

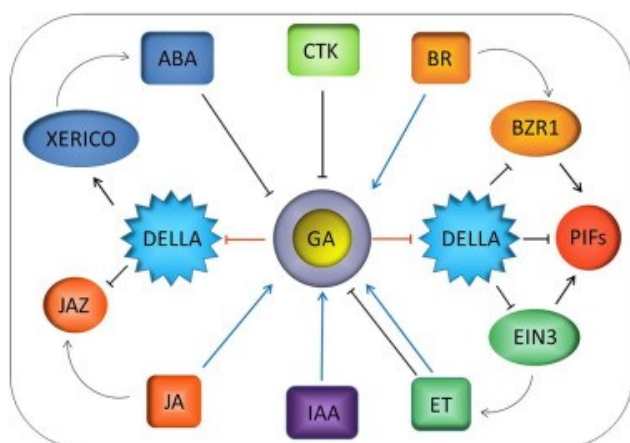
Mogu li DELLA proteini biti ključ nove zelene revolucije?

Prof. dr. sc. Vladimir Vukadinović

DELLA proteini (aspartat-glutamat-leucin-leucin-alanin ili D-E-L-L-A kratica u jednoslovnom kodu aminokiselina) su aktivatori transkripcije gena (transkripcijski faktor) i ključni inhibitori/represori giberelinskih hormona rasta (GA). Manipulacija biljnim hormonima DELLA proteinima (Slika 1.) bila je ključna u razvoju visoko prinostnih sorti usjeva tijekom "Zelene revolucije" te unatoč desetljećima opsežnih istraživanja još uvijek nije jasno kako su se DELLA funkcija i signalni mehanizmi razvili tijekom filogeneze (evolucije) kopnenih biljaka. Obitelj „promiskuitetnih proteina“, koji se nalaze u svim kopnenim biljkama, a posreduju u mnogim, različitim funkcijama biljaka, unatoč tome što su opstali gotovo nepromijenjeni 450 milijuna godina.

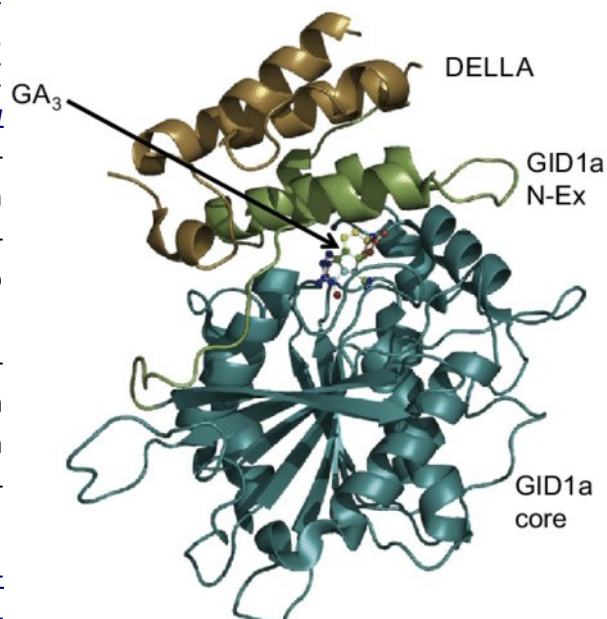
Nova otkrića o pojašnjavaju kako DELLA proteini reguliraju rast biljaka u klijanju i kako se biljke nose s prijetnjama poput suše i bolesti. Čini se da ključ nije u sposobnosti DELLA proteina da mutiraju tijekom vremena, već u njihovoj interakciji s desecima različitih faktora transkripcije, odnosno proteina odgovornih za dekodiranje DNK. Razumijevanje mehanizama funkcioniranja DELLA proteina može unaprijediti i ubrzati kreiranje novih prinostnijih kultivara usjeva, njihovu veću otpornosti na sušu, patogene i dr., slično tehnologijama selektivnog uzgoja koje su pokrenule Zelenu revoluciju 1960-ih. Naime, mnogi kultivari kreirani tijekom Zelene revolucije posjedovali su DELLA proteine s promijenjenom funkcijom.

Giberelini imaju važnu ulogu u različitim razvojnim procesima biljaka, naročito u klijanju sjemena, rastu stabljike i razvoju ploda. Budući da DELLA proteini negativno reguliraju GA signalni put i biosintezu,



Slika 2. Interakcije DELLA uključene u GA signalizaciju i drugih fitohormona

povoljnim okolišnim stresovima. Zatim, DELLA je uobičajena je komponenta simbiotskih rizobijalnih mahunarki (npr. soje, lucerne itd.) kod kojih GA inhibira nodulaciju i mikoriznih signalnih putova. DELLA proteini



Slika 1. Kristalna struktura kompleksa koji sadrži hormon GA₃, AtGID1a i DELLA domenu proteina Arabidopsis GAI

inhibirajući rast biljaka, a mogu komunicirati i s drugim proteinima koji reguliraju reakciju biljaka na različite nepovoljne utjecaje iz okoliša (npr. suša, niske i visoke temperature, toksičnost teških metala i dr.), njihova uloga je veoma važna u kreiranju boljih, prinostnijih i otpornijih kultivara na različite stresne uvjete. Npr., kod strnih žita GA utječe na regulaciju visine biljaka što osim na polijeganje utječe i na intenzitet fotosinteze, distribuciju asimilata i prinos zrna; na rast i arhitekturu korijenskog sustava i nabusavanje što je također povezano s rastom i visinom prinosa; na usvajanje i efikasnije korištenja dušika (NUE), kao i njegov metabolizam i dr. Također, DELLA je integritor odgovora biljaka na hormone i okolišne stresove, a ograničenja rasta ovisna o DELLA-i su korisna u ne-

također mogu djelomično regulirati rast i razvoj biljaka kroz interakciju s drugim biljnim hormonima kao što su ABA (apscizinska kiselina), citokinini, etilen, jasmonična kiselina i dr. (Slika 2.).

Promjene u *ekspresiji gena* (proces kojim se informacija gena prepisuje i prevodi u funkcionalni genski produkt, najčešće protein) glavni su ishod hormonskih *signalnih kaskada* koje uvelike kontroliraju fiziologiju biljaka. U slučaju hormona giberelina, transkripcije nadziru DELLA proteina, koji djeluju kao negativni regulatori/supresori u signalnom putu. Zbog toga je istraživanje DELLA proteina i biotehnologije giberelina obećavajući put razvoja novih kultivara, kao i sinteze kemijskih spojeva koji će omogućiti postizanje većih prinosa bez štetnih nuspojava. Razumijevanje kako su se DELLA proteini razvijali u prirodi tijekom milijuna godina pomaže u dizajniranju novih strategija za generiranje novih varijanti DELLA sa željenim funkcijama.

Osijek, 11. svibnja 2023. god.