

Zašto Hrvatska nema modernu, profitabilnu i učinkovitu poljoprivredu?

Prof. dr. sc. Vladimir Vukadinović

Što je poljoprivreda?

Poljoprivreda je proces proizvodnje hrane za ljude i životinje, proizvodnja vlakana i mnogih drugih proizvoda koje su dobivaju preradom uzgajanih biljaka i domaćih životinja.

U 20. stoljeću došlo je do velikih promjena u poljoprivrednoj praksi, posebice zbog napretka agrokemije te se suvremena poljoprivreda znatno razlikuje od tradicionalne. *Agrokemija* (poljoprivredna kemija) uključuje primjenu kemijskih (mineralnih ili sintetskih) gnojiva, kemijskih (sintetskih) herbicida, insekticida i fungicida, kemijske, fizikalne i biološke analize sastava tla, analizu poljoprivrednih proizvoda i hranidbenih potreba domaćih životinja i dr., dok je *zelena revolucija* proširila mnoge od tih promjena na farme širom svijeta, ali s različitim uspjehom.

Suvremena poljoprivreda oslanja se na oplemenjivanje biljaka, hibridizaciju, manipulaciju genima (kontraverzni genetski inženjering), bolje upravljanje hranjivim tvarima u tlu i poboljšanu kontrolu korova, kao i uzgoj biljaka u kontroliranim uvjetima (zaštićeni prostori, hidroponi i dr.), primjenu visokoučinkovite mehanizacije, beskontaktnih tehnika (sateliti, zrakoplovi i dronovi) koje obuhvaćaju senzorsku dijagnostiku tla i usjeva, GIS i preciznu poljoprivredu, primjenu poljoprivrednih robota (*agbot* ili *agribot*) i dr. Poljoprivreda RH pak nedovoljno brzo i nedovoljno masovno poprima karakter suvremene, moderne poljoprivrede i nije konkurentna razvijenim poljoprivredama zbog niza razloga, [kao što su neuređeno i rascjepkano zemljište, EU viškovi i jeftini uvoz hrane, neučinkovita, pogrešna i nesvršishodna politika poticanja proizvodnje, starost populacije poljoprivrednog stanovništva uz njihovo teško prihvaćanje novih znanja i tehnologija](#). Rezultat je porazan jer poljoprivreda RH nije u stanju prehraniti svoje stanovništvo i oslanja se sve više na uvoz koji godišnje iznosi 2 - 3 milijarde eura, a poljoprivrednici pokušavaju uvjeriti domaće potrošače, u najmanju ruku zanimljivom, ali posve pogrešnom tezom, kako je domaća i tradicionalno proizvedena hrana, premda najčešće znatno skuplja, „zdrava“ i kvalitetnija. Pri tome nitko ne pokušava objasniti kako jedan, uglavnom slabo obrazovani i tehnološki nedovoljno educirani proizvođač uspijeva proizvesti kvalitetnu i „zdravu hranu“, čija se proizvodnja rijetko i neadekvatno kontrolira, a gotovo nikad i laboratorijski analizira na štetne tvari i patogene te je ekološka proizvodnja u RH najčešće obmana i/ili prevara potrošača.

Neuređenost i nefunkcionalnost države u interakciji s nedostatnim znanjem poljoprivrednih proizvođača rezultira njihovom niskom razinom motiviranosti za proizvodni rizik, niskim ulaganjem u proizvodnju, neadekvatnim agrotehničkim postupcima, sve do izostavljanja krucijalnih zahvata (npr. gnojidbe, zaštite usjeve od bolesti i štetočina, primjena necertificiranog sjemena itd.), nerazumijevanje potrebe prakticiranja [održive i profitabilne proizvodnje](#). Konačno, [sve to rezultira lošim društvenim i ekonomskim položajem poljoprivrednika, napuštanjem poljoprivredne proizvodnje i depopulacijom sela](#).

[Rast prinosa podlozan je ograničenjima koja proističu iz ekonomskih, tehnoloških, socioloških i bioloških razloga, ali i zbog sve češće pojave klimatskih i agroekoloških stresova povezanih s intenziviranjem biljne proizvodnje i klimatskim promjenama](#). Također, porast prinosa iznad praga ekonomičnosti smanjuje profit, uglavnom zbog visoke ponude poljoprivrednih proizvoda i njihovih niskih cijena. Budući da istraživanja u poljoprivredi rezultiraju produktivnijim sortama, trend porasta prinosa još uvijek raste, ali to se ne manifestira u svim zemljama i/ili regijama, kao i u RH, pa razlike u prosječnim prinosima mogu biti vrlo velike što zahtijeva daljnji razvoj sustav održivog upravljanja resursima specifičnim za određenu lokaciju.

Je li održiva poljoprivreda put koji može osigurati dovoljno hrane?

[Održiva poljoprivreda nije čvrsto definiran skup tehnologija](#), niti je to jednostavan model koji se može široko primijeniti pa su nedostatak agroekoloških informacija i nedostatne upravljačke vještine glavne prepreke za usvajanje održive poljoprivrede. Primjerice, mnogo je manje poznato kako sačuvati i/ili povećati organsku tvar tla, negoli kako koristiti moderne poljoprivredne sustave. Također, poljoprivrednici su najčešće neskloni

riziku, a suočavaju se s mnogo različitih vrsta rizika, uključujući cjenovni rizik (npr., velika godišnja razlika u cijeni proizvoda), rizik prinosa (npr., zbog zaraze bolestima, pojave štetočina, suše, tuče, poplave i dr.), rizik inputa (npr., nedostatak radne snage, nemogućnost pravovremene gnojidbe ili zaštite usjeva, nemogućnost navodnjavanja u suši) i drugim rizicima koji izravno uzrokuju pad dobiti ili čak gubitak što je najvažnije za proizvođača.

Sada je već jasno da u skoroj budućnosti neće biti dovoljno samo prakticiranje održive poljoprivrede i korištenje kvalitetnog, odnosno plodnog poljoprivrednog zemljišta već je potrebna i znatno veća produktivnost po jedinici površine. [Znanstveno utemeljene projekcije pokazuju da je za globalno povećanu potražnju hrane do 2050. god potrebno povećati trenutnu proizvodnju za 70 %, a kako je većina zemljišta prikladna za uzgoj već obrađena, taj rast mora proizaći iz viših prinosa, odnosno novog, boljeg načina proizvodnje s manje otpada koji trenutno iznosi 30 - 40 % neiskorištene, bačene hrane u naprednim poljoprivredama.](#) Objektivno, to je veoma složen zadatak u kojem ima puno varijabli koje moraju biti pod kontrolom, kao što su vrijeme, raspoloživost vode i hraniva, efikasno eliminiranje konkurentskih korova, zaštita od bolesti i štetnika i sve to optimizirano i podređeno agrotehničkim normama i ostvarenju profita, što je moguće postići samo uz industrijski pristup i potrebno znanje, odnosno primjenom visoke, potpuno nadzirane tehnologije, potpuno poznavanje svojstava usjeva i proizvodne parcele.

Koliki je ekonomski značaj poljoprivrede?

Procjenjuje se da je trenutno u globalnim razmjerima 36 % radnika zaposleno u poljoprivredi uz tendenciju stalnog pada, što poljoprivredu globalno čini daleko najčešćim zanimanjem, ali poljoprivredna proizvodnja ipak čini manje od 5 % bruto svjetskog proizvoda. [Premda je zaposlenost u poljoprivredi RH daleko manja, njena bruto dodana vrijednost je nešto niža](#) u odnosu na globalni prosjek, [a u europskim razmjerima vrijednost naše poljoprivredne proizvodnje čini tek 0,5 % EU-28](#), što je daleko od željenog učešća i jedva da smo dostigli razinu od prije 1991. god. Brojni su razlozi neefikasne i nedostatne proizvodnje hrane, od kojih su mnogi prisutni i u poljoprivredi RH. Npr., nedostatak stručnih znanja svih sudionika u procesu proizvodnje hrane te posljedično primjena loše poljoprivredne prakse, zanemarivanje poljoprivrednika, neuređeno tržište, niske i vrlo nestabilne cijene, nekontroliran uvoz, nedostatni skladišni i prerađivački kapaciteti i dr.

Što je nužno promijeniti u poljoprivrednim znanstvenim istraživanjima?

Kakav je trenutni status, uloga i odgovornost agronomske znanosti za loše stanje RH poljoprivrede i može li se ona promijeniti, organizirati i preuzeti odgovornost za brži napredak? Zar nije krajnje je vrijeme da se istraživanja u poljoprivredi usmjere na rješavanje lokalnih, akutnih problema kao što su niski i veoma varijabilni prinosi u odnosu na razvijene poljoprivrede, niska profitabilnost u primarnoj proizvodnji hrane, uglavnom niske ili čak loše kakvoće? Brojni su razlozi, počevši od neorganizirane, slabo podržane, ali i nekontrolirane primarne proizvodnje. S druge strane, znanstvenici i istraživači, i ne samo u poljoprivrednim znanostima, opterećeni su vlastitim napredovanjem kroz loš sustav vrednovanja njihovih istraživanja.

Kakav nam je sustav napredovanja u znanstvenom radu?

Činjenica je da se u znanstvenim zvanjima u RH napreduje iznenađujuće brzo temeljem prihvaćenog i propisanog sustava valorizacije objavljenih radova, pa je na većini znanstvo-nastavnih institucija najveći broj znanstvenika u najvišim zvanjima koja se postižu najčešće u prvoj polovici radnog vijeka. Budući da se u RH rano dostiže klimaks znanstvene karijere, znanstvenici su nakon izbora u najviše zvanje sve do mirovine neopterećeni napredovanjem te su pola radnog vijeka nedovoljno ili čak potpuno neproduktivni. Međutim, brzo napredovanje znanstvenika najčešće nema nikakvog utjecaja na rješavanje ekonomskih i društvenih problema RH, nema napretka, a u nekim aspektima stagniramo ili čak nazadujemo, npr. poljoprivredi. Stoga se opravdano postavlja pitanje: Trebaju li nam uopće neke nastavno-znanstvene ustanove ili one služe za uhljebljivanje podobnih kadrova?

Brzo napredovanje u znanstveno-nastavnim zvanjima ima više negativnih posljedica. Primjerice, znanstvene ustanove imaju ograničenije zapošljavanje novi istraživača, odnosno budućih znanstvenika. Naime,

sveučilišta, pa slijedom toga i njihove ustrojbene jedinice (fakulteti, instituti, samostalni odjeli i dr.), imaju ograničenu kvotu zapošljavanja novih kadrova tzv. ukupni zbirni koeficijent (i tzv. razvojni koeficijent u slučaju napredovanja), odnosno ne mogu premašiti dopuštenu sumu koeficijenta u kojoj, npr. red. prof. u trajnom zvanju, odnosno znan. savjetnik u traj. zvanju (drugi izbor) „vrijedi“ 2,958 bodova (ili nešto više ako su na položaju dekana i sl.), a asistent ili viši stručni suradnik 1,406 bodova. Dakle, odlaskom iskusnih znanstvenika u najvišem zvanju u mirovinu može se zaposliti dva nova asistenta, pa je to najčešći razlog njihovog umirovljenja prije 70. god. (ako ne mogu samostalno osigurati svoju plaću radom na znanstvenim projektima), što je dopušteno Zakonom o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju, bez obzira koliko su produktivni i potrebni u svojoj znanstvenoj disciplini.

Premda je na oko osigurana prirodna smjena kadrova, vrlo je naglašen problem zapošljavanja mladih istraživača, asistenata i tehničkog osoblja na kojima počiva važan istraživački posao kao što je izvođenje poljskih i laboratorijskih pokusa, analitički rad u laboratorijama i prikupljanje informacija koje su temelj rješavanja problema. Naime, sveučilišni nastavnici teško se odlučuju za prijem novih asistenata jer su ograničeni nastavnom normom (tzv. satnicom) koju moraju dijeliti sa svojim mlađim suradnicima, pa su prisiljeni predavati nastavne predmete koji su često daleko od njihovog znanstvenog fokusa i specijalnosti što im uzima suviše vremena i ograničava istraživački rad.

Problem s nedostatkom znanstveno-istraživačkog kadra se stoga na mnogim fakultetima rješava zapošljavanjem tzv. stručnih suradnika koji ne mogu raditi u nastavi, ali mogu obavljati različite istraživačke poslove, npr. laboratorijski i terenski rad, administrativne, informatičke, statističke i slične poslove, pa čak i praćenje i upravljanje kvalitetom nastave. Dakle, budući da stručni suradnici ne mogu učestvovati u obrazovnom procesu, svoje vještine i znanja ne mogu prenositi na studente te je veoma ograničen njihov doprinos u razvoju konkretne znanstvene discipline. Pored toga, njihovo zapošljavanje, jednako kao i mladih asistenata uglavnom je putem namještenih i/ili netransparentnih natječaja, vrlo često temeljem nepotizma ili pripadnosti vladajućoj stranci.

Koliko je korupcije, nepotizma i plagiranja u znanosti?

Naša sveučilišta i fakulteti su, podjednako kao i ostatak društva opterećeni brojnim korupcijskim aferama, primjerice mitom, kupoprodajom ispita, plagiranjem znanstvenih i kvalifikacijskih radova, nepotizmom, namještanjem javne nabave i dr. Npr., poznato je da su na nekim osječkim fakultetima zaposlene čitave obitelji i to praktično na svim radnim mjestima, od istraživačkog i nastavnog rada pa sve do potpuno izmišljenih i nepotrebnih radnih mjesta. Korupcija i nepotizam su u znanosti poprimili dramatične razmjere i praktično ih je nemoguće zaustaviti jer su prisutni u svim strukturama javne uprave, svim razinama školstva, zdravstva i pravosuđa.

[Prema javno objavljenim anketama jedna trećina zaposlenika u znanstveno- nastavnim zvanjima zna za neki plagijat, a čak polovina se susrela s nepotizmom u svojoj radnoj okolini. **Budući da je nepotizam uzrok svim vrstama diskriminacije \(rodna, spolna, rasna, nacionalna\), on negativno djeluje na sve one koji su njime pogođeni zbog nepotizma se ostaje bez posla, napredovanja i primanja, zbog nepotizma vas mobingiraju na radnome mjestu, a to na žrtve nepotizma djeluje obeshrabrujuće, bezizlazno, čini im se da u borbi protiv nepotizma nema lijeka, pa se prepuštaju depresiji, gube radni elan i mire s postojećom situacijom.**](#)

U svom sam se znanstvenom radu imao prilike susresti s neupitnim plagiranjem vlastitog rada (bolji je izraz krađa ili otimačina), a da kolega plagijator nije sankcioniram, premda sam slučaj prijavio nadležnom etičkom povjerenstvu (sveučilišno i državno nije uopće reagiralo na prijavu). Konkretno, jedan VIP-ov projekt u kojem je istraživana prostorna distribucija gnojidbe šećerne repe primjenom GIS-a utemeljen je na mom znanstvenom istraživanju, koje je čak prethodno bilo prezentirano javnosti. Plagijator, kolega s posla, „dobio“ je kompletnu bazu podataka od naručitelja gnojidbenih preporuka, uključujući i moje autorizirane proračune potrebe za gnojidbom šećerne repe kompjutorskim programom čiji sam autor i vlasnik, premda su kompjutorske baze i kartografska djela posebno zaštićena *Zakonom*

o autorskom pravu i srodnim pravima (pravo na korištenje i stavljanje na uvid javnosti baze podataka ima isključivo njen autor).

Žalosna je činjenica da se često u znanstvenim časopisima mogu pronaći radovi koji se temelje na posve izmišljenim i/ili „podešenim“ rezultatima (brojevima, tekstovima, grafikonima, dijagramima i dr.) tuđih istraživanja. Također, vrlo je često uvrštavanje osoba među autore koje nisu sudjelovale u istraživanju (tzv. lažno autorstvo).

Zašto se napredovanje znanstvenika ne reflektira napretkom poljoprivredne proizvodnje?

U RH ima tek nekoliko indeksiranih znanstvenih časopisa citiranih u relevantnim međunarodnim bibliografskim bazama (za biotehničke znanosti to su baze podataka sadržane u WoSCC (*Web of Science Core Collection*) s niskim vrijednostima IF (*Impact Factor*) pa se većina istraživača uključuje u strane timove te istražuje i rješava problematiku koja malo ili nikako ne utječe na razvoj naše poljoprivredne znanosti, ili pak rješava probleme domaće poljoprivredne proizvodnje.

Već dulje vrijeme u RH izbor u znanstveno-nastavna zvanja nije usmjeren na znanstvenu disciplinu, već znanstvenu granu, pa tako u znanstvenom području Biotehničke znanosti (4.), u polju Poljoprivreda (4.01), grana Bilinogojstvo (4.01.02; Ratarstvo) biraju se u znanstveno-nastavna zvanja svi koji se bave bilinogojstvom (npr. nekadašnje discipline/nastavni predmeti: opće ratarstvo, specijalno, ratarstvo, krmno bilje, industrijsko bilje, agrotehnika i dr.). Dakako, suvremena znanost je sve više multidisciplinarna i granice između znanstvenih disciplina sve su manje jasne, ali u okruženju u kojem se istraživački rad uglavnom odvija unutar malih timova nemoguće je rješavati složenu problematiku ograničenja u proizvodnji hrane. Također, izbor znanstvenika na znanstveno područje isključuje mogućnost da tzv. nositelj (u prethodnoj klasifikaciji zvanja) odgovara za znanstveni, kadrovski i svaki drugi napredak znanstvene discipline, a omogućuje vrlo često nekompetentnim pojedincima ili čak znanstveno nekompetentnom rukovodstvu znanstvene institucije da određuju, usmjeravaju i organiziraju znanstvena istraživanja.

Veliki problem hrvatske poljoprivredne znanosti su lokalni, mali timovi, koje uglavnom čine istraživači školovani na poljoprivrednim fakultetima uz zanemarivi broj fiziologa, kemičara, statističara i drugih profila istraživača, a vrlo čest je i samostalni istraživački rad. Stoga je u RH je gotovo nemoguće dobiti veliki međunarodni projekt i tako osigurati materijalne, tehničke i kadrovske pretpostavke za uspješno istraživanje, a rijetki istraživači koji to ostvare uključeni su u tematski unaprijed definiranu problematiku koja u pravilu nije povezana s domaćim agroekološkim ili proizvodnim uvjetima. Pored toga, veliki je problem upravljanje i korištenje prostora, pokušališta i istraživačke opreme koji su vlasništvo znanstvene institucije i ona ih stavlja mimo etičkih, moralnih i stručnih kriterija na raspolaganje nekompetentnim istraživačima, a oni, kao niti istraživačka ustanova, nisu uložili u njezinu kupovinu i održavanje niti lipe.

Koliko znamo o našim zemljišnim resursima?

Također, u RH gotovo da i nema javno dostupnih podataka o zemljišnim resursima, njihovom proizvodnom potencijalu, limitirajućim čimbenicima primarne produkcije i dr. Nevjerojatno je, ali RH do sada nikada nije osigurala zakonske niti istraživačke uvjete za definiranje i analizu potencijala primarne produkcije. Koliko je meni poznato, jedini projekt u tom smislu je [Kontrola plodnosti u Osječko-baranjskoj županiji između 2003. i 2015. god.](#) kada je analizirao ~25.000 uzoraka tla (od planiranih 36.000), ne računajući zastarjele podatke (inventarizacija tala RH obavljena je 1962. do 1985. god.) u presitnom mjerilu (1.300.000) [Namjenska pedološka karta RH](#).

[Javno dostupni podaci \(tzv. otvoreni podaci\) koji su pripremljeni za ponovnu upotrebu omogućuju inovacije i buduća uspješna rješenja, ali za to su potrebne korijenite promjene poljoprivrednih znanosti.](#) Potrebni su timovi iz različitih, a ne samo tradicionalnih znanstvenih disciplina, sposobnih da rade s velikim skupovima podataka, široko dijeljenje informacija i rezultata istraživanja. Međutim, takav pristup je u startu onemogućen jer naši istraživači nisu specijalizirani, niti osposobljeni za takav rad, a i do relevantnih podataka se dolazi samo dugogodišnjim skupim terenskim i laboratorijskim istraživanjima. Budući da poljoprivrednu

proizvodnju determiniraju ključni atributi *biološko-ekološkog, sociološko-ekonomskog i tehničko-tehnološkog* karaktera, za bolje (optimalno) korištenje zemljišnih resursa i veću primarnu produkciju hrane potrebno je razumijevanje i determiniranje utjecaja i intenziteta djelovanja pojedinih *indikatora produktivnosti*, kao i njihovih međusobnih interakcija.

U kojoj su mjeri upotrebljivi postojeće informacije?

Činjenica je da RH ima vrlo malo podataka o zemljišnim resursima pa i mnogo veće ulaganje u poljoprivrednu znanost najvjerojatnije neće rezultirati donošenjem boljih stručnih i političkih odluka u poljoprivredi, jer odluke koje su utemeljene na ograničenom broju relevantnih podataka, bez provjere i dokaza, najčešće su pogrešne. Također, potrebno je istaći da u poljoprivrednoj znanosti RH dizajn istraživanja i prikupljanje podataka u pokusnom radu uglavnom nije standardiziran (izuzetak su laboratorijske analize) te je korištenje podataka od strane drugih istraživača i/ili institucija ograničeno ili čak onemogućeno. [Primjerice, granične vrijednosti bioraspoloživosti biljnih hraniva utvrđene su još prije Domovinskog rata poljskim pokusima samo za područje ist. Slavonije i Baranje, a one su temelj za konvencionalni način proračuna potrebe u gnojidbi.](#) Zatim, agronomska i fiziološka efikasnost iskorištenja hraniva iz mineralnih i organski gnojiva provjerena je u izuzetno malom broju eksperimentalnih istraživanja samo za određene usjeve i tipove tala i ne može se primijeniti za druge, različite tipove tla, velik broj ostalih usjeva, kultivara, kao i većinu agroekoloških uvjeta u RH, različitu agrotehniku itd., pa se koriste neproverene vrijednosti utvrđene u posve različitim agroekološkim uvjetima od naših. Također, u uvjetima pojave sve češćih klimatskih ekstrema u RH, kao i sve većim ulaganjima u sustave za navodnjavanje, nikad nisu determinirana hidrološka svojstva tala RH, niti indikatori potrebe biljaka za vodom, itd.

Prikupljanje podataka o oštećenju tla i analizama, prema novom Zakonu o poljoprivrednom zemljištu trebao bi obavljati *Hrvatski centar za poljoprivredu, hranu i selo* koji bi trebao voditi jedinstvenu bazu podataka za zaštitu poljoprivrednog zemljišta, ali u realnim uvjetima pada plodnosti i/ili oštećenja tla mogućnost popravke je skupa, jako smanjena, a ponekad i nemoguća, odnosno neisplativa. Zatim, još uvijek nemamo informacije, metodologiju, stručnjake i infrastrukturu koja može podržati filtriranje/selekciju te fuziju sličnih podataka istraživanja, kao i sintezu svih raspoloživih podataka u bolju poljoprivrednu praksu i politiku, slično rutinskoj metodologiji koja se primjenjuje u medicini i nekim drugim znanstvenim disciplinama, kako bi se znanost prevela u učinkovitu praksu. Dakako, podaci i rezultati obrade podataka koji uključuju sve informacije o usjevima, tlu, okolišu i drugim meta podacima moraju biti dostupni svim istraživačima, jer trenutno pojedina istraživanja sada uključuju samo djelić prikupljenih informacija i meta podataka. Stoga bi *Hrvatska zaklada za znanost* i sve druge institucije i agencije koje potpomažu istraživačke projekte trebale hitno zahtijevati dijeljenje podataka i udruživanje istraživanja, kad god je to moguće.

U Osijeku, 19. kolovoza 2019.