

## DINAMIKA NEKIH BIOKEMIJSKIH PARAMETARA U SERUMU KRAVA MUZARA NA RANOPROLJETNOJ ISPAŠI - VOĐENJE I NADZOR HRANIDBE TE ZDRAVSTVENOG STATUSA KRAVA MUZARA

## DYNAMIC OF SOME BLOOD PARAMETERS IN DAIRY CATTLE AT EARLY SPRING PASTURE - MANAGEMENT, NUTRITION AND HEALTH CONTROL

T. Zadnik, Martina Klinkon

Izvorni znanstveni članak - Original scientific paper  
UDK: 636.2.:636.084.22.  
Primljeno: 15. travnja 1997.

### SAŽETAK

Proizvodnja mlijeka se neposredno pri izgonu životinja na pašu zbog promjene u sastavu obroka krme povećava, ili pak, životinje smršave, pojavi se proljev, a muzare mogu i ozbiljno oboljeti. Na temelju terenskih i laboratorijskih istraživanja te statističkih izračuna na većoj farmi krava muzara ( $n = 325$ ) ocijenjen je u utjecaj ranoproljetne paše na stabilnost glukoze, ureje, kolesterola, bilirubina i aktivnost enzima GOT, t.j. onih krvnih parametara koji su povezani s hranidbenim (energetskim i bjelančevinskim) te zdravstvenim statusom životinja. Zbog toga je u 15 krava crno-bijele pasmine u prosjeku  $82,35 \pm 6,4$  dana nakon telenja četiri puta uzeta krv, i to: jedan tjedan pred izgonom na pašu (samo zimski obrok), prvi, drugi i treći tjedan paše. Za vrijeme pokusa 4 puta je analiziran obrok krme (sijeno, silaža, svježa trava). Rezultati analiza su pokazali da je u obroku krme u prva tri tjedna paše došlo do pada sirove vlaknine i Mg, svi drugi parametri (ŠJ, SPB, Ca, P, Na, K) u obroku krme su s obzirom na proizvodnju muzara bili više ili manje povećani. S analizom varijance srednjih vrijednosti testiranih krvnih parametara utvrđeno je da je paša statistički značajno ( $P < 0,05$ ) utjecala na porast ureje, kolesterola, bilirubina i GOT-a. Utvrđena odstupanja bila su unutar dopuštenih fizioloških granica. Kod muzara je u tom razdoblju utvrđena negativna korelacija ( $P < 0,01$ ) između sadržaja glukoze, ureje ( $r = -0,2388$ ) i kolesterola ( $r = -0,3004$ ). Između sadržaja ureje i kolesterola utvrđena je statistički značajna ( $P < 0,001$ ,  $r = 0,5131$ ) pozitivna korelacija, što dokazuje da je muzarama u tom razdoblju nedostajalo energije u obroku krme. Rezultati istraživanja su pokazali da u krvi krava muzara na rano proljetnoj paši postoje određena odstupanja koja mogu pomoći pri vođenju i nadzoru hranidbenog i zdravstvenog statusa životinja.

Doc. dr. Tone Zadnik, doc. dr. Martina Klinkon Univerza v Ljubljani, Veterinarska fakulteta, Klinika za prežvekovalce, Cesta v Mestni log 47, 1000 Ljubljana (tel. +386 1332-308; fax +386 1332-308), Slovenija.

## UVOD

Određivanje sadržaja glukoze, ureje i kolesterola u krvi dobar je pokazatelj opskrbe krava muzara energijom i bjelančevinama. Kontrolni sustav usklađivanja nedostatka ili viška pak je kod oštećenih jetara dodatno poremećen, odnosno nedjelotvoran. Za ocjenu zdravstvenog stanja jetara primjenjuje se određivanje aktivnosti enzima GOT (glutamat-oksalacetat transaminaza) i bilirubina.

Na koncentraciju ureje u krvi krava muzara najčešće, utječe količina sirovih bjelančevina u obroku. Ustanovljeno je naime, da se promijenjen sadržaj ureje u krvi podudara s različitim koncentracijama amonijaka u buragu. Iskorištavanje amonijaka iz buragova sadržaja ovisno je o količini bjelančevina u obroku, ali i o količini ugljikovih hidrata, koji su vrlo značajni u mikrobiološkoj sintezi bjelančevina (Lewis, 1957., Waldo, 1968., Treacher i sur., 1976.). Ovu konstataciju potvrđuju također Parker i Blowey, 1976. rezultatima istraživanja, obavljenih u 15 stada krava muzara. Oba su autora kod njih utvrdila pozitivnu uzajamnu ovisnost između koncentracije ureje u krvi, količine škroba i sirovih bjelančevina u obroku. Veliki broj istraživača dokazao je, da postoji jaka pozitivna uzajamna ovisnost između razine ureje u krvi i mlijeku te razine bjelančevina i energije u obroku krava muzara (2, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20). Niska koncentracija ureje u krvi krava muzara često su posljedica malih količina sirovih bjelančevina u obroku (21, 22). Ureja u krvi krava muzara važi kao osjetljiv i pouzdan pokazatelj sadržaja sirovih bjelančevina u krmu. Iskustvo istraživača pokazuje, da se već i kratkotrajan manjak bjelančevina u obroku očituje u smanjenju sadržaja ureje u krvi krava muzara (12, 13, 21, 22).

Poznato je, da energetska deficitna hranidba preživača i gladovanje uvijek prouzrokuju brzi porast razine FFA (lakohlapljivih masnih kiselina) i ketonskih spojeva u krvi, a istodobno niži sadržaj glukoze (23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32). Slične promjene u krvi nastaju kod ketoze preživača (23, 33, 34, 35), Reid i sur., 1977. su ustanovili da gladovanje životinja uzrokuje porast razine serumskih FFA otprilike za 2 mEq/L; međutim kada se hranidba normalizira, razina se FFA i glukoze ubrzo vrati na normalu. Fisher i sur., 1975. su s 50% smanjenom, energijom u obroku

krava muzara u sredini laktacije utvrdili 30 % povećanja razine vrijednosti FFA i 10% smanjenja razine glukoze. Sličnu obratnu uzajamnu ovisnost između količine energije u obroku i koncentracije FFA te glukoze u krvi krava muzara utvrdili su i drugi istraživači (37, 38, 39). Hranjenje krava muzara visokoenergetskim obrokom pokazalo je, da su vrijednosti FFA u serumu nejedinstvene, vrijednosti glukoze pak u porastu (40, 41, 42). McClure, 1977. zaključuje, da metabolička energija obroka nije jedini raspoloživi pokazatelj kontrole sadržaja glukoze u krvi. Po njegovu mišljenju biološki sadržaj i kakvoća obroka čak su značajniji čimbenik. McClure, 1965. je utvrdio interakciju između količine i biološkog sastava obroka, te koncentracije glukoze u krvi. Utvrdio je također ovisnost između biološkog sastava obroka, stupnja laktacije i koncentracije glukoze u krvi muzara (McClure, 1977.).

O'Kelly, 1968., Classon i Hansson, 1956. te Stufflebeam i sur., 1969. izvješćuju da osim drugim čimbenicima i energetska razina hranidbe utječe na koncentraciju kolesterola u krvi goveda. Kod krava muzara, koje su gladovale šest dana, Reid i sur. 1977. utvrdili su veće vrijednosti serumskog kolesterola. Kada su krave muzare počeli opet hraniti vrijednost kolesterola ubrzo se vratila na prvobitnu razinu. Slična kolebanja serumskog kolesterola u krava muzara primijetili su Fisher i sur., 1971. Klinkon, 1991. navodi, da se premalen energetska obrok odrazio naročito u povećanom sadržaju cjelokupnog kolesterola kod 31% pretraženih krava muzara. Sommer, 1995. smatra, da su vrijednosti iznad 4,7 mmol/L u svezi bilo s viškom masti u obroku, bilo s nedostatkom energije. Neki autori smatraju, da su niske koncentracije kolesterola u svezi sa slabom reprodukcijom krava muzara (3, 22, 58).

Sommer, 1975. te Lotthammer i sur., 1974. tvrde, da 50% do 80% krava muzara s povećanom aktivnošću serumске GOT ili smanjenom koncentracijom kolesterola u vrijeme presušenja oboli u poslijeporođajnom razdoblju. Visoki sadržaj bjelančevina u obroku može prouzročiti povećanu aktivnost enzima GOT. Vrijednosti cjelokupnog bilirubina u krvi krava muzara (> 7,7 mmol/L) uvijek upućuju na ozbiljniji poremećaj u metabolizmu hemoglobina (opstrukcioni, hemolitički, hepatocelularni ikterus).

Upozoriti treba, da su istovremeni otkloni u sadržaju većeg broja spomenutih parametara bolji pokazatelji neispravne hranidbe ili zdravlja krava muzara, nego kod promjene jednog parametra. Može se zaključiti, da je s bjelančevinama i energijom u obroku nešto naopako ako se u krvi krave muzare utvrde vrijednosti ureje, glukoze i kolesterola izvan granica reference (Sommer, 1995. i Zadnik i sur., 1996.). U slučajevima, kada su sadržaji ureje, GOTa i bilirubina iznad dozvoljenih vrijednosti, a sadržaj kolesterola i glukoze vrlo nizak, svakako se radi o oštećenju jetre.

Svojim istraživanjem željelo se ustanoviti, da li ispaša u rano proljeće utječe na stabilnost razine glukoze, ureje, kolesterola, cjelokupnog bilirubina i aktivnost GOTa tj. onih krvnih parametara, koji su povezani s hranidbenim (energetskim i bjelančevim) te zdravstvenim stanjem životinja (jetra) i eventualno, koliki je bio opseg tog utjecaja.

## MATERIJAL I METODE RADA

U vrijeme pokusa na farmi je bilo 325 visoko-produktivnih krava muzara crno-bijele pasmine (od 70 do 88% holštajn frizijske pasmine). U pokus uzeto je 15 krava muzara, koje su u to vrijeme ispunjavale uvjete testiranja. Nakon posljednje mliječne kontrole srednja je mliječnost pokusnih krava iznosila 31,2 l mlijeka. Starost krava bila je  $4,5 \pm 0,32$  godine. Izabrane su klinički zdrave životinje s nesmetanim puerperijem. Uzorci krvi uzimani su u travnju i svibnju 1996. godine iz V. jugularis u Venoject® sterilnu epruvetu između 9 i 10 sati nakon mužnje.

Da se utvrdi utjecaj ispaše na stabilnost krvnih parametara u rano proljeće, uzorci su uzimani tjedan dana prije ispaše (prolazna vrijednost, zimski obrok). Krv je uzimana 1., 2. i 3. tjedan ispaše. U vrijeme pokusa osnovni krmni obrok (sijeno, silaža, trava) analiziran je 4 puta.

Tablica 1. Odstupanja u pojedinim sastojcima krmnog obroka u vrijeme pokusa  
Table 1. Deviations in some feed ration ingredients in the trial

	Primijenjeni parametri Parameters applied	Mjerne jed. Measure units	Laboratorijske metode Laboratory methods
1	Ureja u serumu - Urea in serum	mmol/L	Enzimska UV (Cobas) - Enzymatic
2	Glutamat-oksalacetat-transaminaza (GOT)	U/L	Kinetska UV (Cobas) - Cinetic
3	Glukoza u serumu - Glucose in serum	mmol/L	Heksokinaza (Cobas) - Hexakinetisc
4	Kolesterol u serumu - Cholesterol in serum	mmol/L	Enzimska (Cobas) - Enzymatic
5	Ukupni bilirubin - Total bilirubin	μmol/L	Jendrossik-Grof; Cobas

Članak je napisan i uređen programom MS-Word 5.0. Svi su podaci obrađeni programskim paketom Statistical Package for the Social Sciences.

## REZULTATI I DISKUSIJA

Hranidba krava muzara na farmi temeljila se na voluminoznoj, kod kuće proizvedenoj krmu, na koncentratima i mineralno-vitaminskim dodacima. Osnovnu voluminoznu krmu predstavljaju sijeno i otava, travna i kukuruzna silaža a od travnja do sredine studenog k tome i ispaša (ispaša-prosjek).

Koncentrati predstavljaju kompletne krmne smjese za zimsku, odnosno ljetnu sezonu, nadalje mješavina žita, kukuruza različitih mljevenih proizvoda, suhi rezanci šećerne repe, sačma suncokreta i soja. Mineralni dodaci su različite mineralne ili mineralno-vitaminske mješavine, koje poslije prethodne analize obroka i po recepturi Razvojnog centra za prehranu Emona priprema Tovarna močnih krmil – Ljubljana. Na tablici 2 prikazana su odstupanja osnovnih sastojaka krmnog obroka u prvim tjednima ispaše s obzirom na zimski obrok. Početak ispaše prouzročio je porast probavljivih sirovih bjelančevina, K i Na te osjetljiv pad razine sirove vlaknine i Mg (Tablica 2).

Tablica 2. Odstupanja pojedinih sastojaka u vrijeme pokusa s obzirom na zimski obrok  
Table 2. Deviations of some ingredients in the trial with respect to winter ration

Vrijeme analize - Time of analysis	KgSS	gSV	SJ	gPsB	gCa	gP	gK	gNa	gMg
Zimski obrok - Winter ration	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
1. tjedan ispaše - 1 <sup>st</sup> week at pasture	98%	83%	104%	112%	107%	104%	110%	169%	96%
2. tjedan ispaše - 2 <sup>nd</sup> week of pasture	97%	81%	104%	136%	99%	108%	117%	144%	85%
3. tjedan ispaše - 3 <sup>rd</sup> week of pasture	103%	83%	100%	116%	103%	100%	120%	140%	78%

### Rezultati biokemijskih pretraga krvnog seruma

Da bi se ustanovilo kako utječe izgon životinja na ispašu i promjenu krmnog obroka (bujna ispaša) na sadržaj ureje, glukoze, kolesterola, enzima GOT i bilirubina, obavljeno je ukupno 300 analiza krvi. Kao početnu vrijednost uzete su biokemijske vrijednosti 15 krava muzara sedam dana prije izгона na ispašu. Krave su prije toga držane u staji na zimskom obroku. Dobivene biokemijske rezultate s obzirom na uzimanje krvnih uzoraka (početna vrijednost, prvi drugi i treći tjedan ispaše) testirani su analizom varijance s jednim ulaskom.

### Ureja u serumu

Značajni ( $P=0,009$ ) porast razine ureje u serumu krava muzara, koji su ustanovljeni prvi i drugi tjedan ispaše, bio je u očitoj svezi s porastom probavljivih sirovih bjelančevina te drugih dušičnih tvari, i tek djelomično energije u obroku na bujnoj ispaši (tablica 2). O sličnoj dinamici ureje u krvi i mlijeku krava muzara priopćuju i drugi istraživači (7, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 53).

Tablica 3. Analiza varijance prosječnih vrijednosti razine ureje, standardne devijacije te granice povjerenja  
Table 3. Variance analysis of average values of urea level, standard deviation and reliability border

Uzimanje krvi (n=15) - Blood taken	Ureja ± SD - Urea±SD (mmol/L)	Granica povjerenja (95%) - Reliability border
U staji - In the cow-shed	3.983 ± 1.09	3.375 - 4.591
1. tjedan ispaše - 1 <sup>st</sup> week at pasture	5.317 ± 1.41*	4.541 - 6.093
2. tjedan ispaše - 2 <sup>nd</sup> week of pasture	5.994 ± 1.02*	5.431 - 6.557
3. tjedan ispaše - 3 <sup>rd</sup> week of pasture	4.957 ± 1.58	4.081 - 5.834

\*  $P = 0.009$ ; Fiziološka vrijednost 3.5 – 5.0 mmol/L -  $P+0.009$  Physiologic value 3.5-5.0 mmol/l

I nedovoljna količina popijene vode u ljetnim mjesecima na ispaši može povećati koncentraciju ureje u krvi. Krave muzare u pokusu imale su pitku vodu po volji. Naime, pokusom je dokazano, da se koncentracija ureje u krvi povećala, kada je životinjama uskraćena količina vode (50, 51, 52, 53, 54). Važno je također, da su prosječne koncentracije ureje u serumu krava muzara u 1. i 2. tjednu ispaše čak porasle iznad preporučene vrijednosti, t.j. iznad 5,00 mmol/L (Sommer, 1995. i Zadnik i sur., 1996.). Visoka koncentracija ureje u krvi ili mlijeku uvijek upozorava na veliki višak bjelan-

čevina ili nebjelančevinastog dušika u obroku krava muzara (2, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20). Niske koncentracije ureje u krvi često su posljedica premalenihi količina probavljivih sirovih bjelančevina u obroku (Manston i sur., 1975. i Rowlands, 1980.).

### Glukoza u serumu

Za ocjenu energetskog stanja u krava muzara obično se primjenjuje određivanje glukoze u krvi. U prenesenom značenju ovo vrijedi i za ocjenu ketoze. Izgon krava muzara na ispašu nije utjecao

na koncentraciju glukoze; porast prosječnih vrijednosti bio je statistički beznačajan ( $P=0,8465$ ). Rezultat je realan jer su krave muzare na ispaši bile energetski ponešto bolje snabdijevane nego u staji (tablica 2). Pelletier i sur. 1985. te Sato i sur. 1988. također izvješćuju o neznatnom porastu razine glukoze na ispaši. Veternik 1992. saopćuje, da je izgon krava muzara na ispašu utjecao na koncen-

traciju glukoze u plazmi; prosječne vrijednosti su naime značajno porasle ( $P<0,001$ ). Tek dvanaesti tjedan ispaše prosječna se koncentracija glukoze približila početnoj vrijednosti. Konstatcija je u suprotnosti s utvrđenom u pokusu. Istraživanja potvrđuju, da je određivanje glukoze u krvi pouzdana metoda za ocjenu energetskog stanja krava muzara.

Tablica 4. Analiza varijance prosječnih vrijednosti glukoze, standardne devijacije te granice povjerenja  
Table 4. Variance analysis of glucose value, standard deviation and reliability border

Uzimanje krvi (n=15) - Blood taken	Ureja ± SD - Urea±SD (mmol/L)	Granica povjerenja (95%) - Reliability border
U staji – In the cow-shed	2.457±0.452	2.201 – 2.708
1. tjedan ispaše - 1 <sup>st</sup> week at pasture	2.538 ± 0.461	2.284 – 2.793
2. tjedan ispaše - 2 <sup>nd</sup> week of pasture	2.431 ± 0.342	2.419 – 2.620
3. tjedan ispaše - 3 <sup>rd</sup> week of pasture	2.605 ± 0.924	2.093 – 3.116

$P = 0.8465$ ; Fiziološka vrijednost 2.30 – 3.3 mmol/L,

Između koncentracije glukoze i ureje ustanovljena je značajna ( $P<0,05$ ) negativna korelacija, ( $r = - 0,2388$ ), što znači, da visoka koncentracija ureje smanjuje koncentraciju glukoze. Koncentracija ureje na ranoproljetnoj ispaši značajno ( $P=0,0017$ ) povećala, dok je koncentracija glukoze gotovo čitavo vrijeme pokusa ostala nepromijenjena ( $P=0,8456$ ). Sličan odnos ustanovljen je između koncentracije glukoze i kolesterola; korelacijski koeficijent  $r = - 0,3004$  bio je naime, na razini  $P<0,01$ .

#### Kolesterol u serumu

Sadržaj kolesterola i ureje dobar je pokazatelj bjelančevinaste i energetske opskrbe krava muzara. Uz istovremeno određivanje glukoze dobivaju se još očitiji zaključci (Sommer, 1995.). U područjima, gdje stočari žele pokriti energetski manjak u krava muzara s dodavanjem obroku većih količina masti (iznad 5% kg ST), sadržaj kolesterola vrlo je visok, tj. iznad 4,70 mmol/L. Sommer, 1995. navodi statistički važnu korelaciju između ureje i kolesterola. Naši rezultati potvrđuju konstataciju Sommera; naime korelacija između ureje i kolesterola bila je pozitivna ( $r=0,5131$ ) i značajna ( $P<0,001$ ).

Tablica 5. Analiza varijance prosječnih vrijednosti kolesterola, standardne devijacije te granice povjerenja  
Table 5. Variance analysis of average cholesterol values, standard deviation and reliability border

Uzimanje krvi (n=15) - Blood taken	Kolesterol ± SD mmol/L Cholesterol	Granica povjerenja (95%) - Reliability border
U staji – In the cow-shed	4.118 ± 1.271	3.413 – 4.822
1. tjedan ispaše - 1 <sup>st</sup> week at pasture	4.573 ± 1.293	3.857 – 5.290
2. tjedan ispaše - 2 <sup>nd</sup> week of pasture	6.114 ± 1.584*	5.236 – 6.991
3. tjedan ispaše - 3 <sup>rd</sup> week of pasture	4.907 ± 1.371*	4.811 – 5.566

$P = 0,0017$ ; Fiziološka granica: 2,6 - 4,7 mmol/L ,

Može se zaključiti, da je ispaša prouzročila značajno povećanje razine ureje i kolesterola u krava muzara zbog 12% do 36% povećanja probavljivih sirovih bjelančevina dok je energetski obrok bio praktički čitavo vrijeme jednak. Konstatacija pokazuje, da su krave muzare u prvim tjednima rane proljetne ispaše bile u energetskom manjku (tablica 2).

### Aktivnost enzima GOT

Jako povećana aktivnost enzima, GOT (iznad 80 U/L) u krava muzara često je povezana s težim

funkcionalnim poremećajem jetara (masna infiltracija), manjim povećanjem aktivnosti enzima (50 - 80 U/L) pa mikotoksikozama zbog hranjenja pljesnivim sijenom, silažom i zrnjem. U pokusu aktivnost enzima GOT bila je čitavo vrijeme u fiziološkim granicama. Mišljenje je da je značajno povećanje, koje je ustanovljeno prvi i treći tjedan bilo posljedica povećane mišićne aktivnosti životinja na ispaši i povećane količine konzumiranih bjelančevina (tablica 2). Poznato je, da oba čimbenika utječu na dinamiku aktivnosti enzima GOT, ali unutar fizioloških granica (Rowlands, 1980.).

Tablica 6. Analiza varijance prosječnih aktivnosti enzima GOT, standardne devijacije te granice povjerenja  
Table 6. Variance analysis of average activities of enzyme GOT, standard deviation and reliability border

Uzimanje krvi (n=15) - Blood taken	GOT ± SD U/L	Granica povjerenja (95%) - Reliability border
U staji - In the cow-shed	34.00 ± 3.625	31.99 - 36.01
1. tjedan ispaše - 1 <sup>st</sup> week at pasture	39.20 ± 3.098*	37.48 - 40.91
2. tjedan ispaše - 2 <sup>nd</sup> week of pasture	33.73 ± 4.479	31.25 - 36.21
3. tjedan ispaše - 3 <sup>rd</sup> week of pasture	40.53 ± 3.136*	38.79 - 42.27

P < 0,001; Fiziološka granica do 50 U/L

Na temelju iskustva određivanje aktivnosti enzima GOT dobar je pokazatelj zdravstvenog statusa jetara. Kada se ustanovi aktivnost GOTa iznad 80 U/L, koncentracija ureje iznad 6,5 mmol/L, kolesterola pak iznad 5,0 ili ispod 2,0 mmol/L, tome nije uzrok manjkava hranidba, već ozbiljniji poremećaj u djelovanju jetara

### Cjelokupni bilirubin u serumu

Unatoč značajnom povećanju (P < 0,05) koncentracije bilirubina u 2. tjednu ispaše, ona nije prošla gornje dozvoljene granice, tj. 7,70 mikromol/L. Na temelju iskustva uzrok je povećanja koncentracije bilirubina povećana mišićna aktivnost životinja, tj. intenzivniji metabolizam mioglobina i hemoglobina.

Tablica 7. Analiza prosječnih koncentracija cjelokupnog bilirubina, standardne devijacije te granice povjerenja  
Table 7. Analysis of average concentrations of total bilirubin, standard deviation and reliability border

Uzimanje krvi (n=15) - Blood taken	Bilirubin ± SD mikromol/L	Granica povjerenja (95%) - Reliability border
U staji - In the cow-shed	3.728 ± 0.693	3.344 - 4.112
1. tjedan ispaše - 1 <sup>st</sup> week at pasture	3.889 ± 1.113	3.272 - 4.504
2. tjedan ispaše - 2 <sup>nd</sup> week of pasture	5.915 ± 1.578*	4.941 - 6.689
3. tjedan ispaše - 3 <sup>rd</sup> week of pasture	4.401 ± 3.543	2.439 - 6.368

P=0.0293; Fizioloska granica; 0.85 - 7.7 mikromol/L

Rezultati pokazuju, da je određivanje cjelokupnog bilirubina važan parametar za ocjenu zdravstvenog stanja jetara. Jako povećane vrijednosti bilirubina (> 10,0 mikromol/L) prije su posljedica oštećenja parenhima jetara, smetnji u utjecanju žuči i raspada eritrocita zbog utjecaja neke otrovne tvari u obroku, nego promjena u energetskom i bjelančevinastom stanju hranidbe.

### ZAKLJUČAK

Na temelju tradicionalnih kemijskih analiza obroka može se temeljito zadovoljiti sve potrebe krava muzara. Za kontinuirani nadzor hranidbe je osim toga vrlo važno poznavati neke od pokazatelja u krvi, koji su neposredno povezani s hranidbenim i zdravstvenim statusom krava muzara. Određivanje koncentracije glukoze, ureje i kolesterola u krvi krava muzara jeftin je i dosta pouzdan pokazatelj trenutnog hranidbenog (energetskog i bjelančevinastog) statusa. S određivanjem aktivnosti enzima GOT i koncentracije bilirubina pak informaciju o hranidbi može se povezati sa zdravstvenim stanjem životinje.

### LITERATURA

1. Sommer, H. (1995): The role of the metabolic profile test in the control of cattle feeding. *Magyar Allatorvosok Lapja* 10:714-717.
2. Zadnik, T. i sur. (1996): Mlečno profilni test. *Znanost in praksa v govedoreji* 20:57-73.
3. Sommer, H. (1975): Preventive medicine in dairy cows. *Veterinary medicine review. Farbenfabriken Bayer, Leverkusen* pp. 42-63.
4. Lotthamer, K. H., K. Benten, K. E. I. Nahas (1971): Klinisch-chemische Blutuntersuchungen zur Frühdiagnose und Grundlage der Prophylaxe nicht-infektioser Erkrankungen des Rindes im Puerperium. *Prakt. Tierarzt.* 52, 563-567.
5. Lotthamer, K. H. (1975): Eierstocks und Gebärmuttererkrankungen bei subklinischen Stoffwechselstörungen der Milchkuhe. *Prakt. Tierarzt.* 56 :suppl. 25-30.
6. Lotthamer, K. H. (1974): Häufige Fütterungsfehler als Ursache der Herdensterilität. *Prakt. Tierarzt.* 55 suppl. 38-52.
7. Lewis, D. (1957): Blood urea concentration in relation to protein utilization in the ruminant. *J. Dairy Sci.* 43 438-466.
8. Waldo, D. R. (1968): Symposium: Nitrogen utilization by the ruminant. Nitrogen metabolism in the ruminant. *J. Dairy Sci.* 51, 265-275.
9. Treacher, R. J., W. Little, K. A. Collins, A. J. Stark (1976): The influence of dietary protein intake on milk production and blood composition of high yield dairy cows. *J. Dairy Res.* 43, 357-369.
10. Parker, B. N. J., R. W. Blowey (1976): Investigations in to the relationship of selected blood components to nutrition fertility of the dairy cow under commercial farm conditions. *Vet. Rec.* 98, 394-404.
11. 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.
12. 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. *Liv. Prod. Sci.* 12, 47-57.
13. Refsdal, A. O., L. Baevre, R. Bruflot (1985): Urea concentration in bulk milk as an indicator of protein supply at the herd level. *Acta Vet. Scand.* 26, 153-163.
14. Carroll, D. J., B. A. Barton, G. W. Anderson (1987): The influence of level of crude protein on the reproductive performance of the early lactation dairy cow. *J. Dairy Sci.* 70, Suppl. 264.
15. Rajčević, Marija, I. Jazbec, T. Zadnik (1995): Prehrana krav in koncentracija sečnine v mleku. *Sodobno kmetijstvo* 28, 211-216.
16. Kirchgessner, M., M. Kreuzer, D. A. Roth-Maier (1986): Milk urea and protein content to diagnose energy and protein malnutrition of dairy cows. *Arch. Anim. Nutr.* 36, 192-197.
17. Pestevšek, U. J. Žust, D. Likosar, A. Vengušt, S. Pitamic (1992): Vampova fermentacija pri kravah, krmljenih z velikim deležem voluminozne krme in njen vpliv na količino in kakovost mleka. *Znanost in praksa v govedoreji* 16, 119-120.
18. Zadnik, T. i sur. (1995): Zaključno poročilo o enoletnem opazovanju, rezultatih in uporabi mlečno profilnega testa na področju Idrije in Vipave v letu 1994. *Veterinarska fakulteta, Klinika za prežvekovalce. Ljubljana*.
19. Carroll, D. J., B. A. Barton, G. W. Anderson, B. P. Grindle (1987): Influence of dietary crude protein on urea-nitrogen and ammonia concentration of plasma,

- ruminal, and vaginal fluids of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 70, Suppl. 117.
20. Refsdal, A. O. (1983): Urea in bulk milk as compared to the herd mean of urea blood. *Acta Vet Scand* 24, 518-520.
  21. Manston, R., A. M. Russell, S. M. Dew, J. M. Payne (1975): The influence of dietary protein upon blood composition in dairy cows. *Vet. Rec.* 96, 497-502.
  22. Rowlands, G. J. (1980): A Review of variations in the concentrations of metabolites in the blood of beef and dairy cattle associated with physiology, nutrition and disease, with particular reference to the interpretation of metabolic profiles. *Wld. Rev. Nutr. Diet.* 35, 172-235.
  23. Baird, G. D., R. J. Heitzman, K. G. Hibbitt (1972): Effects of starvation on intermediary metabolism in the lactating cow. A Comparison with metabolic changes occurring during bovine ketosis. *Biochem. J.* 128, 1311-1318.
  24. Ballard, F. J., R. W. Hanson, D. S. Kronfeld, F. Raggi (1968): Metabolic changes in liver associated with spontaneous ketosis and starvation in cows. *J. Nutr.* 95, 160-172.
  25. Bowden, D. M. (1971): Non-esterified fatty acids and ketone bodies in blood as indicators of nutritional status in ruminants: a review. *Can. J. Anim. Sci.* 51, 1-13.
  26. Fisher, L. J., J. D. Erfle, F. D. Sauer (1971): Inducement of ketotic symptoms in lactating cows by reducing their plane of nutrition. *Can. J. Anim.* 51, 153-160.
  27. Gregorović, V., I. Jazbec, Martina Klinkon, F. Skušek, T. Zadnik (1986): Hematološki i biokemijski profil kod krava muzara u SR Sloveniji. *Vet. Glasnik* 40, 7-8, 483-486.
  28. Kelly, J. M. (1976): Blood hydroxy-butyrate levels as an indicator of the nutritional status of dairy cattle. *Proc. 9<sup>o</sup> Congr. Int. sur les Maladies du Betail, Paris*, pp. 601-607.
  29. Patterson, D. S. P. (1963): Some observations on the estimation of non-esterified fatty acids concentrations in cow and sheep plasma. *Res. Vet. Sci.* 4, 230-237.
  30. Patterson, D. S. P., K. N. Burns, N. F. Cunningham, C. N. Hebert, N. Saba (1964): Plasma concentration of glucose and non-esterified fatty acids (NEFA) in the pregnant and lactating ewe and the effect of dietary restriction. *J. Agric. Sci.* 62, 253-262.
  31. Reid, I. M., A. J. Stark, R. N. Isenor (1977): Fasting and refeeding in the lactating dairy cow. I. The recovery of milk yield and blood chemistry following a six-day fast. *J. comp. Path.* 87, 241-251.
  32. Robertson, A., H. Paver, P. Barden, T. G. Marr (1960): Fasting metabolism of the lactating cow. *Res. Vet. Sci.* 1, 117-124.
  33. Adler, J. H., E. Wertheimer, U. Bartana, J. Flesh (1963): Free fatty acids (FFA) and the origin of ketone bodies in cows. *Vet. Rec.* 75, 304-307.
  34. Baird, G. D., K. G. Hibbitt, G. D. Hunter, P. Lund, M. Stubbs, S. Krebs (1968): Biochemical aspects of bovine ketosis. *Biochem. J.* 107, 683-689.
  35. Kronfeld, D. S. (1965): Plasma non-esterified fatty acids concentrations in the dairy cow: responses to nutritional and hormonal stimuli, and significance in ketosis. *Vet. Rec.* 77, 30-35.
  36. Fisher, L. J., P. E. Donnelly, J. B. Hutton, D. M. Duganzich (1965): Relationship between levels of feeding and certain blood metabolites in dairy cows in mid lactation. *J. Agric. Sci. Camb.* 84, 29-37.
  37. Economides, S. J., T. B. Miller, J. H. Topps, A. L. Gelman, D. G. Kelth (1975): A preliminary study of the milk production, bodyweight changes and some blood characteristics of underfed beef cows. *Br. vet. J.* 129, 63-72.
  38. Holmes, J. H. G., L. J. Lambourne (1970): The relation between plasma free fatty acids concentration and the digestible energy intake of cattle. *Res. Vet. Sci.* 11, 27-36.
  39. Jonsson, G. B., B. G., Pehrson (1972): Some blood parameters in dairy cows at different feeding intensities. *7<sup>th</sup> Int. Meet. on Diseases of Cattle, London*, p. 250-257.
  40. Gardner, R. W. (1969): Interactions of energy levels offered to Holstein cows prepartum and postpartum. I. Production responses and blood composition changes. *J. Dairy Sc.* 52, 1973-1984.
  41. Jenny, B. F., C. E., Polan (1975): Postprandial blood glucose and insulin in cows fed high grain. *J. Dairy Sci.* 58, 512-514.
  42. Storry, J. E., J. A. F. Rook (1962): The effects of level of feeding before and after calving on the concentration of plasma glucose in the cow. *Proc. Nutr. Soc.* 21, 39-40.
  43. McClure, T. J. (1977): Effects of blood intake and composition on the concentration of glucose in the blood of lactating cattle. *Aust. J. agric. Res.* 28, 333-339.
  44. McClure, T. J., (1965): A nutritional cause of low non-return rates in dairy herds. *Aust. vet. J.* 41, 119-122.
  45. McClure, T. J. (1977): Effect of feed quality and stage of lactation on the concentration of glucose in the blood of lactation cattle. *Aust. J. agric. Res.* 28, 333-339.



46. O, Kelly, J. C. (1968): Comparative studies of lipid metabolism in Zebu and British cattle in a tropical environment. II. Blood lipid of cattle on different diets. *Aust. J. Biol. Sci.* 21, 1025-1032.
47. Claesson, O., A. Hansson (1956): Studies on monozygous cattle twins. XV. Variations of erythrocytes, leucocytes, hemoglobin, glucose, and cholesterol in blood. *Acta. agric. Scand.* 6, 383-401.
48. Stufflebeam, C. E., J. E. Blakely, J. F. Lasley, G. B. Thomson, D. Mayer (1969): Effect of energy intake upon the levels of certain blood components in young beef heifers. *J. Anim. Sci.* 23, 992-996.
49. Klinton, M. (1991): Proučevanje vpliva presnovnega profila na zdravstveno stanje molznic v občini Domžale. *Vet. Novice* 17, 2, 39-45.
50. Payne, J. M., G. J. Rowlands, R. Manston, S. M. Dew (1973): A statistical appraisal of the results of metabolic profile tests on 75 dairy herds. *Br. Vet. J.* 129, 370-381.
51. Payne, J. M., R. Manston, S. M. Dew (1972): The interpretation of metabolic profiles in relation to energy and protein intake. *Proc. 6<sup>th</sup> Nutrition Conf. Food Manufacturers, Nottingham, London; Churchill-Livingstone.*
52. Rowlands, G. J., W. Little, M. Manston, S. M. Dew (1974): The effect of season on composition of the blood of lactating and non-lactating cows as revealed from repeated metabolic profile tests on 24 dairy herds. *J. Agric. Sci. Camb.* 83, 27-35.
53. Veternik, D. (1992): Hematološki in biokemični profil pri visokoproizvodnjih molznicah na zgodnjepomladanski paši. Ljubljana: Veterinarska fakulteta, Magistrsko delo.
54. Wilson, P. N. (1976): Practical aspect of implementing of comprehensive metabolic profile advisory service for dairy cows. *Proc. 3<sup>rd</sup> Int. Conf. Production Diseases in Farm Animals, Wageningen: Centre for Agricultural Publishing and Documentation, pp. 50-55.*
55. Wilson, P. N., R. K. Medd (1978): Blood profiles as a guide to nutritional status in the field; in the use of blood metabolites in animal production. *Occasional Publication, No.1 British Society of Animal Production, 155-162.*
56. Pelletier, G., A. V. Tremblay, P. Helie (1985): Factor affecting the Metabolic profile of dairy cows. *Can. Vet. J.* 26, 306-311.
57. Sato, H., Y. Kudo, K. Takeshita (1988): Blood metabolite, mineral levels and enzymatic activities in lactating dairy cows on grazing pasture without concentrate feeding. *Jap. J. Vet. Sci.* 50, 2, 503-508.
58. Kampl, B., F. Zdelar, A. Alegro, N. Dasovič, S. Selanec, M. Špiranec (1988): Razina ukupnog kolesterola i njegovih frakcija u serumu krava s poremećajima reprodukcije. *Zbornik kratkih sadržaja XII savjetovanja o diagnostici, profilaksi i terapiji u suvremenoj stočarskoj proizvodnji. str. 174, Primošten.*

## ABSTRACT

Milk production may decrease or increase directly after the animals are put out to pasture, loss of weight is observed, diarrhea occurs and cows may also become seriously affected. The effect of dietary intake (early spring pasture) on the stability of glucose, urea, cholesterol, bilirubin and GOT enzyme activity was investigated on a dairy farm (n = 325). Blood samples were taken 4 times in 15 black-white cows that were  $82.35 \pm 6.4$  days postpartum as follows: one week before putting them out to pasture (solely winter ration), and 1, 2 and 3 week at pasture. During the experiment the dietary intake was analyzed 4 times (hay, silage, grass). The results of the analyses revealed that during the first three weeks at pasture there was a decrease of crude fibre and Mg in the ration, while all other parameters (starch units, crude proteins, Ca, Na, K) were on the increase with regard to the production. With the analyses of variance of mean values of tested blood parameters we established that pasture statistically significantly ( $P < 0,05$ ) affected the increase in urea, cholesterol, bilirubin and GOT content. The established variations were within physiological limits. A negative correlation ( $P < 0,01$ ) between glucose, urea ( $r = - 0,2388$ ) and cholesterol ( $r = - 0,3004$ ) was found in cows during that period. Between urea and cholesterol contents we established a statistically significant ( $P < 0,001$ ,  $r = 0,5131$ ) positive correlation, which proves that during that period the ration was deficient in energy content. The results of the examinations showed that in the blood of dairy cows at early pasture some variations occurred which could be of help in monitoring and nutrition and health status control in dairy cattle.