مهمترین مسئله در اصلاح موتاسیونی گونه های براسیکا، مسئله پلی پلوئیدی محصولات براسیکا است. شناسایی موتانت به دلیل وجود ژنهای چند نسخه ای به تاخیر می افتد، چرا که وقتی موتاسیون در یک ژن اتفاق می افتد، فتوتیپ اغلب می تواند با ژن های پارالوگ دیگر تکمیل شود. همچنین ژن های چند نسخه ای می توانند مشکل طراحی

پرایمر را برای شناسایی ژنی خاص، افزایش دهند بنابراین مانع از بدست آوردن توالی ژن هدف می شوند. به هرحال همانطور که فناوری توالی یابی ژنوم توسعه می یابد، توالی های کامل ژنوم برای محصولات مختلف براسیکا به زودی قابل دسترس خواهد بود. در نتیجه اطلاعات توالی برای هر ژن هدف، بدون اهمیت به کپی های زیاد آنها، به آسانی بدست خواهد آمد.

منابع:

1. Edwards, D. Batley, J. Parkin, I and Kole, C. 2012. Genetics, Genomics and Breeding of Oilseed Brassicas, Chapter 8: Mutagenesis. P.158-173.
2. Wang, N. Wang, Y. J. Tian, F. King, G. J. Zhang, C. Y. Long, Y. Shi, L and Meng, J. L. 2008. A functional genomics resource for *Brassica napus*: development of an EMS mutagenized population and discovery of FAE1 point mutations by TILLING. *New Phytol*, 180: 751-765.
3. Mullins, E. Quinlan, C and Jones, P. 1999. Isolation of mutants exhibiting altered resistance to *Sclerotinia sclerotiorum* from small M2 populations of an oilseed rape (*Brassica napus*) variety. *Eur J Plant Pathol*, 105: 465-475.

