

افزایش تحمل به شوری و خشکی در آرایدوپسیس از طریق انتقال ژن *ERD4* از *Brassica juncea*

مهندس مهتاب مهدی

کارشناس مجتمع تحقیقات کاربردی و تولید

شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی



ژن‌هایی با پاسخ پذیری اولیه به کم آبی (ERD) از جمله *Arabidopsis thaliana* ژن‌هایی هستند که به سرعت در شرایط کم آبی، قبل از شروع تجمع آبسیزیک اسید (ABA) شناسایی شدند. آبسیزیک اسید یک تنظیم کننده مرکزی گیاهان در جهت تطبیق گیاه با تنش‌های محیطی است و نقش حیاتی در تنظیم از دست دادن آب در گیاه دارد. تحقیقات نشان داده است که ژن‌های ERD عملکرد و پاسخ متنوعی در سیگنال‌دهی ABA و ژن‌های درگیر در تحمل به تنش دارند. این ژن‌ها به سرعت در طول تنش خشکی فعال می‌شوند و پروتئین‌هایی کد می‌کنند که تنوع ساختاری و عملکردی مرحله اول دفاع در برابر خشکی گیاهان را تشکیل می‌دهند. نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد که ژن *ERD4* ایزوله شده از گیاه *B. juncea* در پاسخ به تنش‌های غیرزنده از جمله خشکی، شوری، سرما و همچنین به آبسیزیک اسید (ABA) و سالیسیک اسید (SA) دخالت دارد. مهندسی ژنتیک به بهبود تحمل به تنش غیرزنده و تا حد زیادی به ایجاد ارقام متحمل به تنش

رشد گیاه در شرایط معمول اغلب با موانع رشد و بهره‌وری مواجه است. از جمله عوامل زیست محیطی نامطلوب که عموماً گیاهان با آن مواجه می‌شوند، افزایش درجه حرارت و تنش اسمزی است، که هر دو در نتیجه کمبود آب و یا تنش شوری ایجاد می‌شوند. پاسخ سلولی و مولکولی به این تنش‌ها به طور گسترده در سطح مولکولی تجزیه و تحلیل شده است. وقایع اولیه سازگاری گیاه به تنش‌های محیطی شامل ادراک و انتقال سیگنال از طریق گیاه است که منجر به فعال شدن پاسخ‌های مختلف فیزیولوژیک و متابولیک، از جمله تغییر بیان برخی ژن‌ها در مقابل تنش می‌شود. در طول تنش کم آبی، بیان چند دسته ژن اصلی در پاسخ به کمبود آب تغییر می‌کند. فرآورده حاصل از برخی ژن‌ها برای تطبیق سلول در برابر کمبود آب پیشنهاد شده است. با این حال، عملکرد دقیق سلولی اکثریت ژن‌ها با تغییر بیان، ناشناخته باقی مانده و احتمالاً ژن‌های بیشتری کشف خواهند شد.

منظور انتقال ژن *ERD4* از *B. juncea* به گیاه مدل آرابیدوپسیس صورت گرفت. تحت شرایط کنترل شده القای بیان این ژن در بذور جوانه زده، ریشه، برگ‌های جوان و بالغ، شاخه و غلاف شناسایی شد. بیان ژن تراریخته *ERD4* در آرابیدوپسیس منجر به بهبود تحمل به شوری و خشکی و همچنین افزایش رشد کلی گیاه و عملکرد گردید. با این حال، افزایش بیان عناصر تنظیم کننده و یا تاثیر گذار اغلب با محدودیت رشد و عملکرد مواجه است. بنابراین ایجاد محصولات متحمل به تنش بدون به خطر افتادن عملکرد گیاه نکته ای قابل توجه است.

کمک کرده است. به منظور مطالعه عملکرد ژن *ERD4* و نقش مهم آن در رشد گیاه، این ژن از *B. juncea* جداسازی و تکثیر شد.

القای بیان ژن در نیم ساعت اول در شرایط تنش خشکی در *B. juncea* نشان داد که ژن *ERD4* در مراحل اولیه تنش نقش مهمی دارد. شناخت مکانیزم‌های تنظیم بیان ژن برای درک صحیح پاسخ گیاه به محرک‌های تنش غیر زنده و کمک به بهبود ژنتیکی گیاهان زراعی امری اساسی است.

بررسی مولکولی و ژنومیک عمیق‌تر با استفاده از گیاهان مدل از جمله آرابیدوپسیس (*Arabidopsis thaliana*) درک مکانیزم‌های تحمل به تنش را تسهیل می‌کند. بدین

### منبع

Rai, A. N., Tamirisa, S., Rao, K. V., Kumar, V., & Suprasanna, P. (2015). *Brassica* RNA binding protein ERD4 is involved in conferring salt, drought tolerance and enhancing plant growth in Arabidopsis. *Plant molecular biology*, 1-13.