

Inž. Stojan Jakšić
PIK »Sljeme«
Svinjogojska farma Sesvete

UTJECAJ KRIŽANJA I REDOSLJEDA PRAŠENJA NA PLODNOST KRMAČA

UVOD

Plodnost krmača kao bitno svojstvo od gospodarskog značenja, predstavlja bazu proizvodnje odojaka. Proizvodnja odojaka se istovremeno smatra najosjetljivijom fazom proizvodnje u svinjogojstvu. To je i razlog da se plodnosti pridaje veliko značenje u nauci i praksi. Uvođenjem nove tehnologije i postupka, sličnih industrijskom stilu rada, uspješna proizvodnja odojaka dobiva sve više na značenju.

Dosadašnji rad na povećanju i poboljšanju proizvodnje odojaka bio je usmjeren u nekoliko osnovnih pravaca:

- povećanju broja oprasene prasadi u leglu,
- povećanju broja oprasene prasadi u određenom vremenskom razdoblju (godini)
- povećanju broja oprasene i othranjene prasadi, poboljšanjem tehnoloških postupaka.

Povećanje broja prašenja a time i broja oprasene prasadi, u toku godine po krmači, kao i povećanje broja othranjene prasadi, postignuto je zahvaljujući primjeni sve boljih i savršenijih tehnoloških postupaka. Skraćivanjem perioda dojenja, ranijim odbićem, poboljšanjem postupka oko ponovnog pristupa i drugim tehničko-tehnološkim poboljšanjima u razmjerno kratkom vremenskom roku povećana je proizvodnja odojaka po krmači u toku jedne godine. Mnogi to smatraju povećanjem plodnosti iako se tu radi samo o boljem, intenzivnijem iskorištenju kapaciteta plodnosti pojedine krmače.

Dugogodišnji, sistematski i uporni rad proizvođača osobito u zapadnim zemljama, na povećanju broja oprasene prasadi u leglu krmače kao i njihovo iskustvo pokazuje koliko je trebalo uložiti truda i sredstava u poboljšanje ovoga svojstva. Visoka plodnost krmača plemenitih pasmina, postignuta dugogodišnjim selekcijskim radom teško da se može povećati do sada uobičajenim metodama. Zbog toga održavanje svojstva visoke plodnosti plemenitih pasmina do sada postignutoj razini može se smatrati uspjehom rada na odabiranju svinja.

U zadnje vrijeme sve se više ispituju mogućnosti poboljšanja ove osobine uzgoja križanjem. Niz organizacija prihvatilo je ovu metodu kao vrlo uspješnu. Tako je Svinjogojska farma PIK-a »Sljeme«, Sesvete uvela program koji se temelji na proizvodnji trostrukih križanaca za tov. Visoka plodnost, otpornost, brzi rast, dobar kvalitet i druge gospodarski važne osobine opravdale su uvođenje ove metode.

U nastojanju da prikažemo plodnost krmača čistih pasmina i nekoliko kombinacija križanja odlučili smo se da analizom istražimo blizu 8.000 legala.

PREGLED LITERATURE

Wilkins (1969) je utvrdio da se jednostrukim križanjem njemačkog landrasa sa pietrenom dobije 0,4 komada prasadi više od parenja u čistoj krvi njemačkog landrasa, a 1,1 kom više kod povratnog križanja krmača njemačkog landrasa s njemačkim jorkšiirom. Istovremeno je utvrđeno da se tropasminskim križanjem — pietren \times (njemački jorkšiiir \times njemački landras) dobije 1,2 kom prasadi više u leglu. To je za 13,2% više od uzgoja u čistoj krvi. U jednom drugom slučaju utvrđen je suprotan rezultat (za 0,4 kom manje prasadi u leglu).

King (1968) je utvrdio da križanke krmače (pietren \times veliki jorkšiiir, lacombe \times veliki jorkšiiir, hemšiiir \times veliki jorkšiiir) prase manje prasadi od čistokrvnih krmača veliki jorkšiiir. Međutim, utvrdio je da se parenjem wessex \times veliki jorkšiiir i landras \times veliki jorkšiiir dobije više 0,5 odnosno 1,5 kom prasadi od uzgoja u čistoj krvi pasmine veliki jorkšiiir.

Glaner (cit. prema Glodeku) utvrdio je da se tropasminskim križanjem dobije više prasadi (13,5 kom), nego povratnim križanjem (12,8 kom). Parenjem u čistoj krvi dobiva se 10,5 kom oprasene prasadi. To je za 3 kom više od prvog i 2,3 kom više od drugog slučaja.

Haring (1969) je utvrdio da se višestrukim križanjem postiže 12% više prasadi u leglu u odnosu na uzgoj u čistoj krvi.

Smith (1966) je utvrdio da su krmače, parene u čistoj krvi prasile u prosjeku ovim redom: veliki jorkšiiir 10,7 kom, landras 10,0, wessex 9,7 kom. Križanjem velikog jorkšiiira \times landras dobiveno je 10,5 (veliki jorkšiiir \times landras) \times wessex dobiveno je 10,1 dok su krmače veliki jorkšiiir \times (veliki jorkšiiir \times landras) oprasile 11,1 kom. Povratno križane landras \times (veliki jorkšiiir \times landras) dale su 10,5 kom prasadi u leglu. To znači najpogodnija kombinacija sa 11,1 kom dala je 0,4 kom više prasadi od krmača najbolje pasmine uzgojene u čistoj krvi koje su oprasile 10,7 komada.

Skarmann (1966) je prilikom izvođenja vrlo temeljnih i obimnih pokusa križanja pasmina veliki jorkšiiir i švedski landras utvrdio također razliku kod broja oprasene prasadi u leglima uzgojenih u čistoj krvi i leglima uzgojenim križanjem. Tako su čistokrvna legla dala 10,54, a križana 11,18 komada ukupno rođene prasadi, odnosno 10,03 i 10,74 živorođenih. Prema tome razlika za ukupno rođene iznosila je 0,64 a za živorođene 0,71 kom. Na temelju toga i drugih poboljšanih osobina uvjetovanih križanjem donio je zaključak da je križanje korisna metoda zahvaljujući hibridnom vigoru u superiornosti tako uzgojednih životinja u cjelini.

Jančić i Berić (1968) su utvrdili da najmanje prasadi oprase krmače u prvom leglu (9,97 kom) i da broj oprasene prasadi po leglu raste po-

stupno sve do četvrtog legla kada je postignut maksimum (11,2 kom), a dalje pada do sedmog legla (10,37 kom).

Strang (1970) je analizirajući veliki broj legla krmača pasmine veliki jorkšir utvrdio 10,9 kom živooprašene prasadi. Najveći broj oprasene prasadi dale su krmače u četvrtom i petom leglu (0,56 odnosno 0,54 kom) prasadi više od prosjeka svih legla. Najmanje prasadi oprasile su krmače u prvom i osmom leglu (— 0,88 odnosno — 0,01 kom prasadi manje od prosjeka svih legala).

MATERIJAL I METOD RADA

Ovo istraživanje plodnosti krmača pasmine veliki jorkšir i švedski landras i nekoliko kombinacija križanja bazira na podacima iz 7.620 legala. Obradeno je 6 različitih skupina kako se to vidi iz pregleda navedenog u tabeli broj 1.

Tabela 1 — Kombinacije parenja po skupinama
Table 1 — Combinacion of Mating per Groups

Skupina Group	Mati Mother	Otac Father	Broj legla No. of Litters
1.	veliki jorkšir	veliki jorkšir	1.447 kom
2.	veliki jorkšir	švedski landras	2.831 kom
3.	švedski landras	švedski landras	859 kom
4.	švedski landras	veliki jorkšir	1.691 kom
5.	(š. lan. × v. jor.)	švedski landras	321 kom
6.	(š. lan. × v. jor.)	holandski landras	471 kom
Ukupno — Total:			7.620 kom

Podaci za svaku pasminu i kombinaciju križanja obrađeni su za 5 legala (od 1. do 5. prasenja), a uzeti su iz originalnih kartica matičnog knjigovodstva Svinjogojske farme PIK-a »Sljeme« Sesvete. Za obradu uzeta su u obzir legla krmača koje su se prasile u razdoblju od 1967. do 1969. godine zaključno, dakle za tri godine. Sve krmače i nazimice držane su pod jednakim uvjetima uobičajenim u velikim farmama organiziranim na industrijski način. Krmače su držane skupno po 10 komada. Hranjene su standardnim smjesama tvornice stočne hrane PIK-a »Sljeme« Sesvete. Podaci o broju oprasene prasadi registrirani su u centralnom matičnom knjigovodstvu koje se vodi u okviru specijalizirane selekcijske službe.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

U tabeli 2 prikazani su podaci o broju oprasene prasadi čistih pasmina i različitih kombinacija križanja u prvom leglu.

Tabela 2 — Broj oprasene prasadi u prvom leglu
Table 2 — Number of Farrowed Piglets in the First Litter

Roditeljski parovi — Partens mati Mother	otac Father	Broj legla No. of Litters	Veličina legla — Litter Size		
			\bar{x}	s	v
vel. jorkšir	vel. jorkšir	871	9,34	3,094	33,12
vel. jorkšir	šv. landras	569	9,47	3,195	33,70
šv. landras	šv. landras	518	9,58	2,931	30,63
šv. landras	vel. jorkšir	328	9,52	2,946	30,94
(šv. lan. — v. jor.)	šv. landras	139	10,01	3,148	31,44
(šv. lan. — v. jor.)	hol. landras	188	10,39	2,656	25,56
Ukupno — Total:		2.613	9,55	3,023	31,65

Smatrali smo da je korisno izvršiti detaljniju analizu broja oprasene prasadi u prvim leglima jer su pripusti vršeni bez prethodnog utvrđivanja koje će nazimice sve biti pripuštene pod nerasta u čistoj krvi a koje pod nerasta druge pasmine. Isto tako nije vršen izbor nazimica križanki za pripust pod nerasta za povratno križanje ili za tropasminsko križanje. Takav nasumični pripust omogućuje najvjerodostojnije zaključke u pogledu vrijednosti pojedine pasmine ili kombinacije križanja. Kako vidimo iz tabele 2 najveći broj oprasene prasadi postignut je u skupini 6 (nazimice šved. landras × vel. jorkšir parene sa nerastovima hol. landras) i to za 0,84 kom prasadi više od prosjeka oprasanih u svih 2.613 legala. Iza ove kombinacije križanja je skupina 5 (nazimice šved. landras × vel. jorkšir, parene sa nerastovima šved. landras) koje su imale za 0,45 kom više oprasene prasadi od prosjeka svih 6 skupina. Uspoređujući plodnost nazimica pojedinih skupina vidimo da su nazimice (šv. landras × vel. jorkšir) × hol. landras oprasile 1,05 kom prasadi više od skupine 1 tj. nazimica vel. jorkšir parenih sa nerastovima vel. jorkšir. U odnosu na skupinu 2 (vel. jorkšir × šv. landras ta razlika iznosi 0,92 kom. Ispod prosječne skupine bile su vel. jorkšir × vel. jorkšir, vel. jorkšir × šv. landras i šv. landras × vel. jorkšir. Iznad prosječne skupine su bile (šv. landras × vel. jorkšir × hol. landras (šv. landras × vel. jorkšir) × šv. landras i šv. landras × šv. landras. Međutim analizom varijance utvrđena je značajna razlika ($P < 0,05$) kod skupina kako slijedi:

— Skupina 6 (šv. landras × vel. jorkšir) × hol. landras prema skupinama: vel. jorkšir × vel. jorkšir, vel. jorkšir × šv. landras, šv. landras × vel. jorkšir i šv. landras × šv. landras.

— Skupina 5 (šv. landras × vel. jorkšir) × šv. landras prema skupini broj 1 — vel. jorkšir × vel. jorkšir.

Varijabilnost plodnosti pojedinih skupina izražena koeficijentom varijacije pokazuje najveću vrijednost kod skupine 2 (nazimice pasmine vel. jorkšir pripuštene pod nerasta pasmine šv. landras), zatim skupine 1 — vel. jorkšir × vel. jorkšir itd. Uočljivo najmanju varijabilnost ispoljile su nazimice skupine broj 6 (šv. landras × vel. jorkšir) × hol. landras gdje je ujedno postignuta i najveća plodnost.

U tabeli 3 iznosimo podatke o broju oprasene prasadi u drugom leglu ispitivanih krmača čistih pasmina i križanki.

Tabela 3 — Broj oprasene prasadi u drugom leglu
Table 3 — Number of Farrowed Piglets in the Second Litter

Roditeljski parovi — Parents		Broj legala No. of Litters	Veličina legla Litter Size		
mati Mother	otac Father		\bar{x}	s	v
vel. jorkšir	vel. jorkšir	331	10,43	3,27	31,40
vel. jorkšir	šv. landras	808	10,35	3,09	29,82
šv. landras	šv. landras	155	10,69	3,02	28,25
šv. landras	vel. jorkšir	558	10,37	2,77	26,70
(šv. lan. — v. jor.)	šv. landras	95	10,79	2,94	27,26
(šv. lan. — v. jor.)	hol. landras	102	11,07	2,63	23,70
Ukupno — Total:		2.049	10,46	3,04	29,00

Struktura legala po pasminama i kombinacijama križanja bitno se izmijenila u usporedbi s prvim leglom. To je zbog toga što su sve krmače pasmine vel. jorkšir i šv. landrace, koje su u prvom leglu zadovoljile kriterije odabiranja, dakle iznad prosječne po broju oprasene i othranjene prasadi, usmjeravane u pripust u čistoj krvi. Sve ostale su pripuštene pod nerasta druge pasmine. Zahvaljujući tome postignuta je znatno veća ujednačenost broja oprasene prasadi po kombinacijama. No, pored toga, ostao je sličan odnos među skupinama kao i u prvom leglu. Skupina broj 6 (šv. landras × vel. jorkšir) × hol. landras i ovdje je dala za 0,62 kom više oprasene prasadi od prosjeka legla svih skupina, odnosno za 0,63 više od najlošije druge skupine. Vidimo da je u drugom leglu koeficijent varijacije najniži kod šeste skupine jer iznosi 23,70%. To je za 5,3 niže od prosjeka svih 2.049 legala. Skupina broj 1, dakle veliki jorkšir × veliki jorkšir imala je najveći koeficijent varijacije 31,40%, usprkos toga što su nakon prvog legla pripuštene u čistoj krvi samo one krmače koje su bile iznad prosječne po broju oprasene prasadi u prvom leglu.

U tabeli 4 prikazani su podaci o broju oprasene prasadi u trećem leglu po redu za iste krmače.

Tabela 4 — Broj oprasene prasadi u trećem leglu
Table 4 — Number of Farrowed Piglets in the Third Litter

Roditeljski parovi — Parents		Broj legla No. of Litters	Veličina legla Litter Size \bar{x}		s	v
Mother mati	Father otac					
vel. jorkšir	vel. jorkšir	151	11,75	3,26	27,71	
vel. jorkšir	šv. landras	649	10,91	3,24	29,63	
šv. landras	šv. landras	107	10,96	3,04	27,71	
šv. landras	vel. jorkšir	322	11,49	2,69	23,45	
(šv. lan. — v. jor.)	šv. landras	36	12,75	3,04	23,84	
(šv. lan. — v. jor.)	hol. landras	102	11,66	2,66	22,84	
Ukupno — Total:		1.367	11,25	3,14	27,91	

Odnos broja legala po pasminama i kombinacijama križanja prikazanih u tabeli 4 i ovdje se mijenja iz istih razloga odabiranja krmača plus varijanta koje su pripuštane u čistoj krvi. To je i razlog naglom i očitom povećanju broja oprasene prasadi po leglu krmača veliki jorkšir pripuštanah pod nerastove iste pasmine. Najveću plodnost postigle su krmače švedski landras × veliki jorkšir pripuštane pod nerastove pasmine švedski landras. Plodnost po leglu iznosi 12,75 kom oprasene po prosjeku. Razlika je za 1,5 komada u odnosu na prosjek plodnosti krmača u svih 1.367 legala. Iza ove skupine su krmače veliki jorkšir parene s nerastovima iste pasmine, koje su imale za 0,5 komada više prasadi od prosjeka. Najveću ujednačenost (sa koeficijentom varijacije od svega 22,84%) postigle su krmače švedski landras × veliki jorkšir parene sa nerastovima pasmine holandski landras.

U tabeli 5 prikazana je proizvodnja prasadi u četvrtom leglu za krmače istih pasmina i kombinacija križanja.

Tabela 5 — Broj oprasene prasadi u četvrtom leglu
Table 5 — Number of Farrowed Piglets in the Fourth Litter

Roditeljski parovi — Parents		Broj legala No. of Litter	Veličina legla Litter Size \bar{x}		s	v
mati Mother	otac Father					
vel. jorkšir	vel. jorkšir	71	12,42	2,94	23,76	
vel. jorkšir	šv. landras	518	11,23	3,26	29,08	
šv. landras	šv. landras	53	12,54	2,17	17,28	
šv. landras	vel. jorkšir	327	11,09	3,20	28,83	
(šv. lan — v. jor.)	šv. landras	31	11,58	3,28	28,31	
(šv. lan — v. jor.)	hol. landras	59	11,86	3,53	29,80	
Ukupno — Total:		1.059	11,38	3,23	28,34	

Konstantno usmjeravanje najboljih krmača čistih pasmina za parenje s nerastovima istih pasmina najviše je došlo do izražaja u četvrtom leglu, jer je nakon trećeg legla definitivno izvršen izbor najboljih krmača za uzgoj u čistoj krvi. U tome možemo tražiti razlog da su krmače švedski landras i veliki jorkšir parene sa nerastovima švedski landras odnosno veliki jorkšir postigle najveću plodnost i to za 1,26 i 1,04 kom više prasadi od prosjeka u leglu svih šest skupina. Takav postupak utjecao je i na varijabilnost, pa koeficijent varijacije u skupini švedski landras × švedski landras iznosi svega 17,28 a kod skupine veliki jorkšir × veliki jorkšir 23,67%. Za razliku od prva tri legla prikazana u ranijim tabelama skupina (švedski landras × veliki jorkšir) × holandski landras pokazuje u četvrtom leglu najveću varijabilnost od 29,80%.

U tabeli 6 prikazana je proizvodnja prasadi u petom leglu.

Tabela 6 — Broj oprasene prasadi u petom leglu
Table 6 — Number of Farrowed Piglets in the Fifth Litter

Roditeljski parovi — Parents		Broj legala No. of Litters	Veličina legla Litter Size			
mati Mother	otac Father		\bar{x}	s	v	
vel. jorkšir	vel. jorkšir	23	11,95	2,93	24,49	
vel. jorkšir	šv. landras	287	11,21	3,34	29,82	
šv. landras	šv. landras	26	11,84	2,10	17,71	
šv. landras	vel. jorkšir	156	10,81	3,14	29,01	
(šv. lan. — v. jor.)	šv. landras	20	12,15	3,05	25,24	
(šv. lan. — v. jor.)	hol. landras	20	11,85	2,94	24,78	
Ukupno/Prosjeak: Total/Average:		532	11,22	3,21	28,63	

Slično kao u tabeli 5, gdje je prikazana proizvodnja u četvrtim leglima, pokazuje se i u petom leglu vrlo visoka plodnost krmača veliki jorkšir × veliki jorkšir i švedski landras × švedski landras. Za razliku od istih krmača koje su parene s nerastovima druge pasmine. U petom leglu najveću plodnost imale su krmače švedski landras × veliki jorkšir parene s nerastovima švedski landras, a oprasile su za 0,93 kom više prasadi od prosjeka 532 legla ukupno.

U tabeli 7 prikazani su podaci o proizvodnji pojedinih pasmina i kombinacija križanja za svih 5 legala zajedno.

Tabela 7 — Broj oprašene prasadi u svih pet legla
Table 7 — Number of Farrowed Piglets in the All Litters

Roditeljski parovi — Parents		Veličina legla			
mati Mother	otac Father	Broj legala No. of Litters	legla Litter Size \bar{x}	s	v
vel. jorkšir	vel. jorkšir	1.447	10,04	3,18	31,84
vel. jorkšir	šv. landras	2.831	10,55	3,27	30,96
šv. landras	šv. landras	859	10,20	3,03	29,69
šv. landras	vel. jorkšir	1.691	10,59	3,06	28,94
(šv. lan. — v. jor.)	šv. landras	321	10,83	3,22	29,73
(šv. lan. — v. jor.)	hol. landras	471	11,11	2,76	24,85
Ukupno — Total:		7.620	10,47	3,17	30,27

Najniža plodnost ispoljena je kod čistokrvnih uzgoja, a najveća kod trostrukih križanaca, dok su F_1 legla gotovo jednaka. Najveću plodnost, najnižu standardnu devijaciju i najniži koeficijent varijacije ispoljile su krmače križanke švedski landras × veliki jorkšir parene s nerastovima pasmine holandski landras. Razlika u odnosu na prosjek svih kombinacija zajedno iznosi 0,64 kom, a u odnosu na prvu skupinu tj. krmače pasmine veliki jorkšir × veliki jorkšir koje su ispoljile najmanju plodnost ove krmače dale su 1,07 kom više prasadi. Usporedbe plodnosti krmača švedski landras × veliki jorkšir parenih s nerastovima švedski landras daje prednost skupini šest za 0,28 komada prasadi.

Analiza varijance pokazuje da su razlike u plodnosti između pojedinih skupina značajne ($P < 0,01$) i to ovim redom po skupinama:

- skupina 6: 1, 3, 2, 4, 5
- skupina 5: 1, 3, 2, 4
- skupina 4: 1, 3
- skupina 2: 1, 3
- skupina 3: 1

Podaci prikazani u tabeli 7 kao i analiza varijance govori o mogućnosti i prednosti proizvodnje trostrukih pasminskih križanaca za tov. Povećana plodnost u svim leglima kao i znatno manja varijabilnost po leglima i u ukupnoj proizvodnji potvrđuju očekivane rezultate koji se postižu primjenom ovakve metode križanja.

OVISNOST PLODNOSTI O REDOSLIJEDU PRAŠENJA

U nastojanju da prikazemo kompletnu proizvodnju prasadi za pojedine pasmine i kombinacije križanja dajemo prikaz u narednim tabelama.

U tabeli 8 iznosimo podatke o proizvodnji prasadi krmača veliki jorkšir parenih sa nerastovima iste pasmine.

Tabela 8 — Broj oprasene prasadi pasmine vel. jorkšir od prvog do petog legla
Table 8 — Number of Farrowed Piglets of Large White Breed from 1—5th Litter

Leglo Litter	Mati Mother	Otac Father	Broj legala No. of Litters	Veličina legla — Litter Size		
				\bar{x}	s	v
1.	vel. jorkšir	— vel. jorkšir	871	9,34	3,09	33,1
2.	vel. jorkšir	— vel. jorkšir	331	10,43	3,27	31,4
3.	vel. jorkšir	— vel. jorkšir	151	11,75	3,26	27,7
4.	vel. jorkšir	— vel. jorkšir	71	12,42	2,94	23,67
5.	vel. jorkšir	— vel. jorkšir	23	11,96	2,93	24,49
Ukupno/Prosjek: Total/Average:			1.447	10,04	3,18	31,84

Prenaglo smanjivanje broja legala u drugom i daljnjim leglima kao i veliko povećanje oprasene prasadi naročito u trećem i daljnjim leglima proizlazi iz toga što su krmače, kako je već ranije istaknuto, koje su u prvom, drugom i trećem leglu zadovoljile kriterije uzgojnog programa korištene za parenje u čistoj krvi. Sve ostale krmače parene su u drugom, trećem i ostalim leglima s nerastovima pasmine švedski landras. Time se može objasniti i smanjivanje varijabilnosti, koja postupno pada od prvog do petog legla. Prema ovim podacima najveća plodnost postignuta je u četvrtom leglu.

U tabeli 9 prikazani su podaci o broju oprasene prasadi od prvog do petog legla za krmače pasmine veliki jorkšir koje su bile pripuštene pod nerasta pasmine švedski landras.

Tabela 9 — Broj oprasene prasadi od krmača veliki jorkšir i nerastova šv. landras
Table 9 — Number of Farrowed Piglets from Large White sows mated with boars of Swedish Landrace

Leglo Litter	Mati Mother	Otac Father	Broj legala No. of Litter	Veličina legla — Litter Size		
				\bar{x}	s	v
1.	vel. jorkšir	šv. landras	569	9,47	3,19	23,70
2.	vel. jorkšir	šv. landras	808	10,35	3,08	29,82
3.	vel. jorkšir	šv. landras	649	10,91	3,24	29,63
4.	vel. jorkšir	šv. landras	518	11,23	3,27	29,08
5.	vel. jorkšir	šv. landras	287	11,21	3,34	29,82
Ukupno/Prosjek: Total/Average:			2.831	10,55	3,27	30,96

Uspoređujući podatke o broju oprasene prasadi krmača veliki jorkšir parenih s nerastovima veliki jorkšir s proizvodnjom krmača veliki jorkšir parenih nerastovima švedski landras vidimo da su križanjem dobiveni bolji rezultati za 0,51 kom prasadi više po leglu u prosjeku za pet legala. To je tim značajnije što se kod ovog križanja mogla očekivati niža plodnost u trećem, četvrtom i petom leglu jer su najbolje krmače parene u čistoj krvi a sve lošije su križane s nerastovima pasmine švedski landras.

U tabeli 10 prikazani su podaci o broju oprasene prasadi u pojedinim leglima pasmine švedski landras uzgajane u čistoj krvi.

Tabela 10 — Broj oprasene prasadi pasmine švedski landras
Table 10 — Number of Farrowed Piglets of Swedish Landrace

Leglo Litter	Mati Mother	Otac Father	Broj legala No. of Litters	Veličina legla — Litter Size		
				\bar{x}	s	v
1.	šv. landras	šv. landras	518	9,58	2,93	30,63
2.	šv. landras	šv. landras	155	10,69	3,02	28,25
3.	šv. landras	šv. landras	107	10,96	3,04	27,71
4.	šv. landras	šv. landras	53	12,54	2,17	17,28
5.	šv. landras	šv. landras	26	11,84	2,10	17,71
Ukupno/Prosjek: Total/Average:			859	10,20	3,03	29,69

Kod promatranja i analiziranja ovih podataka o plodnosti i ovdje je potrebno naglasiti da su krmače sa nadprosječnim brojem prasadi nakon prvog, a naročito nakon trećeg legla, pripuštene pod nerastove čiste švedske pasmine radi održavanja i poboljšanja plodnosti ove pasmine. Sve krmače s ispodprosječnim brojem oprasene prasadi pripuštane su pod nerastove pasmine veliki jorkšir. Kako vidimo u tabeli najveću plodnost postigle su krmače u četvrtom leglu uz istovremenu i najnižu varijabilnost (koeficijent varijacije od svega 17,28%). U petom leglu postignuta je plodnost od 11,84 kom s najnižom standardnom devijacijom od 2,1 a koeficijent varijacije iznosio je 17,71. Najnižu plodnost kao što se i redovno očekuje imale su krmače u prvom leglu koje su oprasile za 2,96 komada manje prasadi od proizvodnje u četvrtom leglu.

U tabeli 11 prikazani su podaci o proizvodnji prasadi uzgojene križanjem čistokrvnih krmača pasmine švedski landras i pripuštanjih pod nerastove pasmine veliki jorkšir.

Tabela 11 — Broj oprasene prasadi od krmača šv. landras i nerastova veliki jorkšir
Table 11 — Number of Piglets from Sows of Swedish Landrace mated with boars of Large White

Leglo Litter	Mati Mother	Otac Father	Broj legala No. of Litters	Veličina legla — Litter Size		
				\bar{x}	s	v
1.	šv. landras	vel. jorkšir	328	9,52	2,95	30,94
2.	šv. landras	vel. jorkšir	558	10,36	2,77	26,70
3.	šv. landras	vel. jorkšir	322	11,49	2,69	23,45
4.	šv. landras	vel. jorkšir	327	11,09	3,19	28,83
5.	šv. landras	vel. jorkšir	156	10,81	3,14	29,01
Ukupno/Prosjek: Total/Average:			1.691	10,60	3,07	28,94

Slično kao i kod kombinacije veliki jorkšir × švedski landras i ovdje se pokazuje razlika od 0,40 kom oprasene prasadi po leglu u korist križanja. Varijabilitet izražen koeficijentom varijacije ovdje pokazuje tendenciju pada od prvog do trećeg legla i porast od trećeg do petog, za razliku od uzgoja u čistoj krvi gdje je bio gotovo ravnomjeran pad vrijednosti varijacionog koeficijenta od prvog do petog legla. Za razliku od većine kombinacija parenja ovdje je najveća plodnost postignuta u trećem leglu s 11,49 komada a najniža plodnost u prvom leglu sa 9,52 komada sa razlikom od 1,97 komada u korist trećeg legla. U trećem leglu je isto tako utvrđen i najniži koeficijent varijacije i najniža standardna devijacija.

U tabeli 12 prikazani su podaci o plodnosti križanki švedski landras × veliki jorkšir parenih s nerastovima pasmine švedski landras.

Tabela 12 — Broj oprasene prasadi krmača šv. landras × vel. jorkšir parenih sa nerastovima šv. landras
Table 12 — Number of Farrowed Piglets of Crossbred Sows (S. L. × L. W.) × S. Landrace

Leglo Litter	Mati Mother	Otac Father	Broj legala No. of Litters	Veličina legla — Litter Size		
				\bar{x}	s	v
1.	(šv. land. × v. jork.)	šv. land.	139	10,01	3,15	31,44
2.	(šv. land. × v. jork.)	šv. land.	95	10,79	2,94	27,26
3.	(šv. land. × v. jork.)	šv. land.	36	12,75	3,04	23,84
4.	(šv. land. × v. jork.)	šv. land.	31	11,58	3,28	28,31
5.	(šv. land. × v. jork.)	šv. land.	21	12,15	3,05	25,24
Ukupno/Prosjek: Total/Average:			321	10,83	3,22	29,73

Najveći broj prasadi imale su krmače u trećem leglu (12,75 komada u prosjeku) uz ostvarenje najnižeg koeficijenta varijacije (23,84). Iza ovoga je broj oprasene prasadi u petom leglu koji ima također niži koeficijent varijacije od ostalih legala.

U usporedbi s proizvodnjom prikazanom u ranijim tabelama gdje su krmače bile čiste pasmine, podaci prikazani u tabeli 12 govore u prilog proizvodnji krmača križanki. Gotovo u svim leglima postignuta je viša plodnost.

U tabeli 13 prikazani su podaci o plodnosti krmača križanki šv. landras × vel. jorkšir parenih s nerastovima holandski landras u cilju proizvodnje trostrukih križanaca za tov.

Tabela 13 — Broj oprasenih prasadi krmača šv. landras × vel. jorkšir parenih sa nerastovima hol. landras

Table 13 — Number of Farrowed Piglets of Crossbred Sows (S. L. × L. W.) × D. Landrace

Leglo Litter	Mati Mother	Otac Father	Broj legala No. of Litters	Veličina legla — Litter Size		
				\bar{x}	s	v
1.	(šv. land. × v. jork.)	hol. land.	188	10,40	2,65	25,56
2.	(šv. land. × v. jork.)	hol. land.	102	11,09	2,62	23,70
3.	(šv. land. × v. jork.)	hol. land.	102	11,65	2,66	22,84
4.	(šv. land. × v. jork.)	hol. land.	59	11,86	3,53	29,80
5.	(šv. land. × v. jork.)	hol. land.	20	11,85	2,94	24,78
Ukupno/Prosjeak: Total/Average:			471	11,11	2,76	24,85

Izrazito visoka plodnost ispoljena je u svim leglima od prvog do petog. U prvom leglu plodnost iznosi za skoro cijeli 1 komad više od krmača čistih pasmina. Broj oprasenih preko 11 komada u drugom i daljnjim leglima također govori o visokoj plodnosti ove kombinacije križanja. Ukupni prosjek od 11,11 kom je veći za 0,28 komada od krmača iste kombinacije ali parene s nerastovima švedski landras kako je to prikazano u tabeli 12.

U tabeli 14 prikazana je proizvodnja odojaka po leglima za sve pasmine i kombinacije križanja zajedno u 7.620 legala. Analizirajući te podatke gdje je prikazana plodnost krmača od prvog do petog legla vidimo da pravilno raste broj oprasene prasadi od prvog do četvrtog legla kada počinje padati.

Tabela 14 — Broj oprasene prasadi svih pasmina i kombinacija križanja od prvog do petog legla
Table 14 — Number of Farrowed Piglets of All Sows from First to Fifth Litter

Leglo Litter	Broj legala No. of Litters	Veličina legla — Litter Size		
		\bar{x}	s	v
1.	2.613	9,55	3,02	31,65
2.	2.049	10,46	3,04	29,00
3.	1.367	11,25	3,14	27,91
4.	1.059	11,38	3,23	28,34
5.	532	11,22	3,21	28,63
Ukupno/Pros.: Total/Average:	7.620	10,47	3,11	30,27

Izrazito najniža plodnost postignuta je u prvom leglu sa svega 9,55 kom ili za 0,92 kom manje od prosjeka svih 7.620 legala odnosno za 1,83 kom manje prasadi od krmača u četvrtom leglu gdje je ispoljena najveća plodnost. Najnižu varijabilnost u veličini legla ispoljile su krmače u trećem leglu ($V = 27,91$).

Analiza varijance pokazala je da postoji značajna razlika ($P < 0,05$) u broju prasadi između pojedinih legala ovim redom:

- leglo broj 4: 1 i 2
- leglo broj 3: 1 i 2
- leglo broj 5: 1 i 2
- leglo broj 2: 1

Takvi podaci su u skladu sa analizama niza izvora iz literature te se mogu uspješno koristiti u svrhe ocjene vrijednosti plodnosti nazimica i krmača koje prase u različitim leglima.

Radi bolje preglednosti i lakšeg uočavanja razlika između pojedinih legala unutar pojedine skupine kao i skupina po leglima donosimo prosječne podatke o broju oprasene prasadi u pojedinoj skupini odnosno leglu po redu.

Tabela 15 — Prosječni broj oprasene prasadi po leglima i skupinama
Table 15 — Average Number of Farrowed Piglets per Litters and Groups of Breed

Skupina Group	Leglo — Litters					Prosjek Average
	1	2	3	4	5	
1.	9,34	10,43	11,75	12,42	11,96	10,04
2.	9,47	10,35	10,91	11,23	11,21	10,55
3.	9,58	10,69	10,96	12,54	11,48	10,20
4.	9,52	10,36	11,49	11,09	10,81	10,60
5.	10,01	10,79	12,75	11,58	12,15	10,83
6.	10,40	11,09	11,65	11,86	11,85	11,11
Prosjek Average	9,55	10,46	11,25	11,38	11,22	10,47

Kako vidimo u prvom i drugom leglu najviše prasadi u prosjeku su imale krmače skupine šest. U trećem leglu skupine pet, u četvrtom leglu skupine tri, u petom leglu skupine pet.

U tabeli 16 prikazana je plodnost u najslabijim u svim skupinama prvo leglo i u najboljim leglima (treće i četvrto leglo) kao i razlika u broju oprasene između najboljeg i najslabijeg legla. Najveća razlika između prvog i četvrtog legla je kod skupine 1 (vel. jorkšir × vel. jorkšir) i iznosi 3,08 komada dok najmanja razlika iznosi 1,46 kod skupine šest. To pokazuje i koeficijent varijacije koji je u svim leglima skupine šest najniži.

Tabela 16 — Pregled najslabijih i najboljih legala po redu
Table 16 — Review of the Worst and the Best Litters

Skupina Group	Najmanje prasadi		Najviše prasadi		Razlika komada
	leglo	komada	leglo	komada	
1.	I	9,34	IV	12,42	3,08
2.	I	9,47	IV	11,23	1,76
3.	I	9,58	IV	12,54	2,96
4.	I	9,52	III	11,49	1,97
5.	I	10,01	III	12,75	2,74
6.	I	10,40	IV	11,86	1,46

DISKUSIJA REZULTATA

Sistematskim praćenjem proizvodnih rezultata pojedinih pasmina i kombinacija križanja uočene su znatne razlike u korist primjene metoda uzgoja križanjem. Zbog toga, a i podataka iz radova objavljenih u literaturi, očekivali smo da će najveću plodnost ispoljiti krmače križanke parene s nerastovima treće pasmine. Tako su prema analizi najveću plodnost ispoljile krmače švedski landras × veliki jorkšir parene s nerastovima holanski landras što je u skladu sa istraživanjima Glanera, Haringa, Smitha, Kinga, Wilkensa i dr. Dobivena razlika od 1,07 komada oprasene prasadi između tropasminskih križanja i uzgoja u čistoj krvi iznosi 9,6% više od uzgoja u čistoj krvi, a to je za 3,6% više od rezultata koje je dobio Wilkensa. Jednostrukim križanjem pasmina veliki jorkšir × švedski landras i obrnuto švedski landras × veliki jorkšir u prvim leglima nisu dobivene bitne razlike u plodnosti. Međutim, proizvodnja u svih pet legala se razlikuje u korist križanja za 0,4 do 0,5 komada po leglu što se približava rezultatu koje je dobio Skarmana. Rezultat skupine pet, gdje su krmače švedski landras × veliki jorkšir parene s nerastom pasmine švedski landras, pokazuje razliku od 0,28 komada u odnosu na krmače iste kombinacije parene s nerastom treće pasmine što je također u skladu s rezultatima Wilkensa.

Prateći proizvodnju skupina u pojedinim leglima vidimo da ukupna njihova plodnost raste od prvog do četvrtog legla kada se postiže maksimum a u petom leglu opada. To je u skladu s rezultatima Jančića i Stranga. Strang je međutim za pasminu veliki jorkšir dobio veću razliku u petom u odnosu na treće leglo, dok u našoj analizi praktički ne postoji bitna razlika.

ZAKLJUČCI

Na temelju izvršenih analiza i obrađenih rezultata možemo izvesti zaključke kako slijedi:

1. Najveću plodnost ispoljile su krmače F_1 križanci (mati: švedski landras \times otac: veliki jorkšir) parene s nerastovima pasmine holandski landras (11,11 komada oprasene prasadi u prosjeku kroz pet legala) koja je za oko 9,5% veća od najniže plodnosti.

2. Krmače F_1 križanci (mati: švedski landras \times otac: veliki jorkšir) parene s nerastovima švedski landras postigle su prosječnu plodnost od 10,83 kom prasadi kroz pet legala što je za 0,79 kom više od najniže plodnosti koju su ispoljile krmače veliki jorkšir s nerastovima veliki jorkšir.

3. Neznatna razlika u plodnosti krmača čistih pasmina (vel. jork. \times vel. jork. i šv. land. \times šv. land.) u odnosu na krmače recipročno parene (vel. jork. \times šv. land. i šv. land. \times vel. jork.) koja se ispoljila u prvim leglima, ukazuje da se jednostrukim križanjem ne postiže željeni učinak u povećanju plodnosti.

4. Najnižu varijabilnost ispoljile su krmače F_1 križanci (šv. land. \times vel. jokr.) \times hol. land. u gotovo svim leglima.

5. Broj oprasene prasadi u leglu povećavao se konstantno do četvrtog legla a najveće razlike između prvog i drugog legla iznosila je 0,91 kom, između drugog i trećeg 0,79, a između trećeg i četvrtog 0,13 kom.

6. Iz svega zaključujemo da bitno veću plodnost možemo očekivati jedino tropasminskim križanjem dok obično križanje dviju pasmina daje neznatnu prednost pred uzgojem u čistoj krvi.

7. Rezultati ovih istraživanja ukazuju na neophodnost egzaktnog istraživanja o utjecaju križanja i pronalaženju najboljih kombinacija parenja u našim uvjetima proizvodnje.

**INFLUENCE OF CROSS BREEDING AND LITTER SEQUENCE
ON REPRODUCTIVE PERFORMANCE OF SOWS**

By

Jakšić Stojan,

The Farm of Swine Produktion, PIK »Sljeme«, Sesvete

S u m m a r y

The purpose of this study was to evaluate pure breeding and different cross breeding combinations and then litter order on reproductive performance (litter size) of sows.

The investigation was carried out at the largest Swine Farm in Yugoslavia including 7.620 litters of five successive ones (from 1st to 5th litter) obtained from parents with different combinations of mating as follows:

M o t h e r		F a t h e r	No. of Litters
Large White	×	Large White	1.477
Large White	×	Swedish Landrace	2.831
Swedish Landrace	×	Swedish Landrace	859
Swedish Landrace	×	Large White	1.691
(S. L × L. W.)	×	Swedish Landrace	321
(S. L × L. W.)	×	Dutch Landrace	471

All sows and their litters are kept at the same condition of management and feeding regime.

On the basis of the results of this study the following conclusions may be drawn:

1. The largest litter was obtained from the sows of F₁ crosses mated with boars of purebred Dutch Landrace (11,11 piglets per litter in average).

2. F₁ crossbred sows (S. L. × L. W.) mated with Swedish Landrace gave litter size of 10,38 piglets in average.

3. Purebred sows of Large White and Swedish Landrace mated with the same breeds, produced 10,12 piglets per litter in average; purebred sows of Large White and Swedish Landrace mated with boars of Swedish Landrace and Large White, respectively, produced 10,57 piglets per litter in average or 0,45 piglet more than purebreeding combination; F₁ crossbred sows (Swedish Landrace × Large White) mated with purebred boars of Swedish Landrace and Dutch Landrace, respectively, produced 10,97 piglets per litter in average or 0,85 piglet more than purebreeding system; but the real benefits

were obtained from the use of crossbred sows mated with boars of third breed because this three breeds combination gave the largest litter (11,11 piglets in average or 0,99 piglet more than purebreeding system).

4. The number of piglets per litter increased gradually from the first farrowing, with the smallest litter (9,55), up to the fourth farrowing, the largest litter (11,38).

5. The lowest coefficient of variation in litter size was expressed in three breeds combination.

PREGLED LITERATURE

- B a r i ć, S.: Statističke metode primijenjene u stočarstvu. Agronomski glasnik broj 11—12, Zagreb, 1964.
- W i l k e n s, J.: Untersuchungen zur Gebrauchskreuzung beim Schwein. Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades, Göttingen, 1969.
- K i n g, J.: Križanje svinja, Stočarstvo broj 2, Zagreb 1968.
- G l o d e k, P.: Die Gebrauchskreuzung in der schweinproduktion. Der Tierzüchter 11, 1970 Hannover.
- H a r i n g, F.: Nove tendencije u proizvodnji svinja. Poljoprivredne aktuelnosti br. 2, 1969, Zagreb.
- S m i t, C.: Scientific aspects of cross-breeding. Pig Industry Development Authority, Sussex, 1966.
- S k a r m a n, S.: Gross — Breeding Experiments in Eweden Pig Industry Development Authority, Sussex, 1966.
- J a n č i ć i B e r i ć: Veličina legla i pojava mrtvorodne prasadi u uslovima zatvorenog držanja krmača. Savremena poljoprivreda br. 10, Novi Sad 1968. godine.
- S t r a n g, G.: Litter productivity in large white pigs. Anim. Prod., 12:225—233, 1970.