

Dr Branimir Gjurašin,
Viša poljoprivredna škola, Križevci
Inž. Drago Auslender
Inž. Stjepan Brlek,
Inž. Pavo Caput,
Inž. Ivan Dabac
Stočarski selekcijski centar Hrvatske, Zagreb

**PRILOG ISTRAŽIVANJU UTJECAJA ISHRANE NA PROIZVODNJU
MLIJEKA KOD MATIČNIH KRAVA DOMAĆEG ŠAREN OGVEDA U
SR HRVATSKOJ (U I LAKTACIJI U ODNOSU NA V LAKTACIJU —
PROSJEČNA DOB KRAVA: 7,5 GODINA — KOMPARACIJA:
SELJAČKI POSJED — DRUŠTVENA GOSPODARSTVA)***

UVOD I PROBLEMATIKA

Kod domaćeg šarenog goveda kao pasmine izrazito kombiniranih svojstava (mlijeko-meso, odnosno meso-mlijeko) uz selekciju na dobru tovnost i snažnu konstituciju, naročito je važna i selekcija na visoku mliječnost i dobru masnoću mlijeka. Važan indikator za proizvodnju mlijeka i mliječne masti je proizvodnja u I u odnosu na V laktaciju. Odnos proizvodnje mlijeka i miječne masti I i V laktacije istraživali smo povezano s intenzivnijom ishranom matičnih krava u društvenim gospodarstvima (gdje u SR Hrvatskoj otpada na domaće šareno govedo oko 25% krava), te manje intenzivnom ishranom matičnih krava u seljačkom posjedu, (gdje na domaće šareno govedo i njegove križance otpada veći dio goveda).

Kod kombinata obradili smo i one koji više ne uzgajaju domaće šareno govedo, ali su ga uzgajali u istraživanom razdoblju (PIK Vukovar).

Obradili smo i seljački posjed u Hrvatskoj, koji proizvodi prema Jurku (1972) 92% mlijeka i 70% goveđeg mesa (slično je i kod ostalih stočarskih proizvoda), te moramo biti zainteresirani za unapređivanje proizvodnje seljačkog posjeda, jer pri sadašnjim odnosima bez povećanja proizvodnje seljačkog posjeda nije moguća trajna stabilizacija naše privrede.

Smatrali smo da treba i kod domaćeg šarenog goveda provesti istraživanja o utjecaju ishrane na odnos I i kasnijih laktacija, jer takva istraživanja rijetka su i u stranoj literaturi, a naročito su rijetka — specijalno ona sa statističkom obradom rezultata — kod našeg domaćeg šarenog goveda.

* Rad je iz Zavoda za poljoprivredna istraživanja Više poljoprivredne škole Križevci i Stočarskog selekcijskog centra Hrvatske u Zagrebu.

MATERIJAL I METODA RADA

Za istraživanje utjecaja ishrane na proizvodnju mlijeka i mliječne masti u I u odnosu na V laktaciju odabrali smo 300 matičnih krava metodom slučajnog uzorka (tab. 1) iz fundusa Stočarskog selekcijskog centra Hrvatske (1973). U istraživanju je uzeta V laktacija, kao realizirana maksimalna laktacija kod matičnih krava u oba sektora.

Tabela 1 Podaci o istraživanim matičnim kravama

a) privatni sektor		
O p ć i n a	Uzgojna organizacija	Broj istraživanih krava
1. Bjelovar	Nova Rača	30
2. Daruvar	Daruvar	20
3. Đurđevac	Đurđevac	30
4. Koprivnica	Virje	30
	Gola	20
5. Križevci	Žabno	40
6. Slavonska Požega	Požeški Mihaljevci	10
	Ukupno:	180
b) društveni sektor		
1. Našice	IPK Osijek — Našice	40
2. Vinkovci	PIK Vinkovci	40
3. Vukovar	PIK Vukovar	40
	Ukupno:	120
Sveukupno: privatni sektor + društveni sektor		300

Da bismo dobili reprezentativni uzorak matičnih krava što bliži prosjeku populacije matičnih krava u Hrvatskoj, obradili smo kombinacije i ogranke s različitim nivoom mliječnosti. Konačan je rezultat da smo dobili mliječnost kako u I tako i u V laktaciji, koja je vrlo blizu prosjeku mliječnosti svih matičnih krava kako u seljačkom, tako i u društvenom vlasništvu u Hrvatskoj (prosjek zadnjih 5 godina).

Ova istraživanja najuže su povezana s istraživanjima krmne baze i ishrane matičnih krava srednjehrvatskog područja — seljački posjed (Gjurašin, 1971, te Gjurašin—Miličić, 1971), te s petogodišnjim (1968—1972) istraživanjima krmne baze i ishrane matičnih krava društvenih gospodarstava Hrvatske (Gjurašin, 1973).

Prema tim istraživanjima matične krave seljačkog posjeda dobivaju u prosječnom obroku (kroz cijelu godinu) dnevno:

— oko 10 k. j. (krmnih jedinica) i

— oko 920 g. p. b. (probavljivih bjelančevina).

Takav obrok u pogledu k. j. i p. b. dovoljan je za dnevnu proizvodnju od oko 11 kg mlijeka. U toku cijele godine istraživane krave seljačkog posjeda prime prosječno:

— 3650 k. j. i

— 336 kg p. b.

Navedena količina energije i bjelančevina omogućuje kroz 305 dana laktacije proizvodnju od oko 3350 kg mlijeka.

Prema prije citiranim istraživanjima (Gjurašin, 1973) matične krave društvenih gospodarstava dobivaju u prosječnom obroku (kroz cijelu godinu) dnevno:

- oko 12,5 k. j. i
- oko 1200 gr. p. b.

Takav obrok u pogledu k. j. i p. b. dovoljan je za dnevnu proizvodnju od oko 14 kg mlijeka. U toku cijele godine istraživane krave društvenog sektora prime prosječno:

- 4563 k. j. i
- 438 kg. p. b.

Navedena količina energije i bjelančevina omogućuje kroz 305 dana laktacije proizvodnju od oko 4270 kg mlijeka.

Kemijska analiza krmiva obavljena je prema uobičajenim metodama kemijske analize krmiva.

Statistička analiza izvršena je prema Snedecoru (1955) i Barić S. (1965).

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Proizvodnja mlijeka i mliječne masti kod matičnih krava u I u odnosu na V laktaciju — komparacija: seljački posjed — društvena gospodarstva

Proizvodnja mlijeka i mliječne masti kod matičnih krava seljačkog posjeda u I u odnosu na V laktaciju prikazana je u tabeli 2.

Tabela 2 Proizvodnja mlijeka i mliječne masti kroz 305 dana laktacije kod matičnih krava u I u odnosu na V laktaciju (V laktacija = 100) — seljački posjed (1967 — 1972 g.).

Uzgojna organizacija		Proizvodnja mlijeka				Proizvodnja mliječne masti			
		u kg i relativno							
		L	A	K	T	A	C	I	J
		I	V	V	I	V	V	V	V
Nova Rača	aps.	2730,7	3266,2		100,2				122,2
	rel.	83,60	100		82,00				100
Daruvar	aps.	2694,8	3164,9		95,4				119,9
	rel.	85,15	100		79,57				100
Đurđevac	aps.	2962,9	3559,5		104,6				132,1
	rel.	83,24	100		79,18				100
Virje	aps.	3282,8	3686,0		122,4				139,0
	rel.	89,06	100		88,06				100
Gola	aps.	2817,1	3613,0		96,1				134,8
	rel.	77,97	100		71,29				100
Žabno	aps.	3509,5	3884,9		127,4				144,1
	rel.	90,34	100		88,41				100
Mihaljevci (Sl. Požega)	aps.	2860,5	3531,9		104,1				127,9
	rel.	80,99	100		81,39				100
seljački posjed:									
aps.		2941,2	3529,5		105,6				131,3
prosjeck		83,33	100		80,43				100

Tabela 2.1. Analiza varijabilnosti u proizvodnji mlijeka (kg) ispitivanih matičnih krava privatnog sektora u 305 dana laktacije

N a z i v	n	\bar{x}	s	$s\bar{x}$	C	varijaciona širina
I laktacija	98	3024,49	558,728	56,442	18,473	2779
V laktacija	98	3551,02	639,143	64,566	17,999	4020

Iz podataka tabele 2 i 2.1. proizlazi da je proizvodnja mlijeka i mliječne masti kod matičnih krava seljačkog posjeda u I laktaciji razmjerno vrlo povoljna dok je u V laktaciji osrednja. To je zbog toga što je u ograncima porast mliječnosti od ranijih prema kasnijim laktacijama vrlo spor, kao što pokazuju i slijedeći podaci tab. 2.:

1. mliječnost I naprama V laktaciji kretala se je:
— od 77,97 — 90,34^{0/0}, a prema prosjeku iznosila je
. 83,93^{0/0} mliječnosti V laktacije.
2. proizvodnja mliječne masti I naprama V laktaciji kretala se je:
— od 71,29 — 88,41^{0/0}, a u prosjeku iznosila je
. 80,43^{0/0} proizvodnje mliječne masti u V laktaciji.

Kretanje proizvodnje mliječne masti u I u odnosu na V laktaciju nećemo posebno komentirati, jer je najuže povezano s kretanjem proizvodnje mlijeka u I i V laktaciji. Postotak masti u mlijeku iznosio je:

- u I laktaciji 3,59^{0/0}, a
- u V laktaciji 3,72^{0/0}

Veliki problem predstavlja odnos proizvodnje mlijeka u I laktaciji naprama V laktaciji, jer je mliječnost u V laktaciji relativno niska. Takav odnos proizvodnje mlijeka u I u odnosu na V laktaciju direktna je posljedica nezadovoljavajuće ishrane matičnih krava u proizvodnji mlijeka, dok je faza izgradnje junica do telenja zadovoljavajuća. To ćemo opširnije komentirati u poglavlju DISKUZIJA o rezultatima.

Razmjerno vrlo spori i ujednačeni porast mliječnosti istraživanih krava seljačkog posjeda od ranijih prema kasnijim laktacijama vrlo dobro je uočljiv iz slijedećeg prikaza gdje smo naveli podatke i za II, III i IV laktaciju (što zbog skučenosti prostora nismo mogli navesti u tab. 2). — prosjek 7 uzgojnih organizacija:

	L A K T A C I J A				
	I	II	III	IV	V
aps.	2941,2	3001,1	3131,1	3350,2	3328,5
rel.	83,33	85,03	88,64	94,92	100

Ukupna proizvodnja mlijeka kod istraživanih matičnih krava seljačkog posjeda kroz V laktacija bila je osrednja, jer je iznosila 15.953 kg mlijeka.

Proizvodnja mlijeka i mliječne masti kod matičnih krava društvenih gospodarstava u I u odnosu na V laktaciju prikazana je u tab. 3.

Tabela 3 Proizvodnja mlijeka i mliječne masti kroz 305 dana laktacije kod matičnih krava u I u odnosu na V laktaciju (V laktacija = 100) — društvena gospodarstva (1967 — 1972. g.).

K o m b i n a t		Proizvodnja mlijeka		Proizvodnja mliječne masti	
		u kg i relativno		L a k t a c i j a	
		I	V	I	V
PIK Vinkovci	aps.	3372,8	4281,6	132,2	167,0
	rel.	78,77	100	79,18	100
PIK Vukovar	aps.	2589,8	4462,2	101,0	182,1
	rel.	58,04	100	55,48	100
IPK Osijek— Našice	aps.	2451,2	4327,0	91,2	161,0
	rel.	56,65	100	56,65	100
Kombinati: prosječno	aps.	2804,6	4356,9	108,0	169,9
	rel.	64,37	100	63,55	100

Tabela 3.1. Analiza varijabilnosti u proizvodnji mlijeka (kg) ispitivanih matičnih krava društvenog sektora u 305 dana laktacije

N a z i v	n	\bar{x}	s	\bar{s}_x	C	varijaci- ona širina
I laktacija	75	2814,67	618,797	71,453	21,984	3380
V laktacija	75	4364,00	780,039	90,074	17,874	4513

Iz tab. 3 proizlazi da je proizvodnja mlijeka matičnih krava društvenih gospodarstava u I laktaciji razmjerno slaba, dok je u V laktaciji vrlo povoljna, jer je kod krava u društvenim gospodarstvima porast mliječnosti od ranijih prema kasnijim laktacijama vrlo brz.

To pokazuju i slijedeći podaci tabele 3:

1. mliječnost I naprama V laktaciji kretala se je:
 - od 56,65 — 78,77%, a u prosjeku iznosila je
 - 64,37% mliječnosti V laktacije.
2. proizvodnja mliječne masti I naprama V laktaciji kretala se je:
 - od 55,48 — 79,18%, a u prosjeku iznosila je
 - 63,55% proizvodnje mliječne masti u V laktaciji.

Kretanje proizvodnje mliječne masti u I u odnosu na V laktaciju nije potrebno posebno komentirati, jer je to kretanje najuže povezano s kretanjem proizvodnje mlijeka u I i V laktaciji, a razlike u postotku mliječne masti su minimalne. Postotak masti u mlijeku iznosio je prosječno:

— u I laktaciji 3,85%, a
— u V laktaciji 3,90%

Što se tiče odnosa proizvodnje mlijeka u I laktaciji naprama V laktaciji moramo naglasiti da je taj odnos kod istraživanih krava društvenog sektora bio nepovoljan, jer je u prosjeku iznosio 64,37% od mliječnosti u V laktaciji. Smatramo da je ovako nepovoljan odnos uglavnom posljedica lošije pripreme u fazi izgradnje junica do telenja, a relativno dobre ishrane i tretmana u periodu proizvodnje mlijeka, o čemu ćemo opširnije raspraviti u poglavlju DISKUSIJA o rezultatima.

Razmjerno vrlo brzi porast mliječnosti istraživanih krava društvenih gospodarstava od ranijih prema kasnijim laktacijama lagano je uočljiv i iz slijedećeg prikaza gdje smo naveli podatke i za II, III i IV laktaciju (što zbog nedostataka prostora nismo mogli prikazati u tab. 3) — prosjek 3 kombinata:

	L a k t a c i j a				
	I	II	III	IV	V
aps.	2804,6	3633,8	4100,5	4339,9	4356,9
rel.	64,47	83,40	94,11	99,61	100

Ukupna proizvodnja mlijeka istraživanih krava kroz 5 laktacija bila je povoljna, jer je iznosila 19236 kg.

Tabela 4 Proizvodnja mlijeka i mliječne masti kroz 305 dana laktacije kod matičnih krava u I u odnosu na V laktaciju (V laktacija = 100) — komparacija: društvena gospodarstva — seljački posjed (1968 — 1972).

		Proizvodnja mlijeka u kg i relativno		Proizvodnja mliječne masti	
		I	V	I	V
društveni sektor:	aps.	2804,6	4356,9	108,0	169,9
prosjeck:	rel.	64,37	100	63,55	100
seljački posjed:	aps.	2941,2	3529,5	105,6	131,3
prosjeck:	rel.	83,33	100	80,43	100
društveni sektor:		100	100	100	100
seljački uzgoj:		104,87	81,01	97,78	77,28

Proizvodnja mlijeka i mliječne masti u komparaciji: seljački posjed — društvena gospodarstva, prikazana je u tab. 4.

Iz tab. 4. vidljivo je da je mliječnost matičnih krava seljačkog uzgoja u I laktaciji bila čak 4,87% veća, nego kod krava društvenog sektora (što govori o nasljednim osnovama za visoku mliječnost kod matičnih krava u seljačkom posjedu). Zbog nezadovoljavajućeg nivoa ishrane krava u seljačkom posjedu u toku proizvodnje mlijeka situacija se bitno mijenja.

U V laktaciji proizvodnja mlijeka i mliječne masti kod istraživanih krava društvenih gospodarstava bila je signifikantno $P < 0,01$ veća nego kod krava seljačkog posjeda i to:

— kod proizvodnje mlijeka:	
— u V laktaciji za	18,99%, te
— kod proizvodnje mliječne masti:	
— u V laktaciji za	22,72%.

DISKUSIJA O REZULTATIMA

Uvodno treba naglasiti da su krave seljačkog uzgoja u ovim našim istraživanjima u I laktaciji ostvarile za 4,87% veću prosječnu proizvodnju mlijeka, nego što je bila kod krava društvenog sektora. Te nasljedne osnove za visoku mliječnost, kod matičnih krava u seljačkom uzgoju, u kasnijim laktacijama — zbog nezadovoljavajuće ishrane — ne mogu doći do izražaja.

Razmatrajući utjecaj intenziteta ishrane na mliječnost u kasnijim laktacijama (komparacija: društvena gospodarstva — seljački uzgoj) moramo konstatirati da je za 18,99% veća mliječnost istraživanih matičnih krava društvenog sektora (u V laktaciji) u odnosu na istraživane matične krave seljačkog uzgoja, direktna posljedica za oko 25% bolje snabdjevenosti energijom i bjelančevinama, kao i općenito bolje ishrane krava društvenog sektora u odnosu na krave seljačkog posjeda (Gjurašin, 1971. i Gjurašin — Miličić, 1971 — seljački posjed, te Gjurašin, 1973 — društvena gospodarstva). Ishranu matičnih krava u seljačkom uzgoju karakterizira visoki udio kukuruzovine i lošijeg sijena, te niski udio silaže. Zbog toga se koncentri (pretežno:kukuruz) upotrebljavaju već kod razmjerno niske mliječnosti, a ishrana je neizbalansirana, sa znatnim nedostatkom bjelančevina u zimskom razdoblju. Premda je ishrana istraživanih matičnih krava seljačkog posjeda vrlo daleko od najbolje, ipak treba naglasiti, da je daleko bolja nego što je ishrana velike većine krava u tom području. To su krave u tipu domaće šarene pasmine čija je prosječna mliječnost (prema istraživanjima Stočarskog selekcijskog centra Hrvatske po B kontroli, $n = 39.555$) od 2482 kg čak za 30,0% niža od prosječne mliječnosti istraživanih matičnih krava u seljačkom uzgoju.

Radi usporedbe navodimo kretanje učešća I, II, III i IV laktacije u odnosu na V laktaciju, prema raznim autorima (u postocima):

Autori	Pasmina	L a k t a c i j a					Opaska:
		I	II	III	IV	V	
Naši rezultati	domaće šareno govedo	64,37	83,40	94,11	99,61	100	društvena gospodarstva
"	"	83,33	85,03	88,64	94,92	100	seljački posjed
Podaci Stoč. sel. centra Hrvatske (1968—1972)		68,32	83,50	91,62	—	100	društvena gospodarstva
"	"	87,11	94,43	99,47	—	100	seljački posjed
Končar i sur. (1964)	domaće šareno govedo	70,2	90,9	96,1	100,9	100	kombinat
Končar i sur. (1969)	"	67,0	80,0	87,4	93,8	100	kombinat
Ferčej (1965)	simentalac	69,7	83,2	87,1	100	—	kombinat
Nehler (1956)	"	70,0	75,0	83,0	91,0	100	kombinat
Zorn/prema Šmalcelj-Raki (1955)	(srednje zrela pasmina)	80	90	93	96	99	kombinat

Iz ovih podataka proizlazi da su rezultati naših istraživanja u pogledu odnosa mliječnosti I i V laktacije kod društvenih gospodarstava širi u odnosu na rezultate drugih istraživača, što je rezultat slabije proizvodnje u I laktaciji. Značajne razlike, pojavljuju se u odnosu naših rezultata za seljački posjed i rezultata dobivenih u uvjetima bolje krmne baze i bolje hranidbe nego što je u našem seljačkom uzgoju (Zorn i Nehler).

Poboljšati odnos viših laktacija naprama I laktaciji — kod matičnih krava seljačkog uzgoja moguće je jedino ako se bitno poboljša krmna baza i hranidba matičnih krava u periodu proizvodnje mlijeka kako bismo realiziranu proizvodnju u pojedinim laktacijama približili fenotipskoj vrijednosti matičnih krava u našem uzgoju.

Z A K L J U Č A K

Istraživanja izvršena da bi se ustanovilo kako intenzitet ishrane odnosno kako bolja ishrana u društvenom sektoru, te slabija ishrana u seljačkom uzgoju) djeluju na proizvodnju mlijeka u I laktaciji u odnosu na V laktaciju dovela su do slijedećih zaključaka:

1. Krave seljačkog posjeda imale su u I laktaciji za 4,87% veću mliječnost, nego krave društvenih gospodarstava. To govori o nasljednim osnovama za visoku mliječnost kod krava ove pasmine. Ta visoka mliječnost u kasnijim laktacijama zbog nezadovoljavajuće ishrane ne može realizirati u veličinama koje bi bile mjerilo genetske vrijednosti grla.

2. Prosječno za 18,99% veća mliječnost u V laktaciji kod krava društvenog sektora (= 4356,9 kg), u odnosu na krave seljačkog uzgoja (= 3529,5 kg) izravna je posljedica za oko 25% bolje ishrane krava na farmama nego što je u seljačkom uzgoju.

3. Posljedica ovih razlika u intenzitetu ishrane je osrednja proizvodnja mlijeka kroz 5 laktacija kod krava seljačkog uzgoja (= 15953 kg), te povoljna proizvodnja kod krava u društvenom sektoru (= 19236 kg).

4. Odnos mliječnosti I naprama V laktaciji je odviše širok kod društvenog sektora radi lošijeg tretmana u izgradnji junica odnosno pripreme za prvo telenje i laktaciju. Kod seljačkog posjeda je također nepovoljan, a izravna je posljedica nezadovoljavajuće ishrane u kasnijim laktacijama.

Identični su odnosi i kod proizvodnje mliječne masti.

5. U vezi s praktičnom primjenom rezultata ovih istraživanja predlaže se — zbog poboljšanja odnosa I i V laktacije, te povećanja proizvodnje mlijeka i mliječne masti — za seljački posjed, a djelomično i za društvena gospodarstva:

a) u cilju temeljitog poboljšanja proizvodnje krmne baze:

1. povećanje prinosa kukuruza, krmnog bilja na oranicama i livadnog sijena (melioracija travnjaka).
2. povećanje površina pod krmnim biljem na oranicama,
3. povećanje površina pod lucernom i djetelinsko-travnim smjesama, zbog osiguranja dovoljnih količina bjelančevina, te
4. forsiranje proširenja siliranja (u što većem broju gospodarstava),

b) u cilju poboljšanja ishrane

— u društvenom sektoru: povećanje učešća kvalitetne voluminozne krme u obroku, jer se kod domaćeg šarenog goveda traži sposobnost

konzumiranja relativno velikih količina kvalitetne voluminozne krme, te priprema steonih junica za telenje i prvu laktaciju ,a

— **u seljačkom posjedu:** osiguranje dovoljnih količina bjelančevina u zimskoj ishrani, povećanje koncentracije obroka, te primjena suhostaja i avansa, kao i primjena ishrane prema produktivnosti.

L I T E R A T U R A

1. Barić S: Statističke metode primijenjene u stočarstvu. *Agronomski glasnik*, br. 11—12/1964, Zagreb, 1964.
2. Brlek S, Caput P. i Dabac I: Rad na selekciji goveda u Hrvatskoj Poljoprivredna znanstvena smotra, sv. 29. Zagreb, 1972.
3. Ferčej J: Domaće šareno govedo u Sloveniji i prijedlozi za njegovu selekciju. *Stočarstvo* br. 9—10/1965, Zagreb 1965.
4. Gjurašin B: Istraživanje krmne baze u ishrani matičnih krava srednjehrvatskog područja. *Agronomski glasnik*, br. 9—10/1971. Zagreb, 1971.
5. Gjurašin B. i Miličić V: Prilog istraživanju ishrane matičnih krava srednjehrvatskog područja. *Agronomski glasnik* br. 11—12/1971. Zagreb, 1971.
6. Gjurašin B: Krmna baza i ishrana krava društvenih gospodarstava Hrvatske (1968—1972). Zagreb, 1973. (u rukopisu).
7. Jurko D: Poljoprivreda u novim društveno-ekonomskim uvjetima. *Agronomski glasnik*, br. 3—4/1972. Zagreb, 1972.
8. Končar L, Brand I. i Jovanović V: Uzgoj domaćeg crveno-šarenog govečeta na O. D. »Kamendin«. *Savremena poljoprivreda*, br. 3/1964. Novi Sad, 1964.
9. Končar L, Brand I. i Simić M: Mlečnost i reprodukcijske osobine populacije domaćeg šarenog govečeta na PIK-u Bečej. *Savremena poljoprivreda*, br. 9/1969. Novi Sad, 1969.
10. Losley J. F.: *Genetics of Livestock Improvement*. »Znanje«, Zagreb 1971.
11. Nehler G. M.: Untersuchungen über den Herdenumtrieb und die Nutzungsdauer in der Rinderhaltung unter Berücksichtigung der Milch — und Fleischleistung und die züchterischen Konsequenzen. *Zeitschrift für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie*. Bd. 67 s 105. Berlin u. Hamburg, 1956.
12. Nehring K.: *Lehrbuch der Tierernährung und Futter-mittelkunde*. Berlin 1963.
13. Snedecor G .W.: *Statistical Methods*. Ames. Jowa, 1955.
14. Šmalcelj I. i Rako A: *Govedarstvo*. Poljoprivredni nakladni zavod. Zagreb, 1955.
15. . . . Fundus: *Stočarskog selekcijskog centra Hrvatske*, Zagreb, 1973.