

Kako biljke jačaju imunitet

Prof. dr. sc. Vladimir Vukadinović

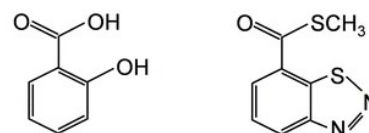
Biljke su neprekidno izložene patogenim mikroorganizmima (virusima, bakterijama i gljivicama), štetnim insektima i biljojedima te su tijekom evolucije razvile mehanizme obrane, odnosno opremljene su urođenim imunološkim sustavom za prepoznavanje *fitopatogena*, prijenos alarmnog signala i brzo aktiviranje učinkovitih odgovora obrane koji ograničavaju infekcije ili štete. Premda su biljke kroz milijune godina *evolucije razvile sistemsku otpornost* na patogene, njihova obrana nije uvijek efikasna jer inducira rezistentnost patogenih mikroorganizama kroz njihov proces adaptacije (tzv. *koevolucija*), odnosno mogućnost izazivanja infekcije/oboljenja sabotirajući imunološki sustav biljaka. Naime, mnogi fitopatogeni mogu manipulirati signalnim putovima biljnih hormona (npr. izbjegavanje ili ometanje signalnih putova, sinteza spojeva slične biljnim hormonima i dr.).

U suvremenoj poljoprivredi *abiotički stresovi* su vjerojatno najveći faktor ograničenja proizvodnje hrane te je poznavanje fiziologije stresa, mogućnost odgovora biljaka, kao i provođenje preventivnih agrotehničkih mjera, važna za veću učinkovitost uzgoja bilja i veću proizvodnju hrane.

Suvremena istraživanja pokazuju da biljke pored kemijskog odgovora posjeduju i imunološke mehanizme inducirane sistemske otpornosti koji pružaju zaštitu u duljem vremenskom periodu (slično cijepljenju u humanoj medicini). Najnovija istraživanja imunološke reakcije biljaka identificirala su dvije klase malih, bioaktivnih molekula i otkrila njihove načine djelovanja unutar imunoloških odgovora biljnih stanica radi poboljšanja njihove otpornost na patogene mikroorganizme.

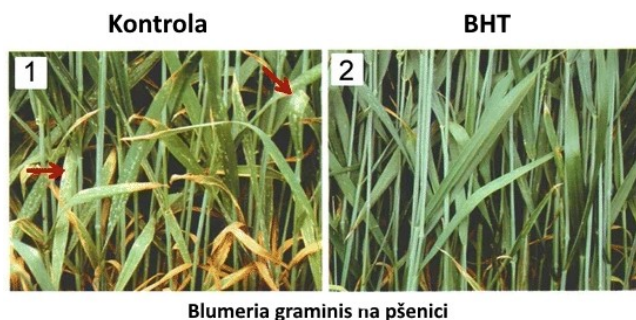
Osnovna imunološka strategija biljaka uključuje proteine bogate aminokiselinom *leucinom* na koje su vezani *nukleotidi* (tzv. NLR; *nucleotide-binding leucine-rich repeat receptors*) koje aktiviraju invazivni mikroorganizmi. Pokrenute zaštitne imunološke reakcije sprečavaju rast i umnožavanje patogena, ali često dovode i do smrti stanica na mjestu infekcije što je adekvatno amputaciji zaraženog dijela tijela kod ljudi kako bi se osiguralo preživljavanje tijela.

Salicilna kiselina Benzotiadiazol (BHT)



Slika 1. Kemijska formula salicilne kiselina i njenog derivata BHT

Pokazalo se da jedna klasa NLRs proteina prenosi signale prema imunološkom proteinu s izraženom osjetljivošću na bolest (EDS1; *Enhanced Disease Susceptibility 1*) koji funkcionira kao kontrolno središte, koje ovisno o vrstama drugih proteina s kojima stupa u interakciju, potiče biljne stanice da ograniče rast patogena ili, ako to ne uspijeva, da izazovu staničnu smrt. Identificirane su dvije različite klase modificiranih nukleotidnih molekula koji se vežu na različite podkomplekse EDS1 i tako ga aktiviraju. Takve molekule mogle bi se koristiti kao opći i prirodni imunostimulansi za kontrolu bolesti usjeva.



Slika 2. Tretman BHT-om (derivat salicilne kiseline) sprječava infekciju pšenice pepelnicom.

U istraživanju procesa kako se biljke štite od različitih opasnosti (npr. insekata, suše, vrućine i dr.) proizvodnjom salicilne kiseline (aktivna tvar aspirina) zaključeno je kako se može biljkama pomoći da prežive sve veći stres uzrokovan i klimatskim promjenama. Primjenom salicilne kiseline, odnosno njenih derivata, npr. BHT-a (Slika 1.), može se spriječiti infekcija pšenice pepelnicom (Slika 2.).

Obrana biljaka od *herbivora* (ptica i sisavaca) temelji se na prisutnosti različitih kemijskih spojeva koja djeluju na njihov centralni nervni sustav i na mehanizmu *repelencije*, odnosno sintezi spojeva koji često efikasnije odbijaju štetočine od primjene sintetskih preparata.

U Osijeku, 21. srpnja 2022. god.