

Dr Stevo Jančić,
Dr Zdravko Crnojević,
Dr Milovan Pešut,
Poljoprivredni fakultet, Zagreb

Dr Hrvoje Čosić,
Poljoprivredno-industrijski kombinat, Đakovo

ISTRAŽIVANJE UTJECAJA STRUKTURE I NIVOVA OBROKA U POJEDINIM FAZAMA REPRODUKCIJNOG CIKLUSA NA PRODUKCIJU KRMAČA:*

III. Utjecaj izvora energije u obroku tokom graviditeta na produkciju krmača

U našoj svinjogojskoj praksi često se događa da nemamo dovoljno kukuruza ili da nam kukuruz nije dobre kvalitete. U tim slučajevima pronalazimo druga najpogodnija krmiva kao glavne izvore energije u obroku svinja. Nužna rješenja se nađu, ali s manje ili više uspjeha. Poznato je da se umjesto kukuruza uspješno upotrebljavaju neke druge žitarice koje se manje ili više proizvode u našoj zemlji, a naročito sirak, pšenica i ječam.

Izvršena su brojna istraživanja u cilju usporednog vrednovanja različitih žitarica u tovu svinja. Najkompletnija komparativna istraživanja objavio je Lawrence (1967, 1968, 1970) u kojima je ispitao vrijednost visokog učešća kukuruza, sirka, pšenice i ječma u obrocima prasadi i tovnih svinja. Koeficijenti probavljivosti suhe tvari, energije i proteina bili su najniži kod ječma, dok je sirak imao niže koeficijente nego pšenica, a naročito kukuruz. Kukuruz je bio djelotvorniji u pogledu prirasta (703 g) i konverzije hrane (2,76 kg) nego sirak (640 g, odnosno 3,02 kg), ali nije bilo značajnijih razlika u kvalitetu polutki, pošto je postotak mesa bio gotovo jednak. Istraživanja Kocha (1962) u državi Kansas (SAD) pokazala su da kukuruz i sirak daju podjednake priraste (864, odnosno 867 g), dok je konverzija hrane bila nešto povoljnija kod sirka (2,8%). U drugom pokusu Koch (1963) je dobio podjednake priraste i konverziju hrane i jednaku kvalitetu polutki, ali je utvrđena veća ekonomičnost tova na obrocima sirka nego na obrocima kukuruza. Također Hodson i sur. (1973) navode da nisu utvrdili signifikantne razlike u prirastu, ali su našli značajne razlike u konverziji hrane i duljini polutki između svinja hranjenih kukuruzom i onih hranjenih sirkom. Germanova (1970) je utvrdila nešto slabije priraste i konverziju hrane kada je u obroku svinja bilo

* Ovo istraživanje financira Fond za naučni rad SRH uz finansijsko-materijalno učešće PIK-a Đakovo.

82% sirka u odnosu na grupe gdje je bilo manje sirka (54%) ili ga uopće nije bilo. U drugim istraživanjima kukuruz je dao bolju konverziju (Aubel, 1956; Peo i Hudman, 1958; Tanksley, 1961) ili vrlo sličan prirast kao sirak (Aubel, 1958; Peo i Hudman, 1958; Tanksley, 1961) ili je pak sirak dao bolje rezultate nego kukuruz (Aubel, 1958). Osim toga Lawrence (1970) je utvrdio niži jodni broj slanine u onih svinja koje su dobivale obrok sirka, nego u onih svinja koje su dobivale kukuruz ili pšenicu; drugih razlika u svojstvima polutke nije bilo. Međutim, najnovija istraživanja u Danskoj (Hansen i Sunesen, 1973) govore o negativnim efektima sirka na mesnatost polutki, dnevni prirast i iskorištenje hrane, kada je ječam u obroku tovnih svinja bio zamijenjen zrnom sirka. Naročito su bili slabi rezultati kada u obroku nije bilo obranog mlijeka, pa autori ovo objašnjavaju činjenicom da sirak ima slabiju amino-kiselinsku strukturu proteina nego ječam. Možda ni ječna druga žitarica nije tako varijabilna u sadržaju proteina kao što je sirak. Na sadržaj proteina u sirku ima utjecaj lokalitet proizvodnje, hibridizacija, fertilizacija dušikom i godina proizvodnje (Waggle i Deyoe, 1966). Miller i sur. (1964) navode da je u sirku sadržaj proteina varirao od 6,6 — 12,8% (1961. godine), odnosno od 5,9 — 12,2% (1962. godine). Variranjem proteina varira i struktura amino-kiselina (Deyoe i Shellenberger, 1965). Tako je prosječni sadržaj lizina varirao od 0,14 do 0,27%, a metionina od 0,08 do 0,18%.

U dostupnoj literaturi nije pronađen podatak o kompartivnom istraživanju s različitim žitaricama u ishrani rasplodnih svinja, a posebno gravidnih krmača. Isto tako nismo naišli na podatke o upotrebi sirka, kao zamjene kukuruza u obroku. Međutim, u stručnoj literaturi navodi se samo općenito da se sirak može upotrebiti u ishrani svinja. Tako Morrison (1955) navodi da se za suprasne krmače može obrok sastaviti od 52 do 95% kukuruza ili sirka. Na istom mjestu navodi se »da su sirkova zrna odlična za ishranu tovnih kao i priplodnih svinja«. U odnosu na hranjivu vrijednost kukuruza, vrijednost sirka u ishrani svinja najčešće se procjenjuje sa 90%. Neke sorte (Atlas i Kafir) imaju i veću hranljivu vrijednost u odnosu na kukuruz (95%). Međutim, u odnosu na kukuruz sirak može biti manje ukusan, jer ima više proteina a manje masti.

Imajući u vidu značaj izo-energetske zamjene kukuruza i pomanjkanje istraživanja o upotrebi sirka u ishrani krmača, odlučeno je da se istraži djelotvornost manje (1/3) ili veće zamjene kukuruza (2/3) zrnom sirka na produktivnu sposobnost rasplodnih krmača.

MATERIJAL I METODE RADA

Pokus je izveden na uzgojno-seleksijskom objektu svinja »Zemljišni fond«, vlasništvo PIK-a Đakovo u zimskom razdoblju 1973/1974. godine. Istraživanje je izvedeno grupnom metodom, formiranjem jedne kontrolne i dvije pokusne grupe krmača. Ukupno je bilo obuhvaćeno 39 životinja

podijeljenih u tri izjednačene grupe na temelju pasmine, porijekla, težine, dobi i reda prašenja. U svakoj grupi bilo je po 13 krmača u tipu velikog jorkšira, koje su u pretpokusnom razdoblju držane u istim uvjetima smještaja, njege i ishrane.

Osnovna shema pokusa i način tretiranja krmača prikazani su u tabeli 1.

Tabela 1 Osnovna shema pokusa
Table 1 Basic scheme of trial

Grupa — Group	I 13	II 13	III 16
Broj krmača — No. of sows	Kukuruz	Kukuruz +	Sirak +
Osnovni izvor energije obroka		1/3 sirak	1/3 kukur.
Basic source of energy in diet	Maize	Maize +	Sorghum +
		1/3 Sorghum	1/3 Maize
Dnevni obrok — Daily meal:			
— do 45 dana bređosti, kg to 45 th day of pregnancy, kg	1,6	1,6	1,6
— od 45 do 75 dana bređosti, kg 45 to 75th day of pregnancy, kg	2,1	2,1	2,1
— od 75 do 105 dana bređosti, kg 75 to 105th day of pregnancy, kg	2,4	2,4	2,4
— od 105 dana do kraja bređosti 105th day to the end of pregnancy, kg	1,6	1,6	1,6

Prva grupa krmača bila je kontrolna, budući je dobivala standardni obrok sačinjen na bazi kukuruza kao osnovnog izvora energije. Druga grupa dobivala je pored kukuruza (2/3) i jedan manji dio sirka (1/3). U trećoj grupi glavni izvor energije u obroku bio je sirak (2/3), a manji dio sačinjavao je kukuruz (1/3). Sve ostale komponente obroka bile su istovjetne u svim grupama, kako je to vidljivo iz tabele 2.

Tabela 2 *Struktura osnovnog obroka za gravidne krmače u %*
 Table 2 *Composition of basic meal for pregnant sows, %*

Sastojak Ingredient	I	II	III
Kukuruz Maize	60,0	40,0	20,0
Sirak — Sorghum	0,0	20,0	40,0
Ječam — Barley	10,0	10,0	10,0
Pšenične posije — Wheat hran	10,0	10,0	10,0
Soj. sačma — Soybean oil meal	9,0	9,0	9,0
Riblje brašno — Fish meal	3,0	3,0	3,0
Sun. sačma — Sunflower oil meal	3,0	3,0	3,0
Lucer. brašno — Alfalfa meal	2,5	2,5	2,5
Kreda — Limestone	1,0	1,0	1,0
Dikal. fosfat — Dical. phosphate	0,5	0,5	0,5
VAM — Premix	0,5	0,5	0,5
Sol — Salt	0,5	0,5	0,5
Svega — Total:	100,0	100,0	100,0
Sur. protein — Cru. protein, %	14,51	15,08	15,64
Sur. mast — Cru. fat, %	3,50	3,37	3,25
Sur. vlakna — Cru. fibers, %	3,87	4,56	5,24
Lizin — Lysine, %	0,69	0,71	0,72
Metionin — Methionine, %	0,34	0,34	0,33
Cistin — Cystine, %	0,23	0,23	0,23
Kalcij — Ca, %	0,78	0,78	0,78
Fosfor — P, %	0,64	0,68	0,71
Met. energ./kg — ME/kg (kcal.)	3.084	3.034	2.984

Druga i treća grupa krmača imale su u obroku nešto veći postotak sur. proteina u odnosu na kontrolnu grupu zbog toga što je sirak nešto bogatiji u proteinu nego kukuruz. Međutim, sirak je nešto bogatiji i u sur. vlaknini, pa je radi toga došlo i do neznatnog povećanja ove komponente, odnosno do neznatnog smanjenja metaboličke energije u obrocima druge i treće grupe krmača. Inače, postotno učešće lizina i metionina + cistin, bilo je gotovo jednako u svim grupama. Učešće ovih aminokiselina je znatno više nego preporučuje Rippel i sur. (1965) za gravidne nazimice (0,42, odnosno 0,28%).

Kemijske analize upotrebljenih krmiva u ovome istraživanju izvršene su u laboratoriju Zavoda za hranidbu stoke Poljoprivrednog fakulteta (tabela 3).

Tabela 3 *Kemijske analize krmiva u %*
 Table 3 *Chemical analyses of food-stuffs, %*

Krmivo Food-stuff	Voda Water	Protein Protein	Masti Fat	Pepeo Ash	Vlakna Fibers	NET NFE
Kukuruz Maize	10,72	8,14	3,71	1,05	1,59	74,79
Sirak Sorghum	13,83	10,94	3,10	2,70	5,00	64,43
Ječam Barley	12,01	7,70	1,29	2,58	4,41	72,01
Pšen. posije Wheat bran	10,71	14,18	3,10	5,86	10,47	55,68
Sojina sačma Soybean oil meal	10,42	45,11	2,45	6,46	5,61	19,95
Suncok. sačma Sunfl. oil meal	5,40	37,49	8,55	7,12	12,06	29,38
Lucer. brašno Alfalfa meal	10,05	16,92	1,90	11,20	12,96	36,89
Riblje brašno Fish meal	9,38	61,29	8,95	17,42	—	2,96

U toku graviditeta krmače su hranjene suhom krmnom smjesom, individualno i jednokratno. U toku laktacije sve krmače dobivale su jednaku krmnu smjesu za laktirajuće krmače, sa 16% sur. proteina, iste strukture kao u ranije izvedenim pokusima (Jančić i sur., 1973). Dojne krmače hranjene su grupno i dvokratno po dnevnoj normi od 1,8 kg + 0,35 kg za svako sisajuće prase u leglu. Prasad je dobivala standardni starter od 7. do 28. dana života kada je izvršeno zalučivanje. Kasnije, tj. do 56. dana života prasad je dobivala grower sa 18% sur. proteina.

U toku graviditeta pokusne krmače držane su u tri odvojena obora sve do 110. dana bređosti, nakon čega su smještene u prasilište u individualne boksove po sistemu »uklještenja«.

Kontrola tjelesne težine izvršena je individualnim vaganjem, 1. i 110. dana graviditeta, zatim 1. i 28. dana laktacije. Kontrola tjelesne težine i prirasta prasadi izvršena je 1. i 28. dana života individualnim vaganjem na vagu uz točnost od 0,01 kg. Kontrola mliječnosti krmača izvršena je prema metodi vaganja prasadi prije i poslije sisanja, a nakon toga se iz razlike u težini izračunala količina posisanog, odnosno proizvedenog mlijeka. Kontrola je vršena tri puta dnevno svakih sedam dana (7, 14, 21 i 28. dana laktacije).

U toku istraživanja izlučene su 3 krmače (2 iz treće grupe i 1 iz druge grupe) zbog razloga koji nisu bili u vezi sa načinom tretiranja (sterilitet).

Dobiveni rezultati u ovome istraživanju obrađeni su uz primjenu poznatih statističkih metoda (Snedecor i Cochran, 1967).

VLASTITA ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

a) Težina i prirast krmača u graviditetu

Prosječna tjelesna težina i prosječni bruto prirast krmača u graviditetu prikazani su po grupama u tabeli 4.

Tabela 4 Prosječna težina i bruto prirast gravidnih krmača, kg
Table 4 Average body weight and total gain in weight of pregnant sows in kg

Grupa Group	Period bređosti — Period of pregnancy		Ukupni prirast Total gain
	1. dan 1 st day	110. dan 110 th day	
	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$	
I	162,08 ± 9,64	183,31 ± 9,43	21,38 ± 2,43
II	160,25 ± 10,47	183,83 ± 8,00	23,92 ± 3,53
III	165,90 ± 7,37	183,09 ± 6,92	18,09 ± 2,91

Nedovoljna izjednačenost krmača po težini na početku pokusa došla je kao posljedica izlučenja jedne krmače iz II, odnosno dvije krmače iz III grupe. Međutim, analiza varijance je pokazala da su utvrđene razlike među grupama nesigifikantne ($P > 0,05$). Krajem graviditeta (110. dana) tjelesne težine bile su gotovo jednake u svim grupama (oko 183 kg). Bruto prirast do 110. dana graviditeta bio je najveći u II grupi (23,92 kg), a najmanji u III grupi (18,09 kg). Pošto utvrđene razlike nisu statistički opravdane ($P > 0,05$), to se može zaključiti da izvor energije, odnosno zamjena kukuruza zrnom sirka u obroku, nije utjecala na težinu i bruto prirast krmača u razdoblju graviditeta. Inače, ostvareni bruto prirast u sve tri grupe može se smatrati zadovoljavajućim za ovu starosnu kategoriju krmača. U ranijem istraživanju (Jančić i sur., 1973) postignut je nešto veći bruto prirast u grupi krmača koje su dobivale 2,0 kg hrane tokom graviditeta (30,83 kg). Elsley i sur. (1969) utvrdili su također veći prirast (27,0 kg) kod krmača koje su dobivale nešto niži obrok (1,8 kg) u toku graviditeta nego što su dobivale krmače u našem pokusu (2,0 kg).

Neto prirast krmača, koji je dobiven kao razlika u težini krmača 1. dana graviditeta i 1. dana laktacije, prikazan je u tabeli 5.

Tabela 5 Neto prirast krmača u graviditetu, kg
Table 5 Net gain in weight of pregnant sows in kg

Grupa Group	$\bar{x} \pm s_x$	s	V
I	8,08 ± 2,92	10,53	130,32
II	11,17 ± 3,90	13,51	120,95
III	4,33 ± 2,12	7,05	162,82

Premda su krmače II grupe imale najveći neto prirast (11,17 kg), a krmače III grupe najniži (4,33 kg), utvrđene razlike među grupama nisu bile značajne ($P > 0,05$). Neto prirast bio je vrlo varijabilan u svim grupama, a naročito u III grupi koja je dobivala najveću količinu sirka u obroku ($V = 162,82$). Osim toga, u ovome pokusu utvrđeni su daleko niži neto prirasti krmača u toku graviditeta, nego što su to utvrdili Elsley i sur. (1969) u svojim istraživanjima različitog nivoa obroka u toku graviditeta (od 12 do 53 kg). Neto prirast je također niži nego što je to utvrđeno u našim ranijim pokusima (Jančić i sur., 1973); najbliži je neto prirastu kojeg smo utvrdili kod grupe krmača koje su dobivale najniži obrok u toku graviditeta (8,58 do 13,91 kg).

Iako nisu utvrđene razlike među grupama u pogledu prirasta ipak bi se moglo pretpostaviti da veća količina sirka u obroku djeluje depresivno na prirast. Stoga bi ovakav zaključak bio u suglasnosti sa zaključcima do kojih su došli inozemni istraživači kod tovni svinja (Germanova, 1970; Lawrence, 1968; Hansen i Sunesen, 1973).

Gubitak tjelesne težine kod partusa prikazan je u tabeli 6. Gubitak težine dobiven je iz razlike u težini krmača 110. dana graviditeta i 1. dana laktacije.

Tabela 6 Gubitak tjelesne težine krmača kod partusa, kg
Table 6 Losses in body weight of sows at partum in kg

Grupa — Group	$\bar{x} \pm \bar{s}_x$	s	V
I	13,15±1,75	6,32	48,06
II	12,42±2,33	8,07	64,97
III	13,36±1,95	6,47	48,43

Kao što je vidljivo iz tabele 6, gubici tjelesne težine kod partusa bili su prilično ujednačeni u svim grupama. Pošto utvrđene razlike među grupama nisu značajne ($P > 0,05$), to bi se moglo zaključiti da izvor energije u obroku nije imao značajnog utjecaja na gubitak tjelesne težine krmača u vrijeme partusa. Gubici u tjelesnoj težini vrlo su slični onima koje smo utvrdili kod krmača koje su dobivale srednji i viši nivo obroka u toku graviditeta (Jančić i sur., 1973).

b) Trajanje graviditeta

Trajanje graviditeta krmača po grupama tretiranja prikazuje tabela 7. Zamjena kukuruza zrnom sirka pokazala je tendenciju neznatnog produženja graviditeta, a naročito kod III grupe, koja je imala duži graviditet od kontrolne grupe za 0,45 dana u prosjeku. Pošto utvrđene razlike među grupama nisu signifikantne ($P > 0,05$), to se može zaključiti da izvor energije u obroku gravidnih krmača nije prouzročio značajan efekt na trajanje perioda bređosti.

Tabela 7 Trajanje graviditeta, dana
Table 7 Length of gestation period, days

Grupa — Group	$\bar{x} \pm s_x$	s	V
I	114,46±0,62	2,22	1,94
II	114,58±0,36	1,24	1,08
III	114,91±0,49	1,64	1,43

c) Promjena tjelesne težine krmača tokom laktacije

U tabeli 8 prikazane su statističke vrijednosti za težinu i gubitak tjelesne težine u krmača tokom laktacije.

Tabela 8 Prosječna težina i gubitak težine u krmača tokom laktacije, kg
Table 8 Average body weight and losses in weight during lactation, kg

Grupa Group	Kod partusa At partum	Kod odbića At weaning	Gubitak težine Losses in weight
	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$
I	170,15 ± 8,77	159,23 ± 8,62	10,92 ± 2,87
II	171,42 ± 7,62	160,08 ± 6,76	11,33 ± 3,40
III	169,73 ± 7,21	165,30 ± 6,46	4,45 ± 2,32

Razlike u tjelesnoj težini krmača kod partusa bile su minimalne i ne-signifikantne ($P > 0,05$). Kod odbića najteže su bile krmače III grupe (165,30 kg), pošto su one izgubile u težini najmanje u toku laktacije (4,45 kg). Gubitak u tjelesnoj težini u toku laktacije bio je gotovo istovjetan s neto prirastom u toku graviditeta (8,08 kg, 11,17 kg, odnosno 4,33 kg). Isto tako treba napomenuti da je težina krmača II i III grupe kod odbića identična težini koja je utvrđena 1. dana graviditeta (160,25 kg, odnosno 165,90 kg). Krmače I grupe imale su nešto veću težinu u vrijeme odbića nego prilikom pripusta (za 2,85 kg u prosjeku). Međutim, Elsley (1971) smatra da bi krmače trebale dobiti na težini između 12 do 15 kg do početka narednog reproduktivnog ciklusa u optimalnim uvjetima ishrane.

Pošto u ovome istraživanju nisu utvrđene signifikantne razlike među grupama u pogledu gubitaka tjelesne težine, to se može zaključivati da sirak nije imao značajnijeg utjecaja na promjenu težine u toku laktacije. Inače, gubici u toku laktacije bili su slični onima koje su utvrdili Baker i sur. (1969) u svojim istraživanjima (od 4,4 kg do 8,5 kg).

d) Veličina legla i težina prasadi kod partusa

Kakav je utjecaj imao izvor energije u obroku gravidnih krmača tokom graviditeta na veličinu i težinu legla i prosječnu težinu prasadi vidljivo je iz table 9.

Tabela 9 Veličina legla i težina prasadi kod partusa

Table 9 Litter size and live weight of piglets at partum

Grupa	Veličina legla	Težina legla, kg	Porod. težina prasadi
Group	Litter size	Litter weight, kg	Ave. birth wgt of pig.
	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$
I	10,15 ± 0,54	14,12 ± 0,93	1,44 ± 0,03
II	9,92 ± 0,72	13,14 ± 0,88	1,32 ± 0,03
III	9,45 ± 0,69	14,09 ± 0,84	1,48 ± 0,03

U tabeli 9 prikazani su podaci za živo-oprasenu prasad, a to je gotovo isto što predstavlja podatak o ukupno oprasenoj prasadi. Naime, mrtvo-oprasene prasadi gotovo nije ni bilo (svega 4 praseta u II grupi). Najveće leglo bilo je u kontrolnoj grupi (10,15), dok je u pokusnim grupama primjetljiva tendencija opadanja broja prasadi u leglu. Težina legla i prosječna porodna težina prasadi bili su najmanji u II grupi (13,14 kg, odnosno 1,32 kg), dok su ovi rezultati bili gotovo identični u I i III grupi. Analiza varijance je pokazala da je porodna težina prasadi II grupe bila vrlo značajno niža ($P < 0,01$) u odnosu na porodnu težinu prasadi I i III grupe. Međutim, razlike u veličini i težini legla među grupama nisu bile statistički opravdane ($P > 0,05$).

e) Veličina legla i težina prasadi kod odbića

U tabeli 10 prikazani su podaci o težini prasadi i veličini legla u vrijeme odbića, 28. dana nakon partusa.

Tabela 10 Veličina legla i težina prasadi kod odbića

Table 10 Litter size and live-weight of piglets

Grupa	Veličina legla	Težina legla	Pros. težina praseta
Group	Litter size	Litter weight	Ave. weight of pigl.
	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$
I	8,69 ± 0,58	51,70 ± 2,86	5,97 ± 0,15
II	8,17 ± 0,58	46,23 ± 3,10	5,62 ± 0,16
III	7,73 ± 0,67	44,14 ± 3,99	5,93 ± 0,15

Kao što je vidljivo iz tabele 10, veličina i težina legla kod odbića prasadi pokazivali su tendenciju postupnog opadanja od kontrolne prema II i III grupi gdje su krmače dobivale sirak u obroku. Međutim, prosječna težina prasadi u vrijeme odbića bila je podjednaka u svim grupama. Utvr-

đene razlike među grupama nisu bile signifikantne ($P > 0,05$), pa se može zaključiti da način tretiranja krmača u toku graviditeta nije imao utjecaja na težinu i veličinu legla u vrijeme odbića.

f) Veličina legla i težina prasadu 56. dana života

U tabeli 11 prikazani su rezultati za veličinu i težinu legla 56. dana nakon partusa.

Tabela 11 Veličina legla i težina prasadu 56. dana
Table 11 Litter size and live-weight of piglets 56th day

Grupa Group	Veličina legla Litter size	Težina legla Litter weight	Pros. težina prasadu Ave. weight of pigl.
	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$
I	7,61±0,70	102,32±12,49	13,44±0,41
II	7,50±0,61	96,53± 8,93	12,87±0,29
III	7,27±0,63	94,77±10,24	13,03±0,40

Dakle, i u dobi od 56 dana veličina i težina legla pokazivali su sličnu tendenciju snižavanja od I prema III grupi, kao i u vrijeme odbića. Prosječne težine prasadu bile su vrlo slične. Međutim, utvrđene razlike među grupama niti u jednom slučaju nisu statistički opravdane ($P > 0,05$).

g) Prirast prasadu

U tabeli 12 prikazani su prosječni dnevni prirasti prasadu prema razdobljima u postnatalnom životu. Kako u oba razdoblja, tako i u prosjeku, prasci kontrolne grupe imali su najveći dnevni prirast, dok su prasci pokusnih grupa imali nesigifikantno niži prirast ($P > 0,05$). U dojnom razdoblju, od partusa do 28. dana života, prasad I i III grupe imala je nešto veće i podjednake priraste. Ovaj neznatno veći prirast može se pripisati nešto boljoj mliječnosti krmača i većoj porodnoj težini prasadu I i III grupe.

Tabela 12 Prosječni dnevni prirast prasadu, g
Table 12 Average daily gain in weight of piglets, grammes

Grupa Group	Od 1. do 28 dana From 1 st to 28 th day	Od 28 do 56. dana From 28 th to 56 day	Od 1—56 dana From 1—56 day
	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$
I	167,3±4,89	269,8±12,94	217,5±7,04
II	158,1±5,12	257,6±12,54	208,8±7,04
III	163,6±5,36	254,5±12,44	207,8±6,95

h) Mortalitet prasadi

U tabeli 13 prikazani su gubici prasadi prema razdobljima i grupama tretiranja.

Tabela 13 Mortalitet prasadi u %

Table 13 Mortality of piglets in per cent

Grupa Group	Od 1 — 28. dana From 1 st to 28 th day	Od 28 — 56. dana From 28 th to 56 th day	Od 1 — 56. dana From 1—56 day
	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$
I	14,01±3,79	11,75±5,12	25,77±5,74
II	15,73±4,38	7,48±3,19	23,21±5,37
III	17,40±4,88	4,32±2,48	21,72±5,69

U toku laktacije najmanji mortalitet utvrđen je u I grupi (14,01%), ali zbog najvećih gubitaka u razdoblju poslije odbića (11,75%) ova grupa prasadi imala je najveće gubitke do 56. dana života (25,77%). Neznatno niži gubici bili su u II grupi (23,21%), a najniži u III grupi (21,72%). No, međutim, utvrđene razlike među grupama nisu značajne ($P > 0,05$). Prema tome, način tretiranja krmača u razdoblju graviditeta nije imao značajnijeg efekta na stupanj preživljavanja prasadi.

i) Mliječnost krmača

U tabeli 14 prikazani su rezultati kontrole mliječnosti krmača. Kontrolom je bilo obuhvaćeno po 10 životinja iz svake grupe.

Tabela 14 Prosječna mliječnost krmača, kg

Table 14 Average milkness of sows in kg

Dan laktacije Day of lactation	I	II	III
	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$
7	1,62±0,16	1,33±0,10	1,50±0,14
14	2,26±0,39	1,94±0,31	2,25±0,37
21	2,68±0,47	2,52±0,74	2,84±0,32
28	3,50±0,56	2,80±0,33	3,52±0,45
Prosjek—Average:	2,51±0,25	2,15±0,24	2,53±0,23

Prva i treća grupa imale su gotovo jednaku mliječnost (2,51 odnosno 2,53 kg u prosjeku), dok je druga grupa imala nižu proizvodnju za 0,36 kg, odnosno za 0,38 kg mlijeka u prosjeku. Međutim, »t« test je pokazao da

su utvrđene razlike nesignifikantne, kako u prosjeku tako i u pojedinim periodima laktacije ($P > 0,05$). To znači da je razlika u mliječnosti došla kao posljedica slučajnog izbora krmača i da razlika u proizvodnji mlijeka nije bila pod utjecajem izvora energije u obroku tokom graviditeta. U svima grupama mliječnost se stalno povećavala do 28. dana laktacije; povećanje mliječnosti bilo je vrlo slično u I i III grupi. Inače mliječnost krmača u ovome istraživanju bila je nešto veća nego što je to utvrđeno kod grupe krmača koje su dobivale srednji obrok (2,4 kg) u našem ranijem pokusu (Jančić i sur., 1973) kod iste populacije svinja.

Da su sve tri grupe krmača (vjerojatno) bile podjednake mliječnosti do 28. dana laktacije vidljivo je i po potrošnji dopunskog obroka njihove prasadi (Tabela 15).

Tabela 15 Prosječni utrošak hrane po odbijenom prasetu, kg
Table 15 Average feed consumption per weaned piglet in kg

Grupa — Group	$\bar{x} \pm \bar{s}_x$	s	V
I	1,14±0,11	0,41	35,89
II	1,22±0,09	0,32	26,06
III	1,21±0,09	0,31	26,24

j) Utrošak i cijena koštanja hrane

U tabeli 16 prikazan je utrošak hrane i cijena koštanja hranidbe krmača u toku graviditeta po pokusnim grupama.

Tabela 16 Utrošak hrane i troškovi ishrane bređih krmača
Table 16 Average feed consumption and feeding costs of gravid sows

Grupa — Group	I	II	III
Prosje. hrane po krmači, kg Ave. feed consumption per sow, kg	228,92	229,16	229,82
Cijena koštanja 1 kg smjese, din. Price per 1 kg mixture, din.	2,09	2,03	1,97
Ukupni troškovi hrane po krmači, din. Total feeding costs per sow, din.	478,44	465,19	452,74
Troškovi ishrane krmača po živo-oprašenom prasetu, din. Feeding costs of sows per one live-born piglet, din.	47,10	46,90	47,90

Troškovi ishrane krmača u toku graviditeta bili su nešto niži kod II i III grupe (3, odnosno 5% u prosjeku) nego kod kontrolne grupe koja je dobivala kukuruz kao osnovni izvor energije u obroku. Ovo sniženje uslijedilo je zbog niže cijene sirka (1,10 d) u odnosu na cijenu kukuruza (1,40

d), radi čega je cijena 1 kg smjese bila povoljnija u II i III grupi. Međutim, troškovi ishrane krmača po jednom živo-oprasenom prasetu bili su prilično ujednačeni (oko 47 din) pošto je II i III grupa krmača imala nešto manji broj živo-oprasene prasadi u leglu.

k) Dužina »interim« perioda kod krmača

Kako je izvor energije utjecao na dužinu »interim« perioda na pojavu fertilnog estrusa u prvom narednom prasenju krmača vidljivo je iz tabele 17.

Tabela 17 Dužina »interim« perioda, dana
Table 17 Length of »interim« period, days

Grupa — Group	$\bar{x} \pm \bar{s}_x$	s	V
I	19,25±7,11	24,64	128,00
II	10,22±3,24	9,73	95,20
III	24,20±8,80	27,82	114,96

Premda je III grupa krmača imala najduži (24,2 dana), a II grupa najkraći (10,22 dana) period od odbića prasadi do pojave prvog fertilnog estrusa, razlika među grupama nije statistički opravdana ($P > 0,05$).

ZAKLJUČAK

Na temelju ovoga pokusa o utjecaju različitog izvora energije u obroku gravidnih krmača na reprodukciju i produkciju, mogu se izvesti ovi zaključci:

1) Zamjena kukuruza zrnom sirka u obroku nije imala značajnog utjecaja na bruto i neto prirast krmača u toku graviditeta, uz napomenu, da veća količina sirka pokazuje depresivnu tendenciju u pogledu prirasta.

2) Povećanjem učešća sirka u obroku ustanovljena je nesignifikantna tendencija produženja gravidnog stanja krmača.

3) U toku laktacije krmače su izgubile na tjelesnoj težini upravo toliko koliko su dobile u neto prirastu tokom graviditeta; gubitak težine bio je podjednak kod I i II grupe (10,92 kg, odnosno 11,33 kg), dok je III grupa imala nesignifikantno ($P > 0,05$) najmanji gubitak u težini (4,45 kg).

4) Premda je kontrolna grupa krmača imala najveće i najteže leglo, utvrđene razlike među grupama nisu značajne ($P > 0,05$); međutim, iz neobjašnjivih razloga II grupa krmača oprasila je prasad sa vrlo značajno nižom porodnom težinom u odnosu na I i III grupu ($P < 0,01$).

5) Način tretiranja krmača u toku graviditeta nije imao značajnog utjecaja na veličinu i težinu legla kao i na težinu i prirast prasadi u postnatalnom razdoblju.

6) Isto tako, izvor energije u obroku gravidnih krmača nije značajno utjecao na mliječnost i trajanje »interim« perioda.

7) Dakle, općenito se može zaključiti, da se ishrana gravidnih krmača zrnom sirka pokazala biološki zadovoljavajućom i ekonomski opravdanom u uvjetima nižih cijena sirku, ali da učešće sirka ne bi trebalo prelaziti 40 do 50%.

INFLUENCE OF ENERGY SOURCE IN DIET DURING PREGNANCY ON PERFORMANCE OF SOWS

Jančić, S., Crnojević, Z. and Pešut, M.

Faculty of Agriculture, Zagreb

Čosić, H.,

PIK, Đakovo

SUMMARY

The experiment presented herein was undertaken to evaluate the effect of energy source (maize and sorghum) in ration fed during pregnancy on the reproductive and productive performance of sows.

Thirty — nine Large White sows were assigned to three different treatment groups at random from pairs formed on the basis of mating date, initial weight, litter order, and boar used in mating. Prior to service all sows were given the same diets to the same scale of feeding. During pregnancy the same scale of feeding (Table 1), but of different diet structure was given to experimental animals (Table 2). During lactation period sows received a daily feed intake of 1.8 kg per day plus an additional 0.35 kg for every suckling piglets in litter. All sows were individually fed throughout pregnancy and during lactation were collectively fed per treatment groups.

The sows were weighed on the day of service, 110th day of pregnancy, at partum and 28th day of lactation period. The piglets were weighed within hours of birth and on 28th day of their life. The control of milk production was carried out weekly during lactation (on days 7, 14, 21 and 28). All piglets received supplementary iron. Male piglets were castrated at 28 days of age, and creep ration was offered ad libitum from day 7 to day 28. The piglets were weaned at 4 weeks of age.

The obtained data were statistically examined by analysis of variance. On the basis of obtained results the following conclusions may be drawn:

1) The substitution of maize by sorghum in diet of pregnant sows at two levels, did not have significant effect on their body weight during pregnancy and lactation, respectively.

2) The increasing level of sorghum in diet of pregnant sows showed a slight tendency of pregnancy prolongation, but not statistically significant.

3) During lactation the experimental sows lost on their body weight in the ratio of their net-live weight increase in pregnancy, but the differences in losses among treatment groups were not statistically significant.

4) The analysis of variance showed a big similarity between the performance of the treatment groups in terms of litter size, litter weight, milk production, mortality of piglets, but not in average birth-weight of piglets. Average birth-weight of piglets of group two was significantly lower than in group one and three ($P < 0.01$).

5) After all, we can conclude that both level of sorghum in diet of pregnant sows (20% and 40%, respectively) have had not any negative effect in biological sense with remark that sorghum type of diet was more economical than maize type one.

LITERATURA

- 1) Aubel, C. E.: The comparative value of corn and whole and ground milo with antibiotics as swine fattening feeds. *Circ. Kansas Agric. Exp. Station*, No. 308, 1954.
- 2) Aubel, C. E.: Comparative value of corn and whole and ground milo as swine fattening feeds. *Circ. Kansas Agric. Exp. Station*, No. 335, 1956.
- 3) Baker, D. H., Becker, D. E., Jensen, A. H. and Harmon, B. G.: Reproductive performance and progeny development in swine as influenced by feed intake during pregnancy. *The Journal of Nutrition*, Vol. 97, No. 4, 1969.
- 4) Deyoe, C. W. and Shellenberger, J. A.: Studies on the amino acids and proteins in sorghum grain. *Journal of Agric. Food Chem.*, 13:466—450, 1965.
- 5) Elsley, F. W. H., Bannerman Mary. Bathurst, E. V. J., Bracewell, A. G., Cunningham, J. M. M., Dodsworth, T. L., Dodds, F. A., Forbes, T. J. and Laird, R.: The effect of level of feed intake in pregnancy and in lactation upon the productivity of sows. *Animal Production*, Vol. 11, 1969.
- 6) Elsley, F. W. H.: Recent advances in sow nutrition and their application in practice. *Adas Quarterly Review*, No. 1, 1971, School of Agriculture, University of Edinburgh.
- 7) Germanova, L.: Sorghum for fattening pigs for meat. *Nutrition abstracts and reviews*, Vol. 42, No. 4, 1965, (9895), 1972.
- 8) Hansen, V. and Sunesen, N.: Milokorn som foder til slagterisvin. 408. beretning fra forsgslaboratoriet, Udgivet af Statens Husdrybrugsudvalg, Kbenhavn, 1973.
- 9) Hodson, H. H., Snyder, R. and Kroening, G. H.: Corn vs. milo for the pig with varying levels of protein and lysine. *Journal of Animal Sci.*, Vol. 37, No. 1 : 283, 1973 (Abstract).

- 10) Jančić, S.: Utjecaj nivoa obroka u toku graviditeta na proizvodnu sposobnost krmača. Simpozij iz svinjogojstva i ishrane stoke. Zagreb, 22—23 siječnja, 1970.
- 11) Jančić, S., Crnojević, Z., Pešut, M. i Čosić, H.: Istraživanje utjecaja strukture i nivoa obroka u pojedinim fazama reprodukcionog ciklusa na produkciju krmača. I. Utjecaj nivoa energije u obroku u toku graviditeta na produkciju. Agronomski glasnik, Zagreb, No. 11—12, 1973.
- 12) Koch, B. A.: Corn vs. sorghum, pellets vs. meal and soybean oil meal vs. a mixed protein for growing-finishing pigs. Livestock Feeders' Day, Bulletin No. 447, May, 1962, Kansas State University, Manhattan.
- 13) Koch, B. A.: Corn vs. sorghum and pellets vs. meal for growing — finishing pigs. Livestock Feeders' Day, Bulletin 460, May 4, 1963, Kansas State University, Manhattan.
- 14) Lawrence, T. L. J.: High level cereal diets for the growing-finishing pig. I. The effect of cereal preparation and water level on the performance of pigs fed diets containing high levels of wheat. J. agric. Sci., Camb., Vol. 68 : 269—274, 1967.
- 15) Lawrence, T. L. J.: II. The effect of cereal preparation on the performance of pigs fed diets containing high levels of maize, sorghum and barley. J. agric. Sci., Camb., Vol. 69 : 271—181, 1967.
- 16) Lawrence, T. L. J.: III. A comparison with a control diet of diets containing high levels of maize, flaked maize, sorghum, wheat and barley. J. agric. Sci., Camb., Vol. 70 : 287—297, 1968.
- 17) Lawrence, T. L. J.: IV. A comparison at two slaughter weights (120 and 200 lb) of diets containing high levels of maize, sorghum, wheat and barley. J. agric. Sci., Camb., Vol. 74 : 539—548, 1970.
- 18) Miller, G. D., Deyoe, C. W., Walter, G. L. and Smith, F. W.: Variations in protein levels in Kansas sorghum grain. Agron. J., 56 : 302—304, 1964.
- 19) Morrison, F. B.: Stočna hrana i ishrana stoke, Naučna knjiga, Beograd, 1955 (Prijevod).
- 20) Peo, E. R. and Hudman, D. B.: Grain sorghum for growing-finishing swine. Journal of Animal Sci., Vol. 17, 813—818, 1958.
- 21) Rippel, R. H., Harmon, B. G., Jensen, A. H., Norton, H. W. and Becker, D. E.: Some amino acid requirements of the gravid gilt fed a purified diet. Journal of Animal Sci., Vol. 24, No. 2, 1965.
- 22) Snedecor, G. W. and Cochran, W. G.: Statistički metodi, Vuk Karadžić, Beograd, 1971. (Prijevod).
- 23) Tanksley, T. D.: Grain sorghum in swine feeding. Feedstuffs, 33 (20), 1961a.
- 24) Waggle, D. H. and Deyoe, C. W.: Relationship between protein level and amino acid composition of sorghum grain. Feedstuffs, Vol. 38, No. 51, 1966.