

Prednosti diversifikacije usjeva

prof. dr. sc. Vladimir Vukadinović

Diversifikacija usjeva obećavajuća je strategija za povećanje visine i stabilnosti prinosa usjeva, uz istodobno manji napad patogena i manju potrebu za pesticidima. Poznato je da su prirodne, kao i poljoprivredne biljne zajednice bogate vrstama, često produktivnije i stabilnije od manje raznolikih sustava, a razlog je do sada bio nepoznat. Međutim, nova istraživanja pokazuju da su raznovrsne poljoprivredne zajednice otpornije na patogene što utječe na povećanje prinosa. Prostorna i vremenska diversifikacija usjeva može optimizirati raspoloživost hraniva budući su različite biljke i njima pridružene specifične mikrobne zajednice bakterija i gljivica rizosfere osnovni pokretači ciklusa ugljika, kao i većine neophodnih elemenata. To osigurava biljkama više pristupačnih hraniva unutar rizosfere (uska zona tla debljine 0,5-4,0 mm od površine korijena), posebno dušika i fosfora.

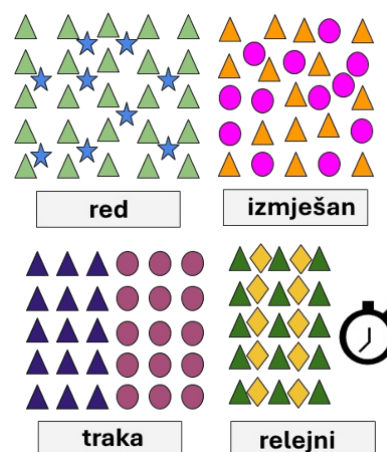
Mješavina više usjeva (tzv. *polikultura*) ili više *kultivara (sorti, hibrida)* omogućuje *diversifikaciju prednost*, a njihova kultivacija je kompatibilna s trenutnom agrotehničkom praksom. Međutim, prethodno je potrebno pronaći optimalnu mješavinu sorti i/ili biljnih vrsta pokusima, što se najčešće radi tzv. metodom fenotipizacije (HTFP; High Throughput Field Phenotyping) koja pruža obećavajuće primjene u terenskom testiranju, a omogućuje precizno, ponovljivo i brzo mjerenja svojstava usjeva. Naime, visina biljaka lako se mjeri i ručno, a ona je važna kod većine, osobito strnih usjeva, jer niže biljke teže poliježu, dok visoke biljke imaju veću asimilacijsku površinu i povećavaju ukupnu biomasu. Uvođenje *HTFP* metode mogu se značajno poboljšati fenotipski standardi za pojedina agronomska svojstva te bolje razumjeti interakciju genetske osnove i utjecaja okoliša tijekom vegetacije usjeva.

Provedene meta-analize više istraživanja pokazale su korist primjene mješavine sorti koje često imaju veće prinose od sortno čistih usjeva, iako je prosječno povećanje relativno malo, npr. 2-4 % u pšenici, ali su *smjese sorti* kao i *intercropping (međusjevi; višestruki usjevi; dva ili više usjeva uzgajana istovremeno u odvojenim redovima)* bili učinkovitiji u suzbijanju epidemija bolesti uz povećanu stabilnost prinosa. Međutim, diversifikacija usjeva intercroppingom često je nespojiva s mehaniziranim poljoprivrednim praksama dok mješavine sorti nude zanimljivu sredinu između čistih i mješovitih kultura jer omogućuju povećanje genetske raznolikosti kao i svojstava unutar polja, ali su slične čistim usjevima u smislu kultivacije i žetve.

U suvremenoj biljnoj proizvodnji dominiraju velike proizvodne parcele s visokoprinosnim usjevima, često i monokulture, pa se rijetko primjenjuje *intercropping*. Međutim praksa međusjeva, uz postizanje umjereno visokog prinosa, može pomoći u rješavanju nekih od glavnih problema povezanih s modernom poljoprivredom kao što su napadi štetočina i patogena, uključujući i korove, degradacija tla i propadanje okoliša čime se doprinosi održivoj i produktivnoj poljoprivredi.

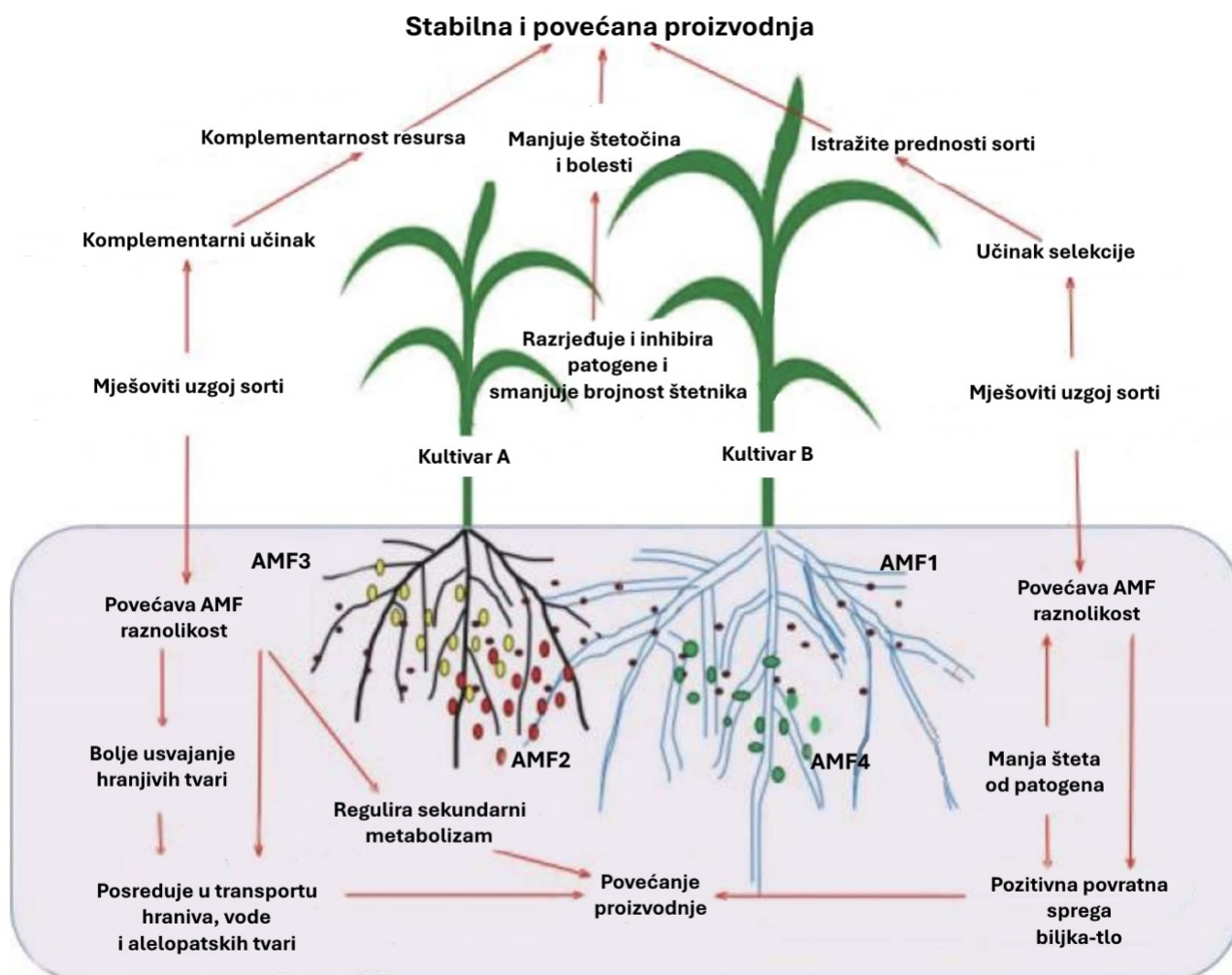
U redovima međusjeva biljke se natječu za resurse (svjetlo, vodu i hraniva) ovisno o broju redova, razmaku i vrstama kultivara pa se može očekivati neka konkurencija za svjetlo i hranjive tvari (Slika 1.). Postoji četiri osnovna tipa sjetve međusjeva:

- 1) **Red:** usjevi se uzgajaju zajedno istovremeno, a najmanje jedan usjev se sadi u nizu,
- 2) **Traka:** usjevi se uzgajaju istovremeno u neovisnim redovima unutar istog polja,
- 3) **Mješovit:** ne postoji poseban redosljed za usjeve i
- 4) **Relej:** sustav uzgoja ovisi o fenofazi biljaka, ali drugi usjev se usijava tek nakon što prvi dosegne reproductivnu fazu ili prije nego što dosegne vrhunac zrelosti.



Slika 1. Tipovi međusjeva

Mješoviti uzgoj sorti poboljšava biološku raznolikost što je od velikog značaja za poboljšanje produktivnosti usjeva i smanjenje štetnika i bolesti (Slika 2.). Izbor kultivara treba temeljiti na njihovim funkcionalnim svojstvima i podrediti stvarnim proizvodnim potrebama te učinak sorti treba sveobuhvatno vrednovati po prinosu, stabilnosti prinosa i otpornosti na stres.



Slika 2. *Ekološki mehanizam mješovitog uzgoja sorti usjeva*

Izbor biljaka za međuusjev može biti utemeljen na kombinaciji vrsta usjeva čija svojstva maksimiziraju pozitivne i minimiziraju negativne interakcije, ili na kombinaciji poželjnih svojstava. Kreiranje dobrih biljnih smjesa ipak nije jednostavan jer postoje agronomska ograničenja u miješanju sorti različitih svojstava *pa tako nisu poželjne velike fenotipske zbog primjene agrotehnike, određivanja optimalnog roka sjetve, prihrane, zaštite itd. Istodobno, neke fenološke razlike mogu potencirati korisne interakcije,* ali još uvijek se ne zna dovoljno o pokretačima poboljšane stabilnosti miješanih usjeva. Zbog toga se kreiranje sortnih smjesa još uvijek oslanja na empirijsko ispitivanje što uključuje potencijalno velik broj kombinacija različitih genotipovi. Razlog tome je što broj mogućih kombinacija eksponencijalno raste s povećanjem broja sorti u smjesi, ali u tome mogu pomoći automatizirane platforme za fenotipizaciju, utvrđivanje lisne pokrovnosti sa snimaka i sl.