

**Dr Stevo Jančić**

**Dr Zdravko Crnojević**

**Dr Milovan Pešut**

Poljoprivredni fakultet, Zagreb

**Inž. Hrvoje Čosić**

**Inž. Pero Radmanović**

PIK — Đakovo

## **PRIKLADNOST KUKURUZNOG OKLASKA KAO RAZRJEĐIVAČA U OBROKU SVINJA U MESNOM TOVU**

### **1. Uvod**

Mnogobrojna naučna istraživanja i praktična iskustva pokazala su da ishrana svinja u tovu *ad libitum* ima nekih prednosti, ali i nedostataka u pogledu klaoničke kvalitete svinja. Sistem industrijske proizvodnje ponovo je aktualizirao taj problem. Ekonomična proizvodnja visokokvalitetnog mesa postaje problem za robne proizvođače, jer su se sukobile tri tendencije: prva, automatizacija tehnološkog procesa u velikim aglomeracijama; druga, zahtjevi suvremenog potrošača za svinjetinom umjerene masnoće i treća, osjetno opadanje potrošnje svinjske masti.

Ograničena ishrana tovnih svinja »iz ruke« u industrijskoj proizvodnji ne može naći širu primjenu u praksi, pa se radi toga pristupilo korištenju različitih »razrjeđivača«, koji imaju istu svrhu kao i kontrolirana ishrana — ishrana »iz ruke«. Pokazalo se da oni ograničavaju intenzivno zamašćivanje (Axelsson i Eriksson, 1953.; Bell i sur. 1958.; Coey i Robinson, 1954.; Crampton i sur. 1954.; Merkel i sur. 1958.; Teague i Hanson, 1954.; Bohman i sur. 1955.; Kidwell i Hunter, 1956.), uz istovremeno snižavanje prirasta i konverzije hrane, odnosno da utječu na produžavanje tova. Nivo pada uvjetovan je nivoom i vrstom »razrjeđivača« u osnovnom obroku. U pravilu, s povećanjem učešća »razrjeđivača« prirast opada, kako su to potvrdila brojna istraživanja (Bohman i sur. 1955.; Dinusson i sur. 1956.; Kidwell i Hunter, 1956.; Stevenson i sur. 1960.). Nivo razrjeđivača u obroku i konverzija hrane nalaze se u negativnom odnosu (Bohman i sur. 1955.; Dinusson i sur. 1956.; Kidwell i Hunter, 1956.).

Kao razrjeđivači u praksi se najčešće koriste ona krmiva koja su bogata na sur. vlaknima, kao što su lucerna, pšenične posije, zobena pljeva, kukuruzni oklasak, a može čak i mljevena slama zobi ili pšenice. Sva ta krmiva nemaju jednaku vrijednost kao razrjeđivači. U praksi je lucerna našla najširu primjenu zbog svoje mnogostruke vrijednosti, a najveći broj istraživača je mišljenja da njeno učešće u obroku tovnih svinja ne bi smjelo biti veće od 20%.

Polazeći od premise da je najpogodniji onaj razrjeđivač koji je najjeftiniji, mi smo se odlučili provesti pokus uz korištenje kukuruznog oklaska u završnoj fazi tova mesnatih svinja. To je interesantno sa naučne i praktične

strane, budući da mnoga gospodarstva u našoj zemlji raspolažu s velikim količinama toga nuzproizvoda u proizvodnji kukuruza, a naročito Kombinat Đakovo, gdje smo izvršili ovaj pokus. Istraživanje je trebalo dati odgovor na pitanje kako različite količine kukuruznog oklaska utječu: a) na prirast i konverziju hrane u završnoj fazi tova; b) na kvalitetu polutki, i c) na ekonomičnost takvog tova.

## 2. Pregled literature

Prema istraživanju **Nordfeldta** (cit Exelsson i Eriksson, 1953.) optimalni nivo sur. vlakana u obroku svinja kretao se od 6,8 — 7,3%, kad se u obrok kukuruza dodavala zob, odnosno 4%, kad se dodavala pšenična slama. Američka istraživanja (**Axelsson**, 1948.) utvrdila su optimalni nivo sur. vlakana od 5,5 — 7%.

**Axelsson** i Eriksson (1) istraživajući u Švedskoj djelovanje različitih nivoa sur. vlakana (4,8%, 6,3%, 7,8% i 9,3%) u tri različite faze tova (od 30 — 50, 50 — 70, te 70 — 100 kg) došli su do zaključka da je optimalni nivo sur. vlakana u obroku 6,57% u prosjeku sa stanovišta maksimalnog prirasta svinja, odnosno 7,26% sa stanovišta utroška hrane za jedan kg prirasta; ali sa stanovišta omašćivanja polutki najbolje rezultate dali su obroci sa 9,3% sur. vlakana. Međutim, troškovi hrane za 1 kg prirasta su bili najniži uz obrok sa 6,3% sur. vlakana, a najviši sa 9,3%. Optimalni nivo bio je uz 6,64%, pa je taj postotak vrlo blizak onome za optimalni prirast (6,57%).

**Coey i Robinson** (6) istražujući četiri različita nivoa sur. vlakana u obroku tovnih svinja (3,56%; 4,06%; 4,51%; 4,88%) nisu konstatairali gotovo nikakav utjecaj, odnosno razlike u veličini prirasta među pokusnim grupama, dok su razlike u randmanu klanja bile visokosignifikantne, unatoč činjenici da su navedeni nivoi sur. vlakana bili niži nego što se smatra gornjom granicom (oko 6—7%). Autori to objašnjavaju povećanim razvojem probavnog trakta, a naročito debelog crijeva, u svinja hranjenih obrokom s višim nivoom sur. vlakana, uz istovremeno smanjenje prirasta korisnog dijela trupa, a posebno masnih dijelova. Iz te su pojave iskrsele ekonomske implikacije, budući da sistem ocjenjivanja kvalitete svinja bazira na čistoj klaoničkoj težini i debljini slanine. Obroci s višim učešćem sur. vlakana povoljno su djelovali sa stanovišta debljine slanine i jeftinoće obroka, pa se postavlja pitanje da li su te prednosti dovoljna kompenzacija za negativne posljedice »razrjeđivača« (smanjenje randmana, slabija konverzija hrane, produžavanje tova). Osim toga, ti autori naglašavaju i pojavu velikog varijabiliteta u težini svinja unutar jednog boksa uz primjenu »razrjeđivača« u ishrani po volji.

**Merkel** i sur. (12) ispitivali su utjecaj kukuruznog oklaska i lucernina brašna u brocima različitog nivoa TDN (62,69 i 76%) i s različitim nivoom sur. vlakana u njima (3,14%; 7,83%; 12,24%; 11,07% i 18,17%). Prosječni dnevni prirast bio je značajno niži u grupama koje su dobivale u obroku više od 11% sur. vlakana. Značajno produženje tova bilo je u grupi koja je u obroku dobivala 18,17% sur. vlakana u obliku lucerninog brašna, a u drugim grupama bilo je produženja, ali nesignifikantno. Postotak sur. vlakana i randman klanja, te debljina slanine bili su u visoko-signifikantnoj negativnoj korelaciji (—0,960, odnosno —0,904).

**Merkel** i sur. (13) istražili su utjecaj navedenih razrjeđivača iz prethodnog pokusa na kvalitetu polutki, pa su došli do zaključka da je povećani nivo razrjeđivača smanjio randman klanja, debljinu slanine i težinu sala. Kvaliteta polutki bila je bolja od svinja tretiranih kukuruznim oklaskom nego onih sa lucerninim brašnom. Najtanja slanina je bila u grupi koja je tretirana s najvećim nivoom lucernina brašna, dok među drugim grupama nije bilo signifikantne razlike. Niti vrsta a niti nivo razrjeđivača nije pokazao nikakav utjecaj na dužinu polutki.

**Hochstetler** i sur. (9) izveli su pokus s tri različita razrjeđivača (zob. pšenične posije i lucernino brašno) s tri različita nivoa u obroku. Nivo sur. vlakana se kretao od 2,5 — 8,1%. Konstatirali su najniže priraste na obrocima sa 40% pšeničnih posija i onih sa 20% lucernina brašna, pošto je u tim obrocima nivo sur. vlakana bio 5,2%, odnosno 8,1%. I iskorištenje hrane je bilo najslabije u tim grupama, odnosno najtanja slanina. Ni oni nisu konstatirali nikakvu razliku u pogledu dužine polutki.

**Troelsen** i **Bell** (18) su koristili zobnu pljevu, brašno lucerne, celulozu, pšenične posije i oklasak kukuruza kao razrjeđivače. Došli su do zaključka da su svinje hranjene obrocima koji su sadržavali kukuruzni oklasak, ispljile najveći prirast, potrošile najviše hrane i imale najveću dnevnu potrošnju hrane. Isti autori su konstatirali da povećanjem nivoa sur. vlakana dolazi do smanjenja randmana, do povećanja randmana mesa (šunki i plečki) i do smanjenja debljine slanine.

Nedavna istraživanja **Ponda** i sur. (14) pokazala su da je dodatak kukuruznog oklaska u obrok svinja više od 12,4% djelovao negativno na probavljivost hranjivih sastojaka obroka (suhe tvari, odnosno sur. vlakana i ugljikohidrata). I oni su primijetili u jednom pokusu nešto veću dnevnu potrošnju hrane u grupi koja je dobivala obrok razrjeđen kukuruznim oklaskom.

Vrsta razrjeđivača ima velikog utjecaja na potrošnju hrane, a time i na prirast, konverziju i kvalitetu polutki, vjerojatno putem davanja teka obroku. Čini se da kukuruzni oklasak povećava ukusnost obroka. **Beacom** (3) je uspoređivao lucernino brašno i zobenu pljevu kao razrjeđivače obroka, pa je došao do zaključka da se je lucerna pokazala mnogo povoljnija sa stanovišta prirasta, konverzije hrane i klaoničke kvalitete.

### 3. Materijal i metodika rada

U tome je pokusu bilo obuhvaćeno 40 prasadi pasmine engleske velike bijele, podijeljenih u 4 izjednačene grupe na temelju dobi, spola, težine i legla. Pokus je izveden u vremenu od 14. marta do 15. jula 1966. godine u Slašćaku — objektu PIK-a Đakovo. Shema pokusa prikazana je u tabeli 1.

**Tabela 1: Shema pokusa — Scheme of experiment**

Grupa Group	I	II	III	IV
Broj prasadi No. of pigs	10	10	10	10
Nivo razrjeđivača, % Level of diluent, %	0	10	15	20

U prvoj polovini tova (od 25 do 50 kg tjelesne težine) sve su grupe prasadi dobivale jednaki sastav obroka (78% kukuruzne prekrupe i 22% bjelančevinasto-mineralnog dodatka (»A« smjesa). U drugoj polovini tova, odnosno u eksperimentalnom periodu (od 50 do 100 kg) ishrana je bila različita. Prva grupa (kontrolna) nije dobivala razrjeđivač; druga grupa je dobivala 10% razrjeđivača (7,5% kukuruzni oklasak i 2,5% lucernino brašno); treća grupa dobivala je 15% (12,5% kukuruzni oklasak i 2,5% lucernino brašno); a četvrta grupa dobivala je 20% (15% oklaska i 5% lucernina brašna). Pored kukuruza, kao osnovnog dijela obroka, svaka grupa je dobivala i 12% bjelančevinasto-mineralnog dodatka (»B« smjesa).

**Tabela 2: Sastav dopunskih smjesa — Composition of supplement mixtures**

Sastojci Ingredients	Smjesa »A« Mixture »A«		Smjesa »B« Mixture »B«	
	%	sur. proteini cru. proteins %	%	sur. proteini cru. proteins %
Arašidova sačma Groundnut meal ex.	17,0	8,21	40,0	19,32
Sojina sačma Soybean oil meal ex.	38,0	16,30	40,0	17,16
Riblje brašno Fish meal	36,0	24,08	12,0	8,03
Koštan Bone meal mixture	4,0	—	4,0	—
VAM — Premix	3,0	—	2,0	—
Sol — Salt	2,0	—	2,0	—
Svega — Total	100,0	48,59	100,0	44,51

Smjesa »A« sadržavala je 3,75%, a smjesa »B« 5,22% sur. vlakana u prosjeku.

U tabeli 3 prikazani su sastavi obroka po razdobljima tova i po grupama svinja.

**Tabela 3: Sastav obroka — Composition of Rations  
(od 25 do 50 kg za sve grupe — from 25 to 50 kg for all groups)**

Vrsta sastojka Kind of Ingredient	%	H. J. Oat Units	Sur. proteini Cru. proteins %	Sur. vlakna Cru. fibers %
Kukuruz mljeveni Ground maize	78,0	1,06	7,21	1,25
Smjesa »A« Supplement »A«	22,0	0,23	10,69	0,82
Svega — Total	100,0	1,29	17,90	2,07

(Od 50 do 100 kg — From 50 to 100 kg)

**I grupa — First group**

Kukuruz mljeveni Ground maize	88,0	1,21	8,13	1,42
Smjesa »B« Supplement »B«	12,0	0,13	5,34	0,63
Svega — Total	100,0	1,34	13,47	2,05

**II grupa — Second group**

Kukuruz mljeveni Ground maize	78,0	1,06	7,21	1,25
Kukuruz. oklasak Ground Corn cob	7,5	0,03	0,55	1,82
Lucernino brašno Alfalfa meal	2,5	0,01	0,39	0,56
Smjesa »B« Supplement »B«	12,0	0,13	5,34	0,63
Svega — Total	100,0	1,29	13,49	4,26

**III grupa — Third group**

Kukuruz mljeveni Ground maize	73,0	0,99	6,74	1,17
Kukuruz. oklasak Ground Corn Cob	12,5	0,06	0,92	3,04
Lucernino brašno Alfalfa meal	2,5	0,01	0,39	0,56
Smjesa »B« Supplement »B«	12,0	0,13	5,34	0,63
Svega — Total	100,0	1,19	13,39	5,40

**IV grupa — Fourth group**

Kukuruz mljeveni Ground maize	68,0	0,79	6,28	1,09
Kukuruz. oklasak Ground Corn Cob	15,0	0,07	1,11	3,65
Lucernino brašno Alfalfa meal	5,0	0,03	0,78	1,12
Smjesa »B« Supplement »B«	12,0	0,13	5,34	0,63
Svega — Total	100,0	1,02	13,51	6,49

Kemijske analize korištenih krmiva napravljene su u laboratoriju Zavoda za hranidbu domaćih životinja Poljoprivrednog fakulteta, a rezultati su prikazani u tabeli 4.

**Tabela 4: Kemijske analize krmiva — Chemical Analyses of Consumed Feeds**

Krmiva Feeds	Vlaga Water %	Pepeo Ash %	Proteini Proteins %	Mast Fat %	Vlakna Fibers %	NET N-Free ext. %	H. J. Oat Units
Sojina sačma Soybean oil meal	11,21	6,55	42,90	1,75	7,32	30,27	1,19
Kukuruz Maize	13,19	1,14	9,24	4,35	1,61	70,47	1,36
Kukur. oklasak Corn Cob	10,85	3,80	7,40	1,50	24,33	52,12	0,45
Arašid. sačma Groundnut meal	9,65	6,34	48,30	0,93	5,72	29,06	1,14
Lucernino brašno Alfalfa meal	15,00	7,07	15,54	2,93	22,44	37,02	0,58

Kukuruzni oklasak je dobiven iz vlastite proizvodnje Kombinata. Mljevenje je obavljeno što je bilo moguće sitnije, radi bolje homogenizacije s ostalim sastojcima krmne smjese.

Svinje su hranjene i napajane grupno i **ad libitum**. Kontrola prirasta i utroška hrane vršena je svakih 14 dana. U toku pokusa izlučeno je 7 svinja (iz I grupe — 3, iz II grupe — 2, te iz III grupe — 2 kom.). Razlozi izlučivanja i uginuća nisu bili u vezi s tretmanom u pokusu.

Po isteku pokusa i nakon 12-satnog posta, sve svinje su otpremljene u vlastitu klaonicu PIK-a i zaklane u cilju utvrđivanja klaoničke kvalitete (randmana, dužine polutki i debljine slanine).

Dobiveni rezultati obrađeni su varijaciono-statistički (Barić, 1964.).

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

### 1. Težina i prirast svinja

Prosječne tjelesne težine i prosječne dnevne priraste svinja po grupama i periodima tova prikazuje tabela 5.

**Tabela 5: Prosječna težina i prosječni dnevni prirasti svinja**  
**Average Body Weight and Average Daily Gain of Pigs**

Grupa: Group:	I	II	III	IV
Težina na početku tova, kg Initial weight in kg	25,75	25,76	26,33	26,43
Težina na početku pokusa, kg Weight at the beginning of trial in kg	51,33	51,43	55,08	51,14
Težina na kraju pokusa, kg Final weight in kg	95,22	100,65	107,20	94,67
Prosječni dnevni prirast u prvom periodu (od 25—50 kg) g Average Daily Gain in the first period (25 to 50 kg) grams	673	677	756	650
Prosječni dnevni prirast u drugom periodu (od 50—100 kg), g Average Daily Gain in the experimental period (50 to 100 kg)	554	581	611	532
Prosječni dnevni prirast za cijeli period tova, g Average Daily Gain for total period of fattening, grams	567	609	662	559

Kao što se vidi iz tab. 5, na početku tova su bile nešto veće prosječne težine III i IV grupe svinja u odnosu na I i II grupu (oko 0,5 kg u prosjeku) ali statistički neopravdane ( $P > 0,05$ ). Međutim, na kraju prvog perioda, odnosno na početku eksperimentalnog perioda, prosječne težine prasadi su bile jednake u svim grupama osim u III grupi, koja je imala veću težinu za oko 4 kg u prosjeku. Ta se razlika pojavila iz neobjašnjivih razloga, s obzirom da su pokusne grupe na početku tova bile potpuno izjednačene i da su u predpokusnom periodu bile u istim uvjetima ishrane. Ustanovljena razlika, međutim, nije bila statistički opravdana ( $P > 0,05$ ). Na kraju pokusnog perioda (od 50 do 100 kg) prosječne težine svinja pokazivale su tendenciju porasta prema povećanju nivoa »razrjeđivača« u obrocima sve do 15%, a zatim je uslijedio pad težine u IV grupi, koja je tretirana sa 20% »razrjeđivača« u obroku. Međutim, niti ovdje nije ustanovljena statistička opravdanost ustanovljenih razlika ( $P > 0,05$ ).

U skladu s kretanjem tjelesne težine kretao se i prosječni dnevni prirast svinja. Tako je u prvom (pretpokusnom) periodu III grupa imala signifikantno veći prirast samo u odnosu na IV grupu ( $P < 0,05$ ). U drugom (eksperimentalnom) periodu, kao i u prosjeku za cijeli period trajanja tova, prosječni prirasti pokazivali su tendenciju stalnog porasta u odnosu na povećanje »razrjeđivača« u obroku sve do 15%, da bi u IV grupi osjetno opali. Analiza varijance pokazala je da su ustanovljene razlike neopravdane ( $P > 0,05$ ) premda je ustanovljena relativno velika razlika između III i IV grupe (103 grama u prosjeku).

Na temelju rezultata tog pokusa može se konstatirati da je nivo razrjeđivača od 10 i 15%, odnosno nivo sur. vlakana od 4,26 i 5,40%, stimulativnije djelovao na povećanje težine i prirasta svinja, nego što je to bio slučaj u kontrolnoj grupi koja nije dobivala u obroku razrjeđivač (2,05% sur. vlakana) i u IV grupi koja je dobivala u obroku 20% razrjeđivača, odnosno najviši nivo sur. vlakana (6,49%).

## 2. Utrošak hrane za jedinicu prirasta

Prosječni utrošak hrane, odnosno utrošak H. J. i prob. bjelančevina po jednom kg prirasta, po pojedinim grupama svinja prikazuje tabela 6.

**Tabela 6: Prosječna potrošnja hrane za 1 kg prirasta**  
**Average Consumption of Feed for One kg of Gain**

Grupa: Group:		I	II	III	IV
Pretpokusni period Pre-experimental period (25 — 50 kg)	Smjesa, kg Mixture, kg	3,08	3,19	2,89	3,20
	H. J. Oat Units	3,97	4,12	3,73	4,13
	Prob. bjel., g Dig. prot., g	458	474	430	476
Pokusni period Experimental period (50 — 100 kg)	Smjesa, kg Mixture, kg	3,50	3,93	4,04	4,78
	H. J. Oat Units	4,69	4,83	4,81	4,88
	Prob. bjel., g Dig. prot., g	378	411	408	481
Prosjek — Average 25 — 100 kg)	Smjesa, kg Mixture, kg	3,29	3,56	3,46	3,99
	H. J. Oat Units	4,33	4,47	4,27	4,50
	Prob. bjel., g. Dig. prot., g	418	442	419	478

Potrošnja hrane u pretpokusnom periodu (od 25 do 50 kg) nije bila jednaka, premda su svinje imale obrok istog sastava. Razlike su iznosile od 0,01 do 0,31 kg u prosjeku. U drugom periodu, koji je bio eksperimentalni (od 50 do 100 kg) došlo je do osjetnih razlika u prosječnoj potrošnji hrane među grupama. Nivo potrošnje se povećavao sa stupnjem povećavanja »razrjeđivača« u obrocima pokusnih svinja. Međutim, kad se izvrši komparacija na temelju utrošenih hranidbenih jedinica (H. J.) onda se vidi da je kontrolna grupa (I) imala najmanju potrošnju (4,69 u prosjeku). Pokusne grupe su imale nešto veću potrošnju, ali podjednaku (4,83; 4,81; odnosno 4,88 H. J.).

Utrošak probavljivih bjelančevina je bio najmanji u kontrolnoj grupi (378 g) a najveći u IV grupi (481 g) koja je dobivala u obroku najveći postotak razrjeđivača. Grupe II i III su imale podjednaku potrošnju (411, odnosno 408 g).

Na temelju prosječne potrošnje hrane (izraženo u H. J.) možemo zaključiti da su pokusne svinje u eksperimentalnom periodu imale veći utrošak hrane za 0,15 H. J. ili 3,2% u prosjeku, što ne predstavlja značajnu razliku.

### 3. Klaonički rezultati

Kakav je utjecaj imao nivo »razrjeđivača« u obroku svinja na klaoničku kvalitetu (randman, dužinu polutki i debljinu slanine) vidljivo je iz tabele 7.

**Tabela 7: Utjecaj nivoa »razrjeđivača« na klaonička svojstva**  
Effect of level ration diluent on carcass characteristics

Grupa: Group:	I			II			III			IV		
	$\bar{x}$	$\pm$	s	$\bar{x}$	$\pm$	s	$\bar{x}$	$\pm$	s	$\bar{x}$	$\pm$	s
Randman, % Dressing, %	79,19	$\pm$	1,76	78,46	$\pm$	1,44	79,11	$\pm$	3,77	78,09	$\pm$	1,24
Dužina pol., cm Length of carcass in cm	75,85	$\pm$	3,02	78,73	$\pm$	4,10	76,10	$\pm$	2,85	74,52	$\pm$	4,11
Debljina slanine, cm Backfat tickness in cm	4,33	$\pm$	0,81	4,01	$\pm$	0,19	4,16	$\pm$	0,16	4,15	$\pm$	0,99

Iz tabele 7 je uočljivo da su bile neznatne razlike u pogledu istraživanih svojstava među grupama. Analiza varijance nije pokazala opravdanost ustanovljenih razlika ( $P > 0,05$ ). Najveće razlike ustanovljene su u dužini polutke (od 1,58 — 4,21 cm u prosjeku). Zbog malog broja varijanata i velikog varijabiliteta unutar grupa te su razlike bile samo blizu granice signifikantnosti ( $P < 0,05$ ). Prema tome, iz rezultata ovog pokusa se može zaključiti da nivo »razrjeđivača« nije imao značajnog utjecaja na randman, dužinu polutki i debljinu slanine svinja u mesnom tovu.

### 4. Klasifikacija polutki

Na temelju težine i dužine polutki, te prosječne debljine slanine, izvršena je klasifikacija polutki po grupama svinja, a rezultati su prikazani u tabeli 8.

**Tabela 8: Klasifikacija polutki svinja\***  
Classification of Hog Carcasses

Grupa Group	Svega Total	Klase polutki u % Classes of carcasses in %					Prosječno poena Average Number of points
		US No. 1	US No. 2	US No. 3	Medium	Cull	
I	100	42,85	42,85	14,30	—	—	16,43
II	100	62,50	37,50	—	—	—	18,12
III	100	62,50	37,50	—	—	—	18,12
IV	100	50,00	10,00	20,00	20,00	—	12,50

\* US No. 1 = 20 poena; US No. 2 = 15 poena; US No. 3 = 10 poena; Medium = 5 poena; Cull = 0 poena.

Rezultati klasifikacije polutki daju prednost svinjama II i III grupe koje su tretirane sa 10, odnosno 15% »razrjeđivača«. Njihove polutke su ocijenjene najvećim brojem poena (18,12) jer je 62,50% polutki pripalo klasi US No. 1, a sve ostalo u drugu klasu (US No. 2). Najnižim brojem poena ocijenjene su polutke svinja IV grupe (12,5). Prema tome, sa stanovišta kvalitete, iz toga se može zaključiti da je obrok sa 20% »razrjeđenja« (15% kukuruznog oklaska i 5% brašna lucerne nepovoljno djelovao na mesnate svinje u završnoj fazi tova.

### 5. Troškovi hrane za 1 kg prirasta

U tabeli 6 smo prikazali utrošak hrane za 1 kg prirasta po periodima tova i po grupama. Konstatirano je da je u eksperimentalnom periodu (od 50 — 100 kg) najmanji utrošak hrane imala kontrolna grupa svinja (3,50 kg) a najveći IV grupa (4,78 kg) koja je tretirana najvećom količinom »razrjeđivača«. Stoga smo u tabeli 9 prikazali kako se je dodatak »razrjeđivača« odrazio na prosječnu cijenu koštanja hrane za 1 kg prirasta. Vrijednost hrane računata je po cijenama koje su važile u vremenskom periodu od 1. IV do 30. VII 1966. godine na području Đakova.

**Tabela 9: Prosječna vrijednost utrošene hrane za 1 kg prirasta**  
Average value of consumed feed for one kg of gain

Grupa Group	I	II	III	IV
Utrošak hrane za 1 kg prirasta Feed Consumption for One kg of Gain	3,50	3,93	4,04	4,78
Cijena za 1 kg hrane, N. dinara Price for 1 kg of Feed, N. din.	0,86	0,82	0,78	0,78
Troškovi hrane za 1 kg prirasta Cost of Feed for One kg of Gain, N. din.	3,01	3,22	3,17	3,72

Kako je vidljivo iz tabele 9, najniži troškovi hrane za jedan kg prirasta su bili u kontrolnoj grupi (3,01 n. d.) koja nije dobivala razrjeđivač, a najviši u IV grupi (3,72 n. d.) koja je dobivala najveću količinu »razrjeđivača« (20%). U odnosu na kontrolnu grupu razlika iznosi 0,71 n. d. u prosjeku. Podsjetimo li se podataka iz tabele 8, u kojoj smo prikazali kvalitetu polutki, onda vidimo da je IV grupa ocijenjena najnižim brojem poena (12,5) a to znači da je u toj grupi nastao dvostruki gubitak. Međutim, II i III grupa imale su, također, veće troškove za hranu (0,21, odnosno 0,16 n. d. u prosjeku) uz napomenu da su te grupe postigle najveću klaoničku klasu. Razlika u kvaliteti iznosila je 1,69 poena. I sada se postavlja pitanje da li je ta razlika u kvaliteti dovoljna kompenzacija za veće obračunske troškove hrane? Smatramo da nam naše današnje domaće tržište to ne garantira, a to znači da takav tehnološki proces u tovu svinja nije ekonomski opravdan.

## DISKUSIJA REZULTATA

U odnosu na neke rezultate iz literature u našem smo pokusu s »razrjeđivačem« dobili neočekivane rezultate **prirasta**. Naime, neobjašnjivo je da je kontrolna grupa imala niži prirast od II i III grupe koje su dobivale u obroku 10, odnosno 15% »razrjeđivača«, a gotovo jednak kao i IV grupa koja je dobivala 20% »razrjeđivača«. **Bohman** i sur. (5) **Dinusson** i sur. (8) **Kidwell** i **Hunter** (11) te **Stevenson** i sur. (15) su utvrdili negativan odnos između prirasta svinja i nivoa »razrjeđivača«. Međutim, moramo naglasiti da naše pokusne svinje nisu dobivale u obrocima velike količine sur. vlakana, pa ni IV grupa, koja je dobivala 20% »razrjeđivača«. Ta je grupa svinja dobivala 6,49% sur. vlakana, dakle optimalnu količinu sa stanovišta stimulacije maksimalnog prirasta (6,57%) kako su to ustanovili **Axelsson** i **Eriksson** (1). Pri sličnom nivou sur. vlakana (6,28%) **Šljivovački** i sur. (16) su također utvrdili najniži prirast u bekonskom tovu svinja. S obzirom da ustanovljene razlike u prirastu među našim pokusnim grupama nisu bile statistički opravdane, to možemo ustvrditi da su nam rezultati u suglasnosti sa zaključcima do kojih su došli **Coey** i **Robinson** (6). Slično kao i mi, i oni su imali niske nivoe sur. vlakana i male razlike među grupama (3,56%; 4,06%; 4,51%; 4,88%; a u našem pokusu 2,05%; 4,26%; 5,40%; 6,49%). Dakle, u oba slučaja nivoi su ispod optimalne granice za svinje kao nepreživače (6,5 — 7%). **Merkel** i sur. (12) nisu ustanovili nikakve razlike u prirastu među grupama kad su nivoi sur. vlakana bili niži od 10%. Isto tako u našem pokusu nismo konstatirali veliki varijabilitet tjelesne težine unutar grupa, pošto su se varijacioni koeficijenti, kako na početku tako i na kraju pokusa, kretali u granicama od 10 — 15%, što nije u suglasnosti sa zaključcima do kojih su došli **Coey** i **Robinson** (6).

Količina »razrjeđivača«, odnosno sur. vlakana je imala značajnog efekta na utrošak hrane po jedinici prirasta. U odnosu na kontrolnu grupu, pokusne su grupe svinja imale veću potražnju hrane za 1 kg prirasta (0,43; 0,54; odnosno 1,28 kg ili 12,28%; 15,42%; odnosno 36,57%) što smatramo logičnim sa stanovišta energetske vrijednosti pojedinih obroka. U tom pogledu rezultati su nam u suglasnosti sa zaključcima **Bohmana** i sur. (5) **Dinussona** i sur. (8) **Kidwella** i sur. (11) **Coey** i **Robinsona** (6) **Merkela** i sur. (12) te **Troelsena** i **Bella** (18). Tako su **Merkel** i sur. (12) utvrdili najveći utrošak hrane po jedinici prirasta upravo s »razrjeđivačem« od kukuruznog oklaska, veći nego sa brašnom lucerne i s maksimalnim učešćem sur. vlakana (18%). **Troelsen** i **Bell** (18) su također konstatirali najveću potrošnju hrane, kako po jedinici prirasta tako i dnevnu potrošnju, u svinja koje su dobivale »razrjeđivač« u obliku mljevenog kukuruznog oklaska. U našem pokusu smo imali osjetnije smanjenje konverzije u IV grupi koja je dobivala 15% kukur. oklaska, pa je to u suglasnosti s rezultatima **Ponda** i sur. (14) koji su sličnu pojavu konstatirali u grupi svinja koja je dobivala 12,4% kukur. oklaska. Međutim, kad smo u našem pokusu preračunali utrošenu hranu za 1 kg prirasta u H. J., onda smo došli do zaključka da su razlike među grupama neznatne. U odnosu na kontrolnu grupu, pokusne su grupe imale veću potrošnju za 0,15 H. J. ili 3,2% u prosjeku. To smatramo logičnim, s obzirom da je hranjiva vrijednost kuk. oklaska dosta niska (0,45 H. J.) a u svinja vjerojatno još i niža. Stoga su svinje morale konzumirati veću količinu hrane da bi osigurale potrebnu energiju za uzdužni i produkcionni dio obroka. To je bilo mo-

guće s obzirom da je nivo sur. vlakana u obrocima bio niži ili u granicama optimuma (6—7%). Do sličnih zaključaka su došli **Merkel** i sur. (12) te **Šljivo-vački** i sur. (16) koji su u pokusu s »razrjeđivačem« utvrdili gotovo jednaku potrošnju H. J. za 1 kg prirasta (od 4,05 do 4,36).

Sa stanovišta klaoničke kvalitete (randman, dužina polutke i debljina slanine) nisu utvrđene značajne razlike među grupama. To se može objasniti podjednakim prirastima svinja u svim grupama. To, dalje, znači da je u svim grupama bilo podjednako stvaranje mesa i masti, pa čak i u kontrolnoj grupi, koja je u obroku dobivala svega 2,07% sur. vlakana. Istina, kontrolna grupa je imala deblju slaninu za 0,17 — 0,32 cm u prosjeku, u odnosu na pokusne grupe, ali statistički neopravdano. Dakle, ispoljena je samo tendencija slabijeg zamašćivanja polutki s porastom nivoa »razrjeđivača« u obroku. **Merkel** i sur. (13) nisu, također, konstatirali signifikantne razlike među grupama sve do nivoa od 18,17% sur. vlakana. Ti zaključci upućuju na razmišljanje i diskusiju da li je uopće realan i ekonomičan put smanjivanja debljine slanine sistemom reguliranja nivoa energije u obroku za svinje koje nisu selekcionirane na visoku mesnatost. U vezi s tim problemom **Živković** (19) u svojoj knjizi kaže: »da ukoliko se želi proizvesti meso visokog kvaliteta potrebno je, prije svega, povesti računa o pasmini i tipu svinja, a tek onda ograničavati ishranu, koja u ovom slučaju ima tek drugorazrednu ulogu«. To dalje znači **da selekcijski rad valja isturiti u prvi plan** pri rješavanju problema mesnatosti svinja.

U našem pokusu nije došlo ni do signifikantnog povećanja kala klanja, odnosno smanjenja randmana, kako su to utvrdili **Bohman** i sur. (5) **Merkel** i sur. (13) te **Coey** i **Robinson** (6) iako su ovi posljednji autori primijenili obroke s niskim i malim razlikama u sur. vlaknima među grupama. To, dalje, znači da u našem pokusu u tretiranih svinja nije došlo do osjetnijeg povećanja obujma probavnog trakta, kako su to konstatirali navedeni istraživači.

Najveća razlika, ali ne i signifikantna, utvrđena je u dužini polutki, pa su nam rezultati u suglasnosti sa zaključcima **Merkela** i sur. (13) te **Hochstelera** i sur. (9) odnosno **Beacoma** (3) koji nije konstatirao nikakav efekt »razrjeđivača« na dužinu polutki. Unatoč činjenici da nisu ustanovljene značajne razlike među grupama u pogledu navedenih klaoničkih rezultata, klasifikacija očišćenih polutki pokazala je da postoje razlike među grupama u pogledu kvalitete. Najkvalitetnije i najjednačnije polutke bile su od svinja II i III grupe, a najslabije od IV grupe. Stoga nam ovaj podatak govori u prilog povoljnog djelovanja »razrjeđivača« kuk. oklaska, ali samo do nivoa od 15%.

#### ZAKLJUČAK

Na temelju ovoga pokusa o korištenju kuk. oklaska u obroku tovnih svinja u završnoj fazi tova, mogu se izvesti ovi zaključci:

1. Nije došlo do smanjenja prirasta s povećanjem nivoa »razrjeđivača«, odnosno nivoa sur. vlakana u obrocima svinja u završnoj fazi tova. Uočena je tendencija povećanja prirasta s povećanjem »razrjeđivača« od 0 do 15%.

2. Isto tako nije došlo do pojave varijabiliteta tjelesne težine, pošto su varijacioni koeficijenti na početku i na kraju pokusa bili gotovo identični (od 10 — 15%).

3. Povećanjem nivoa »razrjeđivača« u obroku došlo je do osjetnog povećanja potrošnje hrane po 1 kg prirasta (od 12,28 — 36,57%) dok su razlike u utrošenim H. J. bile minimalne (3,2% u prosjeku).

4. Nisu utvrđene signifikantne razlike među grupama u pogledu randmana, dužine polutki i debljine slanine ( $P > 0,05$ ) premda je klasifikacija polutki pokazala najbolju kvalitetu polutki od svinja II i III grupe koje su tretirane sa 10, odnosno 15% razrjeđivača, a najslabiji u IV grupi koja je tretirana sa 20% razrjeđivača.

5. Troškovi hrane za 1 kg prirasta kretali su se u obrnutom smjeru u odnosu na kretanje cijena za 1 kg krmne smjese. Najmanji troškovi za hranu utvrđeni su u kontrolnoj grupi (3,01 n. d.) a osjetno veći u pokusnim grupama (3,22; 3,17, odnosno 3,72 n. d.) za svaki kg prirasta. Prema tome, u sadašnjim uvjetima na našem tržištu, ne bi bilo ekonomski opravdano koristiti »razrjeđivač« kao sredstvo za poboljšanje kvalitete svinjetine.

## THE INFLUENCE OF GROUND CORN-COB AS A DILUENT IN THE SWINE RATIONS DURING FINISHING PERIOD ON GROWTH, FEED EFFICIENCY AND CARCASS CHARACTERISTICS

### Summary

This experiment was conducted at the State farm »Đakovo« between March 14 and July 15, 1966, using 40 pigs of the Large White breed. Four groups were formed with 10 pigs in each. The work was carried out to observe the effect of incorporating ground corn-cob into finishing rations of fattening pigs (from 50 to 100 kg).

During the growing period, from 25 to 50 kg liveweight, all pigs were fed a 16% protein ration consisting of ground corn and a suitable protein — mineral supplement. During the finishing period (experimental one), ration level of protein was reduced to 13.5% in average, consisting of ground corn, protein-mineral supplement and diluent in level as follows: 0, 10, 15 and 20%.

The pigs were kept in concrete — floor pens and had free access to feed and water. Body weight of each pig was recorded once in a fortnight during the experiment and total feed consumption by each group of pigs was measured at the same interval.

The pigs were slaughtered and dressed, their carcasses split with head on and the measurements were taken on the right side of each carcass. Dressing percentages were calculated from the weight of hot carcasses prior to cutting. Carcass grade was obtained from carcass weight, carcass length and average back-fat thickness.

On the basis of obtained results the following conclusions can be drawn:

1. Body weight and rate of gain of pigs were not significantly affected with the increased level of ration dilution; only the tendency of increasing of daily gain was noticed when the level of diluent was increased to 15%.

2. With the increased level of ration diluent, feed required per kilo of gain in weight increased significantly (12.28%, 12.26% and 36.57%, respectively); feed consumption increased only 3.2% in average when calculated on the basis of oat units.

3. Dressing percentage, back-fat thickness, and length of carcasses were not affected by ration dilution ( $P > 0.05$ ).

4. Carcasses scores improved by increasing the level of diluent from 0% to 15%, but not significantly.

5. Cost of feed per kilo of gain in weight of pigs increased with increasing level of diluent (7%, 5%, and 23%, respectively).

#### LITERATURA

1. Axelsson, J. i Eriksson, S.: The optimum crude fiber level in rations of growing pigs. *Journal of Animal Sci.*, Vol. 12, No. 4, str. 881—891, 1953.
2. Barić S.: Statističke metode primijenjene u stočarstvu. Zagreb, 1964.
3. Beacom, S. E.: The influence of sex on the response of selffed pigs to ration dilution during the finishing period. *Canadian Journal of Animal Sci.*, Vol. 44, No. 3, str. 281—289, 1964.
4. Bell, J. M. i sur.: Nutrient requirements for Canadian Yorkshire swine. II. The effects of barley and oat finishing rations on rate of gain, feed utilization and carcass quality of pigs marketed at 185 and 200 pounds live weight. *Canadian Journal of Animal Sci.*, Vol. 38, str. 73—83, 1958.
5. Bohman, V. R. i sur.: The effect of graded levels of alfalfa and aureomycin upon growing — fattening swine. *Journal of Animal Sci.*, Vol. 14, str. 499—506, 1955.
6. Coey, W. E. i Robinson, K. L.: Some effects of dietary crude fiber on live weight gains and carcass conformation of pigs. *Journal of Agricultural Sci.*, Vol. 45, str. 41—47, 1954.
7. Crampton, E. W. i sur.: Improvement of bacon carcass quality by the introduction of fibrous feeds into the hog finishing ration. *Journal of Animal Sci.*, Vol. 13, str. 327—331, 1954.
8. Dinnuson, W. E. i sur.: Alfalfa and other roughages for growing — fattening swine. *Bull. North Dakota Agr. Exp. Station*, 19, 28—32, 1956.
9. Hochsteler, L. N. i sur.: Effect of varying levels of fiber of different sources upon growth and carcass characteristics of swine. *Journal of Animal Sci.*, Vol. 18, No. 4, 1959.
10. Jordan, E. C. and Beesen, M. W.: Production leaner market hogs by different feed combinations and controled corn intake. *Journal of Animal Sci.*, Vol. 15, No. 3, 1956.
11. Kidwell, J. F. and Hunter, J. E.: The utilization of high level of alfalfa by growing-fattening swine. *Journal of animal sci.*, Vol. 15 : 1067—1071, 1956.
12. Merkel, R. i sur.: The influence of limited feeding, using high fiber rations upon growth and carcass characteristics of swine. I. Effect upon feed lot performance. *Journal of Animal Sci.*, Vol. 17, No. 1, str. 3—12, 1958.
13. Merkel, R. A. i sur.: II. Effects upon carcass characteristics. *Journal of Animal Sci.*, Vol. 17, No. 1, str. 13—19, 1958.
14. Pond, W. G. i sur.: Effect of crude fiber level on ration digestibility and performance in growing-finishing swine. *Journal of Animal Sci.*, Vol. 21, No. 4, 692—696, 1962.
15. Stevenson, J. W. i sur.: Some effects of dietary levels of protein and alfalfa meal and of antibiotic supplementation on growth, feed efficiency and carcass characteristics of swine. *Journal of Animal Sci.*, Vol. 19, str. 887—897, 1960.
16. Šljivovački, K. i sur.: Pšenične mekinje i lucerkino brašno kao razređivači obroka bogatih u kukuružu u tovu mesnatih svinja. *Arhiv za polj. nauke*, Sv. 45, str. 3—15, 1961.
17. Teague, H. S. and Hanson, L. E.: The effect of feeding different levels of a cellulose material to swine. *Journal of Animal Sci.*, Vol. 13 : 206—214, 1954.
18. Troelsen, J. E. and Bell, J. M.: Ingredient and processing relationships in swine feeds. IV. Effects of various levels and kinds of fibrous diluents in finisher rations, fed as meal or pellets on performance and carcass quality of swine. *Canadian Journal of Animal Sci.*, Vol. 42, str. 63—74, 1962.
19. Živković, S.: Ishrana svinja, Novi Sad, 1964.