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

مروری بر دستکاری ژنتیکی سویا (بخش اول)

An Overview of Genetic Transformation of Soybean

سویا گیاهی است که به طور گسترده در جهان برای مصارف انسانی و دامی کشت می شود. طی چند دهه گذشته اکثر آزمایشگاه های تحقیقاتی به بررسی صفات این گیاه برای بهبود عملکرد آن پرداخته اند و از طریق مهندسی ژنتیک به بهبود کمیت و کیفیت دانه های سویا رسیده اند.

روش های مختلف برای اصلاح ژنتیکی سویا

در انتقال ژن سویا، دو روش اصلی در حال حاضر به طور گسترده ای مورد استفاده قرار می گیرد : ۱- روش اگروباکترویوم در بافت های مختلف گیاهی ۲- تفنگ ژنی

روش اگروباکتریوم به عنوان یک پروتکل ساده نیازی به تجهیزات خاص یا گرانی ندارد. علاوه بر این این روش تعداد کمی کپی با باززایی نسبتا کم تولید می کند. از طرف دیگر تفنگ ژنی مستقیما ژن های مورد نظر را در سلول گیاه هدف وارد میکند. موفقیت این روش به توانایی بافت برای تکثیر و تهیه پیش کشت مناسب برای ایجاد یک گیاه هدف دارد.

از زمان گزارش های اولیه تولید سویا تراریخته بارور، تلاش های مختلفی برای بهبود انتقال ژن و تولید سویا تراریخته انجام شده است، به ویژه، روش پرطرفدار و پربازده استفاده از گره کوتیلدونی به عنوان ماده گیاهی، در انتقال ژن به واسطه آگروباکتریوم. با این وجود ، روشهای جدیدی برای انتقال موثرتر ژن سویا ایجاد شده است. اما هنوز چالش های بسیاری برای انتقال ژن سویا از نظر ژنوتیپ و بافت باقی مانده است. این بررسی مروری بر تلاش های تاریخی در توسعه و پیشرفت سیستم های انتقال ژن و باززایی سویا دارد. علاوه بر این ، پیشرفت ها و چالش های اخیر در تحول سویا مورد بحث قرار می گیرد.

۱- انتقال مبتنی بر گره کوتیلدونی

این سیستم باززایی اولین بار با استفاده از گره کوتیلدونی بالغ گزارش شد. گره ها و شاخه های متعدد بدست آمده از ریز نمونه ها در محیط کشت حاوی سایتوکنین از طریق ارگانوژنز تکثیر و بازسازی شدند.گیاهان تراریخته سویا با استفاده از ریز نمونه های کوتیلدون بالغ یا نابالغ در محیط کشت اگروباکتریوم با موفقیت تکثیر شدند. هینچی و همکاران (۱۹۸۸) برای اولین بار تولید گیاهان بارور سویای تراریخته را با این روش اعلام کردند اما بازده انتقال ژن بسیار پایین بود. این سیستم از ژن NPT II (neomycin phosphotransfrase II) به عنوان نشانگر انتخابی و کانامایسین ترکیبی به عنوان یک عامل انتخابی استفاده کردند. با این حال این انتخاب با مشکل باززایی شاخه های غیر تراریخته یا شیمری در مرحله تشکیل شاخه مواجه شد. علاوه بر این، این سیستم وابسته به ژنوتیپ بود. ژانگ و همکاران (۱۹۹۹) برای غلبه بر وابستگی بالا به ژنوتیپ و مشکلات زیاد شیمری، سیستم انتخابی جدیدی را

در انتقال ژن سویا توسعه دادند. آن ها این سیستم انتخابی را با به کار گیری ژن مقاومت در برابر علف کش بیالافوس (bar) به عنوان نشانگر انتخابی همراه با گلوفوزینات به عنوان عامل انتخابی توسعه دادند. این سیستم قادر به انتقال ژن با وراثت پایدار در بسیاری از ژنوتیپ های سویا بود. در همین حال برای مشکل ناشی از انتخاب کانامایسین، کلمت و همکاران (۲۰۰۰) علف کش گلیفوزات را به عنوان عامل انتخابی به کار بردند که منجر به انتخاب دقیق و وراثت خوب ژن های تغییر یافته شد. بعدا کشف شد که افزودن ترکیبات مختلف تیول در محیط کشت باعث افزایش قابل توجه بازدهی می شود. این ترکیبات تیول، به عنوان آنتی اکسیدان، باعث کاهش ترکیدگی اکسیداتیو که مسدود شدن بافت یا نکروز را در پی دارد، می شود. علاوه بر این باعث تقویت ارگانوژنز و رشد شاخه ها از جوانه ها می شود. در تحقیقات بعدی یک ریزنمونه کوتیلدونی جایگزین از دانه سویا بالغ برای انتقال ژن اگروباکتریومی توسط پاز و همکاران (۲۰۰۶) معرفی شد. این ریز نمونه ی نیمه بذر به عنوان یک ماده ی آزمایشی مورد استفاده قرار گرفت و گیاهان تراریخت بارور حاصل شد. در حقیقت آزمایش های بسیاری باعث بهبود عملکرد انتقال ژن سویا با استفاده از ریز نمونه گره کوتیلدونی شد.

۲- انتقال مبتنی بر گره کوتیلدونی نابالغ

توانایی باززایی گره کوتیلدونی نابالغ توسط پروت و همکاران (۱۹۸۹) مطرح شد. بر اساس این سیستم، اولین گیاه سویای تراریخته توسط باکتری اگروباکتریوم ایجاد شد. در این سیستم از دو سویه مختلف اگروباکتریوم، LBA4404 و EHA101 و عامل انتخابی کانامایسین استفاده شد. این سیستم از NAA (نفتالیک استیک اسید) برای باززایی استفاده کرد. اگرچه این سیستم اجازه ی توسعه گیاهان تراریخته از ریزنمونه را فراهم کرد، هیچ گیاه تراریخته ی باروری بدست نیامد. کو همکاران (۲۰۰۳) با اعمال تغییراتی بازدهی این سیستم را بالا بردند. ادامه دارد...

منبع :

Board, j. 2013. A comprehensive survey of international soybean research- genetic, physiology, agronomy and nitrogen relationships. InTech. Chapter 23. Lee, H., Park, S., Zhang, Z. 489-506.