

H. ČOŠIĆ

## PRILOG POZNAVANJU REPRODUKTIVNIH SVOJSTAVA ČISTOKRVNIH I KRIŽANIH KRMAČA

### I. UVOD

U velikim svinjogojskim farmama, pored čistokrvnih pasmina bijelih svinja, uzgaja se daleko veći broj križanih krmača koje isključivo služe za proizvodnju prasadi za tov.. Dosadašnja iskustva pokazala su velike prednosti križanih krmača u reproduktivnom smislu, a naročito u pogledu povećanja plodnosti i preživljavanja prasadi. Osim toga postiže se i veća ujednačenost legla (Dillard i Robinson, 1967). Salehar (1972) je došao do spoznaje da se kod križanaca osjeća manji utjecaj okoliša zbog veće otpornosti i prilagodljivosti križanaca. Isto tako, Gajić i Sakov (1974) utvrdili su veću ujednačenost kod križanaca, te ističu da su križanci u genetskom pogledu heterozigotni, ali u fenotipskom pogledu su homogeniji.

Međutim, ovdje je važno istaći dvije činjenice. Prvo, bez dobrih uzgoja čistih pasmina, sojeva ili linija nema ni dobrih križanaca. Drugo, da heterozis efekti naročito dolaze do izražaja upravo kod niskoheritabilnih svojstava, a to znači kod reproduktivnih osobina. Heterozis efekti bit će utoliko veći ukoliko se vodi više računa o pravilnom izboru pasmine i sistematske selekcije na bazi proizvodnih rezultata (Ločnikar i Marković, 1970; Salehar, 1972; Dillard i Robinson, 1967).

Budući da u PIK-u Đakovo već godinama usporedno pratimo prizvodne rezultate za velikog jorkšira, švedskog landrasa i njihove međusobne križance, te smo odlučili istražiti slijedeće:

- a) reproduktivne osobine za čistokrvne i križane krmače, i
- b) koeficijente ponovljivosti za iste pasmine i za ista svojstva

### II. MATERIJAL I METODE RADA

Podaci za ovo istraživanje dobiveni su iz matičnih knjiga koje se uredno vode na svinjogojskom objektu »Zemljišni fond« — PIK Đakovo. Korišteni su višegodišnji rezultati za 48 krmača pasmine vel. jorkšir, 26 krmača pasmine švedski landras i 125 krmača F<sub>1</sub> križanki između vel. jorkšira i švedskog landrasa. Podaci su korišteni samo za one krmače koje su imale 4 uzastopna legla. Prema tome, u ovome istraživanju bilo je obuhvaćeno ukupno 199 krmača i njihovih 796 legala.

Dr Hrvoje Čosić,  
PIK, Đakovo

Sve krmače i njihova prasad držani su u istim uvjetima smještaja, njege i ishrane. Krmače su držane grupno sve do trenutka prašenja kada su bile prebačene u prasilište u kojima postoji sistem »uklještenja«. Prasad je vagana nakon partusa i 28. dana života kada je izvršeno i zalučenje. Prasad je u dojnom razdoblju prihranjivana »starterom« i tretirana željeznim preparatima protiv alimentarne anemije.

Dobiveni podaci obrađeni su uz primjenu suvremenih statističkih metoda (Barić, 1964). Koeficijenti ponovljivosti (R) izračunati su metodom interklasne korelacije (Snedecor i Cochran, 1971) kod čega je primijenjena ova formula:

$$R = \frac{(MSm - MSg) / k_1}{MSg + (MSm - MSg) / k_1}$$

MSm = prosjek kvadrata za krmače

MSg = prosjek kvadrata za grešku (rezidualnu)

k<sub>1</sub> = prosječni broj legala po krmači

Standardne greške (S.E.R.) za koeficijente ponovljivosti računane su po formuli Swigera i sur. (1964):

$$S.E.R. = \sqrt{\frac{2(m-1)(1-R)^2 [1 + (k_1 - 1)k_1^2]}{k_1^2 (m-n)(n_1-1)} \cdot \frac{m-1}{n}}$$

m = ukupan broj legala

n = broj krmača

k<sub>1</sub> = broj legala po krmači

### III. REZULTATI I DISKUSIJA

#### 1) Ukupan broj oprasene prasadi u leglu

Ukupan broj prasadi u leglu obuhvaća živorođenu i mrtvorodenu prasad. Statistički obrađeni rezultati prikazani su po pasminama u tab. 1

Tabela 1 — Ukupan broj oprasene prasadi u leglu  
Total number of piglets at farrowing

Redoslijed legla Litter orders	Vel. jorkšir Large White	Švedski landras Swedish Landrace	F <sub>1</sub> križanke Crosses
	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$	$\bar{x} \pm s_x$
1	10,58 ± 0,32	9,92 ± 0,47	9,54 ± 0,21
2	10,33 ± 0,31	10,19 ± 0,51	10,38 ± 0,21
3	10,50 ± 0,35	10,26 ± 0,59	10,76 ± 0,18
4	10,85 ± 0,31	11,57 ± 0,49	10,92 ± 0,21
Prosjek — Average:	10,51 ± 0,19	10,49 ± 0,34	10,40 ± 0,12



Redosljed legla nije imao značajnog učinka na veličinu legla u vrijeme partusa kod vel. jorkšira i šved. landrasa. Međutim, kod F<sub>1</sub> križanki prvo leglo je bilo značajno manje nego sva ostala legla (P<0,05). Dok je kod šved. landrasa i križanki došla do izražaja potpunost u povećanju legala, dotle je ta zakonitost izostala kod vel. jorkšira. Isto tako, neočekivano je utvrđeno da su F<sub>1</sub> križanke imale značajno manje (P<0,05) prasadi u prvom leglu (9,54) nego krmače vel. jorkšira (10,58). Međutim, vel. jorkšir i šved. landras imali su u prosjeku podjednaku veličinu legla (10,51, odnosno 10,49), a samo neznatno manje imale su križane krmače. Utvrđene razlike nisu statistički značajne (P>0,05). Maksimalan broj prasadi u leglu postignut je u 4. leglu kod sva tri tipa krmača. Ovakav zaključak je u skladu s našim i inozemnim istraživanjima (Belić i sur., 1967; Belić i sur. 1973; Jakšić, 1973; Stanković, 1964; Antić i sur., 1971; Johansson, 1929; Korkman, 1947).

## 2) Broj živooprašene prasadi u leglu

Broj živooprašene prasadi u leglu po prasenjima i pasminama prikazuje tab. 2.

Tabela 2 — Broj živo-oprašene prasadi u leglu  
Number of live-born piglets per litter

Redosljed legla Litter orders	Vel. jorkšir Large White $\bar{x} \pm s_x$	Švedski landras Swedish Landrace $\bar{x} \pm s_x$	F <sub>1</sub> križanke Crosses $\bar{x} \pm s_x$
1	10,41 ± 0,26	9,76 ± 0,48	8,88 ± 0,25
2	9,81 ± 0,20	9,96 ± 0,47	9,82 ± 0,23
3	10,10 ± 0,32	9,92 ± 0,56	10,34 ± 0,22
4	10,45 ± 0,35	11,00 ± 0,44	10,49 ± 0,23
Prosjeck — Average	9,96 ± 0,28	10,16 ± 0,33	9,88 ± 0,57

Analizom rezultata o živooprašenoj prasadi u leglu može se zapaziti slična tendencija kao i kod ukupnog broja prasadi u leglu. I ovdje je postignut maksimalan broj prasadi u četvrtom leglu. Križane krmače imale su vrlo značajno manje živooprašene prasadi u prvom nego u ostalim leglima (P<0,01). Premda je šved. landras imao najveći prosjeck živooprašene prasadi u leglu (10,16), a vel. jorkšir i križanke nešto niže (9,96, odnosno 9,88) utvrđene razlike nisu statistički opravdane (P>0,05).

3) Broj mrtvorodne prasadi u leglu prikazan je u tab. 3

Tabela 3 — Broj mrtvorodne prasadi u leglu  
Number of stillborn piglets per litter

Redoslijed legla Litter orders	Vel. jorkšir Large White $\bar{x} \pm s_x$	Švedski landras Swedish Landrace $\bar{x} \pm s_x$	F <sub>1</sub> križanke Crosses $\bar{x} \pm s_x$
1	0,16 ± 0,07	0,15 ± 0,07	0,45 ± 0,07
2	0,50 ± 0,17	0,23 ± 0,12	0,56 ± 0,11
3	0,39 ± 0,15	0,23 ± 0,10	0,37 ± 0,06
4	0,41 ± 0,12	0,57 ± 0,21	0,42 ± 0,08
Prosjeck — Average	0,36 ± 0,08	0,29 ± 0,06	0,45 ± 0,06

Redoslijed prašenja nije imao značajnog utjecaja na broj mrtvorodne prasadi u leglu ( $P > 0,05$ ). Dok je kod čistokrvnih legala primijećena tendencija porasta rađanja mrtve prasadi u kasnijim leglima, takva pravilnost je izostala kod križanih legala. Međutim, u prosjeku najveći broj mrtvorodne prasadi utvrđen je neočekivano kod F<sub>1</sub> križanki (0,45), a nesignifikantno manje bilo je kod vel. jorkšira i šved. landrasa (0,36 odnosno 0,29). Broj mrtvorodne prasadi u leglu u skladu je s mnogim istraživanjima (Belić i sur., 1974; Miljković, 1969; Končar i Živković, 1960; Fahmy i Bernard, 1971). Jedino je izostalo smanjenje stupnja rađanja mrtve prasadi u križanim leglima što nije u skladu s dosadašnjim istraživanjima (Skarman, 1966).

4) Težina legla kod partusa prikazana je po pasminama i leglima u tab. 4.

Tabela 4 — Težina legla kod partusa  
Litter weight at farrowing

Redoslijed legla Litter orders	Vel. jorkšir Large White $\bar{x} \pm s_x$	Švedski landras Swedish Landrace $\bar{x} \pm s_x$	F <sub>1</sub> križanke Crosses $\bar{x} \pm s_x$
1	12,22 ± 0,31	12,71 ± 0,57	11,07 ± 0,28
2	11,73 ± 0,34	12,95 ± 0,54	12,52 ± 0,23
3	12,62 ± 0,46	13,47 ± 0,78	12,73 ± 0,26
4	12,47 ± 0,41	14,01 ± 0,70	13,29 ± 0,31
Prosjeck — Average	12,04 ± 0,33	13,29 ± 0,43	12,40 ± 0,97

Dob krmača imala je značajnog utjecaja na težinu legla samo kod križanih krmača, pošto je prvo leglo bilo signifikantno lakše od kasnijih legala ( $P < 0,05$ ). Inače, kod šved. landrasa također je vrlo pravilno izražena tendencija povećanja težine legla s povećanjem dobi krmača, dok je kod vel. jorkšira drugo leglo bilo najlakše, a četvrto najteže. Među pasminama unutar legala jedina značajna razlika bila je između švedskog landrasa i križanki u težini prvog legla ( $P < 0,05$ ). Prosječna težina legla je manja za oko 1 kg u prosjeku nego što je utvrdio Jančić (1973) u svojim istraživanjima



kod vel. jorkšira (13,02) i šved. landrasa (14,05 kg) kroz četiri prasenja. Nikolić i sur. (1957), te Končar i sur. (1962) također su imali veću težinu legla kod vel. jorkšira (13,06 kg, odnosno 13,05 kg).

5) Broj odbijene prasadi u leglu 28. dana laktacije prikazan je u tab. 5.

Tabela 5 — Veličina legla kod odbića  
Litter size at farrowing

Redoslijed legla Litter orders	Vel. jorkšir Large White $\bar{x} \pm s_x$	Švedski landras Swedish Landrace $\bar{x} \pm s_x$	F <sub>1</sub> križanke Crosses $\bar{x} \pm s_x$
1	8,75 ± 0,31	8,96 ± 0,25	8,09 ± 0,25
2	9,14 ± 0,24	8,34 ± 0,54	8,91 ± 0,21
3	9,18 ± 1,18	9,42 ± 0,31	9,50 ± 0,14
4	9,39 ± 0,30	8,42 ± 0,55	9,30 ± 0,18
Prosjeck — Average	9,16 ± 0,13	8,78 ± 0,22	8,95 ± 0,70

U vrijeme odbića redoslijed legla nije značajno utjecao na veličinu legla kod vel. jorkšira i švedskog landrasa. Isto tako, kod ovih pasmina nije bilo ni tendencije povećanja legla s povećanjem starosti krmača kako je to došlo do izražaja u broju oprasene prasadi. Međutim kod križanki prvo leglo bilo je značajno najmanje nego kasnija legla ( $P < 0,05$ ).

Prosječna veličina legla bila je podjednaka kod šved. landrasa i F<sub>1</sub> križanki (8,78 odnosno 8,95), dok je veliki jorkšir imao nesigifikantno veće leglo (9,16). Inače, prosječni broj prasadi u leglu veći je za jedno prase nego što je utvrdio Jančić (1973) kod vel. jorkšira (7,84) i švedskog landrasa (7,85).

Na temelju ovih rezultata može se zaključiti da kod križanki nije došao do izražaja heterozis efekat u odnosu na veličinu legla kod vel. jorkšira, a tek znatno je izražen u odnosu na šved. landrasa.

6) Težina legla kod odbića prikazana je u tab. 6 po pasminama i leglima. Kod F<sub>1</sub> križanki težina legla bila je u skladu s povećanjem broja pra-

Tabela 6 — Težina legla kod odbića  
Litter weight at weaning

Redoslijed legla Litter orders	Vel. jorkšir Large White $\bar{x} \pm s_x$	Švedski landras Swedish Landrace $\bar{x} \pm s_x$	F <sub>1</sub> križanke Crosses $\bar{x} \pm s_x$
1	51,87 ± 1,99	52,00 ± 1,95	46,49 ± 1,59
2	51,73 ± 1,54	48,19 ± 3,40	51,90 ± 1,32
3	54,47 ± 1,40	55,73 ± 2,48	54,77 ± 0,99
4	54,35 ± 2,01	47,00 ± 2,90	55,16 ± 1,23
Prosjeck — Average	52,78 ± 1,03	50,73 ± 1,80	52,08 ± 1,15

sadi po leglima. Samo kod ovoga tipa krmača prvo leglo bilo je signifikantno lakše u vrijeme odbića ( $P < 0,05$ ). u odnosu na preostala legla.

Težina legla unutar redosljeda prašenja među pasminama nije bila ujednačena, a naročito u prvom leglu kada je kod  $F_1$  križanki bilo najlakše leglo (46,49 kg), te u drugom i četvrtom leglu kada su krmače šved. landrasa imale najnižu težinu legla (48,19 kg, odnosno 47,00 kg). Međutim, analiza varijance je pokazala da su sve utvrđene razlike nesignifikantne osim u četvrtom leglu, gdje postoji značajna razlika u odnosu na vel. jorkšira i  $F_1$  križanke. Inače, vel. jorkšir i križanke imali su podjednake prosječne težine legala (52,78 kg, odnosno 52,08 kg), dok je švedski landras imao nesignifikantno manju težinu (50,73 kg).

Prosječna težina legla kod vel. jorkšira u vrijeme odbića je nešto veća nego što je utvrdio Jančić (1973), odnosno manja nego što je utvrdio kod šved. landrasa (51,47 kg, odnosno 52,10 kg).

#### 7) Koeficijenti ponovljivosti (ripitibiliti)

Budući da se u praksi umjesto koeficijenta nasljednosti ( $h^2$ ) mogu koristiti i koeficijenti ponovljivosti (R), to je izvršeno izračunavanje ovih koeficijenata za sva reproduktivna svojstva koja su obrađena u ovome radu.

Tabela 7 — Koeficijenti ponovljivosti za reproduktivna svojstva  
Repeatability estimates for reproductive performance

Svojstva Characters	Vel. jorkšir Large White		Šved. landras Swedish Landrace		$F_1$ križanke Crosses	
	R	$\pm$ $SE_R$	R	$\pm$ $SE_R$	R	$\pm$ $SE_R$
oprasene prasadi Total Number of Piglets Born	0,122	$\pm$ 0,071	0,248	$\pm$ 0,10	0,165	$\pm$ 0,045
Broj živooprašene prasadi u leglu Number of Liveborn Piglets	0,119	$\pm$ 0,072	0,302	$\pm$ 0,10	0,178	$\pm$ 0,045
Broj mrtvorodne prasadi Number of stillborn	0,162	$\pm$ 0,073	0,180	$\pm$ 0,10	0,089	$\pm$ 0,041
Težina legla kod partusa Litter Weight at partum	0,055	$\pm$ 0,065	0,238	$\pm$ 0,10	0,156	$\pm$ 0,045
Broj odbijene prasadi u leglu No. of Weaned piglets	0,015	$\pm$ 0,060	0,025	$\pm$ 0,08	0,083	$\pm$ 0,041
Težina legla kod odbica Litter weight at Weaning	0,048	$\pm$ 0,064	0,024	$\pm$ 0,10	0,060	$\pm$ 0,040



Kao što je vidljivo iz tab. 7 najveći koeficijenti ponovljivosti izračunati su kod šved. landrasa za broj živooprašene prasadi (0,302), ukupan broj oprasene prasadi (0,248) i težinu legla (0,238). Ovako visoke koeficijente utvrdio je i Jančić (1973) za ukupan broj prasadi u leglu u vrijeme partusa (0,202) kod vel. jorkšira i holandskog landrasa (0,229), te za težinu legla kod odbića (0,215) za švedskog landrasa. Visok stupanj ponovljivosti utvrdili su i neki inozemni istraživači (Shelby, 1967; Vanoers, 1964; Skjer-voold i Odegard, 1960).

Umjerene koeficijente ponovljivosti izračunali smo za ukupan broj prasadi u leglu, broj živooprašene prasadi i broj mrtvorodne prasadi kod vel. jorkšira, zatim za broj mrtvorodne prasadi kod šved. landrasa i broj živooprašene prasadi kod  $F_1$  križanki. Slične koeficijente za broj živorođene prasadi utvrdio je i Jančić (1973) kod vel. jorkšira, švedskog i holandskog landrasa.

Najniži koeficijenti ponovljivosti utvrđeni su za broj odbijene prasadi i težinu legla u vrijeme odbića, pa su ovi rezultati u suglasnosti sa zaključkom Jančića (1973), Urbana i sur. (1966) i Shelbyja (1967). Ovaj posljednji autor utvrdio je koeficijent ponovljivosti za težinu legla u vrijeme odbića jedne godine 0,14, druge godine 0,00, da bi iz oba podatka izračunao prosjek od 0,07. Vrlo nizak koeficijent ponovljivosti za težinu legla u vrijeme odbića kod vel. jorkšira utvrdio je i Strang (1970). Međutim, Belić i sur. (1974) utvrdili su umjereni koeficijent za ovo svojstvo (0,136).

## Z A K L J U Č A K

Na temelju usporednih istraživanja reproduktivnih svojstava za vel. jorkšira, švedskog landrasa i  $F_1$  križanke, mogu se izvesti slijedeći zaključci:

1) Pasmına krmača nije imala značajnog utjecaja na ukupan broj prasadi u leglu, odnosno na broj živooprašene prasadi, što znači da kod križanaca nije došlo do pojave luksuriranja.

2) Redoslijed legla nije imao značajnog učinka na većinu istraživanih osobina kod vel. jorkšira i šved. landrasa, dok je kod  $F_1$  križanki u prvom leglu bilo signifikantno manje prasadi, kako u vrijeme partusa tako i u vrijeme odbića, u odnosu na ostala tri legla. Isto tako križanke su imale značajno manju težinu legla i u vrijeme partusa i u vrijeme odbića ( $P < 0,05$ ).

3) Pasmına krmača nije imala značajnog učinka na težinu legla, izuzev što su  $F_1$  križanke imale značajno lakše leglo u vrijeme odbića u odnosu na čistokrvne krmače ( $P < 0,05$ ).

4) Najviši koeficijenti ponovljivosti utvrđeni su kod šved. landrasa za broj živooprašene prasadi (0,302), ukupan broj oprasene prasadi (0,248) i težinu legla kod partusa (0,238). Najniži koeficijenti ponovljivosti izračunati su za veličinu i težinu legla u vrijeme odbića za sve pasmine krmača.

A STUDY TO THE KNOWLEDGE OF REPRODUCTIVE PERFORMANCE  
IN PUREBRED AND CROSSBRED SOWS

**Čosić, H., PIK Đakovo**

S U M M A R Y

The purpose of this investigation was to determine the reproductive performance and the repeatability coefficients of Large White, Swedish Landrace and their  $F_1$  crosses under large scale condition in PIK Đakovo.

The investigations were carried out on 48 sows of Large White, 26 sows of Swedish Landrace, 125 sows of  $F_1$  crosses and their 796 litters obtained from four successive farrowings. All piglets were weaned at four weeks after partum.

Reproductive data were subjected to analysis of variance by the method of multiple classification and equal subclass numbers. The repeatability coefficients were calculated by the method of intraclass correlation as described by Snedecor and Cochran (1967). The standard errors were calculated by the method of Swiger et al. (1964).

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

1. All three breeds of sows had a similar litter size at partum; crossbreeding did not result in litter superiority.
2. Litter orders did not have significant effect on litter size and litter weight in Large White and Swedish Landrace, but  $F_1$  crosses have had significantly smaller litter size and litter weight at partum and weaning time, respectively ( $P < 0.05$ ), in the first litter than in all other litters.
3. Breed of sows did not have significant effect on litter weight at partum, but  $F_1$  crosses have had significantly lighter litter at weaning time than purebred sows ( $P < 0.05$ ).
4. The highest repeatability coefficients were obtained in Swedish Landrace for liveborn piglets (0.302), total number of born piglets (0.248) and litter weight at partum (0.238).
5. The lowest repeatability coefficients were obtained for litter size and litter weight at weaning time for sows of all three breeds.

L I T E R A T U R A

1. **Antić, S., Petrović, M. i Trbojević, G.:** Uticaj redosleda prašenja krmača engleske velike bele rase na broj prasadi u leglu pri prašenju i odbijanju. Arhiv za poljoprivredne nauke, 87,3 — 9, 1971.
2. **Barić, S.:** Statističke metode primijenjene u stočarstvu, Agronomski glasnik, Zagreb, 1964.



3. **Belić, J., Ognjanović, A., Isakov, D., Isakov, V. i Gajić, Ž.:** Proizvodne osobine uvezenih belih rasa svinja u uslovima odgajivanja severne Bačke. Arhiv za polj. nauke, 70,3 — 20, 1967.
4. **Belić, J., Ognjanović, A. i Gajić, Ž.:** Aklimatizacija jorkšir rase u uslovima severne Bačke, 69,81 — 96, 1967.
5. **Belić, J., Gajić, Ž. i Isakov, V.:** Reproduktivne sposobnosti domaće mesnate rase svinja. Savremena poljoprivreda, 22, br. 1—2,5 — 19, 1974.
6. **Dillard, E. U. i Robison, O. W.:** Crossbreeding swine for commercial production. Bulletin 432, Agr. Exp. Sta., North Caroline University, 1967.
7. **Fahmy, M. H. i Bernard, C. S.:** Interrelations between some reproductive traits in swine. Canada Agric. Research Station, Lennoxville, Quebec, 1971.
8. **Gajić, Ž. i Isakov, V.:** Rezultati jednostrukog i povratnog meleženja švedskog i belgijskog landrasa. Dokumentacija za tehnologiju i tehniku u poljoprivredi, Sv. 3 — 4,89 — 92, Beograd, 1974.
9. **Jakšić, S.:** Plodnost krmača pasmine veliki jorkšir, Agronomski glasnik, br. 3 — 4, Zagreb, 1973.
10. **Jančić, S.:** Koeficijent ponovljivosti veličine i težine legla bijelih pasmina svinja. Savremena poljoprivreda, br. 5 — 6, 1973.
11. **Končar, L. i Živković, S.:** Upoznavanje prilagođavanja velike bijele svinje (Large White). Arhiv za polj. nauke, 42, 116 — 131, 1960.
12. **Johansson, I.:** Statistische Untersuchungen über die Fruchtbarkeit der Schweine. Zeitschrift für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie, 15,48—86, 1928.
13. **Korkman, N.:** Causes of variation in the size and weight of litters from sows. Acta Agriculturae Suecana, 3,253 — 310, 1947.
14. **Ločniškar, F. i Marković, R.:** Aktualni problemi uzgoja svinja u Jugoslaviji, II skup svinjogojaca, Novi Sad, 1970.
15. **Miljković, V.:** Veštačko osemenjivanje svinja, OZID, Beograd, 1969.
16. **Nikolić, D., Milojić, M. i Lazarević, Lj.:** Reproduktivne sposobnosti holandske bele oplemenjene rase svinja u našim uslovima. Arhiv za polj. nauke, sv. 69,97 — 110, 1967.
17. **Skarman, S.:** Cross-breeding experiments in Sweden. PIDA, Brighton, Sussex, 1966.
18. **Shelby, C. E.:** Genetic aspects of the production registry program. Journal of Animal Sci., vol. 26,5 — 9, 1967.
19. **Skjervold, H. i Odegard, A. K.:** Estimation of sow Yield. Molding fra Norges Landbrukshogskole, 39 (12), 1960.

20. **Stanković, M.:** Kretanje fenotipova, naslednih varijacija i povezanosti kvantitativnih osobina u uzgojnoj izgradnji populacije svinja švedskog landrasa. Disertacija, Novi Sad, 1974.
21. **Strang, G. S. i King, J. W. B.:** Litter productivity in Large White pigs: Heritability and repeatability estimates. *Animal Production*, 12:235—243, 1970.
22. **Snedecor, G. W. and Cochran, W. G.:** *Statistical Methods*, Iowa State, University Press, Ames, Iowa, 1967.
23. **Urban, W. E., Shelby, C. E., Champan, A. B., Whatley, J. A., Garwood, V. A.:** Genetic and environmental aspects of litter size in swine. *Journal of Animal Sci.*, 25, 1148—1153, 1966.