

Inž. F. Zelenko, Dr. M. Car

Institut za stočarstvo i mljekarstvo  
Poljoprivrednog fakulteta Zagreb

### UTJECAJ NAČINA DRŽANJA NA VISINU PROIZVODNJE MLIJEKA I ISKORIŠTAVANJE ENERGIJE I PROBAVLJIVIH BJELANČEVINA KOD MUZNIH KRAVA

Iskorištavanje proizvodnih kapaciteta krava muzara ovisi o ishrani, odnosno snabdjevanju grla sirovinama, uvjetima u kojima se proizvodnja odvija i tehnici rada. Svi ti faktori spadaju u okoliš (ambijenat) čime okoliš dobija vrlo značajno mjesto u proizvodnji mlijeka. Kako mikroambijenat, u kojem živi krava u proizvodnji, omeđuje farma i nastambe, to je za očekivatj da će tip i vrsta nastambe, imati izvjestan efekat na proizvodnju. Dosadašnja su istraživanja utjecaja tipa nastambe na visinu proizvodnje i iskorištavanje hrane dovela do vrlo različitih rezultata. L. Hansen Larsen (8) je utvrdio znatno nižu proizvodnju mlijeka u otvorenim stajama nego u zatvorenim. M. Car (1) je dobio slične rezultate. C. Comberg (2, 3) H. Hvidsten i sur. (4), J. Lenschow i sur. (6, 7) te W. Stahl (10) su našli da je utjecaj otvorene nastambe na visinu proizvodnje znatno niži od onog koji je utvrdio H. Larsen i M. Car. Nasuprot citiranim autorima E. E. Heizer i sur. (5) Witzel i sur. (11) te Schropp i sur. (9) nisu našli nikakvog utjecaja tipa nastambe na visinu proizvodnje mlijeka.

Ispitivanje je utjecaja načina držanja na iskorištavanje hrane dovelo do sličnih rezultata. To je logično, jer je iskorištavanje hrane najvećim dijelom funkcija visine proizvodnje tj. visine proizvodnog kapaciteta i stepena njegovog iskorištavanja. Niz je autora (Hansen Larsen, Car, Comberg, Lenschow i sur.) utvrdilo utjecaj načina držanja na iskorištavanje hrane. No stepen je utjecaja vrlo različit. L. Hansen Larsen (8) je u otvorenim stajama utvrdio 32 kg manju proizvodnju mlijeka od svakih pohranjenih 100 skandinavskih krmnih jedinica, nego u zatvorenim stajama. Slični nivo slabijeg iskorištavanja hrane u otvorenim stajama utvrdio je i M. Car (1) J. Lenschow (7). H. Hvidsten i sur. (4) su međutim utvrdili znatno slabiji negativan efekat držanja u otvorenim stajama na iskoristavanje hrane (5—10% Lenchow i 3% H. Hvidsten).

Nasuprot tome E. E. Heizer i sur. (5) nisu utvrdili nikakvih efekata načina držanja na iskorištavanje hrane.

Odatle je jasno da nam dosadašnja istraživanja nisu stvorila osnovu za općenito rješenje problema utjecaja nastamba na nivo proizvodnje mlijeka i iskorištavanje hrane. Vjerojatni uzrok navedenim razlikama rezultata istraživanja, jesu različita tehnička rješenja nastamba, različiti okoliši i, napokon različite tehnike rada u proizvodnji. Da bi se riješio problem utjecaja nastambi na nivo proizvodnje i iskorištavanje hrane, treba dakle provesti istraživanja za svaki tip nastamba, u svakom ambijentu i za svaku tehniku (tehnologiju) proizvodnje mlijeka. S tog smo stanovišta i proveli odgovarajuća istraživanja navedenih problema na farmi Lužnica »Agrokombinata« Zagreb. Ta su istraživanja omogućena velikom materijalnom pomoći »Agrokombinata«, velikim razumijevanjem njegovog direktora inž. A. Todorića i kolektiva farme Lužnica, pa im se ovim putem najljepše zahvaljujemo.

## MATERIJAL I METODA RADA

Istraživanja utjecaja načina držanja na visinu proizvodnje mlijeka i iskorištavanje hrane, vršena su uspoređivanjem visine proizvodnje i utrošene krme za kilogram mlijeka, u zatvorenim stajama starog tipa (građene prije 60—70 godina) otvorenim stajama bez boksova, zatvorenim stajama suvremeno građenim i otvorenim stajama bez i sa boksovima. Kako nastamba nije bila na vrijeme završena, to su se, iz tehničkih razloga, istraživanja utjecaja načina držanja na visinu proizvodnje i iskorištavanje podijelila u dva dijela:

- I. Utjecaj načina držanja u zatvorenim stajama starog tipa i otvorenim stajama bez boksova.
- II. Utjecaj držanja u zatvorenim stajama novog tipa i otvorenim stajama sa i bez boksova.

*Istraživanja (I) utjecaja držanja u zatvorenim stajama starog tipa i otvorenim stajama bez boksova na visinu proizvodnje i iskorištavanje hrane.* Ova su istraživanja vršena sa 48 krava koje su bile podijeljene u 4 grupe. Jedna grupa krava »A« stalno je držana u zatvorenoj staji starog tipa. Grupa krava »B« — stalno je držana u otvorenoj staji. Grupa C je prvi period boravila u zatvorenoj staji, a drugi u otvorenoj, pa zatvorenoj staji. Istim je tretmanom bila tretirana grupa D — samo obrnutim redosljedom držanja. Pokus se dakle provodio grupnom metodom (A i B) i grupno periodskom (C i D). Istraživanja su vršena kroz 2 laktacije. U prvoj laktaciji periodi su trajali 105 a u drugoj 65 dana.

Schema istraživanja prikazana je u tabeli broj 1.

*Tabela br. 1 — Plan prvog pokusa (I)*  
*Table No 1 — Plan of first Investigation (I)*

	Perioda, način držanja u njoj i broj krava <sup>1</sup>			
	Period, Type of Housing and no of Cows <sup>1</sup>			
	I	II	III	IV
<b>I laktacija — I lactation</b>				
Trajanje perioda — dana				
Length of Period — Days	105	100	88,3	
Grupa A (Group)	Z (12)	Z (12)	Z ( 9)	
Grupa B (Group)	O (12)	O (12)	O ( 9)	
Grupa C (Group)	Z (12)	O (12)	Z (10)	
Grupa D (Group)	O (12)	Z (12)	O ( 9)	
<b>II laktacija — II lactation</b>				
Trajanje perioda — dana				
Length of Period — Days	65	65	64,4	61,9
Grupa A (Group)	Z (12)	Z (11)	Z (10)	Z ( 9)
Grupa B (Group)	O (12)	O (12)	O (12)	O (15)
Grupa C (Group)	O (11)	Z (11)	O (11)	Z (10)
Grupa D (Group)	Z (12)	O (12)	Z (12)	O (11)

<sup>1</sup> u zagradama je naveden broj krava u grupi i periodu

<sup>1</sup> Between parenthesis are the numbers of cows in group and period

Legenda: Z = držanje u zatvorenim stajama — Housing in cowsheds (Stanchion barn)

O = držanje u otvorenim stajama — Loose housing

Smanjenje je broja krava u periodu III prve laktacije kao i periodu IV druge, nastalo uslijed izlučenja krava sa poodmaklim stadijem zrelosti.

Sve su krave, (u oba pokusa) imale tehnički isti pripremni period tj. imale su istu dužinu suhostajnog perioda, koji je proveden individualno, na isti način je proveden uvod u mliječnost i period avansa, pa su tek nakon potpunog razvoja mliječnosti uvedene u istraživanja. Svi ti periodi tj. suhostaj, telenje i uvod u mliječnost, provedeni su u zatvorenim stajama. Duljina uvoda u mliječnost i period avansa, nakon kojih su krave ušle u pokus, prikazana je u tabeli broj 2.

*Tabela br. 2 — Duljina uvodnog perioda za I pokus*  
*Table No 2 — Length of the Introduction Period of the I Investigation*

Grupa Group	Uvodni period u danima — Introduction Period in Days	
	I laktac. — I lactation	II laktac. — II lactation
A	57,5	54,4
B	60,5	48,0
C	60,9	47,5
D	54	46,0

Istraživanjima se, dakle, započelo s kravama koje su bile pri kraju drugog mjeseca laktacije ili su ga upravo navršile.

Osnovni podaci o kravama u prvom pokusu (I) prikazani su u tabeli broj 3.

*Tabela br. 3 — Osnovni podaci o kravama na početku prvog pokusa*  
*Table No 3 — The Basic Data of the Cows at the Beginning of the I Investigation*

Grupa Group	Broj krava No of Cows	Starost Age God. Mj. Year Mo.		Laktacija po redu Lactation	Težina Weight kg	Proiz. mlijeka prosječno/dan Average Daily Milk Production
<b>I laktacija — I lactation</b>						
A	12	4	8	2,17	523,1	21,22
B	12	5	4	2,58	514,5	21,99
C	12	5	3	2,58	539,1	21,28
D	12	5	7	3,42	520,0	21,96
<b>II laktacija — II lactation</b>						
A	12	5	11	3,25	537,0	21,56
B	12	6	5	3,58	532,4	22,85
C	12	6	5	3,40	538,4	21,71
D	12	6	8	4,41	528,2	20,76

U prvom je pokusu, a nakon završetka I laktacije izlučeno zbog jalovosti iz grupe A i C po jedna i grupe D dvije krave. Iz grupe D izlučena je još jedna krava zbog mastitisa. Te su krave u II laktaciji zamijenjene s kravama sličnih osobina.

Istraživanja (II): Utjecaj držanja u zatvorenim stajama novog tipa i otvorenim stajama sa i bez boksova. Istraživanja su izvršena sa 75 krava koje su bile podijeljene u 3 grupe. Grupa E (n = 25) držana je u zatvorenoj staji modernog tipa, grupa je F (n = 25) držana je u otvorenoj staji bez boksova, i grupa G (n = 25) držana je u otvorenoj staji s boksovima. Istraživanja su vršena grupnom metodom, a trajala su ukupno 90 dana. Plan drugog istraživanja i trajanje perioda prikazan je u tabeli broj 4.

Tabela br. 4 — Plan drugog pokusa (II)  
Table No 4 — Plan of the Second Investigation (II)

Grupa Group	Način držanja Type of Housing	Broj krava na početku pokusa No of Cows at Beginning of the Inve- stigation	Trajanje u danima — Length in Days	
			Uvodni period Introduction Period	Pokusni period Investigation Period
E	Z	25	46,0	90
F	OX	25	47,0	90
G	OB	25	46,6	90

Z = zatvorena staja — Stanchion Barn  
OX = otvorena staja bez boksova — Oppen Sheds without boxes  
OB = otvorena staja sa boksovima — Oppen Sheds with boxes

U suhostaju, uvodnom periodu i avansu postupak je s kravama bio identični onom u prvom istraživanju (I).

Osnovna svojstva krava u drugom pokusu prikazana su u tabeli broj 5.

Tabela br. 5 — Osnovna svojstva krava na početku II pokusa  
Table No 5 — The Basic Date of the Cows at the Beginning of the  
II Investigation

Grupa Group	Način držanja Type of Housing	Br. krava Number of Cows	Starost Age		Laktaci- ja po redu Lacta- tion	Težina Weight kg	Proizv. mlijeka na dan Daily Milk Pro- duction
			God. Year	Mj. Mo			
E	Z <sup>1</sup>	25	4	8	3,00	499,4	19,9
F	OX	25	4	6	3,04	498,5	19,9
G	OB	25	4	10	3,00	491,9	18,6

<sup>1</sup> Vidi tab. 4. = See tab. 4.

Ishrana svih grupa krava u svim pokusima, bila je u osnovi jednaka. Normiranje se vršilo prema proizvodnji i samo se tehnika ishrane mijenjala u ovisnosti o načinu držanja.

Ishrana krava u zatvorenim stajama klasičnog tipa vršila se striktno individualno. U zatvorenim stajama novog tipa osnovni je obrok bio jednak za sve krave, a dopunski se hranio individualno,

U otvorenim stajama, u oba pokusa, ishrana je vršena jednako. Osnovni se obrok davao čitavoj grupi, a dodatni se davao po proizvodnim skupinama. Krave jedne proizvodne skupine imale su jednaki dodatni obrok. Proizvodne su skupine formirane unutar pojedinih grupa tako, da su u istu skupinu ulazile krave čija se je proizvodnja kretala u rasponu od  $\pm 3,5$  kg u prvom istraživanju i  $\pm 3,0$  kg u drugom istraživanju. Proizvodne su se skupine tokom pokusa mijenjale prema promjenama proizvodnje.

Tabela br. 6 — Sezone u kojima su tekli pojedini periodi pokusa (I) i podaci o temperaturi zraka C°

Table No 6 — Season of Different Periods and Air Temp. C°

Istraživanja	Godina	Mjeseci — Months											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
a)								8/7 <sup>1</sup>			21/10*		
I lakt.	1963.	Period						I	I	I	I/II	II	II
I lakt.		Srednja mjes. T. C° Mean in Month						21,0	20,0	16,3	10,2	10,9	—3,2
		Srednja maksim. dnevna T. C° Mean Max. Daily						27,0	26,4	19,8	16,0	19,3	4,2
		Srednja minim T. C° Mean. Min. Daily						15,3	14,4	9,5	5,5	3,8	—11,3
	1964.	3/2*		24/4*		PERIOD							
		II	II/II	III	III	Srednja mjes. T. C° Mean Month							
		— 6,7	0,2	3,8	11,4	Srednja max. dnevno T. C° Mean Max. Daily							
		— 0,4	9,1	12,9	15,6	Srednja min. dnevno T. C° Mean Min. Daily							
		—13,5	—5,8	—3,0	2,0								
II lakt.	1964.	Period						12/8 <sup>1</sup>	I	16/10*	II	20/12*	II/III
		Srednja mjes. T. C° Mean Month						18,2	15,3	10,4	7,2	0,6	
		Srednja max. dnev. T. C° Mean Max Daily						22,5	21,4	14,8	14,4	5,6	
		Srednja min. dnev. T. C° Mean Min. Daily						13,1	9,4	6,4	3,1	—3,4	
	1965.	23/2*		11/4*		Period							
		III	III/IV	IV	IV	Srednja mjes. temp. C° Mean Month							
		0,8	—1,8	6,1	9,4	Srednja max. dnev. T. C° Mean Max. Daily							
		11,1	3,5	12,8	15,6	Srednja min. dnev. T. C° Mean Min. Daily							
		—4,4	—6,9	—0,3	5,3								

Napomena: 1 Početak pokusa i perioda — The beginning of Invest.

\* Svršetak perioda — The End of Period

Kontrola proizvodnje mlijeka vršila se jednom sedmično a masnoća jedan puta mjesečno. Kontrola pojedene hrane provodila se svakodnevnim vaganjem obroka i sakupljanjem i vaganjem ostataka. Kemijske analize krme vršene su regularnim uzimanjem uzoraka, a analiza ostataka vršila se uzimanjem reprezentativnog uzorka iz ostataka skupljenih u toku jednog mjeseca.

Kako klimatske prilike mogu imati izvjestan utjecaj na proizvodnju mlijeka i iskorištavanje hrane, to ćemo posebno prikazati sezonu, odnosno mjesec u godini u kojem su tekli pojedini periodi pokusa, srednju mjesečnu, srednju maksimalnu i srednju minimalnu temperaturu.

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Zbog preglednost izlaganja odjeljenja ćemo prikazati rezultate istraživanja utjecaja načina držanja na visinu proizvodnje od rezultata istraživanja utjecaja držanja na iskorištavanje hrane.

### A. Učinci držanja na mliječnu proizvodnju i masnoću mlijeka:

#### a) Istraživanja I:

##### 1. Učinci načina držanja krava na visinu proizvodnje mlijeka:

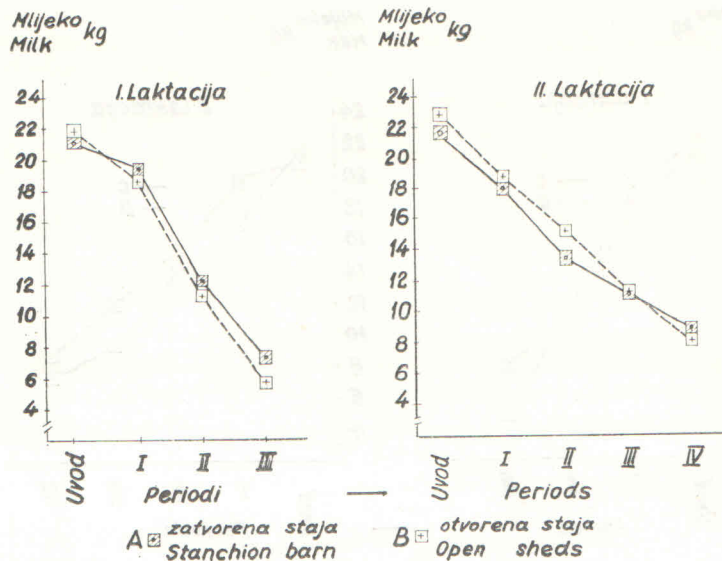
U tabeli broj 7 prikazani su rezultati istraživanja krava koje su stalno boravile u zatvorenoj staji starog tipa (A) i otvorenoj staji bez boksova (B) (istraživanja po grupnoj metodi).

*Tabela br. 7 — Prosječna dnevna proizvodnja mlijeka podgrupe A i B u prvom pokusu (I)*

*Table No 7 — The Average Daily Milk production of A and B Group in First Investigation (I)*

Grupa Način držanja Group Type of Housing	Stat. pod. Stat. Data	Uvodni period Intro-ducti-on pe-riod	Proizvodnja mlijeka na dan po grlu u periodima Milk production kg/per day in period			
			I	II	III	IV
<b>I laktacija — I lactation</b>						
A Zatvorena staja starog tipa Stanchion Barn old type	$\bar{x}$ s	21,22 1,93	19,28 2,74	12,10 3,11	7,17 2,62	— —
B Otvorena staja bez boksova Oppen Sheds without boxes	x s	21,99 2,32	18,56 2,83	11,20 3,18	5,67 3,71	— —
<b>II laktacija — II lactation</b>						
A Zatvorena staja starog tipa Stanchion Barn old type	$\bar{x}$ s	21,56 1,72	18,04 3,18	13,54 3,08	11,13 2,52	8,94 3,55
B Otvorena staja bez boksova Oppen Sheds without boxed	x s	22,85 3,90	18,75 5,07	15,34 5,02	11,82 4,42	8,22 2,96

Obzirom da su periodi u I i II laktaciji trajali različito dugo to ćemo se na komulativne rezultate osvrnuti samo u diskusiji. Grafički su rezultati istraživanja grupnog dijela prikazani u grafikonu broj 1.



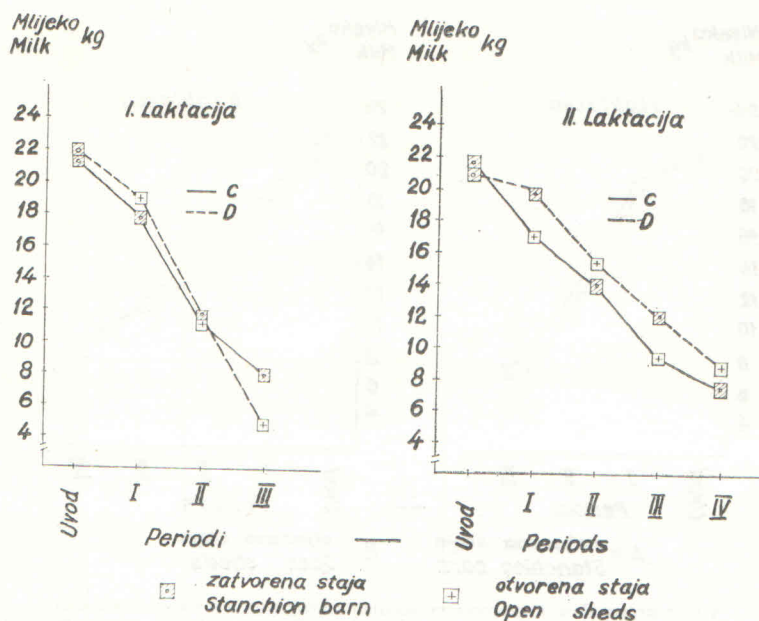
Grafikon br. 1 — Visina proizvodnje u zatvorenim stajama starog tipa i otvorenim stajama bez boksova  
Fig No 1 — The Level of Milk Prouction in Stanchion Barn and Oppen Sheds Without boxes.

U tabeli broj 8. i grafikonu broj 2. prikazani su rezultati proizvodnje mlijeka podgrupe C i D (grupno periodski dio istraživanja) koje su naizmjenično boravile u zatvorenoj i otvorenoj staji.

Tabela br. 8 — Prosječna dnevna proizvodnja mlijeka podgrupe C i D po periodima prvog pokusa (I)

Table No 8 — Average Daily Milk Production of Group C and D in the First Investigation (I)

		Proizvodnja mlijeka po kravi prosj. na dan u kg u periodama po načinima držanja — Daily Milk produc. kg/day per periods and per type of Housing								
		I		II		III		IV		
Grupa Group	Stat. pod. Stat. Data	Uvodni period Introducti- on period	Zatv. Stanch B.	Otv. Oppen Sheds	Zatv. Stanch B.	Otv. Oppen Sheds	Zatv. Stanch B.	Otv. Oppen Sheds	Zatv. Stanch B.	Otv. Oppen Sheds
<b>I laktacija — I lactation</b>										
C	x	21,28	17,77	—	—	11,06	7,92	—	—	—
	s	1,53	5,41	—	—	3,19	1,64	—	—	—
D	x	21,96	—	19,08	11,69	—	—	4,82	—	—
	s	1,47	—	3,21	1,42	—	—	2,33	—	—
<b>II laktacija — II lactation</b>										
C	x	21,71	—	17,01	13,90	—	—	9,33	7,45	—
	s	3,43	—	5,72	4,37	—	—	3,86	4,58	—
D	x	20,76	19,7	—	—	15,38	12,13	—	—	8,81
	s	2,98	3,38	—	—	2,31	3,08	—	—	2,75



Grafikon br. 2 — Visina proizvodnje mlijeka grupe C i D  
 Fig No 2 — Level of Milk Production of the Groups C and D

U tabeli broj 9, prikazana je ukupna proizvodnja mlijeka u laktaciji po grupama.

Tabela br. 9 — Ukupno proizvedena količina mlijeka po grupama (I) te vrijeme boravka u pojedinim tipovima staja

Table No 9 — Total Milk production per groups and Length of time of different housing during production (I)

Grupa Group	Ukupno proizvedeno mlijeka* Total milk production* kg	Vrijeme provedeno u		Ukupno dana Total Days	Prosje. proizvod. mlijeka/dan kg Milk prod. per day kg
		Zatv. staji Time of Stanch Barn Dana	Otv. staji housing in Open Sheds Dana		
<b>I laktacija — I lactation</b>					
A	4902,9	305	—	305	16,1
B	4757,4	60	245	305	15,6
C	4684,2	200	105	305	15,3
D	4572,8	158	147	305	15,0
<b>II laktacija — II lactation</b>					
A	4554,1	305	—	305	14,9
B	4711,7	49	256	305	15,4
C	4231,36	175	130	305	13,9
D	4663,2	176	129	305	15,3

\* Svedeno na 305 dana trajanja laktacije — Calculated on 305 day length of lactation.



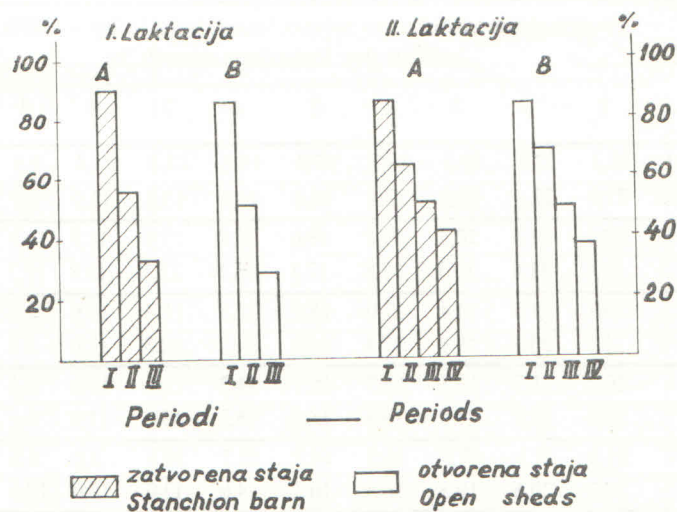
U tabeli broj 10. i grafikonima broj 3. i 4. prikazan je po periodama tok proizvodnje prvog istraživanja u relativnim brojevima, tako da je proizvodnja na početku pokusa obračunata sa 100%.

Tabela br. 10 — Relativan tok mliječnosti

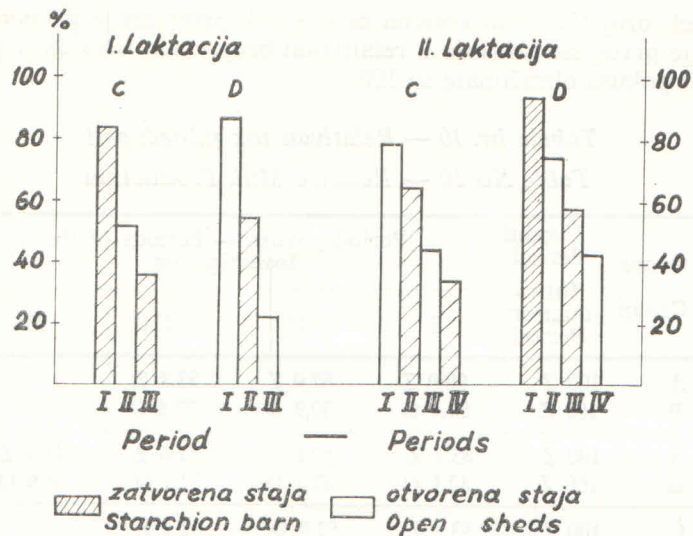
Table No 10 — Relative Milk Production

Laktacija Lactation	Grupa Group	Uvodni Period Intro- duction Period	Period pokusa — Periods of the Investigation			
			I	II	III	IV
I	A	100 Z	90,9 Z	57,0 Z	33,8 Z	
	B	100 Z	84,4 O	50,9 O	27,8 O	
II	A	100 Z	83,7 Z	62,8 Z	51,6 Z	41,4 Z
	B	100 Z	82,1 O	67,1 O	52,3 O	36,0 O
I	C	100 Z	83,5 Z	52,0 O	37,2 Z	
	D	100 Z	86,9 O	53,2 Z	21,9 O	
II	C	100 Z	78,3 O	64,0 Z	43,0 O	34,3 Z
	D	100 Z	94,9 Z	74,1 O	58,4 Z	42,4 O

Z = proizvodnja u zatvorenoj staji — Production in Cowsheds  
O = Proizvodnja u otvorenoj staji — Production in Louse housing



Grafikon br. 3 — Relativna proizvodnja mlijeka grupa A i B izražena u % proizvodnje uvodnog perioda  
Fig No 4 — Relative Production of Group A and B as Percentage of the Production in the Preliminary Period



Grafikon br. 4 — Relativan tok proizvodnje pojedinih grupa u grupno-periodskom istraživanju (C i D) izražen u % proizvodnje uvodnog perioda  
 Fig No 4 — Relative Production of Groups C and D as Percentage of the Production in the Preliminary Period

Tok je laktacije po pojedinim grupama prikazan u tabeli broj 11.

Tabela br. 11 — Tok proizvodnje mlijeka u laktacijama pokusnih grupa  
 Table No 11 — The Montly Milk Production of the Exp. Cows During Lactation

Grupa Group	Laktacija Lactation	Proizvodnja mlijeka po mjesecima laktacije kg — Milk production per lactations month kg									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	I i II	21,2	22,4	19,3	18,5	17,0	14,3	12,5	11,4	9,9	8,2
B	I i II	22,0	22,4	20,0	17,6	16,6	14,9	13,0	11,9	9,7	7,8
A	I	22,1	21,4	20,2	19,8	18,6	15,9	13,5	11,7	10,1	8,1
B	I	22,4	21,6	20,3	17,8	17,3	15,1	13,3	12,8	10,7	7,3
A	II	20,3	23,5	18,4	17,0	15,2	12,5	11,4	10,9	9,6	8,8
B	II	21,7	23,2	19,8	17,4	16,0	14,7	12,8	11,0	8,8	8,4
C	I	20,7	21,5	19,7	18,7	16,7	14,2	13,1	10,6	9,4	9,0
D	I	22,0	21,8	21,0	19,8	18,0	16,5	13,6	11,0	8,1	6,0
C	II	21,2	21,1	17,5	16,0	14,7	12,7	10,1	9,0	8,5	7,4
D	II	19,7	20,6	19,3	18,5	16,3	14,0	13,0	12,0	10,0	8,1
C	I i II	20,95	21,35	18,63	17,41	15,76	13,48	11,70	9,84	8,98	8,28
D	I i II	20,84	21,23	20,17	19,13	17,13	15,27	13,30	11,46	9,08	7,05

Rezistencija laktacija ocijenjena je pomoću koeficijenta perzistencije\* koja je prikazana u tabeli broj 12.

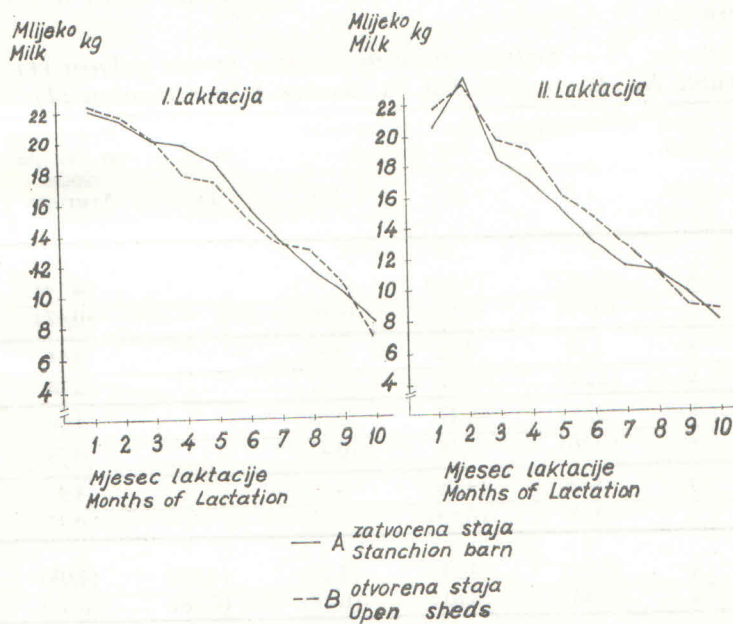
*Tabela br. 12 — Koeficijenti perzistencije laktacije tokom I pokusa*  
*Table No 12 — Coefficients of Persistency of Lactation during the First Investigation*

Grupa	Laktacija	Koef. perzistencije	Grupa	Laktacija	Koef. perzistencije
Group	Lactation	Coef. perzistency	Group	Lactation	Coef. perzistency
A	I i II	57,8	C	I + II	55,88
B	I i II	57,4	D	I + II	51,31
A	I	58,7	C	I	58
B	I	57,3	D	I	43,2
A	II	56,7	C	II	53,6
B	II	57,4	D	II	60,2

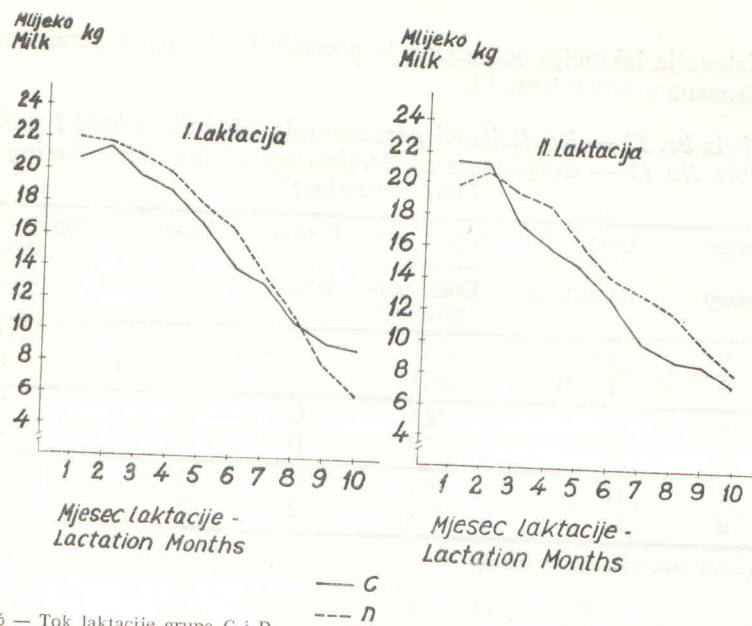
Grafički prikaz toka laktacijskih krivulja dat je u grafikonu broj 5. i 6.

$$* \text{ Koef. perzist.} = \frac{\text{Proizv. mlijeka od 6 do 10 mj. laktac.}}{\text{Proizv. mlijeka od 1 do 5 mj. laktac.}} \times 100$$

$$\text{Coef. Persist.} = \frac{\text{Milk Prod. from the 6 to 10 Month of Lact.}}{\text{Milk Prod. from the 6 to 10 Monghe of Lact.}} \times 100$$



Grafikon br. 5 — Tok laktacije grupa A i B  
 Fig No 5 — Lactation curve for groups A and B



Grafikon br. 6 — Tok laktacije grupa C i D  
 Fig No 6 — Lactation Curve for Groups C and D

## 2. Učinci načina držanja na sadržaj mliječne masti:

U tabeli broj 13. prikazan je prosječni % mliječne masti u periodama prvog pokusa (a).

Tabela br. 13 — Sadržaj mliječne masti u prvom pokusu (I)  
 Table No 13 — Milk Fat % During I Investigation (I)

Grupa Group	Stat. pod. Stat. Data	% mliječne masti u periodu % Milk Fat Period				Prosječno za sve pe- riode Average
		I	II	III	IV	
<b>I laktacija</b>						
A	x	(3,92)*	(4,31)	(4,97)		(4,19)
	s	(0,71)	(0,55)	(0,61)		(0,47)
B	x	3,55	4,12	4,85		3,84
	s	0,39	0,47	0,57		0,30
C	x	(3,89)	4,17	(4,64)		4,10
	s	(0,50)	0,38	(0,43)		0,33
D	x	3,73	(4,06)	4,62		3,86
	s	0,68	(0,52)	0,67		0,37
<b>II laktacija</b>						
A	x	(3,79)	(4,34)	(4,19)	(4,32)	(4,05)
	s	(0,48)	(0,63)	(0,29)	(0,68)	(0,35)
B	x	3,92	3,94	4,41	4,52	4,10
	s	0,51	0,49	0,55	0,59	0,42

C	x	3,63	(4,07)	4,34	(4,32)	3,97
	s	0,67	(0,38)	0,44	(0,42)	0,42
D	x	(3,89)	4,12	(4,19)	4,54	4,13
	s	(0,37)	0,47	(0,25)	0,69	0,28
<b>I + II laktacija</b>						
A	x					(4,12)
	s					(0,41)
B	x					3,92
	s					0,38
C + D	x					4,07
	s					0,30
D + C	x					3,89
	s					0,45

\* Podaci u zagradi se odnose na sadržaj mliječne masti za vrijeme držanja krava u zatvorenim stajama, a oni bez zagrada u otvorenim stajama.  
Numbers between parentheses indicates the Milk fat percentage in Stanchion Barns Numbers without parenthesis relates to

Bez obzira na način držanja, postotak se mliječne masti u pravilu povećava tokom analiziranih laktacija tj. od prvog do zadnjeg perioda. Jedino se kod grupe A u drugoj laktaciji pojavljuje maksimum u drugom periodu. Razlike pak između grupa ni u jednom slučaju nisu statistički opravdane.

## b) Istraživanja II

### 1. Učinci držanja na proizvodnju mlijeka

U tabeli broj 14. prikazani su rezultati drugog dijela istraživanja provedenih uspoređivanja efekata držanja krava u zatvorenim stajama novog tipa, otvorenim stajama bez boksova i otvorenim stajama s boksovima.

Tabela br. 14 — Prosječna dnevna proizvodnja mlijeka u drugom pokusu  
Table No 14. — Average Daily Milk Production in Second Investigation

Grupa Group	Stat. pod. Data Stat.	Količina mlijeka u kg na dan po kravi za pokusno razdoblje — Daily Milk Prod. per Months of Invest.				Ukupno za 90 dana Total 90 days
		Prije počet. pokusa Before the Beginning of Invest.	0—30 dana Days	30—60 dana Days	60—90 dana Days	
E Zatvorena staja Stanchion Barn-New	x	19,92	17,86	16,39	14,80	16,35*
	s	3,91	4,16	3,48	3,24	3,48
	n	25	25	25	25	
F Otvorena staja slobodna Oppen Sheds without boxes	x	21,02	16,87	14,41	12,41	14,58
	n	18	18	18	18	
	s	3,84	3,70	3,06	3,05	3,07
G Otvorena staja s boksovima Oppen Sheds with boxes	x	19,55	15,71	14,24	12,01	14,00*
	n	22	22	22	22	
	s	4,61	3,44	2,71	3,14	2,67

Razlike su opravdane samo između proizvodnje grupe E i G ( $P < 0,05$ ).

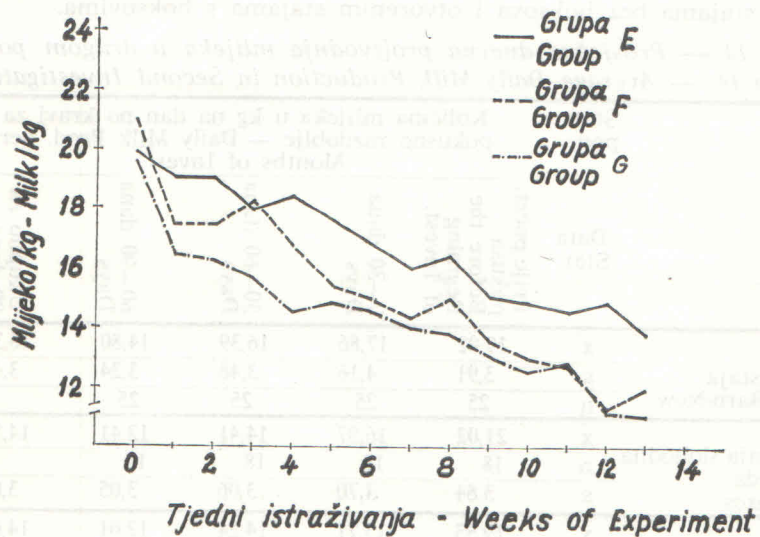
U tabeli broj 15. prikazan je relativan tok proizvodnje mlijeka krava držanih u raznim tipovima nastamba.

Tabela br. 15 — Relativan tok proizvodnje mlijeka po mjesecima pokusa za krave grupe E, F i G

Table No 15 — Relative Milk Production per Months of Investigation of group E, F, and G

Grupa Group	Dnevna proizvodnja pred. pok. Milk Prod. Begining of Inv.	Mjesec pokusa — Months			Prosječni mje- sečni pad proizvodnje Average Mont- hy Decreasing of Production
		1	2	3	
E	100%	89,5	82,2	74,2	8,6
F	100%	80,1	68,5	59	13,7
G	100%	80,4	72,8	61,5	12,8

Prvi mjesec pokusa bio je treći mjesec laktacije, 2. je bio četvrti a treći peti. Odatle je relativan tok laktacije krava grupa E, F i G bio ovakav:



Grafikon br. 7 — Proizvodnja mlijeka tokom II pokusa za grupe E, F, G po tjednima pokusa  
Fig No 7 — Milk Production of Groups E, F and G per Weeks of the II Investigation

*Tabela br. 16 — Relativan tok laktacije u prvom dijelu laktacije krava grupe E, F i G*

*Table No 16 — Relative Milk Production in the First Part of Lactation Groups E, F and G*

Grupa Group	% proizvodnje mlijeka u mjesecima laktacije — Per- centage of Milk Production in Lactation Months			
	2	3	4	5
E	100	89,5	82,2	74,2
F	100	80,1	68,5	69,0
G	100	80,4	72,8	61,5

U grafikonu broj 7. prikazan je tok proizvodnje mlijeka tokom pokusa za E, F i G. grupu. Tok proizvodnje je izračunat na temelju tjedne kontrole mlijeka.

U tabeli broj 17. prikazan je % mliječne masti u drugom pokusu.

*Tabela br. 17 — Sadržaj mliječne masti u II pokusu*

*Table No 17 — Milk Fat % during II Investigation*

Grupa Group	Način držanja Housing	Stat. pod Stat. Data	% mliječne masti — % Milk Fat			
			Po mjesecu pokusa Months of			U prosjeku po kusa Average During
			I	II	III	
E	Zatvorena Stanchion Barn	$\bar{x}$	3,43	3,52	3,87	3,59
		s	0,54	0,54	0,44	0,39
F	Ovorena Oppen Sheds without boxes	$\bar{x}$	3,83	3,76	3,86	3,81
		s	0,96	0,51	0,39	0,40
G	Otvorena sa boxovima Oppen Sheds with boxes	$\bar{x}$	3,35	3,76	3,92	3,66
		s	0,53	0,31	0,48	0,39

Prosječni % masti iznosio je za grupu E u prosjeku kroz 90 dana držanoj u zatvorenoj staji 3,59% u grupi F, u otvorenoj slobodnoj staji, 3,81%, a u grupi G, 3,66%. Iako grupa E ima nešto niži % masti od grupe E i G ipak razlike između grupa nisu statički opravdane ( $P > 0,05$ ).

### B. Učinci držanja na iskorištavanje hrane

Utrošak hrane (uzdržna i proizvodna količina zajedno) za kilogram proizvedenog mlijeka u toku istraživanja I prikazan je u tabeli broj 18. a onaj u toku istraživanja II u tabeli broj 19.

*Tabela br. 18 — Utrošak energije (H. j.) i probavljivih bjelančevina za kilogram mlijeka u I pokusu*

*Table No 18 — Energy (F. U.) and Dig prot. Consumption for 1 kg of Milk at the I Investigation*

Grupa	Način držanja	H. J. i P. bj. g za kg mlijeka utrošenih u periodima pokusa — F. U. and Dig. Prot. grams per kg of milk in periods							
		I		II		III		IV	
Group	Housing	H. J.*	P. bg.*	H. J.	P. bg.	H. J.	P. bg.	H. J.	P. bg.
I laktacija — I lactation									
A	Zat. Stanch.	0,82	77,6	1,04	84,9	1,47	100,7	—	—
B	Otv. Open	0,87	84,6	1,32	103,2	1,70	113,2	—	—
II laktacija — II lactation									
A	Zat. Stanch.	0,84	82,5	0,92	95,9	1,17	101,1	1,14	100,4
B	Otv. Open	0,91	80,2	0,94	89,5	1,01	103,8	1,34	124,5
I laktacija — I lactation									
C	Zat. Stanch.	0,93	84,4	—	—	1,29	86,9	—	—
	Otv. Open	—	—	1,17	96,5	—	—	—	—
D	Zat. Stanch.	—	—	1,08	96,3	—	—	—	—
	Otv. Open	0,85	82,1	—	—	2,32	146,7	—	—
II laktacija — II lactation									
C	Zat. Stanch.	—	—	0,87	89,5	—	—	1,25	—
	Otv. Open	0,88	82,8	—	—	1,48	118,1	—	—
D	Zat. Stanch.	0,85	75,4	—	—	1,02	9,45	—	—
	Otv. Open	—	—	0,83	80,2	—	—	1,36	122,4

\* H. J. = Feed Units (1 kg of oat)

\*\* P. bg. = Digestible protein grams

*Tabela br. 19 — Utrošak energije H. j. i Prob. bjel. za 1 kg mlijeka u II istraživanju*

*Table No 19 — Energy and Dig. prot. consumption for 1 kg of Milk in the II Investigation*

Grupa	Način držanja*	Utrošak za 1 kg mlijeka — Consumption for 1 kg of Milk	
Group	Housing*	H. j. — F. U.	Prob. bjel. — Dig. Prot.
E	Z	0,89	67,5
F	OX	0,97	71,7
G	OB	1,02	77,0

Od 100 utrošenih H. j. krave su u pojedinim istraživanjima postigle proizvodnju kako je to prikazano u tabelama broj 20, 21 i 22.

\* Tab. br. 4  
Table No 4



*Tabela br. 20 — Proizvodnja mlijeka od 100 H. j. za grupu A i B*  
*Table No 20 — Average Milk production per 100 F. U. for Group A and B*

Grupa	Proizvedeno mlijeko za 100 H. J.				Prosjek
	Kg of Milk per 100 F. U.				
Group	P e r i o d				Average
	I	II	III	IV	
I laktacija — I lactation					
A					
Zatv. Stanch.	122,1	96,1	68,1		102,0
B					
Otvor. Oppen	114,8	75,5	58,9		89,20
II laktacija — II lactation					
A					
Zatv. Stanch.	118,9	108,2	85,2	87,7	107,8
B					
Otvor. Oppen	110,0	106,2	98,5	74,9	100,7

*Tabela br. 21 — Proizvodnja mlijeka na 100 H. J. za grupu C i D*  
*Table No 21 — Average Milk production per 100 F. U. for Group C and D*

Grupa	Proizvedeno mlijeko za 100 H. J.				Prosjek
	Kg of Milk per 100 F. U.				
Group	P e r i o d				Average
	I	II	III	IV	
I laktacija — I lactation					
C					
Zat. Stanch. B.	107,5		77,4		93,61
Ot. Oppen Sh.		85,1			
D					
Zat. Stanch. B.		92,5			95,25
Ot. Oppen Sh.	118,2		43,0		
II laktacija — II lactation					
C					
Zat. Stanch. B.		115,3		80,2	95,56
Ot. Oppen Sh.	113,6		67,7		
D					
Zat. Stanch. B.	117,7		97,6		104,89
Ot. Oppen Sth.		120,5		73,6	

*Tabela br. 22 — Proizvodnja mlijeka na 100 h. j. u drugom istraživanju*  
*Table No 22 — Average Milk Production per 100 F. u. in II Investigation*

	Grupe—Group		
	E	F	G
Proizvodnja kg mlijeka za 100 h. j.	112,1	103,5	97,6
Milk production kg per 100 F. U.			

### DISKUSIJA

Istraživanja utjecaja načina držanja na visinu proizvodnje i iskorištavanje hrana provedena su promatranjem toka i visine proizvodnje te utroška hrane u zatvorenim stajama starog tipa, otvorenim stajama bez boksova, otvorenim stajama sa boksovima i zatvorenoj staji novog tipa sa mehaničkom ventilacijom.

Utjecaj se svih tipova nastambi nije mogao ispitivati istovremeno jer je zatvorena staja novog tipa i otvorena staja s boksovima, bila sagrađena tek nakon završetka prvog istraživanja.

Uslijed toga su se istraživanja izvršila u dvije faze. U prvim se istraživanjima ispitivala visina proizvodnje i iskorištavanje hrane držanih u zatvorenim stajama starog tipa i otvorenim stajama bez boksova. U drugim se pak istraživanjima ispitivao utjecaj držanja u novim zatvorenim stajama, otvorenim stajama bez i sa boksovima — opet na visinu proizvodnje iskorištavanje hrane.

Prva su istraživanja vršena grupnom i grupno-periodskom metodom. U početku je bilo planirano da se promatranja vrše samo kroz 210 dana laktacije (2 puta po 105 dana), ali se, uslijed nešto produženog servis perioda produžila i laktacija pa se onda produžilo promatranje i na treći period u I laktaciji. U prvim je istraživanjima treći period I laktacije trajao u prosjeku 88,3 dana. No u tom su periodu neke krave same prije vremena zasušile pa nisu uključene u prikazane rezultate tog perioda. Tako su u prvoj laktaciji rano zasušile po 3 krave u grupi: A, B i D a dvije u grupi C. U drugoj je laktaciji četvrti period također proveden s manjim brojem krava.

Obzirom da su krave koje su bile u pokusu kroz sve pokusne periode imale vrlo sličnu proizvodnju s prosječnom proizvodnjom svih krava, bez obzira na broj, to se mogu diskutirati bilo podaci navedeni u tab. 4, 7. i 8. ili pak podaci o proizvodnji krava koje su bile kroz sve periode (tab. br. 23.). S obzirom da je treći period u prvoj laktaciji, odnosno četvrti period druge laktacije bio dodatni period to bismo za diskusiju ipak upotrebili podatke iz tabele broj 7. i broj 8.

*Tabela br. 23 — Proizvodnja mlijeka krava koje su proizvodile u svim pokusnim periodima prvog istraživanja*  
*Table No 23 — Milk Production of Cows that have produced during all Experimental Periods, I Investigation*

Grupa Group	Broj krava Number of Cows n	Prosječno dnevno proiz. mlijeka u periodu Average Daily Milk production in Period			
		I	II	III	IV
<b>I laktacija — I lactation</b>					
A	9	18,97	12,83	7,17	
B	9	18,78	12,00	5,67	
C	10	18,65	11,60	7,92	
D	9	18,61	11,88	4,82	
<b>II Laktacija — II lactation</b>					
A	9	17,66	13,82	11,12	8,94
B	10	18,90	15,94	12,70	8,22
C	10	16,30	13,35	8,62	7,46
D	11	18,92	15,32	12,64	8,81

Sve krave sa kojima se vršilo israživanje provele su u zatvorenim stajama suhostaj, telenje, uvod u mlječnost i period avansa.

Prema rezultatima istraživanja utjecaja držanja krava u otvorenim stajama novog tipa i zatvorenim stajama starog tipa, (građenim prije 70—80 godina) na visinu proizvodnje mlijeka, a prikazanim u tabeli broj 7, 8, 9. i 23. zaključujemo da nema bitne razlike u proizvodnji dviju grupa krava. Krave držane u zatvorenim, vrlo nehigijenskim stajama, starog tipa proizvodile su u prosjeku 15,5 kg mlijeka na dan kroz 305 dana, koliko su proizvodile i krave koje su držane u otvorenim stajama a nakon suhostaja i uvoda u mlječnost te avansa (kompletni pripremni period) provedenog u zatvorenim stajama. Prosječna proizvodnja mlijeka grupe A, (cijelo vrijeme držane u zatvorenim stajama) iznosila je 4728,5 kg mlijeka a grupe B 4734,5 kg. Tok je međutim, laktacije, krava u zatvorenim stajama starog tipa, bio bolji nego u otvorenim stajama. Tako je u obje laktacije pad proizvodnje krava u otvorenim stajama bio u prosjeku veći za oko 2,3% nego u zatvorenim. Prema tome bilo bi za očekivati i da proizvodnja u otvorenim stajama bude niža nego u zatvorenim. To se međutim nije pojavilo, zato što su krave koje su bile držane u otvorenim stajama imale u uvodnom periodu. u kojem su bile jednako tretirane kao i one koji su kasnije držane u zatvorenim stajama, višu proizvodnju za oko 5% od krava koje su kasnije držane u zatvorenim stajama. Po tome bi se moglo zaključiti da su one u stvari bile i nešto mlječnije pa je veći proizvodni kapacitet kompenzirao veći pad mlječnosti, uslijed čega su one proizvele kao i grupa krava. koje su držane u zatvorenim stajama, odnosno uslijed čega

se vjerojatno nije mogao ispoljiti kvantitativni utjecaj otvorenog načina držanja krava na proizvodnju. Perzistencija laktacije bila je gotovo identična kod krava držanih u zatvorenim i otvorenim stajama.

U pojedinim, je ipak, laktacijama različiti tok proizvodnje mlijeka u pokusnim periodama grupa krava držanih u starim zatvorenim i novim otvorenim stajama.

U pokusnim periodima prve laktacije pad je proizvodnje mlijeka, nakon uvoda, stalno veći kod krava držanih u otvorenim stajama nego kod krava držanih u zatvorenim. Prosječni pad proizvodnje po periodu iznosi 39,4% kod krava držanih u zatvorenim stajama a 45,6% kod onih držanih u otvorenim stajama. Uslijed toga je i perzistencija u toj laktaciji bolja kod krava držanih u zatvorenim nego kod onih držanih u otvorenim stajama (tab. br. 12.). U drugoj pak laktaciji promjene mliječnosti iz pokusne u pokusnu periodu nemaju isti pravac kao i u prvoj. U prve dvije pokusne periode te laktacije veći je pad mliječnosti kod krava držanih u zatvorenim nego u otvorenim stajama a u druge dvije periode on je manji. U toj je laktaciji prosječan pad mliječnosti po periodama krava držanih u zatvorenoj staji bio 40,1% a onih držanih u otvorenim stajama 41,4%. U prve dvije periode te laktacije krave držane u zatvorenim stajama smanjile su proizvodnju prosječno za 26,7% a one držane u otvorenim za 25,40%. U druge dvije periode smanjenje je bilo 53,50% kod krava u zatvorenim i 55,9% kod krava u otvorenim stajama.

Analize kretanja proizvodnje mlijeka po pokusnim periodama u skladu su i s rezultatima toka laktacija pokusnih grupa (tab. br. 11.) kao i perzistencije laktacije (tab. br. 12.).

Rezultati perzistencije prve i druge laktacije krava držanih u otvorenim stajama možda se mogu objasniti utjecajem klimatskih prilika.

U pojedinim je periodama laktacija srednja mjesečna, srednja minimalna i srednja maksimalna temperatura bila slijedeća:

*Tabela br. 24 — Srednje temperature zraka u pojedinim periodama istraživanja*

Laktacija	Temperature zraka u C°											
	Srednja u periodama				Srednja max. u periodama				Srednja minim. u periodama			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
I	+17,8	+1,3	+6,1	—	+23,2	+ 8,9	+13,2	—	+12	—5,3	—1,6	—
II	+13,1	+6,3	—0,4	+6,6	+20,6	+12,3	+ 7,8	+12,4	+10,3	+2,3	—4,7	+0,46

Temperature zraka u drugoj su laktaciji bile znatno povoljnije za proizvodnju mlijeka od onih u prvoj laktaciji. Tako je u prvoj laktaciji u prvom periodu prosječno t° zraka bila u prosjeku van zone komforta a srednje su maksimalne t° bile znatno iznad granica komforta. U drugom su periodu prve

laktacije minimalne  $t^{\circ}$  bile niske, pa je u jednom mjesecu tog perioda srednja minimalna  $t^{\circ}$  bila čak  $-13,5$ . I treći je period bio nepogodan za visoku proizvodnju, jer su minimalne temperature bile niske. Nasuprot tome, u drugoj su laktaciji temperature zraka bile nerazmjerno povoljnije. Srednje su temperature zraka bile mnogo povoljnije. Srednje maksimalne  $t^{\circ}$  nisu nikad prelazile  $22,5^{\circ}\text{C}$  a minimalne  $-6,9$ . Klimatske su dakle, prilike bile nepovoljnije u prvoj laktaciji pa su one vjerojatno i izazivale veći pad proizvodnje krava u otvorenim stajama od onog u drugoj laktaciji.

Manji pad mliječnost u otvorenim stajama utvrđen u I i II periodu druge laktacije i veći utvrđen u periodama III i IV iste laktacije također se može objasniti djelovanjem klimatskih faktora. Do većeg je pada mliječnosti dolazilo kada je jače zahladilo tj. kada se temperatura zraka spustila znatno ispod donje granice komforta. Po tome se moglo zaključiti da se otvorene staje mogu uspješno primjenjivati ako se temperatura zraka ne spušta znatno ispod i diže iznad granice komforta.

Rezultati grupno periodskog pokusa (C i D grupe) su uglavnom u skladu s rezultatima istraživanja po grupnoj metodi (A i B). U prvoj je laktaciji prosječna dnevna proizvodnja u zatvorenim stajama iznosila 12,4 l, a u otvorenim 11,65 ili 6,2% manje. U drugoj laktaciji proizvedeno je u zatvorenim stajama u prosjeku 13,29 l, a u otvorenim 12,63 l, odnosno oko 5% manje. No razlike nisu statistički opravdane, pa se ne bi moglo ni zaključiti ništa pouzdano. Kod ovih je, međutim, grupa, pad pri prelazu iz zatvorene staje u uvodnom periodu, u otvorenu staju bio manji u prvoj laktaciji, nego u drugoj, makar su vremenske prilike bile nepovoljne ( $t^{\circ}$  zraka je bila veća). Pri prelazu iz zatvorene u otvorenu staju u drugom periodu, kada su u prvoj laktaciji vladale niske temperature, pad je bio znatniji u prvoj nego u drugoj laktaciji u kojoj su klimatske prilike bile povoljnije, što je bio slučaj i u trećoj periodu. Po tome izgleda da niske temperature zime nepovoljno djeluju na proizvodnju.

Proizvodnja mliječne masti grupe A iznosila je u prosjeku 4,12% a grupe B 3,92%. Kako razlike nisu statistički opravdane ne može se ništa zaključivati o utjecaju načina držanja na sadržaj mliječne masti u mlijeku. U prvoj je međutim laktaciji % masti bio nešto viši kod grupe A a niži kod grupe B nego u drugoj laktaciji.

Druga istraživanja izvršena su uspoređivanjem proizvodnje krava u zatvorenim stajama novog tipa, otvorenim stajama bez boksova i otvorenim stajama sa boksovima.

Istraživanja ovog dijela morala su, nažalost, biti kratkotrajna, no ona su pokazala značajni pozitivni utjecaj novosagrađene nastambe na visinu proizvodnje. U 90 dana opažanja, krave držane u zatvorenoj staji, dnevno su u prosjeku proizvodile više 1,77 kg (E — F) i 2,35 kg (E — G) mlijeka od krava držanih u otvorenim stajama bez boksova i sa boksovima. Razlika između proizvodnje u zatvorenoj staji i otvorenoj sa boksovima je statistički opravdana ( $P < 0,05$ ) a između zatvorene staje i otvorene bez boksova nalazi se na granici opravdanja. U toku istraživanja krave su bile u 3, 4. i 5. mjesecu laktacije. Ako pretpostavimo da bi se i u ostalim laktacijskim mjesecima nastavio intenzitet opadanja dnevne proizvodnje mlijeka koji je utvrđen u prvim mjesecima laktacije, tada bi relativan i apsolutan tok laktacije grupa E, F i G bio ovakav:

Tabela br. 25 — Teoretsko kretanje proizvodnje mlijeka po laktacijskim mjesecima

Grupa	Mjesec laktacije										Ukupno prosj.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
E %	100	89,5	82,2	74,2	67,0	59	52,0	44,0	37,0	13,4	
MKM kg	19,92	17,9	16,4	14,8	13,20	11,80	10,0	9,7	7,30		
F %	100	80,1	68,5	59	49,0	39,0	29,0	19,0	9,0	10,6	
MKM kg	21,02	16,9	14,4	12,4	10,3	8,2	6,1	4,0	1,2		
G %	100	80,4	72,8	61,5	52,4	42,5	33,5	23,5	14,5	10,5	
MKM kg	19,55	15,7	14,2	12,0	10,2	8,3	6,80	4,6	2,8		

Prema navedenom izlazi da je proizvodnja u zatvorenim stajama modernog tipa znatno efikasnija i veća od proizvodnje u bilo kojem tipu otvorenih staja. Prema grubo aproksimativnoj procjeni krave držane u zatvorenoj staji navedenog tipa proizvele bi u laktaciji od 305 dana više za 770 kg mlijeka od grupe F držane u stajama bez boksova i za 850 kg mlijeka više od grupe G držane u zatvorenim stajama sa boksovima.

Kako vidimo nismo utvrdili razliku u visini proizvodnje krava držanih u otvorenim stajama sa i bez boksova. No ako se uzme u obzir početna proizvodnja pa se obje grupe svedu na isti početni nivo, tada bi utvrdili da krave držane u otvorenim stajama sa boksovima a sa početnom proizvodnjom kao krave držane u otvorenim stajama bez boksova proizvele bi za 0,6 l mlijeka na dan više nego da su držane u otvorenim stajama bez boksova. Boksovi, dakle, ne samo da smanjuju utrošak slame nego i pozitivno utječu na mliječnost.

Prosječni postotak masti bio je najmanji u zatvorenoj staji kod grupe E, a najveći kod grupe F. Međutim, razlike nisu statistički opravdane. Trošenje krme u proizvodnji mlijeka bilo je znatno efikasnije u zatvorenim stajama nego u otvorenim. Grupa je A (držana u zatvorenim stajama) u prosjeku proizvela od svakih pohranjenih 100 hj 8,3 kg mlijeka u prvoj i 3,4 kg mlijeka u drugoj laktaciji više od grupe B (držane u otvorenim stajama). U osnovi je ista pojava utvrđena i u grupno-periodskom pokusu sa grupama C i D, sa izuzetkom prvog perioda prve laktacije i drugog druge laktacije. U grupama E, F i G je isti slučaj. Grupa E je proizvodila mlijeka 8,6 kg više od F a 14,5 kg više od G, od svakih pohranjenih 100 hj.

Prema navedenim rezultatima istraživanja, krave su u zatvorenim stajama efikasnije iskorištavale hranu nego u otvorenim stajama.

## ZAKLJUČAK

Istraživanja utjecaja načina držanja na visinu proizvodnje i iskorištavanja hrane dovela su nas do slijedećih zaključaka:

1. Visina proizvodnje mlijeka u osnovi je jednaka u otvorenim stajama i starijim klasičnim zatvorenim stajama.
2. Visina proizvodnje mlijeka znatno je, međutim, veća u zatvorenim stajama novog tipa nego u otvorenim stajama sa i bez boksova.
3. Krave držane u zatvorenim stajama u pravilu znatno bolje iskorištavaju hranu nego kada su držane u otvorenim stajama.
4. Nismo utvrdili jasan utjecaj načina držanja na masnoću mlijeka.
5. Niske temperature zraka smanjuju proizvodnju mlijeka u otvorenim stajama.

## INFLUENCE OF HOUSING ON A LEVEL OF MILK PRODUCTION AND CONVERSION OF ENERGY AND DIGESTIBLE PROTEINS AT DAIRY COWS

### Summary

In order to contribute to the knowledge of an effect of housing of open sheds and stanchion barns, in our environment, at the level of the production and feed utilization we have done relative investigations.

Two experiments have been done. In the first experiment (I) four groups, each of 12 cows (altogether 48) were kept in stanchion barn of the old type (Z) and new open sheds without boxes (O). The experiment lasted for 2 years during 2 lactations. Each lactation consisted of a dry period, introduction into the lactation and the experimental periods. In the first lactation there were 3 experimental periods each of 105 days and in the second there were 4 experimental periods each of 65 days. The scheme of the experiment I is shown in the table No 1. and the basic information (data) about the cows are in the table 2.

The group A during both lactations was kept in a barn shed (Z) and the group B in an open shed (O). Consequently a group experiment was carried out. The groups C and D stayed by turns in the open and the closed shed during the experimental periods within the lactation (group periodical experiment).

The second experiment (II) lasted for 90 days and was laid down according to the group method with three groups. The group E was kept in a new barn shed (Z), the group F was in an open shed without boxes (OB) and the group G was in an open shed with boxes (OX). In each group there were 25 cows of the east freasian breed. The scheme of the experiment (II) is shown in the table 4. and the data about the cows in the table 5.

In both experiments during the dry period and the introduction period cows were kept in the closed shed under the individual treatment. During the experimental periods in the closed sheds cows were fed individually while in the open ones they were fed in group.

During the experiment milk production was recorded once a week, milk fat was tested once a month and feed consumption was strictly observed by weighing each daily ration and the refused quantity of feeds. The refused parts were analysed chemically.

The results of the investigations in the first experiment are shown in the tables 7, 8. and 9. and the graph, 1 and 2. The production of the group A in the closed sheds was on the average of both lactations 4728,5 kg and that of the group B was 4734,5 kg. However the group A (tab. 9.) in the I lactation produced 145,6 kg of milk more than the group B did, while in the II lactation produced 157,6 kg of milk less than the group B. The difference could be perhaps attributed to inconvenient temperatures during the I lactation and to convenient ones during the II lactation. The deat of temperatures are at shown in the tab. 6. and 24. The relative course of the lactation and the course of a persistence was more convenient in the closed sheds than in open ones (tab. 10, graph 3. and 4.).

Changes of the contents of fat in milk indicate certain differences but they are not statistically significant and are shown in the table 13.

The results of the investigations of the second experiment are shown for the groups E, F and G in the tables 14, 15. and 16, graph. 7. The group E in a new closed shed (Z) produced on the average 16,35 kg of milk daily, the group F (OB) 14,58 kg and the group G (OX) 14,00 kg. The difference between the groups E and G is statistically significant ( $P < 0,05$ ). The fall of the production is the lowest in the closed shed and the theoretically expected production accounted in the tab. 24. indicates that the group E in the full lactation would produce 930 kg to 986 kg of milk more than the cows of the group F and the group G. The contents of milk fat in the tab. 17 indicates a bit higher percentage of fat at the holding in the open sheds of both types, but the differences are not statistically significant.

The utilization of the feeding substances for one kg of milk is shown in the tab. 18 for the first experiment (I) and for the second one (II) in the tab. 19. The milk production for 100 Fu is shown in the tab. 20. and 21. for the first experiment and in the tab. 22. for the second one.

The investigations indicate that during the first experiment the cows of group A in the I lactation for 100 Fu produced 8,3 kg of milk and in the second one 3,4 kg of milk more than the cows of the group B in the open shed the investigations of feed utilization of the group C and D in the group periodical part of the first experiment indicates also a higher milk production for 100



Fu in the closed sheds. In the second experiment the cows of the group E in the closed sheds produced also more milk for 100 Fu, and that 8,6 kg than the group F and 14,5 more than the group G.

#### Conclusion

1. The level of the milk production is basically the same in open and old classical closed sheds.
2. The level of the milk production is significantly higher in the closed sheds of new type than in the open sheds with and without boxes.
3. Cows kept in the closed sheds utilize feed much better than when kept in the open sheds.
4. We have not found a clear influence of the type of housing at the milk fat.
5. Low air temperatures reduced the milk production in the open sheds.

#### LITERATURA:

1. Car M.: »Utjecaj slobodnog načina držanja krava u otvorenoj staji na iskorištavanje krme i proizvodnju mlijeka«. Polj. Znan. smotra br. 18, 1961.
2. Comberg G., Koallick M.: »Die Haltung von Milchkühen im Offenstall mit Dauerslauf im Vergleich zur Aufstallung im Massiv — Anbindestall mit täglichen in Studenweisen Auslauf«. Tierzucht 13, 343—345.
3. Comberg G.: »Untersuchungsergebnisse über den Einfluss der Haltung auf die Nutzleistungen von Rind und Schwein«. Zechtkunde 33, 285—288, 1961.
4. Hvidsten H., Tollersrud S., Christensen H.: Forsok med Mjølkekyr i basfjos og uisolerte bingefjos«. Meld. Norges Lanbr. Vol 42, No 11, 1963.
5. Heizer E. E., Zehner C. E., Smith V. R.: »A Ten Years Summary of Studies Comparing Stanchion Barn and Loose Housing«. J. of Dairy Sci 1952.
6. Lenschow J.: »Vergleichende Untersuchungen über die Haltung von Milchkühen, Kälbern und Färsen in offenen Tieflaufställen und in herkömmlichen, geschlossenen Ställen«. Arch. für Tierz. 2 Band, Hft. 3, 1959.
7. Lenschow J., Kaiser R. Heindrich K. U.: »Zehnjährige vergleichende Untersuchungen über die Haltung von Milchkühen im offenen Laufstall und geschlossenen Anbindestall«. Arch. für Tierz. Bd 7, Heft 2, 1964.
8. Larsen L. H.: »Forsog med basestalde og losdriftsstalde« 1951—1956, 294, Beretning fra forsogslab. 1956.

9. Schropp W. Lohner I.: »Vorläufige Betrachtungen der bisherigen Offenstall Versuchsergebnisse bei Milchviech auf der Velthof«. Zehtkunde 29, 105—115, 1957.
10. Stahl W.: »Ergebnisse der Rinder- und Schweinehaltung in Offenställen«. S. A. a. Schriftenreihe d. Landw. Fak. Kiel. Heft. 21, 22—60, 1959.
11. Witzel S. A., Heizer E. E.: »Loose Housing or Stanchion Type Barns«. Bull. 303, Agr. Exp. Sta. Univ. of Wisconsin, 1953.

#### LITERATUR

1. Für W. Löhner: »Ergebnisse der Milchviehhaltung in den verschiedenen Stallformen«. Zehtkunde 29, 105—115, 1957.
2. Gomburg G. K.: »Die Haltung von Milchvieh in den verschiedenen Stallformen«. Zehtkunde 29, 105—115, 1957.
3. Gomburg G. K.: »Ergebnisse der Milchviehhaltung in den verschiedenen Stallformen«. Zehtkunde 29, 105—115, 1957.
4. H. Löhner: »Die Haltung von Milchvieh in den verschiedenen Stallformen«. Zehtkunde 29, 105—115, 1957.
5. Witzel S. A., Heizer E. E.: »Loose Housing or Stanchion Type Barns«. Bull. 303, Agr. Exp. Sta. Univ. of Wisconsin, 1953.
6. Löhner W.: »Ergebnisse der Milchviehhaltung in den verschiedenen Stallformen«. Zehtkunde 29, 105—115, 1957.
7. Löhner W.: »Ergebnisse der Milchviehhaltung in den verschiedenen Stallformen«. Zehtkunde 29, 105—115, 1957.
8. Löhner W.: »Ergebnisse der Milchviehhaltung in den verschiedenen Stallformen«. Zehtkunde 29, 105—115, 1957.
9. Löhner W.: »Ergebnisse der Milchviehhaltung in den verschiedenen Stallformen«. Zehtkunde 29, 105—115, 1957.
10. Löhner W.: »Ergebnisse der Milchviehhaltung in den verschiedenen Stallformen«. Zehtkunde 29, 105—115, 1957.
11. Löhner W.: »Ergebnisse der Milchviehhaltung in den verschiedenen Stallformen«. Zehtkunde 29, 105—115, 1957.