

Vliv výživy dojnic na kvalitu mléka

Veronika Heraltová, DiS.

Bakalářská práce
2010



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická
Ústav technologie a mikrobiologie potravin
akademický rok: 2009/2010

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Veronika HERALTOVÁ, DiS.**
Osobní číslo: **T061000**
Studijní program: **B 2901 Chemie a technologie potravin**
Studijní obor: **Chemie a technologie potravin**

Téma práce: **Vliv výživy dojnic na kvalitu mléka.**

Zásady pro vypracování:

- Zpracování literární rešerše zabývající se studiem vlivu výživy dojnic během laktace na kvalitu mléka.
- Popis nutriční hodnoty mléka ve vztahu k druhovému zastoupení a doporučení vhodnosti těchto mlék k potravinářským účelům.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

[1] Šebela, F., Dušek, B., Pavel, J., Mlékařství, 1964, SZN Praha, 328 s.

[2] Kráčmar, S., Změny nutriční hodnoty mleziva u různých druhů zvířat, DDP, 2004, Košice, 190 s.

[3] Literární zdroje z vědeckého časopisu Czech Animal Production.

[4] Literární zdroje z webu.

Vedoucí bakalářské práce:

prof. Ing. Stanislav Kráčmar, DrSc.

Ústav biochemie a analýzy potravin

Datum zadání bakalářské práce:

10. února 2010

Termín odevzdání bakalářské práce:

31. května 2010

Ve Zlíně dne 15. dubna 2010



doc. Ing. Petr Hlaváček, CSc.
děkan



doc. Ing. Jan Hrabě, Ph.D.
ředitel ústavu

ABSTRAKT

Bakalářská práce podává ucelený přehled o vlivech působících na kvalitu nutričních ukazatelů kravského mléka. Práce uvádí základní nutriční ukazatele kravského mléka a hodnotí vnější vlivy působící na jeho kvalitu. Je věnována pozornost složení denní krmné dávky pro dojnice v období laktace a jejím vlivu na jeho kvalitu. Dále pak hodnotí možnosti zvýšení jadrných krmiv a jejich následující ovlivnění v množství a kvalitě nadojeného mléka.

Klíčová slova: dojnice, výživa, krmivo, mléko, nutriční hodnota mléka

ABSTRACT

The bachelor thesis provides a comprehensive overview of effects acting on the nutritional quality indicators of cow's milk. The thesis presents the basic nutritional characteristics of cow's milk and evaluates external influences on its quality. Attention is paid to the composition of the daily ration for dairy cows during lactation and its effect on its quality. Then, it evaluates possibilities of increasing the grain feeds and their subsequent influence on the quantity and quality of obtained milk.

Keywords: dairy cow, nutrition, feed, milk, milk nutritional value

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby ¹⁾;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen na příslušném ústavu Fakulty technologické UTB ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3 ²⁾;
- beru na vědomí, že podle § 60 ³⁾ odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 ³⁾ odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Ve Zlíně

.....

¹⁾ zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47 Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevydělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

²⁾ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacího zařízení (školní dílo).

³⁾ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpirá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlédne k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

Děkuji na tomto místě vedoucímu mé bakalářské práce prof. Ing. Stanislavu Kráčmarovi, DrSc., za vedení a odborné rady, které mi při psaní této práce věnoval. Poděkování patří také mé rodině a spolupracovníkům za skvělé podmínky nejen pro zpracování této práce, ale i v průběhu studia na Univerzitě Tomáše Bati ve Zlíně.

OBSAH

ÚVOD	9
I TEORETICKÁ ČÁST	10
1 KRAVSKÉ MLÉKO	11
1.1 CHEMICKÉ SLOŽENÍ KRAVSKÉHO MLÉKA	11
1.1.1 Mléčný tuk.....	12
1.1.2 Mléčná bílkovina.....	12
1.1.3 Mléčný cukr.....	12
1.1.4 Minerální látky	12
1.2 KVALITA MLÉKA	13
1.3 DIAGNOSTIKA NÍZKÉ PRODUKCE MLÉKA	13
1.4 KONTROLA UŽITKOVOSTI	18
2 KRMNÁ DÁVKA	19
2.1 NORMA POTŘEBY ŽIVIN	19
2.1.1 Výpočet sestavovací normy pro dojnice.....	19
2.1.2 Dojnice v laktaci.....	20
2.2 KRMIVA.....	22
2.2.1 Objemná krmiva.....	23
2.2.2 Jadrná krmiva	23
2.2.2.1 Jadrná krmiva v období přípravy na laktaci.....	23
2.3 VLIVY USTÁJENÍ DOJNIC NA KVALITU MLÉKA	24
ZÁVĚR	26
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	27
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	29
SEZNAM OBRÁZKŮ	30
SEZNAM TABULEK	31

ÚVOD

Produkce mléka a její vazba jak na rozměr a strukturu chovu skotu, tak na efektivnost dalších fází zpracování této suroviny a jejich perspektivu, patří k jedněm z rozhodujících problémů z hlediska dalšího vývoje českého zemědělství po vstupu do EU. V porovnání s ostatními zeměmi byl právě u této komodity pokles v produkci nejmarkantnější. Jak vyplývá z analýz, konkrétní problém ČR v poklesu produkce mléka byl založen již v devadesátých letech minulého století, kdy došlo k dvěma výrazným poklesům produkce (1994, 1997). Byl jedním z důsledků snížení poptávky při současném otevření trhu mléka a mléčných výrobků s negativním dopadem ve stavech skotu. Např. na rozdíl od stabilizace chovu skotu a jeho podpoře v Polsku u nás již v tomto období došlo ke snížení produkce o více než 20 %. Tato základna se promítla i do rámce jednání o rozsahu této produkce při vstupu ČR do EU.

V ČR došlo v posledních letech v chovu dojnic k významným změnám. Počet krav klesl z 1 248 tis. (1989) na 559 tis kusů, z toho jen 407 tis.ks dojených (2007). Současně průměrná užitkovost dojnic vzrostla z 3 982 l (1989) na 6 548 l (2007) a téměř dostihla průměr zemí EU.

Stejně jako vývoj v oblasti chovu dobytka prošly velkými změnami i výkupní ceny mléka. Díky jejich výši dochází k rozporům mezi zemědělci a mlékárnami. Výkupní cena mléka v Česku patří i přes pokles mezi vyšší v Evropě. Cenu určuje především vývoj poptávky a nabídky na světových trzích. Pro zemědělce je tato cena ovšem nižší než náklady spojené s výrobou mléka. Od sametové revoluce prošlo celé zemědělství mnoha výraznými proměnami. Současný stav v chovu skotu je o více než 25 % nižší, než v době před rokem 1989. Snižuje se i počet držitelů licencí na produkci mléka. V této době licenci vlastní pouze 2586 zemědělců, oproti roku 2002 kdy bylo vydáno licencí 3603. Po vstupu Česka do EU se pohybovaly měsíční ceny placené zemědělským výrobcům vždy pod průměrem 15 největších mlékáren EU. Evropské ceny mléka se od jara 2007 výrazně zvyšovaly a k vyrovnání naší a evropské ceny došlo až v únoru 2008. Není proto divu, že nyní je naše cena mírně nad průměrem EU. Došlo tak také k obratu u českých zemědělců, kteří předtím raději mléko vyváželi do zahraničí.

I přesto, že se snižuje produkce mléka, zvýšila se efektivita mléčné výroby.

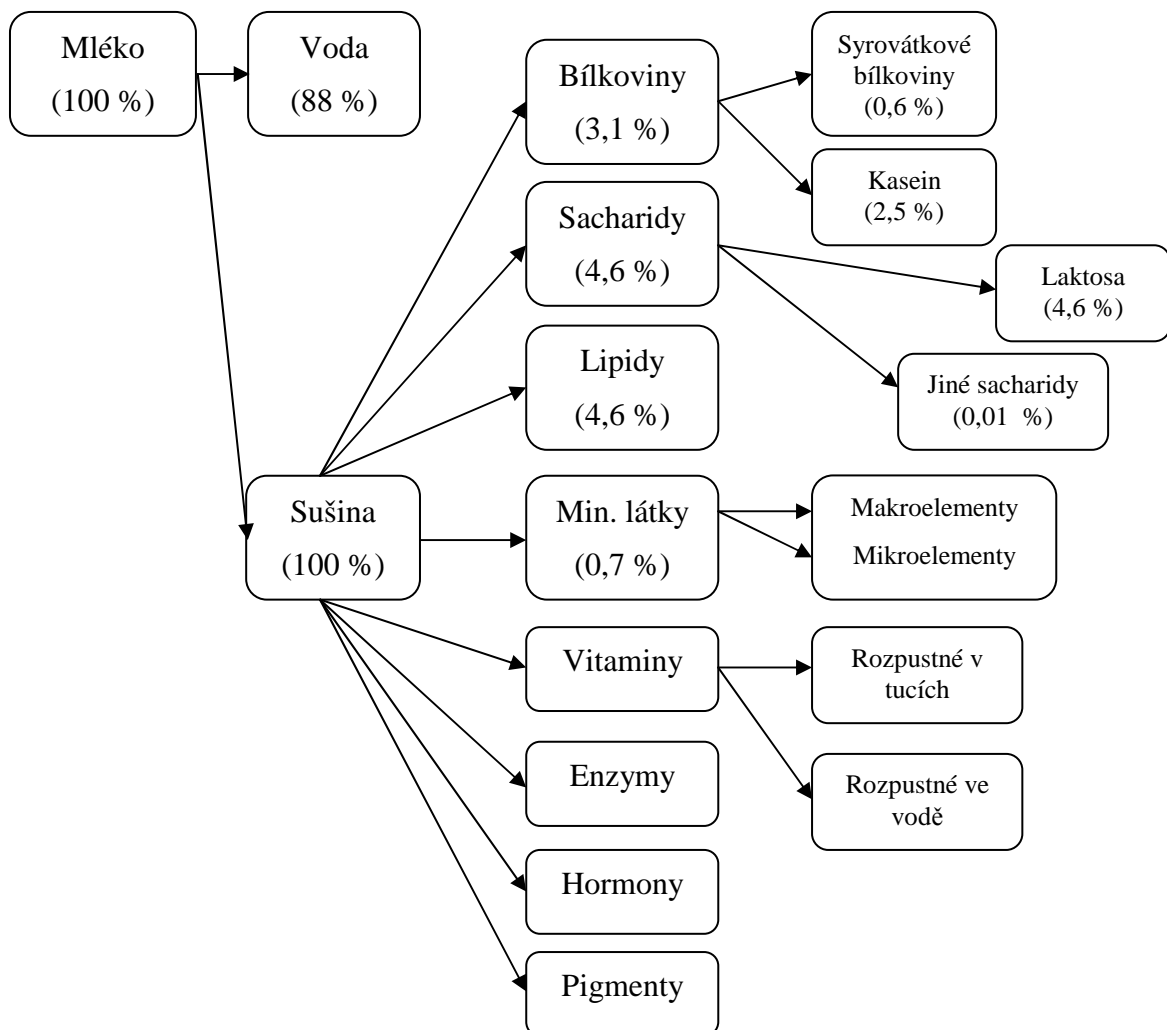
I. TEORETICKÁ ČÁST

1 KRAVSKÉ MLÉKO

Mléko je definováno a upravováno vyhláškou č. 77/2003 Sb., kterou se stanoví požadavky pro mléko a mléčné výrobky, mražené krémy a jedlé tuky a oleje [10]. Mlékem se rozumí sekret mléčné žlázy savců, který slouží za potravu mláďatům. Syrové kravské mléko je definováno jako mléko dojníc, které produkují od 5. dne po otelení do zaprahnutí.

1.1 Chemické složení kravského mléka

Mléko je kapalina bílé nebo slabě nažloutlé barvy, je neprůhledné a s typickou chutí i vůní. Je to z fyzikálně-chemického hlediska polydisperzní systém obsahující látky v pravém roztoku. Skládá se ze dvou základních částí a to z vody, tzv. disperzního prostředí a z disperzní fáze, z malých částic rozptýlených v tomto prostředí. Na obrázku 1 jsou uvedeny základní složky mléka v hmotnostních procentech [1].



Obrázek 1: Průměrné složení kravského mléka (v hmotnostních procentech) [1]

1.1.1 Mléčný tuk

Mléčný tuk je řazen mezi tuky živočišné a je směsí triglyceridů vyšších mastných kyselin, volných mastných kyselin, fosfolipidů a sterolů. Mezi nenasycenými mastnými kyselinami mléčného tuku jsou i esenciální, které organismus nedovede syntetizovat (kyselina linolová, linolenová). Z větší části se tento tuk v mléce nachází v rozptýleném emulgovaném stavu. Obsah tuku v mléce podléhá ze všech složek největším změnám a na jeho vliv má roční období, plemeno dojnice, způsob krmení a ošetřování. Průměrný obsah tuku v syrovém kravském mléce se pohybuje v rozmezí 3,0–4,6 % [2].

1.1.2 Mléčná bílkovina

Kravské mléko z pohledu složení bílkovin řadíme do kaseinových mlék. Bílkoviny tvoří významnou součást mléčné sušiny a v roztoku tvoří pravý koloidní roztok. Největší podíl bílkovin je tvořen kaseinem, ostatní bílkoviny jsou tzv. syrovátkové bílkoviny, do kterých patří albuminy a globuliny. Běžnými fyzikálními postupy není možné je z mléka oddělit, k tomu dochází až při porušení koloidní rovnováhy, tedy k jejich vysrážení. Obsah bílkovin v mléce kolísá v menší míře než obsah tuku. Pohybuje se v rozmezí 3,1–3,4 % [2].

1.1.3 Mléčný cukr

Mléčný cukr laktosa je disacharid, skládající se z glukosy a galaktosy. V mléce se vyskytuje ve formě pravého roztoku. Jako jiné cukry se při vyšší teplotě rozkládá, karamelizuje a způsobuje vařivou chuť výrobků. I když má mléčný cukr nižší sladivost než jiné cukry, má stejný energetický obsah. Laktosu můžeme rozkládat působením enzymů, kdy se hydrolysou na monosacharidy rozkládá až na organické kyseliny, alkoholy, oxid uhličitý a vodu. Obsah laktosy je poměrně stabilní v hodnotách 4,6–4,9 % [2].

1.1.4 Minerální látky

Minerální látky jsou definovány jako popeloviny, tedy zbytek po spálení sušiny mléka. Většina z minerálních látek je rozpuštěna ve vodě mléka, část může být navázána např. na bílkoviny. Obsah minerálních látek se výrazněji mění pouze u mléka získaného od mastitidních dojnic, jinak se pohybuje v rozmezí 0,7–0,8 %. Zastoupení některých prvků (oxidů, solí) v popelovinách syrového kravského mléka je uvedeno v tabulce 1 [2].

Tabulka 1: Složení popelovin kravského mléka v g/100 g mléka [2]

K ₂ O	Na ₂ O	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	Cl	P ₂ O ₅	S ₂ O ₃
0,178	0,097	0,167	0,023	0,002	0,137	0,191	0,003

1.2 Kvalita mléka

Hygienické požadavky syrového kravského mléka a mléčných výrobků, jsou dány požadavky na ochranu zdraví lidí a požadavky na nutriční hodnotu komponent mléka. Hlavními kritérii jsou:

- nízký počet saprofytických organismů
- absence nebo nízký počet patogenních mikroorganismů včetně původců mastitid
- absence reziduí, která se do mléka dostávají v důsledku prevence a tlumení mastitid a jiných chorob
- minimální kontaminace mléka z vnějšího prostředí

Hygienické požadavky garantují potravinu jako čistou, nezávadnou, bezpečnou, zdravou a plnohodnotnou. V zemích EU jsou požadavky na syrové mléko předepisovány minimálními standardy pro obsah bílkovin (3 %), celkovou sušinu (8,5 %), hustotu (1,028) a bod mrznutí (-0,520 °C). Tyto požadavky na hygienickou kvalitu jsou popsány v EEC Milk Hygiene Directive 92/46 [5]. Naše ČSN 570529 je s těmito standardy téměř shodná [3, 6].

1.3 Diagnostika nízké produkce mléka

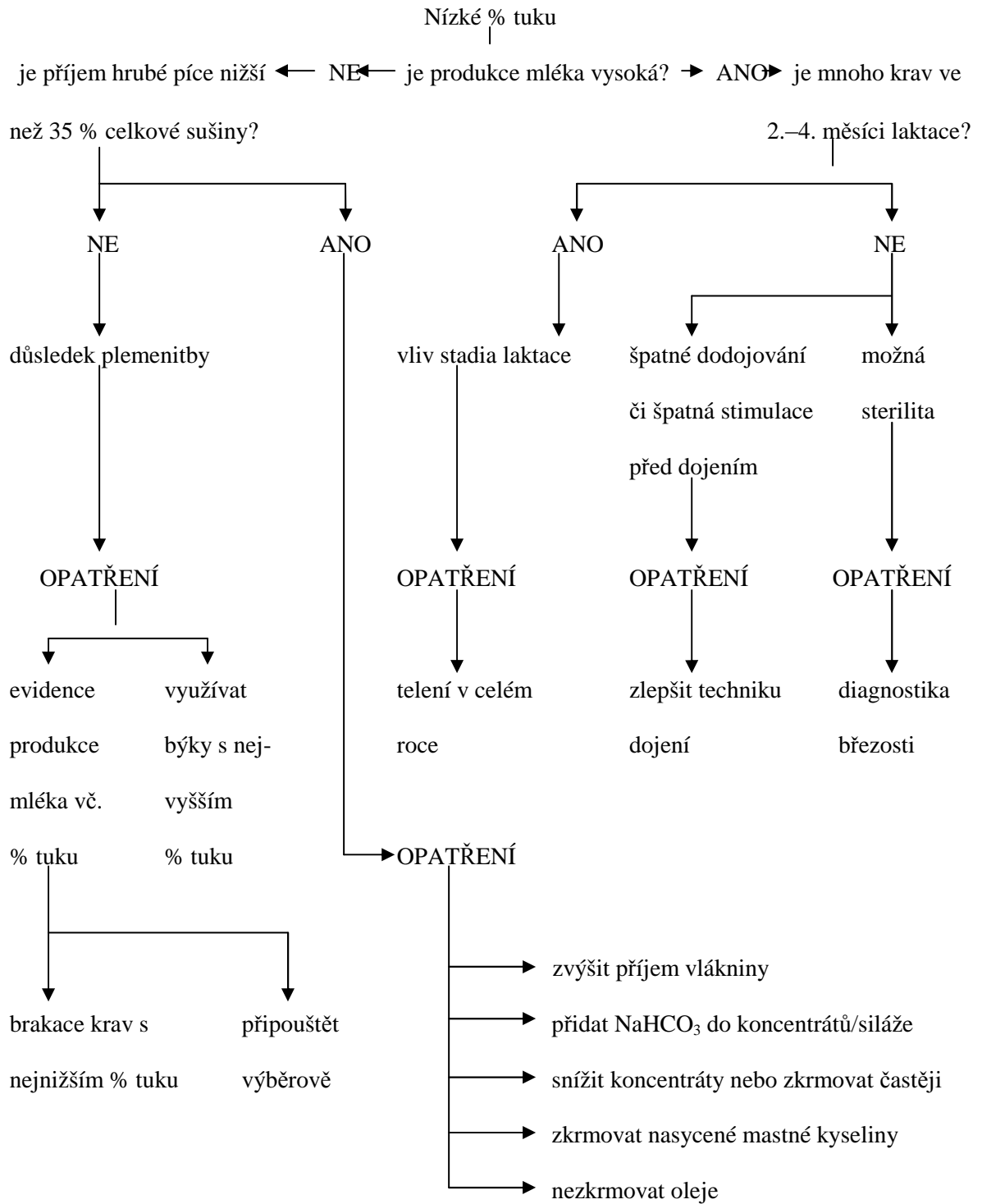
Při rozpoznání důvodů nízké produkce mléka nebo mléka se špatným poměrem hlavních komponent na úrovni stáda jako celku, se kombinují dva přístupy. Hodnocení výsledku analýzy vzorků mléka spolu s rozbořem provedeným při návštěvě stáda.

Obsah tuku se ve mléce zvyšuje při zkrmování krmiv s vysokým obsahem hrubé vlákniny, při deficitu pohotové energie v krmné dávce, při příjmu nekvalitní siláže a v prvotním stadiu ketosy. Naopak ke snížení tuku ve mléce u zdravých dojnic dochází při krmění krmivy s vysokým podílem koncentrátů (šroty zrnin), řepy, cukrovky, brambor a melasy.

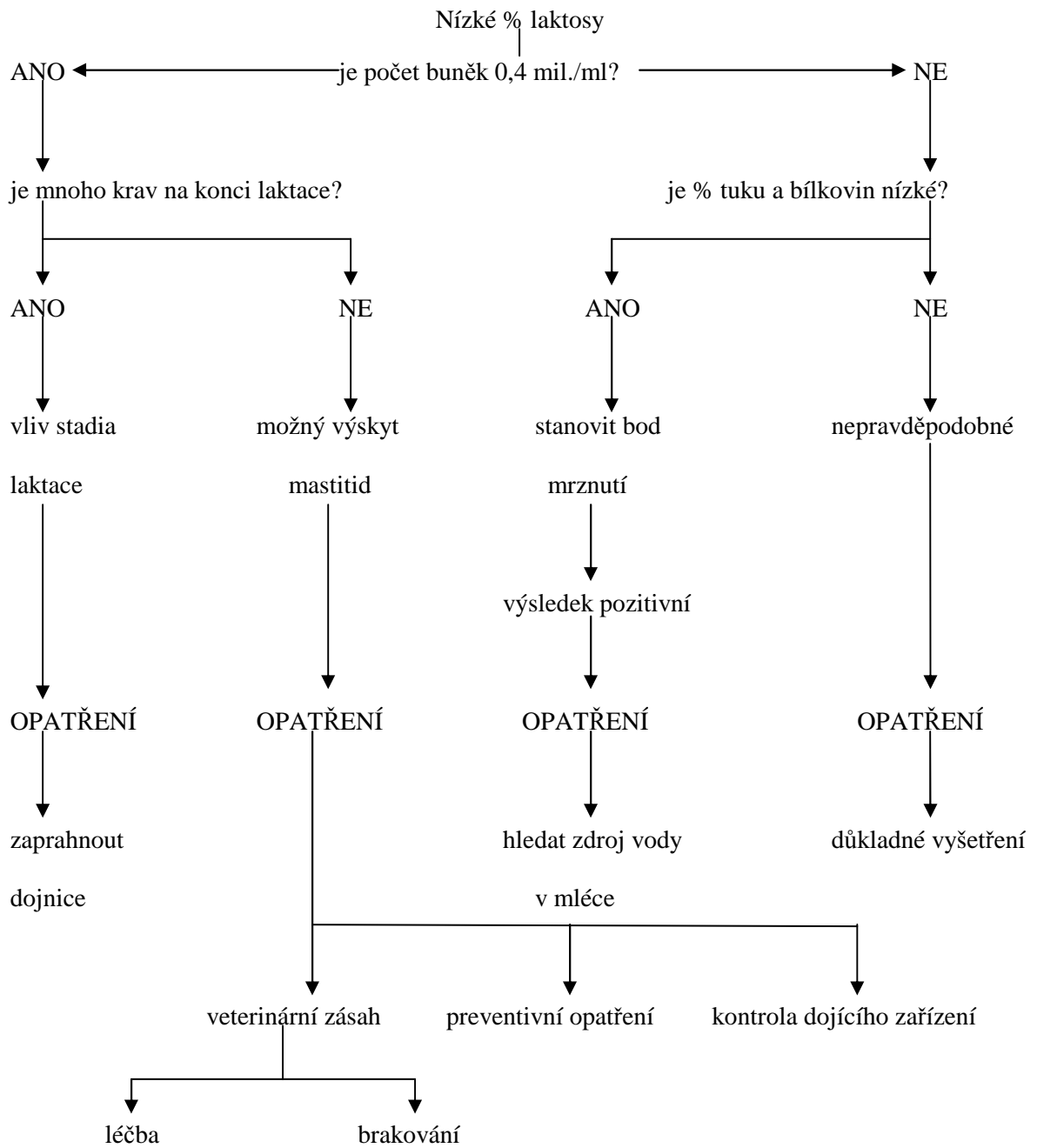
Snížení tukuprosté sušiny má za důsledek snížení obsahu bílkovin ve mléce. Vniká např. při deficitu dusíkatých látek v krmné dávce a při deficitu lehce stravitelných sacharidů. Ke snížení tukuprosté sušiny dochází i při změně teploty ve stáji, kdy ve vyšších teplotách dojnice více pijí.

Mléčný cukr laktosa je stabilním parametrem ve mléce. Laktosa je látkou osmoticky aktivní, kdy o obsahu rozhoduje množství nadojeného mléka. Výživou je ovlivněna velmi nepatrně. Ke snížení dochází při výrazném deficitu energie v krmné dávce, při ketose a poškození jater a k výraznému poklesu dochází při mastitidách.

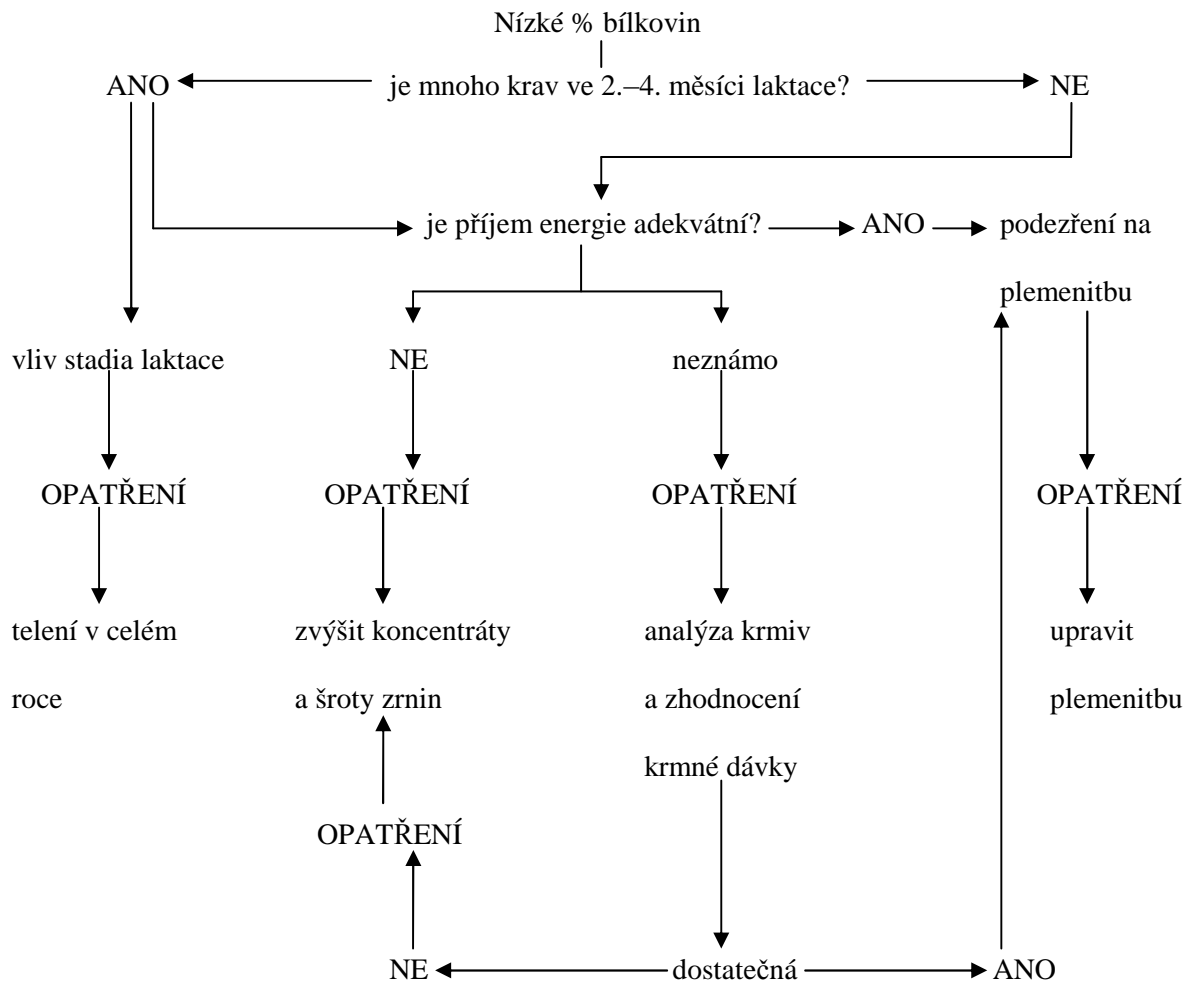
Na obrázcích 2–4 jsou uvedena jednoduchá schémata diagnostiky příčin nízkého zastoupení hlavních složek kravského mléka [3].



Obrázek 2: Diagnostika příčin nízkého procenta tuku v mléce [3]



Obrázek 3: Diagnostika příčin nízkého procenta laktosy v mléce [3]



Obrázek 4: Diagnostika příčin nízkého procenta bílkovin v mléce [3]

1.4 Kontrola užitkovosti

Kontrola užitkovosti skotu je pravidelné zjišťování údajů požadovaných pro posouzení užitkových vlastností skotu. Kontrola užitkovosti je prováděna na základě rozhodnutí ministerstva zemědělství ČR, uděleného podle § 3 zákona č.154/2000 Sb., o šlechtění, plemenitbě a evidenci hospodářských zvířat [7].

V tabulce 2 jsou uvedeny výsledné hodnoty kontroly mléčné užitkovosti krav a to hlavních ukazatelů za roky 2007 a 2008. Dosažená průměrná dojivost (7 537 kg) odpovídá užitkovosti v chovatelsky vyspělých státech.

Tabulka 2: Výsledky kontroly mléčné užitkovosti krav [9]

Rok	krav ¹⁾	laktační dny	mléko (kg)	tuk		bílkoviny		laktosa %
				%	kg	%	kg	
2007	323 020	297	7 365	3,90	287	3,33	245	4,94
2008	313 366	297	7 537	3,88	292	3,33	251	4,97
rozdíl ²⁾	-9 654	0	+172	-0,02	+5	0,00	+6	+0,03

1) počet krav s uzávěrkou za normovanou laktaci;

2) rozdíl mezi roky 2008 a 2007.

V roce 2008 se meziročně snížil obsah tuku o 0,02 % (na 3,88 %), obsah bílkovin v mléce se nezměnil (3,33 %). V důsledku nárůstu dojivosti se však produkce těchto dvou hlavních složek mléka v přepočtu na krávu zvýšila o 5 a 6 kg, resp. o 1,7 a 2,4 %. Obsah laktosy dlouhodobě dosahuje fyziologicky normálních hodnot (kolem 4,9 %) [9].

2 KRMNÁ DÁVKA

Krmná dávka je celkové množství krmiv, které zvířeti denně podáváme k úhradě zachovné a produkční potřeby živin a k nasycení. Pro dojnice se obsah živin a energie uvádí ve 100% sušiny, resp. v 1000 g sušiny. Krmná dávka se považuje za vyhovující, splňuje-li požadavky normy v obsahu energie a PDI [4].

2.1 Norma potřeby živin

Udává průměrnou denní potřebu živin a energie, nebo také požadavek na obsah živin a energie v kompletní krmné směsi. Vždy se bere ohled na druh, plemeno, pohlaví, věk, hmotnost a užitkovost hospodářských zvířat [4].

2.1.1 Výpočet sestavovací normy pro dojnice

Potřeba živin se vypočítá v základních ukazatelích (NEL, PDI, Ca, P). Potřeba živin a energie na produkci se počítá podle množství a tučnosti mléka. Při výpočtu se mohou používat tabulkové hodnoty NEL a PDI na 1 kg mléka podle jeho skutečné tučnosti, nebo přepočtené údaje na množství mléka FCM se 4 % obsahu tuku.

$$\text{FCM} = \text{PM} * [0,4 + (0,15 * t)] \quad (1)$$

Kde: FCM... fat corrected milk = korekce na 4% tučnost

PM... průměrná denní produkce mléka v kg

t...obsah tuku

Potřeba vápníku a fosforu se vypočítá po zjištění celkové potřeby sušiny (CPS).

$$\text{CPS} = 3,827 + (0,012 * H) + (0,269 * \text{FCM}) \text{ (kg)} \quad (2)$$

Kde: CPS...celková potřeba sušiny

H... průměrná živá hmotnost

FCM... fat corrected milk = korekce na 4% tučnost

Minimální obsah minerálních látek v 1 kg sušiny krmné dávky pro dojnici v období laktace, která má 600 kg a denní dojivost do 25 kg mléka, je popsán v tabulce 3. Hodnoty jsou uváděny v gramech [4].

Tabulka 3: Obsah minerálních látek v krmné dávce pro dojnici v laktaci [4]

Ca	P	Mg	K	Na	S	Cl
6,2	3,2	1,8	10,0	2,2	2,0	2,4

Vápník a draslík se mohou pohybovat i ve vyšších hodnotách za předpokladu, že se dodrží poměr mezi dvojicemi prvků Ca:P a K:Na. Pokud je denní dojivost vyšší než 25 kg mléka, poměr Ca:P se zužuje na 1,6:1 a poměr K:Na může být 5:1.

Obsah vlákniny v krmných dávkách dojnic závisí na metabolické velikosti dojnic a na výši produkce.

$$V = 0,0189 * H^{0,75} + 0,065 * FCM - 0,001 * FCM^2 \text{ (kg)} \quad (3)$$

Kde: V...vláknina

H... průměrná živá hmotnost

FCM... fat corrected milk = korekce na 4% tučnost

Výsledkem je doporučená hodnota, která by měla být dodržena s tolerancí ± 2 %.

Na kvalitě objemných krmiv a podílu objemných a jaderných krmiv v krmné dávce závisí množství přijaté sušiny dojnici. Z těchto krmiv je snaha o maximální příjem živin, proto je důležité stanovení příjmu sušiny těchto krmiv [4].

2.1.2 Dojnice v laktaci

Kapacita příjmu objemných krmiv v krmné dávce se vypočítá z potřeby energie (PE) pro záchovu a reprodukci. Potřeba energie je základní ukazatel normování potřeby živin a energie pro dojnice. Z průměrné živé hmotnosti (H) a denní produkce mléka (FCM) se zjistí standardní příjem sušiny (SPS).

$$SPS = 0,086 * H^{0,75} + 0,262 * FCM \text{ (kg)} \quad (4)$$

Kde: SPS...standardní příjem sušiny

H... průměrná živá hmotnost

FCM... fat corrected milk = korekce na 4% tučnost

Výsledek představuje množství standardního krmiva, které je schopna přijmout standardní dojnice (600 kg živá hmotnost, 25 kg mléka). Dále se počítá potenciální příjem energie (PPE).

$$PPE = SPS * KE_{ok} \quad (\text{MJ NEL}) \quad (5)$$

Kde: PPE...potenciální příjem energie

SPS...standardní příjem sušiny

KE_{ok} ... koncentrace energie objemného krmiva

Zjištěné výsledky umožňují vypočítat koeficient vytěsňování sušiny (KVS).

$$KVS = [(PE/PPE) - 1] * FCM^{0,925} \quad KVS \geq 0 \quad (6)$$

Kde: KVS...koeficient vytěsňování sušiny

PE...potřeba energie

PPE...potenciální příjem energie

FCM... fat corrected milk = korekce na 4% tučnost

KVS vyjadřuje míru náhrady objemných krmiv v závislosti na rozdílu mezi potřebou energie a možným příjmem energie z objemných krmiv na výši užitkovosti. Následkem je vzestup celkového příjmu sušiny a pokles příjmu objemného krmiva. Reálné množství přijaté sušiny se zjistí po úpravě běžného příjmu sušiny koeficientem vytěsňování. Rozdíl těchto hodnot vyjadřuje kapacitu příjmu sušiny objemných krmiv (KPS_{ok}).

$$KPS_{ok} = SPS - KVS \quad (\text{kg}) \quad (7)$$

Kde: KPS_{ok} ...kapacita příjmu sušiny objemných krmiv

SPS...standardní příjem sušiny

KVS...koeficient vytěsňování sušiny

Krmná dávka se považuje za vyhovující, splňuje-li požadavky normy v obsahu energie a PDI. Za vyhovující je možno považovat i krmnou dávku, kde se živiny na produkci 1 kg FCM pohybují od 0 do 5 % krmné normy a obsah vlákniny do 10 %.

Příkladem potřeby živin pro dojnice může být tabulka 4, která tuto potřebu živin ukazuje s přepočtem na 1 litr mléka [4].

Tabulka 4: Potřeba živin pro dojnice [4]

	Základní ukazatele				Orientační ukazatele	
	NEL (MJ)	PDI (g)	Ca (g)	P (g)	NL (g)	V (kg)
Laktace (na 1 l mléka)						
při obsahu bílkovin 3,40 %						
obsahu mléč. tuku 3,60 %	3,0	47,0	2,5	1,2	82,6	podle rovnice (3)
3,80 %	3,1	48,5	2,5	1,2	83,8	
4,00 %	3,1	50,0	2,5	1,2	85,0	
4,20 %	3,2	51,5	2,5	1,2	86,2	
4,40 %	3,3	53,0	2,5	1,2	87,4	

Potřeba živin pro dojnice v laktaci se normuje podle metabolické velikosti těla (záchowatá potřeba živin) a podle denní dojivosti (produkční potřeba živin). Laktace začíná porodem a končí zaprahnutím dojnice. Denní produkce mléka se v průběhu laktace mění. Z hlediska techniky krmení se první období do dosažení maxima významně liší od zbývajících laktace [4].

2.2 Krmiva

Dle zákona č. 91/1996 Sb., o krmivech, se krmivem rozumí produkt rostlinného nebo živočišného původu, čerstvý nebo konzervovaný, a produkt jeho průmyslového zpracování, organická a anorganická látka, s přidáním nebo bez přidání doplňkové látky, které jsou určeny ke krmení zvířat, samostatně nebo ve směsích. Dále pak denní krmnou dávkou průměrné celkové množství krmiva, propočtené na obsah vlhkosti 12 %, které potřebuje zvíře daného druhu, věkové kategorie a užitkovosti k zajištění svých nutričních potřeb [8].

Základem krmných dávek pro dojnice jsou objemná statková krmiva a krmiva jadrná, doplněná vitamínovými a minerálními doplňky.

2.2.1 Objemná krmiva

Do krmných dávek se řadí nejméně dva druhy objemných krmiv a to krmivo bílkovinné nebo polobílkovinné povahy a druhé krmivo je povahy sacharidové. Dnes se sestavují krmné dávky téměř výhradně z konzervovaných krmiv. V níže položených oblastech jsou touto krmivovou základnou senáže vojtěšky, kukuřice na siláž a cukrovarské řízky. V oblastech výše položených tuto základnu tvoří hlavně senáže jetele lučního, jetelotravní či travní, vojtěška, silážovaná kukuřice a obilní drtě a někdy krmná řepa.

Kukuřice a obilní drtě jsou silážovány a doplňují bílkovinné pícniny. Významným dietetickým krmivem jsou cukrovarské řízky a mohou být zkrmovány v silážovaném stavu, ale i čerstvé [4].

2.2.2 Jadrná krmiva

Slouží k doplnění živinového obsahu v objemných krmivech na normu potřeby živin a spolu s minerálními a vitamínovými doplňky tvoří směsi. K úhradě živin na produkci mléka dojnícím slouží produkční směsi a to nad základní produkční úroveň krmné dávky, nejčastěji nad 12–14 kg mléka. Složení musí odpovídat normě potřeby živin na produkci mléka podle tučnosti, obvykle na 4 %.

Produkční směsi se vyrábějí z obilovin, extrahovaných šrotů, mlýnských zbytků, sladového květu, minerálních a vitamínových doplňků. Na 1 kg mléka je potřeba asi 0,50 kg produkční směsi. Vysokoprodukční dojnice mají zvýšenou energetickou hodnotu produkční směsi přidávkem tuku a melasy. Na 1 kg mléka je potom potřeba 0,45 kg produkční směsi [4].

2.2.2.1 Jadrná krmiva v období přípravy na laktaci

Podle Kráčmara et al. [11] byly při pokusech s jalovicemi a kravami mléčného užitkového typu (n=124) podávány vyšší dávky jadrných krmiv v posledních 14 dnech před otelením a v prvních 5 dnech laktace. Dávka těchto krmiv se od 14. dne před otelením zvyšovala o 0,5 kg jednou za dva dny a v den porodu to již byly 4 kg jadrných krmiv denně. V kontrolní skupině byly tyto dávky v množství pouze 1 kg.

Autoři [11] dospěli k závěru, že zvýšené dávky jadrných krmiv se projeví poklesem živé hmotnosti u prvotetek o 18,7 kg, avšak u dojníc na 2.–7. laktaci pouze o 2 kg, a

při posouzení úbytku živé hmotnosti bez rozdílu laktací činil tento rozdíl 5,6 kg. Doba, po kterou klesala živá hmotnost, a to u pokusných dojníc na 1.–7. laktaci, je 1,8 dne. Kontrolní prvotelky dosáhly nižšího úbytku hmotnosti o 3,1 kg oproti pokusné skupině (n=124). Úbytek hmotnosti dojníc na 2.–7. laktaci byl nižší u pokusných dojníc a rozdíl činil 10,1 kg. Rozdíly byly neprůkazné ($P \geq 0,05$).

Pokud jde o změny v mléčné užitkovosti, stejní autoři [11] zjistili, že množství mléka vyprodukované za prvních 100 dnů laktace činilo u všech kontrolních dojníc $1761,7 \pm 29,64$ kg a u všech pokusných dojníc $1913,8 \pm 30,98$ kg. Rozdíl byl vysoce průkazný ($P \leq 0,01$). Při vyjádření mléčné užitkovosti v hodnotách FCM dosáhly pokusné prvotelky jen o 0,3 FCM více než kontrolní prvotelky ($P \geq 0,05$). Zelenka [13] zjistil u pokusných zvířat v prvních 100 dnech laktace vyšší produkci mléka než u kontrolních dojníc. Příznivé účinky včasného návyku na jadrná krmiva, na produkci mléka, byly potvrzeny.

Obsah tuku v prvních 100 dnech laktace činil u kontrolních dojníc $4,00 \pm 0,03$ %, u pokusných dojníc $3,88 \pm 0,03$ %. Počítají-li se všechna zvířata dohromady (n=124), byl pokles o 0,12 % průkazný ($P \leq 0,05$). Naopak rozdíly v procentuálním obsahu bílkovin a laktosy mezi pokusnými a kontrolními dojnicemi byly neprůkazné ($P \geq 0,05$). Kontrolní skupiny dosáhly vyššího obsahu bílkovin o 0,04–0,13 %. Navykání na vyšší dávky jadrných krmiv bezprostředně před porodem se osvědčilo [11].

Clark a Davis [14] uvádějí, že nejkritičtějším obdobím života dojníc je období od otelení do dosažení vrcholu laktace. Aby bylo dosaženo vysoké celkové mléčné užitkovosti, je třeba v tomto období krmit dojnice vybilancovanými krmnými dávkami. Hlavními nutričními faktory, které nejvíce limitují dojivost, jsou obsah dusíkatých látek a energie.

2.3 Vlivy ustájení dojníc na kvalitu mléka

Jakostní mléko se získá jen od zdravých dojníc a za hygienických podmínek. Stáje mají být prostorné, dobře větratelné, suché, světlé a čisté. Volné ustájení je v současné době preferováno všemi předními chovateli především z důvodů nižší pracnosti při ošetřování a dojení, větší čistoty vemene i zvířete, lepšího zdravotního stavu včetně reprodukčních ukazatelů. Rovněž ekonomika reprodukce je výrazně příznivější [15].

Cílem chovu dojníc je především získávání zdravotně nezávadného mléka. Jednou ze základních podmínek k dosažení efektivnosti chovu vysokoužitkových dojníc je zajiště-

ní optimálních podmínek stájového prostředí. Pro vysokoužitkové dojnice s užitkovostí 30–50 kg mléka je optimální teplota v rozmezí mezi 10–15 °C, relativní vlhkost stájového vzduchu na úrovni 70–75 % a nejvhodnější koncentrace čpavku 0.

Teplota ve stáji je limitujícím ekonomickým faktorem v chovu vysokoužitkových dojnic. Při přebytku tepla dochází u dojnic k tepelnému stresu a při fyziologických mechanismech, které vedou ke snížení tělesné teploty, dochází k poklesu výkonnosti až o 30 %. Negativní dopad na dojnice má i vysoká relativní vlhkost ve stáji. S jejím nárůstem se současně zvyšuje koncentrace čpavku a ostatních toxických látek. Tím se zatěžuje dýchací aparát dojnic, což se může projevit častějším výskytem respiračních onemocnění [12].

ZÁVĚR

Nedostatky ve výživě dojnic se neprojevují samostatně a specificky jen na kvalitě mléka. Obvykle prvé nedostatky se projevují v reprodukci a zhoršení zdravotního stavu dojnice, poté je ovlivněna produkce a nakonec jakost samotného mléka. Toto se týká kvality mléka vyjádřeného poruchou tvorby jednotlivých složek mléka. Pokud se týká poruch zjištěných senzory, což není ve většině případů spojeno s tvorbou složek mléka, je to jiné. V zemědělské produkci mléka jsou v dnešní době velmi důležité vyvážené krmné dávky. V krmné dávce pro dojnice jsou limitujícími například obsah dusíkatých látek (maximálně 190 g/kg sušiny), škrob a cukry (maximálně 300 g/kg sušiny), tuk (maximálně 50 g/kg sušiny), vláknina (minimálně 160 g/kg sušiny). Ve výzkumu s jadrnými krmivy bylo zjištěno, že minimální dávka těchto krmiv musí být v množství 0,3–0,5 kg na 1 kg mléka nad základní krmnou dávku, neboť při nesplnění těchto podmínek dochází ke snižování obsahu tuku a bílkovin ve mléce.

I když je snaha dnešních zemědělců produkovat co nejkvalitnější mléko, ČR bohužel patří k zemím s nadprodukcí mléka. Toto je doprovázeno nižší efektivností a méně vhodnou marketingovou orientací zpracovatelů mléka a ekonomickou silou obchodních řetězců s jejich tlakou na dodavatelské ceny.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] HRABĚ, J., BŘEZINA, P., VALÁŠEK, P. *Technologie výroby potravin živočišného původu*. 1. vyd. Zlín, UTB, 2006, 180 s. ISBN 80-7318-405-2
- [2] PAVELKA, A. *Mléčné výrobky pro vaše zdraví*. 1. vyd. Brno, Littera, 1996, 105 s. ISBN 80-85763-09-5
- [3] ŠKARDA, J., ŠKARDOVÁ, O. *Program péče o produkci a zdraví dojnic*. Praha, ÚZPI 2000, 68 s. ISBN 80-7271-058-3
- [4] ZEMAN, L., KOPŘIVA, A., MRKVICOVÁ, E., PROCHÁZKOVÁ, J., RYANT, P., SKLÁDANKA, J., STRAKOVÁ, E., SUCHÝ, P., VESELÝ, P., ZELENKA, J. *Výživa a krmení hospodářských zvířat*. 1. vyd. Praha, Profi Press, 2006, 360 s. ISBN 80-86726-17-7
- [5] EEC Milk Hygiene Directive 92/46
- [6] ČSN 570529 Syrové kravské mléko pro mlékárenské ošetření a zpracování, 1993
- [7] Zákon č. 154/2000 Sb., o šlechtění, plemenitbě a evidenci hospodářských zvířat
- [8] Zákon č. 91/1996 Sb., o krmivech
- [9] KVAPILÍK, J., RŮŽIČKA, Z., BUCEK, P. *Ročenka chovu skotu 2009*. [online], [citováno 10.5.2010], dostupné na internetu:
<<http://www.cmsch.cz/cz/kestazeni.php>>
- [10] Zákon č. 77/2003 Sb., kterou se stanoví požadavky pro mléko a mléčné výrobky, mražené krémy a jedlé tuky a oleje
- [11] KRÁČMAR, S. et al. *Technika krmení jalovic a dojnic v období přípravy na laktaci*. Závěrečná zpráva AF VŠZ v Brně, Brno, 1990, 29 s.
- [12] BRABENEC, P., NEDVĚD, J., *Odvětrávání a klima ve stáji*. *Náš chov*, 2008, 4, s. 35. ISSN 0027-8068
- [13] ZELENKA, J., BARTOŠÍK, M., HAVIERNÍKOVÁ, V., NEZHYBA, S., NOVOTNÝ, J., VANĚK, V., ZVĚŘINA, F. *Technika krmení vysokobřezích jalovic a krav v období bezprostřední přípravy na laktaci*. *Živočišná výroba*, 33, 1988, č. 3, s. 193-200

- [14] CLARK, J., DAVIS, C. L. *Some aspects of feeding high producing dairy cows*. J. Dairy Sci., 63, 1980, č. 6, s. 873-885
- [15] MRÁZEK, J. *Prvovýroba mléka*. Učební texty pro VOŠP a SPŠM v Kroměříži. Kroměříž, 2005, 28 s.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

CPS	celková potřeba sušiny
FCM	fat corrected milk = korekce na 4% tučnost
H	průměrná živá hmotnost
KE _{ok}	koncentrace energie objemného krmiva
kg	kilogram
KPS _{ok}	kapacita příjmu sušiny objemných krmiv
MJ NEL	megajoule nettoenergie laktace
např.	například
NEL	nettoenergie laktace
NL	dusíkaté látky
PE	potřeba energie
PDI	protein stravitelný v tenkém střevě
PM	průměrná denní produkce mléka v kg
PPE	potenciální příjem energie
resp.	respektive
SPS	standardní příjem sušiny
t	obsah tuku
V	vláknina

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Průměrné složení kravského mléka (v hmotnostních procentech) [1]	11
Obrázek 2: Diagnostika příčin nízkého procenta tuku v mléce [3]	15
Obrázek 3: Diagnostika příčin nízkého procenta laktosy v mléce [3]	16
Obrázek 4: Diagnostika příčin nízkého procenta bílkovin v mléce [3]	17

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Složení popelovin kravského mléka v g/100 g mléka [2].....	13
Tabulka 2: Výsledky kontroly mléčné užitkovosti krav [9].....	18
Tabulka 3: Obsah minerálních látek v krmné dávce pro dojnici v laktaci [4].....	20
Tabulka 4: Potřeba živin pro dojnice [4]	22