

Dr Stevo Jančić,
Dr Zdravko Crnojević,
Dr Milovan Pešut,
Poljoprivredni fakultet, Zagreb
Inž Hrvoje Čosić,
Poljoprivredno-industrijski kombinat, Đakovo

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

U v o d

Problem optimalne ishrane gravidnih krmača zaokuplja svinjogojske stručnjake s dva osnovna gledišta: u biološkom pogledu, radi postizanja što većeg i težeg legla, te u ekonomskom pogledu radi samnjenja troškova proizvodnje prasadi.

Kod sastavljanja obroka najveće su dileme oko količine energije za gravidne krmače i u tom pogledu ima još prilično nejasnoća. Većina istraživača došla je do nedvojbenog zaključka da veći nivoi energije u obroku stimuliraju i veći prirast krmača u toku graviditeta, ali i veći gubitak tjelesne težine u toku laktacije (Lodge i sur., 1966; Salmon — Legagneur i sur., 1966; Elsley i sur., 1967; Vermedahl i sur., 1969; Mitić i sur., 1967; Jančić, 1970; Srećković i sur., 1972). Mnogi istraživači jedinstveni su u mišljenju da viši nivoi energije u obroku gravidnih krmača povoljno utječu na značajno povećanje porodne težine prasadi (Clawson i sur., 1963; Lodge i sur., 1966; O'Grady, 1967; Van Spaendonck, 1967; Elsley i sur., 1969; Baker i sur., 1969; Frobish i Steel, 1970). Drugi autori samtraju da su ti utjecaji minimalni (Salmon - Legagneur, 1965. i 1969; Frobish i sur., 1966; Lodge, 1969). Lodge i sur. (1966a), utvrdili su samnjenje porodne težine prasadi kada je dnevni obrok gravidnim krmačama bio ispod 1,8 kg, a nisu utvrdili značajnu razliku u porodnoj težini između obroka od 1,8 i 2,7 kg.

Općenito se može reći da je većina citiranih autora došla do zaključka da nivo energije nema utjecaja na broj oprasene prasadi. Izuzetak su istraživanja Bowlanda (1964) i Frobisha (1970), koji su utvrdili pozitivan odnos između veličine prirasta u graviditetu i veličine legla kod partusa. Međutim Frobish i Steel (1970) utvrdili su negativan odnos između nivoa obroka u toku graviditeta i veličine legla. Neki autori utvrdili su da čak i osjetna redukcija dnevnog obroka gravidnim krmačama (1,36 kg) nije dovela do

* Ovo istraživanje financira Savjet za naučni rad SRH uz financijsku pomoć PIK-a Đakovo.

smanjenja broja prasadi u leglu u odnosu na standardne i povećane obroke (Eyles, 1959; Self i sur., 1960; Dean i Tribble, 1961; Stothers, 1962; Clawson i sur., 1963; Frobish i sur., 1966).

Prema nekim istraživačima težina prasadi kod odbića nalazi se pod utjecajem nivoa ishrane krmača u toku graviditeta (Vermendahl i sur., 1969; Lodge i sur., 1961; Elsley i sur., 1971). Drugi opet smatraju da nivo ishrane gravidnih krmača nema značajnog utjecaja na prirast prasadi u toku laktacije i njihovu težinu u vrijeme odbića (Self i sur., 1960; Bowland, 1964; Omtvedt, 1966; Nielsen, 1970; Srećković i sur., 1972). Međutim, ako postoji pozitivan odnos između veličine obroka bređih krmača i prirasta prasadi, onda nije jasno da li je to posljedica veće porodne težine i većeg vigora prasadi ili je to pak posljedica različitih mlječnosti krmača.

Obimna istraživanja Elsleya i sur. (1969) pokazala su da povećanjem nivoa energije u obroku gravidnih krmača daleko brže rastu troškovi proizvodnje dok istovremeno reproduktivni efekti ostaju manje-više nepromijenjeni.

Cilj ovoga istraživanja je bio utvrditi kako različiti nivoi energije u toku graviditeta krmača utječu na produktivne i reproduktivne rezultate (promjenu tjelesne težine krmača, mlječnosti, veličinu legla, težinu legla, težinu i prirast prasadi, mortalitet prasadi, dužinu »interim« perioda i ekonomičnost ishrane).

MATERIJAL I METODE RADA

Pokusi su izvedeni na uzgojno-selekcijском objektu PIK-a Đakovo u toku 1972. i 1973. godine. U prvom pokusu bile su 42 krmače, a u drugom pokusu 36 krmača, od kojih su bile formirane po tri izjednačene grupe na temelju pasmine, porijekla, težine i dobi. U svakoj grupi bilo je obuhvaćeno po 14 odnosno 12 krmača. U pretpokusnom razdoblju sve krmače držane su u jednakim uvjetima smještaja, njege i ishrane. Odbiće prasadi izvršeno je 28. dana laktacije. Osnovna shema pokusa i način tretiranja krmača prikazani su u tabeli 1.

Druga grupa krmača, koja je dobivala srednji nivo energije, bila je kontrolna dok su prva i treća grupa bile pokusne. U prvom pokusu krmače su bile u 4, a u drugom pokusu u 5. leglu.

Sve grupe krmača jednog pokusa dobivale su osnovni obrok jednakog sastava (tab. 2).

Tabela 1 Osnovna shema pokusa

Table 1 Basic scheme of trials

Grupa — Group	Pokus Trial	I	II	III
Broj krmača No. of sows	1972. 1973.	14 12	14 12	14 12
Nivo energije Energy level		Low	Middle	High
Dnevni obrok, kg Daily ration, kg	1972. 1973.	2,0 1,8	2,6 2,4	3,3 3,0

U prvom pokusu dnevni obroci bili su veći i **promjenljivi** tokom graviditeta, a u drugom pokusu obroci su bili niži i **konstantni** od prvog do zadnjeg dana graviditeta.

U cilju osiguranja jednake količine proteina u dnevnom obroku I i II grupa krmača dobivale su i poseban dodatak sojine sačme, tako da se na taj način količina proteina izravnala na razini III grupe koja je dobivala najveći obrok. Prosječna dnevna potrošnja sur. proteina i metaboličke energije po krmači u toku graviditeta vidljivi su iz tab. 3.

Tabela 3 Prosječna dnevna potrošnja proteina i energije

Table 3 Average daily consumption of protein and energy

Grupa — Group	I		II		III	
	1972.	1973.	1972.	1973.	1972.	1973.
Sur. protein, g Cru. protein, g	475	462	483	462	480	462
Metab. energija, kcal. Metabolisable energy	7247	6437	8476	7652	9917	8910

Gravidne krmače I i II grupe, koje su dobivale niži nivo energije, dobile su u dnevnom obroku dodatnu količinu mineralnog dodatka tako da se dnevna norma izravna s III grupom koja je dobivala najveći obrok.

Sve kemijske analize krmiva izvršene su u laboratoriju Zavoda za hranidbu stoke Poljoprivrednog fakulteta u Zagrebu.

Tabela 2 *Struktura osnovnog obroka za gravidne i dojne krmače*
 Table 2 *Composition of basic diets for pregnant and lactating sows*

Sastojak Ingredient	Graviditet — 1972.	Pregnancy — 1973.	Laktacija — 1972.	Lactation — 1973.
Kukuruz				
Maize	65,0	26,0	50,0	30,0
Ječam				
Barley	—	20,0	—	15,0
Pšenica				
Wheat	6,0	20,0	6,0	—
Zob				
Oat	—	10,0	—	10,0
Pšenične posije				
Wheat bran	10,5	10,0	19,5	20,0
Arašidova sačma				
Groundnut meal	2,0	3,0	4,0	5,0
Suncokretova sačma				
Sunflowers oil meal ext.	2,0	3,0	3,0	3,5
Sojina sačma				
Soybean oil meal ext.	3,0	5,0	5,0	10,0
Riblje brašno				
Fish meal	2,0	—	3,0	4,0
Lucernino brašno				
Alfalfa meal	7,0	—	7,0	—
Vapnenac				
Limestone	1,0	1,2	1,0	1,0
Dikalcijski fosfat				
Dicalcium phosphate	0,5	0,8	0,5	0,5
VAM — Premix	0,5	0,5	0,5	0,5
Sol — Salt	0,5	0,5	0,5	0,5
Svega — Total:	100,0	100,0	100,0	100,0
Surovi proteini, %				
Crude protein, %	14,06	15,40	16,08	18,09

U toku graviditeta krmače su hranjene suhom krmnom smjesom individualno i jednokratno, a u toku laktacije *semi-ad libitum*, grupno i dvokratno. Dojne krmače hranjene su po normi od 1,8 kg + 0,35 kg smjese za svako sisajuće prase u leglu. Prasad je dobivala standardni starter kao dopunski obrok počam od 7. dana života pa do 28. dana kada je izvršeno zalučivanje.

Tokom istraživanja gravidne krmače držane su u tri odvojena boksa sve do 110. dana graviditeta, a nakon toga smještene su individualno u prasilište po sistemu »uklještenja« krmača.

Kontrola tjelesne težine krmača vršena je pojedinačnim vaganjem 1. i 110. dana graviditeta, zatim 1. i 28. dana laktacije. Kontrola tjelesne težine prasadi izvršena je 1. i 28. dana života. Kontrola mliječnosti krmača vršena

je po metodi vaganja prasadi prije i poslije sisanja, tako da se nakon toga iz razlike u težini izračunala količina posisanog mlijeka. Kontrola mliječnosti vršena je triput dnevno svakih sedam dana (7, 14, 21. i 28. dana laktacije).

U toku biološkog dijela pokusa izlučene su po 4 krmače iz svake repetitije (po 2 krmače iz I i III grupe prve repetitije, te 1 iz III i 3 iz II grupe druge repetitije). Izlučivanje je izvršeno u prvoj polovici graviditeta zbog razloga koji nisu bili u vezi s načinom tretiranja (sterilitet).

Svi dobiveni rezultati u ovome istraživanju obrađeni su varijaciono-statistički prema poznatim metodama (Smedecor, 1967. i Barić, 1964).

VLASTITI REZULTATI I DISKUSIJA

a) Težina i prirast krmača u graviditetu

Srednje vrijednosti za tjelesnu težinu i ukupni prirast krmača u razdoblju graviditeta prikazane su u tabeli 4.

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

Pokus-Trial: 1972.

Grupa Group	1. dan bređosti 1st day of pregnancy			110. dan bređosti 110 th day of pregnancy			Prirast, kg Gain in weight		
	\bar{x}	\pm	s_x	\bar{x}	\pm	s_x	\bar{x}	\pm	s_x
I	161,9	\pm	8,53	192,7	\pm	9,54	30,83	\pm	3,46
II	160,4	\pm	7,75	195,8	\pm	9,86	35,42	\pm	5,32
III	164,3	\pm	7,53	215,4	\pm	9,53	51,07	\pm	4,96
Pokus-Trial: 1973.									
I	158,0	\pm	8,95	175,8	\pm	9,17	17,83	\pm	1,70
II	164,2	\pm	9,73	201,4	\pm	9,59	37,22	\pm	2,96
III	158,3	\pm	6,88	212,1	\pm	9,24	54,18	\pm	3,81

Tjelesna težina krmača prvog dana graviditeta nije najbolje ujednačena. Do neznatnih odstupanja došlo je zbog izlučenja nekih krmača u toku istraživanja. Testiranjem razlika u težini među grupama unutar pokusa pokazalo se da su one nesigifikantne ($P > 0,05$). Međutim, 110. dana graviditeta došlo je do osjetljivih razlika u tjelesnoj težini pod utjecajem nivoa obroka u toku graviditeta. Povećanjem obroka povećavao se i prirast, a naročito u II i III grupi u kojima su prirasti krmača bili podjednaki u oba pokusa. Inače, razlike u prirastu među grupama unutar pokusa bile su vrlo značajne u drugom pokusu ($P < 0,01$), a manje značajne u prvom pokusu ($P < 0,05$) u kojem je primijanjem veći nivo energije.

Neto prirast krmača, koji je dobiven kao razlika u težini krmača 1. dana graviditeta i 1. dana laktacije, vidljiv je iz tabele 5.

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

Grupa Group	1. pokus (1972)			2. pokus (1973)		
	\bar{x}	\pm	s_x	\bar{x}	\pm	s_x
I	13,91	\pm	2,92	8,58	\pm	2,02
II	22,08	\pm	4,81	26,78	\pm	2,61
III	33,58	\pm	4,01	38,36	\pm	2,70

U odnosu na I grupe krmača, koje su dobivale najniži obrok, II grupe imale su veći prirast za 8,17, kg, odnosno 18,20 kg. Razlike između II i III grupe bile su gotovo jednake u oba pokusa (11,50 kg, odnosno 11,58 kg). Međutim, značajne razlike u neto prirastu utvrđene su samo između I i III grupe u prvom pokusu (19,67 kg) na nivou od 5% i kod istih grupa u drugom pokusu (29,78 kg) na nivou od 1%. U sličnom istraživanju Elsley i sur. (1969) utvrdili su veće neto priraste (12,32, odnosno 53 kg) kod mlađih krmača koje su u toku graviditeta dobivale tri različita obroka (1,6 kg; 2,4 kg; 3,2 kg).

Gubitak tjelesne težine kod partusa, dobiven iz razlike u tjelesnoj težini 110. dana graviditeta i 1. dana laktacije vidljiv je po grupama i pokusima iz tabele 6. U prvom pokusu u kojem su primijenjeni veći dnevni obroci, gubitak težine bio je gotovo jednak kod I i II grupe, a nešto veći kod III grupe. U drugom pokusu, u kojem su krmače dobivale niže obroke, utvrđeni su i niži gubici u težini, a naročito u I i II grupe, koje su imale slične gubitke. Pošto utvrđene razlike među grupama unutar pojedinih pokusa nisu signifikantne ($P \geq 0,05$), to se može zaključiti da nivoi obroka nisu imali utjecaja na gubitak tjelesne težine krmača kod partusa.

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

Grupa Group	1. pokus (1972)			2. pokus (1973)		
	1st trial			2nd trial		
	\bar{x}	\pm	s_x	\bar{x}	\pm	s_x
I	16,92	\pm	2,60	9,25	\pm	1,85
II	15,58	\pm	2,61	10,44	\pm	2,00
III	18,86	\pm	3,64	15,82	\pm	2,53

U kakvom se odnosu nalazio bruto prirast krmača u toku graviditeta i gubitak težine kod partusa vidljivo je iz tabele 7.

Tabela 7 Korelacija između prirasta i gubitka težine u krmača kod partusa
 Table 7 Correlation between gain i weight of sows during pregnancy and losses in weight at partum

Grupa Group	r	± s(r _p)	Nivo signifikantnosti Level of significan.
I	0,3475	± 0,2966	N. S.
II	0,4922	± 0,3290	N. S.
III	0,7056	± 0,3262	P < 0,05

Povećanjem prirasta krmača u graviditetu povećavao se i gubitak u težini kod partusa, ali je ta veza bila značajna samo kod III grupe krmača ($r = + 0,7056$), koje su dobivale najveći obrok tokom graviditeta.

b) Trajanje graviditeta

Kakav je utjecaj imao nivo obroka u gravidnih krmača na trajanje graviditeta može se vidjeti iz tabele 8.

Tabela 8 Trajanje graviditeta, dana
 Table 8 Length of gestation period, days

Grupa — Group	1. pokus (1972) 1st trial			2. pokus (1973) 2nd trial		
	\bar{x}	±	s _x	\bar{x}	±	s _x
I	114,25	±	0,35	114,58	±	0,38
II	114,42	±	0,34	114,78	±	0,36
III	114,36	±	0,51	115,64	±	0,36

Povećanje nivoa energije u obroku gravidnih krmača nije imalo značajnog utjecaja na produženje gravidnog stanja. U drugom pokusu utvrđena je nešto veća razlika između I i II grupe (1,06 dana u prosjeku), ali statistički neopravdana ($P > 0,05$).

c) Promjena težine krmača tokom laktacije

U tabeli 9 prikazane su statističke vrijednosti za težinu i prirast, odnosno za gubitak težine u krmača tokom laktacije. U prvom pokusu, u kojem su krmače dobile veće obroke za 200—300 g dnevno po grlu u odnosu na obroke iz drugog pokusa, u svim grupama došlo je do pada tjelesne težine u toku laktacije. Treća grupa imala je značajno veću tjelesnu težinu u odnosu na I grupu ($P < 0,05$), kako 1. dana tako i 28. dana laktacije. Kod I grupe gubitak je bio najniži, a kod II i III grupe gotovo jednak. Međutim, utvrđene razlike među grupama nisu statistički značajne ($P > 0,05$). U ovome pokusu utvrđena je vrlo značajna ($P < 0,01$) pozitivna korelacija između prirasta u toku graviditeta i gubitka težine u toku laktacije ($r = + 0,540$).

U drugom pokusu gubici u tjelesnoj težini u toku laktacije bili su apsolutno i relativno manji nego u prvom pokusu. Prva grupa krmača, koja je dobivala najniži obrok u graviditetu (1,8 kg), dobila je na težini u toku laktacije (6,5 kg ili 3,84%). Treća grupa, koja je dobivala najveći obrok, izgubila je u tjelesnoj težini (9,54 kg ili 4,77%), dakle osjetno više nego II grupa koja je dobivala srednji obrok (3,54 kg ili 2,72%).

Tabela 9 Prosječna težina i prirast krmača tokom laktacije
Table 9 Average body weight and gain in weight of sows during lactation

1. pokus — 1st trial

Grupa Group	Kod partusa, kg At partum, kg			Kod odbića, kg At weaning, kg			Prirast (gubitak), kg Gain (losses), kg			
	\bar{x}	\pm	s_x	\bar{x}	\pm	s_x	\bar{x}	\pm	s_x	\bar{x} (%)
I	176,01	\pm 9,21		162,67	\pm 10,24		-13,42	\pm 2,62		8,06
II	181,08	\pm 8,37		163,08	\pm 8,68		-18,83	\pm 4,04		10,40
III	197,50	\pm 10,11		182,01	\pm 8,65		-17,58	\pm 3,83		8,12

2. pokus — 2nd trial

I	166,58	\pm 10,12		173,10	\pm 8,23		+ 6,50	\pm 0,55		3,84
II	191,00	\pm 9,25		187,60	\pm 9,95		- 3,54	\pm 2,53		2,72
III	196,30	\pm 8,46		186,73	\pm 6,86		- 9,54	\pm 3,76		4,77

U sličnom pokusu Elsley i sur. (1969) utvrdili su priraste, odnosno gubitke tjelesne težine u krmača od + 1 do -13, odnosno -25 kg. Baker i sur. (1969) utvrdili su gubitak tjelesne težine u dojnih krmača od -4,4 kg, -7,6 kg i -8,5 kg, kada su u toku graviditeta krmače dobivale dnevne obroke od 1,9 kg, 2,4 kg, odnosno 3,0 kg. Nielsen (1968) je u svojim istraživanjima utvrdio mnogo veće gubitke težine u toku laktacije (25, 29, odnosno 30 kg), ali i statistički neopravdane među grupama.

U kakvom su odnosu bili prirast krmača u graviditetu i gubitak težine u toku laktacije u drugom pokusu, vidljivo je iz tabele 10.

Tabela 10 Korelacija između prirasta krmača u graviditetu i gubitka težine u laktaciji

Table 10 Correlation coefficient between gain in weight of sows during pregnancy and losses in weight during lactation

Grupa — Group	r	Nivo signifikantnosti Level of significance
I	- 0,2222	N. S.
II	+ 0,2098	N. S.
III	+ 0,1308	N. S.

Dok je u I grupi krmača utvrđen negativan odnos između prirasta u graviditetu i gubitka težine u laktaciji ($r = -0,22$), dotle je kod II i III grupe utvrđena slaba pozitivna korelacija ($r = +0,21$, odnosno $0,13$). Ovakav zaključak je u skladu s rezultatima do kojih su došli Lodge i sur. (1966), te Baker i sur. (1969). Negativan odnos između prirasta u graviditetu i gubitka težine u laktaciji utvrdili su također Elsley i sur. (1969) kod grupe krmača koje su dobivale najniži obrok u toku graviditeta (1,6 kg), dakle slično kao naša I grupa krmača.

d) Veličina legla kod partusa

Utjecaj nivoa energije u obroku u toku graviditeta na veličinu legla kod partusa, vidljiv je iz tabele 11. U oba pokusa nivo energije nije izazvao značajan utjecaj, kako na ukupan broj, tako i na broj živooprasene prasadi u leglu ($P > 0,05$). Međutim, u drugom pokusu vidljiva je pravilnost tendencije da s povećanjem veličine obroka raste i broj ukupno oprasene prasadi.

Tabela 11 Veličina legla kod partusa
Table 11 Litter size at partum

Grupa — Group	Ukupan broj oprasene prasadi u leglu Total number of born piglets			Živoopraseno u leglu No. of liveborn piglets		
	\bar{x}	\pm	s_x	\bar{x}	\pm	s_x
I	11,17	\pm	0,44	11,01	\pm	0,47
II	12,00	\pm	0,75	11,33	\pm	0,65
III	11,43	\pm	0,71	11,07	\pm	0,63
2. pokus — 2 nd trial						
I	11,17	\pm	0,93	10,67	\pm	0,75
II	11,33	\pm	0,64	11,00	\pm	0,55
III	12,00	\pm	0,79	10,73	\pm	0,75

Naši rezultati u pogledu utjecaja nivoa obroka u toku graviditeta na veličinu legla kod partusa slični su onima koji su objavljeni u inozemnoj literaturi. Tako su Baker i sur. (1969) u svojim pokusima primijenili niže (0,9 i 1,4 kg) ili slične obroke (1,9 kg; 2,4 kg; 3,0 kg) pa nisu utvrdili značajne razlike u veličini legla; broj prasadi u leglu kretao se od 8,9 do 9,6 u prosjeku. Isto tako, naši zaključci su u skladu s istraživanjima i drugih autora (Lodge i sur., 1966; O' Grady, 1967; Elsley i sur., 1968; Clawson i sur., 1963; Nielsen, 1970; Srećković, 1972). Rezultati nam nisu suglasni s istraživanjima Deana i Tribblea (1961), koji su na većem obroku dobili manje leglo. Međutim, Salmon-Legagneur i Jacquot (1961) dobili su veći broj prasadi u leglu u krmača na nižem obroku (13,1), nego u onih na većem obroku (12,0).

Prenatalni gubici prasadi bili su nešto veći kod krmača na većim obrocima (tab. 12).

Tabela 12 Prosječni broj i postotak mrtvorodene prasadi
Table 12 Average number and per cent of stillborn piglets

1. pokus — 1st trial

Grupa — Group	Broj mrtvorodene No. of stillborn			Postotak mrtvorodene Percent of stillborn		
	\bar{x}	\pm	s_x	\bar{x}	\pm	s_x
I	0,17	\pm	0,11	1,62	\pm	1,10
II	0,67	\pm	0,28	5,10	\pm	2,19
III	0,35	\pm	0,24	3,33	\pm	2,37

2. pokus — 2nd trial

I	0,50	\pm	0,29	3,26	\pm	1,84
II	0,33	\pm	0,33	2,38	\pm	2,38
III	1,27	\pm	0,57	9,69	\pm	4,25

Premda je broj mrtvorodene prasadi najviše u II grupi prvog pokusa (5,10%) i u III grupi drugog pokusa (9,69%), utvrđene razlike među grupama nisu statistički opravdane ($P > 0,05$). Stoga se može zaključiti da nivo energije u obroku gravidnih krmača nije značajno utjecao na rađanje mrtve prasadi. Ovakav zaključak je u suglasnosti i s drugim autorima (Milosavljević i sur., 1971; Elsley i sur., 1969; Miljković, 1969). U sličnom istraživanju Nielsen (1968) je našao podjednak broj mrtvorodene prasadi u leglu (1,1; 0,9, odnosno 0,9), što ujedno znači i nešto veći broj nego u našem istraživanju.

e) Težina legla i težina prasadi kod partusa

Prosječna težina legla (živooprašena prasadi) i prosječna porodna težina praseta prikazani su u tabeli 13.

Tabela 13 Prosječna težina legla i porodna težina prasadi, kg
Table 13 Average birth weight of litter and piglets in kg

1. pokus — 1st trial

Grupa — Group	Težina legla Litter weight			Porodna težina prasadi Birth weight of piglets		
	\bar{x}	\pm	s_x	\bar{x}	\pm	s_x
I	14,56	\pm	1,02	1,32	\pm	0,03
II	13,84	\pm	0,79	1,22	\pm	0,02
III	15,53	\pm	1,07	1,32	\pm	0,03

2. pokus — 2nd trial

I	13,58	\pm	0,81	1,27	\pm	0,02
II	13,84	\pm	0,52	1,26	\pm	0,03
III	14,76	\pm	1,06	1,37	\pm	0,03

Iz tab. 13 može se uočiti da je povećanjem obroka gravidnim krmačama uglavnom došlo do tendencije povećanja težine legla. Pošto je »t« test pokazao da utvrđene razlike među grupama nisu značajne ($P > 0,05$), to se može zaključiti da nivo ishrane krmača nije imao značajnog utjecaja na težinu legla niti na porodnu težinu prasadi. Baher i sur. (1969) također su dobili gotovo jednake porodne težine (1,23; 1,24; 1,22 kg) kada su gravidne krmače hranili s tri različita obroka (1,9; 2,4; 3,0 kg). Ovi istraživači su tek na osjetno nižim obrocima (0,9 i 1,4 kg) dobili značajno niže porodne težine prasadi (1,00 i 1,13 kg), kao što su dobili Clawson i sur. (1963), Henson i sur. (1964), te O' Grady (1963). Naši su rezultati također u suglasnosti s istraživanjem Salmon-Legagneura i sur. (1961) te Nielsena (1970), odnosno Srećkovića i sur. (1972), ali ne i s rezultatima Elsleya i sur. (1969).

f) Veličina legla kod odbića i mortalitet prasadi

U tabeli 14 prikazani su podaci o veličini legla 28. dana laktacije i mortalitet prasadi od poroda do odbića.

Tabela 14 Prosječna veličina legla kod odbića i mortalitet
Table 14 Average litter kize at weaning and mortality of pigs

1. pokus — 1st trial

Grupa — Group	Broj odbite prasadi No. of weaned piglets			Uginuće prasadi, % Mortality of pigs, %		
	\bar{x}	\pm	s_x	\bar{x}	\pm	s_x
I	10,17	\pm	0,42	7,38	\pm	1,42
II	9,75	\pm	0,55	13,19	\pm	2,86
III	9,64	\pm	0,58	11,06	\pm	3,63

2. pokus — 2nd trial

I	9,00	\pm	0,61	13,67	\pm	4,68
II	9,55	\pm	0,63	13,03	\pm	3,80
III	9,54	\pm	0,62	10,29	\pm	2,54

U prvom pokusu I grupa krmača imala je najveće leglo u vrijeme odbića (10,17) i najmanji mortalitet u dojnom razdoblju (7,38%). U drugom pokusu I grupa imala je neznatno manje leglo (9,00) u odnosu na ostale grupe, ali najveće gubitke prasadi u toku laktacije (13,67%). Pošto utvrđene razlike među grupama unutar pokusa nisu značajne ($P > 0,05$), to se može reći da način tretiranja krmača nije utjecao na preživljavanje prasadi u postnatalnom razdoblju do odbića. Ovakav zaključak je suglasan rezultatima do kojih su došli Nielsen (1970), te Srećković i sur. (1972). Međutim, Elsley i sur. (1969) utvrdili su nesigifikantnu tendenciju povećanja legla kod odbića.

g) Težina legla i težina prasadi kod odbića

Srednje vrijednosti za težinu legla i težinu prasadi kod odbića, te prosječni dnevni prirast u toku laktacije, prikazani su u tabeli 15.

Tabela 15 Težina i prirast prasadi

Table 15 Body weight and daily gain of piglets

1. pokus — 1st trial

Grupa Group	Težina legla, kg Litter weight, kg			Težina praseta, kg Piglet's weight, kg			Dnevni prirast, g Daily gain, g		
	\bar{x}	\pm	s_x	\bar{x}	\pm	s_x	\bar{x}	\pm	s_x
I	63,05	\pm 3,39		6,22	\pm 0,11		173,7	\pm 3,73	
II	59,32	\pm 2,11		6,08	\pm 0,13		173,0	\pm 4,47	
III	61,06	\pm 5,31		6,33	\pm 0,14		175,5	\pm 4,52	

2. pokus — 2nd trial

I	45,02	\pm 3,80		4,98	\pm 0,14		136,7	\pm 4,93	
II	49,18	\pm 4,14		4,36	\pm 0,22		141,5	\pm 5,38	
III	52,61	\pm 2,39		5,53	\pm 0,15		153,9	\pm 5,30	

U prvome pokusu nivo obroka nije značajno utjecao na težinu legla i težinu prasadi u vrijeme odbića. Dnevni prirasti bili su podjednaki u svim grupama. Zbog ove činjenice može se reći da je najracionalnija ishrana bila I grupa krmača, koja je dobivala najniži obrok. U drugom pokusu težina legla povećavala se pod utjecajem povećanja obroka bređim krmačama. No, međutim, utvrđene razlike među grupama nisu statistički značajne ($P > 0,05$). S druge strane I i II grupa prasadi bila je signifikantno lakša u vrijeme odbića od prasadi III grupe ($P < 0,01$). Isto tako, I grupa prasadi imala je značajno veću težinu od prasadi II grupe ($P < 0,05$).

Imajući u vidu činjenicu da su prirasti prasadi u dojnom razdoblju bili prilično ujednačeni u prvom pokusu, moglo bi se pretpostaviti da je i mliječnost krmača svih grupa bila podjednaka. Ovakva pretpostavka je u skladu sa zaključkom Nielsena (1970), koji nije našao značajan utjecaj nivoa energije u obroku gravidnih krmača na proizvodnju mlijeka. Inače, težina prasadi u vrijeme odbića u prvom pokusu, jeste u potpunoj suglasnosti s istraživanjima Stothera (1962), Frobisha i sur. (1966), te Srećkovića i sur. (1972). Međutim, u drugom pokusu u kojem su primijenjeni niži obroci za gravidne krmače, težina prasadi u vrijeme odbića bila je pod utjecajem nivoa obroka, odnosno različite sekrecije mlijeka. U ovome pokusu najdjelotvorniji se pokazao najveći obrok (3,0 kg). Baker i sur. (1969) dobili su najtežu prasad kada su krmače u graviditetu dobivale obrok od 2,4 kg. Međutim, Elsley i sur. (1968) smatraju da se sveukupna proizvodna djelatnost u svinja postiže kada se krmače u toku graviditeta hrane nižim obrokom od onoga kojim se postiže maksimalna težina prasadi u vrijeme odbića.

h) Mliječnost krmača

Kako je nivo energije u obroku gravidnih krmača u drugom pokusu utjecao na mliječnost krmača vidljivo je iz tabele 16.

Tabela 16 Prosječna mliječnost krmača, kg
Table 16 Average milkness of sows, 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	1,10	\pm	0,14	1,72	\pm	0,28	1,90	\pm	0,22*
14	2,14	\pm	0,49	1,56	\pm	0,24	2,86	\pm	0,19**
21	2,28	\pm	0,54	1,98	\pm	0,49	3,96	\pm	0,44*
28	2,66	\pm	0,68	2,38	\pm	0,43	2,40	\pm	0,43
Prosjek-Average::	2,04	\pm	0,27	1,91	\pm	0,19	2,78	\pm	0,23**

* $P < 0,05$

** $P < 0,01$

Treća grupa krmača koja je dobivala najveći obrok u toku graviditeta, imala je značajniju i veću mliječnost ($P < 0,01$), nego krmače I i II grupe. Razlike među navedenim grupama bile su opravdane u svim periodima osim 28. dana laktacije. Stoga je očigledno da se je obilnija ishrana tokom graviditeta pozitivno odrazila na proizvodnju mlijeka. Ovakav zaključak je u skladu s rezultatima Salmon — Legagneura i sur. (1960). Međutim, Nielsen (1970) je utvrdio veću dnevnu proizvodnju mlijeka kod krmača koje su tokom graviditeta dobivale niži obrok (6 kg mlijeka), nego one na srednjem obroku (5,7 kg mlijeka) i one na visokom obroku (5,6 kg mlijeka).

j) Utrošak hrane

U tabeli 17 prikazan je utrošak hrane za krmače i prasad po grupama za pokus iz 1973. godine.

Tabela 17 Utrošak hrane po krmači i prasetu
Table 17 Feed Consumption per Sow and piglet

Grupa — Group	I	II	III
a) Krmače — Sows:			
— graviditet — pregnancy, kg	249,0	295,6	345,0
Indeks — Index, %	100,0	114,6	138,5
— laktacija — lactation, kg	161,0	157,7	133,8
Indeks — Index, %	100,0	97,9	83,1
— Ukupno — Total, kg	410,0	453,0	478,8
Indeks — Index, %	100,0	110,4	116,8
b) Leglo — Litter, kg	3,59	3,24	3,28
c) Krmača s leglom, kg			
Sow with litter, kg	413,6	456,2	482,2
d) Utrošak po odbitom prasetu			
Consumption per weaned pig	45,95	47,76	51,17
Indeks — Index, %	100,0	103,9	111,6

U razdoblju graviditeta II i III grupa potrošile su više hrane za 14,6%, odnosno 37,3%, nego I grupa koja je dobivala najniži obrok tokom graviditeta. Međutim, u toku laktacije II i III grupa potrošile su manje hrane nego I grupa za 2,1%, odnosno 16,9%, pa je ovakav zaključak u skladu s istraživanjem B a k e r a i sur. (1969), te L o d g a i sur. (1966). U obračunu hrane za krmače za oba razdoblja (graviditet i laktacija) II grupa imala je veću potrošnju za 10,4%, a III grupa za 16,8%. Budući da je utrošak »startera« po leglu bio podjednak za sve grupe i da su II i III grupa imale za pola praseta u leglu više, to je u konačnom obračunu hrane došlo do daljnjeg smanjenja razlika među grupama. U odnosu na I grupu, II grupa imala je veći utrošak po jednom odbitom prasetu za 1,81 kg ili 3,9, a III grupa za 5,36 kg ili 11,6% u prosjeku. Inače, potrošnja »startera« po odbitom prasetu bila je minimalna (oko 360 grama u prosjeku), a utvrđene razlike među grupama nisu bile statistički značajne ($P > 0,05$). Daleko manju potrošnju po odbitom prasetu utvrdili su B a k e r i sur. (1969) za prasadi koja je odbijena 21. dan nakon partusa (80 grama). Međutim, N i e l s e n (1970) je utvrdio statistički značajno veću potrošnju »startera« kod prasadi onih krmača koje su tokom graviditeta dobivale niži obrok. Do sličnih zaključaka došli su E l s l e y i sur. (1969), te L o d g e (1969).

k) Dužina »interim« perioda kod krmača

Kako je nivo energije tokom graviditeta utjecao na pojavu fertilnog estrusa kod pokusnih krmača nakon odbića njihove prasadi, vidljivo je iz tabele 18. Najkraće razdoblje od odbića do uspješne oplodnje krmača bilo je kod III grupe (15,8 dana u prosjeku), a najdulje kod II grupe (17,6 dana u prosjeku). U drugom pokusu »interim« period bio je mnogo ujednačeniji nego u prvom pokusu kod kojeg se primjećuje tendencija produženja »interim« razdoblja pod utjecajem povećanja nivoa obroka tokom graviditeta.

Tabela 18 Dužina »interim« razdoblja, dana
Table 18 Length of »interim« period, days

Grupa — Group	Prvi pokus First trial			Drugi pokus Second trial		
	\bar{x}	\pm	s_x	\bar{x}	\pm	s_x
I	16,87	\pm 2,03		16,10	\pm 4,33	
II	21,09	\pm 4,66		17,57	\pm 10,78	
III	22,60	\pm 8,20		15,78	\pm 6,14	

Unutar pojedinih grupa utvrđen je veliki varijabilitet u dužini trajanja »interim« razdoblja, a naročito kod III grupe iz prvog pokusa i kod II grupe drugog pokusa. Pošto utvrđene razlike među grupama u oba pokusa nisu statistički značajne ($P > 0,05$), to se na temelju ovih istraživanja može zaključiti da hranidbeni tretman bređih krmača nije značajno utjecao na dužinu razdoblja od odbića prasadi do prve uspješne koncepcije.

ZAKLJUČAK

Na temelju ovih istraživanja o utjecaju tri različita nivoa energije (niski, srednji, visoki) u toku graviditeta na produktivna i reproduktivna svojstva krmača, mogu se izvesti ovi zaključci:

- 1) Različiti nivoi energije u obroku tokom graviditeta vrlo značajno su se odrazili na priraste krmača u drugom pokusu ($P = 0,01$), a manje značajno u prvom pokusu ($P = 0,05$) u kojem su primijenjeni veći obroci.
- 2) Gubitak tjelesne težine u krmača kod partusa nije bio pod utjecajem značajnijeg karaktera u prvom pokusu ($P = 0,05$), ali je zato bio pod vrlo značajnim utjecajem u drugom pokusu ($P = 0,01$) u kojem su primijenjeni niži nivoi energije.
- 3) Utvrđena je pozitivna korelacija između prirasta krmača u graviditetu i gubitka tjelesne težine kod partusa, ali je korelacioni koeficijent bio značajan ($P = 0,05$) samo kod III grupe koja je dobivala najniži obrok.
- 4) Trajanje graviditeta nije bilo pod značajnim utjecajem nivoa energije u obroku krmača tokom graviditeta.
- 5) Veći nivoi energije u toku graviditeta doveli su i do većih gubitaka u tjelesnoj težini krmača tokom laktacije u svim slučajevima osim u I grupi drugog pokusa gdje je utvrđeno povećanje tjelesne težine.
- 6) Različiti nivoi energije tokom graviditeta nisu imali značajnog utjecaja na veličinu i težinu legla, te težinu prasadi kod partusa i odbića, izuzev u drugom pokusu u kojem je utvrđena manja težina prasadi u vrijeme odbića kod krmača I i II grupe koje su dobivale niže obroke.
- 7) Različiti nivoi energije tokom graviditeta nisu značajno utjecali na rađanje mrtve prasadi niti na mortalitet prasadi u dojnom razdoblju.
- 8) Najveći nivo energije u obroku krmača drugog pokusa vrlo značajno se odrazio na produkciju mlijeka.
- 9) Povećanjem nivoa energije u toku graviditeta povećavali su se i troškovi ishrane krmača i troškovi proizvodnje prasadi, pa je stoga najekonomičnija proizvodnja prasadi bila na najnižem obroku.
- 10) Dužina »interim« razdoblja nije bila pod utjecajem različitog režima ishrane krmača tokom graviditeta.

THE INFLUENCE OF INTAKE OF DIETARY ENERGY IN PREGNANCY UPON SOW PRODUCTIVITY

Jančić, S., Crnojević, Z. and Pešut, M.
Faculty of Agriculture, Zagreb

Čosić H.

Agri-industrial integrated work, Đakovo

The object of these experiments reported here were to study the effect of varying intakes of energy in pregnancy upon sow productivity, whilst maintaining at a constant level the daily intakes of the other major nutrient.

The sows were allocated to one of the three treatments shown in table 1. In the first trial forty-two Large White sows were used, and in the second trial thirty-six sows of the same breed.

During pregnancy the same diet (table 3) was given to all animals but the level of feeding varied with experimental treatment. During lactation period sows received a daily feed intake of 1.8 kg per day plus an additional 0.35 kg for every pig in litter. All sows were individually fed throughout pregnancy and during lactation collectively per treatment groups.

The sows were weighed on the day of service, on day 110 of pregnancy, immediately following parturition, and on 28th day of lactation period. The piglets were weighed within 12 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 pigs were castrated at 28 days of age, and creep feed was offered ad libitum from day 7 to day 28. All litters were weaned at 4 weeks of age.

The obtained data were statistically examined by analyses of variance.

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

1) Different levels of energy in meal of pregnant sows have had significant effect on gain in weight of sows in the first trial ($P < 0.05$), but very significant ($P < 0.01$) in the second trial where the sows were fed meals with lower level of energy in pregnancy.

2) Losses in body weight of sows at partum were significantly different among experimental groups of the second trial ($P < 0.01$) where the sows were fed meals with lower level of energy.

3) It was estimated positive and significant correlation ($P < 0.05$) between gain in weight during pregnancy and losses in weight of sows at partum.

4) Various energy level in daily meals of pregnant sows did not have significant effect on pregnancy length.

5) It was estimated positive correlation between gain in weight during pregnancy and loss in weight during lactation in all groups of sows except the group one of the second trial.

6) Different feeding treatment did not have significant effect on litter size, litter weight, birth weight and weaning weight of piglets except group I and II of the second trial where the piglets have had significantly ($P < 0.05$) lower weaning weight.

7) The treatments did not influence pre-natal and post-natal mortality and there were no significant differences in the number of pigs born dead.

8) Group III of the second trial, where the sows were fed the high level of energy during pregnancy, yielded the largest amount of milk.

9) The results of these experiments plainly showed that too heavy feeding of the sows during the period of gestation was uneconomic.

L I T E R A T U R A

- 1) 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.
- 2) Barić, Stana: Statističke metode primijenjene u stočarstvu. *Agronomski glasnik*, No. 11—12, Zagreb, 1964.
- 3) Bowland, J. P.: Influence of source and level of energy and level of protein intake on sow performance during growth, gestation and lactation. *Canad. J. Animal Sci.*, 44:142—153, 1964.
- 4) Clawson, A. J., Richards, H. L., Martone, G. and Barick, E. R.: The influence of level of total nutrient and protein intake on reproductive performance in swine. *Journal of Animal Science*, Vol. 22:662—669, 1963.
- 5) Dean, B. T. and Tribble, L. F.: Reproductive performance of swine fed different planes of energy during gestation. *Res. Bull. Missouri Agric. Exp. Station*, No. 774, 1961.
- 6) Elsley, F. W. H.: Nutrition of the pregnant sow. *Proceedings of Symposium on the nutrition of sows*. PIDA, Nottingham, April, 13—14, 1967.
- 7) Elsley, F. W. H.: Nutrition of the pregnant sow. *Proceedings of Symposium*, University of Illinois, May 1969.
- 8) Elsley, F. W. H., Bannerman Mary, M., 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: 225—241, 1969b.
- 9) Elsley, F. W. H., McPherson, R. M. and Lodge, G. A.: The effects of level of feeding of sows during pregnancy. III. Body composition, *Animal Production*, 10:149, 1968.
- 10) Elsley, F. W. H.: Nutrition of the female pig during pregnancy and lactation, EAAP, Vienna, 1973.
- 11) Elsley, F. W. H., Bathurst, E. V. J., Bracewell, A. G., Cunningham, J. M. M., Dent, J. B., Dodsworth, T. L., MacPherson, R. M. and Walker, N.: The effect of pattern of food intake in pregnancy upon sow productivity. *Animal Production*, 13:257—270, 1971.
- 12) Elsley, F. W. H., Bannerman, Mary, Bathurst, E. V. J., Bracewell, A. G., Cunningham, J. M. M., Dodsworth, T. L., England, G. J., Forbes, T. J. and Lard, R.: A study of the effects of different levels of feeding in pregnancy and lactation sow productivity. *Animal Production*, 9:270, 1967.

- 13) Frobish, L. T., Speer, V. C. and Hays, V. W.: Effect of protein and energy intake on reproductive performance in swine. *Journal of Animal Sci.*, Vol. 25:729, 1966.
- 14) Frobish, L. T. and Steele, M. C.: Influence of energy intake through three gestations on reproductive performance of sows. *Journal Animal Sci.*, Vol. 31, 172 (abs.), 1970.
- 15) Henson, D. B., Eason, D. W. and Clawson, A. J.: Reproductive performance of swine as influenced by pregestation and gestation feeding levels. *Journal of Animal Sci.*, Vol. 23, No. 3, 1964.
- 16) Jančić L.: Uticaj nivoa obroka u graviditetu na proizvodnu sposobnost krmača. Simpozij iz svinjogojstva i ishrane stoke, Zagreb, 1970.
- 17) Lodge, G. A.: The effects of pattern of feed distribution during the reproductive cycle on the performance of sows. *Animal Production*, 11:133, 1969.
- 18) Lodge, G. A., Elsley, F. W. H. and MycPherson, R. M.: The effects of level of feeding of sows during pregnancy. *Animal Production*, Vol. 8:499—506, 1966b.
- 19) Lodge, G. A., Elsley, F. W. H. and MacPherson, R. M.: The effects of level of feeding of sows during pregnancy. I. Reproductive performance. *Animal production*, Vol. 8, Part 1:29, 1966.
- 20) Lodge, G. A., McDonald, I. and MacPherson, R. M.: Further observations on the relative influence of birth weight and creepfeed consumption on the 3-and 8-week weights of suckling pigs. *Animal production*, 3:261, 1961.
- 21) Milosavljević, S., Šovljanski, B., Murgaški, S., Radović, B., i Trbojević, G.: Dependence of the incidence of stillborn piglets on the age of sows. *Acta veterinaria*, No. 5, 1971.
- 22) Mitić, N., Srećković, A. i Gajić, Ž.: Uticaj nivoa ishrane za vreme suprasnost na prirast i na reproduktivne osobine prvopraskinja. *Savremena poljoprivreda*, No, 2, 1967.
- 23) Nielsen, H. E.: Some results of danish reserch into the nutrition of pregnant and lactating sows. Reggio Emilia, Italy, April 29th, 1968.
- 24) Nielsen, H. E.: Recent danish investigation on the nutrition of sows. *Proceedings, R. I. T. E. N. A.*, Mallorca, 1970.
- 25) O' Grady, J. F.: Effect of level and pattern of feeding during pregnancy on weight change and reproductive performance of sows. *Irish J. Agric. Res.*, Vol. 6, 57—71, 1967.
- 26) Salmon — Legagneur, E.: Quelques aspects des relations nutritionnelles entre la gestation et la lactation ches la truie. *Ann. Zootechn.*, 14, Numero hors, serie 1, 1965.

- 27) Salmon — Legagneur, E., Legault, C. and Aumaitre, A.: Relationship between weight variations of the breeding sow and breeding performance. *Annls Zootech.*, 15, 215, 1966.
- 28) Salmon — Legagneur, E. i Jacqout, R.: Influence du niveau alimentaire sur le comportement nutritionnel de la truie gestante. *C. R. Acad. Sci.* 253:1497—1499, 1961.
- 29) Salmon — Legagneur, E., Gomez, G. i Jacqout, R.: Influence de la suralimentation en fin de gestation sur la production laitière de la truie. *C. R. Acad. Agric.*, 46:445—451, 1960.
- 30) Salmon — Legagneur, E.: Long term influence of rationing on pregnant sow. *Journées de la Recherche Porcine en France*, 77, 1969.
- 31) Self, H. L., Grummer, R. H., Hays, O. E. and Spies, H. G.: Influence of three different feeding levels during growth and gestation on reproduction, weight gains and carcass quality in swine. *J. Anim. Sci.*, Vol. 19:274, 1960.
- 32) Omtvedt, I. T.: Reproductive performance of sows fed at two levels during gestation. *Okla. Agr. Exp. Sta. Misc. Pub. M. P.* 78, 1966.
- 33) Snedecor, G. W. and Cochran, W. G.: *Statistical Methods*. The Iowa State University Press, Ames, Iowa, 1967.
- 34) Srećković, A., Nikolić, M., Bokorov, T., Živković, S. i Brundza, V.: Uticaj različitog nivoa energije u obroku na produktivnu i reproduktivnu sposobnost nazimica i krmača. *Zbornik radova Instituta za stočarstvo*, Novi Sad, 1972.
- 35) Stothers, S. C.: Gestation and lactation studies in swine. *University of Minnesota Ann. Rpt. Livestock Res.*, 12:13, 1962.
- 36) Van Spaendonck, R. i Vanschoubroek, F.: A comparison of two energy levels during pregnancy in sows. *Proceedings of a Symposium on the nutrition of sows*. Nottingham, April, 13—14, 1967.
- 37) Vermedahl, L. D., Meade, R. J., Hanke, H. E. and Rust, I. W.: Effects of energy intake of the dam on reproductive performance, development of offspring and carcass characteristics. *Journal of Animal Sci.*, Vol. 28, 465—472, 1969.