بیوتکنولوژی در گیاهان زینتی

هانیه هادیزاده[1]، لیلا سمیعی[2*]
Email: *leilisamie@gmail.com
[1]دانشکده کشاورزی تربیت مدرس تهران
[2]پژوهشکده علوم گیاهی دانشگاه فردوسی مشهد

چکیده

صنعت گلکاری در کل دنیا درحال توسعه است و معرفی ارقام جدید با خصوصیات زینتی و زراعی اصلاح شده، جهت افزایش توان رقابتی یک نیاز ضروری است. برای رسیدن به این منظور یک سیستم اصلاحی تخصصی تر شامل جمع آوری منابع ژرم پلاسم، روش اصلاحی تلفیقی و سیستم های تکاملی صحیح نیاز است. یک سیستم اصلاحی مدرن برپایه بیوتکنولوژی قوی استوار است. در بیوتکنولوژی درقیاس با روش های اصلاح سنتی، مزایای بی شماری از جمله دوره اصلاحی کوتاه، هدف های مشخص اصلاحی- که اصلاحگر را با روش های بیشتر و راحتی کار بیشتر رو به رو میکند- وجود دارد. با به کارگیری مهندسی سلولی، مارکرهای مولکولی و تغییرات ژنی می توان اصلاح گیاهان زینتی برپایه بیوتکنولوژی مدرن را انجام داد. مهندسی سلولی درگیاهان زینتی بیشتر روی تکثیر سریع و تکنیک های ضدعفونی و اصلاح هاپلوئیدی تمرکز دارد. نشانگرهای مولکولی می توانند به طور مستقیم تنوع ژنتیکی در سطح مولکول DNA را بر اساس چندشکلیDNA در گیاهان مختلف منعکس کنند. گیاهان زینتی متعددی از جمله رز، گل جعفری پابلند ، اطلسی، داوودی و کالادیوم توسط نشانگرهای مولکولی مختلف به منظور ارزیابی تنوع ژنتیکی یا روابط آنها آنالیز شده اند. خصوصیات متعددی در گیاهان زینتی از جمله رنگ گل ، عطر ، خصوصیات ظاهری گیاه ، شکل گل ، زمان گلدهی ، مقاومت به تنش های زیستی و غیر زیستی و عمر پس از برداشت می توانند از طریق تغییرات ژنی اصلاح شوند. در حال حاضر بیش از ۲۰ گونه از گیاهان زینتی تراریخت وجود دارند.

کلمات کلیدی : بیوتکنولوژی، تغییرات ژنی، مارکرهای مولکولی،مهندسی سلولی

مقدمه

صنعت گلکاری در کل دنیا درحال توسعه است و ارزش کل مصرف محصولات زینتی در سال ۲۰۰۷ در ۳ بازار اروپا، آمریکای شمالی و ژاپن به ارزش ۱۵۰ میلیارد دلار بوده است. (۲)به دلیل هزینه بالای تولید در این مناطق، بخش بزرگی از محصولات از سایر کشورها وارد می گردد، به طور مثال صنعت گلکاری در کاستاریکا، کلمبیا، کنیا، اتیوپی و اکوادور بخش مهمی از اقتصاد این کشورها را شامل می شود.(۳) دراین بازارهای رو به رشد رقابت بین المللی بین کشورها و کمپانی ها هرروز بیشتر و بیشتر می شود. تقاضای دائم برای تولید محصولات جدیددر بازار محصولات زینتی وجود دارد. بنابراین، معرفی ارقام جدید با خصوصیات زینتی و زراعی اصلاح شده، جهت افزایش توان رقابتی یک نیاز ضروری است.برای رسیدن به این منظور یک سیستم اصلاحی تخصصی تر شامل جمع آوری منابع ژرم پلاسم، روش اصلاحی تلفیقی و سیستم تکاملی صحیح نیاز است. یک سیستم اصلاحی مدرن برپایه بیوتکنولوژی قوی استوار است. بیوتکنولوژی مدرن از دهه ۱۹۸۰،

با تولید میکروارگانیزم های تراریخته و دستکاری شده ژنتیکی و با به کارگیری مهندسی سلولی، مارکرهای مولکولی و تغییرات ژنی به وجود آمد.به منظور گسترش تنوع ژنتیکی می توان از طریق استراتژی های اصلاحی مناسب و دردسترس برای هر گیاه زینتی اقدام نمود. با استفاده از بیوتکنولوژی گیاهی و ابزار هایی ازجمله کشت بافت، تکنیک نجات جنین، تغییرات ژنتیکی و امتزاج پرتوپلاست می توان دامنه تنوع ژنتیکی را افزایش داد و ژرم پلاسم جدید را در اختیار اصلاحگران گیاهان زینتی قرار داد. تا کنون هیبریدهای درون گونه ای در میان گروه های مختلف گیاهی از جمله کالانکوئه، پامچال و بگونیا به کمک تکنیک نجات جنین تولید شده است. برخی از این محصولات هیبریداسیون درون گونه ای به منظور تولید ارقام تجاری دردسترس استفاده شده اند. هیبریدهای سوماتیکی نیز در میخک و پامچال بر اساس سیستم های باززایی گیاهی تولید شده اند. سیستم های ترنسفورماسیون ژنتیکی با موفقیت در برخی گیاهان زینتی از جمله اطلسی، لیلیوم، کوکب، بگونیا، پامچال، شب بو و ارکیدها پایه گذاری شده است. با استفاده از سیستم های تغییر ژنتیکی، گیاهان تراریخت با صفات برتر زینتی از جمله پاکوتاهی در ارکیده فالنوپسیس، مقاومت به خشرات در شب بو، کوکب آبی ، فالنوپسیس آبی تولید شده اند. بر اساس این نتایج، می توان آینده روشنی را در مورد کاربرد بیوتکنولوژی در اصلاح گیاهان زینتی متصور شد. (۹)

مهندسی سلولی

مهندسی سلولی درگیاهان زینتی بیشتر روی تکثیر سریع و تکنیک های ضدعفونی و اصلاح هاپلوئیدی تمرکز دارد. تکثیر سریع گیاهان و تکنیک های عاری از ویروس، می تواند باعث تولید موادگیاهی به مقدار زیاد باکیفیت عالی شود که درصنعت تولید دانهال به طور گسترده به کار می رود. دراصلاح هاپلوئیدی، نه تنها می توانیم به گونه های جدید دسترسی پیداکنیم، بلکه می توانیم هموزایگوسیتی را از طریق دوبل کردن القاء کنیم. گیاهان زینتی هاپلوئید می توانند واریته هایی باخصوصیت پاکوتاهی مثل شمعدانی هاپلوئید واریته Klein Liebling را دراختیار اصلاحگر قرار دهند. (۶)یک هاپلوئید کامل از *Rosa Hybrida* واریته Sonia به وسیله کشت دانه گرده تولیدشد.(۱۰) ازطرف دیگر گیاهان هموزایگوت می توانند به وسیله دوبل کردن هاپلوئیدها درطی یک بازه زمانی کوتاه بدست بیایند و این می تواند پروسه اصلاح گیاه را تسریع کند. (۵)به عنوان مثال لیلیوم هموزایگوت ازطریق کشت بافت گرده و دوبل کردن هاپلوئید از بذرگیاه، تغییر پروتئین هیستون خاص سانترومر CENH□ است.در باغبانی ، گیاهان پلی پلوئید به شکل گسترده ای به دلیل دارا بودن خصوصیات زینتی اصلاح شده شان ازجمله گلهای بزرگتر ، افزایش ضخامت گلبرگها و افزایش مقاومت به سرما به کار می روند.(۷)

نشانگرهای مولکولی

نشانگرهای مولکولی می توانند به طور مستقیم تنوع ژنتیکی در سطح مولکول DNA را بر اساس چندشکلیDNA در گیاهان مختلف منعکس کنند. کاربرد نشانگرهای مولکولی برای شناسایی ارقام در گیاهان زینتی به طور گسترده ای گزارش شده است .(۸)به عنوان مثال در میخک،گونه های رز ، بنت قنسول، آنتوریوم و داوودی.گیاهان زینتی متعددی توسط نشانگرهای مولکولی مختلف به منظور ارزیابی تنوع ژنتیکی یا روابط آنها آنالیز شده اند. تلاشهای زیادی در مورد گل رز با استفاده از نشانگر ISSR ، گل جعفری پابلند با SRAP ، گل اطلسی با SRAP ، ارقام میخک با ISSR ، STMS و RAPDو داوودی با RAPD ، کالادیوم با TRAP و گیاه *cronus florida* با DAF و *prunus mume* با SNP و AFLPدر حال انجام است. ساخت نقشه ژنتیکی گیاهان زینتی ، پروسه اصلاح خصوصا زمانی که برخی خصوصیات مهم

Address: Department of Horticultural Science, College of Agriculture, Ferdowsi university of Mashhad, Iran.
www.isopcongress.ir

روی نقشه ژنتیکی واقع شده باشد را سرعت می بخشد. نقشه های ژنتیکی مولکولی در برخی محصولات زینتی مهم تهیه شده اند .اولین نقشه مارکر مولکولی رز در یک جمعیت تفرق یافته از هیبریدهای دیپلوئید رز تهیه گردید.(۴)

تغییرات ژنتیکی

تغییرات ژنی ، ژنهای خارجی را که موجب بروز یک صفت خاص در گونه میزبان می شود را معرفی می کند و در حال حاضر بیش از ۲۰ گونه از گیاهان زینتی تراریخت وجود دارند.(۱)به عنوان مثال ، اطلسی تراریخت با رنگ گل تغییر یافته که در سال ۱۹۸۷ تجاری شد وتوانست موفقیت زیادی دربازارفروش بدست آورد.خصوصیات متعددی در گیاهان زینتی از جمله رنگ گل(اطلسی ، رز ،میخک ، میمون ، ژربرا و لیسیانتوس) ، عطر(میخک،رز) ، خصوصیات ظاهری گیاه(اطلسی، داوودی) ، شکل گل(ارکیده، لیلیوم) ، زمان گلدهی(داوودی، ارکیده) ، مقاومت به تنش های زیستی(داوودی، میخک) و غیر زیستی(لیلیوم،داوودی) و عمر پس از برداشت(داوودی، رز، اطلسی) ازطریق تغییرات ژنی اصلاح شده اند .

چشم اندازه آینده

بیوتکنولوژی هر روز به یافته های جدیدی دست پیدا می کند و متخصصان باغبانی بخصوص گیاهان زینتی باید از این تکنولوژی های جدید و تخصص خود در این زمینه بهره ببرند و موجبات توسعه علم در زمینه زینتی و صنعت تولید گیاهان زینتی شوند. نخست ، کاربرد بیوانفورماتیک در گیاهان زینتی می تواند بسیار ارزشمند باشد. توالی یابی و آنالیز ژنوم ، ترنسکریپتوم و پروتئوم در گیاهان ، اطلاعات ژنتیکی زیادی از رشد و نمو آنها را آشکار می کند. پایگاه داده ای EST به تدیج در حال افزایش است و توالی یابی گسترده ترنسکریپتوم که بیان ژنها را در محل های خاص و زمان های معین آشکار می کند ، مزایای بیشتری نسبت به میکروواری دارد. ثانیا ، باید روشهای جدید برای شناسایی عملکرد ژن ابداع شوند. روش ژنتیک معکوس (reverse genetic approach) برای شناسایی عملکرد ژنهای گیاهان زینتی با پیشینه مبهم می تواند بکار رود. به علاوه ، تنظیم اپی ژنتیک در بسیاری از فرآیندها از جمله انتقال از مرحله رویشی به زایشی ، خواب بذر ، نمومریستم انتهایی ، عکس العمل به تنش از طریق متیلاسیون DNA ، chromatin remodeling و RNA غیر کد شونده دخالت دارد. مکانیزم تنظیم کننده ای اپی ژنتیک درگیر در نمو گیاهان زینتی تدریجا آشکار خواهد شد. نتیجتا ، اصلاحگران می توانند ارقام بیشتری از گیاهان زینتی با خصوصیات اصلاح شده معرفی کنند و نهایتا توسعه باغبانی زینتی صورت خواهد گرفت.

منابع

Chandler S F and Lu C Y, 2005. Biotechnology in ornamental horticulture. In Vitro Cellular & Developmental Biology,41: 591~601

Chandler S and Tanaka Y, (2007). Genetic modification in floriculture. Critical Reviews in Plant Sciences, 26:169~197

Chandler S F and Brugliera F,(2011). Genetic modification in floriculture. Biotechnology Letters, 33: 207~214

Debener T and Mattiesch L, 1999. Construction of a genetic linkage map for roses using RAPD and AFLP markers, Theoretical and Applied Genetics: 891~899

German M, 2011. Gametic embryogenesis and haploid technology as valuable support to plant breeding. Plant Cell Reports, 30: 839~857

Jain S M and Ochatt S J. Eds., 2010. Protocols for In Vitro Propagation of Ornamental Plants Humana Press, New York

Jaskani M, Kwon S and Kim D, 2005. Comparative study on vegetative, reproductive and qualitative

Linde M, Yan Z and Debener T, 2007. Ornamentals, Kole C (eds.), Genome Mapping and Molecular Breeding in Plants. Springer, Heidelberg, Germany, pp. 77~92

M,Mii.,(2012). 24th international eucarpia symposium-section ornamentals. Ornamental plant breeding through interspecific hybridization, somatic hybridization and genetic transformation. P.22.

Meynet J, Barrade R, Duclos A and Siadous R, 1994.Dihaploid plants of roses (Rosa hybrida, cv 'Sonia') obtained by parthenogenesis induced using irradiated pollen and in vitro culture of immature seeds. Agronomie,14: 169~175.

Biotechnology in Ornamental Plants

Hanieh Hadizadeh[1], Leila Samiei[2]*
Email:* leilisamie@gmail.com
[1]University of Tarbiat Modares, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, Tehran, Iran
[2]Research CenterforPlant Sciences, Ferdowsi University of Mashhad

Abstract
The industry of floriculture has been developing globally, introducing of new cultivars with improved ornamental and agronomic traits are required to increase the competition capacity. A more sophisticated breeding system needs to be built, such as collection of germplasm resources, integrated breeding methods and proper evaluation systems. A modern breeding system relies on modern biotechnologies. Compared with traditional breeding methods, there are countless benefits in biotechnology, including short breeding period, more specific breeding goals, which supply breeders with more methods and conveniences. Breeding of ornamentals based on modern biotechnology will be possible by using cellular engineering, molecular markers and gene modification. Cellular engineering in ornamental plants mainly focuses on the rapid propagation, sterilization techniques, and haploid breeding. Molecular markers can directly reflect genetic variation on DNA level based on DNA polymorphism in different plants. Several ornamental plants such as rose, *Tagetes erecta*, petunia, *Dendranthema morifolium* and caladium have been analyzed with different molecular markers to evaluate their genetic diversity or relationship. Several characteristics of ornamental plants including flower color, fragrance, plant architecture, flower shape, flowering time, biotic or abiotic resistance, and postharvest life can be improved through genetic modification. There has been more than 20 species of GM ornamental plants.

Keywords: Biotechnology, Cellular engineering, Gene modification, Molecular markers