



مهندس مصطفی حق پناه

کارشناس مجتمع تحقیقات کاربردی و تولید

شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی

نر عقیمی آفتابگردان

همانطور که اشاره گردید CMS معلول بیان نوع متفاوتی از ORF (*orfH512*) می‌باشند، که پلی پپتیدی ۱۶ کیلو دالتونی را کد می‌کند. در مقابل، ژن‌های هسته‌ای بازگرداننده باروری (*Rf*) مانع تاثیر پروتئین‌های غیر عادی بر روی مراحل سنتز گرده می‌شوند.

نر عقیمی سیتوپلاسمی و ژن‌های بازگرداننده باروری مرتبط، نقش مهمی در تولید بذور هیبرید ایفا می‌کنند.

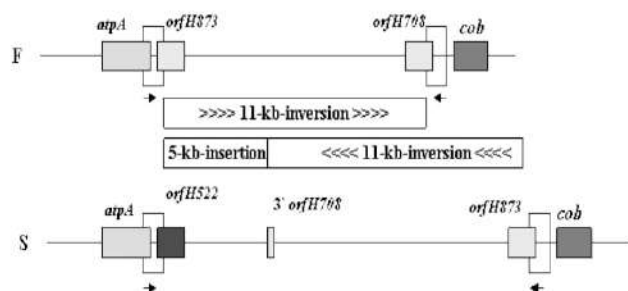
امروزه بواسطه مطالعات اصلاحی لاین‌های بازگرداننده باروری مرتبط با *PET1* توسعه یافته و یک تا چهار ژن غالب آن نیز شناخته شده است. در اکثر لاین‌های ایت دو ژن هسته‌ای *RF1* و *RF2* بیشترین تاثیر را در بازگشت باروری داشته و ژن *RF1* در تولید بذور هیبرید آفتابگردان بسیار کاربردی می‌باشد.

نقشه یابی ژن *RF1* به کمک نشانگرهای RFLP برای اولین بار در سال‌های ۱۹۹۵ و ۱۹۹۹ توسط Gentsbittel انجام شد. در سال ۲۰۰۳ Horn و همکاران با استفاده از جمعیت‌های در حال تفرق ارقام حاصل از تلاقی (RHA325×HA342)، همبستگی ژن *RF1* با نشانگرهای تصادفی AFLP و RAPD را مشخص و شناسایی کردند. از نشانگرهای بدست آمده بعد از توالی یابی عنوان کاوشگر (prob) بطور مستقیم برای

نر عقیمی سیتوپلاسمی (CMS) به واسطه عقیم بودن اندام نر و بارور بودن مادگی در گیاهان شناخته می‌شود. در گیاهان نر عقیم، گرده بدلیل نقص شیمریک در برخی ORF‌های میتوکندریایی، عقیم می‌باشد و این امر حاصل جهش در ژنوم میتوکندریایی است. این ORF‌ها، پروتئین‌ها را کد می‌کنند که در تولید گرده بارور دخیل هستند.

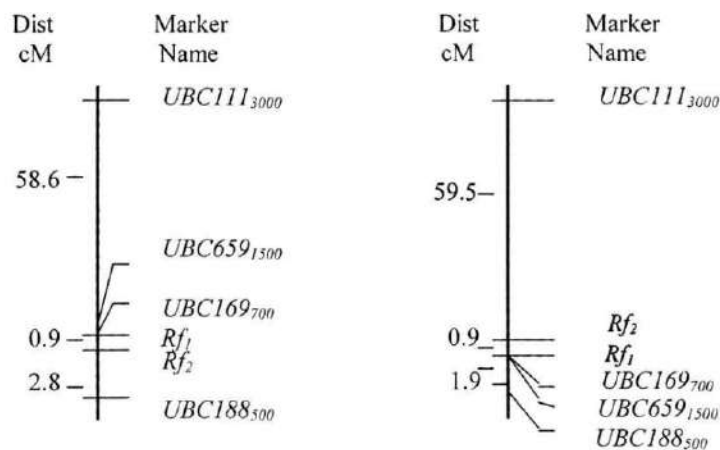
سیستم نر عقیمی سیتوپلاسمی آفتابگردان (*PET1*) اولین بار در سال ۱۹۶۹ در تلاقی بین گونه‌ای آفتابگردان آجیلی و روغنی مشاهده و توسط Leclercq گزارش شد.

بررسی‌های مولکولی ژنوم میتوکندریایی آفتابگردان نشان داد، دو جهش در گیاهان *PTE1* در محلی به اندازه ۱۶ kb رخ داده است، که شامل یک جهش برگشتی (*inversion*) بطول ۱۱ kb و یک جهش حذف/اضافه (*insertion/deletion*) بطول ۵ kb می‌باشد. این جهش‌ها با بیان ژن *atpA* مرتبط می‌باشند (شکل ۱).



شکل ۱. تغییرات DNA میتوکندریایی آفتابگردان

غربالگری کتاب خانه ژنومی MAC استفاده شد. در نهایت در سال ۲۰۰۲ Tag و همکاران با استفاده از نشانگرهای SSR مشخص کردند (شکل ۲) که ژن مذکور در گروه همبستگی ۱۵ (LG15) دارد.



شکل ۲. نقشه ژنتیکی ژن های RF آفتابگردان

خالص سازی ژن های بازگرداننده باوری در تربچه، برنج، سورگوم و اطلسی نشان داد که ارتباط معناداری بین این ژن ها و خانواده پروتئینی PPR وجود دارد، وجه مشخصه PPR ها تکرار موتیف های ۳۵ اسید آمینه ایی است. تصور می شود این خانواده پروتئینی در پردازش و بیان RNA ها نقش داشته باشند.

حدود ۷۰ منبع جدید از نر عقیمی برای آفتابگردان شناخته شده که احتمال می رود در آینده برای تولید هیبرید مورد استفاده قرار گیرند. امید است با شناخت هرچه بهتر مکانیزم مولکولی نر عقیمی سیتوپلاسمی آفتابگردان بتوان از آن به عنوان الگویی برای شناخت این سیستم در سایر گیاهان بهره برد.

منبع:

Hu, J., Seiler, G., & Kole, C. (2010). *Genetics, genomics and breeding of sunflower*. Science Publishers, Inc.