

# Značaj istraživanja i budućnost proizvodnje hrane

Prof. dr. sc. Vladimir Vukadinović

## Značaj istraživanja u poljoprivredi

Izveštaj *World Development Report* (2008.) pokazuje da su ulaganja u poljoprivredna istraživanja u zemljama u razvoju (700 razvojnih projekata) rezultirala prosječnom stopom povrata od 43 %. Drugo istraživanje je pokazalo da za svakih 1 % rasta poljoprivredne proizvodnje ruralno siromaštvo pada za 1,83 %. Također, rezultati istraživanja pokazuju da je pad ruralnog siromaštva najbrži nakon ulaganja u poljoprivredna istraživanja i razvoj, obrazovanje poljoprivrednih proizvođača i ruralnu infrastrukturu, posebice prometnice.

Svakodnevno se poljoprivredni proizvođači suočavaju s tehničkim, ekonomskim, socijalnim, kulturnim i tradicionalnim preprekama u poboljšanju svojih životnih uvjeta. Najmoćnije oružje za borbu s tim preprekama je znanje (koje uključuje i autohtono znanje) te inovacije i prilagodbe na proizvodne uvjete i tržište. Dakako, autohtono znanje nije dovoljno za rješavanje složenih problema poljoprivrednog sektora. Naime, aktualni problemi, npr. neuređeno tržište hrane, visoki inputi, niske cijene hrane, klimatske promjene itd. zahtijevaju formalno i neformalno znanje, podršku politike i drugih institucija.

*Znanje se najkraće definira kao organizirane ili obrađene informacije, odnosno podatci, ali nema jedinstvene definicije, premda postoji široko prihvaćen stav da je utemeljeno na percepciji stvarnosti. Znanje mora biti adekvatno, akumulirano i raspoloživo za primjenu i tek tada je temelj za nove ideje i inovacije, kao i praktičnu primjenu u svim aspektima proizvodnje hrane (tehnologija, organizacija, institucije, politika itd.). Inovacijom označavamo ideje, znanje i tehnologiju koji dovode do značajnog poboljšanja u proizvodnji ili kvalitetu proizvoda. Unapređenje razvoja poljoprivrede zahtijeva znanje i inovacije u nekoliko ključnih područja: tehnologija proizvodnje hrane, institucije (sustav pravila, zakoni, propisi, tradicije, običaji, vjerovanja, norme itd.), politika (odgovarajuće, relevantne i pravovremene javne intervencije potrebne su za obrazovanje proizvođača, promicanje i olakšavanje kreiranja znanja, njegovu raspoloživost i primjenu) i organizacije (formiranje i podrška javnim i privatnim grupama te poduzećima za pružanje kreativnih usluga i inovacija) koje podržavaju i razvijaju potrebu za znanjem i novim tehnologijama.*

Neformalna savjetodavna služba (NSS) u svojim programskim zadacima ističe značaj popularizacije znanja i inovacija u biljnoj proizvodnji, kao i primjenu znanstvenih istraživanja, dobre poljoprivredne prakse, novih znanja i iskustava.

## Potreba i budućnost proizvodnje hrane

Danas svjetsku populaciju čini ~7 milijardi ljudi, a više od 800 milijuna njih gladuju jer nemaju dovoljno hrane. Čak 1,3 milijardi ljudi živi s manje od 1 \$/dan. Obzirom na brz porast populacije očekuje se da će se globalna potražnja za hranom udvostručiti, a možda i utrostručiti do 2050. god. kada se predviđa da će na Zemlji živjeti 10 milijardi ljudi. Da bi se osigurala odgovarajuća prehrana za sve stanovnike Zemlje proizvodnja hrane mora rasti brže od populacije što je najčešće u koliziji s brigom za okoliš i rastućom cijenom hrane.

Na Zemlji živi ~350.000 biljnih vrsta od kojih je ~80.000 jestivo. Ipak, samo oko 150 biljnih vrsta se uzgaja i koristi kao hrana za ljude i životinje, a tek njih 30-ak daje 95 % potrebne energije

(kalorija) i proteina u ljudskoj prehrani. Približno polovica sve proizvedene hrane čine riža (*Oryza sativa*), kukuruz (*Zea mays*), pšenica (*Triticum ssp.*) i krumpir (*Solanum tuberosum*), a većina zemalja, posebice siromašnih i mnogoljudnih se pojavljuju kao veliki uvoznici hrane (Izveštaj USDA; travnja 2015.: <http://www.pecad.fas.usda.gov/ogamaps/Default.aspx>). Stoga su nužno potrebne globalne i nacionalne promjene poljoprivredne politike, posebice u zemljama u razvoju, prije svega veća ulaganja u proizvodnju hrane, veća ulaganja u razvoj i poljoprivredna istraživanja, uključujući i biotehnologiju za što veću proizvodnju sigurne hrane. Također, potrebno je iznaći nove resurse i početi primjenjivati nove, učinkovite i ekološki prihvatljive tehnologije u proizvodnji sigurne hrane.

Unazad pola stoljeća učinjen je ogroman napredak u visini prinosa po jedinici površine te se očekuje daljnji napredak u selekciji. Ipak, jedan dio biljaka koji se trenutno uzgaja za hranu još uvijek nije kultiviran (oplemenjen, domesticiran ili pripitomljen i ne ovisi o neposrednoj ljudskoj njezi, odnosno uzgoju). Pod "*kultiviranom biljkom*" podrazumijevamo da njen rast i razvitak ovise o ljudskoj brizi za biljke, kao što su obrada tla, gnojidba, dorada sjemena i sjetva, borba protiv korova, bolesti i štetnika, navodnjavanje i dr. Uzgoj biljaka je dakle humana aktivnost, a pripitomljavanje je proces genetičke promjene, odnosno prilagođavanja biljaka ili životinja na uvjete uzgoja pa je moguće kultivirati samonikle vrste biljaka koje nisu nužno pripitomljene.

Trenutno, najveći problem biljne hrane je nizak sadržaj bjelančevina jer su ljudskom tijelu one neophodne u određenoj količini, ali jednako je i važna njihova biološka vrijednost. Naime, neke aminokiseline metabolizam ljudi ne može sintetizirati (tzv. *esencijalne aminokiseline*) i one moraju biti unesene s hranom. Najčešći nedostaci u bjelančevinama žitarica su *lizin*, *metionin* i *tryptophan*, a riži nedostaje dovoljno *treonina*. Kukuruz sadrži veoma malo lizina tako da izaziva ozbiljne posljedice kod ljudi, osobitokod djece kad je osnovna hrana (bolest zvana *kwashiorko*, Slika 1.). U Aziji i Africi gotovo 80 % proteina ljudske prehrane potječe od biljaka, a samo ~20 % iz životinjskih izvora, dok je u SAD ~70 % proteina životinjskog podrijetla.



Slika 1. Izgled djece oboljele zbog nedostatka lizina (kwashiorko; <http://tiposypatologiasdeproteinas.blogspot.com>)

Tijekom ove godine nizozemski znanstvenici su uspješno proizveli *in vitro* (u laboratoriji) meso iz kulture matičnih stanica uzetih iz krave i nadaju se prvi u svijetu do kraja ove godine proizvesti "hamburger iz epruvete". Proizvedeno meso ne razlikuje se izgledom od prirodnog mesa dobivenog klanjem životinja, a potencijalno može biti veoma različitog izgleda, ukusa, boje, konzistencije i dr.

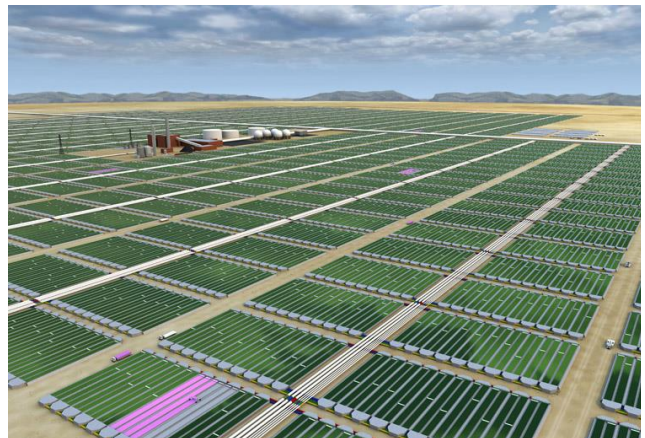
U razmatranju kakvoće biljnih bjelančevina značajna je i njihova probavljivost, pa se sve više razmatra uzgoj insekata kao alternativa ili djelomična zamjena za životinjske bjelančevine. Nutritivna vrijednost insekata slična je kao kod običnog mesa jer sadrže bjelančevine, masti, biogene elemente, vitamine i dr., a cijena njihovog uzgoja znatno je niža od npr. uzgoja goveda, troše znatno manje vode i ne proizvode veliku količinu ugljičnog dioksida. Budući da su insekti hladnokrvne životinje, vrlo su učinkoviti u pretvaranju hrane u bjelančevine (npr. u odnosu na goveda cvrčcima je potrebno 12 puta manje hrane, četiri puta manje od ovaca, a upola manje od svinja i pilića za istu količina). Stoga je Nizozemska vlada nedavno izdvojila 1.000.000 € u istraživanje i pripremu regulative za istraživanje farmi za kukce. Smatra se da na Zemlji živi ~1.500 vrsta jestivih kukaca, a velik dio svjetske populacije

i sada rado jede insekte kao redoviti dio njihove prehrane. Gusjenice i skakavci su popularni u Africi, ose su poslastica u Japanu, cvrčci se jede u Tajlandu itd. Osim neposredne pripreme insekata, njihovih jaja, ličinki ili kukuljica za hranu, oni se mogu koristiti kao stočna hrana samljeveni u brašno. Trenutno su u SAD najpopularniji skakavci koji se već uzgajaju na posebnim farmama (Slika 2.), ali se sve radije jedu mravi i termiti.



Slika 2. Farme jestivih insekata

Alge, posebice *autotrofne alge* koje posjeduju klorofil i obavljaju fotosintezu, mogu biti također izvrstan izvor hrane za ljude i životinje i rješenje za globalni nedostatak hrane. Budući da se alge mogu uzgajati u slatkoj vodi, morima i oceanima, a neke vrste zahtijevaju malo svjetlosti pa uspijevaju i do 200 m dubine, praktički je neograničen proizvodni prostor. Također, alge mogu biti sirovina za proizvodnju biogoriva što bi smanjilo potrebu korištenja fosilnih goriva kao i korištenje kopnenih biljaka u proizvodnji biodizela i bioplina. Smatra se da na Zemlji živi ~10.000 vrsta algi, a kao hrana koristi se tek 30-ak vrsta crvenih, smeđih ili zelenih algi.



Slika 3. Bioreaktori za uzgoj mikroalgi

U Aziji, uključujući Japan, premda su formirane farme algi, njihov komercijalni broj još uvijek je mali, što će se uskoro radikalno promijeniti jer su alge biljke koje imaju najbrži rast na Zemlji. Npr., mikroalge su 10-15 produktivnije u odnosu na kopnene biljke. Trenutno se najčešće eksperimentira s uzgojem mikroalgi u posebnim postrojenjima (*bioreaktori*; Slika 3.) jer je laka njihova prerada u hranu i biogoriva zbog male veličine pojedinačnih algi, a i ne sadrže teško razgradive *lignocelulozne* (drvenaste) tvari za razliku od makroalgi.