

## اصلاح سریع: ابزار نوآورانه قدرتمند در کشاورزی

## Speed Breeding: A Powerful Innovative Tool in Agriculture

مهتاب صمدی

Samadi.m@arc-ordc.ir

کارشناس ارشد بیوتکنولوژی گیاهی، مرکز تحقیقات کاربردی و تولید بذر، شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی

امروزه افزایش انفجاری جمعیت انسان، علاقمندی برای تولید محصولات با راندمان بالا را تشدید کرده و جهان تا سال ۲۰۵۰ برای حفظ نه میلیارد جمعیت خود به افزایش تولید ۶۰ تا ۸۰ درصدی غذا نیاز دارد. با این وجود در مناطق مختلفی، میزان عملکرد با توجه به تغییرات آب و هوایی غیر قابل پیش بینی، در حال رکود است. طرح‌های اصلاحی با افزایش و پایداری میزان بهره‌رژنتیکی از جمله ایجاد ارقام متحمل به خشکی و مقاوم در برابر بیماری در رسیدن به افزایش عملکرد کمک می‌کنند. ناسا (NASA) بیش از یک دهه پیش مسئله اصلاح سریع (Speed Breeding) را در بهره‌وری محصولات کشاورزی مطرح کرد. امروزه تکنولوژی اصلاح سریع، نوآوری جدیدی است که توسط آزمایشات ناسا روی رشد گندم در فضا الهام گرفته شده که شامل استفاده از نور مداوم برای تولید گیاه زودرس می‌باشد و می‌تواند طول دوره‌های اصلاحی را در بسیاری از محصولات کاهش دهد. این نوآوری توسط دانشمندان استرالیا برای تسریع استفاده از بهره‌رژنتیکی در پروتکل‌های اصلاح گیاهان ایجاد شده است و آن‌ها تأیید کردند که این یک ابزار قدرتمند برای سرعت بخشیدن به تحقیقات اصلاحی محصولات زراعی است. با این تکنیک می‌توان تولید محصول گندم را تا سه برابر افزایش داد بطوری که سرعت تولید شش نسل از محصول در هر سال با استفاده از دمای کنترل شده و طول روز طولانی امکان پذیر است در نتیجه ایجاد اینبرد لاین در فرآیند اصلاحی تسریع می‌شود.

بر اساس گزارش تیم تحقیقاتی اتحادیه نوآوری‌های کشاورزی و غذا (QAAFI)، دانشگاه کوئینزلند (UQ) استرالیا، استفاده از تکنیک‌های اصلاح سریع بیش از ۱۰ سال پیش شروع شده است و با استفاده از این تکنیک‌ها در گلخانه‌های اصلاحی، شش نسل در سال برای گندم بهاره (*Triticum aestivum*)، گندم دوروم (*T. durum*)، جو (*Hordeum vulgare*)، نخود (*Cicer arietinum*) و نخودفرنگی (*Pisum sativum*) و چهار نسل برای کلزا (*Brassica napus*) به جای ۲-۳ نسل در شرایط گلخانه معمولی و یا یک نسل در مزرعه فراهم می‌شود. با همکاری بین دانشمندان استرالیایی در دانشگاه سیدنی و دانشگاه کوئینزلند (UQ) و دانشمندان بریتانیا مرکز John Innes تکنیک اصلاح سریع هم در تئوری و هم در اجراء پیشرفت بسیاری نموده است. این همکاری بصورت مقاله در مجله Nature Plants منتشر شده است که تمامی پروتکل‌های مربوط به ایجاد سیستم‌های اصلاحی سریع و تطبیق امکانات منظم گلخانه‌ای را مشخص می‌کند. آنها از روشی تکمیلی در محیط گلخانه‌ای استفاده کردند که چرخه رشد سریع را از طریق تکثیر تک بذر و منطبق با برنامه‌های بهبود محصول در مقیاس بزرگ فراهم می‌کند. همچنین به منظور صرفه جویی در هزینه‌ها استفاده از دیود نوری (LED) جهت روشنائی پیشنهاد کردند. آزمایشات آن‌ها نشان داد که کیفیت و عملکرد گیاهان رشد یافته تحت شرایط آب و هوایی کنترل شده و طول روز طولانی گاهی

اوقات بهتر از آنهایی بود که در گلخانه‌های معمولی رشد کرده‌اند. مطالعات نشان داد که اصلاح سریع در اتاق‌های رشد کنترل شده و کاملاً محصور می‌تواند تکامل گیاه را برای اهداف پژوهشی از جمله بررسی صفات گیاه بالغ، مطالعات جهش یافته و انتقال ژن تسریع کند. آنها پیش بینی کردند که پتانسیل خوبی برای ادغام تکنیک اصلاح سریع با سایر تکنولوژی‌های جدید اصلاحی، از جمله انتخاب ژنوتیپ با کارایی بالا، انتخاب و ویرایش ژنوم، در جهت سرعت بخشیدن به بهبود محصول به وجود می‌آید. دانشمندان استرالیایی از این فناوری برای تسهیل تلاقی و ایجاد لاین‌های بهبود یافته حاصل از نسل F4 در مدت ۱۲ ماه استفاده می‌کنند. صفاتی که می‌توانند تحت شرایط اصلاح سریع مورد بررسی قرار گیرند عبارتند از ژن‌های سرکوب کننده Awn، ژن‌های پاکوتاهی، مقاومت قارچ *Fusarium*، ژن Glaucousness و مقاومت به زنگ است. اگر چه این تکنیک توانست در برنامه‌های اصلاحی انقلابی ایجاد کند ولی به طور عمده برای اهداف پژوهشی در حال حاضر استفاده می‌شود، اما به‌طور عملیاتی نیز در حال حاضر برای ایجاد رقم گندم DS Faraday از این تکنیک استفاده

شده است که پروتئین بالا و تحمل به جوانه زنی قبل از برداشت داشته و از این نظر که برای بخش صنعت سودمند بوده است. دانشمندان با استفاده از تکنولوژی اصلاح سریع، در نهایت موفق حل مسئله خواب بذر، که مشکل عمده‌ای در صنعت گندم است، شدند و این در حالی است که به‌نژادگران استرالیا برای حل این مسئله طی ۴۰ سال در زمینه انتقال ژن‌های خواب بذر تلاش کرده‌اند. به طور خلاصه، تلاقی - اصلاح برای صفات معمولاً بین ۶-۴ نسل به طول می‌انجامد تا یک لاین به دست آید که به اندازه کافی پایدار باشد. هر گونه کاهش در زمان و رشد سریع ارقام می‌تواند برای اصلاح ژنوم و انتخاب اصلاحی ویژگی‌های دیگر بهره برد که مزیت بزرگی برای تحقیقات کشاورزی در سرتاسر جهان است. نوآوری‌های پیشرفته در کشاورزی، راه را برای انتخاب سریع و استقرار محصولات در سال‌های آینده بر روی سیاره زمین روشن می‌کند و انقلاب جدید در کشاورزی ایجاد خواهد کرد.

## منبع

Tarek Yehia Soliman Kapiel. Speed Breeding: A Powerful Innovative Tool in Agriculture” Innovative Techniques in Agriculture 2.3 (2018): 413-415.