

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4131 Zemědělství

Studijní obor: Trvale udržitelné systémy hospodaření v krajině

Katedra: Katedra genetiky, šlechtění a výživy

Vedoucí katedry: prof. Ing. Jindřich Čítek, CSc.

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
Faktory ovlivňující produkci mléka

Vedoucí bakalářské práce: doc. Ing. František Lád, CSc.

Autor bakalářské práce: Eliška Fuksová

České Budějovice, 2014

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jméno a příjmení: Eliška Fuksová

Studijní program:

Studijní obor: TUSHK

Název tématu: Faktory ovlivňující produkci mléka

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

(v zásadách pro vypracování uveďte cíl práce a metodický postup)

Cíl práce: Vyhodnotit faktory ovlivňující produkci mléka se zaměřením na výživu

Vypracujte literární přehled k uvedené problematice.

Vlastní práci zaměřte především na vlastní charakteristiku podniku, složení stáda, techniku krmení, složení krmných dávek, užitkové parametry a na optimální zabezpečení potřeby živin ve vztahu k požadované produkci v jednotlivých fázích laktace.

Členění bakalářské práce do jednotlivých kapitol bude provedeno obvyklým způsobem – úvod, literární přehled, materiál a metodika, výsledky a diskuze, závěr a přehled použité literatury.

Rozsah průvodní zprávy: cca 30 stran

Seznam odborné literatury:

Zeman, L. a kol. Výživa a krmení hospodářských zvířat. Praha. Profi Press, 2006, 360 s.

Sommer, A. a kol. Potřeba živin a tabulky výživné hodnoty krmiv pro přežvýkavce. Pohořelice, 1994, 196 s.

Bouška a kol. Chov dojeného skotu. Profi Press, 2006, 186 s.

Vědecké a odborné časopisy

Vedoucí bakalářské práce: doc. Ing. František Lád, CSc.

Konzultant:

Datum zadání bakalářské práce: 5. 3. 2013

Datum odevzdání bakalářské práce: 15. 4. 2014

Prohlášení autora bakalářské práce

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona 111/1998 Sb. V platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě (v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky oponentů práce i záznam o průběhu a výsledky obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Mydlovarech dne 10. 4. 2014

Eliška Fuksová

Abstrakt

Bakalářská práce byla zaměřena na výživu dojeného skotu. Jejím cílem bylo popsat a posoudit úroveň výživy ve vybraném zemědělském podniku s chovem holštýnského skotu. Na základě sledování stáje a získaných podkladů byla posouzena úroveň výživy. Krmné dávky a jejich výživové hodnoty byly srovnány s odbornou literaturou. Byla vyhodnocena technika krmení v daném podniku a srovnány výsledky mléčné užitkovosti s celorepublikovým průměrem pro daný rok. Práce odhalila nedostatky ve výživě a upozornila na ně, hlavním problémem bylo příliš velké zastoupení dusíkatých látek v krmné dávce a absenci fázové výživy u laktujících krav. V práci bylo navrženo opatření, které by zajistilo kravám přiměřenou výživu podle fáze laktace a snížilo tak náklady na litr vyprodukovaného mléka.

Klíčová slova:

výživa, živiny, dojený skot, produkce mléka, fázová výživa

Abstract

The purpose of this bachelor's thesis was feeding system of dairy cows. It describes and regards level of nutrition at given farm, where Holstein dairy cows are breeding. On the basis of observation and obtained data were regard nutrition. Total mixed ration and the obtained data about nutrients were compared with data in the professional literature. There was describe and regard feeding technique it farm and results of milk production given cows was regard with the national average. Bachelor's thesis revealed deficiencies in the feeding system and it was highlighted about them. Main problem was great content of nitrogenous substances in diet. There is any phase feeding for lactating cows. This study suggested improvement for reasonable nutrition by phase of lactation. It reduces costs for liter of milk produces.

Key words:

nutrition, nutrients, dairy cows, milk production, phase feeding

OBSAH

1. ÚVOD	8
2. LITERÁRNÍ PŘEHLED	9
2.1 Složení mléka	9
2.1.1 Lipidy	9
2.1.2 Bílkoviny	9
2.1.3 Cukry	10
2.1.4 Minerálie	10
2.1.5 Vitaminy	10
2.1.6 Další složky mléka	10
2.2 Krmné dávky pro dojnice	11
2.2.1 Sušina v krmné dávce	11
2.2.2 Vlákna	13
2.2.3 Strukturální vlákna	13
2.3 Dusíkaté látky	15
2.3.1 Hodnocení zastoupení NL	16
2.3.2 Požadavky dojnic na degradovatelné NL	16
2.3.3 Potřeba aminokyselin	16
2.4 Příjem energie ve výživě dojnic	18
2.4.1 Sacharidy	19
2.4.2 Lipidy	20
2.5 Ostatní živiny	21
2.5.1 Minerální látky	21
2.5.2 Vitaminy	22
2.5.3 Aditiva	22
2.6 Krmení v průběhu mezidobí	23
2.6.1 Krmení při stání na sucho	23
2.6.2 Přejídné období a porod	24
2.6.3 Počátek laktace	25
2.6.4 Období vyrovnané produkce mléka a konec laktace	26
2.7 Technika krmení	27
2.7.1 Krmení skupin krav	27
2.7.2 Příprava krmných dávek	28
2.7.3 Zakládání krmiv	29
3. MATERIÁL A METODIKA	30
3.1 Popis podniku	30
3.2 Charakteristika stáda a ustájení	31
3.3 Technika krmení	32
3.4 Popisy krmných dávek	33
3.4.1 Rozbor krmné dávky pro dojnice v laktaci	34
3.5 Analýzy krmiv	36
3.6 Mléčná užitkovost	37

4. VÝSLEDKY A DISKUZE	38
4.1 Hodnocení úrovně výživy dojnic	38
4.2 Hodnocení techniky krmení	40
5. ZÁVĚR	42
6. CITOVANÁ LITERATURA	44
7. PŘEHLED TABULEK	47
8. SEZNAM ZKRAT	48

1. ÚVOD

Chov dojeného skotu je v ČR i přes klesající stavy dojnic stále nejvýznamnějším odvětvím živočišné produkce našeho zemědělství. Počty kusů krav od roku 1989 do současnosti mají klesající tendenci, v roce 1989 bylo registrováno 1, 25 mil. kusů, kdy téměř všechny krávy byly dojené, v roce 2012 to bylo jen 560 tis. kusů, kdy dojených bylo pouze 400 tisíc krav. Došlo ke snížení celorepublikové produkce mléka, v roce 1989 se vyprodukovalo 4, 9 mil. litrů mléka, v roce 2012 pouze 2, 7 mil. litrů mléka. Pozitivním hlediskem ale naproti tomu je nárůst průměrné roční dojivosti krávy z 3 982 litrů mléka v roce 1989 a v současnosti 7 433 litrů mléka na jednu dojnici v roce 2012. (Údaje Českého statistického úřadu)

Problematika faktorů ovlivňující kvalitu a produkci mléka u dojeného skotu je velmi obsáhlá, zahrnuje aspekty vnější, což je vliv prostředí, ve kterém dojnice chováme, techniku dojení, výživu, klimatické podmínky a roční prostředí. Dále jsou to vnitřní aspekty, což je především plemenná příslušnost zvířete, genetické předpoklady každé dojnice, její věk, fáze laktace a samozřejmě zdravotní stav.

Limitujícím faktorem pro mléčnou užitkovost dojnic je kvalitní výživa. Pro optimální využití genetického potenciálu krav je nutné směřovat zájmy chovatelů k podávání vyvážených krmných dávek o vysoké jakosti, čemuž mimo jiné předchází odborná práce agronomů při produkci a konzervaci rostlinných krmiv. Správné určení krmných dávek je nutné pro získání odpovídající produkce, nejen do množství, ale také do kvality jednotlivých složek mléka, je také podstatné z ekonomického hlediska, náklady na krmiva jsou velmi vysoké, zdokonalením krmných dávek pro dojnice bychom měli být schopni snížit náklady na litr vyprodukovaného mléka. Práce výživářů v zemědělských podnicích je velmi podstatná pro výsledky mléčné užitkovosti dojeného skotu.

Tato bakalářská práce bude zaměřena na výživu, jako na jeden z nejsilnějších faktorů, kterým můžeme jako chovatelé ovlivnit produkci mléka u dojeného skotu.

2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1 Složení mléka

Mléko je bíle zbarvená kapalina charakteristické chuti a vůně, která je produkována jako sekret mléčné žlázy krav, které se získává úplným vydojením vemene zdravé krávy od 5 dnů po porodu až do zaprahnutí. Základní složení se nejčastěji udává obsahem vody, lipidů, proteinů, sacharidů a minerálních látek. Souhrn pevných látek se udává jako sušina mléka.

2.1.1 Lipidy

Mléčné tuky, se skládají především z triacylglycerolů, dále jsou zde obsaženy fosfolipidy, cholesterol, volné mastné kyseliny a monoacylglyceroly.

V kravském mléce bylo izolováno 60 různých mastných kyselin, které tvoří triacylglyceroly, což umožňuje tvorbu mnoha různých variant složení triacylglycerolů (Pešek, 1997).

Syntéza mléčného tuku u skotu vychází z acetátu, což je kyselina octová a z butyrátu – kyseliny mléčné. Acetát je tvořen ze 60 – 70% z těkavých mastných kyselin z bachorové fermentace. Hlavním prekursorem mléčného tuku syntetizovaného mléčné žláze je kyselina octová, která se tvoří v bachoru ze strukturálních sacharidů v průběhu fermentace. V případě, že dojde k fermentačním změnám v bachoru, sníží se produkce kyseliny octové a tím dojde k poklesu koncentrace mléčného tuku v mléce. Další prekursory mléčného tuku jsou kyselina máselná a kyselina beta – hydroximáselná, dále jsou využívány pro syntézu mléčného tuku mastné kyseliny obsažené v krmivech a uvolňované z tukové tkáně dojnice (Reece, 2009).

Množství tuku v mléce může signalizovat zdravotní problémy dojnice, či množství energie v krmné dávce. Obsah tuku se plynule mění v průběhu laktace (Homolka a Kudrna, 2007).

2.1.2 Bílkoviny

Hlavní část mléčných proteinů je tvořena alfa, beta, gama a kappa kaseiny. Jedná se o frakce mléčných proteinů, které jsou při pH 4,6 nerozpustné, utváří hmotu označovanou jako tvaroh. Dále mléčné bílkoviny zastupují alfa laktoalbumin, beta laktoglobulin, sérový albumin, imunoglobuliny a peptonové frakce. Tyto bílkoviny jsou při pH 4,6 rozpustné a utváří tekutinu označovanou jako syrovátka (Reece, 2009).

Významnou složkou jsou imunoglobuliny, které tvoří pro telata životně důležitou součást mleziva, jež se podílí na jejich výživě. Ve zralém mléce jsou zastoupeny ve velmi malém množství (Pešek, 1997).

2.1.3 Cukry

Nejdůležitějším mléčným sacharidem je laktóza, neboli mléčný cukr, jedná se o disacharid, který je tvořen z molekuly glukózy a z molekuly galaktózy. Hlavním prekurzorem laktózy je glukóza, ale také propionát, který je u krav dostupný z bacherové fermentace. Laktóza se vytváří pouze v mléčné žláze, ale během laktace se v malém množství vyskytuje též v krevní plazmě (Reece, 2009).

2.1.4 Minerálie

Nejvýznamnější minerálie v mléce jsou vápník (0,12%), fosfor (0,10%), sodík (0,05%), draslík (0,15%) a chlor (0,11%). Další minerálie jsou v mléce obsaženy pouze ve stopovém množství, jedná se především o hořčík, síru, měď, kobalt, zinek, železo a jód (Reece, 2009).

2.1.5 Vitaminy

Mléko obsahuje vitaminy A, B, C, D, E a K. Koncentraci vitamínu K a vitamínu skupiny B nemůžeme ovlivnit výživou zvířete, jsou syntetizovány přímo v bacheru. Vitamin K se dále syntetizuje ve střevech.

Obsah vitamínu A, C, D a E v mléce lze ovlivňovat krmnou dávkou skotu (Reece, 2009).

2.1.6 Další složky mléka

Mezi další složky mléka, které jsou ovšem považovány za nežádoucí, jsou rezidua léčiv, především pak antibiotik. Zbytky léčiv se do mléka dostávají přímo z krve, případně při aplikaci intramamárních antibiotik. Takto kontaminované mléko nelze dále potravinářsky zpracovávat. Dále se v mléce mohou vyskytovat rezidua pesticidů z krmení a biologicky aktivní látky, jako hormony a enzymy (Reece, 2009).

Na složení mléka má poměrně velký vliv plemenná příslušnost dojnice. V tomto případě je nejvíce pohyblivou složkou množství obsaženého tuku v mléce.

Tab. 1 – Vliv na obsah jednotlivých složek v mléce podle plemenné příslušnosti dojnice (Reece, 2009)

Plemeno	Tuky (%)	Bílkoviny (%)	Sacharidy (%)	Popeloviny (%)
Česká strakatá	3,9	3,5	4,9	0,7
Holštýn	3,5	3,1	4,9	0,7
Jersey	5,5	3,9	4,9	0,7
Brown Swiss	4,0	3,6	5,0	0,7
Ayshire	4,1	3,6	4,7	0,7

2.2 Krmné dávky pro dojnice

Hlavní částí krmné dávky pro dojnice je základní krmná dávka (ZKD). Je založena na objemných krmivech a pokrývá záchovnou potřebu živin a energie i část potřeby živin a energie produkční. Obvykle se jedná o dvě až tři složená objemová krmiva, jedno by mělo být bílkovinného, druhé spíše sacharidového charakteru.

K doplnění živin se dodává vyrovnávací krmná směs (VKS), která zajistí dodání živin, které chybí v ZKD. Jedná se o úsušky, šroty, minerální a vitaminové doplňky a v případě nedostatku vlákniny se dodává také řezaná sláma.

Množství mléka, které kráva vytvoří nad rámec průměrné užitkovosti se živinově a energeticky pokrývá produkční směsí (PS). Podle množství vyprodukovaného mléka se dojnícím dodává odpovídající množství PS. Jedná se o směs obilných šrotů, extrahovaných šrotů, luštěnin, mlýnských zbytků a doplňků minerálních a vitaminových. Čím vyšší je užitkovost dojnice, tím vyšší musí být koncentrace živin v PS. Ta se zvyšuje přidáním melasy a tuku, nebo průmyslově vyráběnými energetickými aditivy (Suchý a kol., 2011).

2.2.1 Sušina v krmné dávce

Pro sestavování krmné dávky je nejdůležitější správně vypočítat potřebné množství přijaté sušiny. Jedná se o fyziologicky omezené množství, v jehož rozsahu musíme pro dojnici zajistit optimální příjem všech potřebných živin. Tuto hodnotu můžeme nalézt jako normovanou v krmivářských tabulkách, ale její reálná hodnota se může lišit z důvodu velkého množství faktorů, které ji ovlivňují.

Důležitá je hmotnost a velikost dojnice, její věk, pořadí a fáze laktace, denní produkce mléka a plemeno. Množství přijaté sušiny mimo jiné ovlivňuje krmení, které máme k dispozici, jeho druh a kvalita, v jaké bude předkládáno.

Příjem sušiny má vliv až ze 70% na množství přijatých živin. Skutečný příjem sušiny se porovnává s hodnotou, kterou lze vypočítat podle vzorce:

$$\text{DMI (dojnice v laktaci)} = 2\% \times \text{tělesná hmotnost} + (0,33 \times 3,5\% \text{ FCM})$$

Jestliže se skutečný příjem sušiny liší od vypočtené hodnoty, je nutné zjistit příčiny tohoto stavu a přepočítat krmné dávky, aby výživa dojnice byla vyrovnaná (Škarda, Škardová, 2000).

Dále nutné brát v úvahu, kolik sušiny obsahují jednotlivé druhy krmiv. Bouška a kol. (2006) vyhodnotili, že zvýšení obsahu v silážích travních a kukuřičných už o 1% znamená zvýšení příjmu tohoto krmiva o 0,1, respektive až o 0,5 kg v denní dávce. U krmiv, která mají obsah sušiny menší než 50%, výrazně klesá jejich spotřeba. Proto se doporučuje krmiva s vyšším obsahem vody, např. melasu, cukrovarské řízky, mláto, zkrmovat v omezeném množství. U vysokoprodukčních dojnic dochází v období maximálního příjmu krmiva k příjmu až 4,5% hmotnosti dojnice. Za minimální koncentraci energie v objemných krmivech pro dojnice je považováno 5, 8 NEL/kg sušiny (Bouška a kol., 2006).

Tab. 2 Požadavky na koncentraci energie v krmné dávce pro dojnice podle denní produkce mléka (Breeves, Rodehutscord, 1999)

Produkce mléka Kg/den	Potřeba MJ NEL/den	Příjem krmiva Kg sušiny/den	Koncentrace MJ NEL/kg sušiny
25	120	19	6,3
35	151	23	6,6
45	183	25	7,3

2.2.2 Vlákna

Vlákna je pouze orientační ukazatel, kterým hodnotíme krmné dávky. Za optimální obsah v krmné dávce se považuje kolem 15 – 17% ze sušiny (Bouška a kol., 2006). Zastoupená vlákna ve formě hrubých částic stimuluje přezvykání a zajišťuje tvorbu slin jako hlavní pufrací látku, která neutralizuje těkavé mastné kyseliny vznikající při fermentaci krmiva v bachoru. Tím dochází ke snižování možnosti vzniku bachorové acidózy. Naopak při poklesu obsahu vlákniny pod 13% může docházet k poruchám trávení, k bachorové acidóze a ke snižování tučnosti mléka (Kudrna, 1998).

V některých případech výpočtů krmných dávek se neuvažuje obsah hrubé vlákniny jako takové, ale počítá se s hodnotami ADF (acidodetergentní vlákna) a NDF (neutrálně detergentní vlákna). Bouška a kol. (2006) uvádí, že při zastoupení 28 – 32% NDF v krmné dávce a obsahu 19 – 21% ADF v první třetině laktace je nejvyšší příjem krmiva dojnici a následně tedy i nejvyšší produkce mléka. Důležité je zjistit stravitelnost NDF a následně optimalizovat krmné dávky podle obsahu NDF, čímž dojde ke zvýšení příjmu sušiny a následně ke zvýšení mléčné produkce. Stravitelnost NDF by pro vysokoužitkové dojnice měla být minimálně 45% (Bouška a kol., 2006).

Tab. 3 Optimální zastoupení NDF a ADF v krmné dávce dojníc o váze 600 kg (Mertens, 1983)

FCM (kg)	NEL (Mj/kg)	NDF (%)	ADF (%)
< 14	2,72	45	31
14 – 21	2,89	39	28
21 - 29	3,10	33	24
> 29	3,31	27	21
suchostojné	2,55	49	34

2.2.3 Strukturální vlákna v krmné dávce

Velmi důležitý faktor, který je potřeba zohlednit při sestavování krmných dávek, je strukturální vlákna. Musíme již při řezání objemných krmiv před konzervací, respektive před řezáním sena po vložení do krmného vozu, zvolit správnou délku řezu jednotlivých krmiv.

Příliš na drobno nařezané komponenty TMR (směsné krmné dávky) mají malý vliv na podporu žvýkání a tím následně tvorbu slin. Naproti tomu dlouhé částice krmiv sice podporují příjem sušiny u krav, podporují stimulaci žvýkání a udržování hladiny pH v batoru v optimálních hodnotách, ale dochází k výraznému třídění krmiv kravami, a to i v případě velmi důsledného rozmíchání jednotlivých komponent krmné dávky v krmném voze (Kudrna, 1998).

Jak bylo zjištěno firmou Genoservis, a.s., odebráním vzorků z krmných dávek krav, které byly chemicky stejné, ale o rozdílných délkách objemných krmiv, zbytky ve žlabu se zásadně lišily svým složením. K posouzení krmiv byl použit stroj Penn State separátor. „Dlouhá krmná dávka“ obsahovala 16% komponent delších než 1,87 cm, „krátká krmná dávka“ obsahovala komponent této velikosti pouze 7%. Po 24 hodinách, kdy byly tyto TMR předloženy kravám, se odebraly vzorky pro posouzení zbývajícího obsahu částic větších než 1,87 cm. V „dlouhé krmné dávce“ bylo těchto částic již 60 %, v „krátké krmné dávce“ stouplo zastoupení těchto částic pouze na 10%. Z tohoto pokusu vyplývá, že při velkých částicích v krmné dávce dochází k tomu, že krávy krmení přebírají a upřednostňují požívání krmiv, které jim více chutnají, především komponent obsahujících jádro. Tímto tedy dochází ke snižování příjmu vlákniny a současně sušiny a k nestabilitě příjmu potřebných živin a energie. V důsledku toho dochází ke kolísání batorové fermentace a k potížím s trávením, doprovázených poklesem či nestabilitou denní produkce mléka a jeho složení.

Jako optimální se uvádí délka řezu kukuřičné siláže 1,9 cm, u siláží zavadlých travních porostů by mělo přibližně 20% objemu řezanky být v rozmezí 2,5 – 4 cm.

Bouška a kol. (2006) uvádí hodnoty pro hmotnostní podíl strukturované vlákniny, kukuřičné siláže by jí měly obsahovat v 1kg asi 50g, zavadlé travní siláže v 1kg přibližně 165g, a seno by mělo obsahovat v 1kg minimálně 250g strukturované vlákniny. Pro dobrou funkci batoru a trávením měla vysokoužitková dojnice přijmout kolem 2 kg strukturované vlákniny ve své denní krmné dávce.

Kudrna a Homolka (2007) uvádějí, že obsah vlákniny je ukazatelem mléčného tuku. Krmné dávky s optimální koncentrací strukturální vlákniny a dobrými podmínkami pro trávení celulózy zajišťují dostatečnou tvorbu kyseliny octové, a tím i odpovídající tvorbu mléčného tuku. Uvádějí, že podíl hrubé vlákniny ve strukturálním stavu by měl být 15 – 21% v sušině krmné dávky, Bouška a kol. (2006) uvažuje jako dostatečný podíl 15 – 17% ze sušiny krmné dávky.

2.3 Dusíkaté látky

Dusíkaté látky jsou považovány za stavební živiny organismu, část z nich lze považovat za zdroje energie. Skládají se z čistých bílkovin, nebo se jedná o nebílkovinné dusíkaté látky (Zeman a kol., 2006).

Při sestavování krmné dávky je důležité si uvědomit, že nadbytečná koncentrace dusíkatých látek vede k přetěžování organismu zvířete. Do dávky je nutné zařadit jen tolik dusíkatých látek, kolik dojnice potřebuje pro záchovu organismu, vývoj plodu, pro optimální růst mikroorganismů v trávicím traktu a pro požadovanou produkci mléčné bílkoviny. Podstatné je tedy sledovat nejen množství, ale především kvalitu zkrmovaných dusíkatých látek, která je dána aminokyselinovou skladbou. Dusíkaté látky (NL) se řadí mezi finančně náročnější komponenty krmných dávek, optimalizace jejich složení je tedy velmi důležitá (Kudrna a Homolka, 2009).

Dusíkaté látky dělíme na degradovatelné, které jsou fermentovány bachorovými mikroorganismy, tyto NL se z větší části přeměňují na amoniak, část je využita pro tvorbu mikrobiálního proteinu. Dále se jedná o NL nedegradovatelné, které nejsou v bachoru degradovatelné a v nezměněné podobě přecházejí přes slez do tenkého střeva, kde jsou tráveny enzymaticky. Tento protein má různou stravitelnost a je přímým zdrojem aminokyselin.

Zastoupení dusíkatých látek ve výživě dojnic je potřeba věnovat pozornost nejen z důvodů optimální produkce mléka, ale i jejich vlivu na plodnost plemenic. Podle současných výživářských poznatků jejich zastoupení nad 200 g v sušině krmné dávky způsobuje snížení reprodukčních schopností krav. Dojnice krmené nadbytečným množstvím dusíkatých látek vykazují zvýšení močoviny v krvi a snížení pH v děloze, což může způsobovat horší schopnost zabřezávání (Bouška a kol., 2006). Také Kudrna a kol. (1998) uvádí jako maximální množství NL přijatých v 1 kg sušiny 190g.

2.3.1 Hodnocení zastoupení NL

V ČR se dříve používal systém hodnocení SNL – stravitelné dusíkaté látky, který nepopisoval fyziologii trávení dusíkatých látek u přežvýkavců, nerespektoval rozdíly ve využití NL podléhajících mikrobiální fermentaci a využití nedegradovatelných NL, které vstupovaly do tenkého střeva (Bouška a kol., 2006).

Systému hodnocení NL organismem zvířat je velké množství, v ČR byl přijat francouzský systém PDI (Protéines vraies r clement digestibles dans l' Intestin gr le - Protein skutečně stravitelný v tenkém střevě). Tento systém posuzuje potřeby zvířat na dodávání proteinu do tenkého střeva a respektuje jeho rozdílný původ. Tedy zda se jedná o mikrobiální protein, vzniklý fermentací v batoru, či zda se jedná o menší část, kterou tvoří nedegradovatelný protein, který mikroorganismy nedokáží rozložit (Kudrna a Homolka, 2006).

Podle degradovatelnosti krmiva určujeme dvě hodnoty PDI, a to PDIE a PDIN, podle jejich poměru určujeme vyváženost krmné dávky, pokud je v převaze hodnota PDIE, je nutno přidat lehce degradovatelná krmiva, v případě silnějšího zastoupení PDIN by se mělo snížit zastoupení krmiv snadno degradovatelných (Bouška a kol. 2006).

2.3.2 Požadavky dojnic na degradovatelnost NL

V krmné dávce dojnic by se měly vyskytovat všechny tři druhy degradovatelných dusíkatých látek, tedy dusíkaté látky pomalu, středně i rychle degradovatelné. Takto sestavenou krmnou dávkou dochází k plynulé dostupnosti dusíku z degradovatelných dusíkatých látek. Pokud bude obsahovat i dostupné energetické zdroje, budou se příznivě rozvíjet mikroorganismy v batoru (Zeman a kol., 2006). Kromě degradovatelných dusíkatých látek je nutné, aby krávy měly zajištěný i příjem NL nedegradovatelných. Jejich vynikajícím zdrojem byla krmiva živočišného původu, která jsou již zakázána, v současnosti je lze částečně nahradit extrahovanými šroty olejnin, extrudovanou sójou, pivovarským mlátem či speciálně chráněnými aminokyselinami (Bouška a kol., 2006).

2.3.3 Potřeba aminokyselin

Aminokyseliny jsou základní stavební jednotkou pro stavbu tkání a tvorbu mléčné bílkoviny, za limitující aminokyseliny je považován metionin a lysin. V současné době je aminokyselinové výživě věnovaná velká pozornost a jejich obsah je sledován v některých systémech hodnocení NL.

Například v ČR užívaný francouzský systém PDI vyjadřuje potřebu proteinu stravitelného v tenkém střevě v procentech PDIE, které je rozšířeno o obsah metioninu a lysinu stravitelného v tenkém střevě - MetDI a LysDI (Kudrna a Homolka, 2009).

Bouška a kol. (2006) uvádí, že potřeby dojeného skotu byly stanoveny na obsah 7 – 7,3% PDIE pro LysDI (minimální hodnota je 6%) a 2,2 – 2,5% (min. 2%) PDIE pro MetDI.

Hůrka (2014) upozorňuje na skutečnost, že je velmi důležité směřovat poměr těchto aminokyselin k hodnotám 3,1:1 LysDI:MetDI.

Kudrna a Homolka (2009) uvádějí jako nejpodstatnější způsoby zvyšování zásobování bílkovinami v tenkém střevě především zvýšení obsahu hrubého proteinu v krmné dávce a krmení bílkovinami, které vykazují vyšší stabilitu v bachoru, což má za účinek zlepšení účinnosti mikrobiální proteosyntézy.

Významné využití se očekává u chráněných aminokyselin. Jedná se především o syntetický DL – metionin, který byl vyvinut s účinnou ochranou před degradací v bachoru a jeho maximálním využití a zpřístupnění v tenkém střevě. Kudrna a Homolka (2009) experimentovali s přípravkem *Smartmine^{MT} M*, kdy prokázali u pokosných dojnic zvýšení obsahu mléčné bílkoviny o 0,12%, zvýšení mléčné užitkovosti o 0,82 kg/ks/den. Ve své práci uvádí, že Piva (1996) zjistil, že přidání

13 g přípravku *Smartmine^{MT} M* do nízkoproteinové diety vyrovnalo obsah i produkci mléčných bílkovin na stejnou úroveň jako zkrmování vysokoprodukční dávky.

Hůrka (2014) uvádí ve výsledcích experimentu, kdy došlo k vybalancování krmné dávky na optimální poměry metioninu a lysinu s dotací přípravku *MetasmartTM*, který byl uveden na trh v roce 2013 navýšení denní produkce mléka o 1,41 l/kus a zvýšení mléčné bílkoviny o 0,1%.

Využívání chráněných aminokyseliny bude mít velký význam vzhledem k vysokým finančním nákladům na dusíkatá krmiva, která jsou chovatelé vysokoprodukčních dojnic nuceni nakupovat. Chráněné aminokyseliny jsou podle dosavadních experimentů nejen schopny vyrovnat nízkoproteinové krmné dávky, čímž dojde ke srovnatelné denní produkci mléka a mléčné bílkoviny, ale mimo jiné také snižuje množství metabolických problémů na začátku laktace, chrání játra, zvyšuje celkovou imunitu zvířete a má pozitivní vliv na reprodukční schopnosti dojnic (Hůrka, 2014).

Tab. 4 Hodnoty obsahu LysDI a MetDI v krmivech (Baudet, 1995)

Krmivo	LysDI (%PDIE)	MetDI (%PDIE)
Kukuřičná siláž	6,94	1,75
Travní siláž	6,99	1,89
Vojtěšková siláž	6,94	1,75
Jetelová siláž	7,05	1,73
Luční seno	7,16	1,93
Pšenice zrno	6,58	1,93
Ječmen zrno	6,83	1,88
Oves zrno	6,90	1,94
Sójový extrahovaný šrot	7,04	1,52

2.4 Příjem energie ve výživě dojnic

Ve výživě vysokoprodukčních dojnic je nejdůležitějším hlediskem množství přijaté energie, která je využita jak pro záchovu, tak pro produkci. Po celou dobu života krávy je nutné jí dodávat veškeré potřebné živiny a dostatečné množství kvalitní vody. Musí se vzít v úvahu, že krávy jsou schopné přijmout pouze omezené množství sušiny, je nutné zajistit v krmné dávce dostatečnou koncentraci energie. U vysokoprodukční dojnice s denní produkcí 40 kg mléka je nutné zajistit koncentraci energie 40 MJ na 1 kg sušiny (Bouška a kol., 2006).

Dojnice velmi efektivně využívají objemná krmiva na produkci živočišné bílkoviny. V krmné dávce je potřeba zohlednit potřebu živin a energie na záchovu a na produkci, kde se jedná o produkci mléka, ale i potřeba pro přírůstek dojnice až do druhé laktace a potřeba pro vývoj plodu, především ve druhé polovině březosti (Suchý a kol., 2011).

Potřeba energie je pro dojnici zajišťována dvěma cestami. První je činnost bachorové mikroflóry. 60 – 70% energie je výsledkem bachorové bakteriální fermentace, dojnice jí získává ve formě těkavých mastných kyselin. Další přibližně 20% energie je získáváno odbouráváním bachorové mikroflóry. Tedy až 90% energie je zajišťováno činností mikroorganismů.

Druhou cestou, kterou dojnice získává energii, zbývajících 10 – 20% z celkové získané energie, je přeměněno přímo z krmiva, které neprošlo bachorovou fermentací a je využito v tenkém střevě (Kudrna a kol., 1998).

Dostatečné množství energie je potřeba dodávat především dojnícím od prvního do osmého až desátého týdne, z důvodu velkých ztrát energie vydaných v rozdojovacím období. V tomto období kráva vydává velké množství energie v mléce, především v mléčném tuku a laktóze a ještě není zcela adaptována pro co nejvyšší využití dodávaných krmiv bachorem (Bouška a kol., 2006).

2.4.1 Sacharidy

Jednou z nejdůležitějších součástí krmiva pro dojnice jsou sacharidy, tvoří hlavní složku energetické příjmu. Ze sušiny krmné dávky tvoří 70 – 80 %. Na zastoupení různých typů sacharidů a jejich formě závisí růst mikroorganismů v bachoru a tím i úroveň fermentace hrubé vlákniny. Dále dodávají energii pro syntézu složek mléka a ovlivňují zdravotní stav zvířat (Škarda a Škardová 2000).

Významné sacharidy, dodávané krmivem jsou škroby a celulóza. Jsou přímo v bachoru štěpeny amylázou na glukózu, škrobová zrna, která se kvůli nálevníkům vyhnula fermentaci, jsou na glukózu trávena až v tenkém střevě. Celulóza a hemicelulóza jsou v bachoru štěpeny kvůli vlivům prostředí velmi pomalu za působení celulytických bakterií. Dodávané sacharidy by měly být v optimálních dávkách, aby nedocházelo k narušení bachorové mikroflóry. Dále se z krmiv využívají rozpustné cukry, z kterých je energie uvolňována nejrychleji. V konečné fázi fermentace sacharidů v bachoru dochází ke vzniku těkavých mastných kyselin, které jsou hlavním zdrojem energie u dojnic. Vzniká kyselina octová (55 – 70%), kyselina propionová (15 – 25%) a kyselina máselná (12 – 15%). Celkové množství vzniklých těkavých mastných kyselin v průběhu 24 hodin při optimální krmné dávce je 4 – 6 kg (Bouška a kol., 2006).

Kyselina propionová je nejdůležitější glykoplasmickou látkou, díky které se v játrech a ledvinách vytváří glukóza procesem glukoneogenezí. Malá část glukózy se vytváří z kyseliny mléčné, z glycerolu a glykogenu, minimální množství se vstřebává v tenkém střevě a nemusí být syntetizováno. Glukóza je pro vysokoprodukční dojnice nezbytná, denně jí potřebují přibližně 1,7 – 2,5 kg, je zásadní pro tvorbu laktózy, jaterního a svalového glykogenu a pro syntézu tuku. Dále slouží k výživě nervové tkáně a k tvorbě fruktózy.

Nedostatečná tvorba glukózy je příčinou četných onemocnění, může docházet ke ketóze, k jaterní steatóze a k jaternímu kómatu. Dojnice hubnou, zvláště v poporodním období, a dochází ke snížení tukuprosté sušiny mléka a objevují se poruchy plodnosti (Pešek, 1997).

Hlavní zdroje sacharidů v krmné dávce bývají zrna obilovin, kukuřičná siláž, melasa, ale také krmná sláma (Bouška a kol., 2006).

2.4.2 Lipidy

Tuky o oleje v krmné dávce značně zvyšují množství koncentrované energie, kterou mohou dojnice využít, NEL je 2 – 3x vyšší než u sacharidů. Zvýšení obsahu lipidů je vhodné zvláště při sestavování krmných dávek pro krávy na počátku laktace, především v pátém až dvanáctém týdnu po porodu. Podíl tuku by měl být do 5% obsahu v krmení, 4,4 – 5% uvádí Bouška a kol. (2006), podle Zemana a kol. (2006) je to pouze 2,5 – 3,5%, celkově tedy do 1,5 kg tuku na den.

Přibližně třetina podílu tuku by měla být obsažena v zrnech zkrmovaných obilovin, další třetina by měla být ve formě semen olejnin v upravené formě – nejvíce používané jsou řepka a sója jako extrahované šroty, dále se může jednat o bavlníkové, slunečnicové a lněné semeno, tyto produkty zvyšují v mléce podíl nenasycených mastných kyselin, které jsou hodnoceny velmi pozitivně ze zdravotního hlediska (Bouška a kol., 2006). Ovšem jejich vyšší dávky mohou způsobovat pokles mléčného tuku i bílkoviny v mléce. Zbývající třetina by v ideálním případě měla být tvořena bacherově chráněnými inertními tuky (Zeman a kol., 2006).

Ekern a kol. (2003) na základě svých pokusů zjistili, že zastoupení obilovin v krmné dávce přímo ovlivňuje obsah mléčného tuku. Například nahý oves obsahuje dvakrát více lipidů než ostatní obiloviny, při jeho zařazení do krmné dávky místo ječmene stoupl obsah mléčného tuku.

Je velmi důležité zvolit formu tuků v krmné dávce, při nevhodně zvolených přísadách s obsahem tuku může docházet k problémům zpracování krmení v bacheru. Může docházet k situaci, že tuky obalí částice krmení a působí toxicky na bacherovou mikroflóru, čímž dochází k trávicím potížím (Straková a Suchý, 2005).

Tuky lze v krmné dávce také nahradit vápenatými solemi mastných kyselin do podílu až 4,5% z hmotnosti krmné dávky.

2.5 Ostatní živiny

2.5.1 Minerální látky

Minerální látky jsou pro organismus dojnic nepostradatelné. Zajišťují správný vývin kostry, podílí se na tvorbě hormonů, enzymů a vitamínů, jsou významné pro udržování acidobazické rovnováhy a stálosti vnitřního prostředí organismu. Dostatečný příjem minerálních látek v optimálním množství a ve správných poměrech (hlavně Ca:P a Na:K), je významný zejména pro dojnice v laktaci, z důvodů vylučování velkého množství minerálů do produkovaného mléka. Také březí plemence jsou na příjem těchto látek náročnější z hlediska správného vývinu plodu a udržení organismu matky v rovnováze (Kudrna a kol., 1998).

Podle jejich zastoupení v těle zvířete, případně v krmivu, je dělíme na makroprvky, mikroprvky a stopové prvky.

Nejdůležitější makroprvky jsou Ca, P, Na, Mg, Cl, K, S. V těle krav převládá svým zastoupením vápník, 56% a fosfor, 31%. (Zeman a kol. 2006). Všechny makroprvky jsou esenciální, je tedy nutné je do těla dojnice dodávat v krmení. V krmivech se vyskytují ve formě anorganické i organické.

Nejvýznamnější zastoupení mikroprvků v organismu dojnic má Fe, Cu, Zn, Mn, Se, Co, I. Dostatečný příjem mikroprvků má velký vliv na stav organismu krav, na produkci mléka, ale i na reprodukční schopnost. Jejich optimální zastoupení zajišťuje mimo jiné dobrou konverzi živin a v důsledku vysokou kvalitu produkovaného mléka. Nejčastější karence mikroelementů u dojnic vykazuje zinek, měď a mangan, a to především v krmných dávkách založených na kukuřičné siláži. V některých oblastech je problematická i úroveň selenu, která často způsobuje svalové dystrofie, především u mláďat. Selen je nutné dodávat do organismu krav před porodem, velký vliv má na jeho potřebu vitamín E (Zeman a kol., 2006).

Velké rozdíly jsou v příjmu mikroelementů v různých formách. Ve formách anorganických solí bývá využito jen 1 – 10% zastoupených mikroprvků, nohem vyšší absorpce je u organických sloučenin. Minerály se zde vážou na aminokyseliny a na peptidy v podobě chalátů, nazýváme je biokomplexy a jsou s úspěchem využívány v krmivářství. Mají významný vliv na snižování hladiny somatických buněk v mléce, vliv na složení a množství vyprodukovaného mléka nebyl prokázán. Vliv byl zjištěn na reprodukční schopnost krav, zvýšil se počet krav zabřeznutých po první inseminaci. (Bouška a kol., 2006). Stopové prvky jsou prvky, které se v těle zvířat i v krmivu vyskytují v nepatrném množství. Jejich skutečný význam nebyl

prokázán. Krmiva jich zpravidla obsahují dostatečné množství, v krmivářské praxi se jim tedy obvykle nevěnuje pozornost.

2.5.2 Vitaminy

Vitaminy jsou chemicky nepříbuzné chemické látky, které v organismu vykonávají funkce katalyzátorů metabolismu, obvykle mají podobu koenzymů. Jedná se o nízkomolekulární organické sloučeniny, které jsou životně důležité. Rozlišujeme je podle rozpustnosti jako skupinu vitaminů rozpustných ve vodě (skupina vitaminů B a vitamin C) a skupinu vitaminů rozpustných v tucích (A, D, E a K). Vitaminy skupiny B a vitamin K se syntetizují v bacheru přežvýkavců, vitamin K i ve střevě, jejich koncentrace v mléce není ovlivněna výživou. Také vitamin C se syntetizuje v důsledku bacherového kvašení, jeho množství v mléce není příliš ovlivnitelné krmením. Vitaminy rozpustné v tucích (především A, D a E) je nutno do organismu dodávat výživou, jejich koncentrace v mléce závisí na správné výživě dojnice. (Reece, 2011). Vitaminy rozpustné v tucích, které dotujeme krmnou dávkou, dodáváme dojnícím v každém kg sušiny TMR v dávkách 4000 m. j. vitamínu A, 1000 m. j. vitamínu D a 15 m. j. vitamínu E. Suchostojným dojnícím v období přibližně jednoho měsíce před porodem se doporučuje zvýšit dávku vitamínu E až na 1000 m. j., snižuje se pravděpodobnost zadržení lůžka, snižuje se nebezpečí nových mastitidních onemocnění mléčné žlázy a spolu se selenem omezuje se možnost svalové dystrofie u narozeného telete. (Bouška a kol., 2006)

2.5.3 Aditiva

Kudrna (1998) charakterizuje krmná aditiva takto: „Jako krmná aditiva jsou označovány látky, které nemají charakter živin a jsou zvířatům podávána za účelem zlepšení využití krmiva, zvýšení užitkovosti nebo zlepšení zdravotního stavu.“

Aditiva jsou u dojníc používány z různých důvodů, nejčastěji to bývají látky ovlivňující fermentační procesy v bacheru a trávení živin. Nejužívanější aditiva této skupiny jsou ionoforová antibiotika, jejich účinek spočívá v antibakteriálním působení v bacheru, dále kvasinky, které stimulují růst mikrobiální populace v bacheru a tím ovlivňují fermentaci. Mimo jiné omezují vznik acidózy, stejně jako pufrý, které zvyšují pH v bacheru. Další užívaná aditiva jsou chráněné aminokyseliny, především již zmíněný metionin a lysin. Doplnkové látky, které slouží k zamezení vzniku ketózy a k doplnění deficitu energie v krmné dávce se nazývají glukoplastické látky, jedná se především o propylenglykol a propionát

sodný. Existuje množství dalších doplňkových látek s různým mechanismem účinku a účelem použití, jejich vývoj stále probíhá. Často se také aditiva kombinují či doplňují dalšími látkami např. ze skupiny vitamínů či minerálů (Kudrna, 1998).

2.6 Krmení v průběhu mezidobí dojníc

Dojnice mají měnící se nároky na obsah živin v krmné dávce podle fáze laktace. Z chovatelského hlediska se mimo jiné i pro tvorbu krmných dávek rozlišují dvě hlavní části v průběhu mezidobí, jedná se o období stání na sucho a období produkce mléka. Stání na sucho dále rozlišujeme jako ranné (8 – 2 týdny před porodem) a jako tranzitní (2 týdny – porod). Období laktace dělíme na tři hlavní období: počátek laktace po otelení a rozdojování, vrchol laktace a období vyrovnané produkce mléka a období ukončování laktace a zaprahování.

Nároky na živiny se v jednotlivých fázích liší, dojnícím musí být zajištěna optimálně vyvážená krmná dávka splňující energetické nároky krávy, případně i vyvíjejícího se plodu.

Tab. 5 Optimální zastoupení NL v krmné dávce dojníc (McCullough, 1994)

Živiny	Krávy v laktaci			Zaprahlé krávy	
	ranné	střední	pozdní	počátek	Před otelením
Dusíkaté látky	17 - 20	15 - 17	14 - 15	12	14 - 15
Degradovatelné NL	60 - 65	62 - 67	65 - 78	65 - 70	62 - 68
Nedegradovatelné NL	22 - 40	33 - 37	30 - 36	30 - 35	32 - 38
Rozpustné NL (% z NL celkových)	30 - 35	30 - 37	30 - 50	32 - 35	31 - 34

2.6.1 Krmení při stání na sucho

Hlavním účelem stání na sucho je regenerace organismu dojnice, která je vyčerpaná po období produkce mléka, a příprava na porod a následující laktaci. U krav je nutné udržet odpovídající tělesnou kondici a stálý příjem dostatečného množství sušiny v krmné dávce, zejména efektivní vlákniny, která by se podle Boušky a kol. (2006) měla pohybovat okolo 13,5 kg u starších krav a u krav po první

laktaci kolem 11,5 kg. Kudrna a Homolka (2009) zdůrazňují, že dostatek efektivní vlákniny je důležitý pro stimulaci trávicích procesů v bachoru a zejména pro udržení jeho co největšího objemu, což je zvláště důležité z hlediska prevence vzniku dislokace slezu.

Je nutné zajistit kravám odpovídající krmné dávky z hlediska zastoupení živin, tak aby byla udržena kondice jednotlivých zvířat na požadované úrovni. Překrmování krav způsobuje jejich ztučnění a následně problémy s porodem a příjmem krmiva v počátcích laktace. Illek (2005) upozorňuje také na karenci selenu, mědi a fosforu, které mohou být příčinou dystokie, retence placenty a poporodní parézy. Naproti tomu neplnohodnotné krmné dávky pro toto období způsobují ztrátu tělesné kondice a četné fyziologické potíže, především v souvislosti s nedostatkem energie (ketózy, poporodní parézy). Často také dochází k zadržování plodových obalů v těle krávy, nutnost veterinárních zásahů a problémy s dalším zabřezáváním (Zeman a kol., 2006).

V tomto období je vhodné zkrmovat kvalitní luční seno, hlavně z důvodu dostatečného množství hrubé vlákniny, nutné je také zajistit dostatek vitamínu E, A a karotenu v krvi (Bouška a kol., 2006).

Velmi vhodné je dojnícím zajistit dostatek přirozeného pohybu na pastvě. Nejen z hlediska uvolnění pánve, kvůli přípravě na porod a možnosti pasení zelené píče, ale také pro zajištění psychické pohody dojnic.

Kudrna (2005) na základě pokusů provedených na pokusných stádech krav Výzkumným ústavem živočišné výroby v Praze Uhřetěvesi shrnuje, že pro zachování optimálního zdravotního stavu dojnic a odpovídající produkce mléka je nejvhodnější tradiční způsob šedesátidenního stání na sucho. Naproti tomu Stevenson (2010) zastává názor, že pro starší dojnice je postačující doba stání na sucho 30 dní, pro prvotelky 40 dní. Dochází ke zvýšení mléčné užitkovosti a zlepšení reprodukce. Souhlasí s ním také Noble (2004) které mimo to zmiňuje snížení výskytu přetočení slezu až o 50%. Prvotelkám by se podle něj měla prodloužit doba stání na sucho na 45 dní, kvůli riziku snížení produkce mléka.

2.6.2 Přejídné období a porod

V období posledních 2 – 3 týdnů před porodem začíná u dojnic v důsledku hormonálních změn a přirozeného poklesu příjmu sušiny docházet k mobilizaci tukové tkáně a glykogenu z jater. Hlavní snahou chovatele by měla být maximalizace příjmu sušiny a energie na koncentraci 5,8 – 6,5 MJ NEL/kg sušiny (Bouška a kol.,

2006). Také by se měl zvyšovat objem přijímaného krmiva. Kravám by se v době před porodem mělo podávat dostatečné množství sena, z důvodu zajištění dobré funkce a kapacity trávicího ústrojí (Šustala, 2001). Skladbou by se postupně měla začít krmná dávka přibližovat krmné dávce laktujících krav.

Postupně by se měl navyšovat příjem energeticky hodnotnějších krmiv a přidávat jaderné krmivo. Straková a Suchý (2005) uvádí, že jádro by mělo ze sušiny krmné dávky tvořit asi 30%. Bouška a kol. (2006) uvádí jako velmi vhodné podávání glukoplastických aditiv, např. propylenglykolu, který se v organismu velmi rychle konvertuje na glukózu, jeho užíváním stoupá tvorba bachorového propionátu, zvyšuje se produkce jaterní glukózy, minimalizuje se čerpání jaterního glykogenu a stimuluje se sekrece inzulínu, což znamená snížení mobilizace tukové tkáně a snížení výskytu ketóz.

V posledních třech týdnech před porodem se musí věnovat pozornost zastoupení dusíkatých látek ve výživě. V celkové krmné dávce by měl obsah NL představovat 14 – 15% ze sušiny, z čehož 32 – 38% by měly tvořit dusíkaté látky nedegradovatelné, po otelení by měl jejich podíl stoupnout až na 40% (Kudrna a Homolka, 2009). Tím se snižuje riziko zadržení placenty a ketózy (Bouška a kol., 2006). Straková a Suchý (2005) ale varují před příliš velkými dávkami dusíkatých látek, protože by mohlo docházet k puerperálním poruchám. Na druhou stranu upozorňují, že nízké dávky snižují nedostatečný vývin plodu a nízkou životaschopnost narozených telat. Bouška a kol. (2006) uvádí jako optimální hodnotu 32 – 38% NL včetně nedegradovatelného proteinu.

V období před porodem je vhodné dojnícím dotovat zásobu vit. A, E a β -karotenu a zaměřit se na zásobení selenem (Straková a Suchý, 2005).

2.6.3 Počátek laktace

Počátek laktace, který začíná porodem a trvá přibližně do 70. dnu po porodu, je pro krávu nejnáročnějším obdobím, organismus je vyčerpaný porodem, kdy dochází ke ztrátám tekutin a solí a je zatížen nastupující laktací. V této době dojnice vyžadují maximální dodávání energie a živin, jejich příjem stále stoupá od porodu až do vrcholu laktace pro zabezpečení narůstající produkce mléka (Suchý a kol., 2011).

Clark a Davis (1980) uvádějí jako jeden z nejproblematičtějších faktorů vybalancování krmné dávky z hlediska dodání požadovaného množství energie.

Trávicí trakt dojnice totiž není schopen přijímat takové množství krmné dávky, která je nutná k pokrytí potřeb živin a energie, z tohoto důvodu dochází k negativní energetické bilanci z důvodu deficitu energie.

Tento deficit energie dojnice kompenzuje lipomobilizací tělního tuku, což lze podle Suchého (2011) prokázat nárůstem koncentrace neesterifikovaných mastných kyselin (NEMK) v plazmě. Vysvětluje, že NEMK slouží k tvorbě mléčného tuku a jako zdroj energie pro svalovou tkáň. Část NEMK je v játrech metabolizována na ketolátky, které se buď využívají jako zdroj energie, nebo se v játrech uloží v podobě lipoproteinů. Pokud mají játra dojnice omezenou kapacitu pro syntézu lipoproteinů, dochází při velkém množství uvolněných NEMK k steatóze jater.

Výživu je nutné zajišťovat vysoce kvalitními objemnými krmivy a zvyšujícím se podílem koncentrovaných krmiv, které mohou dosáhnout až 60% krmné dávky (Bouška a kol., 2006), s čímž se ztotožňuje i Kudrna (1998). Suchý (2011) ale uvádí jako maximální možnou koncentraci jaderného krmiva do 50% krmné dávky a upozorňuje na skutečnost, že 1 kg sušiny jaderného krmiva snižuje příjem celkové sušiny o 0,36 kg.

Koncentrace energie by měla v krmné dávce být na úrovni 7,0 – 7,5 MJ/NEL/kg sušiny (Kudrna a kol., 1998), Suchý (2011) doporučuje 6,83 – 7,2 MJ/NEL/kg sušiny.

2.6.4 Období vyrovnané produkce mléka a konec laktace

V období rovnoměrné produkce mléka by se již dojnice měla nacházet ve vyrovnané energetické bilanci. Příjem krmiva je maximální a konstantní, tělesná kondice krav již neklesá, naopak si dojnice začíná vytvářet rezervy (Straková a Suchý, 2005).

Tělesná kondice a mléčná užitkovost je v tomto období nejvíce ovlivňována příjmem jaderného krmiva, případné ubírání podílu jaderného krmiva by mělo být postupné, maximálně 1 kg týdně (Bouška a kol., 2006).

Krmná dávka v závěru laktace by měla být zaměřena na zvětšování podílu objemných krmiv, zužování podílu kukuřičné siláže a snižování jaderného podílu krmiva, především obilných komponent (Bouška a kol., 2006).

Vysokoužitkovým dojnicím se v případech vysoké produkce mléka i v posledních týdnech před zaprahováním, musí výrazně omezit příjem energie v krmné

dávce, zvýší se podíl sena a sníží podíl šťavnatých krmiv, zcela se omezí příjem energeticky hodnotných krmiv (Straková a Suchý, 2005).

2.7 Technika krmení

Technika krmení je individuální pro každý podnik, vždy vychází z možností organizace práce, dostupnosti příslušných strojů a zootechnických zvyklostí. Pod tímto pojmem jsou zahrnuty všechny činnosti související s přípravou krmení, od sestavování krmných dávek pro jednotlivé skupiny krav, přes samotný postup přípravy krmení, zakládání krmiva na krmný stůl či do žlabu a přihrnování krmiva, případně podávání doplňkových krmných komponent, např. lizů či pufrů (Kudrna a kol., 1998).

V současnosti nejužívanější metodou krmení skotu je krmení směsných krmných dávek (TMR). Jedná se o důkladně promíchanou směs jednotlivých komponent, které jsou sestavovány na základě požadavků jednotlivých skupin zvířat na živiny. Hlavní výhodou je konstantní složení krmné dávky, které zajišťuje stabilizaci bachorového prostředí, což je rozhodující pro dokonalé využití krmiva a pro optimální činnost bachorové mikroflóry. Z těchto důvodů je vhodné používat krmiva, jež jsou dostupná celoročně, tedy konzervovaná krmiva. (Bouška a kol., 2006)

Jak již bylo výše řečeno v kapitole Strukturální vláknina v krmné dávce, zcela zásadní je důsledné promíchání TMR, z důvodů jejího co nejdokonalejšího využití a zamezení dojnicím krmivo přebírat a vybírat si chutnější složky.

2.7.1 Krmení skupin krav

Z důvodů ideálního využití živin a možností zvířat zajistit si potřebnou dávku sušiny, je nutné dojnice rozdělit do několika skupin především podle fáze laktace, ale také podle zdravotního stavu, fáze reprodukce a aktuální produkce mléka. Zde jsou plně respektovány jejich fyziologické požadavky a zajišťováno maximální využití jejich produkčních možností.

Stádo se dělí na čtyři základní skupiny, jež je možno podle potřeb a možností stáje dále rozdělovat.

První skupinou jsou krávy do 14 - 21 dnů po otelení (v některých podnicích jen krávy do 5 dnů po otelení – v období produkce mleziva). Této skupině je potřeba věnovat maximální pozornost z hlediska výživy. Krmiva musí obsahovat dobře

stravitelná objemná krmiva, velké množství správně sestavené dávky jaderných krmiv a optimální poměry minerálních látek.

Druhou skupinou jsou vysokoprodukční dojnice od období cca 14 dní po otelení až do přibližně 200 dnů po porodu. V tomto období krávy vykazují maximální produkci mléka, musí jim tedy být zajišťováno dostatečné množství krmiv v nejvyšší možné kvalitě, které toto umožní.

Tuto skupinu je vhodné, pokud to možnosti stáje dovolují, rozdělit do dvou podskupin – na prvotelky a starší dojnice. Rozdíly mezi těmito kategoriemi dojnic jsou nejen v možnostech konzumace sušiny (prvotelky mají nižší potřebu), ale také v hierarchickém uspořádání stáda, kdy obvykle dominantnější starší kusy se dostanou ke krmení dříve a na otelené jalovice se často nedostane krmivo v potřebné kvalitě.

Třetí skupinou jsou krávy od období 200 dnů po porodu až do zasušení. Zde je kladen důraz na předkládání kvalitních objemných krmiv a nižší dávky jaderného krmiva. Důvodem je zajištění možnosti bezpečného ukončení laktace bez zbytečného stresu.

Čtvrtou skupinou jsou krávy stojící na sucho, v období nejlépe 60 dnů před očekávaným porodem (v některých podnicích pouze 50 dní). Této skupině je nutné podávat krmiva s vyrovnanými dávkami živin, které umožní co nejhladší průběh porodu. Jedná se o období, kdy dochází k regeneraci organismu dojnice, hlavně mléčné žlázy a předžaludků, čemuž je nutno přizpůsobit nejen krmnou dávku, ale také dbát o psychickou regeneraci krávy, po které je vyžadován maximální výkon – je vhodné volné ustájení s přístupem na pastvu, nebo alespoň do výběhu.

I tato skupina se často rozděluje na dvě fáze, krávy suchostojné a krávy v přechodném období (2 – 3 týdny před porodem). Této skupině se věnuje již zvýšená pozornost z hlediska přípravy organismu na výrazné zvýšení příjmu energie po počátku laktace.

Další často oddělovanou skupinou krav jsou nemocné dojnice, obvykle se jedná o kusy s onemocněním mléčné žlázy, ale i s poruchami metabolickými, s potížemi s pohybovým aparátem apod. Těmto kravám se věnuje individuální péče a často jim bývá upravována krmná dávka.

2.7.2 Příprava krmných dávek

Pro splnění požadavků na přípravu vyrovnané směsné dávky je nejvhodnější používat míchací krmné vozy. Krmné vozy se vyrábějí v mnoha variantách míchání a podávání krmiva a s různým objemem ložného prostoru.

V chovech vysokoprodukčních dojnic se dnes používají téměř výhradně směsné krmné dávky, které se nejčastěji připravují v krmných vozech, možná je i jejich příprava ve stacionárních míchárnách, ale jedná se o ekonomicky náročnější variantu, v ČR nepožívanou. Další možností je krmení jednotlivých komponent krmiv postupně. Zde se doporučuje dodržovat sled krmiv, kdy dojnicím má být napřed podána část objemových krmiv, následně jadrné krmivo, krmiva šťavnatá a poté další část objemových krmiv (Kudrna a kol., 1998).

Míchací krmné vozy dokáží zajistit přesnou přípravu krmné dávky podle receptury a dokonalé rozmíchání komponent krmiva, což je velmi důležité pro maximalizaci příjmu sušiny u dojnic, pro příjem všech potřebných živin a pro omezení selekce jednotlivých složek krmiva. Omezuje se vznik zažívacích potíží a je zajištěna vysoká mléčná užitkovost dojnic (Mašek, 2010). Nakládání krmiv se provádí buď samostatnými nakladači, či frézou nebo drapákem, které jsou na voze umístěné. Zakládání krmiv by mělo probíhat od nejlehčích komponent po nejtěžší. (Kudrna a kol., 1998).

2.7.3 Zakládání krmiv

Počet krmení během dne se v podnicích s chovem dojnic stanovuje vždy podle možností, především organizačních a ekonomických. Čím častěji se zakrmuje, tím větší je příjem sušiny dojnicemi. Nejčastější je krmení dvakrát denně, kdy před ranním krmením se odklízejí zbytky z krmného stolu a žlabu (Kudrna a kol., 1998). Při krmení dvakrát denně by neměl být odstup mezi krmením více než 11 hod (Zeman a kol., 2006). Je vhodné dojnicím zajistit, aby měly přístup ke krmivu a vodě bezprostředně po dojení, protože v této době je příjem krmiva maximální (Škarda a Škardová, 2000). Sommer (1994) upozorňuje, že pokud je v krmné dávce nižší obsah vlákniny, pod 17%, což se týká především TMR s vyšším podílem jadrného krmiva, je vhodná častější frekvence krmení, nebo alespoň zajistit častější přihrnování krmiva. Velmi důležitým faktorem pro příjem krmiva je dostatek prostoru u krmného žlabu pro každou dojnici, aby se omezil vliv hierarchického uspořádání skupiny a aby každá kráva měla možnost přístupu k dostatečnému množství čerstvého krmiva (Škarda a Škardová, 2000). Doležal a kol. (2004) připouštějí možnost i užšího poměru míst u žlabu k počtu dojnic ve skupině, ale pouze za podmínek zajištění dostatečného množství krmiva, při zakrmování nejlépe 4x denně s přihrnováním krmiva také 4x denně. Při častém přihrnování krmiva je možné i méně časté zakrmování.

3. MATERIÁL A METODIKA

Vlastní část bakalářské práce jsem zpracovávala na základě podkladů z podniku Třemošenská a.s., a vlastních poznatků, protože zde pracuji. Práce byla zaměřena na produkční stáj v České Bříze, kde se chovají dojené krávy a realizuje se zde výroba mléka.

Podklady mi byly poskytnuty zootechnickými, jednalo se o údaje ke složení krmných dávek, analýzy a rozborů krmiv a údaje o složení a množství mléka, které se každý měsíc zjišťovaly kontrolou užitkovosti. Návrhy krmných dávek byly provedeny firmou Sano – moderní výživa zvířat spol. s r.o., která dodává minerální komponenty, analýzy krmiv provedla laboratoř ZOL Malý a spol. se sídlem v Postoloprtech a výsledky kontroly užitkovosti pochází z laboratoře pro kontrolu mléka v Buštěhradu. Ostatní údaje jsem získala vlastním pozorováním stáje v průběhu celého roku prakticky každý den.

Vlastní práci jsem zaměřila na popis podniku, samotný popis stáje, charakteristiku stáda a jeho rozložení do jednotlivých skupin krav. Následně jsem sledovala techniku krmení a složení jednotlivých krmných dávek pro dané skupiny dojnic. Dále jsem se zaměřila na samotnou mléčnou užitkovost, kterou jsem porovnávala s průměrnou roční užitkovostí dojnic v ČR v roce 2013. Porovnávala jsem úroveň krmivářské praxe v této stáji s doporučeními odborné literatury.

3.1 Popis podniku

Podnik Třemošenská a.s. se rozkládá na území severního Plzeňska, kolem města Třemošná. Výměry obhospodařovaných ploch se nachází v průměrné nadmořské výšce kolem 350 m. n. m., Třemošenská a.s. hospodaří na celkové výměře 2520 ha, z toho 2205 ha je orná půda. Podnik je rozdělen na části rostlinné výroby, živočišné výroby, středisko opravárenské, středisko pro sušení a čištění komodit, středisko čistící stanice osiv, středisko mísírny krmiv a obchodní středisko. V areálu se dále nachází bioplynová stanice, kterou vlastní jiný podnik.

V podniku pracovalo v roce 2013 na plný úvazek 59 zaměstnanců.

Zaměření rostlinné výroby je pěstování obilnin – pšenice ozimá (300 ha), ječmen ozimý (180 ha), tritikale (150 ha), oves pluchatý (150 ha), oves nahý (100 ha), dále se v podniku pěstuje na velké výměře kukuřice na siláže pro krmiva (200 ha) a pro bioplynovou stanici (300 ha), dále jsou zastoupeny olejniny - řepka ozimá (300 ha) a hořčice bílá (120 ha). Na zbývající ploše cca 300 ha se pěstuje jetel luční,

kostřava červená a srha říznačka pro výrobu osiv. Dalších 100 ha je věnováno porostům vojtěšky seté pro výrobu krmiva pro dojnice.

Živočišná výroba se zaměřuje na chov dojeného skotu, který čítá 220 kusů, odchov jalovic a výkrm býků. Dále se zde chová masný skot, počet krav je zatím kolem 80 kusů. Turnusově se vykrmují krůty a kachny.

3.2 Charakteristika stáda a ustájení

Stádo dojnic čítá 220 kusů krav plemene holštýnského skotu. Část stáda vznikla postupným prokřížením původně chovaného plemene českého strakatého skotu, v roce 1999 bylo dovezeno z Kanady 25 kusů březích jalovic plemene H100. V areálu České Břízy se odchovávají telata a odpovídající počet jalovic.

Ustájení produkčních krav je realizováno v přestavěném bývalém kravíně K-174, který je v současnosti rozdělen krmnou chodbou na dvě části. V první, větší, části jsou dvě hnojné chodby a dvě řady postýlek umístěných proti sobě. Tato strana je rozdělena na čtyři stejně velké kotce s kapacitou 40 kusů krav. Dva kotce obývají starší dojnice, další dva prvotelky. Menší část obsahuje jednu hnojnou chodbu a jednu řadu postýlek, strana je rozdělena na tři kotce, první má kapacitu 10 kusů a je určen pro otelené krávy do 5 dnů po porodu, následně jsou podle pořadí laktace rozděleny do protilehlých kotečů. Zbývající dvě oddělení mají kapacitu 20 kusů dojnic, jsou určeny pro prvotelky a starší krávy v období ukončování laktace a zaprahování. Z těchto kotečů mají krávy volný přístup do výběhů. Odklizení chlěvské mrvy se provádí manipulátorem s radlicí odsunem na hnojiště, odkud je hnůj vyvážen jednou za měsíc na polní hnojiště.

Další využívanou částí pro ustájení dojnic je samostatná budova bývalého prasečáku, kde jsou umístěny nemocné krávy, v první části krávy s dlouhodobými problémy týkající se onemocnění mléčné žlázy, ve druhé části jsou krávy s obtížemi obvykle metabolickými, nebo krávy po operaci, tyto krávy mají dietu stanovenou veterinárním lékařem. Z obou částí je umožněn přístup do výběhů, kde je pod přístřeškem podáváno krmení. Systém ustájení je na polohluboké podestýlce, kravám je hnůj odklizen jednou týdně traktorem s čelním nakladačem, dvakrát týdně se dostylá čistou slámou.

Samostatnou částí je stáj pro suchostojné krávy, jedná se opět o budovu rozdělenou na dvě části. První část s volným ustájením je určena pro dojnice po zaprahnutí až do dvou týdnů do porodu a pro vysokobřeží jalovice. Tato skupina zvířat má umožněn celodenní přístup na pastvu o výměře 10 ha.

Kapacita stáje je 50 kusů zvířat. Druhou část budovy tvoří porodna, krávy jsou dva týdny před porodem přivázány, po otelení se stěhují do sousedící produkční stáje. Krmení je zde podáváno do žlabů pomocí kolejových vozíků. Hnůj je odklizen dvakrát denně ručně do škrabáku, následně je vynašečem dopravován na valník a odvážen na polní hnojiště.

Odchov telat probíhá ve venkovních individuálních boudách do věku jednoho měsíce, jalovičky jsou následně převáděny do své stáje, kde jsou v dalším období odstaveny, odchovány a následně připuštěny, v 7 měsíci březosti se stěhují do budovy pro zaprahnuté krávy s porodnou.

Býčci jsou ve věku jednoho měsíce převezeni do střediska ve Třemošné, kde pokračuje jejich odchov do věku 10 měsíců a následně se přepravují do střediska Zruč – Senec, kde probíhá poslední fáze jejich výkrmu a odprodej na jatky ve věku dvou let.

3.3 Technika krmení

K přípravě a zakládání krmiv se v podniku Třemošenské, a.s. využívá krmný vůz Storti Labrador, který je agregován za traktorem Claas Ares 557 ATZ. Krmný vůz má kapacitu 16 m³, Proces míchání zajišťují tři horizontální šneky, jeden hlavní, umístěný u dna vozu a dva výše položené šneky podávací. Šneky jsou opatřeny výměnnými noži s oboustranným ostřím, které slouží k řezání dlouhých komponent krmiv. Dále je vůz opatřen čelní frézou, která umožňuje odebírání krmiv ze silážních jam s minimálním zvětráváním siláží, frézou lze odebírat krmivo až do výšky 4,5 m. Vážení nakládání krmiv se provádí automatickou váhou Happy Feeder, nejvyšší možná nakládka může celkem vážit 4,3 tuny. Zakládání krmiv probíhá sklopením a zapnutím posuvu podávacího pásu na zadní části pravého boku krmného vozu.

Nakládka všech krmiv pro krávy a vysokobřezí jalovice probíhá přímo ve středisku Česká Bříza, kde jsou všechny komponenty uskladněny. Do krmného vozu jsou jako první nakládány seno a krmná sláma, které se několik minut v krmném voze míchají, aby došlo k jejich nařezání na potřebnou délku. Následně se nasype ze sila produkční směs a poté se naloží smykovým nakladačem dávka řepkového a sójového extrahovaného šrotu. Stroj se přesune k vakům, kde jsou uskladněny senáže travní a vojtěškové, ty jsou nakládány pomocí traktoru s čelním nakladačem Quicke. Poté se přejíždí do silážní jámy pro odebrání kukuřičné siláže, která je naložena frézou. Jako poslední komponenty se dodávají řepná melasa a pivovarské mláto.

V produkční stáji se krmivo zakládá dvakrát denně přibližně v 6:00 a 15:00 hodin. Všechny skupiny dojnic dostávají stejnou směsnou krmnou dávku. Krmivo je před ranním krmením odklízeno na hnojiště, odpolední krmivo se nasype na zbytky po ranní dávce. Krmení je dvakrát denně přihrnuto traktorem s radlicí, přibližně v 10:00 a 18:00 hodin. Krmnou sůl a puřovací doplněk si mohou krávy odebírat samostatně podle své potřeby z připravených nádob, které jsou každý den doplňovány. Přístup k čisté vodě v míčových napáječkách je možný vždy na dvou místech v každém kotci.

Zvířata umístěná ve stáji pro zasušené krávy jsou krmena pouze jednou denně. Krmným vozem je dodávána namíchaná směs lučního sena, krmné slámy, kukuřičné siláže a travní senáže, která se vysype na hromadu v přípravně. Zde se na hromadu lopatou nasype sójový šrot a poté je pracovníkem porodny směs nakládána do kolejových vozíků a odvážena do krmných žlabů v oddělení porodny a oddělení pro zasušené krávy. V oddělení porodny se přivázaným kravám na krmnou dávku nasype pomocí kýble dané množství produkční směsi a nalije tekutý propylenglykol promíchaný v konvi s horkou vodou. Zvířatům v části s volným ustájením se na krmení ve žlabech nasype dávka minerálního doplňku a krmné soli. Přístup k vodě v napáječkách je samozřejmostí.

Ve stáji s nemocnými kravami se krmná dávka mění na základě pokynů veterinárního lékaře.

3.4 Popisy krmných dávek

Tab. 6 Krmné dávky pro jednotlivé skupiny dojnic

Krmivo (kg)	Laktace (kg)	Suchostojné (kg)	Porod (kg)
Kukuřičná siláž	15,0	10,0	10,0
Senáž vojtěšková	12,0		
Senáž travní	-	15,0	15,0
Pšeničná sláma průměrná	0,3	1,0	1,0
Luční seno dobré	0,5	3,0	3,0
Produkční směs Třemošná	8,5	-	3,0
Mláto pivovarské	4,0	-	-
Melasa řepná	0,2	-	-

Šrot extrahovaný řepkový	0,5	-	-
Šrot extrahovaný sójový	0,3	0,5	0,5
Mipro Pren 400	-	0,1	-
Propylenglykol	-	-	0,1
Celkem	41,3	29,6	32,6

Tab. 7 Produkční směs pro dojnice

Komponenty	Množství (%)
Pšenice	60,0
Ječmen	33,0
Vápenec mletý	1,5
Mipro M 500	5,5

3.4.1 Rozbor krmné dávky pro dojnice v laktaci

Návrh a rozbor krmné dávky pro dojnice byl vypracován firmou Sano – Moderní výživa zvířat spol. s r.o. Návrh byl realizován pouze pro laktující krávy, suchostojné krávy a krávy před otelením byly krmeny podle zvyklostí v podniku, bez využití možnosti odborné úpravy krmné dávky.

Krmná dávka je uvažována pro dojnici o váze 600 kg, s produkcí 28 l mléka, s obsahem tuku 4% a bílkoviny 3,5%.

Tab. 8 Složky krmné dávky pro dojnice v laktaci

Složka	Jednotka	Obsah
Sušina	g	19 872
Sušina - TMR	%	42,92
Sušina - koncentrát	%	37,46
NEL	MJ	119,24
Tuk	g	537,52
Škrob	g	4500,53
Cukr	g	728,60
Škrob + cukr	g	5229,13

Cukr : škrob		1:6,18
Tuk / kg suš.	%	2,70
Škrob / kg suš.	%	22,65
Cukr / kg suš.	%	3,67
Cukr + škrob / kg suš.	%	26,31
By Pass škrob	g	1231,71
Dusíkaté látky	g	3614,61
NL / kg suš.	%	18,19
NL / 1 MJ NEL	g	30,31
Vláknina	g	3623,94
Vláknina / kg suš.	%	18,24
Struk. vláknina	g	2417
ADF / kg suš.	%	22,40
NDF / kg suš.	%	32,63
Vápník	g	229,256
Fosfor	g	80,501
Sodík	g	56,988
Ca : P		2,85 : 1
K : Na		5,49 : 1
Popeloviny / kg suš.	g	9,23
Vit. A	m.j	79050
Vit. D	m.j	7905
Vit. E	mg	949
β - karoten	mg	284,52
Draslík	g	313,030
Zinek	mg	1910,38
Mangan	mg	632,40
Měď	mg	158,10
Kobalt	mg	6,32
Jod	mg	68,51
Selen	mg	4,74
Kyselina mléčná	%	79,22
Kyselina octová	%	20,78

3.5 Analýzy krmiv

Následující tabulky popisují kvalitativní znaky kukuřičné siláže a vojtěškové a travní senáže. Krmiva byla součástí TMR, které byly zkrmovány v letním období roku 2013. Kukuřičná siláž pochází z podzimní sklizně roku 2012, byla zakonzervována v jámě. Travní i vojtěšková senáž pochází z květnové seče roku 2012, byla zalisována do vaků. Analýzy krmiv provedla laboratoř ZOL Malý a spol. se sídlem v Postoloprtech. Krmiva byla laboratoří vyhodnocena jako výborná.

Tab. 9 Vybrané ukazatele krmiv použitých v TMR 2013

Parametr	Kukuřičná siláž		Vojtěšková senáž		Travní senáž	
	Hmota	Sušina	Hmota	Sušina	Hmota	Sušina
Původní hmota (%)	33,60	100,00	33,40	100,00	27,60	100,00
NL (%)	2,72	8,09	8,86	22,94	3,62	13,13
SNLs (%)	1,63	4,86	5,81	17,39	2,27	8,23
Tuk (%)	1,43	4,24	0,60	1,79	0,45	1,64
Vláknina (%)	6,33	18,83	6,80	20,38	7,00	25,38
Popeloviny (%)	1,25	3,73	4,44	13,28	2,67	9,67
BNLV (%)	21,89	65,10	13,33	39,93	13,96	50,63
Škrobová hodnota	22,52	66,96	16,51	49,45	14,28	51,81
Vápník (%)	0,06	0,17	0,61	1,83	0,20	0,74
Fosfor (%)	0,07	0,21	0,11	0,34	0,07	0,27
Sodík (%)	0,00	0,00	0,04	0,12	0,01	0,04
Draslík (%)	0,36	1,07	0,74	2,22	0,69	2,51
Hořčík (%)	0,03	0,10	0,10	0,29	0,07	0,25
ADF (%)	7,18	21,35	9,32	27,90	8,84	32,05
NDF (%)	15,58	46,32	11,04	33,06	14,21	51,56
Kyselina mléčná (%)	0,91	-	2,50		2,37	-
Kyselina octová (%)	0,19	-	1,10		0,80	-
Kyselina máselná(%)	0,00	-	< 0,01		0,00	-
pH	3,70	-	4,43		3,90	-
Celkové hodnocení	Výborná		Výborná		Výborná	

3.6 Mléčná užitkovost

Stádo v České Bříze podléhá kontrolám užitkovosti, které probíhají každý měsíc pod dohledem zootechnika z ČMSCH (Českomoravský svaz chovatelů, a.s.). Zootechnik odebere od každé dojnice vzorek mléka, který po celou dobu dojení krávy je vylučován do k tomuto účelu připevněné nádoby na váze dojícího stroje, zapíše si nádoj dané krávy a vzorek je následně v laboratoři podroben analýze a je vyhodnoceno množství tuku, bílkoviny a laktózy v kilogramu mléka. Dále je zjištěno množství přítomných somatických buněk. Při kontrole užitkovosti jsou vždy od každé dojnice odebrány dva vzorky, první se odebírá při odpoledním dojení a druhý pochází z nádoje ranního dojení druhého dne.

Z výsledků kontroly užitkovosti lze odhadnout, zda je úroveň krmných dávek v pořádku, poukazují dále na zdravotní stav dojnic. Také lze tímto způsobem vyhledat problematické dojnice z hlediska zastoupení somatických buněk v mléce.

Tab. 10 Výsledky mléčné užitkovosti 2013 – průměrné výsledky jedné dojnice

Měsíc	Dojivost (kg)	Tuk g/100g	Bílkovina g/100g	Laktóza g/100g	SB tis/ml
Leden	27,3	4,14	3,58	4,73	366
Únor	26,6	4,21	3,60	4,78	361
Březen	27,6	4,40	3,62	4,75	396
Duben	27,1	4,43	3,59	4,81	412
Květen	27,5	4,02	3,54	4,80	390
Červen	28,1	4,20	3,57	4,72	367
Červenec	27,8	4,27	3,50	4,76	389
Srpen	23,4	4,19	3,51	4,76	412
Září	27,1	3,97	3,33	4,83	391
Říjen	27,9	4,11	3,63	4,79	365
Listopad	26,6	4,09	3,51	4,72	436
Prosinec	26,9	4,17	3,63	4,76	514
Průměr rok	27,0	4,18	3,55	4,77	400

Vzorky z kontroly užítkovosti v podniku Třemošenská, a.s. byly vyhodnocovány společností ČMSCH, a.s., laboratoří pro rozbor mléka v Buštěhradu. Stanovení složení syrového mléka na obsah tuku, bílkoviny a laktózy bylo provedeno infračerveným absorpčním analyzátozem podle ČSN 570536/1999, stanovení počtu somatických buněk v mléce bylo provedeno pomocí fluoro – opto – elektronického přístroje podle ČSN EN ISO 13366-2/2007.

Tab. 11 Srovnání výsledků KU stáje v České Bříze s celorepublikovým průměrem v ČR (Materiály Třemošenské a.s. a ČMSCH, a.s.)

Rok 2013	Dojivost (kg)	Tuk g/100g	Bílkovina g/100g	Laktóza g/100g
Stáj Česká Bříza	27,0	4,18	3,55	4,77
Průměr ČR	27,8	3,84	3,38	4,93

Tab. 11 uvádí srovnání dojivosti a hodnot některých složek mléka. Dojivost je v podniku Třemošenská a.s. jen lehce pod republikovým průměrem, obsah tuku a bílkoviny průměr přesahuje. Laktóza má hodnotu mírně podprůměrnou. Mléko produkované ve stáji v České Bříze lze ohodnotit jako kvalitní z hlediska složek, problematické zde ovšem bývá zastoupení hladiny somatických buněk v 1 ml mléka.

4. VÝSLEDKY A DISKUZE

4.1 Hodnocení úrovně krmení dojníc

Krmná dávka předkládaná dojnícím má oproti tabulkovým hodnotám o něco nižší hodnotu NEL – 119,24 MJ, Sommer a kol. (1994) uvádí pro dojnice stejné váhové kategorie a produkce mléka hodnotu 129,32 MJ. Příjem sušiny je srovnatelný s tabulkovými hodnotami, dojnice v České Bříze přijmou krmnou dávkou 19,9kg sušiny, dle tabulek by měly přijmout 20,2kg sušiny, podobné jsou i údaje o obsahu vlákniny – v krmné dávce sledovaných dojníc je 3,62kg vlákniny, podle Sommera a kol. (1994) je optimální 3,33kg. Větší rozdíl je zaznamenán v obsahu dusíkatých látek, tabulkové hodnoty uvádí 2978g, sledované dojnice přijímaly 3614g NL. Stejně problematické jsou i hodnoty obsahu Ca a P v krmné dávce. Dojnice v České Bříze přijímaly 229g Ca a 80,5g P, obsah se zcela odlišuje od tabulkových hodnot především u vápníku, který by měl být v krmné dávce obsažen v mnohem menší míře, Sommer a kol. (1994) uvádí 128g, zastoupení fosforu naopak uvádí vyšší –

95g. V důsledku tohoto složení je v krmné dávce příliš široký poměr Ca : P a to 2,85 : 1, Zeman a kol. (2006) uvádí jako optimální poměr 1,5 - 2 : 1.

Nejproblematictější je příliš vysoké zastoupení dusíkatých látek v krmné dávce, podle Boušky a kol. (2006) způsobují nadbytečné NL zvýšení obsahu močoviny v krvi a následně snížení pH v děložce, čímž se může zhoršovat schopnost zabřezávání (tyto problémy se u krav v České Bříze skutečně vyskytují). Reece (2009) upozorňuje, že při nadbytku bílkovin může docházet k překyselení organismu a následnému odplavování vápníku. Problémem je také nadbytečný obsah vápníku v krmění, může docházet k poklesu příjmu krmiva a ke snížení absorpci zinku a mědi, u dojnic se také mohou vyskytovat poruchy reprodukčního aparátu – poporodní paréza, ovariální dysfunkce nebo endometritis (Tvrzník a kol., 2008). Menší obsah fosforu podle Kudrny a kol. (1998) není závažný, uvádí, že potřeby fosforu pro dojnice jsou menší, než je uváděno v krmivářských tabulkách. Podotýká ale, že je potřeba optimální dotace vitamínu D, nejen pro správné využití fosforu v těle zvířete, ale i vápníku.

Dávka pro produkční dojnice by se mohla zlepšit ubráním podílu vojtěškové senáže a vyšším zastoupením senáže travní. Zvýšil by se obsah sušiny v krmné dávce a současně by se snížila příliš velká koncentrace dusíkatých látek, čímž by nedocházelo k přetěžování organismu zvířat. Toto opatření by bylo vhodné i z hlediska obsahu vápníku v krmné dávce, který by rovněž poklesl na přijatelnější hranici. Takto by již bylo možné krmnou dávku považovat za vyrovnanou.

Problémem je krmění dojnic v období rozdojování, bylo by potřeba zvýšit obsah energie krmné dávky, bohužel z technologického hlediska nebude možné pro tuto skupinu míchat vlastní krmnou dávku, ale situaci by mohlo zlepšit polévání krmiva propylenglykolem, což se ve stáji skutečně dříve dělalo. Krávy by tak měly k dispozici pohotovou energii, která by vyrovnávala přirozené ztráty, ke kterým dochází v období negativní energetické bilance po porodu a omezovala by mobilizaci zásob organismu dojnice.

Další záležitostí, kterou by bylo vhodné vyřešit je krmění krav na konci laktace. Rozhodně by tato skupina krav měla mít snížený obsah jaderného krmiva v krmné dávce a také by bylo vhodné zúžit objem kukuřičné siláže v krmné dávce.

Suchostojné krávy mají krmnou dávku navrhnoutou na základě zkušeností zootechniků, je založena na kvalitních objemných krmivech, podle výukového programu MZLU v Brně jsem si vypočítala energetickou hodnotu krmiva 5,29 MJ/kg

sušiny, což odpovídá hodnotě udávané Bouškou a kol. (2006) 5,0 – 5,5 MJ/kg sušiny pro suchostojné dojnice. Krmná dávka má podle tohoto výpočtu opět vyšší zastoupení dusíkatých látek a Ca, situaci by mohlo zlepšit přidání kvalitního lučního sena. Dostatek vlákniny v krmné dávce je zajištěn přidanou krmnou slámou a lučním senem. Správně podle běžných krmivářských zásad nebylo zkrmováno jaderné krmivo (vyjma přídatku sójového extrahovaného šrotu), např. Škarda a Škardová (2000) uvádí, že jaderná krmiva by se suchostojným dojnicím neměl zakrmovat kvůli nadměrnému ztučnění. Zeman a kol. (2006) upozorňuje i na možné zdravotní komplikace během porodu. Minerálie jsou do krmiva dodávány krmnou solí volně k dispozici a krmným doplňkem Mipro Pren 400, které produkuje Sano – moderní výživa zvířat spol. s r.o., navrhovatel krmné dávky pro redukční dojnice ve sledovaném podniku.

Krávy v tranzitním období se přesunují do porodny, kde uvázané čekají přibližně dva týdny na porod. Dostávají stejnou krmnou dávku jako krávy suchostojné, s přidavkem tekutého propylenglykolu a dosypáváním produkční směsi na žlab. Pokud pomíneme skutečnost, že ruční dávkování produkční směsi a nalévání propylenglykolu na žlab je značně nepřesné a je prováděno pouze odhadem, bylo dosaženo zvýšení energie na požadovaných téměř 6,0 MJ/kg sušiny, které uvádí Bouška a kol. (2006). I v tomto případě je obsah vápníku v krmné dávce příliš vysoký. Velmi pozitivním opatřením v dané stáji je podávání energetického nápoje Rumík od VVS Verměřovice s.r.o., který dojnicím zajišťuje dotaci energie po otelení, zajišťuje správné bachorové funkce, zabraňuje vznik ketóz a snižuje výskyt poporodních paréz. Krávy ho přijímají s velkou chutí.

4.2 Hodnocení techniky krmení

Krmení je do produkční stáje zaváženo standardně dvakrát denně, interval mezi ranním a odpoledním krmením je 9 hodin, což odpovídá doporučení Zemana a kol. (2006), podle kterého by odstup krmení neměl být větší než 11 hodin. Podle Kudrny a kol. (1998) by mělo být krmení zaváženo vždy ve stejnou dobu, což splňuje technika krmení v České Bříze. Je ale v rozporu se Škardou a Škardovou (2000), kteří říkají, že čerstvé krmení by mělo být kravám k dispozici ihned po dojení, starší dojnice nejvyšší produkce mléka opouštějí dojírnu ráno v době přibližně od 3:30 – 4:30 hodin, traktor s krmným vozem stáji projíždí až v 6:00, dojnice do té doby na krmení čekají, protože večerní krmení je odklízeno ještě před začátkem dojení. Odpoledne jsou tyto požadavky splněny lépe, dojnice se navrací z

dojírný v době mezi 14:00 – 15:00 hodin, krmný vůz přijíždí v 15:00 hod. Problémem je také přihrnování krmiva, jehož četnost by se měla zvýšit. Doležal (2004) považuje za optimální přihrnování krmiva 4x denně a to hlavně z hlediska zvýšení příjmu sušiny. Kudrna (1998) doporučuje odklizení zbytků krmiva z krmného žlabu vždy před dalším zavážením krmení, ve stáji v České Bříze, jsou zbytky odklizeny pouze v noci před začátkem dojení.

Největším problémem krmné techniky v produkční stáji Třemošenské a.s. jsou chybějící úpravy krmné dávky v závislosti na mezidobí laktace. Krávy jsou sice podle těchto požadavků rozděleny do jednotlivých skupin, které popisuje např. Bouška a kol. (2006), ale jsou všechny krmeny stejnou TMR. Ve stáji se vyskytují v důsledku toho problémy se zaprahováním, dojnice na konci laktace kvůli vysokým dávkám jadrných krmiv mají stále vysoké denní nádoje.

Dalším nedostatkem krmné techniky je nepřesné dávkování produkční směsi kravám v tranzitním období. Také příprava krmné dávky pro suchostojné dojnice není ideální – sójový extrahovaný šrot je nasypán lopatou na hromadu a ta je následně nakládána na vozíky a odvážena na žlab – dávkování je velmi nepřesné, k některým kravám se šrot vůbec nedostane, jiné ho mají příliš mnoho.

5. ZÁVĚR

Složení krmných dávek, kvalita jejich jednotlivých komponent a technika krmení jsou jedním z nejzásadnějších faktorů, jež ovlivňují produkci mléka u dojeného skotu. Ovlivňují nejen doživost, ale také obsah jednotlivých složek mléka.

Práce se zaměřila na hlavní zásady sestavování krmných dávek z hlediska správného zastoupení jednotlivých živin, upozornila na faktory, které mají vliv na složení mléka, varovala i před zdravotními komplikacemi zvířat v případě nedodržování zásad správné výživy dojnic.

Samostatnou problematikou je krmení jednotlivých skupin krav podle fáze laktace, v průběhu mezidobí se značně mění požadavky dojnic na složení krmných dávek a na obsah jednotlivých živin. Suchostojné krávy mají dostávat optimální krmnou dávku, která zajistí regeneraci organismu po ukončené laktaci a současně dodá dostatek potřebných živin a energie pro dokončení vývoje plodu, pro následující porod a další laktaci, jejíž nejnáročnějším částí je období rozdojování až do vrcholu laktace. Kráva je v negativní energetické bilanci, vydává více energie než přijímá a je úkolem chovatele, jí toto období pomoci překlenout a vyvarovat se chyb ve výživě, které mohou vést k poškození organismu dojnice. Následuje období vyrovnané produkce mléka, kdy si dojnice začíná vytvářet tělesné zásoby a je znovu březí, v období konce laktace sama přirozeně snižuje produkci mléka, z tohoto důvodu je jí i ubírána produkční směs případně celkově měněna krmná dávka z důvodu snížení její energetické hodnoty. Obvykle osm týdnů před plánovaným otelením je kráva zaprahnuta a celý cyklus mezidobí je ukončen.

Dalším faktorem, na němž závisí produkce mléka je technika krmení, jedná se o techniku přípravy krmných dávek a způsob zakládání krmiva.

Práce sledovala krmné dávky a jejich složení v produkční stáji Třemošenské a.s., která je umístěna ve středisku Česká Bříza. Zaměřila se na popis stáda zde chovaného holštýnského skotu, na popis ustájení a techniku krmení pro jednotlivé skupiny krav. Popsala problémy, které se zde vyskytují z krmivářského hlediska a pokusila se navrhnout přijatelná a technicky možná řešení.

Pokud by se toto opatření přijala, krávy by přijímaly více sušiny, v důsledku včasného ranního krmení, kdy dojnice čekají po odchodu z dojírny až dvě hodiny na zavezení krmiva a také v důsledku častějšího přihrnování krmiva. Snížením obsahu vojtěškové senáže by se snížil obsah přijímaného vápníku a koncentrace dusíkatých látek, čímž by se omezilo zatěžování organismu zvířat a snížila zdravotní rizika v oblasti reprodukční soustavy. V případě úpravy krmné dávky kravám na konci laktace by se snížily náklady na litr vyprodukovaného mléka z hlediska odebrání zbytečně vysokých dávek jadrných krmiv.

6. CITOVANÁ LITERATURA

BAUDET, H. M. (1995). Nouvelles tables INRA, Alimentation, 228, 119 - 121

BOUŠKA J., DOLEŽAL O., JÍLEK F., KUDRNA V., KVAPILÍK J., PŘIBIL J., RAJMON R., SEDMÍKOVÁ M., SKŘIVANOVÁ V., ŠLOSÁRKOVÁ S., TYROLOVÁ Y., VACEK M., ŽIŽLAVSKÝ J. (2006). Chov dojeného skotu. Praha, Profi Press, 186 s

CLARK J., DAVIS C. L. Some aspects of feeding high production dairy cows. J. Dairy Sci., 63, 1980, č. 6, s. 873 – 885

DOLEŽAL O., BÍLEK M., DOLEJŠ J. (2004). Zásady welfare a nové standardy EU v chovu skotu. Praha, Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i., 72 s

EKERN A., HAVREVOLL Ø., HAUGH A., BERG J., LINSTAD P., SKEIE S. (2003): Oat and barley based concentrate supplements for dairy cos. Acta Agric. Scand., Sect. A, Animal Sci 53 : 65 – 73

HŮRKA P. (2014). Metionin ve výživě dojnic – zlepšuje užitkovost a zdravotní stav zvířat. Náš chov, č. 2: 53 – 54

ILLEK J. (2005). Problémy výživy dojnic v období stání na suchu. Náš chov, č. 11: P8 – P11

KUDRNA V., FRYDRYCH Z., MUDŘÍK, Z., ŠIMEK M., ZEMANOVÁ D., HOMOLKA P., ZELENKA J., ILLEK J. (1998). Produkce krmiv a výživa skotu. Praha, Agrospoj Praha, 362 s

KUDRNA V., HOMOLKA P. (2009). Vliv diety, zejména obsahu dusíkatých látek, na množství a kvalitu mléčné bílkoviny a zdraví dojnic. Praha, Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i., 44 s

KUDRNA V., HOMOLKA P. (2007). Vliv krmné dávky dojnic na množství a kvalitu mléčného tuku. Praha, Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i., 49 s

KUDRNA V. (2005). Problémy výživy dojnic v období stání na sucho. *Náš chov*, č. 11: P8 – P11

MAŠEK J. (2010). Ideální příprava a podání krmné dávky. *Zemědělec*, č. 39

McCULLOUGH M. E. (1994). Total mixed ratio nand supercow. W. D Howard and Sons company, 2. vydání

NOBLE J. (2004). Zkrácení doby stání na sucho. Kulatý stůl se čtyřmi chovateli. *Chov skotu*, č. 11

PEŠEK M. (1997). Hodnocení jakosti, zpracování a zbožiznalství živočišných produktů, Část I. Jakost potravin, potravinových surovin a mléka. České Budějovice, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 235 s

REECE W. O. (2009). Fyziologie a funkční anatomie hospodářských zvířat. Praha, Grada Publishing, a.s., 480 s

SOMMER A., ČEREŠNÁKOVÁ Z., FRYDRYCH Z., KRÁLÍK O., KRÁLÍKOVÁ Z., KRÁSA A., PAJTÁŠ M. (1994). Potřeba živin a tabulky výživné hodnoty krmiv pro přežvýkavce. Výzkumný ústav výživy zvířat, Pohořelice, 198 s

SRAKOVÁ E., SUCHÝ P. (2005). Výživa hospodářských zvířat. Brno, Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, 89 s

SUCHÝ P., STRAKOVÁ E., HERZIG I., SKŘIVANOVÁ E., ZAPLETAL D. (2011). Výživa a dietetika, II. díl – Výživa přežvýkavců. Brno, Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, 128 s

ŠKARDA J., ŠKARDOVÁ O. (2000) Program péče o produkci a zdraví stáda dojnic. Praha, ÚZPI, 68 s

ŠUSTALA M. (2001). Krmné dávky a systémy krmení dojnic. *Náš chov*, č. 2

TVRZNÍK P., ZEMAN L., HERZIG I. (2008). Úvod do problematiky vztahu výživy a zdravotního stavu zvířat. Praha, Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i., 59 s

ZEMAN L., KOPŘIVA A., MRKVICOVÁ E., PROCHÁZKOVÁ J., RYANT P., SKLÁDANKA J., STRAKOVÁ E., SUCHÝ P., VESELÝ P., ZELENKA J. (2006). Výživa a krmení hospodářských zvířat. Praha, Profi Press, 360 s

Zdroje stažené z internetu:

[www.genoservis.cz/cz/poradenstvi/clanky/skot/383 -zkraceni-doby-stani-na-sucho-muze-zlepsit-vysledky-reprodukce](http://www.genoservis.cz/cz/poradenstvi/clanky/skot/383-zkraceni-doby-stani-na-sucho-muze-zlepsit-vysledky-reprodukce) Staženo dne: 3. 1. 2014

www.genoservis.cz/cz/poradenstvi/clanky/vyziva-a-krmeni-skotu/374-chyby-pri-krmeni-smesnych-krmnych-davek Staženo dne: 20.11. 2013

www.cmsch.cz/ke-stazeni/ Staženo dne: 19. 3. 2014

old.mendelu.cz/~agro/af/222/kds Staženo dne: 10.11. 2013

7. PŘEHLED TABULEK

Tab. 1 – Vliv na obsah jednotlivých složek v mléce podle plemenné příslušnosti dojnice (Reece, 2009)

Tab. 2 Požadavky na koncentraci energie v krmné dávce pro dojnice podle denní produkce mléka (Breeves, Rodehutsord, 1999)

Tab. 3 Optimální zastoupení NDF a ADF v krmné dávce dojnic o váze 600 kg (Mertens, 1983)

Tab. 4 Hodnoty obsahu LysDI a MetDI v krmivech (Baudet, 1995)

Tab. 5 Optimální zastoupení NL v krmné dávce dojnic (Moorby, 2000)

Tab. 6 Krmné dávky pro jednotlivé skupiny dojnic

Tab. 7 Produkční směs pro dojnice

Tab. 8 Složky krmné dávky pro dojnice v laktaci

Tab. 9 Vybrané ukazatele krmiv použitých v TMR 2013

Tab. 10 Výsledky mléčné užitkovosti 2013 – průměrné výsledky jedné dojnice

Tab. 11 Srovnání výsledků KU stáje v České Bříze s celorepublikovým průměrem v ČR (Materiály Třemošenské a.s. a ČMSCH, a.s.)

8. SEZNAM ZKRATEK

ADF – acidodetergentní vláknina

DMI – sušina potřebná pro dojnici v laktaci

NEL – netto energie laktace

NEMK – neesterifikované mastné kyseliny

NL – dusíkaté látky

PDI - protein skutečně stravitelný v tenkém střevě

PDIE - protein skutečně stravitelný v tenkém střevě degradovatelný

PDIN - protein skutečně stravitelný v tenkém střevě nedegradovatelný

PS – produkční směs

TMR – směsná krmná dávka

VKS – vyrovnávací krmná směs

ZKD – základní krmná dávka