

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4103 Zootechnika

Studijní obor: Zootechnika

Katedra: Katedra genetiky, šlechtění a výživy zvířat

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Posouzení konceptu výživy pro mléčný skot

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Ing. František Lád, CSc.

Autor:

Jana Roubíčková

České Budějovice, duben 2011

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Jana ROUBÍČKOVÁ**
Osobní číslo: **Z08769**
Studijní program: **B4103 Zootechnika**
Studijní obor: **Zootechnika**
Název tématu: **Posouzení konceptu výživy pro mléčný skot**
Zadávací katedra: **Katedra genetiky, šlechtění a výživy**

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

Cílem bakalářské práce je zhotovit systém výživy a krmení ve vztahu k produkci mléka. Základem bakalářské práce je zpracování literárního přehledu k dané problematice. Především se bude jednat o potřebu živin a energie, význam živin, hodnocení energie, techniku krmení, optimalizace krmných diet.
Metodický postup vlastní práce:
V provozních podmínkách proveďte vyhodnocení optimalizace krmných diet.
Porovnejte obsah živin oproti potřebě živin.
Vyhodnoťte závěry.

Rozsah grafických prací: dle úvahy
Rozsah pracovní zprávy: cca 40 stran
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná

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.
Mudřík, Z. a kol.: Krmivářské poradenství. ČZU Praha, 2002, 177 s.
Bouška, V. a kol.: Chov dojeného skotu. Praha, Profi Press, 2006, 186 s.
Odborné a vědecké časopisy


Vedoucí bakalářské práce: Ing. František Lád, CSc.
Katedra genetiky, šlechtění a výživy

Datum zadání bakalářské práce: 8. března 2010
Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2011


prof. Ing. Miroslav Šouh, CSc.

děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 13
370 05 České Budějovice


doc. Ing. Jindřich Čížek, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 8. března 2010

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 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 JU) elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích 15. dubna 2011

.....

Jana Roubíčková

Děkuji doc. Ing. Františku Ládovi, CSc., vedoucímu bakalářské práce, za cenné rady a odborné vedení při zpracování bakalářské práce. Dále děkuji vedení a zaměstnancům Školního statku Měšice za poskytnutí materiálů ke zpracování bakalářské práce.

Abstrakt:

Bakalářská práce dává ucelený přehled o výživě dojnic a hodnotí systém výživy a krmení ve vztahu k mléčné produkci. Hlavní část práce je věnována základům výživy dojnic, potřebám hlavních živin a složení krmných diet. V provozních podmínkách na Školním statku Měšice bylo zhodnoceno složení krmných dávek pro rok 2010. Na základě zjištěných údajů byly navrženy doporučení pro zlepšení úrovně výživy v daném podniku.

Klíčová slova: dojnice; výživa; krmná dávka; mléčná užitkovost

Summary:

Bachelor thesis gives a comprehensive overview of the dairy cow nutrition and assesses the system of nutrition and feeding in relation to milk production. The main part is devoted to the basics of dairy cow nutrition, the main nutrient requirements and composition of feed diets. There was assessed composition of feed rations for the year 2010 in working conditions on the School farm Měšice. The recommendations were designed to improve the nutrition level on the farm on the based data.

Key words: dairy cows; nutrition; feed ration; milk yield

OBSAH

1. ÚVOD	8
2. LITERÁRNÍ PŘEHLED.....	9
2.1 Potřeba živin a energie	9
2.1.1 Příjem sušiny.....	9
2.1.2 Energie	10
2.1.3 Dusíkaté látky.....	12
2.1.4 Lipidy	15
2.1.5 Sacharidy.....	16
2.1.6 Minerální látky.....	18
2.1.7 Vitamíny.....	21
2.1.8 Voda.....	22
2.2 Krmiva	23
2.2.1 Objemná krmiva.....	23
2.2.2 Jadrná krmiva.....	24
2.2.3 Krmiva z potravinářského průmyslu.....	25
2.2.4 Doplnková krmiva.....	26
2.3 Technika krmení dojnic	26
2.4 Směsné krmné dávky.....	27
2.5 Výživa dojnic v průběhu mezidobí.....	28
2.5.1 Výživa dojnic po otelení	28
2.5.2 Výživa dojnic od 100 do 200 dní po otelení	30
2.5.3 Výživa dojnic od 200 dní laktace do zaprahnutí.....	30
2.5.4 Výživa dojnic v období stání na sucho	31
2.7 Vliv výživy na složení mléka	33
2.8 Charakteristika holštýnského skotu	34

3. MATERIÁL A METODIKA.....	35
4. VÝSLEDKY A DISKUZE	37
5. ZÁVĚR	47
6. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	48

1. ÚVOD

Chov dojeného skotu je velice důležité odvětví živočišné výroby, jeho hlavním úkolem je produkce kvalitních živočišných produktů. Mléko i maso hrají nezastupitelnou úlohu ve výživě lidstva. Dojnice efektivně přeměňují objemná krmiva na mléko, které poskytuje lidskému organismu především esenciální aminokyseliny, minerální látky a vitamíny.

Chov skotu patří v Evropské unii mezi výrazně regulovaná agrární odvětví, produkce mléka je limitována mléčnými kvótami. Počet dojnic v České republice za poslední období velice klesl, částečně byl nahrazen převodem krav do systému chovu bez tržní produkce mléka. Stav dojných krav klesly od roku 1999 z 545 000 ks na 375 378 ks pro rok 2010, tedy téměř o 170 000 ks za deset let. Poprvé v historii se v roce 2009 dostal stav dojeného skotu pod hranici 400 000 dojnic. Průměrná denní dojivost v České republice se pohybuje na úrovni 19,2 l mléka a stále narůstá. Se stoupající užítkovostí dojnic rostou i požadavky na jejich výživu.

Výživa dojnic je považována za nejvýznamnější faktor vnějšího prostředí, který ovlivňuje produkci mléka, plodnost, zdravotní stav zvířat a je předpokladem realizace genetického potenciálu jedince i celého chovu. Výživa je zároveň nejsnáze ovlivnitelný faktor, protože je přímo řízena chovatelem a také určuje ekonomiku chovu. Celkové náklady na krmiva představují v současné době třetinu až polovinu z celkových nákladů na výrobu mléka.

Cílem bakalářské práce je zhodnotit systém výživy a krmení v daném zemědělském podniku ve vztahu k produkci mléka. Základem bakalářské práce je zpracování literárního přehledu k dané problematice. Především se jedná o potřebu živin a energie, význam živin, hodnocení energie, techniku krmení a vyhodnocení krmných diet.

2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1 Potřeba živin a energie

Živiny jsou látky nezbytné pro živočišný organismus k zajištění všech životních procesů, to znamená k samostatnému procesu trávení, pohybu, udržení tělesné teploty, růstu, rozmnožování, tvorbě tělesné hmoty a k produkci mléka (Zeman et al., 2006).

Schopnost produkce mléka závisí primárně na genetickém základu, který určuje míru rozvoje aktivních žlázových tkání v mléčné žláze. Vysoko užitkové dojnice mají několika násobně větší počet žlázových buněk než dojnice s nízkou produkcí. Realizace geneticky dané produkce mléka je naplňována jen za podmínek dostatečného zásobení dojnice živinami obsaženými v její krmné dávce a přeměňovanými v jejím organismu na živiny mléka. Tedy produkce mléka je přímo úměrná příjmu krmné dávky, vyrovnané v obsahu živin a energie, potřebám dojnice pro tvorbu mléka (Mudřík a Hučko, 2001).

Ve výživě přežvýkavců je nutné vycházet ze speciálního způsobu přeměny krmiv na živočišné produkty. Jejich trávicí ústrojí je svojí strukturou a funkcemi specializováno především na využití celulózy, tvořící podstatu objemných krmiv. V předžaludcích dochází působením mikrobiálních enzymů ke štěpení celulózy. Dále zde probíhá hydrolýza degradovatelných dusíkatých látek, tvorba bílkovin a syntéza vitamínů. Důležitost správné funkce předžaludků vyplývá ze skutečnosti, že až 75 % energie a dusíkatých látek, které organismus potřebuje, je výsledkem bachorové fermentace. Užitkovost hospodářských zvířat závisí na množství přijaté energie a živin nad požadavky chovy (Urban et al., 1997).

Mudřík et al. (2002) uvádí, že každý systém hodnocení energie a dusíkatých látek zahrnuje dvě hlavní oblasti. Stanovení nutriční hodnoty krmiv a stanovení požadavků zvířat na příjem energie a živin.

2.1.1 Příjem sušiny

Bouška et al. (2006) uvádí, že jedním z nejsložitějších a nejčastějších limitujících faktorů při sestavování krmné dávky je odhad skutečné spotřeby krmiv, respektive sušiny, neboť ta je ovlivňována řadou faktorů. K nejvýznamnějším patří zvíře (tělesná hmotnost, rámec, mléčná užitkovost, pořadí a fáze laktace) a krmivo

(druh objemného a jadrného krmiva, kvalita a stravitelnost, dávka koncentráту, koncentrace energie, obsah a charakter vlákniny, struktura, obsah sušiny, chutnost apod.) Mudřík et al. (2002) uvádí, že příjem sušiny dále ovlivňuje technika krmení (počet krmení, pořadí zkrmovaných krmiv, vyrovnanost krmné dávky, doba a intervaly mezi krmením) a faktory vnějšího prostředí (teplota, světelné podmínky, proudění vzduchu, způsob ustájení a použité technologie).

Denní příjem sušiny se pohybuje mezi 1,7 % - 4,2 % hmotnosti zvířete (Kudrna et al., 1998). Polanský et al. (1990) uvádí, že na jednu dobytčí jednotku by mělo připadnout 10 kg sušiny za den.

U prvotetek dochází při stejné produkci mléka v porovnání s kravami na dalších laktacích k nižšímu příjmu sušiny až o 10 - 15 %. Příjem sušiny také významně ovlivňuje fáze laktace a užitkovost dojnic. Na každý 1 kg mléka se počítá s nárůstem příjmu sušiny o 0,25 - 0,28 kg (Kudrna et al., 1998; Mudřík et al., 2002). Bouška et al. (2006) dokonce uvádí, že zvýšení mléčné užitkovosti o 1 kg znamená zvýšení příjmu sušiny až o 0,5 kg. Dále uvádí, že hubenější dojnice přijímají v první fázi laktace až o 25 % sušiny více než krávy přetučnělé.

Zcela zásadní význam pro příjem krmiv má odpovídající obsah sušiny v silážích a směsných krmných dávkách. Zvýšení obsahu sušiny zavedáním travní siláže o 1 % znamená zvýšení příjmu o 0,1 - 0,12 kg, o 1 % vyšší obsah sušiny kukuřičné siláže zvyšuje její příjem o 0,2 - 0,5 kg (Bouška et al., 2006). Nejvyššího příjmu sušiny je dosahováno u krmných dávek tvořených ze 45 - 50 % sušinou kvalitního objemného krmiva. Důležitá je i struktura krmiv, neboť zmenšení velikostí částic krmiva sice zvyšuje příjem, ovšem v krmné dávce je nutné zachovat dostatečný podíl krmiv s hrubou strukturou náročnějších na žvýkání, při kterém je produkováno dostatek slin s pufrujícími látkami zajišťujícími vhodné pH bachorového prostředí a poměr produktů bachorové fermentace (Kudrna et al., 1998; Mudřík et al., 2002).

2.1.2 Energie

Nedostatek energie je nejdůležitějším limitujícím faktorem vysoké užitkovosti dojnic. Jednoduchým ukazatelem skutečného příjmu energie je živá hmotnost dojnic, která se při nedostatečném zásobení živin snižuje. K výrazné změně živé hmotnosti dojnic v důsledku nedostatečného zásobení energií dochází hlavně na začátku laktace, kdy poměrně rychle narůstá mléčná produkce, zatímco příjem sušiny za

nástupem laktace zaostává (Kudrna et al., 1998). VandeHaar a St-Pierre (2006) uvádějí, že dojnice s produkcí 45 kg mléka za den potřebuje čtyřikrát více energie, než je její potřebná energie na záchovu.

Potřeba energie u přežvýkavců je z 60 - 70 % zajištěna těkavými mastnými kyselinami (produkty bakteriální fermentace) a dalších 20 % se získá především odbouráváním mikrobiální hmoty vytvořené v bachoru. Celkově tedy dojnice kryje potřebu energie z téměř 90 % z činnosti mikroorganismů a pouze 10 - 20 % energie pochází přímo ze živin krmiva, které unikly fermentaci v předžaludku a jsou přímo využity v tenkém střevě (Urban et al., 2001).

Energie je uvolňována z různých zdrojů krmiv různou rychlostí. Rozpustné cukry jsou z krmiv využívány velmi rychle, škrob je štěpen pomaleji a energie z celulózy je uvolňována nejpomaleji. Při sestavování krmné dávky je nutno k těmto rychlostem přihlídnout a dosadit do krmné dávky obdobně rozpustné dusíkaté látky tak, aby tyto látky i energetické zdroje byly k dispozici současně a mikrobiální činnost v bachoru mohla probíhat naplno. Jedná se o tzv. synchronizované využití proteinů a energie (Bouška et al., 2006).

Hodnocení energie

V doporučení potřeby živin pro přežvýkavce nastaly velké změny. Zrušila se škrobová jednotka (neodpovídala SI soustavě jednotek) a místo ní byl zaveden pojem NEL (netto energie laktace) a NEV (netto energie pro výkrm). Obě jednotky jsou měřeny v megajoulech a vyjadřují odhad, kolik energie zvíře potřebuje pro danou produkci (Tvrzník et al., 2008).

Přijátá energie krmiva se v těle zvířat přeměňuje na energii chemickou, tepelnou a mechanickou. Brutto energie krmiva je množství chemické energie krmiva, změřené po změně na energii tepelnou spálením v kalorimetru. Odečtením energie obsažené ve výkalech se získá stravitelná energie. Odečtením energie moče a plynů od stravitelné energie získáme metabolizovatelnou energii (Urban et al., 1997). Sommer et al. (1994) uvádí, že energie plyných produktů je tvořena převážně metanem a tvoří při záchovné úrovni výživy kolem 8 %. Poměr metabolizovatelné energie k brutto energii označujeme pojmem metabolizovatelnost.

Sommer et al. (1994) uvádí, že ve Velké Británii, Irsku a Švédsku je metabolizovatelná energie kritériem pro energetickou hodnotu krmiv, respektive pro potřebu energie dojnic. V uvedených státech vycházejí z předpokladu, že termické

ztráty nejsou zvláště významné. Při přepočtu uvedených systémů na bázi metabolizovatelné energie potřebných krmiv pro určitou užitkovost nebyly zjištěny významné rozdíly v porovnání s netto energetickými systémy.

Systém na bázi netto energie se kromě České republiky používá v Holandsku, Belgii, Francii, Švýcarsku a Německu. Netto energetická hodnota krmiv se odvozuje z dosažitelného množství energie mléka. Pomocí regresních rovnic vypracovaných Van Esem se přihlíží k tomu, že se stoupající úrovní výživy vlivem snížené stravitelnosti klesá obsah metabolizovatelné energie (Sommer et al., 1994). NEL se vypočítá z obsahu metabolizovatelné energie vynásobením koeficientem účinnosti jejího využití (Bouška et al., 2006).

Současné systémy hodnocení energie vycházejí ze skutečnosti, že neefektivněji se energie využívá pro záchovu, o něco hůře nebo stejně efektivně pro tvorbu mléka a s nejmenší účinností se ukládá v přírůstku (Bouška et al., 2006). Mudřík et al. (2002) uvádí, že účinnost využití metabolizovatelné energie je závislá na druhu životní funkce: stres 100 %, záchova 70 - 80 %, laktace 60 - 65 %, růst 40 - 60 % a tvorba plodu 10 - 20 %.

2.1.3 Dusíkaté látky

Dusíkaté látky jsou dnes ve většině systémů brány pouze jako orientační ukazatel. Přesto je možné alespoň částečně podle jejich koncentrace krmnou dávku sestavovat a posuzovat (Bouška et al., 2006).

Přežvýkavci nemohou využívat různé zdroje dusíku. Dusíkaté látky nebílkovinné povahy využívají prostřednictvím mikroorganismů žijících symbioticky v jejich předžaludcích. Potřebují k tomu ale dostatek pohotové energie. Některé dusíkaté látky však nemohou využít ani prostřednictvím mikroorganismů. Jedná se o ty, které jsou vázané v nerozpustných komplexech, například tepelně poškozené dusíkaté látky, vyskytující se v silážované hmotě, ke které měl přístup vzduch (Pozdíšek et al., 2008).

V současné době mají z hlediska zásobení přežvýkavců dusíkatými látkami význam tyto frakce:

- Dusíkaté látky: Analyticky stanovený dusík x koeficient (6,25).

- Nebílkovinné dusíkaté látky: Jedná se například o močovinu, čpavkové soli, volné aminokyseliny, amidy, nízkomolekulární peptidy, nitráty, puriny, betain, cholin a glykosidy obsahující dusík.

- Degradovatelné dusíkaté látky: Jde o část dusíkatých látek krmiva, které jsou rozkládány mikroorganismy v batoru a z větší části konvertovány na mikrobiální dusíkaté látky (Urban et al., 1997). V krmné dávce by měly být zastoupeny tři druhy degradovatelných dusíkatých látek. S nízkou degradovatelností (v průměru 60 %) seno, sláma, sojový extrahovaný šrot, zrno kukuřice. Středně degradovatelné (v průměru 75 %) většina zelené píce a siláží, oves, ječmen. A s vysokou degradovatelností (v průměru 85 %) cukrovka, pšenice, bob, hrách (Mudřík et al., 2002). Urban et al. (1997) uvádí, že je-li množství dusíku pocházející z rozpustných degradovatelných dusíkatých látek větší, než mohou bakterie využít, pak se jeho přebytek vstřebává batorovou stěnou bez jakéhokoliv užítu. Minimální zastoupení degradovatelných dusíkatých látek v krmné dávce nutných ke krytí potřeb mikroorganismů je 12 - 13 %.

- Nedegradovatelné dusíkaté látky (by-pass protein): Je to část z celkových dusíkatých látek, která nebyla degradovatelná mikrobiální činností v batoru, a která přechází dále do slezu a tenkého střeva, kde je podrobena enzymatickému trávení (Urban et al., 1997). Nedegradovatelný protein je přímým zdrojem aminokyselin (Bouška et al., 2006). Nedegradovatelné dusíkaté látky různých krmiv jsou tráveny rozdílně, jejich střevní stravitelnost se pohybuje v rozmezí od 55 do 95 % (Mudřík et al., 2002). Jejich hlavními zdroji jsou tepelně ošetřené sojové boby, rybí moučka a lisované výpalky (Urban et al., 1997).

Celkově by dusíkaté látky (hrubý protein) měly v krmné dávce činit 13,9 - 16,4 % sušiny krmné dávky, neměly by být vyšší než 18,5 % (Škarda a Škardová, 1988). Doporučené množství dusíkatých látek v závislosti na dojivost dojníc podle Kudrny et al. (1998) je uvedeno v tabulce č. 1.

Tabulka č. 1: **Doporučený obsah dusíkatých látek v krmné dávce**

Produkce mléka [l/den]	Dusíkaté látky [g.kg ⁻¹ sušiny]
0	135 - 145
10	145 - 155
20	155 - 165
30	165 - 175
40	175 - 180
50	180 - 190

Hodnocení dusíkatých látek

Dosud bylo publikováno více než 10 různých systémů hodnocení dusíkatých látek. Všechny tyto systémy vycházejí ze dvou společných zásad:

1. mají oddělené hodnocení přívodu dusíkatých látek pro bachorové mikroorganismy a pro organismus hostitelského zvířete,
2. za nejvýznamnější kritérium hodnocení považují degradovatelnost dusíkatých látek krmiv v bachoru (Sommer et al., 1994).

Urban et al. (1997) uvádí, že u nás nejrozšířenější způsob hodnocení dusíkatých látek byl převzat z francouzského systému PDI (protein skutečně stravitelný v tenkém střevě). Tento způsob hodnocení posuzuje požadavky zvířat na zásobení proteinem podle jeho množství procházejícího do střeva, přičemž respektuje jeho rozdílný původ (Bouška et al., 2006).

Obsah PDI v krmivu se skládá z PDIA - nedegradovaný protein krmiva v bachoru skutečně stravitelný v tenkém střevě a PDIM - mikrobiální protein skutečně stravitelný v tenkém střevě. PDIM se dále dělí na PDIMN - množství mikrobiálního proteinu syntetizovatelného z degradovaného proteinu, pokud není obsah využitelné energie a dalších živin limitující a PDIME - množství mikrobiálního proteinu krmiva syntetizovatelného z využitelné energie, pokud není obsah degradovatelného proteinu a dalších živin limitující.

Každé krmivo má proto dvě hodnoty PDI:

$$\text{PDIN} = \text{PDIA} + \text{PDIMN}$$

$$\text{PDIE} = \text{PDIA} + \text{PDIME}$$

Nižší hodnota potom vyjadřuje skutečnou výživnou hodnotu krmiva PDI. Vyšší hodnota PDIN vyžaduje snížit příjem snadno degradovatelných krmiv v krmné

dávce. Je-li naopak vyšší hodnota PDIE, je nutné zařadit do krmné dávky lehce degradovatelné krmivo (Urban et al., 1997).

Vysokoužitkové dojnice je nutné zásobit dusíkatými látkami zejména na počátku laktace, kdy bachorové bakterie nestačí produkovat množství mikrobiálního proteinu, které by bylo úměrné rychle rostoucí mléčné užitkovosti (Bouška et al., 2006).

Aminokyseliny

Na tvorbě rostlinných a živočišných proteinů se podílí 20 aminokyselin, které se rozdělují na esenciální, neesenciální a poloesenciální. Esenciální aminokyseliny si organismus nemůže vytvořit sám, a proto musí být dodány potravou. Přežvýkavci jsou v systému předžaludků a probíhající bakteriální syntézy proteinů značně nezávislí na přísunu esenciálních aminokyselin (Jeroch et al., 2006).

V poslední době je velmi intenzivně zkoumána aminokyselinová výživa dojnic, neboť aminokyseliny jsou základním kamenem pro stavbu tkání a vznik mléčných bílkovin. Jako limitující jsou ve výživě dojnic uznávány především metionin a lyzin (Mudřík et al. 2002; Bouška et al., 2006). Normování potřeby dusíkatých látek se tak rozšířilo o metionin a lyzin, které jsou stravitelné v tenkém střevě. Potřeby dojnic byly stanoveny na 7 - 7,3 % PDIE pro Lyzin a 2,2 - 2,5 PDIE pro Metionin (Bouška et al., 2006). Mudřík et al. (2002) uvádí, že v krmné dávce vysokoužitkových dojnic je většinou deficitní metionin, a proto se musí dotovat v syntetické chráněné formě.

2.1.4 Lipidy

Tuky jsou nejkonzentrovanejšími zdroji energie, proto je vhodné jich využívat k doplnění krmné dávky a zvýšení koncentrace energie v první části laktace. Jejich zařazení umožňuje udržet požadovaný poměr mezi objemnými a jadrnými krmivy a snížit u dojnic ztráty hmotnosti. Přidávání tuku do krmné dávky se může promítnout ve snížení produkce bakteriálního proteinu, a proto má být doprovázeno zvyšováním podílu nedegradovatelného dusíku. Na 3 % tuku je třeba zvýšit obsah nedegradovatelných dusíkatých látek o 1 % (Urban et al., 1997).

Množství nechráněných tuků v sušině krmné dávky by nemělo přesáhnout 4,4 - 5 %. Jejich předávkováním může dojít ke sníženému trávení vlákniny v bachoru, což má za následek snížení příjmu krmiva a nižší syntézu mléčného tuku i mléčné bílkoviny (Bouška et al., 2006; Urban et al., 2001). Poplštejnová (1991)

uvádí, že každý 0,5 kg přidaného tuku snižuje obsah mléčných bílkovin o 0,1 až 0,15 %.

Doporučuje se, aby z celkové dávky tuku 0,9 - 1,4 kg tvořily přibližně třetinu obiloviny, olejnatá krmiva a vedlejší produkty. Druhou třetinu by měly představovat konvenční tukové produkty (celé sojové boby, bavlníkové semeno a směs rostlinných produktů) a poslední třetina by měla sestávat z vhodných inertních tuků (Bouška et al., 2006; Urban et al., 2001).

Zkrmování semen olejnin a jejich upravených forem významně zvyšuje podíl zdravotně pozitivních nenasycených mastných kyselin v mléce. Jejich vyšší dávky však většinou snižují koncentraci mléčného tuku (Bouška et al., 2006).

2.1.5 Sacharidy

Rozhodujícími zdroji energie pro mléčný skot jsou fotosyntézou vzniklé sacharidy, neboť tvoří 70 - 80 % sušiny krmné dávky (Kudrna et al., 1998).

Nejdůležitějšími sacharidy pro výživu dojníc, pokud jde o množství a jejich význam jsou škroby, cukry a celulóza. Sumu cukrů, škrobů a organických kyselin v krmivech označujeme jako bezdusíkaté látky výtažkové. Ve výživě má rozhodující význam také glukóza. Je minimálně zastoupena v krmivech, ale je nesmírně důležitá pro život organismu. Glukóza je zdrojem především pro tvorbu glykogenu, laktózy, mastných kyselin a těkavých mastných kyselin (Zeman et al., 2006).

Z pohledu vlastního trávení existují významné rozdíly mezi jednotlivými zdroji škrobu. Ječný a pšeničný škrob podléhá vysoké ruminální degradaci (80 %) ve srovnání se škrobem kukuřičným, který je charakteristický nízkou bachorovou degradací (55 %) a je tudíž ve větším množství k dispozici pro trávení v tenkém střevě. Tento způsob trávení je z energetického hlediska mnohem úspornější (Abramson et al., 2010).

Všeobecně se doporučuje, že denní dávka bezdusíkatých látek výtažkových nemá překročit 250 g v 1 kg sušiny krmné dávky. Dojnice je schopna v tenkém střevě využít 1,0 - 1,5 kg škrobu za den (Pozdíšek et al., 2008).

Vláknina

Množství, kvalita a vzájemný poměr jednotlivých strukturálních i nestructurálních sacharidů v krmivu poskytuje důležitou informaci o zásobení zvířat strukturální vlákninou, která významně ovlivňuje využitelnost krmiva (Koukolová a Homolka,

2008). Důležitá je struktura krmné dávky. Bouška et al. (2006) uvádí, že pro správnou činnost bachoru je minimální příjem strukturované vlákniny 2 kg. Aby byla kryta potřeba struktury krmné dávky, měly by vysokoužitkové dojnice přijmout denně nejméně 12 kg strukturní travní siláže. Dávky s vysokým obsahem kukuřičné siláže by měly být z hlediska struktury doplněny senem. Pozdíšek et al. (2008) uvádí, že pro nerušený průběh trávicích procesů u dojnic se za minimální příjem strukturálně účinné vlákniny považuje 400 g na 100 kg živé hmotnosti za den. Z toho vyplývá, že dojnice o průměrné živé hmotnosti 600 - 650 kg přijme denně okolo 2,5 kg strukturálně účinné vlákniny. Při příjmu sušiny 25 kg/ks a den je potom koncentrace strukturálně účinné vlákniny 10 % v sušině.

Hrubá vláknina má mimořádný význam ve výživě dojnic, neboť v zelených i konzervovaných objemných krmivech její množství značně kolísá, což je vyvoláno vývojovým stádiem píce při jejich sklizni. Obsah hrubé vlákniny v krmné dávce ovlivňuje mimo jiné i její stravitelnost, příjem krmiva, tučnost mléka apod. Vláknina podporuje peristaltiku střev, činnost žaludku a podílí se na pocitu nasycení zvířat (Kudrna et al., 1998).

Podle vzájemného poměru sacharidů (hemicelulózy a celulózy) k ligninu se mění stravitelnost vlákniny. Koeficient stravitelnosti vlákniny ze slámy je asi 50 %, ale z mladého travního porostu kolem 70 % (Zeman et al., 2006).

Optimální obsah hrubé vlákniny v krmné dávce vysokoužitkových zvířat je mezi 15 a 18 % ze sušiny krmné dávky. Při obsahu hrubé vlákniny pod 13 % ze sušiny může dojít k fyziologickým poruchám trávení a významnému poklesu tučnosti mléka (Urban et al., 1997).

Obsah hrubé vlákniny nevyjadřuje celkový obsah vlákniny respektive buněčných stěn, protože velká část ligninu a také hemicelulóza není v této frakci stanovena. Hrubá vláknina nemá potřebnou vypovídací schopnost o zastoupení sacharidů v krmivu, proto se přechází z klasických rozborů hrubé vlákniny na analýzu ADF a NDF (Kostkan a Hlaváčková, 2010). Vláknité složky jsou stanovovány jako vláknina rozpustná v kyselém detergentu (ADF) a vláknina rozpustná v detergentu neutrálním (NDF). Neutrálnědetergentní vláknina a acidodetergentní vláknina jsou důležitými ukazateli pro odhad stravitelných živin v krmivu (Lopatář, 2007).

Vláknina spojená s buněčnou stěnou a tvořená hemicelulózou, celulózou a ligninem představuje vláknitou frakci označovanou jako NDF. NDF určuje kolik maximálně je schopna dojnice přijmout daného krmiva. Není-li NDF v krmné dávce

v potřebném množství, lze předpokládat omezenou spotřebu krmiva (Urban et al., 1997). Avšak příliš vysoké množství NDF v krmné dávce může také negativně omezit příjem krmiva zvířat, neboť tato frakce krmiva pak prezentuje hlavní část obsahu bacheru (Koukolová a Homolka, 2008). Minimální obsah NDF pro krávy v první fázi laktace je mezi 27 - 30 % sušiny krmné dávky (Urban et al., 1997). Podobně platí, že maximální množství NDF je přibližně 1,25 % tělesné hmotnosti dojnic (Kudrna et al., 2000). Urban et al. (2001) uvádí, že navrhované obsahy NDF v krmné dávce dojnic se pohybují mezi 300 - 600 g/kg sušiny. Dále doporučuje aby 70 - 75 % NDF pocházelo z objemných krmiv.

Důležitá je rovněž stravitelnost NDF, Hlaváčková a Kostkan (2010) uvádějí, že stravitelnost NDF ovlivňuje následnou efektivitu výroby mléka. Každé navýšení stravitelnosti o 1 % má za následek navýšení užitkovosti o 0,25 kg mléka přepočítané na 4% tučnost.

Acidodetergentní vláknina je složena z celulózy a ligninu, slouží jako ukazatel pro odhad stravitelnosti daného krmiva (Lopatář, 2007). Národní výzkumná rada stanovila minimální požadavek na ADF mezi 19 a 21 % ze sušiny krmné dávky pro všechny dojnice v laktaci, což je minimum nutné k zachování řádné činnosti bacherového systému a normální tučnosti mléka, a to za předpokladu, že ADF je dodávána pící, která splňuje kritéria efektivního zdroje vlákniny (Urban et al., 1997; Koukolová a Homolka, 2008). Při těchto podílech vlákninových frakcí by 15 - 20 % částic sena a senáží mělo mít délku 3 - 4 cm a kukuřičná siláž by měla mít částice dlouhé 0,6 - 1 cm (Urban et al., 1997). Bouška et al. (2006) uvádí vhodnou délku řezu kukuřičné siláže na 1,9 cm.

2.1.6 Minerální látky

Minerální látky jsou významnými stavebními kameny živočišného těla a mají velký význam ve funkci regulátorů metabolických pochodů (Kudrna et al., 1998). Urban et al. (1997) uvádí, že množství minerálních látek vyloučených v mléku lze počítat na desítky kilogramů. Doporučené denní množství minerálních látek znázorňuje tabulka č. 2.

Minerální látky rozdělujeme do dvou skupin:

a) Makroprvky - základní minerální látky - vápník, fosfor, draslík, sodík, hořčík, chlór a síra. Koncentrace je větší než 50 mg/kg živé hmotnosti.

b) Mikroprvky - stopové prvky - železo, mangan, zinek, měď, kobalt, jód, selen, molybden a chrom (Kudrna et al., 1998).

Zeman (2006) uvádí, že je možné, aby se z nepostradatelného prvku stal prvek toxický, pokud vstoupí do organismu v mnohonásobném přebytku. K toxickým prvkům se řadí například olovo, kadmium, arzén a fluór.

Tabulka č. 2: Doporučené množství makro a mikroprvků pro dojnice na 1 kg sušiny

Makroprvky [g]	Ca	P	Mg	Na	K	Cl	S	
Krávy v laktaci	5 - 7	3 - 5	2 - 3	1,8	5 - 10	3	2,5	
Krávy do 30 dnů laktace	8	6	3,5	1,8	10	3	2,5	
Krávy v období stání na sucho	4	3	2	1,4	4,5	2	1,7	
Mikroprvky [mg]	Fe	Mn	Zn	Cu	Co	I	Se	Mo
Krávy v laktaci	60	50	50	10 - 15	0,2	0,8	0,2	0,5
Krávy do 30 dnů laktace	60	50	50	15	0,2	0,8	0,2	0,5
Krávy v období stání na sucho	60	50	50	10	0,2	0,8	0,2	0,5

(Kudrna et al., 1998)

Z uvedených prvků převládá v organismu vápník a fosfor. V těle dojnice připadá na vápník asi 56 %, na fosfor 31 % a naopak na draslík jen 6 % ze všech hlavních makroelementů (Zeman et al., 2006).

Zeman et al. (2008) uvádí 4 základní funkce minerálních prvků v organismu skotu:

1. Strukturální - minerální látky tvoří strukturální složky tkání a orgánů, například vápník a fosfor se podílejí na strukturálním uspořádání skeletu a zubů, fosfor a síra na struktuře proteinů a buněčných membrán, zinek na strukturální stabilitě molekul inzulinu a řady metaloproteinů. Železo je součástí hemoglobinu a myoglobinu.
2. Fyziologická - minerální látky mají význam v procesech trávení, vstřebávání a utilizace živin, podílejí se na udržování osmotického tlaku a acidobazické rovnováhy. Jsou nezbytné pro přenos a přeměnu energie, syntetické a detoxikační procesy, pro udržení nervosvalové dráždivosti, ovlivňují reprodukční funkce.
3. Katalytická - minerální látky působí jako katalyzátory enzymatických a hormonálních systémů a tím zasahují do celého metabolismu.
4. Regulační - minerální látky regulují metabolické pochody. Jód jako součást T_3 a T_4 . Vápník, hořčík a zinek ovlivňují buněčnou replikaci a transkripci.

Kromě množství musí být minerální prvky předkládány dojnícím v požadovaných poměrech, hlavně Ca : P a K : Na. Wiesmann a Kořínek (1999) uvádějí, že poměr vápník : fosfor by se měl pohybovat v rozmezí 1,5 - 2 : 1. Fyziologický poměr mezi vápníkem mezi draslíkem a sodíkem 5 : 1 (Bouška et al., 2006). Široký poměr mezi draslíkem a sodíkem (10 : 1 a více) v krmné dávce vede k poruchám činnosti vaječníků a snížené rezistenci vaginální sliznice. Prohloubená karence sodíku a nadbytek draslíku způsobuje narušení acidobazické rovnováhy a zvýšený výskyt acidóz (Čermák et al., 2008).

Makroprvky

Vápník - přebytečný příjem vápníku vede ke zhoršenému využití ostatních minerálních látek včetně fosforu, jehož koncentrace v objemných krmivech je relativně nízká. Z hlediska harmonického průběhu dalších funkcí je nadbytek vápníku nežádoucí vzhledem k útlumu působení parathormonu a naopak stimulaci kalcitoninu ve fyziologických stavech vyžadujících mobilizaci vápníku z kostí, jako je rychlý nástup laktace po otelení (Čermák et al., 2008). Vápník je mobilizován parathormonem, současně dochází k aktivaci vitamínu D₃. Vitamín D₃ je důležitý pro příjem vápníku z krmiva, působí jako aktivátor pro transport vápníku ze střeva do krevního řečiště. Poruchy v tvorbě parathormonu nebo hospodaření s vitamínem D₃ mohou vést u dojnice k poporodní paréze a zadržení poporodních očištěk (Wiesmann a Kořínek, 1999).

Fosfor - na počátku laktace je fosfor spolu s vápníkem mobilizován z kostí do krve dojnice a představuje velmi hodnotný zdroj tohoto prvku pro sekreci mléka. Během prvních pěti týdnů laktace je takto hrazeno 25 % potřeby fosforu. Na druhé straně je třeba fosfor do kostí doplňovat, to se děje na konci laktace. To znamená, že na počátku laktace je možné jeho dávku snížit a na konci laktace se dávka zvyšuje. Dávka fosforu díky mobilizaci a ukládání fosforu v kostře může být během celé laktace konstantní. Doporučuje se podávat 0,35 - 0,37 % fosforu v sušině krmné dávky dojníc po celou laktaci (Kadečka, 2010).

Hořčík má nezastupitelnou funkci v látkovém i energetickém metabolismu, při přenosu vzruchu a vzniku svalové kontrakce (Čermák et al., 2008).

Sodík - podíl objemných krmiv na zajištění normované potřeby sodíku je nízký, značně proměnlivý a vesměs nedosahuje 50 %. Ani u dojníc nelze krmnou dávku doplněnou o jádrná krmiva bez vhodné minerální krmné přísady, případně krmné soli

zajistit dostatečný příjem sodíku. Riziko deficitu sodíku je posilováno zátěží draslíkem z objemných krmiv, především z pastevních porostů a senáží z rané sklizně. Při nedostatku sodíku se snižuje spontánní příjem krmiva, konverze živin, snižuje se objem tělesných tekutin, klesá produkce mléka a jeho tučnost (Čermák et al., 2008).

Mikroprvky

U dojnic se nejčastěji setkáváme s karencí mědi, manganu a zinku. Zvláště krmné dávky postavené na kukuřičné siláži, mají značný deficit mikroelementů (Bouška et al., 2006).

Měď je nenahraditelným krvetvorným prvkem, napomáhá mobilizaci železa a jeho vazbě do hemu (Zeman et al., 2006). U skotu se při nedostatku mědi vyskytují poruchy srdeční činnosti, snižuje chuť k žrádlu, pokles produkce mléka a snižuje se plodnost krav. Jedním z příznaků je anemie a zpomalení růstu (Balharová a Šrejberová, 2003).

Mangan - vstřebávání manganu je u všech hospodářských zvířat nízké a je nepříznivě ovlivňováno vyšším obsahem vápníku, fosforu a železa v krmné dávce (Zeman et al., 2006).

Zinek má důležitou úlohu v metabolismu bílkovin, tuků a sacharidů. Je nezbytný pro správnou funkci reprodukčních orgánů. Jeho vstřebatelnost se zhoršuje nadbytkem mědi, vápníku a fosfátů, při hypovitaminóze A, D, B₁ a B₆. Deficit zinku způsobuje změny na kůži, zhoršení využití krmiva, poruchy spermiogeneze, zpomalení vývoje plodu a snižuje životaschopnost mláďat (Balharová a Šrejberová, 2003).

2.1.7 Vitamíny

Vitamíny jsou definované jako organické látky nezbytné pro zachování normálních tělesných pochodů, udržení dobrého zdravotního stavu a dosahování určité užitkovosti (Schneiderová, 1996). Potřebu ve vodě rozpustných vitamínů jsou dojnice schopny uspokojit pomocí bacherového kvašení. Výjimkou mohou být vysokoužitkové dojnice, u nichž přívod z krmiva a bacherové syntézy nemusí postačovat ke krytí požadavků na příjem niacinu, vitamínu B₁, cholinu a v souvislosti

s nedostatečným příjmem kobaltu i vitamínu B₁₂. Vitamíny rozpustné v tucích musí být dodávány v krmivu (Bouška et al., 2006).

2.1.8 Voda

Pro mléčnou užitkovost je z hlediska výživy voda velice důležitou složkou. Je potřebná pro řadu životních funkcí. Ovlivňuje trávení a metabolismus, je potřebná k vylučování nevyužitých látek (močí, potem, výkaly), udržuje iontovou rovnováhu v těle a zajišťuje prostředí pro vyvíjející se plod. Ztráta 20 % z obsahu vody v těle je pro organismus smrtelná. Obsah vody u mléčného skotu se pohybuje v rozmezí od 56 do 81 % tělesné hmotnosti. Dojnice na začátku laktace mají vyšší obsah vody (asi 69 %), než dojnice ke konci laktace (asi 62 %), u tlustých krav je procento vody nižší než u dojnic hubených, mladší zvířata mají podíl vody vyšší než zvířata stará (Musil, 2007).

Na metabolismus vody mají velký vliv minerální látky, zejména draslík, sodík a chlór. Tyto biogenní prvky prakticky řídí celkový vodní metabolismus, udržování osmotického tlaku, acidobazickou rovnováhu tělních tekutin i pronikání živin do buněk (Zeman et al., 2006).

Z hlediska dostatečného přísunu vody pro zvíře je nutné si uvědomit, že kráva s denní užitkovostí 33 l ztrácí mlékem 26 - 34 % vody z celkového denního příjmu. Z jednotlivých vlivů, které působí na vylučování vody, je třeba brát v úvahu příjem sušiny, procento sušiny krmné dávky a stravitelnost. Čím větší je podíl píce v krmné dávce, tím vyšší je úbytek vody. Poslední formou úbytku je vylučování potem, slinami a výparem a tvoří asi 18 % z celkových ztrát. Úbytek vody močí je velice různý a pohybuje se od 4,5 do 35,4 litrů denně u dojnic s užitkovostí 35 kg mléka, u dojnic stojících na sucho je toto rozpětí 5,6 až 27,9 litrů (Musil, 2007).

Urban et al. (2001) uvádí, že na každý 1 kg přijaté sušiny je nutné počítat s příjmem 3,5 až 5,5 l vody a na produkci 1 kg mléka uvádí spotřebu vody 4 l. Jambor a Veselý (1992) uvádějí denní spotřebu vody pro dojnici v laktaci až 120 l.

Přibližně 83 % celkového denního příjmu vody získává dojnice pitím, zbylých 17 % tvoří voda v krmivu, případně voda z metabolismu živin. Co se týká úlohy sušiny krmné dávky, v rozpětí 50 - 70 % nejsou velké rozdíly v příjmu vody, ovšem při sušině krmiva od 30 do 50 % se příjem vody snižuje (Musil, 2007).

Pro dostatečný příjem vody je rozhodující nejen její dostupnost, ale významná je i kvalita.

2.2 Krmiva

Základní podmínkou dosahování vysoké užitkovosti a příznivých ekonomických výsledků chovu krav je dostatečná výživa, respektive správně sestavené krmné dávky z kvalitních objemných a jadrných krmiv (Kvapilík, 1995).

2.2.1 Objemná krmiva

Výroba kvalitních objemných krmiv na orné půdě a trvalých travnatých porostech je základem výživy skotu. Na jednu dobytčí jednotku a rok je nutné zajistit minimálně 3,7 t zkrmitelného množství sušiny píce. Důležitá je i kvalita objemných krmiv, kterou udává v první řadě stravitelnost, koncentrace živin a jejich vzájemný poměr. Stravitelnost pícnin i koncentraci živin nejvýznamněji ovlivňuje obsah vlákniny. Stárnutím rostlin dochází k jejich lignifikaci a jejich stravitelnost se rychle snižuje (Kudrna et al., 1998). Pro vysokou produkci mléka jsou důležité zejména vysoce kvalitní pícniny, především vojtěška a silážní kukuřice (Čermák et al., 2004).

Základem pro každý dobrý chov je vytvoření optimální struktury krmných plodin v dostatečném množství a kvalitě. Se stoupající užitkovostí musí stoupat i kvalita objemných krmiv, aby jejich produkční účinnost byla co nejvyšší. U dojnic holštýnského typu se produkční účinnost objemných krmiv pohybuje od 14 do 17 litrů na dojnici. Dojnice českého strakatého plemene mají nižší příjem sušiny, a proto se produkční účinnost pohybuje od 10 do 15 litrů (Mikyska, 2010).

Dobře vyrobená objemná krmiva jsou hlavním předpokladem pro kvalitní výživu dojnic a tím i pro výrobu mléka. Kvalitní objemná krmiva mohou uhradit 50 - 60 % potřeby dusíkatých látek a NEL a 80 - 90 % NDF v krmné dávce (Doležal et al., 2010). Kvapilík (1995) uvádí, že se projevují značné nedostatky v kvalitě objemných krmiv.

Kukuřičná siláž je velice vhodným krmivem pro dojnice a tvoří základ krmných dávek v chovech skotu se střední a vysokou užitkovostí. Lze ji vyrobit v odpovídající kvalitě při dodržení technologických postupů doporučených pro její výrobu. Přesto siláž běžné kvality neodpovídá svými parametry pro potřeby vysokoužitkových dojnic. Pro maximální příjem sušiny kukuřičné siláže je nutné vyrábět siláže

s vysokou energetickou hodnotou (Čermák et al., 2000). Douša (2010) uvádí, že kvalitní siláže jsou nejlevnějším zdrojem energie pro přežvýkavce.

Siláž ze zavadlé píce - silážování je jedním z nejvhodnějších způsobů konzervace vojtěšky, jetele a travních porostů. Pro úspěšnou konzervaci se musí nechat intenzivně zavadnout na vyšší obsah sušiny 35 - 45 % (Zeman et al., 2006). Silážovaná krmiva zajišťují splnění základních faktorů pro dokonalou činnost předžaludků, na kterých je závislá výkonnost celého organismu dojnice. Kvalita siláže závisí na vegetačním období sklizně píce a hlavním ukazatelem je obsah vlákniny (Kozák, 2006). Siláže ze zavadlé píce představují hlavní a nejlevnější zdroj rostlinných bílkovin v krmných dávkách dojnic. Zkrmovány jsou zpravidla v dávce 2 - 3 kg/100 kg živé hmotnosti (Zeman et al., 2006).

Seno je přirozeným krmivem, které ve srovnání s jinými krmivy plně vyhovuje fyziologickým požadavkům trávení. Kvalitní seno působí dieteticky velmi příznivě na trávicí procesy, snižuje negativní účinky kyselých siláží, netradičních krmiv či vysokých dávek jaderných směsí, je významným zdrojem vitamínu D a β -karotenu. Kvalitním senem lze uhradit až 50 % potřeby minerálních látek, ale také energie a stravitelných dusíkatých látek (Zeman et al., 2006).

Sláma se skládá z velké míry z kosterních látek (celulóza, hemicelulóza) s vysokým obsahem ligninu a dalších inkrustujících látek. Podle druhu slámy kolísá stravitelnost organických látek mezi 45 - 55 %. Frakce hrubého popela obsahuje relativně mnoho křemíku, vitamíny se ve slámě téměř nenachází (Čermák et al., 2008). Kadečka (2010) uvádí, že sláma může v krmné dávce přinést mnoho výhod: zdroj efektivní vlákniny pro tvorbu „bachorové matrace“, nízkoproteinové krmivo a ředidlo živin pro příliš koncentrované krmné dávky, nebývá napadena plísněmi nebo příměsí plevelů a je zajímavým zdrojem minerálních látek. Sláma s sebou zároveň přináší řadu negativ: velmi vysoký obsah vlákniny a nízký obsah energie, pomalá fermentace NDF v bachoru, vysoký plnicí efekt a horší chutnost, která může vést k přebírání na žlabu.

2.2.2 Jaderná krmiva

Jaderná krmiva mají vyšší koncentraci živin a energie a jejich sušina obvykle převyšuje 86 %. Používají se pro zvýšení obsahu dusíkatých látek a energie v krmné dávce (Kudrna et al., 1998).

Spotřeba jadrných krmiv by neměla překročit 300 g na litr vyprodukovaného mléka. U nejlepších chovů se tato hodnota pohybuje mezi 220 - 260 g/l (Navrátil, 2010).

Jadrná krmiva nad základní krmnou dávku se podle jejich skladby živin dávkují v množství 0,3 - 0,5 kg na 1 kg mléka, v celé krmné dávce pak 0,1 - 0,2 kg na 1 kg mléka (Čermák, 2000). Jednorázová dávka jadrného krmiva by neměla přesáhnout 3 kg, proto u vysokoužitkových dojníc je vhodné koncentráty předkládat 3 - 5 krát denně a vždy až po částečném příjmu objemných krmiv zabraňujícím tak prudkému poklesu pH bachoru. Proto jako nejvýhodnější lze doporučit směsné krmné dávky (Kudrna et al., 1998).

Pšenice je v našich podmínkách nejčastěji pěstovanou obilninou. V krmných dávkách uhrazuje velkou část dusíkatých látek a energie. Ve srovnání s ostatními obilninami má nejvyšší obsah dusíkatých látek. V průměru 12,5 %.

Ječmen ve srovnání s pšenicí obsahuje méně škrobu, má nižší energetickou hodnotu a více vlákniny. Obsah dusíkatých látek se pohybuje kolem 11 %. Krmný ječmen má dobré dietetické vlastnosti (Zeman et al., 2006).

2.2.3 Krmiva z potravinářského průmyslu

Extrahované šroty jsou typickým bílkovinným krmivem jadrného charakteru. Vznikají po odstranění tuku z olejnatých semen (Jambor a Veselý, 1992).

Slunečnicový extrahovaný šrot je produkt z neloupaného nebo částečně loupaného semene a má vysoký obsah vlákniny (20 - 26 %). Extrahovaný šrot z loupané slunečnice je kvalitním krmivem obsahujícím asi 44 % dusíkatých látek s nižším obsahem lyzinu (Zeman et al., 2006).

Sojový extrahovaný šrot je nejdůležitějším bílkovinným jadrným krmivem. Má vysoký obsah dusíkatých látek (41 - 50 %) a obsahuje dostatek lyzinu.

Řepkový extrahovaný šrot je nejrozšířenější z naší domácí produkce. Obsahuje 31 - 37 % dusíkatých látek. Extrahovaný šrot z dvounulové řepky má snížený obsah glukosinolátů a má poměrně dobrou jakost (Mrkvicová et al, 2007).

Kukuřičné výpalky - nejcennější součástí výpalků jsou bílkoviny, které kvasnice vytvořili z aminosloučenin použitých surovin. Čerstvé výpalky mají při obsahu 95 % vody asi 0,5 až 1,5 % dusíkatých látek. Obsahují vitamíny skupiny B a stopy vitamínu E (Zeman et al., 2006).

Pivovarské mláto je zbytek po vyluhování šrotovaného sladu zbaveného při výrobě piva extraktivních látek. Je to vodnaté krmivo, které velmi rychle, zvláště v letních měsících, podléhá zkáze. Proto se často suší odpadním teplem přímo v pivovarech, čímž se získá poměrně dosti hodnotné krmivo (Mrkvicová et al, 2007).

2.2.4 Doplnková krmiva

Močovina bývá nejčastěji používána jako součást krmných směsí v dávce 2 - 3 %. V krmných dávkách dojnic lze močovinou uhradit 20 - 30 % dusíkatých látek. Celková denní dávka by neměla překročit 30 - 35 g/100 kg živé hmotnosti. Na močovinu se musí postupně navykat, denní zvýšení u dojnic by nemělo přesáhnout 20 g. Pro větší využívání močoviny musí krmná dávka obsahovat dostatek pohotové energie. Při předávkování močoviny může dojít k otravám končícím často úhynem (Zeman et al., 2006).

Propionát vápenatý se používá především jako zdroj pohotové energie a stravitelného vápníku pro dojnice ihned po otelení. Přikrmuje se v případě vysokého obsahu draslíku v krmné dávce v období 5 - 10 dnů před otelením, zejména v období rozdojování, v nižší dávce i v prvních 100 dnech laktace ke zmírnění negativní energetické bilance. Množství propionátu limituje produkci mléka na počátku laktace. V období po otelení působí jako prevence ketózy (www.noack.cz).

2.3 Technika krmení dojnic

Zabezpečit adekvátní výživu dojnic, odpovídající jejich požadavkům je úkol velmi náročný, protože během mezidobí se požadavky dojnic na výživu výrazně mění a navíc se mění živinová hodnota podávaných krmiv (Kudrna et al., 1998).

Zeman et al. (2006) uvádí, že dojnice by se měly krmit 2x denně v pravidelných intervalech. Doba mezi dvěma krmeními by neměla být kratší než 11 hodin a počet krmných míst ve stáji musí odpovídat počtu zvířat. Dojnice potřebují denně 7 - 9 hodin k nasycení, přibližně stejnou dobu na přežvykování a zbývající čas připadá na odpočinek a dojení.

Mudřík et al. (2002) uvádí tyto zásady správné výživy dojníc:

- podávat krmiva nejen v dostatečném množství, ale i v kvalitě a struktuře, aby nebyl ohrožen zdravotní stav dojníc a nesnižovala se jejich produkční a reprodukční schopnost ani kvalita mléka,
- podávat krmiva v takové skladbě, aby je dojnice přijímaly v maximálním množství,
- zkrmovat vyrovnané krmné dávky s požadovanou energetickou úrovní, odpovídající koncentraci dusíkatých látek, vitamínů i minerálních látek a s odpovídajícím obsahem strukturální vlákniny,
- vycházet z konkrétních požadavků dojníc v jednotlivých fázích laktace, včetně období stání na sucho a také z možností, které jim dává jedinečnost jejich trávení,
- technika krmení musí odpovídat fyziologickým požadavkům dojníc a nesmí zhoršovat kvalitu předkládaných dávek.

Základem pro respektování fyziologických potřeb dojníc je vytváření vyrovnaných skupin dojníc, a to zejména z hlediska období mezidobí, případně úrovně mléčné užitkovosti (Bouška et al., 2006).

Všeobecně se doporučuje vytvořit ve stádě minimálně čtyři skupiny:

1. Skupina dojníc po otelení
2. Skupina dojníc od 101. - 200. dne laktace
3. Skupina dojníc od 201. dne laktace do zaprahnutí dojnice
4. Skupina dojníc stojících na sucho (Mudřík et al., 2002).

2.4 Směsné krmné dávky

Total mixed ration (TMR) neboli úplná směsná krmná dávka je technika krmení, při níž se všechna objemná i jadrná krmiva a minerální i vitamínové doplňky smísí dohromady v homogenní krmnou dávku stálého složení, která se podává přežvýkavcům (Rytina, 2003). Principem kompletní směsné krmné dávky je skutečnost, že všechna krmiva, která byla příslušné kategorii skotu naprogramována, jsou do směsné dávky zařazena vždy, když je dávka míchána a zvířatům krmena (Bouška et al., 2006).

Správně namíchaná TMR zamezuje chuťové preferenci některých chutnějších krmiv, takže v každém množství přijímané TMR je vyrovnaný poměr živin, podle naprogramované krmné dávky. Podávaná TMR zaručuje maximální pomnožení

bachorové mikroflóry a mikrofauny. Vyrovnanou mikrobiální činností v bachoru se zlepšuje využití energie a dusíkatých látek diety. Projeví se to především na kvalitě mléka. TMR příznivě ovlivňuje příjem krmiva a dojnice jsou tak schopny přijímat maximální množství směsi. Obecně se uvádí, že dobrovolný příjem sušiny krmné dávky ve formě TMR se zvýší až o 30 % proti dělené krmné dávce (Mudřík et al., 2002).

Za ideální mísení lze považovat pouze rovnoměrné míchání, kdy každé sousto, které kráva přijme, je stejné a má jasně patrnou strukturu. Ke zvýšení příjmu krmiv dochází za předpokladu, že namíchaná TMR má odpovídající sušinu 50 - 60 % (Bouška et al., 2006). Illek a Kudrna (2010) uvádějí, že často přehlíženým problémem je nevhodná struktura směsné krmné dávky. Často není respektován požadavek, aby byl v krmné dávce dostatek funkční vlákniny o délce částic 2,5 - 5 cm. Objemná píce s uvedenou délkou, je-li zastoupena v množství 8 až 15 %, dostatečně stimuluje přežvykování, tvorbu slin, pufraci bachorového prostředí, optimalizuje fermentační procesy v bachoru, brání vzniku bachorové acidózy a zvyšuje příjem sušiny krmné dávky. Kudrna et al. (2000) ve svém pokusu uvádí, že rozdíl 1 % v obsahu sušiny použité TMR znamená změnu ve spotřebě sušiny v průměru o 0,244 kg.

Martínek (2009) uvádí, že směsná krmná dávka a míchačí krmné vozy jsou jedním z prostředků sloužících ke snížení nákladů a zvýšení užitkovosti, a že se staly součástí každé mléčné farmy.

2.5 Výživa dojnic v průběhu mezidobí

Výživa je faktor, který ovlivňuje užitkovost dojnic ze 70 - 80 % (Štolc et al., 1999). V průběhu mezidobí mají krávy rozdílné požadavky na výživu, jsou zatěžovány různou intenzitou a v součinnosti s řadou faktorů vnějšího prostředí je ovlivněn i jejich zdravotní stav (Illek a Kudrna, 2010).

2.5.1 Výživa dojnic po otelení

Clark a Davis (1980) uvádějí, že nejkritičtějšími obdobím života dojnic 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.

V první fázi laktace dojnice nadojí asi 50 % z roční dojivosti (Zeman et al., 2006). Z celého mezidobí je nejnáročnější na výživu přechodné (tranzitní) období, zvláště období vázané bezprostředně na porod (Illek a Kudrna, 2010). V prvních šedesáti dnech je nutno dojnici vyprovokovat k maximální produkci mléka stimulací jadrnými krmivy. To se nazývá rozdojování a provádí se tak, že se krmná dávka sestavuje tak, aby byla o dva až tři kilogramy mléka vyšší než skutečná užitkovost (Čermák, 2000). Cílem tohoto období je rychlý nárůst příjmu krmné dávky při správné funkci bачoru a zabránění negativní energetické bilanci. Krmná dávka by měla být sestavena z těch nejlepších a nejchutnějších krmiv, která jsou k dispozici. Velmi vhodné je i udržení podobnosti struktury a poměrů objemných krmiv s předchozím obdobím (Hanina, 2010). Krmná dávka pro toto období se sestavuje na geneticky potencionovanou užitkovost stáda, musí obsahovat dostatek živin a mít odpovídající energetickou úroveň. Na úrovni výživy v tomto období záleží i projev říje a oplození dojnic (Mudřík et al., 2002).

Po otelení se rychle zvyšuje produkce mléka, která vrcholí mezi 30. - 50. dnem laktace. V důsledku stoupající produkce mléka se rychle zvyšují požadavky na přívod živin, přičemž příjem sušiny stoupá pomaleji a kulminuje podle typu krmné dávky za 70 až 100 dní. Díky tomu však dochází k deficitu živin, hlavně energie, který je u vysokoužitkových dojnic hrazen mobilizací tukové tkáně, tedy ztrátou tělesné kondice (Kudrna et al., 1998 a Bouška et al., 2006). Negativní energetická bilance může začít již několik dní před porodem, protože příjem krmiva v posledních dnech gravidity a v den porodu je velmi malý, zvláště u jalovic. Negativní energetická bilance přetrvává několik týdnů po porodu, přičemž nejvýraznější bývá v prvním a druhém týdnu laktace. Čím má kráva před porodem vyšší kondici, tím se u ní v poporodním období vyskytuje nižší žravost, intenzivní lipomobilizace a hubnutí (Illek a Kudrna, 2010).

Hmotnost dojnic může v období negativní energetické bilance klesnout o 20 až 50 kg a v některých případech i více. Při ztrátě větší než 35 kg dochází k poruchám reprodukce, které začínají výskytem tichých říjí (Kudrna et al., 1998). Základním předpokladem, jak zabránit vzniku negativní energetické bilance je zabezpečení optimálních fermentačních pochodů v předžaludku, vysoká tvorba těkavých mastných kyselin a mikrobiálního proteinu i optimální trávení a resorpce živin ve

střevě. To vyžaduje vyrovnanou krmnou dávku s optimálním zastoupením potřebných živin, hygienickou nezávadnost, optimální strukturu a chutnost směsné krmné dávky (Illek a Kudrna, 2010).

Denní dávka by měla obsahovat speciální koncentrovaná krmiva pro dotaci potřebné energie a proteinů v optimalizovaných poměrech. Z pohledu obsahu živin je krmná dávka charakterizována 15 - 17 % dusíkatých látek a energií nad 6,6 MJ NEL/kg sušiny (Hanina, 2010). Urban et al. (2001) uvádí, že objemná krmiva vhodná pro první fázi laktace by měla obsahovat minimálně 5,8 MJ NEL/kg sušiny a v celé krmné dávce by se měl obsah energie pohybovat v rozsahu 7,0 - 7,4 MJ NEL/kg sušiny. Jambor a Veselý (1992) uvádějí, že v počáteční fázi laktace mohou jádřná krmiva tvořit až 55 % veškerých živin krmné dávky.

Denní spotřeba krmiv, respektive sušiny, je v prvních dnech laktace při sestavování krmných dávek často nadhodnocována. V prvních 30 dnech laktace při produkci 25 kg mléka je spotřeba sušiny výrazně menší než 3 % tělesné hmotnosti. Protože spotřeba sušiny určuje i koncentraci živin v krmné dávce, je jasné, že krmná dávka sestavená pro dojnice na vrcholu příjmu sušiny nemůže obsahovat dostatek živin pro krávu, která je například 14 dní po otelení (Bouška et al., 2006).

2.5.2 Výživa dojnic od 100 do 200 dní po otelení

Tato skupina dojnic je prakticky bezproblémová, jestliže krmení v tomto období odpovídá dosahované produkci mléka a kondici dojnic, přičemž se udržuje i zdravotní stav dojnic (Mudřík et al., 2002). Dojnice začíná obnovovat tělesné rezervy mobilizované v první fázi laktace. Užitekost postupně klesá o 1,5 - 2 litry měsíčně. V tomto období je třeba maximálně využít kapacity příjmu objemných krmiv. Přídavek jádra již nezvyšuje užitekost, ale může způsobit pokles mléčného tuku a zvýšení bílkoviny v mléce. Speciální krmné doplňky už nemají svoje opodstatnění a zbytečně zvyšují náklady na krmiva (Lopatář, 2007).

Jambor a Veselý (1992) uvádějí, že 55 % živin krmné dávky by mělo být kryto objemnými krmivy.

2.5.3 Výživa dojnic od 200 dní laktace do zaprahnutí

Krmení dojnic v této skupině by mělo pokrýt jejich fyziologicky klesající nutriční potřeby ukončování laktace před zaprahnutím. Druhová skladba krmné dávky by se

neměla měnit z důvodu stálosti mikrobiálních populací v bachoru (Mudřík et al., 2002).

S ohledem na zdárný vývoj plodu je nutno ve výživě od samého začátku březosti omezit zatížení dusičnany a nadbytkem ostatních dusíkatých látek. V pokročilejší březosti, kdy se již výrazně snižuje produkce mléka, se musí především ve vysokoprodukčních chovech dbát na správný příjem energie, aby při jejím nadbytečném příjmu dojnice neztučnely (Polanský et al., 1990). V závěrečné fázi laktace by měla být zkrmována krmiva bohatá na stravitelnou vlákninu s odpovídajícím množstvím dusíkatých látek (Bouška et al., 2006).

U březích dojnic se asi od 160. dne březosti postupně zvyšuje potřeba živin na rostoucí plod a klesá příjem sušiny. I v tomto období je třeba využít maximálního příjmu objemných krmiv a využít jádra jen na doladění tělesné kondice (Lopatář, 2007). Jambor a Veselý (1992) uvádějí, že v tomto období tvoří živiny dodávané v objemné píci 65 % a v jaderném krmivu 35 %.

Krmná dávka by měla v tomto období obsahovat minimálně 16 % dusíkatých látek a nepřesahovat 6,5 MJ NEL na kg sušiny (Hanina, 2010). Žádoucí jsou jaderná krmiva s malým obsahem obilovin, případně i nižší dávka kukuřičné siláže. Právě nadměrné krmení dojnic už v závěrečné třetině laktace je mnohdy příčinou problémů, které již do otelení nelze napravit (Bouška et al., 2006).

2.5.4 Výživa dojnic v období stání na sucho

Období stání na sucho je velice důležitá fáze cyklu. Dnes se říká, že laktace nezačíná otelením, ale již zasušením dojnice (Pařilová, 2010). Délka doby stání na sucho je nejméně 8 - 10 týdnů (Čermák, 2000). Je to období jakéhosi fyziologického odpočinku organismu, kdy dochází k regeneraci orgánů zatěžovaných v době laktace, především mléčné žlázy, ale i předžaludku (Mudřík et al., 2002). Zeman et al. (2006) uvádí, že v posledních šesti týdnech březosti přiroste plod kolem 60 % z hmotnosti telete při narození.

Dojnice musí obnovit svoje zásoby, epitel mléčné žlázy a celkově se připravit na porod a nadcházející období laktace. Během stání na sucho dojnice nesmí ztratit schopnost trávit vlákninu. Musí tedy přijímat větší množství vlákniny a méně koncentrátů. Pokud bude mít dostatek koncentrovaných krmiv, nebude mít potřebu přijímat žádoucí množství objemných krmiv. Tím se sníží kapacita bachoru a potom

po porodu nastává okamžik, kdy se všechny tyto funkce musí znovu nastartovat. Pokud se kapacita bachoru během stání na sucho sníží na minimální objem, není dojnice po porodu schopná přijímat odpovídající množství sušiny a vyrovnat se tak s prudkým nárůstem potřeby živin a dávat tak žádoucí množství mléka (Pařilová, 2010).

Během stání na sucho, bychom měli dbát na to, aby se kondice krav neměnila. Kondiční známka by na konci laktace neměla přesáhnout hodnotu 2,75 - 3,25 u holštýnských dojnic a 2,5 - 3,75 u českého strakatého skotu (Bouška et al., 2006). Bodování tělesné kondice je užitečná a praktická vizuální pomůcka pro hodnocení výživného stavu skotu. Bodovací systém se obvykle používá pro mléčný skot a má pěti bodovou stupnici, s tím že 1 odpovídá extrémně hubené krávi a 5 krávi s nadměrnými tukovými zásobami (Garcia a Hippen, 2008). Nárůst hmotnosti během 60 dnů stání na sucho o 8 - 10 % se považuje již za rizikový (Polanský et al., 1990). Rezerva vytvořená v porovnání s původní hmotností po porodu má činit maximálně 50 kg. Vyšší hmotnost vede k syndromu ztučněných krav (Čermák, 2000). Illek a Kudrna (2010) uvádějí, že častým problémem u vysokobřezích krav i jalovic je zvýšená kondice, a to na úroveň 4 až 5 bodů.

V období stání na sucho by dojnícím měla stačit k zajištění nutričních požadavků pouze kvalitní objemná krmiva. Krmná dávka by měla být tvořena především travní siláží, eventuálně lučním senem, menším množstvím kukuřičné siláže a slámy. Maximální dávka slámy by měla být 2 - 3 kg/kus/den (Bouška et al., 2006). Jediným nutným doplňkem pro toto období je přidavek minerálních látek a vitamínů nezbytných pro bazální metabolismus a růst plodu (Hanina, 2010).

V případě vyřazení jaderných krmiv z dávky je nutné tyto opět zařadit nejpozději 14 dnů před otelením (Mudřík et al., 2002). Zpočátku asi 0,5 kg a postupně zvyšovat až na 2 - 3 kg před otelením (Čermák, 2000). Jedině takto můžeme počítat s plnou činností mikroorganismů v bachoru a s jejich intenzivní proteosyntézou (Mudřík et al., 2002).

Koncentrace krmné dávky na kg sušiny by měla být v rozmezí 12 - 15 % hrubého proteinu a do 5,6 MJ NEL. Příjem sušiny by neměl v tomto období klesnout pod 11 kg na kus a den (Hanina, 2010).

Denní dávka vápníku v krmné dávce by neměla přesáhnout 70 - 80 g, což znamená vyloučit vojtěškové a jetelové siláže a sena. Omezí se tak výskyt poporodní parézy, která se v chovech často vyskytuje.

Na sucho stojící krávy potřebují posílit svůj imunitní systém, aby byly připraveny zvládnout telení a rychlý nástup laktace. Proto je nutné v některých oblastech doplňovat mikroprvky, například selen. Současně je nutné pro lepší využití selenu doplnit i vitamín E. Zaprahlé krávy také potřebují vysokou hladinu vitamínu A a karotenu v krvi (Bouška et al., 2006).

2.7 Vliv výživy na složení mléka

Krmivem jsou pro zvířata zabezpečovány živiny, které jsou přímými nebo nepřímými prekurzory základních složek mléka. Vztahy mezi složením krmiva a složením mléka nejsou však přímé ani jednoduché. Nelze říci, že se zvýšením obsahu jedné složky krmiva je možné dosáhnout i relativního zvýšení tvorby stejného komponentu mléka (Poplštejnová, 1991).

Chemické složení mléka je vhodným indikátorem vyrovnanosti krmných dávek dojníc (Čermák et al., 2004). Vliv výživy je nejvíce patrný na obsah mléčného tuku, který může kolísat v širokém rozmezí (až +/- 3 %). Koncentrace mléčných bílkovin je působením výživy a krmním ovlivnitelná méně (pouze o 0,20 %), kdežto obsah laktózy v mléce je nutričními zásahy neovlivnitelný (Poplštejnová, 1991).

Obsah mléčného tuku odráží zásobení bachelu energií a strukturální vlákninou (Navrátil, 2010). V našich podmínkách obsah tuku zpravidla kolísá v rozmezí 3,7 - 4,4 %. Vyšší hodnoty jsou zaznamenány v zimních měsících a nižší v letních měsících (Kapl, 2009). Nejvyšší obsah tuku v mléce mají krávy v pozdní laktaci. Kolísání obsahu tuku podmíněné fází laktace by nemělo být větší než 0,5 % (Navrátil, 2010).

Obsah bílkovin v mléce - průměrné hodnoty bílkovin v mléce se pohybují od 3,2 do 3,35 %. Ve stádech, kde je po stránce výživy vše v pořádku, běžně nacházíme obsah bílkovin o 0,1 - 0,2 % vyšší (Kapl, 2009). Slavík et al. (2010) uvádí, že byla jasně dokázána souvislost mezi energetickým deficitem a nižším procentem proteinu v mléce. Zvýšené hodnoty poukazují na přebytek energie v krmné dávce, což může vést k nežádoucímu tučnění krav ke konci laktace. Hladiny pod 3,0 % naopak signalizují nedostatečné krytí potřeby energetických živin v krmných dávkách (Kapl, 2009).

Obsah laktózy v mléce je poměrně stálý a je v záporné korelaci s počtem somatických buněk. Zpravidla se pohybuje v rozmezí 4,6 - 4,9 % (Kapl, 2009).

Obsah močoviny v mléce - močovina je přirozenou složkou mléka, fyziologické hodnoty jsou 25 - 30 mg/ml mléka. Za důležité se považuje sledovat obsah močoviny u vysoce užitkových krav v prvních pěti měsících laktace a v letním krmném období jako podklad k provádění korekce ve skladbě krmných dávek (Kapl, 2009). Koncentrace močoviny v mléce odráží vzájemný poměr mezi hladinou proteinu a energie v krmné dávce (Nehasilová, 2007).

2.8 Charakteristika holštýnského skotu

Holštýn je nejrozšířenější světové dojené plemeno. V průběhu minulého století bylo intenzivně šlechtěno na mléčný užitkový typ většího tělesného rámce a ušlechtilost. Vzniklo tak plemeno, které nemá konkurenci v produkci mléka. Krávy holštýnského plemene produkují v laktaci velké množství mléka, výjimkou nejsou laktace na úrovni 25 - 30 000 kg mléka. Tato vysoká schopnost produkovat mléko klade velké nároky na výživu a krmení krav, na udržování reprodukčních funkcí plemenic a celkově tak na kvalitu chovného prostředí (Bouška et al., 2006).

V České republice se začalo s chovem černostrakatého skotu v 60. letech 20. století importy z Dánska, Holandska a Německa. Po roce 1990 se plemenitba zaměřila na holštýnsko-fríské plemeno a v roce 2000 byl název plemene vyhlášen jako holštýnské (Sambraus, 2006). Jeho chovný cíl v České republice je uveden v tabulce č. 3.

Tabulka č. 3: **Chovný cíl holštýnského skotu:**

Ukazatel	prvotelky	dospělé krávy
Dojivost v normované laktaci	7 000 - 8 000 kg	8 500 - 9 500 kg
Obsah bílkovin	3,30 % a více	3,30 % a více
Průměrný počet ukončených laktací		3,5
Celoživotní užitkovost	28 000 kg (2 500 kg T + B)	
Věk při otelení	23 až 27 měsíců	
Mezidobí	do 400 dnů	
Výška v kříži	141- 145 cm	149 - 153 cm
Živá hmotnost	560 - 580 kg	650 - 680 kg

Průměrná užitkovost v kontrole užitkovosti černostrakaté holštýnské populace pro rok 2009/2010 je 8 785 kg mléka, při tučnosti 3,74 % a obsahu bílkovin 3,27 % (www.holstein.cz).

3. MATERIÁL A METODIKA

Bakalářská práce byla řešena na Školním statku Měšice u Tábora v průběhu roku 2010. Bylo provedeno posouzení konceptu výživy holštýnského skotu. Potřebná data pro vypracování práce byla získána z vnitropodnikové evidence.

V průběhu sledovaného období byly vyhodnoceny tyto údaje:

- Technika krmení
- Složení krmných dávek
- Kvalita zkrmované kukuřičné siláže
- Průměrná denní dojivost

Kvalita kukuřičné siláže byla posouzena dle analyticky zjištěné výživné hodnoty oproti průměrným tabulkovým hodnotám podle Zemana et al. (1995).

U krmných dávek byly sledovány především tyto hodnoty: obsah sušiny, energie, vlákniny, dusíkatých látek, vápníku, fosforu, sodíku, draslíku, hořčíku, zinku a manganu. Do výpočtu krmných dávek byly zadány průměrné živinové hodnoty krmiv podle tabulek od Sommera et al. (1994), pouze výživná hodnota kukuřičné siláže byla počítána dle analyticky zjištěných hodnot. Krmné dávky byly vyhodnoceny podle české normy od Zemana et al. (1999) za pomoci programů „KDS“ Agrokonzulta Žamberk, a „výpočet krmných dávek pro skot“ od pana Ing. Vyskočila.

Charakteristika podniku

Školní statek Měšice byl zřízen v roce 1866 současně se založením Střední zemědělské školy Tábor. Statek vždy byl a i v současnosti je základem školy nezbytným pro rozvoj praktických dovedností žáků.

Výměra zemědělské půdy v podniku je 375 ha, z toho ornou půdu tvoří 317 ha. Většina produkce rostlinné výroby je určena pro zpracování ve vlastní míchárně krmných směsí. Zdejší chovatelé nakupují pouze premixy, aby naplnili požadavky na živinovou hodnotu pro jednotlivé kategorie hospodářských zvířat.

Statek chová skot i prasata. Počet dojnic na školním statku je 103 ks, k tomu ostatní kategorie v uzavřeném obratu stáda. V roce 2005 byla provedena rekonstrukce stáje pro dojnice. Vazná stáj byla předělána na volné stelivové ustájení

s lehacími boxy včetně vybudování nové tandemové dojírny. Po rekonstrukci je kapacita stáje 120 dojnic. Školní statek Měšice se zaměřuje na chov holštýnského plemene. Průměrnou užitkovostí stáda je 8 500 l mléka za laktaci s tučností 3,76 % a obsahem bílkovin 3,44 %.

(<http://www.szestabor.cz/index.php/skolstat>)

Obrázek č. 1: Dojnice na školním statku Měšice přijímají krmnou dávku s ochotou



Autor: Jana Roubíčková

4. VÝSLEDKY A DISKUZE

Technika krmení dojnic

Na školním statku jsou dojnice krmeny směsnou krmnou dávkou. Krmná dávka se dojnícím zakládá pouze jednou denně, v ranních hodinách, v rozmezí od 6:30 do 8:00 hodin. Po zbytek dne je TMR na krmném stole přihrnována, aby se zvýšil zájem dojnic o krmnou dávku a docílilo se tak vyššího příjmu sušiny. Zeman et al. (2006) uvádí, že dojnice by se měly krmit 2x denně v pravidelných intervalech a doba mezi dvěma krmeními by neměla být kratší než 11 hodin.

Směsná krmná dávka podávaná dojnícím obsahuje kolem 47 % sušiny. Bouška et al. (2006) uvádí, že ke zvýšení příjmu krmiv dochází za předpokladu, že namíchaná TMR má odpovídající sušinu 50 - 60 %. Při sušině nižší než 50 % dochází ke snížení příjmu sušiny. Kudrna et al. (2000) ve svém pokusu uvádí, že rozdíl 1 % v obsahu sušiny použité TMR znamená změnu ve spotřebě sušiny v průměru o 0,244 kg.

Dojnice jsou na statku rozděleny do 3 skupin, podle jejich užitkovosti:

- Dojnice vysoký mix, kam se řadí dojnice, jejichž užitkovost převyšuje 20 l mléka za den. Krmné dávky pro tuto skupinu jsou počítány podle normy živin pro užitkovost 34 l/den a živou hmotnost 600 kg.
- Dojnice nízký mix, v této skupině jsou dojnice, jejichž užitkovost nedosahuje 20 l mléka za den. Krmné dávky pro tuto skupinu jsou počítány podle normy živin pro užitkovost 20 l/den a živou hmotnost 600 kg.
- Suchostojné dojnice a příprava na porod, zde jsou dojnice od ukončení laktace až do porodu. Krmné dávky pro tuto skupinu jsou počítány podle normy živin pro 260. den březosti a živou hmotnost dojnic 600 kg.

Mudřík et al. (2002) doporučuje vytvořit ve stádě minimálně čtyři skupiny. Krmné dávky se pak snáze vybilancují a budou lépe odpovídat jednotlivým kategoriím dojnic.

Složení krmných dávek

Složení jednotlivých krmných dávek podle užitkovosti skupin dojníc je uvedeno v tabulce č. 4, tabulka č. 5 znázorňuje složení doplňkových krmných směsí.

Tabulka č. 4: Složení krmných dávek dojníc na Školním statku Měšice [kg]

	Dojnice vysoký mix	Dojnice nízký mix	Suchostojné a příprava na porod
seno	2	3	2
kukuřičná siláž	22	18	10
jetelotravní senáž	8	8	5
DOVP (doplňková KS pro dojnice)	8	3,5	-
pšenice	0,7	0,2	-
ječmen	1,4	0,4	-
slunečnicový extrahovaný šrot	0,56	0,24	0,45
mláto pivovarské	5	5	2
močovina	0,05	0,05	-
vitamix S5 Plus	-	0,08	-
sláma řezaná	-	-	3
směs porod	-	-	2

Tabulka č. 5: Složení krmných směsí [%]

	DOVP	směs porod
pšenice	15	17
ječmen	39,3	36
kukuřičné výpalky	17	-
sojový extrahovaný šrot	6	22
řepkový extrahovaný šrot	14	6
soda	1,2	-
sůl	0,7	-
vápenec	3,4	7,5
vitamix S5 plus	3,4	-
vitamix PP	-	8,5
propionát vápenatý	-	3

Zkrmovaná krmiva

Kukuřičná siláž tvoří základ krmné dávky na Školním statku Měšice pro všechny skupiny dojníc. Zeman et al. (2006) uvádí, že je nejdůležitějším sacharidovým krmivem, které sehrává důležitou stabilizační úlohu v krmné dávce skotu, neboť

tvoří až 50% podíl sušiny krmné dávky. V krmných dávkách v podniku tvoří kukuřičná siláž necelých 30 % sušiny všech krmiv, a proto je důležitá její kvalita.

Kvalita kukuřičné siláže krmené v podniku je posouzena dle analyticky zjištěné výživné hodnoty (rozbor zpracovala společnost AGRO-LA s. r. o.) oproti průměrným tabulkovým hodnotám dle Zemana et al. (1995). Živinové srovnání siláže uvádí tabulka č. 6.

Tabulka č. 6: **Kvalita kukuřičné siláže krmené v podniku**

	Kukuřičná siláž	Průměrné hodnoty
Sušina [g]	1000	1000
NEL [MJ]	6,06	6,29
PDIN [g]	48,3	57,5
PDIE [g]	61,3	71,8
Vápník [g]	2,8	3,7
Fosfor [g]	2,3	2,3
Dusíkaté látky [g]	79,1	93,6
Vláknina [g]	206,1	222,6
Hořčík [g]	1,5	2,3
Sodík [g]	0,04	0,3
Draslík [g]	15,7	15,0
Původní sušina [g]	292,0	310

Obsah sušiny v kukuřičné siláži 29,2 % je dost nízký, podle Boušky et al. (2006) by měla být sušina kukuřičné siláže 30 - 35 %. Podle Zemana et al. (2006) siláž splňuje dolní hranici požadavků, kde uvádí, že v silážích by neměl být obsah sušiny nižší než 28 % a vyšší než 40 %. Dále autor uvádí, že koncentrace NEL by se u klasické silážní kukuřice měla pohybovat od 6,20 do 6,6 MJ NEL/kg sušiny. Tomuto požadavku zkrmovaná siláž nevyhovuje. Ani obsah vlákniny neodpovídá požadavkům, kde uvádí, že by se měl obsah vlákniny u kukuřičných siláží pohybovat v rozmezí 21 až 23 %. Z hodnot je patrné, že by se měla zlepšit výroba a skladování kukuřičné siláže. Zvýšením sušiny kukuřičné siláže se zvýší i sušina v TMR a dojnice ji budou lépe přijímat.

Siláž ze zavadlé píce - Zeman et al. (2006) uvádí, že jsou siláže o vyšší sušině zpravidla zkrmovány v dávce 2 - 3 kg/100 kg živé hmotnosti. V krmných dávkách na statku je ale dostatek dusíkatých látek, proto není třeba dávky jetelotravní siláže ze zavadlé píce navyšovat a postačí zkrmovaná dávka.

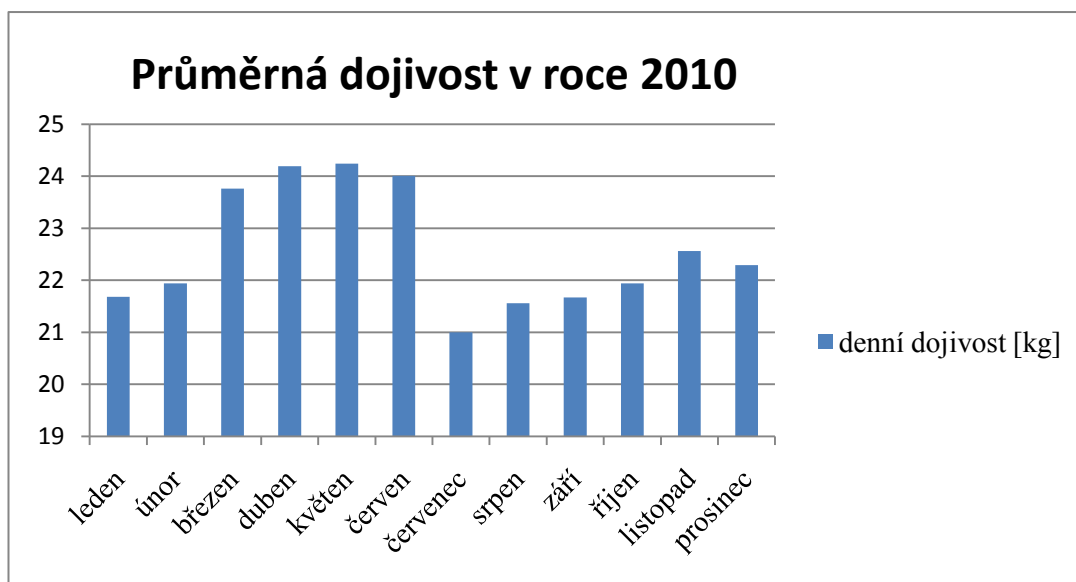
Sláma je v krmných dávkách zařazena pouze pro skupinu stání na sucho v dávce 3 kg, která odpovídá maximální dávce slámy pro dojnice na den podle Boušky et al. (2006).

Jadrná krmiva - v podniku je spotřeba jadrných krmiv na jeden litr mléka 340 g. Podle Navrátila (2010) by spotřeba jadrných krmiv neměla překročit 300 g na litr vyprodukovaného mléka. Tyto hodnoty potvrzují, že zkrmovaná objemná krmiva neodpovídají kvalitě a musí se nahrazovat jadrnými krmivy, což je značně neekonomické.

Průměrná denní užitkovost

V podniku byla v roce 2010 po jednotlivých měsících sledována průměrná denní užitkovost. Celková průměrná užitkovost za celý rok byla 22,57 l mléka. Užitkovost byla během roku dosti nestabilní. Hlavně v letních měsících došlo ke snížení užitkovosti dojnic, jak je zřejmé z grafu č. 1. Tuto skutečnost by nemělo složení krmných dávek ovlivnit, protože se během roku krmná dieta nemění. Důvodem může být špatná kvalita krmiv, kdy v létě dochází k zapařování siláží, ale i nedožerků na krmném stole.

Graf č. 1: Průměrná denní dojivost v jednotlivých měsících za rok 2010



Dojivost také může snižovat zvýšená teplota v letních měsících a následkem toho i zhoršené mikroklima ve stáji, které by se mělo do budoucna zlepšit. Především je ve stáji nedostatek světla, který je znát i za slunečného počasí. Nedostatečné osvětlení může snižovat užitkovost dojnic a především se hůře kontroluje jejich zdravotní stav.

Také by se měla věnovat zvýšená pozornost kvalitě napájecí vody a častěji čistit napajedla, aby dojnice měly dostatek čerstvé nezávadné vody.

Průměrná užitkovost v podniku za laktaci 8 500 kg mléka odpovídá dolní hranici požadavkům chovného cíle holštýnského skotu. Užitkovost stáda v podniku je nad průměrem užitkovosti v České republice, ale i tak je zde co zlepšovat. Holštýnské plemeno má větší genetický potenciál produkce mléka než ostatní dojená plemena.

Vyhodnocení krmných dávek

Hodnocení krmných dávek se provádělo pomocí programu „výpočet krmných dávek pro skot“, kde jsou hodnoty uvedeny ve 100% sušině. Zadávané komponenty krmných dávek do programu jsou přepočteny na sušinu a do programu jsou zadávány v kilogramech sušiny.

Následující tabulky a grafy znázorňují vždy nejprve složení konkrétní krmné diety přepočtené na kg sušiny a následně její srovnání s živinovou normou podle programu KDS Agrokonzulta Žamberk.

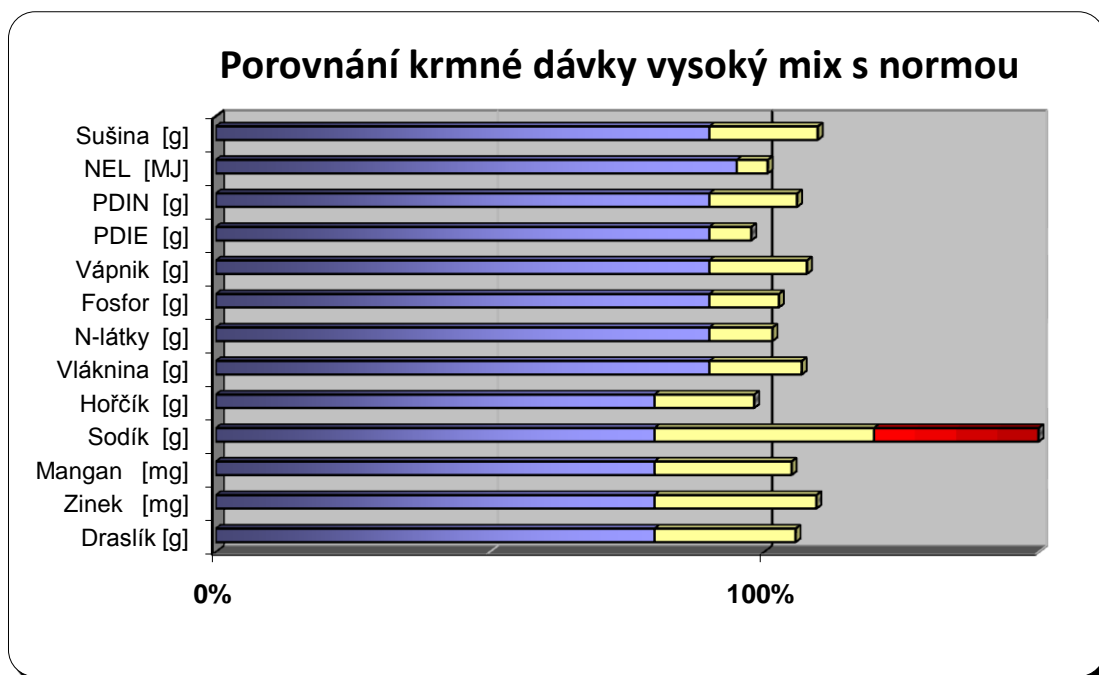
Tabulka č. 7: Složení krmné dávky pro dojnice - Vysoký mix

Krmivo	Dávka [kg]
Jetelotrávní seno průměrné (10 % NL)	1,680
kukuřičná siláž	6,420
Jetelotráva siláž ze zavadlé píce (42 % S)	3,400
pšenice zrno	0,630
Ječmen jarní (11 % NL)	1,245
Mláto čerstvé	1,200
Močovina	0,050
Slunečnice ex. šrot část. loupáný (34 % NL)	0,500
DOVP	7,920

Tabulka č. 8: Porovnání živin krmné dávky vysoký mix s normou

Živina	Diference	Norma	Krmná dávka	Rozdíl
Sušina [g]	10,0%	21 000,00	23 045,00	2 045,00
NEL [MJ]	5,0%	150,50	151,47	0,97
PDIN [g]	10,0%	2 199,00	2 331,08	132,08
PDIE [g]	10,0%	2 136,00	2 085,61	-50,39
Vápník [g]	10,0%	207,00	223,27	16,27
Fosfor [g]	10,0%	108,00	110,92	2,92
N-látky [g]	10,0%	3 685,00	3 741,54	56,54
Vláknina [g]	10,0%	3 425,00	3 658,56	233,56
Hořčík [g]	20,0%	62,40	61,28	-1,12
Sodík [g]	20,0%	51,00	92,46	41,46
Mangan [mg]	20,0%	2 400,00	2 521,49	121,49
Zinek [mg]	20,0%	2 200,00	2 411,03	211,03
Draslík [g]	20,0%	277,00	292,85	15,85

Graf č. 2: Porovnání živin krmné dávky vysoký mix s normou



Navržená krmná dávka je sestavena pro produkci 34 l mléka a živou hmotnost dojnic 600 kg. V tabulce č. 8 a v grafu č. 2 je srovnáno živinové složení krmné dávky s normou.

Hanina (2010), uvádí doporučené množství energie pro vysokoužitkové dojnice nad 6,6 MJ NEL/kg sušiny. Krmná dávka sice obsahuje dostatek celkové energie, ale protože je v krmné dávce příliš mnoho sušiny, tak obsahuje pouze 6,57 MJ NEL/kg sušiny. Dojnice by mohly mít problém přijmout celou krmnou dávku, pak by neměly dostatek energie na produkci mléka, čímž by se snížila jejich užitkovost. Urban et al. (2001) uvádí, že v okamžiku maximálního příjmu sušiny by dojnice měly dosáhnout denního příjmu sušiny asi 4 % své tělesné hmotnosti, to činí 24 kg, při hmotnosti dojnic 600 kg.

Jak již bylo řečeno dříve, je třeba zaměřit se na kvalitu podávaných krmiv, především na kukuřičnou siláž, která má nedostatek energie a v celé krmné dávce navýšit koncentraci energie v sušině.

Dále je v krmné dávce pro vysokoužitkové dojnice nadbytek sodíku. Urban et al. (2001) uvádí, že je vhodné do krmné dávky zařadit 30 g krmné soli na každých 15 kg vyprodukovaného mléka, pro produkci 34 litrů by se tedy mělo zkrmovat cca 68 g krmné soli. V krmné dávce podávané dojnícím je krmné soli pouze 56 g, tudíž doporučenou dávku nepřekračuje. Dávku sodíku navyšuje podávaná soda, která se do krmné dávky přidává jako pufr bachorového obsahu ve snaze zabránit acidóze, ne

jako zdroj sodíku. Dávku sodíku je nutné upravovat také v poměru ke draslíku, kterého bývá v krmných dávkách nadbytek. Aby se dodržel doporučený poměr mezi draslíkem a sodíkem 5 : 1 jak uvádí Urban et al. (2001) je třeba do krmných dávek přidat více sodíku. Nehasilová (2007) uvádí, že nedostatečné zásobování organismu dojníc sodíkem může mít velmi negativní vliv, a že mírný přebytek sodíku není v průběhu laktace nevýhodou z pohledu zvířete, nákladů ani životního prostředí.

Doporučené množství dusíkatých látek pro první fázi laktace uvádí Hanina (2010) na 15 - 17 % na kg sušiny. Tomuto požadavku krmná dávka s obsahem 16,2 % dusíkatých látek v 1 kg sušiny odpovídá. Krmná dávka obsahuje i vhodné množství hrubé vlákniny 15,9 % sušiny. Urban et al. (2001) doporučuje při vysoké užitkovosti minimální úroveň podílu hrubé vlákniny 15 % ze sušiny krmné dávky.

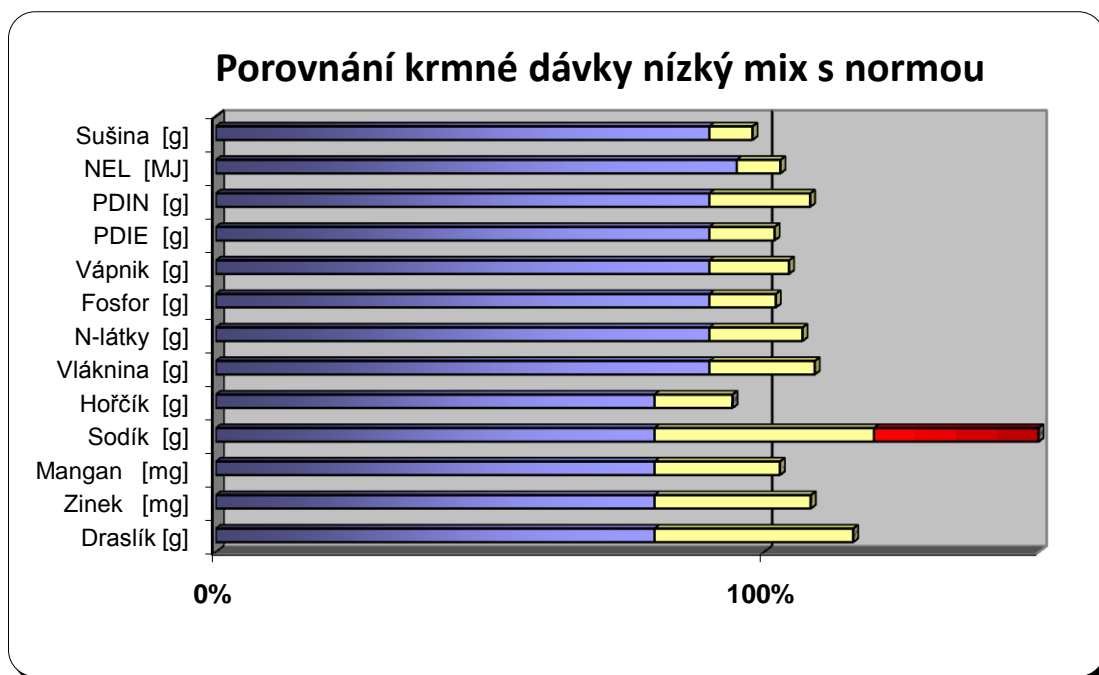
Tabulka č. 9: Složení krmné dávky pro dojnice - Nízký mix

Krmivo	Dávka [kg]
Jetelotravní seno průměrné (10 % NL)	2,530
kukuřičná siláž	5,300
Jetelotráva siláž ze zavadlé píce (42 % S)	3,400
pšenice zrno	0,180
Ječmen jarní (11 % NL)	0,350
Mláto čerstvé	1,200
Močovina	0,050
DOVP	3,470
Vitamix S5 Plus	0,079
Slunečnice ex. šrot část. loupaný (34 % NL)	0,214

Tabulka č. 10: Porovnání živin krmné dávky nízký mix s normou

Živina	Diference	Norma	Krmná dávka	Rozdíl
Sušina [g]	10,0%	17 141,00	16 768,00	-368,00
NEL [MJ]	5,0%	101,58	104,56	2,98
PDIN [g]	10,0%	1 463,70	1 585,85	122,15
PDIE [g]	10,0%	1 421,88	1 448,54	26,66
Vápník [g]	10,0%	145,00	151,52	6,52
Fosfor [g]	10,0%	73,00	74,53	1,53
N-látky [g]	10,0%	2 380,50	2 546,34	165,84
Vláknina [g]	10,0%	3 023,00	3 300,75	277,75
Hořčík [g]	20,0%	45,00	42,39	-2,62
Sodík [g]	20,0%	36,10	55,92	19,82
Mangan [mg]	20,0%	1 800,00	1 851,36	51,36
Zinek [mg]	20,0%	1 600,00	1 735,43	135,43
Draslík [g]	20,0%	218,00	253,34	35,34

Graf č. 3: Porovnání živin krmné dávky nízký mix s normou



Navržená krmná dávka odpovídá produkci 20 litrů mléka a živé hmotnosti dojnic 600 kg. V tabulce č. 10 a grafu č. 3 je srovnáno živinové složení krmné dávky s normou.

Krmná dieta pro dojnice s nižší užitkovostí, až na nadbytek sodíku, odpovídá normě živin. Jak již bylo řečeno výše, menší nadbytek sodíku pro užitkové dojnice žádná rizika nepřináší, hlavní je dodržet poměr s draslíkem, a ten je i této v krmné dávce díky navýšení sodíku v pořádku. Poměr mezi draslíkem a sodíkem v krmné dávce je 4,53 : 1.

V rámci tolerance má krmná dávka mírný nedostatek sušiny a hořčíku. Nedostatek sušiny i hořčíku je v rámci tolerance a neměl by užitkovost dojnic nijak ovlivnit. Především zvážíme-li, že tato krmná dávka podávána skupině dojnic, jejichž užitkovost je menší než 20 l za den. Naopak by mohlo docházet k překrmování dojnic s nižší užitkovostí. Proto lze doporučit, jak již bylo zmíněno výše, rozdělení dojnic do více produkčních skupin podle jejich užitkovosti.

Obsah vlákniny v sušině krmné dávky je 19,7 % a dusíkatých látek 15,2 %. Podle programu KDS je za hranici považován obsah vlákniny 23,8 % a dusíkatých látek 15,9 % sušiny.

Poměr Ca : P je v krmné dávce 2,03 : 1, pouze nepatrně překračuje doporučení Wiesmanna a Kořínka (1999), kteří uvádějí, že poměr vápníku a fosforu by se měl pohybovat v rozmezí 1,5 - 2 : 1. Podle programu KDS je poměr zcela v pořádku.

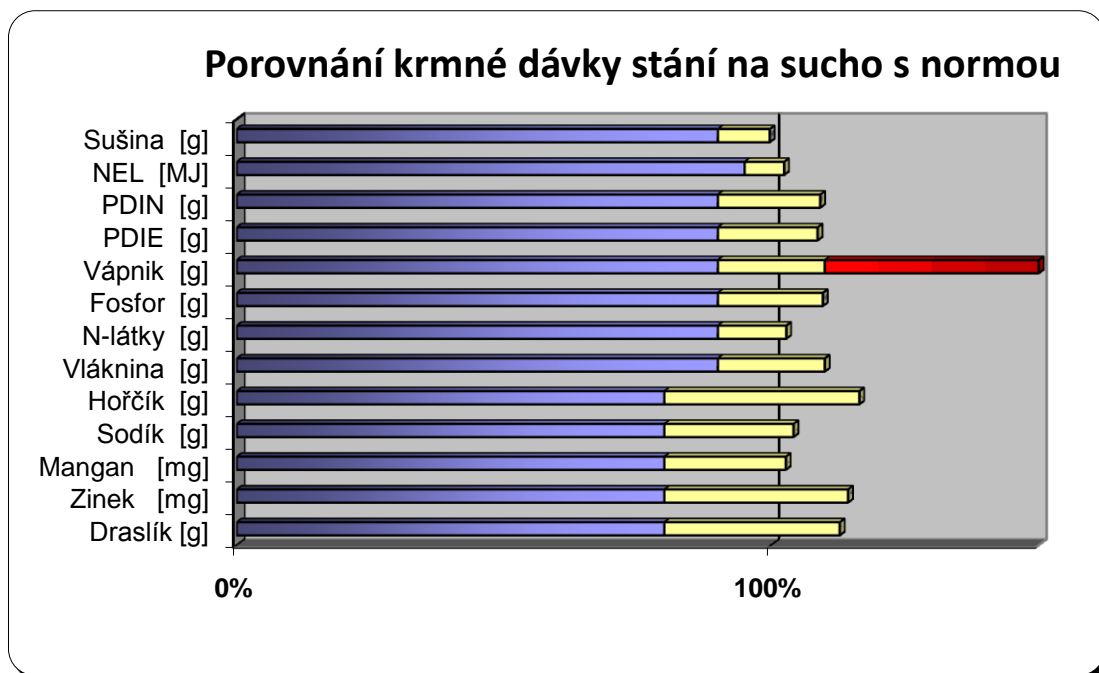
Tabulka č. 11: Složení krmné dávky pro dojnice - Stání na sucho

Krmivo	Dávka
Jetelotravní seno průměrné (10 % NL)	1,683
kukuřičná siláž	2,920
Jetelotráva siláž ze zavadlé píce (42 % S)	2,130
Mláto čerstvé	0,480
Ječmen jarní sláma	2,550
Slunečnice ex. šrot část. loupaný (34 % NL)	0,400
směs porod	1,800

Tabulka č. 12: Porovnání živin krmné dávky stání na sucho s normou živin

Živina	Diference	Norma	Krmná dávka	Rozdíl
Sušina [g]	10,0%	12 000,00	11 963,00	-37,00
NEL [MJ]	5,0%	64,40	65,93	1,53
PDIN [g]	10,0%	880,00	960,35	80,35
PDIE [g]	10,0%	880,00	956,02	76,02
Vápník [g]	10,0%	75,00	115,96	40,96
Fosfor [g]	10,0%	50,30	55,14	4,84
N-látky [g]	10,0%	1 453,00	1 493,32	40,32
Vláknina [g]	10,0%	2 788,00	3 066,47	278,47
Hořčík [g]	20,0%	23,40	27,25	3,85
Sodík [g]	20,0%	20,90	21,76	0,86
Mangan [mg]	20,0%	1 200,00	1 232,28	32,28
Zinek [mg]	20,0%	1 116,00	1 275,98	159,98
Draslík [g]	20,0%	180,00	203,00	23,00

Graf č. 4: Porovnání živin krmné dávky Stání na sucho s normou



Navržená krmná dávka pro období stání na sucho odpovídá 260. dni březosti a živé hmotnosti 600 kg. V tabulce č. 12 a grafu č. 4 je srovnáno živinové složení krmné dávky s normou.

V krmné dávce pro dojnice stojící na sucho je nadbytek vápníku. Urban et al. (2001) uvádí, že zkrmované denní množství vápníku by v období stání na sucho nemělo překročit 100 g. Krmná dávka toto doporučení překračuje a navíc nesplňuje ani doporučený poměr podle Boušky et al. (2006) mezi vápníkem a fosforem 1,3 - 1,5 : 1. U dojnic by se mohla díky těmto nedostatkům ve výživě vyskytovat poporodní paréza. Nehasilová (2007) ale uvádí, že v amerických výzkumech byl podtrhnut význam dostatečného zásobování organismu plemenic vápníkem v období přípravy na porod. Vedle známé role vápníku v produkci mléka je tento prvek nutný také pro aktivizaci imunitních buněk jako jakýsi startovací signál. Nutným předpokladem ovšem je, aby byl vápník předtím uložen do tělních buněk. Jak prokázaly zkušenosti z různých mléčných farem, daří se toho dosáhnout při zvýšení obsahu vápníku na 0,8 % sušiny krmné dávky. Riziko ulehnutí je tak významně redukováno. V podniku se nepodařilo snížit dávku vápníku pod rizikovou hranici 100 g/den, tak se naopak dávka vápníku ještě navyšuje přidáním krmného vápence a využívá se amerického systému „překrmování“ dojnic vápníkem v době stání na sucho, tím se daří úspěšně předcházet poporodním parézám.

V krmné dávce pro dojnice stojící na sucho je správně snížen příjem sodíku, jehož zvýšená hladina v tranzitním období přesahující 0,25 % sušiny je nebezpečná a může také způsobit poporodní parézu (Nehasilová, 2007).

Hanina (2010) uvádí, že koncentrace krmné dávky na kg sušiny by měla být v rozmezí 12 - 15 % hrubého proteinu a do 5,6 MJ NEL, přičemž by příjem sušiny neměl klesnout pod 11 kg na kus a den. Sestavená krmná dávka všem těmto požadavkům odpovídá.

5. ZÁVĚR

Jedním z faktorů vnějšího prostředí, které nejvíce ovlivňují produkci mléka je výživa. Zajištění příjmu krmiv s odpovídající výživnou a energetickou hodnotou vytváří předpoklad pro využití genetického potenciálu dojnic. Dosažení odpovídající produkce je podmíněno vysokou úrovní výživy. Velký důraz je kladen na optimalizaci krmných diet a fázovou výživu.

V provozních podmínkách byl zhodnocen systém výživy a krmení ve vztahu k mléčné produkci. Sledování bylo zaměřeno na výživu jednotlivých skupin dojnic podle jejich užitkovosti. Dále byla zhodnocena kvalita zkrmované kukuřičné siláže a dojivost v průběhu sledovaného roku.

Na základě posouzení konceptu výživy bylo zjištěno, že krmné dávky, až na drobné nedostatky, odpovídají živinovým normám a dávají dobrý předpoklad užitkovosti dojnic. Krmné dávky se od normy liší pouze zvýšeným množstvím sodíku pro užitkové dojnice a vápníku pro dojnice před otelením z důvodu předcházení poporodní paréze.

Na základě vyhodnocení krmných dávek lze doporučit:

Zaměřit se na kvalitu zkrmovaných komponent krmných dávek, především na krmiva konzervovaná silážováním. Kvalitní krmiva stačí zkrmovat v menším množství, protože obsahují více sušiny a živin. Zvýší se tak sušina zkrmované směsné krmné dávky, která nedosahuje 50 %. O zhoršené kvalitě krmiv svědčí i zvýšená spotřeba jadrných krmiv, která činí 340 g/l mléka.

Krmiva zakládat 2x denně v pravidelných intervalech, ideálně v rozestupech alespoň 11 hodin od sebe. Zvýší se tak zájem dojnic o krmiva, jejich příjem a hlavně se nebude krmná dávka na krmném stole v letních měsících tolik zapařovat a vydrží déle čerstvá a chutná.

Rozdělit dojnice alespoň do čtyř skupin, krmné dávky se tak snáze vybilancují a budou lépe odpovídat dojivosti jednotlivých dojnic. Například krmná dávka pro dojnice dojící více než 20 l/den je sestavena pro užitkovost 34 l, tudíž pro dojnice dojící například 40 l/den by už nemusela postačovat a doházelo by buď ke snížení dojivosti, nebo ke zhoršení zdravotního stavu dojnic. Naopak krmná dávka sestavená pro dojnice dojící méně než 20 litrů, by mohla být pro dojnice s nižší užitkovostí nadhodnocena a docházelo by k jejich nežádoucímu tučnění.

6. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. ABRAMSON S., BRUCKENTAL I., ARIELI A. (2010): Působení výživy na fyziologickou a produkční kondici vysokoužitkových dojnic. *Krmivářství* 3/2010, s. 31 - 33
2. BALHAROVÁ K., ŠREJBEROVÁ P. (2003): Obsah vybraných mikroprvků v mléce dojeného skotu. In: ČERMÁK B. (ed.): Sborník vědeckých prací z mezinárodní konference studentů DSP výživa a dietetika zvířat a workshopu Phare, Rera, Zelená laguna: vliv výživy na kvalitu a obsah složek v mléce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, ZF, s. 7 - 10
3. BOUŠKA J., DOLEŽAL O., JÍLEK F., KUDRNA V., KVAPILÍK J., PŘIBYL J., RAJMON R., SEDMÍKOVÁ M., SKŘIVANOVÁ V., ŠLOSÁRKOVÁ S., TYROLOVÁ Y., VACEK M., ŽIŽLAVSKÝ J. (2006): Chov dojeného skotu. Praha, Profi Press, 186 s.
4. CLARK J. H., DAVIS C. L. (1980): Some aspects of feeding high producing dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 63, č. 6, s. 873-885
5. ČERMÁK B. (2000): Výživa a krmení krav. Praha, institut výchovy a vzdělání Ministerstva zemědělství ČR, 48 s.
6. ČERMÁK B., BALL D. M., HOVELAND C. S., LACEFIELD G. D., FRELICH J. (2004): Vliv kvality krmiv na produkci a zdravotní nezávadnost mléka a masa. Vědecko - odborná publikace, České Budějovice, 167 s.
7. ČERMÁK B., CEMPÍRKOVÁ R., JEROCH H., KALINOVÁ J., KOBES M., KOHOUTEK A., KROUPOVÁ V., LÁD F., MÍKA V., NERUŠIL P., PODSEDNÍČEK M., POZDÍŠEK J., STEINHÜFEL O., ŠTĚRBA Z., TRÁVNÍČEK J. (2008): Krmiva konvenční a ekologická. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 320 s.
8. ČERMÁK B., PODKOWKA Z., PODKOWKA L., ČESKÝ P. (2000): Vliv různého systému krmení objemných krmiv na kvalitu mléka. In: Sborník přednášek z mezinárodní vědecké konference, Aktuální problémy šlechtění, chovu, zdraví a produkce skotu, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, s. 128 - 129

9. DOLEŽAL P., DVOŘÁČKOVÁ J., ZEMAN L. (2010): Kvalita krmné dávky a napájecí vody. Mendelova univerzita v Brně, Agronomická fakulta, Ústav výživy zvířat a pícninářství, http://www.agroweb.cz/Kvalita-krmne-davky-a-napajeci-vody__s531x45299.html (staženo dne 20. 7. 2010)
10. DOUŠA M. (2010): 7500 litrů mléka od krávy z objemu - sen, či skutečnost? Krmivářství 2/2010, s. 16 - 17
11. GARCIA A., HIPPEN A. (2008): Feeding dairy cows for Body Condition Score 6/2008. Dairy Science Department, SDSU, 3 s.
12. HANINA E. (2010): Tranzitní období dojníc. Chov skotu červen 2010, ročník 7, číslo 3, s. 28 - 29,
13. HLAVÁČKOVÁ A., KOSTKAN J. (2010): Stravitelnost vlákniny (III.). Krmivářství 4/2010, s. 32 - 33
14. ILLEK J., KUDRNA V. (2010): Výživa dojníc s vysokou užitkovostí a její nedostatky. Krmivářství 2/2010, s. 28 - 29
15. JAMBOR V., VESELÝ Z. (1992): Krmíme zdravě a ekonomicky. Praha, Brázda, 144 s.
16. JEROCH H., ČERMÁK B., KROUPOVÁ V. (2006): Základy výživy a krmení hospodářských zvířat. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 290 s.
17. KADEČKA J. (2010): Výživa vysokoprodukčních dojníc - několik typů ze zahraničí. Krmivářství 2/2010, s. 12 - 15
18. KAPL R. (2009): Efektivní výživa z pohledu maximální užitkovosti a zachování vysokého obsahu tuku v mléce. Sano Magazin 4/2009, s. 12 - 15
19. KOSTKAN J., HLAVÁČKOVÁ A. (2010): Stravitelnost vlákniny (II.). Krmivářství 3/2010, s. 30 - 31
20. KOUKOLOVÁ V., HOMOLKA P. (2008): Význam hodnocení vlákniny ve výživě dojníc. In: Výživa dojníc. Sborník příspěvků z mezinárodní vědecké konference, Pohořelice, Agrovýzkum Rapotín, s. 25 - 30
21. KOZÁK M. (2006): Kvalitní senáž je jedním z faktorů pro úspěšný chov skotu. Efektivní výživa zvířat, VVS Verměřovice, informační magazín, jaro 2006, s. 1
22. KUDRNA V., ČERMÁK B., DOLEŽAL O., FRYDRYCH Z., HERMANN H., HOMOLKA P., ILLEK J., LOUČKA R., MACHAČOVÁ E., MARTÍNEK V. (1998): Produkce krmiv a výživa skotu. Praha, Agrospoj Praha, 362 s.

23. KUDRNA V., LANG P., MLÁZOVSKÁ P. (2000): Závislost příjmu sušiny u dojnic na vlhkosti TMR. In: Aktuální problémy šlechtění, chovu, zdraví a reprodukce skotu. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, s. 94 - 96
24. KVAPILÍK J. (1995): Ekonomické aspekty chovu skotu. Praha, Svaz chovatelů českého strakatého skotu, 67 s.
25. LOPATÁŘ A. (2007): Efektivní výživa dojnic v období rostoucích cen jadrných krmiv. VVS Verměřovice, informační magazín 2/2007, s. 6 - 7
26. MARTÍNEK V. (2009): Krmná dávka a míchací krmné vozy. Krmivářství 5/2009, s. 22 - 25
27. MIKYSKA F. (2010): Systémy výživy dojnic. Chov skotu červen 2010, ročník 7, číslo 3, s. 12 - 14,
28. MRKVICOVÁ E., KRATOCHVÍLOVÁ P., VYSKOČIL I., MAREŠ P., VEČEREK M., KRÍŽOVÁ Š., VAŠÁTKOVÁ A. (2007): Katalog krmiv. Multimediální prezentace ústavu výživy zvířat a pícninářství, MZLU Brno, http://web2.mendelu.cz/af_222_multitext/krmiva/page.php (staženo dne 2. 3. 2011)
29. MUDŘÍK Z., HUČKO B. (2001): Vliv výživy a krmení dojnic na kvalitu mléka. ČZU Praha, <http://www.agris.cz/vyzkum/detail.php?id=108624&iSub=566&PHPSESSID=3e> (staženo dne 29. 10. 2010)
30. MUDŘÍK Z., HUČKO B., KODEŠ A. (2002): Krmivářské poradenství. Praha, Česká zemědělská univerzita v Praze, 177 s.
31. MUSIL V. (2007): Voda? Významný nutriční faktor mléčné užitkovosti nejen v letním období. Genoservis, http://www.genoservis.cz/layout.php?p=poradenstvi_cele&a=menu_poradenstvi&cely_text=28 (staženo dne 20. 7. 2010)
32. NAVRÁTIL P. (2010): Vysoká užitkovost nevyklučuje vysoký obsah mléčných složek. Náš chov 7/2010, s. 28 - 30
33. NEHASILOVÁ D. (2007): Nové trendy v oblasti chovu dojených krav. Praha, UZPI, Informační přehledy, 68 s.
34. PAŘILOVÁ M. (2010): Výživa a problémy s ní spojené. Zemědělec, <http://stary.agroweb.cz/projekt/clanek.asp?pid=2&cid=28541> (staženo dne 20. 7. 2010)

35. POLANSKÝ J., ČERMÁK B., FLÍČEK V., KROUPOVÁ V., KURSA J. (1990): Zásady výživy skotu ve velkovýrobních podmínkách. Praha, Institut výchovy a vzdělání Mze ČR, 152 s.
36. POPLŠTEINOVÁ I. (1991): Vliv výživy dojnic na složení mléka. Praha, Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, 52 s.
37. POZDÍŠEK J., MIKYSKA F., LOUČKA R., BJELKA M. (2008): Metodická příručka pro chovatele k výrobě konzervovaných krmiv (siláží) z víceletých pícnin a trvalých travních porostů. Rapotín, Výzkumný ústav pro chov skotu, 38 s.
38. RYTINA L. (2003): Jak hodnotit TMR?. http://www.agroweb.cz/Jak-hodnotit-TMR__s45x14305.html (staženo dne 17. 2. 2011)
39. SAMBRAUS H. H. (2006): Atlas plemen hospodářských zvířat. Praha, Brázda, 295 s.
40. SCHNEIDEROVÁ P. (1996): Vitaminy ve výživě hospodářských zvířat. Praha, Ústav zemědělských a potravinářských informací, 37 s.
41. SLAVÍK P., ŠVECOVÁ Š., ILLEK J., RAJMON R. (2010): Negativní energetická bilance krav po porodu - využijeme nové parametry? *Náš chov* 9/2010, s. 63 - 64
42. SOMMER A., ČEREŠŇÁKOVÁ Z., FRYDRYCH Z., KRÁLÍK O., KRÁLÍKOVÁ Z., KRÁSA A., PAJTÁŠ M., PETRIKOVIČ P., POZDÍŠEK J., ŠIMEK M., TRINÁCTÝ J., VENCL B., ZEMAN L. (1994): Potřeba živin a tabulky výživné hodnoty krmiv pro přežvýkavce. *ZS VÚVZ Pohořelice*, 198 s.
43. ŠKARDA J., ŠKARDOVÁ O. (2000): Program péče o produkci a zdraví stáda dojnic, 5/2000. Praha, Ústav zemědělských a potravinářských informací, 68 s.
44. ŠTOLC L., LOUDA F., ZADRAŽIL K., NAVRÁTIL J., SUCHAN V., JEŽKOVÁ A. (1999): Chov hospodářských zvířat (chov skotu, ovcí a koní). ČZU v Praze a ISV Praha, 151 s.
45. TVRZNÍK P., ZEMAN L., HERZIG I. (2008): Úvod do problematiky vztahu výživy a zdravotního stavu zvířat. Vědecký výbor výživy zvířat, Praha, duben 2008, 59 s.,
46. URBAN F., DOLEŽAL O., KUDRNA V., VACEK M., VONDRÁŠEK L. (2001): Chov černostrakatého skotu v České republice, 1/2001. Praha, Ústav zemědělských a potravinářských informací, 52 s.

47. URBAN F., SKŘIVANOVÁ V., HOMOLKA P., KUDRNA V., LOUČKA R., MACHAČOVÁ E., MUDŘÍK Z. (1997): Výživa a krmení. In: URBAN F. (ed.): Chov dojeného skotu. Praha, Nakladatelství Apros, s. 128 - 134
48. VANDEHAAR M. J., ST-PIERRE N. (2006): Major Advances in Nutrition: Relevance to the Sustainability of the Dairy Industry. *Journal of Dairy Science*, 89, č. 4, duben 2006, s. 1280 - 1391
49. ZEMAN L., DOLEŽAL P., 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.
50. ZEMAN L., DOLEŽAL P., TŘINÁCTÝ J. (2008) : Minerální výživa dojnic. In: Výživa dojnic. Sborník příspěvků z mezinárodní vědecké konference, Pohořelice, Agrovýzkum Rapotín, s. 78 - 81
51. ZEMAN L., ŠIMEČEK K., KRÁSA A., ŠIMEK M., LOSSMANN J., TŘINÁCTÝ J., RUDOLFOVÁ Š., VESELÝ P., HÁP I., DOLEŽAL P., KRÁČMAR S., TVRZNÍK P., MICHELE P., ZEMANOVÁ D., ŠIŠKE V. (1995): Katalog krmiv. VÚVZ, Pohořelice, 465 s.
52. WIESMANN D., KOŘÍNEK D. (1999): Základ pro hospodárnou produkci mléka. Úspěch ve stáji 2/1999, Schaumann, s. 5 - 7
53. www.holstein.cz (staženo dne 20. 2. 2011)
54. www.noack.cz/kategorie.asp?idk=316 (staženo dne 27. 12. 2010)
55. www.szestabor.cz/index.php/skolstat (staženo dne 20. 2. 2011)
56. Software: KDS. Výživa skotu, Agrokonzulta Žamberk s.r.o.
57. Software: Výpočet krmných dávek pro skot. Ústavu výživy zvířat a pícninářství MZLU v Brně, web2.mendelu.cz/af_222_multitext/kds/ (staženo dne 8. 3. 2011)