

## POVEZANOST SERUMSKE RAZINE UREJE S REPRODUKCIJSKOM EFIKASNOŠĆU MLIJEČNIH KRAVA

Đurđica Dlesk

### Sažetak

U traženju što jednostavnijeg ali izražajnog biokemijskog pokazatelja funkcioniranja procesa probave i energetskog statusa mliječnih krava u vrijeme razvoja mliječnosti, mjerena je koncentracija ureje u krvnom serumu krava. Izmjerene vrijednosti kreatole su se od 1,79 do 10,09 m mol/l, a srednja vrijednost iznosila je 3,89 m mol/l. Servis period analiziranih krava bio je produžen.

Analizom varijance nije dobiven statistički signifikantan utjecaj koncentracije ureje na reproduktivna svojstva mliječnih krava (servis period, indeks osjemenjivanja), ali kada se servis period podijeli u razrede uočljivo je da krave s većom koncentracijom ureje u krvi imaju duži servis period.

Razlozi za dobivene rezultate različite od većine ranijih ispitivanja su u relativno malom broju analiziranih krava, dužem vremenu trajanja pokusa, neujednačenoj mliječnosti, te nedovoljno kontroliranim uvjetima hranidbe, držanja i iskorištavanja krava.

Ključne riječi: ureja, krvni serum, koncepcija, servis period, porod, indeks osjemenjivanja, reprodukcija, management

### Uvod

Ureja je kemijski spoj koji zauzima značajno mjesto u metabolizmu bjelančevina. Nastaje iz amonijaka, koji u organizmu već u relativno maloj koncentraciji djeluje kao stanični otrov.

Fiziološke vrijednosti ureje u krvi krava kreću se prema raznim autorima između 2,3 i 5,0 m mol/l.

U preživača amonijak nastaje u buragu razgradnjom ureje iz hrane, djelovanjem ureaza aktivne mikrobnog populacije. Taj amonijak pri dovoljnoj količini energije u hrani bakterije upotrebljavaju za sintezu staničnih proteina, a tako nastali bakterijski proteini preživačima služe kao izvor visoko vrijednih aminokiselina u sintezi vlastitih proteina.

Pri nedovoljnoj količini energije u obroku mliječne krave ograničava se bakterijska sinteza proteina u buragu, pa tada raste koncentracija amonijaka u buragu, odnosno ureje u krvi.

U slučaju mobilizacije tjelesnih proteina radi kompenzacije manjka energije

Članak je iz magistarskog rada autorice istog naslova obranjenog na Agronomskom fakultetu sveučilišta u Zagrebu 1993. godine.

Mr. Đurđica Dlesk, dipl. vet., PIPP Čazma

povećava se koncentracija amonijaka i ureje u krvi.

Gospodarski interes različite koncentracije ureje očituje se njenim utjecajem na visinu mliječnosti i plodnosti krave.

Prema Jordanu i Swansonu (1979) visoka koncentracija amonijaka u krvi može utjecati na promjenu pH vrijednosti u genitalnom traktu. Smanjenu plodnost krava oni objašnjavaju smanjenom vitalnosti sperme što se javlja u takvim okolnostima, ali i mogućim oštećenjima stanica u svim organima, pa i u uterusu i ovariju.

Roever (1983) smatra da povećan obim sinteze ureje u jetri, u sklopu procesa detoksikacije amonijaka, može negativno utjecati na kapacitet drugih jetrenih funkcija, kao što je funkcija razgradnje spolnih hormona.

Gfrörer (1986) ističe kako preopterećenje jetre zbog stalno povećane koncentracije bjelančevina krije u sebi opasnost razvoja cističnih jajnika.

Folman i sur. (1973) pronašli su u krava koje u vrijeme osjemenjivanja gube na težini, vjerojatno zbog negativne energetske bilance (rana laktacija), znatno nižu koncentraciju progesterona nego u krava kod kojih je tjelesna težina u to vrijeme postojana. Niža koncentracija progesterona utvrđena je u prvim spolnim ciklusima koji su prethodili osjemenjivanju.

Rone i sur. (1981) naglašavaju važnost unosa energije "post partum" za normalno izlučivanje gonadotropnih hormona, a time i za zaustavljanje spolnog ciklusa iza partusa. Prema ovim autorima za uspostavljanje funkcije ovarija odlučujuća je bilanca energije u prvih 20 dana "post partum". Utvrđena je negativna korelacija ( $r=-0.60$ ) između perioda do nastupa prve ovulacije i energetske bilance, pri čemu prva ovulacija nastupa unutar 10 dana nakon prevladavanja negativne energetske bilance. Iz toga autori zaključuju da je za pravovremeni nastup prve ovulacije odlučujuća opskrba energijom u prvih 20 dana "post partum". Prema tome, pri negativnoj energetske bilanci produženo je uspostavljanje spolnog ciklusa "post partum", a time se produžava razmak između telenja i koncepcije (servis period).

Lotthammer (1980) navodi da se pogreške u hranidbi tijekom prva 2 tjedna laktacije kasnije još dugo negativno odražavaju na reprodukciju čak ako se nakon tog vremena situacija s hranidbom popravi. Smanjenu plodnost kod neodgovarajuće hranidbe označava kao "gladni sterilitet", što tumači oblikom zaštite organizma prema dodatnim opterećenjima.

Burgstaller i sur. (1983) objašnjavaju kako kod nedovoljne opskrbe energijom dolazi do stanja konkurencije između sinteze mliječnog šećera i reprodukcije funkcije, zbog čega mogu nastati ciste na jajnicima.

Marschang (1985) proizvodnju mlijeka smatra stresom. Pri tom istu važnost imaju klinički i subklinički metabolički poremećaji, kao unutrašnji stresori. Pri takvom stanju pojačava se aktivnost nadbubrežne žlijezde koju stimulira ACTH. Budući da adenohipofiza izlučuje i hormon luteinizacije (-LH), može doći do konkurencije u izlučivanju ova dva hormona.

Iz ovih prikaza povezanosti koncentracije ureje i poremećaja metabolizma zbog nepravilne opskrbe organizma bjelančevinama i energijom proizlazi štetan utjecaj na reprodukciju funkciju.

Bitno je naglasiti kako se ne radi o jednom uzroku, nego o spletu koji će u određenoj kombinaciji pokazati štetan utjecaj. Jednaki metabolički poremećaji neće se u svih



krava jednako očitovati. Moguće je da krave individualno reagiraju na metaboličke poremećaje, što zavisi o individualnoj metaboličkoj funkciji.

Ovim radom željelo se istražiti mogućnost primjene jednog jednostavnog ali izražajnog biokemijskog pokazatelja funkcioniranja procesa probave kao i energetskog statusa mliječnih krava, u svrhu rane dijagnostike reprodukcijom poremećaja, odnosno stabilnosti reprodukcijom funkcije. Poznavajući važnost utjecaja povećane količine amonijaka u buragu (koja se stvara uslijed neodgovarajućih promjena hranidbe i neprikladnog režima hranidbe) na organe i organske sustave, za očekivati je da će se povećana količina ureje u krvi krava, izmjerena u vrijeme razvoja mliječnosti, odraziti slabijom plodnosti, a to bi se iskazalo produženim servis periodom. Stoga se željelo istražiti povezanost razine ureje u krvi krava 9. ili 10. dana iza telenja s dužinom servis perioda.

#### Materijal i metode rada

Analiziranja su obavljena na ukupno 50 krava holstein-friesian pasmine. Krave su odabrane nasunce prema dospijeću telenja u vremenu od 12. 1. 1992. do 28. 3. 1992. u uvjetima zimske hranidbe i držanja krava. Krave su držane na suvremenoj farmi mliječnih krava u Grabovnici, u sjeverozapadnoj Hrvatskoj. Predviđen kapacitet farme je 600 krava. U vrijeme pokusa na farmi je bilo 400 krava. Prosječna godišnja proizvodnja mlijeka u godini prije pokusa bila je 5200 l po kravi. Krave su prvih 60 dana laktacije držane na vezu, a kasnije prelaze u boksove u kojima borave slobodno u grupi po 50 krava. U prvih 60 dana krave dobivaju voluminoznu hranu na hranidbeni stol, a koncentrat individualno prema postignutoj proizvodnji mlijeka. Krave obuhvaćene pokusom su u dobi od 2 do 7 godina.

Dnevni obrok sastojao se od 16 kg silaže stabljike i zrna kukuruza, 4 kg sijena osrednje kvalitete, te 8 kg koncentrata. Krave su tijekom prvih 60 dana laktacije držane na vezu kako bi mogle dobiti dovoljnu količinu koncentrata, prema proizvodnji. Međutim, individualna hranidba koncentratom nije ispravno izvedena, nego su krave jele uprosječenu količinu koncentrata, bez obzira na znatne razlike u proizvodnji mlijeka.

Krave u pokusu bile su od 1. do 5. laktacije, grupirane na slijedeći način:

redni broj laktacije	1.	2.	3.	4.	5.
broj krava u laktaciji	8	22	9	5	6

Proizvodne karakteristike krava u pokusu tijekom 1. mjeseca laktacije mogu se vidjeti na tablici 1.

Tab. 1. - PROIZVODNE KARAKTERISTIKE KRAVA TIJEKOM 1. MJESECA LAKTACIJE  
- THE PRODUCTIVE CHARACTERISTICS OF COWS DURING THE FIRST MONTH OF LACTATION

n	$\bar{x}$	s	min	max	VŠ
n	$\bar{x}$	s	min	max	min-max
50	22,56	5,95	12	36	24

Koncentracija ureje određivana je u serumu krvi 50 krava, devetog ili desetog dana "post partum".

Krave su, na temelju trajanja servis perioda, podijeljene u 4 razreda (tablica 2), a na temelju indeksa osjemenjivanja u 3 razreda (tablica 3).

Tab. 2. - PODJELA KRAVA U RAZREDE PREMA TRAJANJU SERVIS PERIODA  
- CLASSIFICATION OF COWS ACCORDING TO THE LENGTH OF THE OPEN DAYS

RAZRED CLASS	TRAJANJE SERVIS PERIODA (DANI) LENGTH OF THE OPEN DAYS	BROJ KRAVA NUMBER OF COWS IN A CLASS
1.	do 80 to 80	11
2.	80-110	13
3.	110-150	11
4.	preko 150 - over 150	15

Tab. 3. - PODJELA KRAVA U RAZREDE PREMA INDEKSU OSJEMENJIVANJA  
- CLASSIFICATION OF COWS ACCORDING TO THE NUMBER OF INSEMINATION PER CONCEPTION

RAZRED CLASS	INDEKS OSJEMENJIVANJA NUMBER OF INSEMINATION PER CONCEPTION	BROJ KRAVA NUMBER OF COWS IN A CLASS
1.	1	28
2.	2	8
3.	više od 2 - more than 2	14

Za 7 analiziranih krava nije bilo podataka o servis periodu, niti indeksa osjemenjivanja. Za 4 krave nije se mogao utvrditi graviditet nakon više puta ponavljanog osjemenjivanja i pregleda na bređost, a 3 uopće nisu osjemenjivane zbog hipofunkcije janika. Pri posljednjem pregledu krava svima je od telenja prošlo više od 210 dana. One su uvrštene u 4. razred za servis period i u 3. razred za indeks osjemenjivanja.

Rezultat je statistički obrađen modelom po Harveyu (1975):

$$Y_{ijkl} = \mu + li + b X_{ijkl} + A_j + B_k + e_{ijkl}$$

gdje je:

$Y_{ijkl}$  - koncentracija ureje u krvnom serumu (mmol/l)

li - fiksni utjecaj rednog broja laktacije (i=1,2,3,4,5)

b - koeficijent linearne regresije koncentracije ureje na proizvodnju mlijeka

A - indeks osjemenjivanja (j=1,2,3)

B - servis period (k=1,2,3,4)

$e_{ijkl}$  - neprotumačeni utjecaj.

Krv je uzimana poslije jutarnje hranidbe, ubodom u venu jugularis. Uzorci krvi držani su u termostatu pri 37°C do izdvajanja seruma. Izdvajani serumi odlijevani su u čiste epruvete i centrifugirani 5 minuta na 1500 okretaja u minuti. Bistri supernatant uporabljen je za daljnje izvođenje reakcije.

Za određivanje koncentracije ureje u serumu primijenjena je UV metoda završne



točke (standardni set TR-1056" Radonja" Sisak). Sve dobivene vrijednosti koncentracije ureje u krvnom serumu statistički su obrađene po Barić Stani (1965).

### Rezultati i rasprava

Provedenim analizama utvrđena je količina ureje u krvnom serumu u 50 mliječnih krava na početku laktacije (tablica 4).

Pokušala se utvrditi veza serumske razine ureje s reprodukcijskom funkcijom krava.

Tab. 4. - KONCENTRACIJA UREJE U SERUMU (MMOL/l) U ANALIZIRANIH KRAVA  
- UREA CONCENTRATION (M MOL/L) IN BLOOD SERUM OF THE ANALYSED COWS

n	$\bar{x}$	s	min	max	VŠ	CV (%)
n	$\bar{x}$	S.D.	min	max	min-max	CV (%)
50	3,89	1,88	1,79	10,09	8,30	46,37

Koeficijent korelacije između koncentracije ureje u serumu i proizvodnje mlijeka iznosi  $r=0,2285$ .

Tab. 5. - ANALIZA VARIJANCE UTJECAJA KONCENTRACIJE UREJE NA REPRODUKTIVNA SVOJSTVA MLIJEČNIH KRAVA  
VARIANCE ANALYSIS THE INFLUENCE OF UREA CONCENTRATION ON REPRODUCTIVE CHARACTERISTICS OF DAIRY COWS

IZVOR SOURCE	STUPANJ SLOBODE D.F.	SUMA KVADRATA SUM OF SQUARES	VARIJANCA VARIANCE	F F	P P
REDNI BROJ LAKTACIJE ORDINAL NUMBER OF LACTATION	4	20,28	5,07	1,55	0,20
SERVIS PERIOD OPEN DAYS	3	8,84	2,95	0,90	0,44
INDEKS OSJEMENJIVANJA NUMBER OF INSEMINATIONPER CONCEPTION	2	12,46	6,23	1,90	0,16

Kako se vidi na tablici 5 koncentracija ureje u krvnom serumu istraživanih krava nema signifikantan utjecaj na servis period i indkes osjemenjivanja.

Rezultati u ovom istraživanju razlikuju se u odnosu na druge (Lotthammer, 1980; Rone i sur. 1981; Burgstaller i sur, 1983). Svakako na ove rezultate utječe relativno mali broj analiziranih krava. Značenje malog broja krava raste stoga što su one držane i hranjene u nedovoljno kontroliranim uvjetima. Analiziranje je obavljeno u zimskim uvjetima hranidbe i držanja krava, a za obuhvat većeg broja prema dospijeću telenja trebalo bi produžiti trajanje pokusa na proljetne mjesec, pa i duže. Metoda

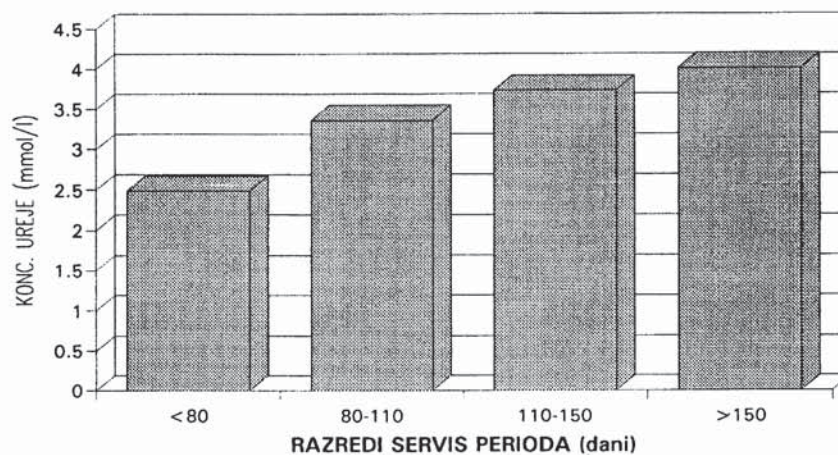
određivanja koncentracije ureje u krvi je jednostavna, ali je ipak povezana s određenim troškovima, te je i to utjecalo na broj analiza. Osim toga, na farmi ima problema oko pravovremenog otkrivanja estrusa, pogotovo u krava koje borave na vezu.

Tab. 6. - KORIGIRANE SREDNJE VRIJEDNOSTI KONCENTRACIJE UREJE U SERUMU ZA SERVIS PERIOD I INDEKS OSJEMENJIVANJA PO RAZREDIMA  
- CLASSIFICATION OF THE CORRECTED AMOUNTS OF UREA CONCENTRATION IN SERUM FOR OPEN DAYS AND NUMBER OF INSEMINATION PER CONCEPTION

POKAZATELJ INDICATOR	RAZRED CLASS	LEAST-SQUARES SR. VRIJEDNOST mmol/l LEAST-SQUARED AVERAGE VALUES mmol/l	STANDARDNA GREŠKA STANDARD ERROR
SERVIS PERIOD OPEN DAYS	1.	2,49	0,74
	2.	3,36	0,58
	3.	3,73	0,59
	4.	4,01	0,60
INDEKS OSJEMENJIVANJA NUMBER OF INSEMINATION PER CONCEPTION	1.	4,26	0,43
	2.	3,27	0,76
	3.	2,65	0,69

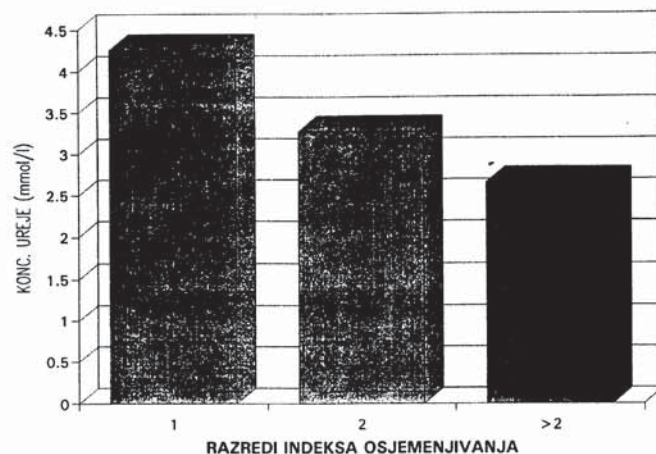
Premda koncentracija ureje u serumu nema signifikantan utjecaj na servis period ipak se može pratiti, prema dobivenim rezultatima, porast srednje vrijednosti koncentracije ureje s dužinom servis perioda (tablica 6, graf 1).

Kod indeksa osjemenjivanja s rastom razreda pada srednja vrijednost koncentracije ureje u serumu (tablica 6, graf 2).



tracije ureje u serumu (tablica 6, graf 2).





Graf 1. - KONCENTRACIJA UREJE OVISNO O DULJINI SERVIS PERIODA

Graf 2. - KONCENTRACIJA UREJE OVISNO O INDEKSU OSJEMENJIVANJA

Ureja kao kemijski spoj važna je sa stajališta fiziologije i patofiziologije visoko proizvodnih mliječnih krava: u hranidbi kao zamjena određenog dijela proteinskog udjela u obroku; u zdravstenoj zaštiti, kao pokazatelj mogućeg otrovanja amonijakom; te kao mogući pokazatelj energetskog statusa u mliječnim krava. Budući da je koncentracija ureje usko povezana s metabolizmom proteina u organizmu, njezina vrijednost često se uspoređuje s koncentracijom proteina, te se na temelju količinskog odnosa pokušavaju izvesti zaključci o opskrbi organizma energijom i proteinima. U nekim radovima ureja predstavlja jedan od brojnih parametara koji bi trebali pokazati odvijanje metaboličkih funkcija u organizmu, napose funkcije jetre. No, većina navedenih istraživanja s praktičnog je gledišta komplicirana, jer uključuje veći broj analiza i posebnu pripremu uzoraka, što znatno povisuje troškove, pa se postavlja pitanje ekonomske opravdanosti primjene takvih analiza, osobito u našim uvjetima. Osim toga, zbog različitih mogućnosti i kombinacija međusobnih količinskih odnosa pojedinih parametara često je, naročito veterinaru praktičaru, otežana interpretacija rezultata. Stoga je u ovom radu uzeta koncentracija ureje kao jedini parametar, te je istražena mogućnost i prikladnost takvog pristupa u praktičnim uvjetima.

U ovom radu srednja vrijednost koncentracije ureje iznosila je 3,89 mmol/l što je, prema navodima autora, na gornjoj fiziološkoj granici. Kako se radi o srednjoj vrijednosti, a što se vidi iz pregleda rezultata i standardne devijacije (tablica 4), među životinjama u pokusu bilo je dosta onih s većom vrijednošću koncentracije ureje (10,09 mmol/l) u krvi od fiziološke (tablica 4). Iako nije predviđeno detaljnije razmatranje obroka hrane koji su krave jele, ipak se na temelju poznatih podataka može smatrati da obrok ne zadovoljava količinom proteina, a napose količinom energije. Izgleda da to odražava dosta visoku srednju vrijednost ureje u krvi životinja. Na taj zaključak upućuju navodi autora (Harmeyer i Martens, 1980; Kaufmann, 1982; Folman i sur, 1981), prema kojima se koncentracija ureje u krvi povećava dodatkom sirovog

proteina u hranu. Isto tako i nedostatna opskrba energijom izazvati će i pri normalnom udjelu proteina u obroku povećanu koncentraciju ureje u krvi. Dobiveni rezultati pokazuju da u krava iz ovog pokusa postoji energetski manjak, što djeluje negativno na reprodukcijske rezultate izražene prvenstveno u produženom servis periodu.

U vezi s pitanjem da li je jednokratno određivanje ureje dovoljno za procjenu energetskog statusa životinja, kao i za procjenu opskrbe proteinima, postoje u literaturi različiti, čak i proturječni navodi. Oltner i Wiktorsson (1983) navode da je jednokratno određivanje ureje dostatno pod uvjetom da je hranidba kontrolirana. Gfroerer i Koch (1985) smatraju da jednokratno određivanje ureje ne zadovoljava, budući da i prijednakim uvjetima držanja životinja količina ureje u krvi može varirati i za 1,83 mmol/l. Refsdal i sur. (1985) smatraju da je određivanje ureje u zajedničkom uzorku dostatno, budući da se tako može dobiti uvid u situaciju u stadu. Međutim, na taj način nije moguće identificirati pojedinačne životinje čije vrijednosti odstupaju od ovako utvrđenog prosjeka. Analiziranjem samo problematičnih krava ne dobivamo uvid u čitavo stado.

U ovom pokusu zabilježena su znatna odstupanja koncentracije ureje u istraživanih krava. Uvjeti hranidbe nisu bili sasvim ujednačeni, pa se može smatrati da jednokratno određivanje količine ureje ne daje potpuni uvid u energetski status krava. Stoga se smatra da bi, zbog veće točnosti, ureju trebalo određivati u nekoliko navrata tijekom uvoda u laktaciju, zatim prema kretanju tih vrijednosti donositi zaključke. Oltner i Wiktorsson (1983) smatraju znatnim metaboličkim opterećenjima. Tada je analizu uputno provesti i da bi se utvrdile pojedinačne reakcije krava na velika metabolička opterećenja. Oltner i sur. (1985) kao razloge promijenjenih vrijednosti ureje navode i smetnje u izlučivanju ureje iz organizma, a uzrok tome mogu biti i nefropatije.

Određivanjem koncentracije ureje u organizmu, u čemu se slažu i svi spomenuti autori, mogu se kontrolirati utjecaji parametara iz hranidbe. Kako je već spomenuto, može se očekivati da pri većoj proizvodnji amonijaka, zbog njegove toksičnosti, dolazi u organizmu do oštećenja pojedinih organa. To može negativno djelovati nja njihove funkcije, što opet neizravno, ili čak izravno, može utjecati na pojave poremećaja plodnosti krava. Tako Jordan i Swanson (1979) smatraju da oštećenja stanica u cijelom organizmu, pa tako i na jajnicima i u uterusu, izazvana većom količinom ureje, mogu smanjiti plodnost.

Lotthammer (1980) dovodi u vezu smanjenu plodnost kod povećane količine ureje s oštećenjem funkcije jetre. Roever (1983) smatra da pri povećanom stvaranju amonijaka dolazi do takvih oštećenja jetre čija je posljedica smanjena mogućnost metabolizma i razgradnje spolnih hormona.

Neki autori kao Folman i sur. (1973) i Meyer (1974), uzrokom smanjene plodnosti drže nedovoljnu opskrbu organizma energijom. Rezultati u tim radovima postignuti su u kontroliranim uvjetima hranidbe.

Kada se u ovom radu servis period podijeli u razrede, uočljivo je da krave s većom koncentracijom ureje u krvi imaju i duži servis period. Da bi se mogli odrediti uzroci ove pojave trebalo bi detaljnije razmotriti dob krava, proizvodne rezultate, te obaviti i dodatne biokemijske analize. Činjenica je da u ovom pokusu uvjeti hranidbe nisu bili potpuno kontrolirani. Svim kravama uzorci krvi uzeti su devetog ili desetog dana laktacije, no uzimanje uzoraka proteglo se približno 2,5 mjeseca. Kroz to vrijeme



mogla je uslijediti i kvalitativna promjena hranidbe, što je kod pojedinih krava moglo doprinijeti većim vrijednostima ureje, a što se odrazilo i na servis period.

Pri normiranju obroka za krave iz pokusa nije se uzimala u obzir postignuta proizvodnja pojedine životinje, nego su sve dobivale jednaku, uprosječenu količinu hrane. S obzirom na to, može se očekivati da su krave s većom mliječnosti bile nedovoljno opskrbljene hranjivim tvarima, posebice energijom. Krave većih proizvodnih svojstava bile su pothranjene i njihova mliječnost nije mogla u punom obimu doći do izražaja, njihovo stanje moglo je biti uzrokom povećane koncentracije ureje u krvi.

Zbog niskih vanjskih temperatura zraka tijekom veljače, snizila se i temperatura unutar objekta, znatno ispod zone udobnosti za krave. Radi hladnoće morali su se zatvoriti postrani ventilacijski otvori za dovod zraka, pa je u staji bilo amonijaka u količinama većim od dopuštenih. Znatno je bio utjecaj niskih temperatura na učinak relativne vlage, koja je negativno djelovala na proizvodne i fiziološke reakcije krava.

Svi uvjeti hranidbe, držanja, kao i razlike u mliječnosti pojedinih krava utjecali su na konačne rezultate pokusa, tako da nije postignut veći stupanj povezanosti između koncentracije ureje u krvi i reprodukcijских karakteristika istraživanih krava. Može se očekivati da bi povezanost bila uočljivija u krava s manjim razlikama u mliječnosti i pri ujednačenijim uvjetima hranidbe i držanja. No ovakav pristup pokusu odražava stvarne uvjete na farmi.

S druge strane, rezultati mogu biti odraz endogenih faktora, kao što je individualna konstitucija. To je moglo utjecati na povoljnije metaboličke reakcije stabilnijih krava. I u težim uvjetima takve krave imaju stabilnije funkcije organizma, pa su mogle efikasnije nadoknaditi energetske manjak i pri tom zadržati postojanost ostalih funkcija.

#### Zaključci

1. Utvrđeno je da povezanost serumske razine ureje, kao biokemijskog pokazatelja u krvi krava i servis perioda, te indeksa osjemenjivanja nije statistički signifikantna.

2. Podjelom krava u razrede prema dužini servis perioda očito je da krave s većom koncentracijom ureje u krvi imaju duži servis period, iako razlike nisu statistički signifikantne.

3. Uzrokom dužeg servis perioda mogu biti i promjene hrane koje su mogle zahvatiti pojedine krave u vrijeme uzimanja krvi za analizu, ili endogeni faktori u analiziranih krava.

4. Za pouzdaniju ocjenu valjanosti primjene analize koncentracije ureje u krvi u svrhu poboljšanja plodnosti krava treba prethodno popraviti i uskladiti postupak držanja, hranidbe i reprodukcije na farmi.

#### LITERATURA

1. Barić, Stana (1965): Statističke metode primjerene u stočarstvu, Agronomski glasnik, 761-882
2. Burgstaller, G., H. Zywczok, H. Mogalle und J.P. Lindner (1983): Zum Einsatz von geschütztem Sojaprotein und von NH<sub>2</sub>droxymethyl- DL-Methionin-Calcium in der Fütterung von hochleistenden Milchkuhen. 1. Mitteilung: Futterverzehr und Milchleistung Zuchtungskde. 55, 275-288
3. Folman, Y., H. Neumark, M. Kaim und W. Kaufmann (1981): Performance, Rumen and Blood Metabolites in High-yielding Cows Fed Varying Proteins Percents and Protected Soybean

- J. Dairy Sci. 64, 759-768
4. Folman, Y., M. Rosenberg, Z. Herz, M. Davidson (1973): The Relationship Between Plasma Progesterone Concentration and Conception in Post-partum Dairy Cows Maintained on the Two Levels of Nutrition. *J. Repr. Fert.* 34, 267-278.
  5. Gfrörer, F., G. Koch (1985): Die Bestimmung des Milch harnstoffgehaltes in der Praxis. *Tieraerztl. Praxis* 13, 559-563.
  6. Gfrörer, F. (1986): Übergangs- und Sommerfütterung der Milchkuhe. *Tierzüchter*, 38, 110-111
  7. Jordan, E.R. und L. V. Swanson (1979): Effect of Crude Protein on Reproductive Efficiency. Serum Total Protein and Albumin in the High-Producing Dairy Cow. *J. Dairy Sci.* 62, 58-63
  8. Harvey, W.R. (1975): Least-squares Analysis of Data With Unequal Subclass Numbers. *USDA-ARF H-4*, Beltsville, MD
  9. Harmeyer, J., H. Martens (1980): Aspects of Urea Metabolism in Ruminants With Reference to the Goat. *J. Dairy Sci* 63, 1707-1728
  10. Kaufmann, W. (1982): Eiweiß und Energiegehalt in der Ration. *Dtsch. Sbt.* 1, 4-6
  11. Lotthammer, K.H. (1980): Fütterungsbedingte Ursachen von Fruchtbarkeitsstörungen in Hochleistungsherden und Gegenmaßnahmen. *Milchpraxis* 18, 40-41
  12. Marschang, F. (1985): Fruchtbarkeitsstörungen als Stressauswirkung. *Prakt. Tierarzt* 66, 197-216
  13. Meyer, H. (1974): Fütterung und Fruchtbarkeit der Milchkuhe - alte und neue Erkenntnisse. *Tierzüchter* 12, 454-546
  14. Oltner, R., M. Emanuelson, H. Wiktorsson (1985): Urea Concentrations in Milk in Relation to Milk Yield, Live Weight, Lactation Number and Amount and Composition of Feed Given to Dairy Cows. *Livest. Prod. Sci.* 12, 47-57
  15. Oltner, R., H. Wiktorsson (1983): Urea Concentrations in Milk and Blood as Influenced by Feeding Varying Amounts of Protein and Energy to Dairy Cows. *Livest. Prod. Sci.* 10, 457-467
  16. Refsdal, A., L. Baevre, R. Brufolt (1985): Urea Concentration in the Bulk Milk as an Indicator to the Protein Supply at the Herd Level. *Act. Vet. Scand.* 26, 153-163
  17. Roeber, G. (1983): Untersuchungen über die Zusammenhänge zwischen Stoffwechselbelastung und Fruchtbarkeit am Schwarzbunten Rind. *Agr. Diss.*, Kiel
  18. Rone, J. D., M. Henricks und S.E. Echternkamp (1981): The influence of Restricted Energy intake on Pituitary and Ovarian Hormone Secretion in Young Individually Fed Postpartum Beef Cows. *J. Anim. Sci.* 55, 385-386 (Abstr.)

#### THE CORRELATION BETWEEN THE SERUM UREA LEVEL AND THE REPRODUCTIVE EFFICIENCY OF DAIRY COWS

##### Summary

In order to find the simplest possible expressive indicator of digestive process function and energetic status of dairy cows in the period of their early lactation the urea concentrations in the blood serum were measured.

The measured values varied from 1.79 to 10.09 mmol/l, while the average value was 3.89 mmol/l.

The open days of the analysed cows were prolonged. The analysis of the variance did not show significant statistical influence of urea concentration on the reproductive characteristics of the dairy cows (open days, number of inseminations per conception).

When the open days were divided into categories it was evident that the dairy cows with the higher urea concentration in blood showed longer open days.

The following, statistically obtained results differ from the majority of previously conducted analyses, due to a small number of analysed cows, a longer period of experiment, unequal lactation, as well as insufficiently controlled feeding conditions, housing and exploitation of cows.

Key words: urea, blood serum, conception, open days, parturition, conception rate, reproduction, management

Primljeno: 5. 10. 1993.