

Z. KNIEWALD  
I. JURKOVIĆ

## **ZNACENJE ZNANSTVENOG RADA U PREHRANI I PREHRAMBENOJ INDUSTRIJI**

Istraživanja i razvoj prehrambene industrije s posebnim osvrtom na primjenu tehnoloških postupaka u cilju sačuvanja svih prehrambenih svojstava hrane predstavlja jedan od osnovnih problema na ovom području u svijetu, jer se i pored znatne nestašice hrane u svijetu svakodnevno uništavaju tisuće tona pokvarenih i za ljudsku ishranu neodgovarajućih proizvoda.

Prehrambene proizvode možemo koristiti u njihovom prirodnom obliku bez prethodne obrade za neposrednu potrošnju. Svako kraće ili duže usklađivanje prehrambenih proizvoda prije korištenja zahtijeva pažljivu obradu jednostavnijim ili složenijim tehnološkim postupcima u cilju zadržavanja što jednostavnijih organoleptičkih karakteristika a ujedno i kvalitativnog sastava.

Istraživanja usmjerena na prehranu i prehrambenu industriju trebaju biti zatvoren ciklus interesa udruženog rada, znanstvenih organizacija udruženog rada, znanstveno-nastavnih središta u Republici, zemlji i svijetu, u cilju stvaranja što jeftinije hrane vodeći pri tome računa o ekosistemu u cjelini. Unutar ekosistema postoji ravnoteža koja se uspostavlja interakcijom životinja, biljaka i ostalih organizama te kemijskih i fizičkih elemenata. Tehničkim razvitkom mijenjamo odnose pojedinih sudionika, stvaramo nova naselja, industrijske zone, a o ravnoteži pojedinih kultura u prirodi razmišljamo tek kada nestanu. Stvaranjem velikih erozijskih površina, krčenjem šuma, masovnom upotrebom pesticida i umjetnih gnojiva ili uvođenjem novih biljnih vrsta čak i s visokim prinosisima privremeno rješavamo situaciju jer neracionalno korištenje onoga što imamo može nas u budućnosti skupo stajati.

Razvojem standarda pojedine zemlje odnosno povećanjem dohotka stanovništva bitno se mijenja i način prehrane. Polazeći od pojedinačne proizvodnje s neposrednim plasmanom do inustrijskog načina prehrane, možemo utvrditi da nam je i pored relativnog zadovoljavajućeg standarda na području tehničkih proizvoda razina prehrambene industrije još daleko ispod naših mogućnosti. Dobro pripremljen prehrambeni proizvod je također značajan izvozni artikl koji povećava ekonomsku snagu pojedine zemlje, i ujedno sastavni dio uvoza, što omogućuje povećanje asortimana na tržištu i raznoličniju prehranu stanovništva.

Obrada prehrambenog proizvoda dovodi do povećanja njegove cijene a prema tome i do smanjenja kupovne moći stanovništva. Zbog toga treba inzistirati na racionalnoj prehrani sa željom da se sa što je moguće manje hrane u organizam unesu visokokvalitetni sastojci. Davanje komponenata hrani je slijedeća stepenica tj. obogaćivanje prehrambenih proizvoda.

Dr Zlatko KNIEWALD, tajnik RSIZ-a za znanstveni rad  
Dr Ivan JURKOVIĆ, rektor SVEUCILISTA u Zagrebu

Kod potrošača još uvijek postoji način razmišljanja koji ga potiče više na organoleptička svojstva pojedinog prehrambenog proizvoda i u najboljem slučaju na kaloričnu vrijednost a sve ostalo se zapostavlja. To nam ukazuje da zajedno s razvojem prehrambene industrije i s istraživanjima na tom području treba prići i planskom i dugoročnom obrazovanju potrošača o načinu i oblicima prehrane, a manje o utjecaju reklame iza koje se ne krije uvijek i optimalna kvaliteta već komercijalni cilj.

Iako je zakon ponude i potražnje znatno prisutan ipak dovoljnim rezervama prehrambenih proizvoda treba izbjegavati i vanplanska opterećenja, gomilanje prehrambenih proizvoda koji se zatim neadekvatno uskladišteni kvare i smanjuju kupovnu moć pojedinca. Ovi primjeri ukazuju na činjenicu da u razvoju ove djelatnosti kao praktično i u većini ostalih moraju sudjelovati znanstveni radnici većeg broja profila, ali na jedinstvenom projektu a to je unapređenje proizvodnje hrane i prehrane stanovništva.

Prehrambena industrija do sada nije značajnije pridonosila rješavanju problema ishrane već samo prehrane stanovništva iako postoje odlične mogućnosti za takvo djelovanje u budućnosti.

Znanstveni radnici su do sada i to bez obzira da li se radi o biotehnolozima, agronomima, liječnicima ili ostalim istraživačima radili pretežno na pojedinačnim problemima te široke problematike i zbog toga danas nemamo ni konzistentnih programa ni značajnijih znanstvenih rezultata.

Posvećivanjem veće pažnje sastavu hrane ne samo u našoj zemlji već i u svijetu čine se značajniji naponi na programima za poboljšanje prehrane stanovništva. Stanje neishranjenosti većine djece u današnjim školama i gojaznost odraslih pojedinaca nije zadatak i problem samo liječnika već i prehrambenih tehnologa koji industrijskom proizvodnjom određenih tipova i oblika hrane trebaju utjecati na ukupan zdravstveni status stanovništva.

Republičkim kao i međurepubličkim aktivnostima treba koncentrirati snage i sredstva da se postojeći izvori hrane što više iskoriste i osigura proizvodnja novih. Ovo je jedini mogući način da se izravno utječe na nedovoljnu ishranjenost.

U samoupravnim interesnim zajednicama povezivanje znanosti i odgovarajućeg dijela privrede ne zadovoljava. Privreda s niskim dohotkom zbog visokih troškova proizvodnje izdvaja malena sredstva za znanstvenoistraživački rad u toj oblasti, rezultati s tim sredstvima su skromni i dovode nas u još težu situaciju.

Osiguravamo značajna sredstva za zaštitu okoline što je zapravo zadatak onih koji ulažu u nove investicije, ali zaboravljamo da je ispravno ishranjen pojedinac daleko otporniji od prosječno ili slabo ishranjenog, da će mu broj bolovanja biti manji a prema tome produktivnost i dohodak veći. Kao što smo danas svjesni činjenice da se svijet sukobljava s nestašicom energije i da je energetska kriza sve prisutnija, avet gladi mogli bismo smatrati još opasnijim s obzirom na povećanje ukupnog broja stanovništva u svijetu. Istina je da u posljednjim godinama u razvijenim zemljama pada populacija što dovodi do značajnijih promjena i u strukturi populacije cijelog svijeta. Stanovništvo u zemljama u razvoju koje ubrzano raste treba sve više hrane, što dovodi do toga da hrana postaje strateška sirovina daleko značajnija nego što je to danas shvaćeno.

Obzirom na predvidivi karakter budućih ratova i sistema općenarodne obrane i društvene samozaštite istraživanja na ovom području trebaju biti zacrtana kadrovski, sadržajno i na dugoročnim osnovama... Jedino intenziviranja istraživanja i razvoja prehrambene privrede može riješiti nastale probleme.

Ako pogledamo samo proteklo razdoblje od jedne ili dvije dekade vidimo da je snažna primjena agroindustrijskih mjera na velikim gospodarstvima ukazala da se ulaganjem u poljoprivrednu proizvodnju mogu dobiti povećani prinosi koji osiguravaju vraćanje uloženi sredstava. Na žalost, još uvijek proizvođači — pojedinci zbog nedostatka sredstava za osuvremenjivanje proizvodnje radne na stari način i što rezultira niskim dohotkom.

Prilikom planiranja budućih istraživačkih programa moramo voditi računa o slijedećem i to:

1. da se utvrdi asortiman i optimalna količina hrane neophodne za sve one koji će biti obuhvaćeni programom ishrane u narednom razdoblju (stanovništvo, turisti, izvoz),
2. da se ulože sve snage i znanje na proizvodnji više hrane i to:
  - ulaganjem više sredstava u kvalitetne kadrove, mehanizaciju u pripremi i obradi proizvoda, sredstva za prihranjivanje, te
  - poboljšanjem bioloških faktora koji osiguravaju više prinose,
3. da se upoznaju svi dosada postignuti rezultati u svijetu i osigura njihova primjena, jer je naročito došlo do izražaja slabo poznavanje stranih dostignuća kod većine naših istraživača. Teško je ulaziti u razloge ali činjenice su zabrinjavajuće i način obrazovanja treba podesiti prema potrebama društveno-ekonomskog razvoja te oblasti. Isto tako od naših se znanstvenih radnika očekuje da daju svoj doprinos svjetskoj znanosti na ovom području.

Osnovni tipovi istraživanja mogu se podijeliti na:

- a) prehranu koja obuhvaća sve one probleme o kojima je već bilo riječi,
- b) proizvodnju hrane primjenom fizikalnih, kemijskih i bioloških agenasa — uključujući i vodu a ne samo zemlju kao izvor hrane,
- c) prodaju hrane i gubitke koji nastaju poslije uroda.  
Investiraju se značajna sredstva da se prirod povisi za 5 ili 10% dok bi se boljom organizacijom sakupljanja i obrade uroda i to bez dodatnih troškova moglo osigurati iskorištenje svih prehrambenih proizvoda čiji gubici iznose 15—50% konzumacije (zaoravanje salate, bacanje ulova u more, vagoni rajčica u smeću i sl.),

4. da se proizvođači hrane samoupravno organiziraju na način koji će utvrditi odnose i obaveze, osigurati plasman robe, a potrošača dovesti u položaj koji će mu garantirati da kao korisnik može spriječiti nekontrolirano povišenje cijena, stvaranje umjetnih nestašica proizvoda, podnošenja neopravdanih zahtjeva.

Kao i u svim velikim zahvatima tako i u razvoju prehrambene industrije, zahvati se trebaju vršiti programski, orijentirani za dugo vremensko razdoblje, jer inače ne mogu doprinijeti napretku društva u cjelini. Potrebna

su na primjer značajna genetska istraživanja da se proizvede sjemenka bogatija bjelančevinama od one koju posjedujemo. Međutim, tako proteinski bogata sjemenka potrebno je da je otporna na temperaturni stres, da je tehnološki obradiva i da svoja svojstva zadržava i poslije prerade.

U poljoprivrednom kompleksu i prehrambenoj industriji Republike, postoji ukupno 17 registriranih znanstvenih organizacija udruženog rada i znanstvenih jedinica. Od toga ima 11 znanstvenih organizacija visokog obrazovanja (3 fakulteta) i 4 organizacije izvan visokog obrazovanja, te 2 znanstvene jedinice. Potrebno je napomenuti da su ovo institucije koje su uključene na istraživanjima u poljoprivrednom kompleksu i prehrambenoj industriji. U tim znanstvenim organizacijama radi ukupno 668 znanstvenih radnika i istraživača uz pretpostavku da svakog zaposlenog u organizacijama visokog obrazovanja smatramo aktivnim znanstvenim radnikom.

Tablica 1

	Dr	Mr	VSS	UKUPNO
A. ORGANIZACIJE UNUTAR VISOKOG OBRAZOVANJA	211	98	190	499
B. OSTALE ZNANSTVENE ORGANIZACIJE I JEDINICE	44	52	72	169
<b>UKUPNO:</b>	<b>255</b>	<b>150</b>	<b>263</b>	<b>668</b>

Obzirom na ukupan broj zaposlenih od oko 105.000 u poljoprivredno-prehrambenom kompleksu na 1000 zaposlenih otpada 6,38 radnika koji se po svojim kvalifikacijama mogu baviti znanstvenim radom. Ovaj broj je dakako nepovoljniji ako se pokuša izdvojeno promatrati one znanstvene radnike koji rade upravo na zadacima od interesa i za potrebe prehrambene industrije.

Znanstveni potencijal SFRJ u oblasti prehrane potrebno je u narednom razdoblju okupiti oko međurepubličkog projekta »Hrana«. Članice Saveza zajednica nauke Jugoslavije potpisale su samoupravni sporazum o formiranju tog projekta koji je uvršten u program istraživanja do 1980. godine s tendencijom i mogućnosti njegovog produženja u narednom razdoblju.

Projekt se sastoji od 4 potprojekta i to:

1. Istraživanja unapređivanja, proizvodnje i prerade žita
2. Istraživanja poljoprivredne proizvodnje i prehrambene industrije na brdsko-planinskom području
3. Istraživanja proizvodnje i prerade u stočarstvu
4. Proučavanje ekonomske proizvodnje, organizacije tržišta i cijena poljoprivredno-prehrambenih proizvoda

Ono što je karakteristično za koncipiranje svih međurepubličkih projekata je da se ostvarenje i osiguranje sredstava za izvođenje projekata utvrđuje u skladu s programima i financijskim kriterijima republičkih i pokrajinskih samoupravnih interesnih zajednica.

Koordinaciju rada nad pojedinim potprojektima vrši naučno vijeće izvođača potprojekta, dok Savez zajednica za nauku Jugoslavije imenuje projektni savjet koji neposredno prati i kontrolira rad na projektu u cjelini. Ovdje je potrebno posebno naglasiti da je kao potpisnik i Savjet za naučni rad u oružanim snagama Jugoslavije koji aktivno učestvuje u formiranju i valorizaciji programa istraživanja.

U ovim istraživanjima utjecaj je prehrambene industrije neznatan. Od ukupno svote od d 60,000.000 što su u 1978. godini bila izdvojena za istraživanja na području poljoprivrede, stočarske proizvodnje, veterinarstva, šumarstva, drvnoj i prehrambenoj industriji u samoupravnoj interesnoj zajednici za znanstveni rad u poljoprivredi, stočarstvu, proizvodnji, veterinarstvu, proizvodnji i preradi drva, prehrambenoj industriji i odgovarajućoj trgovačkoj djelatnosti SR Hrvatske, na samu prehrambenu industriju otpalo je najviše 10% i to za dio programa istraživanja biološko-tehnoloških i tehničkih faktora suvremene proizvodnje mesa, mlijeka, jaja i vune, te za unapređivanje i uvođenje novih industrijskih postupaka proizvodnje i kondicioniranja živežnih namirnica kao i program ljudska hrana — izvori, više faze prerade i ekonomika.

Tablica 2 Pregled istraživača po znanstvenim zvanjima

Područje	Ukupno znanost. radnika	Znanstveni stupanj			Spol Ž	
		Mr	Dr	M		
<b>Prirodno-matematička znanstvena oblast</b>						
1. Matematika	179	44	42	120	59	
2. Kemija	368	95	176	166	202	
3. Fizika	212	71	83	152	60	
4. Biologija	223	79	96	83	140	
5. Geografija	42	15	14	33	9	
6. Geologija	66	14	23	50	16	
<b>UKUPNO:</b>	<b>1.090</b>	<b>318</b>	<b>434</b>	<b>604</b>	<b>486</b>	
	%	100,00	29,17	39,82	55,41	44,59
<b>Poljoprivredno-šumarska znanstvena oblast</b>						
1. Agronomija	355	78	121	261	94	
2. Šumarstvo	86	16	34	79	7	
3. Biotehnologija	104	22	31	43	61	
<b>UKUPNO:</b>	<b>545</b>	<b>116</b>	<b>186</b>	<b>383</b>	<b>162</b>	
	%	100,00	21,28	34,13	70,28	29,72

Na osnovu podataka koje posjedujemo bilo bi korisno da pokušamo izvršiti usporedbu broja znanstvenih radnika koji rade na srodnim i sličnim zadacima u prirodno-matematičkoj znanstvenoj oblasti i poljoprivredno-šumarskoj oblasti a koji se u svom pristupu istraživačkom radu dotiču i preklapaju.

Tablica 3 Pregled istraživača po dobnoj strukturi

Područje	Dobna struktura						
	29	30—34	35—39	40—49	50—59	60	
<b>Prirodno-matematička znanstvena oblast</b>							
1. Matematika	34	41	17	61	17	9	
2. Kemija	52	81	70	99	48	18	
3. Fizika	33	58	41	53	19	8	
4. Biologija	27	55	37	65	23	16	
5. Geografija	3	8	3	17	8	3	
6. Geologija	7	15	12	27	10	5	
<b>UKUPNO:</b>	156	248	180	322	125	59	
	%	14,31	22,75	16,51	29,54	11,48	5,41

Područje	Dobna struktura						
	29	30—34	35—39	40—49	50—59	60	
<b>Poljoprivredno-šumarska znanstvena oblast</b>							
1. Agronomija	44	56	54	76	84	41	
2. Šumarstvo	4	10	7	38	16	11	
3. Biotehnologija	12	16	20	35	17	4	
<b>UKUPNO:</b>	60	82	81	149	117	56	
	%	11,01	15,05	14,86	27,34	21,47	10,28

Obzirom na kadrovsku strukturu možemo utvrditi da je oko 30% doktora znanosti biotecnologa i otprilike toliko agronoma dovoljan broj koji može osiguravati kreativan i kvalitetan znanstvenoistraživački rad.

Da pogledamo sada strukturu objavljenih znanstvenih radova a među njima ima i stručnih članaka.

Tablica 4 Pregled broja objavljenih radova

Vremensko razdoblje 1965—1976. god.	Prirodno-mate- matička oblast	%	Poljoprivred- no-šumar. nauke	%
Ukupno publicirano	5.586	100	2.503	100
U vlastitim publikacijama	581	10,4	697	27,9
U publikacijama u zemlji	1.858	33,3	1.643	65,6
U inozemne publikacije	3.147	56,3	163	6,5

U proteklih 10 godina pretežan je broj radova u prirodoslovno-matematičkim znanostima bio objavljen u inozemnim publikacijama oko 55% dok je istovremeno u poljoprivredno-šumarskim znanostima taj postotak varirao od 1,5 do 10% s pretežno orijentacijom (u prosjeku 6,5%) na područje šumarstva.

Opravdanja ovakvog stanja mogu se samo djelomično objasniti željom da se postignuti rezultati znanstvenog rada što prije i na što je moguće brži način nađu u primjeni. Ipak podaci jasno ukazuju na nedovoljnu međunarodnu valorizaciju rezultata dobivenih u području poljoprivredno-prehrambenih znanosti. Situacija i ne bi bila toliko nepovoljna da ne dolazi do znatnog porasta broja objavljenih radova u vlastitim časopisima čija razina bi se mogla staviti pod upitnik kada smo upoznati da se na svjetskoj listi naših časopisa nalaze samo »Croatica Chemixa Acta« i »Periodicum biologorum«. Prema tome u narednom razdoblju moramo težiti internacionalizaciji časopisa iz ove oblasti, a također na taj način i boljem plasmanu naših rezultata u svijetu. Potrebno je da znanstveni radnici redovito prate znanstvene časopise iz svog područja, da u svom istraživačkom radu koriste specijalne banke podataka i ostale izvore informacija i to posebno kod planiranja svojih istraživanja.

Samoupravne interesne zajednice povezale su udruženi rad i znanstvene institucije, izvršena je djelomična reorganizacija i okrupljavanje znanstvenih institucija, ali okrupljavanje organizacija još uvijek nije dovelo do stvaranja jedinstvenih programa bez čega je sav proveden posao nedorečen.

Vrednovanje rezultata rada još uvijek nije riješeno na odgovarajući način ni u odgovarajućoj samoupravnoj interesnoj zajednici ni u njegovim radnim tijelima kao što su to projektni savjeti.

Nedovoljno kritičke recenzije destimuliraju kreativne istraživače, a stimuliraju istraživanja koja nisu na odgovarajućoj znanstvenoj razini i ne daju odgovarajuće rezultate.

Na kraju ovog izlaganja smatramo da bi u slijedećem razdoblju trebalo realizirati zaključke:

a) izraditi srednjoročne i dugoročne programe znanstvenoistraživačkog rada prehrane i prehrambene industrije za čiju bi izradu udruženi rad morao dati bitan doprinos, a znanstveni radnici najnovija dostignuća i trendove svjetske znanosti.

b) kroz dugoročni program istraživanja treba izraditi strategiju dodatnog obrazovanja i usavršavanja postojećeg znanstvenog i stručnog kadra s osnovnom tendencijom produbljavanja fundamentalnih prirodno-znanstvenih zasada i upoznavanja s najmodernijim tehnološkim dostignućima. Naročito treba stvarati kadrovske osnove u deficitarnim znanstvenim područjima obzirom na budući razvoj cijele znanstvene oblasti.

c) prestrukturiranje postojećih znanstvenih organizacija udruženog rada na području prehrane zbog racionalnijeg znanstvenoistraživačkog rada i odgovarajuće podjele rada. U cilju maksimalnog korištenja znanstvenog potencijala potrebna je i trajna briga oko nabave suvremene znanstvene opreme i njenog optimalnog korištenja.

d) obzirom na sve veći fond znanstvenih informacija u svijetu, potrebno je osigurati njihov transfer u našu zemlju uz izradu odgovarajućeg mehanizma dostupnosti i efikasnosti korištenja od svih znanstvenih radnika kao i ostalih korisnika u udruženom radu.

## LITERATURA

1. Osnove za naučnu politiku u SFRJ — Zagreb, 1977. god. izd. Savez republičkih i pokrajinskih samoupravnih interesnih zajednica za naučne djelatnosti u SFRJ.
2. Znanstvenoistraživačka djelatnost u SR Hrvatskoj — razvoj i stanje — Zagreb, 1979. god., izd. Republički savjet za naučni rad SR Hrvatske.
3. Shvatiti i djelovati — ENESCO o problemima današnjice — prijevod — Zagreb, 1979. god., izd. Zavod za kulturu Hrvatske.