

Dr inž. Ivan Novak, znanstveni savjetnik
Prehrambeno tehnološki institut, Zagreb

TEHNOLOŠKO-TEHNIČKA DOSTIGNUĆA U PROIZVODNJI HRANE

Svijet se nalazi u fazi nekoliko značajnih revolucija — dvije od njih su za današnjicu od posebnog interesa: tzv. »zelena« ili agrarna revolucija i revolucija u promjenama načina prehrane suvremenog čovjeka koja nastaje pod djelovanjem ukupnih promjena načina života.

Nalazimo se na kraju ere »agrarne civilizacije«, pri čemu su u uvjetima ubrzanog razvoja nastale snažne diferencijacije na razvijene i nerazvijene. Dok su prvi jako napredovali u privrednom smislu, dostižući u isto vrijeme i visok stupanj razvoja poljoprivrede, prehrambene industrije i prometa poljoprivrednih proizvoda, drugi zaostaju u svom ukupnom razvoju, imaju naglašenu agrarnu strukturu stanovništva, a svojom vlastitom poljoprivrednom proizvodnjom ne uspijevaju da zadovolje narastajuće potrebe za prehranu vlastitog stanovništva.

Poznato je da veći dio svijeta a i Jugoslavija potražuje više hrane nego je proizvodi. Proizvodnja hrane ne prati brzi rast broja stanovnika, porast dohotka po stanovniku, promjene u prehrani, kolanje ljudi i sredstava te posebno rast potreba izvoza hrane.

Prirodni uvjeti u našoj zemlji a posebno u SR Hrvatskoj omogućuju da se u bliskoj budućnosti a najkasnije 1990. proizvede dvostruko više hrane nego danas. Možemo istaći da su mogućnosti još veće, ali uz izdvajanja sredstava za odvodnjavanje, melioraciju i kemizaciju u poljoprivredi a koja sredstva ovo društvo danas i u bliskoj budućnosti nije u stanju izdvajati.

S dvostruko više proizvedene hrane SRH bi bila u stanju da izvrši podmirenje potražnje, i to:

- potražnje većeg broja stanovnika po količini i kvaliteti,
- potražnje specifičnih potrošača u turizmu i izvozu,
- povećane dorade i prerade,
- povećana potražnja na inozemnom tržištu.

U skladu s načelima samoupravnog planiranja, program dugoročnog razvoja poljoprivredno-prehrambenog kompleksa SR Hrvatske definiran je kao društveni dokument Republike na osnovi vlastitih programa samoupravnih struktura tog kompleksa djelatnosti kako regionalno, tako i na liniji roba od poljoprivredne proizvodnje do maloprodaje prehrambenih proizvoda.

Utvrđujući projekciju dugoročnog razvoja potražnje i ponude poljoprivrednih proizvoda pošlo se od toga da je podatak svih djelatnosti u narednom razdoblju što potpunije zadovoljenje društvenih potreba za hranom, odnosno da se predviđen potencijal potrošnje podmiri odgovarajućom proizvodnjom, povezujući tako rast poljoprivredne proizvodnje s mogućnošću plasmana i procesom socijalističkog preobražaja sela.

U razdoblju do 1985. godine očekuje se znatno povećanje životnog standarda uopće, a time i individualne potrošnje. S očekivanim porastom sredstava za osobnu potrošnju doći će do daljnjeg poboljšanja u strukturi prehrane stanovništva. Na to ukazuju, prije svega, podaci o opadanju potrošnje brašna s jedne strane, a porasta potrošnje mlijeka, jaja i mesa s druge strane. Smanjenje potrošnje žita bit će kompenzirano kalorijama i povećanom potrošnjom mesa i mlijeka.

Da bi se u narednom razdoblju postigla visoka, stabilna i ekonomična proizvodnja, neophodno je da se zemljišni kapaciteti prethodno uredi i osposobe za poljoprivrednu proizvodnju. To treba postići u prvom redu zaštitom od poplave, izvođenjem hidrotehničkih melioracija zemljišta (odvodnjom, detaljnim kanalskim mrežama i navodnjavanjem), agrotehničkim melioracijama uređenja zemljišta i provedbom komasacija.

Predviđa se da se do 1958. godine agro i hidrotehničkom melioracijom, uključujući uređenje vodnog režima na porječju Save i melioracije Posavine, dobije za poljoprivrednu proizvodnju oko 241.000 ha novih oraničnih površina.

Fundamentalno i svestrano značenje hrane za čovjeka-pojedinca, za sociološke skupine-nacionalne i internacionalne, uzrokovao je opsežna istraživanja na području proizvodnje hrane i njenog čuvanja od raznovrsnih gubitaka (oštećenja i kvarenja), kao i istraživanja na području racionalne prehrane.

U biljnoj proizvodnji ostvaruju se rezultati od dalekosežnog značenja, naročito na slijedećim područjima:

— Povećanje prinosa po hektaru poboljšanjem umjetnog i prirodnog gnojenja, poboljšanja tehnike u obradi tla i napretka u uzgoju kulturnog bilja posebno u hibridizaciji.

— Povećanje sadržaja bjelančevina i optimizacija njihove strukture (posebno kod kukuruza i pšenice).

— Usklađivanje termina cvjetanja i sazrijevanja s ekogeografskim uvjetima određenih područja.

U stočarskoj proizvodnji rezultati su također veoma značajni:

— Hibridizacija brojlera (pilića) koja se nastavlja i to sada u pravcu stvaranja patuljastih roditelja, čiji će potomci biti normalni. Ostvarenjem ovoga postizati će se znatne uštede na stajskom prostoru i hrani potrebnoj za osnovno jato.

— Duboko zamrzavanje sperme elitnih roditelja i njeno racionalno korištenje sve više se usavršava.

Istražuje se mogućnost da se putem operativnog prenošenja začetog mladunca iz elitne ženke u manje elitne ženke ubrza umnažanje elitnih potomaka.

Neslućeni efekti mogu se jednom ostvarivati, kada se još dalje razvijaju postupci biosinteza nukleinskih kiselina i kada oni počnu davati i privredne iskoristive efekte (fuzije ćelija životinja pripadnika raznih vrsta).

U ishrani životinja povećava se upotreba uree, očekuje se iskorištavanje raznih otpadaka (iglice crnogorice, izmetine kokoši) i morskih algi.

— Od posebnog su značenja proizvodnja profilaktičkih sredstava putem fermentacije koja ne ostavljaju štetne materije u tijelu životinje.

Posebno mjesto zauzimaju istraživanja u molekularnoj biologiji, gdje se pokušava ostvariti plansko djelovanje na gene, kao što je to već ostvareno kod bakterija i gljivica.

Od inovacija koje su se ostvarile izvan poljoprivrede, a imaju neposrednog utjecaja na poljoprivrednu proizvodnju, treba istaći naročito slijedeće:

— Utjecaj na klimatske prilike (razbijanje magle i oblaka, reguliranje kiše).

— Desalinizacija morske vode i upotreba iste u poljoprivredi.

— Iskorištenje toplinske energije iz unutrašnjosti zemljine kugle.

Posebno su značajne mogućnosti koje nudi more, koje omogućava život za oko 80% životinjskog svijeta. U njemu je moguće taj životinjski svijet povećati lagunarnom proizvodnjom, a računa se već i s upotrebom planktona u prehrani ljudi.

U slatkovodnom ribarstvu ostvaruje se već industrijska proizvodnja ribe tokom cijele godine u naročito izgrađenim pogonima i uz visoko iskorištenje hrane, uštedu prostora i vode. Pokazuje se kao moguća i hibridizacija slatkovodne ribe.

U industrijskoj proizvodnji ljudske hrane opažaju se u svijetu slijedeće tendencije:

— Uvođenje supstituta i sintetskih prehrambenih proizvoda (mlijeko iz soje, zamjena mlječne masti biljnom u proizvodnji sireva i drugim mlječnim proizvodima, »meso« iz sojinog albumina i iz kvasca, dobivanje bjelanchovina iz algi itd.).

Proizvodnja sve gotovije hrane (polukonzerve, konzerve, instant proizvodi, gotovi elementi obroka, gotovi kompletni obroci).

— Proizvodnja sve potpunijih prehrambenih proizvoda (mesnopovrtne konzerve, kruh iz raznih sirovina i njegove kombinacije s mesom, sirom i povrćem itd.).

— U okviru prikazanih tendencija ostvaruju se inovacije i prava otkrića na području tehnologije, kao što su na primjer ona u tehnici hlađenja, primjeni inverzne osmoze i ultrafiltracije, jonizirajućeg zračenja, širenju primjene fermentacije (organske kiseline, aminokiseline i nukleinske kiseline, biološki aktivne tvari, antibiotici, vitamini i dr.).

U poljoprivredi je primjena kemije obimna, a otvaraju se izgledi i za daljnju još obimniju primjenu. Tu treba posebno naglasiti:

— Sredstva za zaštitu bilja, bez kojih bi po nekim procjenama propadalo do 1/3 biljne proizvodnje.

— Kemijsko oranje, koje otklanja potrebu za prevrtanjem zemlje kod sjetve. Umjesto toga upotrebljavaju se totalni herbicidi.

— Čuvanje proizvoda od plijesni, truljenja, insekata, glodavaca itd.

Povećano korištenje fotosinteze moguće je kroz selekciju biljaka u pravcu povećanja njihove srednje fotosintetičke proizvodnje. Posebno se rezul-

tati mogu očekivati kod planktona, čija je fotosintetička moć 1,5 puta veća u odnosu na kopnene biljke. Slični rezultati očekuju se i kod alga.

U stočarstvu je kemija dala nekoliko grupa proizvoda, kojima snažno utječe na efikasnost ishrane i zdravlje stoke. To su:

- 1) Poboljšanje strukture hrane: aminokiseline, karbamidi, fosfati, minerali, vitamini,
- 2) Bolje iskorištenje hrane: antioksidanti, fermenti, emulgatori,
- 3) Održavanje zdravlja stoke: antibiotici i dr.

U industriji se hrana proizvodi kemijskim putem samo u malom obimu, iako su stvarne mogućnosti za to mnogo veće.

— Proizvodnja masti je s kemijskog stanovišta najpristupačnija ali ne i s ekonomskog stanovišta. Isti je slučaj sa šećerom.

— Izravna sinteza CO_2 i vode u industrijskom obimu, koja će zapravo imitirati prirodni proces, krajnji je cilj kemičara. Realizacija ovoga očekuje se u narednih 20 godina.

— Biosinteza proteina iz nafte ostvarena je u industrijskom obimu, a protein se koristi za stočnu hranu (probavljivost 85%). Za pokriće ukupnog svjetskog deficita na bjelančevinama bilo bi potrebno preraditi samo 1% svjetske proizvodnje nafte.

— U Holandiji su kultivirane bakterije za proizvodnju bjelančevina iz metana, u SAD je riješeno dobivanje bjelančevina iz celuloznih otpadaka.

— Kemijskim postupcima već se proizvode pojedine aminokiseline (lizin na bazi kaprolaktana, glutaminska kiselina iz akrilonitrila).

— Biološke sinteze rade se na bazi škroba, melase ili njihovih hidrolizata, ili čak iz otpadaka prehrambene industrije.

— Uništavanje otpadnih materija i prečišćavanje voda, te proizvodnja raznih gnojiva na bazi otpadnog i fekalnog materijala.

Biokemija hrane sve je više poznata, otkriven je veliki dio tajni biokemijske strukture pretežnog broja poljoprivrednih i drugih prehrambenih proizvoda, ali broj osnovnih elemenata hrane (ugljikohidrati, masti, bjelančevine, vitamini, minerali i dr.) još nije zaključen, a još uvijek se istražuju i dobivaju se nova saznanja o mikrostrukturi svakog od tih elemenata, koji ustvari i nisu elementi nego zbirni nazivi za skupinu neutvrđenog broja srodnika.

Veliko obilje postignutih saznanja o biokemiji hrane naročito saznanja o mnogim kvantifikacijama, međudodnosima i međureakcijama ohrabruje mnoge znanstvenike i privrednike u pravcu stvaranja sintetskih prehrambenih elemenata i stvaranja kompozicija biokemijski pravilnih obroka hrane. Ovo dalje pruža početne podloge ekonomistima prehrane da vrše istraživanja u pravcu kreiranja racionalnog jelovnika, što znači biokemijski pravilne hrane i u datim prilikama pomparativno najjeftinije hrane.

Mnogi znanstvenici sumnjaju u mogućnost utvrđivanja preciznih biokemijskih kvantifikacija u prehrambenim proizvodima, pa zato sumnjaju i u mogućnost sintetskih korektura hrane dodavanjem deficitarnih prehrambe-

nih elemenata. Posebnu skupinu znanstvenika čine sugovornici biološke agrikulture, koji ocjenjuju sve kemijske kriterije o hrani nepotpunima, jer oni ne mogu kvantificirati »životnu snagu« bilja i životinja.

Osnovna obilježja današnjeg stanja i razvoja poljoprivrede u SRH određuje činjenica da se, osim na uskom frontu društvenog sektora poljoprivrede na znatnom dijelu društvenog sektora i na pretežnom dijelu individualnog sektora poljoprivrede zaostaje u primjeni suvremenih tehnoloških procesa i industrijskog načina proizvodnje. U tom ukupnom zaostajanju naročito je izraženo zaostajanje na pretežnom dijelu individualnog sektora. Istaći ću samo osnovne pokazatelje zaostajanja:

— Veliki broj znanstvenih radnika već kreira pšenice sa proizvodnim kapacitetom od 100 q zrna po ha. Naša proizvodnja po ha na društvenom sektoru u petogodišnjem prosjeku iznosi oko 45 q a na privatnom oko 23 q.

— Selektionari kukuruza stvaraju već danas hibride koji daju prinose do 180 q zrna po ha. Naš društveni sektor u prosjeku pet godina proizvodi oko 58 q po ha a privatni oko 28 q.

— Kod iskorištavanja proizvodnih kapaciteta skupog kulturnog bilja nalazimo se u istom odnosu.

Možemo sa znatnom sigurnošću reći da se proizvodni kapaciteti sorata i hibrida u nas koriste ispod 50% a kod privatnog sektora i ispod 30%.

Naš je cilj da u 1985. godini u prosjeku proizvedemo po ha 41 q pšenice, 63 q kukuruza, 560 q šećerne repe, 2,5 vagona jabuka, 120 q grožđa itd.

U produktivnosti rada zaostajanje je još veće između prosjeka i suvremenih ostvarenja.

Za 100 kg pšenice na društvenom sektoru trošimo u prosjeku 0,65 a na privatnom 2,6 sati. Organizacijsko-tehnička rješenja danas omogućuju da se 100 kg zrna pšenice proizvede i za 0,30 sati.

Kod kukuruza se troši danas u prosjeku 1,5 sat za 100 kg zrna na društvenom a 16,5 sati na privatnom sektoru. Poznati su procesi koji daju 100 kg zrna za 0,45 sati. Za 100 litara mlijeka trošimo u prosjeku 5,3 sata a u suvremenim uvjetima se troši svega 2,2 sata. Društveni sektor troši 100 kg svinjskog mesa u prosjeku 1,3 sata a poznati su procesi sa utroškom 0,55 sati.

U preradi mesa, mlijeka, brašna, riba, još je izrazitije zaostajanje stanja produktivnosti u nas i dostignutoj tehničko-tehnološkoj razini.

Poznato nam je da po kravi godišnje proizvodimo 96 kg mesa. Cilj nam je da u 1985. godini proizvedemo 115 kg, a već danas postoje industrijske farme sa 180 kg mesa po kravi.

Veliki broj farmi u svijetu proizvodi iznad 6000 litara mlijeka godišnje po kravi. U nas su poznate dvije farme sa takvom proizvodnjom, dok sve ostale mliječne farme društvenog sektora proizvode u prosjeku 3900 litara a individualni proizvođač svega 1100 l u prosjeku.

Nisu nam nepoznati rezultati u proizvodnji odojaka. Dok se kod naših društvenih farmi proizvodi u prosjeku po krmači 16 odbijenih prasadi sa

maksimalnim brojem od 24 u prosjeku se danas u SRH proizvodi svega 10,5 prasadi po krmači.

Moderne farme kokoši u nas proizvode već danas oko 240 jaja godišnje po nesilici a mi planiramo u 1985. godini proizvodnju od 143 komada jaja po kokoši.

Od 4.107 poljoprivrednih inženjera i tehničara svega 360 radi u zadrugama i OOUR-a za kooperaciju. Na jednog agronoma dolazi u zadrugama i OOUR-a za kooperaciju preko 17.000 domaćinstava i 5.200 ha oraničnih površina, dok na jednog agronoma na društvenom sektoru dolazi najviše 200 ha. Privatni sektor raspolaže sa 84% oraničnih površina, 97% krava i 93% krmača, a učestvuje u prodaji mlijeka sa 92%, govedeđeg mesa 70% i svinjskog mesa 77%. Na privatnom sektoru radi samo 360 poljoprivrednih inženjera i tehničara, a na društvenom sektoru uz stalno zaposlenih 1.734 poljoprivrednih stručnjaka još oko 600 posredno angažiranih. Na 90% proizvodnih kapaciteta poljoprivrede u SRH radi izravno svega 9% stručnjaka.

Tehnologija proizvodnje hrane se mora intenzivirati, što je nemoguće u takvim odnosima proizvodnje, struke i znanosti.

Napredak u domeni znanosti, proizvodnji hrane u svijetu može nas činiti ponosnim. Nije mali broj znanstvenih i stručnih uspjeha i u našoj zemlji. Mi smo učesnici dosadašnjeg razvoja.

Kako ćemo obaviti svoj dio zadataka ovisi o umješnosti lomljenja onih barijera koje stoje na putu maksimalnog i svjesnog korištenja proizvodnih kapaciteta što najvećim dijelom zavisi o razini usmjerenog obrazovanja od radnika na njivi i tvornici do znanstvenog i prosvjetnog radnika.

Dosadašnju tehnološku revoluciju ubuduće bi trebalo pratiti organizaciona revolucija i to na osnovama udruživanja rada i sredstava svih radnih ljudi putem samoupravnih socijalističkih asocijacija slobodnih proizvođača i stvaralaca novih saznanja.