

# МОНИТОРИНГ НА ЕНЕРГИЙНИЯ СТАТУС ПРИ МЛЕЧНИ КРАВИ И ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА ПРЕДОТВРЯВАНЕ НА НЕГАТИВНИЯ ЕНЕРГИЕН БАЛАНС В ПЕРИОДА НА РАННА ЛАКТАЦИЯ

Danijela Kirovski<sup>1</sup>

## Енергиен баланс при млечни крави

През последните няколко десетилетия в Сърбия и в съседните страни са внесени хиляди юници от породата Холшайн-Фрезийско Говедо и са кръстосани стотици хиляди говеда от породата Симентал. В резултат на тази развъдна политика производството на мляко от крава по време на лактация значително се е повишило. Според наши данни, базирани на 3 ферми в Сърбия, млечната производителност се е увеличила от 5 600 литра на крава за лактация през 1996г. на 7 200 литра за 2006г. (Kirovski et al., 2008). За съжаление обаче, успоредно с увеличаване на млечното производство, се увеличава и честотата на метаболитни заболявания от 19.2 % през 1996г. на 50 % през 2006 година, (изчислени като % от общите такива заболявания в тези ферми). Основна причина за увеличаване появата на метаболитни заболявания в тези ферми е неразбирането от страна на фермерите, че тези високопродуктивни крави имат изисквания, много по - различни от изискванията на традиционните породи със смесено предназначение – особено в предродилния период и преходния период от 3-та седмица преди раждане до 3-та седмица след отелване. В резултат на това бракуването на крави в тези ферми се е увеличило от 20 на 30 %, и то не поради смъртност, а поради ниска млечна производителност и репродуктивни проблеми.

Най – често метаболитните заболявания се срещат в преходния период от късна бременност в ранна лактация, тъй като точно тогава настъпват съществени промени в организма на кравата. В периода на бременност метаболизма на кравата е подчинен на развиващия се зародиш, а в периода на ранна лактация метаболизма е ориентиран към увеличаване на млечността. Енергийните нужди на животните драстично се покачват, особено в дните около отелването. Например, в периода: 2 дни преди - 2 дни след отелването, енергийните нужди се увеличават почти двойно (Таблица 1).

**Таблица 1.** Изисквания за Нетна Енергия за Лактация (NEL) (Mcal/ден) за млечни крави (730 кг) 2 дни преди и 2 дни след раждане (Drackley et al., 2005).

Функции	2 дни преди отелване	2 дни след отелване
Поддържане	11.2	10.1
Бременност	3.3	-
Растеж	-	-
Производство на мляко	-	18.7
ОБЩО	14.5	28.8

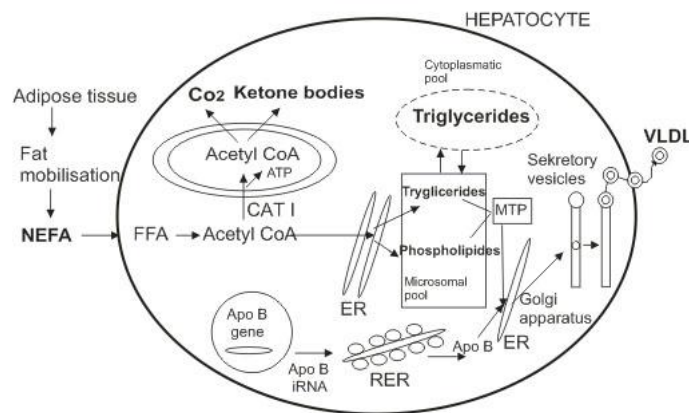
Изчислено според NRC (2001). Прието живо тегло преди отелване със средно намаление за телето и околоплодните течности при отелване, млечност 25 литра/ден с 4% млечна мазнина.

<sup>1</sup> Danijela Kirovski, DVM, PhD, Associate Professor  
Faculty of Veterinary Medicine University of Belgrade  
Bulevar oslobodjenja 18, Belgrade, Serbia  
e mail: dani@vet.bg.ac.rs

Едновременно с увеличаване на енергийните потребности след отелването, намалява енергийния прием, поради намаляване на апетита на животните около отелването. Поради факта, че количеството необходима енергия е по – високо от приетата енергия, кравите са изложени на риск от **негативен енергиен баланс (NEB)**. Според резултати, получени от значителен брой млечни кравеферми с различни хранителни програми, кравите са изложени на влиянието на негативен енергиен баланс в рамките на минимум 45 дни преди-след раждане, със стандартно отклонение от 21 дни (Grummer and Rastani, 2003). Негативният енергиен баланс в ранна лактация е приемлив до момента, в който потребностите се повишават значително. Ако NEB е твърде тежък (например, ако кравата не приема енергията, която покрива 80 % от необходимата ѝ енергия) кравите са изложени на риск от недохранване.

В състояние на NEB кравите не могат да покрият енергийните си нужди чрез фуража, тъй като апетита им е намален. В това състояние организъмът покрива енергийните си нужди чрез процес на липомобилизация, което е приемливо до определена степен. Липомобилизацията означава мобилизиране на мазнините от мастните депа, което води до повишаване на концентрацията на NEFA (неестерифицирани мастни киселини) в кръвта. NEFA достигат до черния дроб, където има 3 възможни метаболитни пътя (Графика 1). Първият е пълно окисление чрез производство на енергия, вторият – частично окисление до ВНВА ( $\beta$ -хидроксимаслена киселина) и третия метаболитен път е чрез синтез на триглицериди (TG). TG трябва да се транспортират от черния дроб до млечната жлеза във вид на Липопротеини с ниска плътност (VLDL), за да се използват за синтеза на млечна мазнина. В случай, че мобилизацията на мазнините не е контролирана (например, при тежък негативен енергиен баланс), транспорта на TG се нарушава и те се натрупват в черния дроб. Това води до затлъстяване на черния дроб – чернодробна мастна дистрофия.

**Графика 1:**



**Легенда:** NEFA – неестерифицирани мастни киселини, FFA – свободни мастни киселини, VLDL – липопротеини с ниска плътност, CAT I – карнитин ацил трансфераза, ER – ендоплазмен ретикулум, RER – гранулиран ендоплазмен ретикулум.

## **Затлъстяване на черния дроб**

Затлъстяването е основен и сериозен метаболитен проблем, свързан с нарушения на енергийния метаболизъм при млечни крави. През последните няколко десетилетия са направени редица проучвания, свързани със затлъстяването на черния дроб, но механизмът, който отключва заболяването остава все още неясен. Фокусът е върху заболяването, тъй като рискът от неговата поява съществува още веднага след отелването, а в случай, че се появи, носи със себе си и други метаболитни заболявания като превъртане на сирищника, кетоза и други, репродуктивни проблеми и инфекциозни заболявания. Наши резултати показват, че случаите на затлъстяване драстично са се увеличили през последните десетилетия.

Основният етиологичен фактор за затлъстяване на черния дроб е грешната (традиционната) хранителна програма прилагана на високопродуктивни млечни крави в сухостоеен период. Точно през този период апетитът на животните се увеличава, а хормоналната им система се приспособява по начин, който позволява доставянето на хранителни вещества основно в периферните тъкани (като мастната тъкан). Поради тази причина има висок риск от прехранване на тези крави, ако консумацията им не бъде ограничена. Затлъстелите сухостойни крави имат намален апетит около периода на отелване и поради това имат отрицателен енергиен баланс, който води до неконтролирана мобилизация на мазнините. На базата на получени резултати от 3 млечни кравеферми в Сърбия, при наличие на затлъстяване на черния дроб при крави (субклинична форма), общите икономически загуби, в резултат на директни загуби (смъртност) и индиректни (намалена млечност, удължен период между две отелвания) възлизат на 250 евро на крава на година. Затова наш основен приоритет и цел номер едно е да открием най – добрият метод за оценка на метаболитните проблеми, свързани с енергийни нарушения при млечните крави, и това да се случи възможно най – рано, още преди появата на първите видими признаци за поява на заболяване. Освен това, този метод трябва да бъде достатъчно сигурен и надежден и в същото време не скъпо струващ.

## **Диагнозата NEB**

Методите, които са широко разпространени за ранна диагностика на енергийни нарушения при млечни крави са: BCS (оценка на телесното състояние) на кравите, метаболитен профил тест, определяне концентрацията на хормони в кръвта, определяне на органичния състав на млякото.

### ***BCS (Body condition scoring) – оценка на телесно състояние***

BCS изразява наличието на подкожни мазнини при кравите. Това е значително по – сполучлив метод за оценка на енергийния статус на кравите от измерване на телесното тегло. Стойностите на BCS варират от 1 (слаби крави) до 5 (затлъстели крави). Освен това има отделни стойности BCS за всяка група крави (сухостойни, крави в пуерпериума, крави в ранна лактация, в средна и в късна лактация).

Препоръчително е BCS да бъде направен за 10 % от кравите за всяка група в млечната ферма.

Нашият опит обаче показва, че по – важно в случая е да се определи разликата в BCS между две различни групи крави, вместо определяне на стойностите BCS за всяка

група. Тази разлика не трябва да надхвърля 0.7 пункта между две групи крави, които се намират в последователни фази на продуктивно – репродуктивния цикъл. (Šamanc et al., 2010).

### **Тест за метаболитен профил (МРТ)**

Този тест (МРТ) е широко приложим за оценка на енергийния статус на крави. (Šamanc et al., 2011). Включва определяне на кръвни биохимични параметри, чиято концентрация зависи от една страна от консумираната енергия (в резултат на хранене), от друга страна от производителността (основно произведеното количество мляко при лактиращи крави).

Извършването на такъв МРТ се препоръчва като част от процедурата в млечните ферми, независимо от факта, че цялата необходима информация, свързана с хранене и млекодобив може да е налице. Това се прави точно поради факта, че обикновено въведената информация не е точна и достатъчна за оценка на енергийния и здравен статус на кравите. Например, обикновено не се знае какво всъщност консумират кравите. Има 4 вида хранене при млечни крави. Те са: хранене на хартия (компютър), осигурена храна (това, което е оставено пред кравата за консумация), консумирана храна (това, което кравата консумира след подбиране на храната) и сдъвкана и резорбирана храна, усвоена в кръвта (в метаболитен смисъл). Определянето на кръвните параметри е реално, тъй като показва какво точно се усвоява от организма.

Биохимичните параметри, които обикновено се използват за оценка на енергийния статус са: NEFA, ВНВА и глюкоза. Недостатък на този метод при определяне на кръвната концентрация на тези параметри, е че тяхната концентрация се променя във всеки случай на тежък негативен енергиен баланс, който както споменах, е свързан с неконтролирана (увеличена) липомобилизация. NEFA директно оказват въздействие върху степента на мобилизация на мазнините от депата, като тяхната концентрация се увеличава в състояние на тежък негативен енергиен баланс. Показателят ВНВА е индикатор за степента на окисление на мазнините в черния дроб. Когато доставката на NEFA към черния дроб надхвърли възможностите му да окисли мастните киселини, се увеличава количеството на произведените кето-тела. Глюкозата е основно метаболитно гориво и е абсолютно задължителен фактор за производството на мляко. При млечните крави, огромната нужда от енергия за производство на мляко, частично се набавя чрез глюконеогенеза в черния дроб. Ако нивото на TG в черният дроб е високо (в случаи на неконтролирана липомобилизация), глюконеогенезата се затруднява и концентрацията на глюкозата в кръвта намалява.

Тъй като при всички случаи на тежък негативен енергиен баланс, работата на черния дроб е затруднена, е важно да се оцени неговото функционално състояние. Освен измерване на **чернодробни ензими**, широко разпространен показател за оценка на чернодробната функция е **общата концентрация на билирубина**, която се увеличава при нарушена хепатоцитна функция.

Определянето на концентрацията на **азот от урея в кръвта (BUN)** осигурява допълнителна информация, свързана с доставената енергия и протеини на кравите. Добре известно е, че храната на кравите съдържа протеини, разделени на RUP (неразградими в тръбуха протеини) и RDP (разградими в тръбуха протеини). RDP протеини се разграждат в тръбуха до амоняк, който се използва от други бактерии за синтез на бактериален протеин, който се доставя към тънките черва за резорбция. Ако снабдяването с енергия е недостатъчно или количеството протеин е твърде високо, няма да има достатъчно бактерии, които да използват амоняка, той ще се резорбира и използва за синтез на урея в черния дроб. Така че във всички случаи на ниско енергийно хранене и/или високо протеиново хранене, концентрацията на урея в кръвта се увеличава.

## *Хормонален статус*

Хормоналният статус може да се използва за оценка на енергийния статус при крави, но честно казано, не е широко разпространен, тъй като е скъпоструващ метод. Въпреки това, е важно да се знае, че концентрацията на хормони се променя драстично около периода на отелване, заради адаптирането на кравите към увеличеното производство на мляко. Ако тези хормонални предродилни промени започнат по – рано от обикновено, то тогава тези промени не са свързани с адаптация, а по – скоро са рисков фактор и могат да причинят метаболитни нарушения. Например, концентрацията на тироидни хормони физиологично спада в периода около отелване, но при крави, при които има затлъстяване на черния дроб, се наблюдава спадане концентрацията на тироксин ( $T_4$ ) по – рано и по-силно изразено, отколкото при крави, които не страдат от затлъстяване на черния дроб. Тъй като кравите се опитват да поддържат състояние на баланс на тироидните хормони чрез преобразуване на тироксина ( $T_4$ ) в трийодтиронин ( $T_3$ ), което се извършва в черния дроб чрез процес на деодинизация, индексът  $T_3/T_4$  се увеличава значително при тези животни. Това увеличаване на чернодробната дейност по време на сухостоен период може да бъде причина за слаба чернодробна функция след отелването, което ще доведе до слабо елиминиране на липиди от черния дроб и поява на заболявания, свързани със затлъстяване на черния дроб (Šamanc et al., 2011).

## *Определяне на млечните мазнини, протеини и концентрацията на урея в млякото*

Енергийният статус на кравите може да се оцени чрез анализ на състава на млякото (Šamanc et al., 2006). Вземането на млечна проба има достатъчно предимства в сравнение с използването на кръвни проби за оценка на здравния статус на крави. Именно, защото вземането на млечна проба не стресира животните, а е рутинна процедура за контрол на хранителната стойност на млякото.

Млечната проба може да се вземе от общото количество събрано мляко или като индивидуална проба от крава. Препоръчително е вземането на индивидуални млечни проби, т.к. стадата в нашия регион не са хомогенни. Когато обаче стадото в млечната ферма е хомогенно, може да се приложи общия метод за вземане на млечна проба.

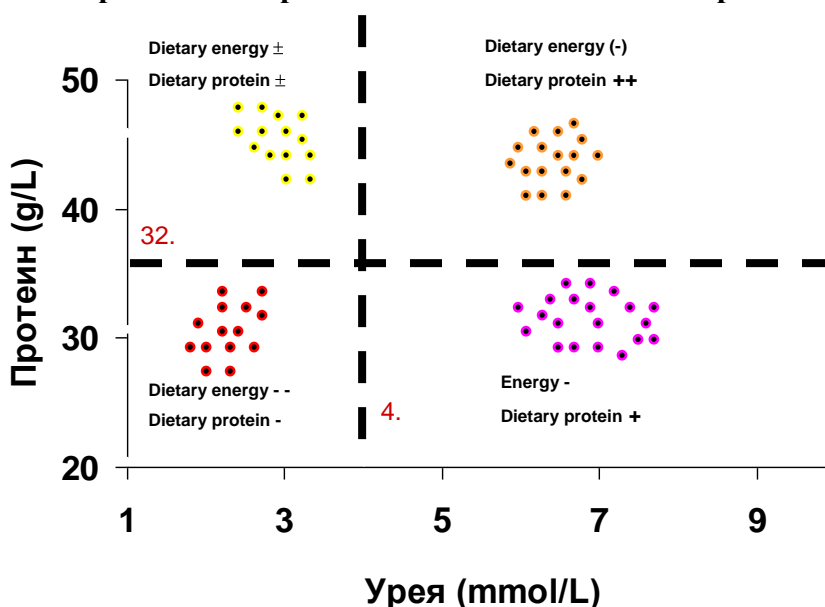
Оценката на енергийния статус чрез вземане на млечна проба може да се направи чрез определяне на млечните мазнини, млечните протеини и концентрацията на азот от урея в млякото (MUN) (Таблица 2). Ако концентрацията на **млечна мазнина** е ниска, това може да е индикатор за недохранване на кравите или подостра търбушна ацидоза (SARA). Ако концентрацията на млечна мазнина е твърде висока, може да е предпоставка за кетоза. Ако съдържанието на **млечен протеин** е ниско – това е показател за недостиг на протеин в дажбата; ако млечния протеин е висок – има прехранване с протеини. **Азот от урея в млякото (MUN)** е много полезен показател, като концентрацията на урея в млякото е равна на концентрацията на урея в кръвта. Ако MUN е с ниска концентрация, е показател за недостиг на RDP или за излишък на усвоими въглехидрати в търбуха. Ако е с висока концентрация може да е индикатор за недостатъчен енергиен прием и прехранване с RDP.

**Таблица 2:** Концентрациите на Млечна мазнина, Млечен протеин и Азот от урея в млякото като диагностично средство

Показател	Ниска концентрация	Висока концентрация
Млечна мазнина	Крава твърде слаба при отелване (недохранени крави)	Кетоза, загуба на телесна мазнина
	Индикатор за тръбушна ацидоза (недостиг на влакнини)	
Млечен протеин	Нисък протеин в дажбата на сухостойните крави	Прехранване с протеин
Азот от Урея в млякото	Недостиг на общ протеин във фуража	Прехранване с протеин (RDP)
	Недостиг на смилане в тръбуха протеин (RDP)	Недостиг на смилане в тръбуха въглехидрати
	Излишък на смилане в тръбуха въглехидрати	

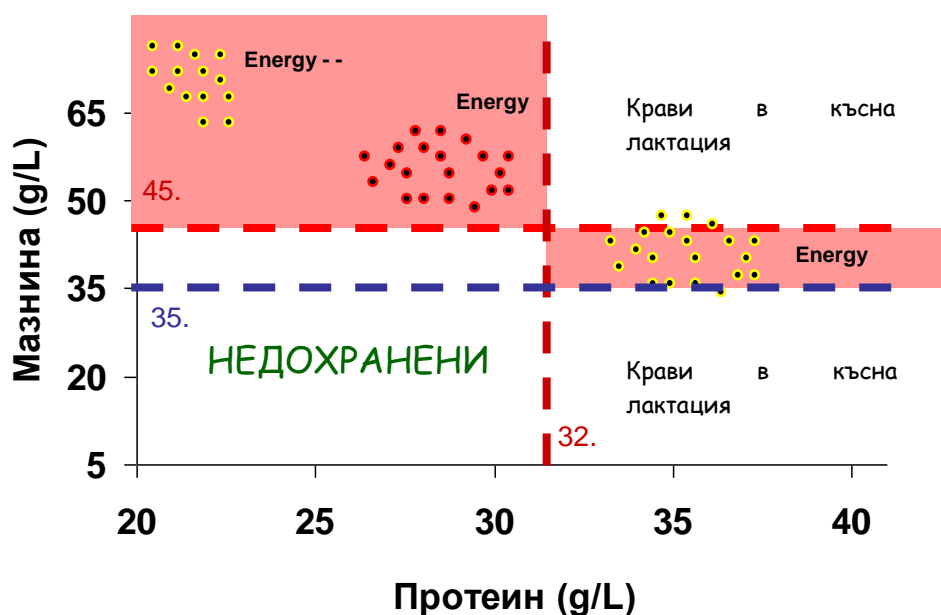
В допълнение на това, наши специалисти въведоха метод за оценка на енергийния и протеинов статус при крави чрез определяне на **съотношението между млечен протеин и концентрацията на MUN** в индивидуална млечна проба (Графика 2). Ако концентрацията на MUN е по – ниска от 4 mmol/L, а млечния протеин е по – висок от 32 g/L, то тогава приемът на енергия и протеин е адекватен. Ако млечният протеин е по – малък от 32.0 g/L, то тогава кравите не получават достатъчно енергия и протеини. Ако концентрацията на MUN е по – висока от 4 mmol/L, а млечният протеин е по – висок от 32 g/L има прехранване с протеин. Ако концентрацията на MUN е по – висока от 4 mmol/L, а млечния протеин е по – нисък от 32 g/L, тогава има относителен излишък на протеин в дажбата, което означава, че снабдяването с протеин вероятно е адекватно, но липсва достатъчно енергия в храната за бактериите, които да използват протеина и да превърнат амоняка в бактериален протеин.

**Графика 2:** Съотношението в млякото Урея : Протеин като средство за оценка на количеството протеин и енергия в дажбата на млечните крави



В допълнение на това, енергийния статус на кравите може да се определи според съотношението между млечните мазнини и млечния протеин във всяка една индивидуална проба (Графика 3). Ако концентрацията на млечен протеин е по – висока от 32 g/L, а концентрацията на млечни мазнини е между 35 и 45 g/L, то тогава енергийния статус на кравите е адекватен. Но ако концентрацията на млечни мазнини се увеличи, а концентрацията на млечен протеин намалее, то това означава, че кравите страдат от тежък негативен енергиен баланс, като в този случай се появява неконтролирана липомобилизация и мобилизираните NEFA се използват за синтез на млечните мазнини.

**Графика 3: Съотношението в млякото Протеин : Мазнина като средство за оценка на енергийния статус на млечните крави**



### Профилактика на негативния енергиен баланс

Най – добрият начин да защитите кравите от появата на тежък НЕБ в периода на ранна лактация, е да ги храните съобразно техните метаболитни нужди. Но понякога енергийните стойности на наличната храна не са достатъчни, за да покрият енергийните нужди на високо продуктивните крави. В този случай, трябва да осигурите допълнително количество енергийни добавки с дажбата. Същите се препоръчват да се прилагат, когато съществува риск от поява на НЕБ или вече има такъв. Обърнете внимание обаче, че ако е диагностицирано енергийно нарушение, не е препоръчителна смяна на храненето веднага и то драстично, т.к. това може да доведе до поява на по – големи проблеми, отколкото ако не промените нищо. Това е така, защото храненето на млечни крави изисква бавна и плавна промяна, тъй като бактериите в търбуха се нуждаят от време за адаптация към новия хранителен режим.

Има много разнообразни енергийни добавки на пазара, но всичките те съдържат 3 възможни съставки: пропионат, пропиленгликол и глицерол. В последно време, се счита, че глицерола има повече предимства, тъй като е остатъчен продукт от производството на биодизел, достъпен е и вероятно ценово по – изгоден от останалите добавки на пазара. *Glycerol* се приема орално, той увеличава пропионовата киселина в търбуха, която служи за източник на глюкоза в черния дроб. Освен това, осигурява чиста енергия по време на

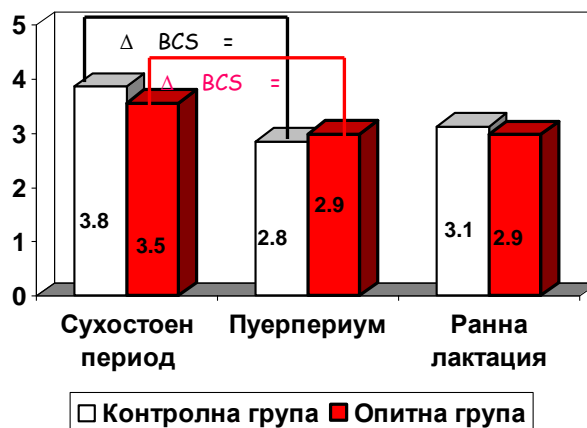
метаболизацията си в черния дроб. Както споменахме вече, енергията е изключително важна за кравите през ранната лактация.

Извършили сме проучване, свързано с продукта *Energy top (Biochem GMBH, Germany)*, чиято основна съставка е глицерол, и неговото влияние върху метаболитния и ендокринен статус, както и продуктивните показатели при крави в една кравеферма в Сърбия. Освен глицерол, **Energy top** съдържа пропионова и млечна киселина, които намаляват активността на плесените и бактериите във фуража и предотвратяват неговото загряване за дълго време. Те придават на продукта и по – добър вкус. Освен това, *Energy top* съдържа Бетаин, който е хепатопротектор и предпазва черния дроб от натрупването на мазнини.

Селектирахме 80 крави от една ферма, които разделихме в две равни групи: контролна група, на която се прилага TMR 2 пъти дневно и експериментална група, на която се прилага *Energy top*, смесен с TMR от ден 15 преди до ден 60 след отелването. Приложеното количество е следното: 15 дни преди отелване - 250 гр. на крава на ден, след отелване - 300 гр. на крава на ден. Изчислихме BCS общо 3 пъти по време на експерименталния период (от 5-ти ден до 7-ми ден преди отелване и от 12-ти до 30-ти ден след отелване), и взехме кръвни проби (от 5-ти ден до 7-ми ден преди отелване, на ден 12, 30 и 60 след отелване). Определихме глюкозата, ВНВА, общия билирубин и концентрацията на тироидни хормони в кръвта. Освен това измерихме млечността в ден 30 и 60 след отелване.

Резултати: няма особено голяма разлика в показателя BCS между групите (Графика 4). Има малка разлика в BCS между група сухостоен период и предродилен период, което е физиологично приемливо при крави, които получават *Energy top* ( $\Delta BCS = 1.01$  в контролна група/  $\Delta BCS = 0.58$  при крави, които получават *Energy top*). Това показва, че *Energy top* предпазва от липомобилизация, което е рисков фактор за поява на затлъстяване на черния дроб и други метаболитни и последващи репродуктивни проблеми.

**Графика 4.** BCS в контролна група крави и експериментална група крави с приложен *Energy top*.



Концентрацията на глюкоза е значително по – висока в групата с приложен *Energy top* на ден 5 до ден 7 преди отелване и ден 12 и ден 60 след отелване (Таблица 3). Добре известно е, че високо продуктивните крави обикновено се нуждаят от повече глюкоза за млечния синтез отколкото е техния капацитет за глюконеогенеза. Така че резултатите потвърждават, че *Energy top* има позитивно влияние върху глюконеогенезата. На 12-ти ден след отелване концентрацията на ВНВА е значително по – висока в контролната група от

тази в експерименталната група. Това показва, че липолизата е по-интензивна в контролната група крави (Таблица 3). Това се потвърждава и от резултатите на BCS. Концентрацията на общ билирубин е по – ниска при крави, на които се прилага *Energy top*, което означава, че бетаинът предпазва черния дроб от натрупване на мазнини и запазва функцията му.

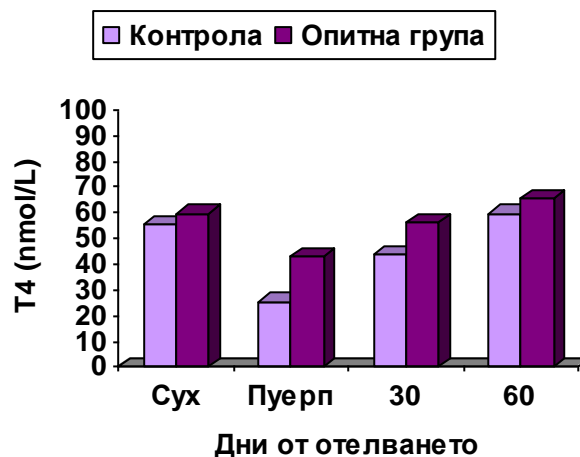
**Таблица 3.** Глюкоза (mmol/L), ВНВА (mmol/L) и концентрация на общ билирубин ( $\mu\text{mol/L}$ ) (Mean  $\pm$  SE) в контролна група крави и крави, приели *Energy top*

Време при отелване	Група крави	Glucose (mmol/L)	ВНВА (mmol/L)	Total bilirubin ( $\mu\text{mol/L}$ )
5 до 7 дни преди отелване	контролна	2.81 $\pm$ 0.27	0.37 $\pm$ 0.17	4.95 $\pm$ 2.24
	Група с <i>Energy top</i>	3.25 $\pm$ 0.39*	0.41 $\pm$ 0.13	5.42 $\pm$ 2.45
12 дни след отелване	контролна	2.51 $\pm$ 0.58	1.00 $\pm$ 0.19	5.05 $\pm$ 3.83
	Група с <i>Energy top</i>	3.69 $\pm$ 0.54*	0.59 $\pm$ 0.28**	4.03 $\pm$ 1.87
30 дни след отелване	контролна	2.85 $\pm$ 0.29	-	7.14 $\pm$ 3.07
	Група с <i>Energy top</i>	3.07 $\pm$ 0.38°	-	5.58 $\pm$ 3.65
60 дни след отелване	контролна	2.69 $\pm$ 0.40	-	8.80 $\pm$ 3.86
	Група с <i>Energy top</i>	3.27 $\pm$ 0.57**	-	7.60 $\pm$ 1.82

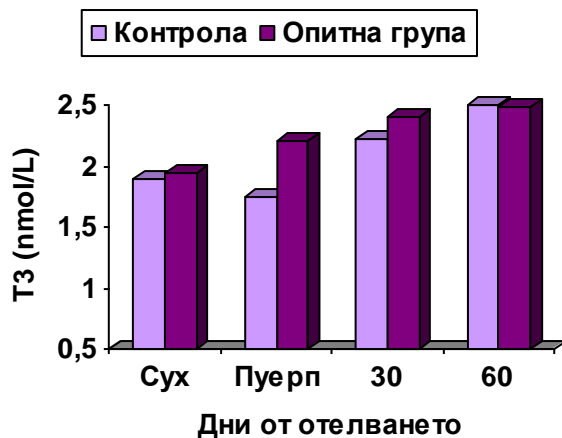
°p = 0.08; \*p < 0.05; \*\* p < 0.01

Концентрацията на тироидни хормони е по – висока при крави, които са получили от добавката *Energy top* (Графика 5, 6 и 7) докато съотношението T<sub>3</sub>/T<sub>4</sub> е ниско. Това показва, че оксидацията на NEFA, която се усилва от тироидните хормони, е по – интензивна при крави консумирали *Energy top* и следователно по-малко количество NEFA се превръщат в триглицериди в черния дроб.

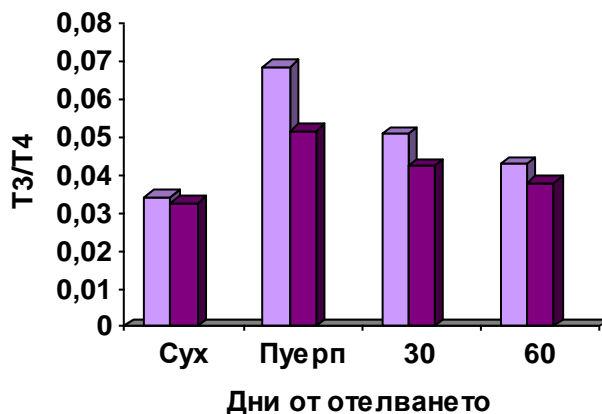
**Графика 5.** T<sub>4</sub> концентрация (nmol/L) в контролна група крави и крави, приели *Energy top*



Графика 6. Т<sub>3</sub> концентрация (pmol/L) в контролна група крави и крави, приели *Energy top*

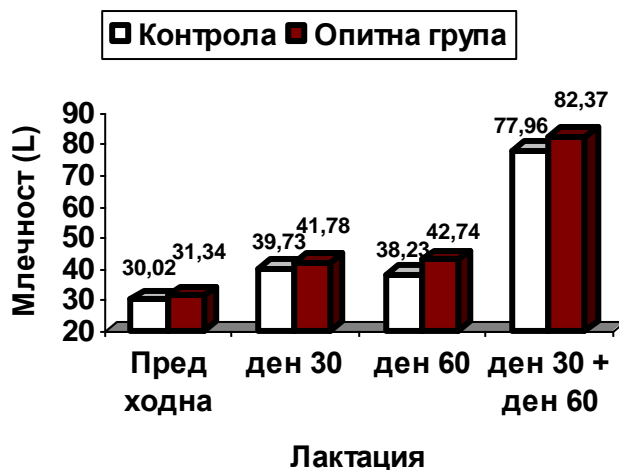


Графика 7. Съотношение Т<sub>3</sub>/Т<sub>4</sub> в контролна група крави и крави, приели *Energy top*



Поради факта, че *Energy top* защитава метаболитния и ендокринен статус на крави през транзитория период в рамките на физиологичните норми, млечната производителност се повиши значително при крави, приели *Energy top* на ден 60 от лактацията. Но в случая по – важен е резултатът, че млечността следва нормалната лактационна крива и максималната млечност се достигна на 60-ти ден от лактацията при кравите, получили *Energy top*. Това означава, че кравите лесно преминават състоянието на НЕБ.

Графика 8. Дневна млечна производителност (L) в контролна група крави и крави, приели *Energy top*.



## Литература:

1. Drackley JK, Dann HM, Douglas GN, Janovick Guretzkey NA, Litherland NB, Underwood JP, Looor JJ, 2005, Physiological and pathological adaptations in dairy cows that may increase susceptibility to periparturient diseases and disorders, Ital J Anim Sci, 4, 323-344.
2. Kiirovski Danijela, Šamanc H, Cernescu H, Jovanović M, Vujanac I, 2008, Fatty liver incidence on dairy cow farms in Serbia and Romania, International Symposium „New Researches in Biotechnology“, Romania, Buchurest, November 20th to 21st, Biotechnology, series F, special volume.
3. Šamanc H, Kirovski Danijela, Dimitrijević B, Vujanac I, Damnjanović Z, Polovina M, 2006, Energy status of dairy cows determined by biochemical analysis of organic components of milk, Veterinarski glasnik, 60, 5-6, 283-297.
4. Šamanc H, Kirovski Danijela, Jovanović M, Vujanac I, Bojković-Kovačević S, Jakić-Dimić D, Prodanović R, Stajković Silvana, New insights into body condition score and its association with fatty liver in Holstein dairy cows, Acta Veterinaria Beograd, Vol 60, No 5-6, pp 525-540, 2010.
5. Šamanc H, Kirovski Danijela, Stojić V, Vujanac I, Prodanović R, Bojković-Kovačević S, 2011, Application of the metabolic profile test in the prediction and diagnosis of fatty liver in Holstein cows, Acta veterinaria Beograd, in press.
6. Šamanc H, Stojić V, Kirovski Danijela, Jovanović M, Cernescu H, Vujanac I, 2010, Thyroid hormones concentrations during the mid-dry period: an early indicator of fatty liver in Holstein – Friesian dairy cows, Journal of Thyroid Research, Vol 2010, ID 897602.

Заедно можем да ви бъдем полезни!



Feed Safety for Food Safety®

Biochem GmbH  
Küstermeyerstraße 16  
D-49393 Lohne, Germany  
Mobile: +359 888 635 119  
Phone +49 (0) 4442 / 9289-0  
Online: www.biochem.net



Import & Distribution of veterinary pharmaceuticals  
& animal nutrition

VET-TRADE Ltd.  
158, Sv. Knyaz Boris  
6000 Stara Zagora, Bulgaria  
Phone: +359 42 636 858  
Mobile: +359 885 163 811  
info@my-vet-trade.com

Статията се публикува със съдействието на Biochem GmbH - Германия и Vet – Трейд ООД.