اهداف و روش‌های اصلاحی در فلفل دلمه‌ای

Aims and breeding methods of Capsicum annum

علی محمد عزیزی: کارشناس به نژادی مرکز تحقیقات کاربردی و تولید بذر شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی

فلفل دلمه‌ای با نام علمی *Capsicum annum* از سبزی‌های یک‌ساله و میوه‌ای از خانواده‌ی *Solanaceae* است که به دلیل طعم لذیذ، مطبوع و خواص تغذیه‌ای آن محبوب است. بسیاری از صفات کیفی مهم از جمله، عطر، طعم، رنگ، ویتامین‌ها و رنگدانه‌های کاروتنوئیدی در فلفل دلمه‌ای نیازمند اصلاح می‌باشند.کشت گیاه فلفل دلمه‌ای به صورت عمده مناطق وسیعی را در مزارع باز و همچنین در گلخانه‌ها به خود اختصاص داده است. میوه‌های فلفل را می‌توان به‌صورت تازه، پخته شده به‌صورت سبزی یا به‌طور گسترده در چاشنی‌ها مصرف کرد و از اهمیت بالایی برخوردار است. ارزش غذایی بالا و نیاز مبرم بدن به ویتامین‌ها محبوبیت فلفل دلمه‌ای را در میان سبزیجات بالا برده است. فلفل دلمه ای به عنوان محصول تابستانی در دشت ها و محصول تابستانی رشد می کند و به صورت بالغ و رسیده سبز، خام در سالاد، سبزی پخته و مخلوط مصرف می شود. در تهیه خیارشور، سس، سوپ و خورش کاربرد فراوانی دارد. اسید اسکوربیک موجود در آن به پیشگیری از انواع خاصی از سرطان، بیماری های قلبی عروقی، سکته مغزی و آب مروارید کمک می کند. به عادی سازی سطح فشار خون کمک می کند. فشار خون را کنترل می کند و از سرطان جلوگیری می‌کند. محتوای غنی ویتامین C موجود در آن عمدتا از لخته شدن خون جلوگیری می کند.

اهداف اصلاحی در گیاه فلفل دلمه‌ای

۱- پربازده بودن

۲- زودرس بودن

۳- شکل و اندازه مطلوب میوه

٤- محتوای بالای ویتامین C

٥- رنگدانه، طعم مطبوع

٦- مقاومت در برابر بیماری‌هایی مانند پوسیدگی میوه، لکه برگی سرکوسپورایی، سفیدک پودری و معمولی، TMV و ویروسY سیب‌زمینی، غیره.

۷- تحمل به تنش

۸- مقاومت/تحمل در برابر حشرات مانند تریپس، شته، کرم‌خوار میوه و کنه

۹- مقاومت/تحمل در برابر تنش های غیر زنده مانند گرما، تنش آبی و شوری

روش‌های اصلاحی

روش‌های معمول اصلاحی گیاه فلفل دلمه‌ای که یک محصول خودگشن می‌باشد عبارت اند از:

۱- انتخاب لاین خالص

۲- روش شجره‌ای

۳- روش بک‌کراس

٤- هتروزیس

٥- اصلاح از طریق جهش

روش‌های اصلاحی غیر معمول

۱- کشت بافت

۲- مهندسی ژنتیک

انتخاب لاین خالص

در روش اصلاح از طریق لاین خالص از نتاج یک گیاه هموزیگوت استفاده می‌شود.بذرهای خالص در فضای آزاد کشت شده و گیاهان برتر به طور جداگانه در همان سال انتخاب و برداشت می شوند.در سال آینده، نتاج گیاهی را منفرد کشت می‌کنند و نتاجی که عملکرد بهتری از خود نشان می‌دهند، به صورت عمده برداشت می‌شوند و با ارقام شاهد مقایسه و در آزمایش‌های تکراردار ارزیابی می‌شوند.

ارقامی که با استفاده از این روش تولید شده اندعبارتند از:

Arka Mohini: انتخابی از تایتان آمریکا توسط IIHR بنگلور.

Arka Gaurav: انتخابی از Golden

Calwonder از آمریکا توسط شرکت IIHR بنگلور.

Arka Basant: انتخابی از مجارستان

"Soroksari" توسط شرکت IIHR بنگلور. کیفیت نگهداری و پخت عالی.

Nishat 1: انتخابی از Capsicum Sel-2 (SKUAS&T، سرینگار)

روش شجره‌ای

این روش شامل انتخاب گیاهان برتر در نسل های مختلف و هیبریداسیون بین ارقام برتر همراه با ثبت شجره می باشد.

برخی از این گونه ارقام عبارتند از هستند:

Spartan Garnet: (California Wonder × Dwarf Pimiento)

Spartan Emerald: (Morgold × California Wonder)

روش بک‌کراس

اکثر گونه‌های وحشی دارای ژن‌های مقاومت به بیماری‌ها می باشند که از این روش برای انتقال این ژن‌ها به ارقام پیشرو استفاده می‌شود. تلاقی برگشتی روش اصلی برای انتقال ژن‌ها از فلفل تند به فلفل شیرین و از تلاقی‌های بین گونه‌ای بوده است. در فلفل دلمه‌ای معمولاً ٤-٥ بک کراس برای تولید لاین‌های تقریباً ایزوژنیک برای ژن جدید در لاین خالص مورد نیاز است. هنگامی که ایجاد مقاومت به بیماری، بهبود لاین نرعقیم یا انتقال هر صفت مورفولوژیکی ساده دیگری مدنظر باشد از بک کراسینگ استفاده می شود زیرا کاربرد آن در فلفل دلمه ای راحت است. برای کیفیت میوه، مقاومت در برابر بیماری، یا هر ویژگی خاص دیگری، یک لاین خالص را می‌توان با تلاقی متقابل و ایجاد ترکیب ژن‌های جدید بهبود بخشید.انتقال مقاومت (سفیدک پودری) در تلاقی های برگشتی خالص از *C. baccatum var. pendulum* انجام شده است.

روش اصلاح از طریق جهش

تیماربذر

بذرهایی با میزان جوانه زنی ٩٦ تا ١٠٠ درصد و رطوبت حدود ١٣ درصد برای به دست آوردن نتایج مطلوب توصیه می شود.برای اطمینان از بقای ٦٠-٤٠٪ (LD40-60) پس از درمان با پرتوهای یونیزان و ٨٠-٧٠٪ (LD20-30) پس از درمان با جهش‌زاهای شیمیایی باید از سه دوز استفاده شود.محدوده دوز برای اشعه‌ی گاما و اشعه ایکس ٦٠-٤٠٠ گری است.

تیمار گامتوفیت

دانه‌های گرده بالغ برای تیمار توسط مواد جهش‌زا از بساک‌های از قبل جدا شده، جمع‌آوری می شوند و در محدوده دوز ٥-١٥ گری پرتو تابی می‌شوند. بلافاصله پس از پرتودهی، گرده باید برای گرده افشانی با گل‌های پرتودهی نشده استفاده شود.گرده افشانی در گلخانه ها بدون حشرات انجام می‌شود و گل‌های گرده افشانی شده با کیسه‌های کاغذی جدا می‌شوند.گونه های جهش یافته Albena، Lyulin، Horgoska Slatka-X-3

اصلاح از طریق بکارگیری پدیده‌ی هتروزیس

با استفاده از این روش می‌توان به افزایش بهره‌وری در سریع ترین زمان ممکن دست یافت. واریته هیبرید F1 نتیجه تلاقی بین دو خط خالص هموزیگوت (اما از نظر ژنتیکی متمایز) است. در این روش ابتدا لاین‌های والدی را با استفاده از خویش‌آمیزی یا ب روش‌های معمول دابل‌هاپلوییدی به خلوص رسانده و سپس با تلاقی این لاین‌ها و ارزیابی و انتخاب بهترین دورگ‌ها ارقام معرفی می‌شوند.اولین گونه هیبرید تولید شده فلفل دلمه‌ای Bharat بود.

موفقیت در تولید ارقام هیبریدی به موارد زیر نسبت داده می شود:

- ✓ گل‌ها به اندازه کافی بزرگ، تلاقی آسان و گرده به وفور

- ✓ وجود هتروزیس برای صفت مد نظر
- ✓ تعداد زیادی دانه/میوه
- ✓ حضور ژن‌های غالب که به بیماری ها مقاوم باشند
- ✓ قیمت پر سود بذر هیبرید

تعدادی از هیبریدهای موجود عبارتند از :

۱- Wonder و Runion Yellow تولید شده توسط IARI

۲- کاترین (HP). پرمحصول، مقاوم به لکه برگی باکتریایی و آنتراکنوز

۳- Solan Hybrid-2: - تولیدشده توسط YSPUHF، مقاوم در برابر پوسیدگی میوه و ویروس

٤- Solan Hybrid-1: تولید شده توسط YSPUHF، Solan

٥- Solan Bharpur: تولید شده توسط YSPUHF، Solan

٦- KTCPH- 3: Yolo Wonder x HL-201 تولید شده توسط ایستگاه منطقه ای IARI، Katrain (HP)

٧- KTCPH- 5: Yolo Wonder x EC- 143570 تولید شده توسط ایستگاه منطقه ای IARI، Katrain (HP)

نشانگرهای مولکولی

نشانگرهای مولکولی برای درک ساختار ژنتیکی محصولات کشاورزی بسیار ارزشمند هستند. انواع نشانگرهای مولکولی در فلفل به کار رفته است.

ایزوآنزیم‌ها: اینها مولکول‌های پروتئینی هستند که بر اساس بار آنها به صورت الکتروفورز جدا می‌شوند. ژل ها برای فعالیت آنزیمی خاص رنگ آمیزی می‌شوند و با انجام این کار می‌توان پروتئین‌های آللی و غیر آللی را شناسایی کرد. ایزوآنزیم‌ها برای بررسی روابط سیستماتیک *Capsicum cardenasii*، *C. eximium*، *C. pubescens*، *C. tovarii* استفاده شده است.

پلی مورفیسم‌های طول قطعات محدود DNA (RFLPs)

در روش چندشکلی‌های طول قطعه محدود از آنزیم‌های محدودکننده استفاده می‌کنند که DNA ژنومی را در مکان‌های خاص برش می‌دهند.قطعات DNA بریده شده توسط الکتروفورز جدا شده و سپس به کاغذ نیتروسلولزی منتقل و بی حرکت می‌شوند.سپس قطعه مورد بررسی قرار می گیرد، معمولاً با قطعات DNA کاوشگر نشاندار شده با رادیواکتیو کلون شده که معمولاً ۳۰۰۰-۵۰۰ جفت باز هستند. RFLP ها می‌توانند افراد هموزیگوت را از هتروزیگوت تشخیص دهند، اما گران هستند و به تخصص فنی نیاز دارند و از معایب بیشتر آنها این که از مواد رادیواکتیو برخوردارند. در تحقیقات Capsicum، از RFLP ها برای نقشه برداری ژنتیکی استفاده شده است.

کشت بساک

القا و باززایی جنین‌های هاپلوئید از بساک‌ها یا کشت میکروسپورها، بازیابی جهش‌های مغلوب و نوترکیبی‌های ژنتیکی منحصر به فرد را تسهیل می‌کند. دو برابر شدن ژنوم هاپلوئید منجر به ایجاد خطوط کاملاً هموزیگوت در دوره کوتاه می‌شود که برای ایجاد تنوع ژنتیکی و پایه‌ای از واریته‌های جدید با کیفیت بالاتر مهم است. تولید هاپلوئیدهای مضاعف (DHs) یک ابزار مناسب برای به دست آوردن خطوط خالص برای اهداف پرورشی است. کشت بساک به دلیل سادگی آن هنوز به عنوان روش انتخابی برای تولید هاپلوئید مضاعف فلفل در نظر گرفته می شود (به طور گسترده پذیرفته شده است که کشت بساک باعث تشکیل جنین های مشتق شده از میکروسپور می شود و این ژنوتیپ تأثیر قابل توجهی در درصد میکروسپورهای منحرف شده به سمت جنین زایی و تبدیل موثر به جنین دارد.

Parra-Vega Veronica و همکاران (۲۰۱۳) نشان دادند که شرایط کشت تأثیر قابل‌توجهی بر حضور کالوس‌های مشتق شده از دیواره‌های بساک دارد که می‌تواند با کاهش قرار گرفتن در معرض شوک حرارتی و با استفاده از روش محیط دو لایه جامد و مایع به حداقل برسد. آنها به این نتیجه رسیدندکه شرایط کشت تأثیر قابل توجهی، حتی بیشتر از ژنوتیپ، بر تشکیل کالوس از دیواره بساک فلفل شیرین دارد.

دابل هاپلوییدها

برای ایجاد ارقام جدید مقاوم در برابر عوامل تنش زیستی و غیرزیستی که دارای بهره وری بالا و کیفیت بهتر میوه هستند، پرورش دهندگان به روش ها و تکنیک های اصلاحی مدرن نیاز دارند.لاین‌های دابل هاپلویید به دلیل ماهیت تضمینی و کاملاً هموزیگوت یک روش تجدید نسل بسیار ارزشمند هستند. یکی از سریع ترین روش ها برای به دست آوردن لاین‌های DH کشت بساک است.استفاده از بیوتکنولوژی احتمالاً به توسعه آینده انواع فلفل دلمه‌ای بهبود یافته کمک خواهد کرد.علاوه بر روش‌های اصلاحی مرسوم، ژنتیک مولکولی، کشت بافت و مهندسی ژنتیک اهمیت فزاینده‌ای پیدا می‌کنند. بهره برداری از هتروزیس در محصولات سبزی، توجه پرورش دهندگان سبزی را به نیازهای سبزی افزایش جمعیت جلب کرده است. سیستم‌های جایگزینی برای تولید بذر هیبریدی وجود دارد، اما تولید بذر هیبریدی فلفل دلمه‌ای از نظر تجاری همچنان به ایجاد تلاقی بین والدین با گرده‌افشانی دستی متعارف، فرآیندی بسیار پرهزینه است.

چشم انداز آینده

از آنجایی که فلفل دلمه‌ای به تنش‌های زیستی و غیرزیستی بسیار حساس است و بنابراین نیازمند ایجاد مقاومت در برابر چندین بیماری می‌باشد. همچنین اکثر صفات کیفی از مقدار تولید تا بازار پسندی نیازمند ارتقا می‌باشند.

هیئت بین المللی منابع ژنتیکی گیاهی (IBPGR) در روم ایتالیا و مرکز تحقیقات و توسعه سبزیجات آسیایی (AVRDC) تایوان، منابع بین المللی مهمی برای غنی سازی پایه ژرم پلاسم فلفل دلمه‌ای هستند.

منبع:

بر گرفته از مقاله مروری:

R, Negi1. S, Thakur. P, Sharma. (2018). Advances in the Breeding of Bell Pepper - A Review. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences. ISSN: 2319-7706 Volume 7 Number 04.
DOI: https://doi.org/10.20546/ijcmas.2018.704.260