

Gospodarenje tlom u izmijenjenim klimatskim uvjetima

Gospodarski prosperitet hrvatske poljoprivrede, kako navodi Kalinski 2017. (cit. Špoljar, 2019.), značajno ugrožava postojeća klimatska varijabilnost. Najveći uzrok šteta predstavljaju suše u toplom dijelu godine, a u posljednje vrijeme, u razdoblju od 2013. do 2016. godine, zabilježene su i poplave. Kako navode Sijerković i Čapka 1994. (cit. Špoljar 2019.) od 1980. do 1993. suše su uzrokovale 42 % materijalnih šteta u odnosu na sve prirodne katastrofe, a od 1980. do 2014. suša je činila čak 39 % ukupnih šteta koje su prouzrokovale vremenske neprilike i prirodne katastrofe. Autori navode kako prosječni godišnji nedostatak vode za razdoblje od 1994. do 2003. iznosi 53 mm ili 19 % više u odnosu na ranije razdoblje od 1961. do 2003. godine. Mesić i sur., (2001) do kraja stoljeća predviđaju porast nedostatka vode u ljetnim mjesecima za 30 do 60 % u nizinskom dijelu Hrvatske, kao i povećanje broja dana s temperaturama iznad 10 °C na 25 do 40 dana. U „Nacionalnom projektu navodnjavanja i gospodarenja poljoprivrednim zemljištem i vodama u Republici Hrvatskoj“ navodi se da, za uzgoj nekih važnijih poljoprivrednih kultura kao što su kukuruz, šećerna repa, rajčica i jabuka, u sušnim godinama prosječno nedostaje 100 do 600 mm vode, te ovisno o intenzitetu i trajanju suše, smanjenje uroda iznosi između 20 i 80 % (Romić, 2005).

Osim suše, poljoprivrednim kulturama, kako navodi Kalinski 2017. (cit. Špoljar 2019.), štete i izuzetno visoke temperature zraka. Apsolutni maksimumi temperature zraka iznad 35 °C izmjereni su u svim područjima Hrvatske, osim u gorskim predjelima. Toplinski stres ili temperature zraka iznad 30 °C, koje traju najmanje deset uzastopnih dana uz vjerojatnost pojave od 20 % (od 30 razmatranih godina toplinski stres dogodi se barem jednom u 6 godina), nepovoljno djeluje na razvoj poljoprivrednih kultura i sve je učestaliji. U izvješću Ministarstva poljoprivrede iz 2016. godine navodi se da je u referentnom klimatskom razdoblju od 1961. do 1990. najugroženije bilo područje srednje Dalmacije, dok je u razdoblju od 1981. do 2010., to područje zahvatilo cijelu Hrvatsku osim gorskog područja i Medvednice.

Krulić i Vučetić 2011. navode kako klimatske promjene nepovoljno utječu na stadije razvoja pojedinih kultura kao što su jabuka, vinova loza, maslina i kukuruz. Na primjer više sorti jabuka, bez obzira na klimatsko područje, pokazuje raniji početak listanja i cvatnje za dva do šest dana, što se može pripisati toplijim zimama i proljećima. Kod jabuka u jesen je zamijećena velika raznolikost u razdobljima žućenja i opadanja lišća. Novije sorte jabuka (jonatan i zlatni delišes), kako navode autori, osjetljivije su na klimatske promjene u odnosu na starije (bobovec, kanada i kolačarka). Skraćivanje trajanja vegetacije zabilježeno je kod vinove loze. Kako navodi Vučetić 2016. (cit. Špoljar 2019.) razdoblje od početka do punog zrenja grožđa u prosjeku je skraćeno u Dalmaciji za oko tjedan dana, a u kontinentalnoj Hrvatskoj za oko dva tjedna. U Dalmaciji dolazi ne samo do ranijeg cvjetanja, već i do ranijeg zrenja plodova masline za dva dana u tijeku deset razmatranih godina (Vučetić i Vučetić, 2005). Vučetić (2011) navodi kako rezultati modeliranja fenoloških stadija kukuruza na zagrebačkom području, u razdoblju od 1949. do 2004. godine ukazuju na značajno skraćivanje vegetacijskog razdoblja kukuruza za oko 5 dana/10 god. i smanjenje prinosa za 216 kg/ha tijekom deset godina.

Kalinski 2017. (cit. Špoljar 2019.) ističe da će se srednja temperatura zraka u prizemnom sloju atmosfere u Hrvatskoj povećati do 2040. godine između 1,1 i 1,2 °C, a do 2070. očekuje se porast do 2,2 °C. Također se očekuje i porast srednje minimalne temperature zraka. Autor navodi kako će u budućnosti količine oborina u zimi i proljeću porasti, a u ljeto i jesen očekuje se njihovo smanjenje. Vrijednosti evapotranspiracije, kao izraza potrebnih količina vode za biljke, u proljeće i jesen, povećat

će se za 10 mm. Također se očekuje još veće smanjenje vlažnosti tla u ljetnim i jesenskim mjesecima. Agrometeorološka i fenološka opažanja ukazuju na to da se za razdoblje od 2040. do 2070. godine očekuju znatne promjene u sektoru poljoprivrede kojima će biti uzrok klimatska varijabilnost. Hrvatsku poljoprivredu ugrožavat će s jedne strane nedostaci vode i sve duža sušna razdoblja, a na drugoj strani poplave.

Temeljem izloženoga može se konstatirati da će ekstremne vremenske pojave poput suše, poplave, izrazito visokih ili niskih temperatura, jakih vjetrova, tuče i drugih vremenskih nepogoda nanijeti velike gospodarske štete u sektoru poljoprivredne proizvodnje (Špoljar, 2019.). Ove klimatske promjene također će se nepovoljno odraziti i na erozijske procese, a u priobalju se na području doline rijeke Neretve zbog porasta razine morske vode očekuje još više izražena salinizacija. Dakako da će se sve navedeno nepovoljno odraziti na kvalitetu i visinu prinosa poljoprivrednih kultura. Međutim, klimatske promjene, poglavito zatopljenje mogu imati i pozitivan utjecaj na uzgoj poljoprivrednih kultura. Broj aktivnih dana vegetacije s temperaturom zraka većom od 5 °C, kako navodi Kalinski 2017. (cit. Špoljar 2019.), povećat će se za 35 do 84 dana u nizinskim područjima, a razdoblje s temperaturom zraka većom od 20 °C za 45 do 73 dana. Stoga će se na ovom području moći uzgajati potpuno nove kulture i sorte. Zbog nestanka vrlo hladnih zima i kasnoproletnih mrazova pojavit će se nova područja za uzgoj voća, vinove loze i masline pa se tako ukazuje mogućnost sve povoljnijih uvjeta za uzgoj jabuke u gorskoj Hrvatskoj (Vučetić, 2016). Slične promjene se očekuju i u vinogradarskoj proizvodnji pa će se, kako navodi ovaj autor, promijeniti i „vinski atlas“ Hrvatske.

Kako mogući negativni učinci klimatskih promjena dolaze više do izražaja od pozitivnih, što se osobito odnosi na pojavu učestalih suša i nedostataka vode u ljetnim mjesecima, preporučuje se promijeniti strukturu biljne proizvodnje i više se orijentirati na uzgoj dohodovnijih kultura poput povrća i voća, dakako uz veću primjenu navodnjavanja. Naravno, trebat će osigurati i nove izvore kvalitetne vode za navodnjavanje. U gospodarenju tlom, ponajprije s ciljem konzervacije vode prednost treba dati konzervacijskim načinima obrade (izostavljena i reducirana obrada tla), malčiranju, uzgoju kultura u plodoredu u kojem su zastupljene djetelinsko travne smjese i leguminoze, te organskoj gnojidbi (Jug i sur., 2017).

Kako navodi Bašić (2010), za laganija tla veće plodnosti, u povoljnijem podneblju i za širokoredne kulture pogodnija je reducirana obrada tla. Minimalna ili reducirana obrada ne preporuča se na težim tlima, manje plodnosti i u nepovoljnom podneblju. Na takvim tlima treba provoditi melioracijsku obradu i gnojidbu tla. Kod tala s nepovoljnim vodo-zračnim odnosima nužno je najprije izvršiti odvodnju suvišnih voda, prema potrebi provesti agrotehničke melioracije, a tek se tada može primijeniti reducirana obrada. Izostavljena obrada tla, kako navodi autor, energetski je i ekonomski djelotvorna, a daje dobre rezultate u pogledu zaštite tla od erozijskih procesa. Pri uzgoju kultura u plodoredu u kojem su bile zastupljene djetelinsko-travne smjese i lupina, uz provođenje kalcifikacije i sideracije, Špoljar i sur., (2011) na svim poljima plodoreda na kraju istraživanja, u odnosu na početno stanje, dobivaju povećanje sadržaja pristupačne vlage u tlu i kapaciteta tla za zrak. Najveće smanjenje vrijednosti gustoće pakiranja čestica, kao indikatora zbijenosti u tlu, autori dobivaju nakon uzgoja lupine.

Gabriels i Verdoodt (2011) za ublažavanje posljedica suše preporučaju integralno gospodarenje tlom, primjenu konzervacijske poljoprivrede, veću primjenu navodnjavanja, prikupljanje kišnice na gospodarstvima i tehnologiju agrošumarstva. Autori definiraju konzervacijsku poljoprivredu kao sustav koji čuva, poboljšava i učinkovitije koristi prirodne resurse, a obuhvaća integralno gospodarenje tlom,

vodom i biološkim resursima. Konzervacijska poljoprivreda se temelji na tri osnovna načela: minimalna degradacija tla, stalna pokrivenost tla i plodored. Stoga se konzervacijska poljoprivreda temelji na reduciranoj ili izostavljenoj obradi tla, suzbijanju korova „gušenjem“ pomoću malča i uzgoju pokrovnih kultura. Konzervacijska poljoprivreda se pokazala učinkovitom u različitim agroekološkim područjima s većim ili manjim količinama oborina, na degradiranim tlima te u područjima gdje nema dovoljno radne snage. Kako navode Gabriels i Verdoodt (2011), ona je primjenjiva u uvjetima suše zbog toga što se navedenim tehnologijama konzervira vlaga u tlu pa se smatra vodećom tehnologijom tzv. „nove zelene revolucije“.

Literatura:

1. Bašić, F., Herceg, N. (2010): Temelji uzgoja bilja. Udžbenik Sveučilišta u Mostaru, 454. str.
2. Gabriels, D., Verdoodt, A. (2012): Soil Degradation. Universitet Gent, 244p.
3. Jug, D., Vukadinović, V., Đurđević, B., Stipešević, B., Brozović, B. (2017): Konzervacijska obrada tla kao mjera ublažavanja klimatskih promjena. Sveučilišni priručnik. Hrvatsko društvo za proučavanje obrade tla (HDPOT), Osijek 176 str.
4. Krulić, B., Vučetić, V. (2011): Razvojne faze i zimsko mirovanje jabuke u Hrvatskoj. Croatian Meteorological Journal, 46: 35-43.
5. Mesić, M., Kisić, I., Bašić, F. (2001): The adjusting of agricultural systems to possible climate change. In Scientific conference of Croatian agriculturists international participation (p.54). Opatija: Croatian Society of Agronomists.
6. Romić, D. (2005): Nacionalni projekt navodnjavanja i gospodarenja poljoprivrednim zemljištem i vodama u Republici Hrvatskoj (NAPNAV), Zagreb.
7. Špoljar, A., Kisić, I., Birkas, M., Gunjača, J., Kvaternjak, I. (2011): Influence of crop rotation, liming and green manuring on soil properties and yields. Journal of Environmental Protection and Ecology, 12 (1): 54-69.
8. Špoljar, A. (2019): Konzervacija i remedijacija tla. Udžbenik, Visoko gospodarsko učilište u Križevcima, Križevci, 209 str.
9. Vučetić, V., Vučetić, M. (2005): Variations of phenological stages of olive-trees along the Adriatic coast. Periodicum Biologorum, 107, 335-340.
10. Vučetić, V. (2011): Modeliranje utjecaja klimatskih promjena na prinose kukuruza u Hrvatskoj. Prirodoslovno matematički fakultet u Zagrebu, Zagreb.
11. Vučetić, V. (2016): Poljoprivreda i klimatske promjene. Državni hidrometeorološki zavod, Zagreb.

dr. sc. Andrija Špoljar, prof. struč. stud.