

Nove polupatuljaste sorte pšenice otporne na sušu

Prof. dr. sc. Vladimir Vukadinović

Geni za polupatuljasti rast pšenice (*Rht-B1b* i *Rht-D1b*) su tijekom tzv. [zelene revolucije](#) u 60-im i 70-im godinama 20. stoljeća su uz mineralna gnojiva bili jedan od ključnih pokretača porasta prinosa žitarica za 160 % na globalnoj razini i stoga su zaslužni za bolju prehranu milijarda ljudi širom svijeta. [Međutim, naširoko korišteni navedeni geni neosjetljivi su na biljne hormone gibereline te imaju nedostatke u nicanju klijanaca pa je korištenje mutiranog, autoaktivnog gena *Rht13* osjetljivog na gibereline, izbjegnuto plejotropni efekt \(pojava kad jedan gen, manje ili više, istovremeno utječe na formiranje više svojstava\).](#)

Utvrđeno je kako autoaktivni *Rh13* gen utječe na remodeliranje staničnih stijenki i predstavlja novu klasu gena smanjene visine te [otvara mogućnost za korištenje autoaktivnih NB-LRR \(Nucleotide-binding site/leucine-rich repeat\) gena za polupatuljasti rast više vrsta usjeva, a ne samo u oplemenjivanju pšenice.](#) Korištenjem novih, alternativnih gena patuljastog rasta koji ne ometaju signalizaciju GA ([hormoni giberelinske kiseline](#)) zadržan je nizak rast, porast prinosa zbog veće raspodjele fotosintata u zrno, otpornost na polijeganje i neke bolesti (npr. [fuzarioze; dominantni uzročnici *Fusarium graminearum* i *F. culmorum* smanjuju prinos i mogu kontaminirati zrno mikotoksi-nima koji ga čine neprikladnim za potrošnja kod ljudi i stoke](#)) i bez štetnih učinaka na porast klijanaca.

Rht13 polupatuljasti gen izvorno je identificiran kao inducirani mutant u argentinskoj sorti pšenice *Magnif*, a uzrokuje njeno smanjenje visine do 35 % (~22 %) u stakleničkim i poljskim uvjetima (Slika 1.) [i to bez utjecaja na duljinu koleoptila ili svojstva korijena.](#) Također, zapaženo je da autoaktivni geni *NB-LRR* smanjuju rast više različitih biljnih vrsta, daju povećanu otpornost na neke patogene, ali uz neke negativne učinke što se trenutno detaljnije istražuje.

[Sorte pšenice s genom *Rht13* mogle bi se ubrzo šire uzgajati](#), osobito u sušnim uvjetima i regijama. Sjeme takve pšenice može se posijati dublje u tlo i tako sjemenu omogućiti bolji pristup vlazi tla bez negativnog učinka na nicanje. Naime, gen *Rht13* za patuljasti rast rješava problem nicanja klijanaca, a kasnije djeluje i u tkivima vlasi pšenice kada djeluje nakon što su biljke potpuno iznikle. To poljoprivrednicima daje značajnu prednost pri dubljoj sjetvi u suhim uvjetima [jer se najveći dio smanjenja visine biljaka događa kasnije u razvoju \(nakon fenofaze Zadoks 50\).](#) Također, točna lokacija gena *Rht13* na genomu pšenice je savršeni genetski marker koji omogućuje selekciju sorti pšenice koje su otpornije na sušne klimatske uvjete i polijeganje. Kombinacija gena *Rht13* i *Rht-D1b* mogla bi kompenzirati neke od negativnih učinaka *GAI* (*Gibberellic-Acid Insensitive*) patuljastog gena *Rht-D1b* na svojstva korijena jer su biljke s oba gena bile prosječno niže za 40,3 % te imale najkraću udaljenost između *ligule* (*ogrljak*) *zastavice* (najviši list) i *klasa*.



Slika 1. [Fenotipske karakteristike argentinske sorte pšenice *Magnifa* uzgojene u stakleniku s normalnim i mutiranim genom *Rht-B13*](#)

Otkriće i korištenje gena *Rht13* u selekciji novih polupatuljasti sorti pšenice s poboljšanom otpornošću na sušu moglo bi uskoro pokrenuti njihov masovni uzgoj diljem svijeta, osobito u sušnijim predjelima kao odgovor na klimatske promjene. Naime, pšenice s *Rht13* genom imaju veću stopu fotosinteze od genotipa divljeg tipa *Rht* u uvjetima niske razine dušika, starenje lišća je sporije jer imaju veću koncentraciju dušika i klorofila te imaju i veću stvarnu fotokemijsku učinkovitost kao i veći intenzitet fotosinteze. Takav učinak *Rht13* gena utječe na veću akumulaciju biomase cijele biljke, posebno u uvjetima niske razine dušika i suše.

U Osijeku, 02. prosinca 2022. god.