

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH**  
**ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA**

Studijní program: B4103 Zootechnika

Studijní obor: Zootechnika

Katedra: Zootechnických a veterinárních disciplín a kvality produktů

Vedoucí katedry: doc. Ing. Miroslav Maršálek, CSc.

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**  
**ANALÝZA FÁZOVÉ VÝŽIVY DOJNIC**

Autor bakalářské práce: Zimolová Barbora

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

České Budějovice, 2014

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Fakulta zemědělská

Akademický rok: 2012/2013

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Barbora ZIMOLOVÁ**  
Osobní číslo: **Z11848**  
Studijní program: **B4103 Zootechnika**  
Studijní obor: **Zootechnika**  
Název tématu: **Analýza fázové výživy dojnic**  
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 :

Cíl práce: Zhodnotit fázovou výživu mléčného skotu ve vztahu k produkci mléka.

Vlastní práce bude řešena v provozních podmínkách. Bude zaměřena především na základní charakteristiku podniku, techniku krmení, složení krmných diet, užitkové parametry a na optimální zabezpečení potřeby živin ve vztahu k požadované produkci se zaměřením na jednotlivé fáze laktace.

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

Rozsah grafických prací: dle úvahy  
Rozsah pracovní zprávy: cca 30 stran  
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická  
Seznam odborné literatury:

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

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

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

Vědecké časopisy

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

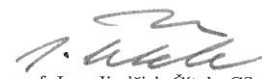
Datum zadání bakalářské práce: 20. března 2013

Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2014



prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.  
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA  
studijní oddělení  
Studentská 13 ①  
370 05 České Budějovice



prof. Ing. Jindřich Čítek, CSc.  
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 20. března 2013

## **Prohlášení**

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 elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

Datum: 11.4.2014

.....

Barbora Zimolová

## **Poděkování**

Děkuji doc. Ing. Františku Ládovi, CSc. vedoucímu bakalářské práce, za pomoc, cenné rady a připomínky při zpracování bakalářské práce.

## **Abstrakt**

Bakalářská práce se zabývá výživou dojnic a technikou krmení a zhodnocením úrovně výživy v daném zemědělském podniku. Hodnocení úrovně výživy bylo provedeno na základě posouzení potřeby živin a energie k doporučeným hodnotám ve vztahu k užitkovým parametrům. Práce se dále zabývá hodnocením kvality objemných krmiv z pohledu vybraných fermentačních charakteristik a výživné hodnoty. Kukuřičná a travní siláž byly zhodnoceny jako výborné. Průměrná užitkovost ve sledovaném podniku za rok 2013 je 7708 kg na dojnici.

Klíčová slova: výživa dojnic, krmná dávka, technika krmení

## **Abstract**

This bachelor thesis deals with the nutrition of dairy cows and feeding techniques and evaluation of level on that farm. Assessment of the level of nutrition was based on the assessment of needs nutrients and energy to recommended values in relation to utility parameters. Another part of work is focused on evaluating the quality of roughage from the view of selected fermentation characteristics and nutritious value. Corn and grass silage were evaluated as excellent. An average efficiency in the reporting enterprise was 7708 kg per cow in 2013.

Keywords: nutrition of dairy cows, breeding ration, feeding technique

# Obsah

1. Úvod.....	8
2. Literární přehled.....	9
2.1 Výživa a krmení dojnic .....	9
2.1.1 Význam a potřeba živin .....	9
2.1.2 Příjem sušiny.....	9
2.1.3 Energie ve výživě dojnic.....	10
2.1.4 Požadavky na dusíkaté látky.....	12
2.1.5 Sacharidy .....	13
2.1.7 Potřeba minerálních látek a vitamínů .....	15
2.2 Technika krmení dojnic.....	17
2.2.1 Krmná technika.....	17
2.2.2 Krmivová základna .....	18
2.2.3 Směsné krmné dávky (TMR).....	19
2.2.4 Krmné míchací vozy .....	20
2.2.5 Tradiční krmení.....	20
2.2.6 Napájení dojnic .....	20
2.4 Krmení dojnic v průběhu mezidobí.....	21
2.4.1 Krmení dojnic v období stání na sucho .....	21
2.4.2 Krmení dojnic v 1. fázi laktace – období rozdojování.....	22
2.4.3 Krmení dojnic v průběhu laktace.....	23
3. Materiál a metodika práce .....	24
3.1 Charakteristika podniku .....	24
4. Výsledky a diskuze .....	26
4.1 Ustájení.....	26
4.2 Technika krmení.....	26
4.3 Složení krmných dávek .....	28
4.4 Hodnocení krmných dávek.....	33
5. Závěr .....	39
6. Seznam použité literatury.....	40

# 1.Úvod

Výživa vysokoprodukčních dojnic patří mezi hlavní limitující faktor jejich mléčné užitkovosti (Kudrna, 2008). Pokud je výživa nedostatečná, není využit genofond zvířat, snižuje se produkce mléka i jeho kvalita, dochází k poruchám plodnosti a k poruchám metabolismu. Jak dále uvádí Kudrna a kol. (1998) výživa dojnic se vedle dalších faktorů významně podílí na změnách ve složení mléka, na jeho biologické hodnotě, sensorických a technologických vlastnostech. Nejen obsah jednotlivých živin v krmné dávce, ale i druh podávaného krmiva, jeho kvalita a technika krmení ovlivňují složení a kvalitu mléka.

Produkce mléka a hovězího masa je nedílnou součástí našeho zemědělství a má v naší zemi bohatou tradici. Hlavním úkolem chovu skotu je produkce kvalitních živočišných produktů. Význam chovu skotu spočívá hlavně v nezastupitelnosti kravského mléka jako zdroje mléčných bílkovin, které ve výživě člověka nelze nahradit. Mléko je nejdůležitějším produktem českých zemědělců a tím také ekonomicky nejvýznamnějším. Nedílnou součástí je i produkce hovězího a telecího masa což hraje nezastupitelnou úlohu ve výživě obyvatelstva (Hofírek, 2004).

Cílem mé bakalářské práce bylo zhodnocení úrovně fázové výživy ve vztahu k produkci mléka u dojnic. Byl zhodnocen koncept výživy a krmení mléčného skotu ve vybraném zemědělském podniku. Sledování bylo zaměřeno na základní charakteristiku podniku, techniku krmení, složení krmných diet a na optimální zabezpečení potřeby živin ve vztahu k požadované produkci se zaměřením na jednotlivé fáze laktace.



## **2. Literární přehled**

### **2.1 Výživa a krmení dojnic**

Výživa dojnic patří mezi nejvýznamnější faktory ovlivňující mléčnou užitkovost (Bouška a kol., 2006). Při výživě musíme vycházet ze speciálního způsobu přeměny krmiv na živočišné produkty (Urban a kol., 1997).

Kudrna a kol. (1998) zdůrazňuje, že klíčovou oblastí výživy skotu je krmení vysokoužitkových dojnic, které může být úspěšné, je-li založeno na precizním systému výroby a na správném praktickém krmení. Dodávají, že výživa dojnic je uměním, které vychází z citlivého pozorování zvířat a z dlouhodobých zkušeností chovatele.

#### **2.1.1 Význam a potřeba živin**

Dodání krmiva skotu zajišťuje příjem energie (hrubé vlákniny, sacharidů, tuků), dusíkatých látek, minerálních látek, vitaminů a některých specifických látek. Krmná dávka musí být vždy odpovídající aktuálním požadavkům zvířete a musí být vyrovnaná pro každou fázi mezidobí dojnice (Urban a kol., 1997).

Kačerovský a kol. (1989) rozděluje živiny dle toho, zda-li poskytují tělu zvířat energii či nikoliv, na živiny energetické, do kterých patří dusíkaté látky, tuky a sacharidy, a na živiny neenergetické, do kterých spadají minerální látky, vitaminy, voda a další látky.

Veselý a kol. (1984) konstatuje, že sacharidy a tuky pokrývají energetickou potřebu živin a v případě nedostatku je pokryta i dusíkatými látkami.

#### **2.1.2 Příjem sušiny**

Jedním z nejsložitějších a nejčastějších limitujících faktorů při sestavování krmné dávky je odhad skutečné spotřeby krmiv, respektive sušiny, neboť ta je ovlivňována řadou faktorů. Mezi nejvýznamnější faktory patří zvíře (tělesná hmotnost, rámec, mléčná užitkovost, pořadí a fáze laktace) a krmivo (druh

objemného a jaderného krmiva, kvalita a stravitelnost, dávka koncentráту, koncentrace energie, obsah a charakter vlákniny, struktura, obsah sušiny, chutnost apod.) (Bouška a kol., 2006).

Výše příjmu sušiny krmné dávky podstatně ovlivňuje množství přijatých živin. Se zvýšeným příjmem sušiny se snižují požadavky na zařazení krmiv s vyšší koncentrací živin. Příjem stravitelných živin je více ovlivněn rozdíly v příjmu sušiny než rozdíly ve stravitelnosti živin (Vencl, 1991).

Denní příjem sušiny se pohybuje mezi 1,7 – 4,2 % hmotnosti zvířete. Na každých 100 kg živé hmotnosti se zvyšuje příjem sušiny o 0,8 kg (u krav na 2. a další laktaci) až 1,2 kg (u prvotelek). S růstem živé hmotnosti tak stoupá absolutní příjem sušiny, ale relativní příjem klesá o 0,1 – 0,4 kg na 100 kg živé hmotnosti (Mudřík a kol., 2006).

Příjem sušiny objemných krmiv stoupá se zvýšenou stravitelností do 66%. Potřeba krmiv se vyjadřuje v přepočtu na množství přijaté sušiny na zvíře a den. Velmi významným ukazatelem při třídění a hodnocení krmiv je koncentrace živin a energie, vyjadřující obsah příslušné živiny a energie v 1 kg sušiny krmiva, resp. krmné dávky (Vencl, 1991).

### **2.1.3 Energie ve výživě dojnic**

Neustálý příjem energie patří k základním podmínkám výživy dojnic. Při nedostatku energie se podstatně snižuje užitkovost. Jelikož se energie nedá nahradit, musíme ji v každém případě dodat potravou. Důležité je však dodávat energii v krmných dávkách ve vhodné kombinaci, což znamená správnou kombinaci škrobu, cukrů, vlákniny a tuku pro určitou užitkovost. Mezi dobré ukazatele dostatečného příjmu energie patří živá hmotnost dojnice (Kováč a kol., 1989).

Potřeba energie pro dojnice je tabelována (Sommer a kol., 1994: Potřeba živin a tabulky výživné hodnoty krmiv pro přežvýkavce), přičemž se bere v úvahu hmotnost zvířete, užitkovost, březost, dokončení růstu, změnu hmotnosti, úroveň výživy a ustájení zvířete. Ukazatelem skutečného příjmu energie bývá u dojnic často

živá hmotnost, která se při nedostatečném zásobení těla živinami snižuje. K výrazné změně hmotnosti dojnic dochází hlavně na začátku laktace, v tomto období rychle narůstá mléčná produkce, zatímco příjem sušiny i ostatních živin není dostačující. Vrcholu v produkci mléka se po otelení dosahuje přibližně mezi 30. – 50. dnem. V důsledku stoupající dojivosti narůstají i živinové a energetické požadavky, zatímco příjem sušiny stoupá pomaleji a maxima dosahuje až v 70 až 100 dní. Vzhledem k nízkému příjmu sušiny u dojnic po otelení je důležité zajistit v tomto období vysokou koncentraci energie v krmné dávce a co nejvyšší příjem sušiny (Kudrna a kol., 1998).

Dojnice v laktaci potřebují energii na záchovu a na produkci mléka. Záchovná potřeba vychází ze živé hmotnosti dojnic, je závislá na metabolické velikosti těla. Při vysoké aktivitě dojnice se záchovná potřeba zvýší až o 15 % (Jeroch a kol., 2006)

Nově vzniklé systémy hodnocení energie v krmivu vycházejí z principu, že krmivo je využíváno s různou účinností při úhradě potřeby pro záchovu a jednotlivé druhy produkce (přírůstek, produkce mléka, atd.). Obsah energie se pak vyjadřuje buď netto energií či metabolizovatelnou energií (Mudřík a kol., 2006).

Přijatou energii krmiv můžeme rozdělit na brutto energii (BE), stravitelnou energii (SE), metabolizovatelnou energii (ME) a netto energii (NE). BE zahrnuje množství chemické energie krmiva, naměřené po změně na energii tepelnou spálením v kalorimetru. SE získáme po odečtení energie obsažené ve výkalech od přijaté energie. Metabolizovatelná energie (ME) se vypočte ze stravitelné energie po odečtu energie moči a plynů. Netto energie (NE) je množství energie využitá pro záchovu a produkci (přírůstek, laktace). Rozdělujeme ji na netto energii laktace (NEL) a netto energii výkrmu (NEV) (Homolka, 2006).

Jednotka NEL energetického hodnocení krmiv vychází z principu netto energie mléka. Protože koeficient utilizace energie pro produkci mléka a záchovu je podobný, jsou požadavky pro záchovu dojnic vyjadřovány také v jednotkách NEL. Tato hodnota krmiva v jednotkách NEL se vypočte z hodnoty ME podle rovnice (Lád, 2003):

$$NEL = ME * (0,463 + 0,24 * (ME/BE))$$

Výpočet obsahu jednotek NEL nebo NEV v krmivu předpokládá znalost hodnot BE a ME a jejich vzájemný podíl, který se nazývá metabolizovatelnost (Vencl, 1991).

#### **2.1.4 Požadavky na dusíkaté látky**

Dusíkaté látky patří mezi stavební živiny, ale část z nich může být v organismu využita jako energetický zdroj (Zeman a kol., 2006).

Kudrna a kol. (1998) uvádí dusíkaté látky jako živiny, které obsahují N ve formě, kterou mohou organismy využívat a zabudovat do svého těla, případně do produktu. Význam NL spočívá v jeho nenahraditelnosti dusíku při tvorbě životně důležitých substancí.

Krmná dávka by měla obsahovat dusíkaté látky nebílkovinné povahy a dále jako rychle, středně a pomalu degradovatelný protein. Při nadbytku dusíku v krmné dávce, pocházejícího z rychle degradovatelných NL, např. čpavek, močovina, rozpustné proteiny, který už nemůže být využit bачorovými bakteriemi pro jejich růst, je vylučován bez užitku z organismu a organismus navíc přichází o energii potřebnou pro jeho vyloučení. Nadměrný přívod těchto NL může způsobit intoxikaci a úhyn dojníc. Množství rozpustného proteinu v krmné dávce vysokoužitkových dojníc by proto mělo být v prvním období laktace udržováno na úrovni kolem 30%, v další části laktace na 38% a v poslední fázi na úrovni kolem 48%. Současně by v krmné dávce mělo být odpovídající množství nestrukturálních sacharidů jako zdroj energie. Minimální zastoupení degradovatelných dusíkatých látek v krmné dávce, nutných ke krytí potřeb mikroorganismů, je 12 až 13% (Škarda, Škardová 2000).

Urban a kol. (1997) uvádí, že mezi nejrozšířenější způsob hodnocení NL patří systém PDI (protein skutečně stravitelný v tenkém střevě) vypracovaný ve Francii. Škarda a Škardová (2000) konstatují, že tento systém zohledňuje mikrobiální fermentaci v bачoru, degradaci NL krmiva a rozdílné využití NL vstupujících do tenkého střeva.

Degradovatelné NL představují zdroj dusíku pro bачorovou mikroflóru (mikrobiální protein), nedegradovatelné NL jsou přímým zdrojem pro aminokyseliny pro zvíře. Obsah PDI v krmivu je tvořen PDIA (protein krmiva v bачoru

nedegradovatelný a v tenkém střevě stravitelný) a PDIM (mikrobiální protein v tenkém střevě stravitelný). PDIM je dále tvořen mikrobiálním proteinem syntetizovaným z degradovaného proteinu, pokud není přísun využitelné energie z dalších živin limitován (PDIMN) a mikrobiálním proteinem syntetizovaným z využitelné energie, pokud není přísun degradovatelného proteinu a dalších živin limitován (PDIME) (Homolka a kol., 1996).

Každé krmivo obsahuje dvě hodnoty PDI, a to PDIN (PDIA + PDIMN) a PDIE (PDIA + PDIME). Při výpočtu krmné dávky se počítá zvlášť hodnota PDIN a zvlášť hodnota PDIE. Výsledná nižší hodnota vyjadřuje skutečnou výživnou hodnotu krmiva PDI. Vyváženost krmné dávky zjistíme z porovnání těchto hodnot. Vyšší hodnota PDIN nám říká, abychom snížili příjem snadno degradovatelných bílkovin v krmné dávce, naopak vyšší hodnota PDIE poukazuje na zařazení lehce degradovatelných bílkovin (Urban a kol., 1997).

Sommer a kol. (1994) konstatuje, že k výpočtu hodnoty PDI krmiva je potřeba znát obsah NL, degradovatelnost NL, obsah fermentovatelné organické hmoty (FOH= stravitelná organická hmota- tuk- nedegradované NL krmiv), fermentační produkty (FP= kyselina mléčná+ těkavé mastné kyseliny (TMK) + alkoholy), které se započítávají pouze u silážovaných krmiv. Posledním vstupním údajem je skutečná stravitelnost nedegradovaných NL krmiva (NdNL) v tenkém střevě (dsi).

### **2.1.5 Sacharidy**

Důležitým zdrojem energie jsou fotosyntézou vzniklé sacharidy, neboť tvoří 70-80% sušiny krmné dávky. Sacharidy obsažené v rostlinných krmivech jsou uloženy jednak v buněčných stěnách (tzv. hrubá vláknina, tvořená především celulózą, hemicelulózą, ligninem, který však po chemické stránce mezi sacharidy nepatří, a malým množstvím kutinu) a jednak buněčné protoplazmě (zejména škrob a rozpustné sacharidy, převážně cukry). Mezi nejdůležitější pochody v batoru přežvýkavců patří právě štěpení celulózy (Urban a kol., 1997).

Kudrna a kol. (1998) uvádí monosacharidy, disacharidy, polysacharidy a heteroglykany jako nejdůležitější sacharidy ve výživě.

Zeman a kol. (2006) konstatuje, že nejdůležitějšími sacharidy pro výživu hospodářských zvířat, pokud jde o množství a jejich význam, jsou škrob, cukry a celulóza. Sumu cukru, škrobu a organických kyselin v krmivech označujeme jako bezdusíkaté látky výtažkové (BNVL), které tvoří zpravidla více než 50% sušiny organické hmoty krmiv rostlinného původu. Škroby jsou obsaženy jako zásobní látky v semenech a plodech (Kudrna a kol., 1998).

Hlavním polysacharidem, který má stavební funkci, je celulóza. V rostlinné buňce je základní podpůrnou látkou. V krmivech bilancujeme celulózu, která vytváří s dalšími látkami tzv. lignosacharidový nebo lignocelulózový komplex, jako vlákninu. Vlákna není chemicky přesně definovaná látka. Obsah vlákniny v rostlinách je významným jednotícím ukazatelem kvality tohoto krmiva. Podle vzájemného poměru celulózy k ligninu se mění stravitelnost vlákniny. Obsah vlákniny v krmivech rostlinného původu kolísá v sušině od 5 do 40 %. Čím vyšší je zastoupení vlákniny v krmivech, tím je stravitelnost organické hmoty nižší (Zeman a kol., 2006).

V České republice se k hodnocení vlákniny používá systém podle Van Soest, který rozdělil rostlinné tkáně na buněčný obsah a buněčné stěny. Buněčné stěny jsou složkou, která ve výživě zvířat dostala název neutrálně detergentní vláknina (NDF). Představuje sacharidy, které tvoří stěnu rostlinných buněk a je složena z celulózy, hemicelulózy a ligninu, ale částečně také z pektinu a  $\beta$  – glukánů. NDF patří mezi základní parametry kvality objemných krmiv (Mitrík a Vajda, 2011).

Minimální obsah NDF pro dojnice v první fázi laktace je mezi 27 a 30 % sušiny krmné dávky. Průměrně dosahovaná hranice je 35 – 40 % z celkového objemu sušiny KD (Davis, 1992). Acidodetergentní vláknina (ADF) je podsložkou NDF a tvoří ji celulóza ze 45 – 65 % a lignin z 10 – 20 %. Může obsahovat i malé množství nerozpustných popelovin. Význam ADF spočívá hlavně v možnosti odhadu hemicelulózy v krmivu (rozdíl mezi NDF a ADF). Nízké zastoupení ADF a ligninu v krmivu naznačuje vyšší stravitelnost a využitelnost energie u objemných krmiv. Lignin je primárně vázaný na hemicelulózu a ovlivňuje její přístupnost pro bachorové mikroorganismy (Mitrík a Vajda, 2011).

Funkce vlákniny ve výživě skotu je zabezpečení mechanického nasycení zvířat, podpora peristaltiky střev a motoriky bachoru, limitování příjmu krmiva a

stravitelnosti krmné dávky. Podle metabolické zátěže, zejména užitkovosti, kolísá optimální zastoupení vlákniny v sušině krmné dávky u dojnic mezi 15 – 16 % (Zeman a kol., 2006). Při obsahu vlákniny pod 13 % ze sušiny může dojít k fyziologickým poruchám trávení a významnému poklesu tučnosti mléka. V konzervovaných objemných krmivech množství vlákniny značně kolísá, což je dáno vegetačním stadiem píce při jejich sklizni (Urban a kol., 1997).

### **2.1.6 Tuky**

Tuky se skládají z glycerolu a mastných kyselin a jsou nejkoncentrovanějšími zdroji energie (Veselý a kol., 1984). Bouška a kol. (2006) konstatují, že pro zvýšení koncentrace energie v krmné dávce, které je důležité v první fázi laktace, je možné dosáhnout zařazením tuků a olejů (2-3x vyšší NEL než u sacharidů a bílkovin). Při předávkování tuky může dojít ke sníženému trávení vlákniny v batoru, čímž je následně způsobeno snížení příjmu krmiva a snížení tvorby mléčného tuku i mléčné bílkoviny. Proto by obsah v KD neměl přesáhnout 4,4 – 5 %. Inertnost je přirozená ochrana v neporušených semenech (bavlníkové semeno, vápenaté soli mastných kyselin), která patří mezi nejdůležitější vlastnosti tuků. Doporučuje se, aby z celkové maximální dávky tuků 0,9- 1,4 kg byla třetina tvořena obilovinami, olejnatými krmivy a vedlejšími produkty, druhou třetinu mají tvořit konvenční tukové produkty (celé sójové boby, bavlníkové semeno a směs rostlinných produktů) a poslední třetinu mají představovat vhodné inertní tuky.

Podle Urbana a kol. (1997) přídavky tuků mohou způsobovat problémy, které pramení z fyzikálních vlivů tuku (mastných kyselin) na batorové bakterie. Může dojít ke snížení produkce bakteriálního proteinu, a proto by mělo být doprovázeno zvyšováním podílu nedegradovatelného dusíku. Činnost batorových mikroorganismů nenarušuje inertní tuky. Přirozenou ochranou tuků před rychlým rozpadem v batoru je podávání celých neporušených semen.

### **2.1.7 Potřeba minerálních látek a vitamínů**

Minerální látky jsou významnou součástí krmiva potřebné k normálnímu průběhu metabolických procesů. Dělí se na makroprvky a mikroprvky. Mezi makroprvky řadíme Ca, P, Na, Mg, Cl a mezi mikroprvky Cu, Zn, Co, Se, I, Mn (Zeman a kol., 2006).

Bouška a kol. (2006) konstatuje, že je důležité nejen množství minerálních látek předkládaných dojnícím, ale hlavně jejich požadovaný poměr (Ca: P a Na: K). V živočišném organismu převládá vápník a fosfor. V těle dojnice například připadá na vápník 56 %, na fosfor 31 %, a naopak na draslík jen 6 % ze všech makroelementů (Zeman a kol., 2006).

Podle Kudrny a kol. (1997) deficit minerálních látek v krmné dávce se nemusí projevit zřetelnými příznaky onemocnění, nýbrž často se projeví subklinickými příznaky. U samic dochází ke snížení laktace, poruchy v reprodukci, mláďata se rodí málo životná a v malém počtu atd.

Vitamíny jsou organické složky potravy nezbytné pro život, zdraví, růst a nepatří mezi zdroje energie. Provitamíny jsou látky, které nemají biologickou hodnotu aktivitu vitamínů, ale organismus je schopen si z nich dané vitamíny vytvořit (Zeman a kol., 2006).

Bouška a kol. (2006) uvádějí, že dojnice jsou schopny uspokojit pomocí bachorového kvašení potřebu vitamínů rozpustných ve vodě (skupinu vitamínů B a vitamín C). U vysokoužitkových dojnic to však nemusí postačit ke krytí potřeb niacinu, vitamínu B<sub>1</sub>, cholinu a v souvislosti s nedostatečným příjmem kobaltu a vitamínu B<sub>12</sub>. Vitamíny rozpustné v tucích musí být dodávány v krmivu.

Vitamín A má pozitivní vliv na omezení výskytu mastitid a na počet buněk v mléce.

Vitamin E mj. umožňuje dobré využití selenu a niacin zlepšuje využití živin (zejména tuku) a je využíván k prevenci ketózy (Urban a kol., 1997).



## 2.2 Technika krmení dojnic

Techniku krmení ovlivňuje především způsob ustájení a koncentrace dojnic. Vzhledem k dosahované produktivitě práce, pohodě zvířat a dalším faktorům lze očekávat stálý ústup od klasického vazného ustájení a jeho nahrazování volným ustájením se skupinovým způsobem chovu, a tedy i skupinovým krmením. Přitom je nutné počítat spotřebu krmiva (o 5 – 10 %) oproti ustájení vaznému (Urban a kol., 1997).

### 2.2.1 Krmná technika

Základem pro respektování fyziologických potřeb dojnic je vytváření vyrovnaných skupin dojnic, a to zejména z hlediska období mezidobí, případně úrovně mléčné užitkovosti. Všeobecně se doporučuje vytvořit minimálně čtyři skupiny (Bouška a kol., 2006).

Do první skupiny se zařazují krávy od příchodu z porodnice asi do 100 dní po otelení. Při zkrmování vysokých dávek koncentrovaných krmiv je ze zdravotního hlediska vhodné zařadit otelené krávy do 14 dnů po porodu do skupiny krav 100 - 200 dní dnů po otelení. Skupině dojnic po otelení je nutné věnovat maximální pozornost z hlediska zásobování kvalitními objemnými krmivy s vysokou stravitelností, koncentrací živin, chutnost a dle dlahové užitkovosti i s vysokými dávkami jadrných krmiv (50 - 60% ze sušiny krmné dávky. Často je doporučováno vytvořit zvlášť skupinu nově otelených krav a prvotelek (od otelení do 14 - 21 dnů po otelení), které mají krmnou dávku na úrovni mezi dávkou před otelením a dávkou pro nejlepší dojnice (od 14 do 100 dnů po otelení). Hlavním cílem je individuální přístup k dojnici, zaměřený na kontrolu zdravotního stavu, zejména ve vztahu k příjmu krmiv a metabolickým poruchám (Bouška a kol., 2006).

Do druhé skupiny patří dojnice 100 – 200 dní po otelení, krmná podle skutečné užitkovosti a kondice krav s maximálním příjmem sušiny.

Ve třetí skupině jsou dojnice od 200. dne po otelení do konce laktace. Krmení těchto dojnic je založeno hlavně na objemných krmivech, zajišťujících ukončení laktace 50 – 60 dnů před otelením v optimální kondici.

Poslední skupinu tvoří dojnice stojící na sucho. Při krmení těchto dojnic vycházíme ze skutečnosti, že toto období je obdobím regenerace mléčné žlázy a předžaludků, případně poslední příležitostí k dosažení potřebné kondice. Z hlediska výživy je nutné diferencovat mezi tzv. raným stáním na sucho a obdobím přechodným, kterým je posledních 21 dní před otelením. V závěrečných 21 dnech stání na sucho je nutné bachorové organismy a organismus dojnice připravit na skladbu krmné dávky po otelení. Z hlediska živin by se měl zvýšit obsah NL, zejména nedegradovatelných, měl by mírně poklesnout obsah vlákniny a zvýšit se koncentrace energie (Bouška a kol., 2006).

Doležal a kol. (2002) zdůrazňuje, že by nemělo nastat, aby dojnice měli prázdný žlab.

### **2.2.2 Krmivová základna**

Vytvoření optimální struktury krmných plodin v dostatečném množství a kvalitě je základem pro každý dobrý chov. Se stoupající užítkovostí musí stoupat i kvalita objemných krmiv, aby produkční účinnost byla co nejvyšší (Kudrna a kol., 1998). O produkční účinnosti objemných krmiv rozhoduje jejich nutriční a dietetická hodnota. Objemné krmivo by mělo tvořit 45 – 70 % sušiny krmné dávky (Suchý a kol., 2011).

Základem však musí být energetické krmivo, silážní kukuřice či silážní drtě ječmene (v podhorských oblastech), bílkovinnou složkou v krmné dávce bývá vojtěška, jetel, bob a v podhorských oblastech to bývá travní porost. V současné době mnoho zemědělských podniků přechází na krmení konzervovanými krmivy po celý rok. Ideálním řešením je vyrobit dostatečné množství kukuřičné siláže jako stabilní a neměnnou složku, aplikovanou po celý rok. Kvalitní kukuřičná siláž musí projít tří až čtyřměsíčním fermentačním procesem zrání, aby se docílila vysoká stravitelnost téměř dozrálého zrna. Kukuřičná siláž je vcelku jediné objemné krmivo, které vytvoří rezervu z objemných krmiv, protože energie v siláži je velice stabilní (Kudrna a kol., 1998).

### 2.2.3 Směsné krmné dávky (TMR)

Jednou z nejprogresivnějších metod techniky krmení se za posledních deset let stalo zkrmování kompletních směsných krmných dávek, tzv. TMR (Total Mixed Ration) (Bouška a kol., 2006).

Kompletní směsná krmná dávka znamená, že vše, co je naprogramováno a kráve předkládáno, je zařazeno do směsné krmné dávky vždy, když je krmivo mícháno a kráva či jiná kategorie skotu krmena. K hlavním přednostem TMR patří dávkování a stabilita krmné dávky, což obojí umožňuje maximální rozvoj bachorové mikroflóry. Skladba a množství bachorové populace jsou odrazem krmné dávky. Časté změny ve složení krmné dávky vyvolávají změny ve složení mikroflóry, pokles intenzity látkové přeměny v bachoru a následné snížení užitkovosti. Z těchto důvodů jsou směsné krmné dávky založeny na míchání hlavně konzervovaných krmiv, z nichž cca. 1/3 by měla být podávána v podobě kukuřičné siláže a 2/3 jako bílkovinná siláž. Stabilitou TMR a rovnoměrným promícháním koncentrátů a ostatních složek krmné dávky se omezují zažívací potíže a zlepšuje se využití energie a dusíkatých látek. TMR rovněž umožňují bezproblémové zkrmování aromatických krmiv (tuky, močovina, živočišné/bílkovinné komponenty a další). Optimální sušina kompletní směsné krmné dávky je kolem 50 – 60 %. Nižší a naopak sušina vyšší nad 65 % omezuje příjem dávky. TMR by měla být zkrmována ad libitum a to tak, aby vždy až do dalšího krmení zůstal ve žlabu menší zbytek. V zimním období by měla být TMR dodávána 1-2krát denně, v létě 3-4krát denně (Urban a kol., 1997).

Kompletní směsné dávky eliminují potřebu zkrmování minerálních látek a jejich přídavek ad libitum. V současné době je možno, díky využití míchacích vozů, vypustit průmyslové směsi z krmných dávek. Tyto směsi lze nahradit dávkováním jednotlivých koncentrovaných komponent (mačkané obiloviny, obilné šroty, sojový šrot, řepkový šrot, kukuřičné zrno, LKS apod.) a minerálně vitamínových směsí nebo jednotlivých minerálních zdrojů (vápenec, krmná sůl a další) (Bouška a kol., 2006).

Kudrna (2009) konstatuje, že používání kompletních směsných dávek se osvědčilo jak z hlediska výkonnosti dojnic, tak i ze zdravotního hlediska.

## **2.2.4 Krmné míchací vozy**

Zavedení směsných krmných dávek vyžaduje používat krmný míchací vůz, respektovat poměr jednotlivých komponentů krmiva, dodržovat čas míchání, krmivo příliš nerozměňovat apod. Při použití krmných míchacích vozů jde zejména o co nejhomogeničtější promíchání komponentů, pokud možno zachování optimální délky řezanky, úsporu ruční práce, úsporu času potřebného na přípravu a na vlastní krmení (Kudrna a kol., 1998).

## **2.2.5 Tradiční krmení**

Pokud vybavení podniku neumožňuje použití TMR a je uplatňován tradiční systém krmení jednotlivými krmivy, doporučuje se následující sled zakládání krmiv: seno, vyrovnávací směs, produkční směs, objemná krmiva, krmná sláma. Všechny uvedené složky by se měli zkrmovat při každém krmení. Za výhodné z hlediska fyziologie bachoru je v Německu považováno následující schéma pořadí krmiv: 1. 1/3 z množství sena, 2. 1/3 z jaderného krmiva, 3. celá dávka šťavnatého krmiva, 4. zbytek sena, 5. zbytek jaderného krmiva do sena. Při krmení vysokoužitkových stád a tedy při zkrmování velkých dávek jaderných krmiv, je nutné dávku koncentráту v průběhu 24 hodin rozdělit na tolik částí, aby jednotlivá dávka nepřesáhla 2,5 – 3 kg (Bouška a kol., 2006).

## **2.2.6 Napájení dojnic**

K nepostradatelným prvkům krmení patří zabezpečení potřebného množství zdravotně nezávadné vody. Při nedostatku ztrácejí dojnice chuť k žrádlu, nevyužívají nutriční hodnotu krmiv a snižují výrazně mléčnou užitkovost. Vzhledem k důležitosti vody při trávení a dalších fyziologických procesech v organismu je nutné poskytnout dojnicím adlibitní příjem vody. Denní spotřeba vody je 30 – 120 litrů za den na kus (Kudrna a kol., 1998). Krávy po dojení vypijí asi 30% z celkového denního příjmu (Škarda a Škardová, 2000). Skot je schopen vydržet bez vody minimálně dva až tři dny, díky velkému množství vody v bachoru. Stálé zásobování vodou je podmínkou dosahování adekvátní mléčné užitkovosti a dobrého zdravotního stavu (Kudrna a kol., 1998). Obsah vody v organismu je závislý na věku zvířete a na obsahu tuku

v těle. S rostoucím obsahem tuku v těle v průběhu růstu klesá obsah vody (Jeroch a kol., 2006).

## **2.4 Krmení dojnic v průběhu mezidobí**

Krmné dávky dojnic by měli dopovídat fyziologickému stavu zvířat, jejich reprodukčnímu cyklu, aktuální užitkovosti a kondici. Nutriční požadavky krav se výrazně mění v jednotlivých obdobích mezidobí. Výrazné změny jsou hlavně v koncentraci živin tedy i v poměru objemné píče a jadrných krmiv. Zcela odlišné je krmení dojnic v období stání na sucho. Při vyšší koncentraci zvířat je vhodné organizovat krmení po skupinách podle fáze laktace (Kudrna a kol., 1998).

### **2.4.1 Krmení dojnic v období stání na sucho**

Zeman a kol., (2006) uvádí, že období stání na sucho je doba od ukončení laktace do porodu, tj. 8 – 10 posledních týdnů březosti. Dojnice v této době nedojí, ale podstatná část přijatých živin jde na růst a vývin plodu. V posledních šesti týdnech březosti přiroste plod kolem 60 % hmotnosti telete při narození. Během stání na sucho dochází k regeneraci jak mléčné žlázy, tak i předžaludků (Urban a kol., 1997). Čermák (2000) doporučuje dva týdny před předpokládaným termínem otelení začít příkrmovat jadrné krmivo v malých dávkách, aby byl bachor připraven na vysokoprodukční krmení po otelení.

Urban a kol. (1997) uvádí množství jadrného krmiva od 1 do 3 – 4 kg/ks/den s tím, že v každém týdnu se dávka zvyšuje o 1 kg. V době telení by měla dávka dosáhnout 0,5 % a u nejvýkonnějších jedinců až 1 % z jejich živé hmotnosti. Současně by měly být v dávce zařazeny i dusíkaté látky a tuky, které chceme zkrmovat po otelení. Obsah dusíkatých látek by měl být mezi 11 a 13 %, koncentrace NEL cca 1,27 Mcal/kg sušiny.

Čermák (2000) konstatuje, že pokud bylo přerušeno krmení kukuřičnou siláží, v posledních dnech před otelením by se s ním mělo opět začít. Také by se mělo omezit zkrmování šťavnatých krmiv i sena. Před porodem a nejméně dva dny po porodu je doporučováno podávat dietní nápoj podávaný z otrub a lněného semene. V tomto období je také nutné počítat s větší potřebou vody. V tomto období je

důležitý nižší obsah vápníku, fosforu, hořčíku a draslíku ze sušiny krmné dávky a naopak důležitý je přívod vitamínu A a vitamínu E (Urban a kol., 1997).

Zeman a kol. (2006) zdůrazňuje, že dojnícím v období stání na sucho se zkrmují kvalitní objemná krmiva – seno, zelenou píci, kvalitní siláže, nejlépe kukuřičnou a siláže ze zavadlých pícnin. Seno zařazujeme i v letním období v množství 0,8 – 1 % ze živé hmotnosti, tj. v dávce 4 – 6 kg na krávu. Objemná šťavnatá krmiva podáváme v množství 15 – 25 kg na kus a den. Z jadrných krmiv jsou nejvhodnější ovesný a ječný šrot, pšeničné otruby, lněné semeno, lněný extrahovaný šrot a další. Pokud se dojnícím v tomto období podává klasická dávka pro suchostojné krávy na bázi senáže, siláže, sena a malého množství koncentrátů, jsou schopny přijímat o 40 – 80 % více energie, než je v tomto období potřeba. U dojnic s vysokým příjmem energie dochází k akumulaci vnitřního tuku, bez viditelných změn tělesné kondice. Po otelení toto zvýšené množství tuku nadměrně zatěžuje játra, snižuje buněčnou imunitu a zvyšuje výskyt metabolických a infekčních onemocnění (Lopatář, 2013).

V tomto období je vhodné léčení mléčné žlázy (Frelich a kol., 2001).

#### **2.4.2 Krmení dojnic v 1. fázi laktace – období rozdojování**

Období rozdojování je doba, po kterou dojnice po porodu zvyšuje denní produkci mléka, trvá přibližně 28 – 60 dnů. Toto období začíná šestý až desátý den po porodu a vyznačuje se nedostatkem energie, překrmováním dusíkatou složkou, nedostatkem minerálních látek a vitamínů. Prvních 5 – 10 dnů produkuje dojnice mlezivo. Sedmý až desátý den je jeho složení podobné mléku. V prvních 60. dnech je důležité usilovat u dojnice o maximální produkci mléka jadrným krmivem. Musí se sledovat, zda dojnice na přídatky jádra reaguje zvyšováním užitkovosti nejdéle v týdenních intervalech. Pokud dojnice přestane reagovat na zvýšený příjem jádra, přídatky jadrných krmiv se musí upravit (Čermák, 2000).

Příjem sušiny po otelení, mléčnou produkci a uvolnění placenty pozitivně ovlivňuje zvýšený obsah dusíkatých látek ( 14 - 15% ze sušiny krmné dávky) a energie v krmných dávkách před otelením. Hlavním problémem výživy dojnic v prvním měsíci po otelení je zajištění potřeby energie a to v souvislosti s pomalu

rostoucím příjmem sušiny (vrchol je 70. až 100. den) a rychle stoupající mléčnou užitkovostí (30. až 50. den). Deficit živin je v této době hrazen mobilizací tukové tkáně. Výživu je nutné zajišťovat co nejkvalitnějšími objemnými krmivy (chutnost, stravitelnost, koncentrace živit – hlavně energie) a stoupajícím množstvím koncentrovaných krmiv (až 60 % sušiny krmné dávky). Koncentrace energie KD by podle užitkovosti měla být 7,0 až 7,4 MJ NEL/Kg sušiny. Je nutné sledovat podíl hrubé vlákniny vzhledem k činnosti předžaludku. Dávkování jadrných krmiv je vhodné po otelení zvyšovat postupně. Nejvhodnějším systémem je zařazení otelených krav do skupiny středně užitkových dojnic (100 - 200 dní po otelení), které dostávají prvních 10 - 20 dní po otelení asi 5 – 6 Kg koncentrátu při denní spotřebě sušiny zhruba 17 – 20 Kg. Po tomto období a bezproblémovém fungování předžaludku je možné dojnici přefadit do skupiny s nejvyšší užitkovostí. Podíl jadrných krmiv lze snížit zařazením chráněných tuků, přičemž podíl tuků v KD může být v těchto případech až 7 % sušiny, jinak pouze 5 %. Krmnou dávku je velmi nutné vyvážit minerálními látkami (včetně mikroprvků) a vitamíny.

### **2.4.3 Krmení dojnic v průběhu laktace**

Kolem 70. – 100. dne laktace nastává méně kritická fáze, která je charakterizována vrcholem příjmu sušiny a většinou mírným poklesem užitkovosti, což dohromady znamená kladnou energetickou bilanci. Vyšším příjmem sušiny se zvyšuje příjem objemných krmiv na 50 – 60 % ze sušiny krmné dávky. Vzhledem k očekávanému zabřeznutí by koncentrace dusíkatých látek neměla přesáhnout 17 %. V závěrečné fázi laktace (přibližně v posledních 100 dnech) se dále snižuje podíl jadrných krmiv podle užitkovosti. V krmné dávce převládají objemná krmiva, která navíc zlevňují výrobu mléka (Urban a kol., 1997).

### **3. Materiál a metodika práce**

Podklady pro svoji bakalářskou práci jsem získala v zemědělském družstvu AGRA Březnice. Získala jsem údaje o krmných dávkách a kvalitě siláží pro dojnice českého strakatého skotu. Dále jsem zhodnotila způsob a techniku krmení ve stáji. Krmná dávka tohoto družstva obsahuje objemná i jadrná krmiva. Produkční směsi míchají Zemědělské služby Dynín a.s. Celá krmná dávka se míchá dohromady v krmném voze Triolet.

Složení krmných dávek bylo porovnáno s doporučenými hodnotami z krmivářských tabulek dle Sommera a kol. (1994). Porovnány byly základní ukazatele – množství energie (NEL), sušiny, PDI, vlákniny, vápníku a fosforu.

Výsledky analýzy objemných krmiv jsem porovnávala s hodnotami normy 2004, kterou uvádí Dvořák (2005). Porovnána byla travní i kukuřičná siláž. U obou byly zhodnoceny živinový obsah a fermentační charakteristika, do které patří množství kyseliny mléčné a octové, pH, stupeň proteolýzy, celkové zhodnocení a zařazení do třídy fermentace a nakonec následné zařazení do třídy kvality.

#### **3.1 Charakteristika podniku**

Pozemky družstva AGRA Březnice se nachází v okrese Tábor. Vzdálenost od okresního města je 25,5 km. Oblast okresu Tábor je zařazena do zemědělské výrobní oblasti bramborářské. Hydrologické poměry jsou ovlivněny klimatem, reliéfem terénu a zrnitostním složením půdního substrátu. Území patří do povodí řeky Lužnice. Nadmořská výška družstva AGRA Březnice je okolo 424 m. nad mořem. Průměrné roční srážky v této oblasti jsou 630 mm. Družstvo AGRA Březnice bylo založeno na podzim roku 1992 jako důsledek transformace původního JZD se startovací výměrou 1700 ha zemědělské půdy. Nyní zemědělské družstvo hospodaří na výměře 2350 ha zemědělské půdy, z nichž jsou skoro dvě tisícovky půdy orné. Zbytek jsou trvalé travní porosty.

V živočišné výrobě je družstvo zaměřeno na výrobu mléka, hovězího a vepřového masa a produkci plemenného materiálu. V současné době se v družstvu chová 350 kusů krav českého strakatého plemene a 50 kusů holštýnského plemene.



Průměrná roční užitkovost v roce 2013 byla 7708 kg a průměrná denní užitkovost 19,5 kg. Právě živočišné výrobě je podřízena z velké části výroba rostlinná, jejímž úkolem je zabezpečit dostatek kvalitních objemných a jadrných krmiv pro chovaná zvířata. Plochy trvalých travních porostů slouží k výrobě travních siláží a část plochy především z první seče zabezpečuje výrobu sena. Z jetelotrávy na orné půdě a z jetele se vyrábí jetelové siláže.

Družstvo AGRA Březnice se zabývá nejen zemědělskou produkcí, ale pro získání finančních prostředků a především pro plné využití mechanizace, poskytuje komunální a další zemědělské služby. Jedná se především o polní práce, výrobu objemných krmiv, manipulací a dopravu materiál apod. Služby jsou většinou poskytovány okolním zemědělským podnikům a soukromě hospodařícím zemědělcům, případně obcím.

## 4. Výsledky a diskuze

### 4.1 Ustájení

Složení stáda v zemědělském podniku AGRA Březnice je v poměru 87,5 % českého strakatého skotu a 12,5 % holštýnského skotu.

Ustájení krav je volné se stlanými kombiboxy. Jako stelivo do boxů se používá sláma. Odkliz chlévské mrvy je prováděn pomocí UNC nakladače 2x denně a to pokaždé, když jsou dojnice v dojárně. Na stáj navazuje dojírna, která je paralelně uspořádána s 2 x 12-ti místy. Dojnice jsou přesunovány do dojírny naháněcí uličkou.

Stáje jsou světlé a vzdušné. Každá stáj má vnitřní uličku, která je průjezdná pro krmný vůz, jenž slouží k zakládání krmiva na krmný žlab. Boxy navazují na krmný stůl, přičemž dojnice mohou přijímat krmivo vleže. Ve stájích jsou umístěny vyhřívané žlabové napáječky.

### 4.2 Technika krmení

V podniku jsou dojnice krmeny směsnou krmnou dávkou, která je namíchána v míchacím krmném voze. Družstvo má vlastní silážní jámy, ze kterých si přímo krmný vůz odřízne siláž. Množství siláže je přesně zváženo na vahách ve voze. Do krmného vozu se k siláži přidává určité množství jadrného krmiva a vše je dohromady smícháno. Do vozu se přidává i pufrovací látka.

V družstvu je stádo rozděleno do 6 skupin dle fáze laktace a užitkovosti dojnic.

1. Dojnice v období rozdojování (1. fáze laktace) s užitkovostí 24 litrů – cca 30 ks dojnic
2. Dojnice ve vrcholu laktace, užitkovost 32 kg – cca 144 ks dojnic
3. Dojnice uprostřed laktace, užitkovost 24 kg – cca 96 ks dojnic
4. Dojnice ke konci laktace, užitkovost 16 kg – cca 48 ks
5. Dojnice suchostojné – cca 50 ks
6. Dojnice před otelením - cca 32 ks dojnic

Zeman a kol. (2006) konstatuje, že při skupinovém krmení jsou dojnice rozděleny do skupin přibližně o stejné potřebě živin. Rozdělení se provádí nejčastěji podle fáze laktace (fázové krmení) a v rámci každé fáze mohou být vytvořeny

podskupiny s rozdílnou denní doživostí. Bouška a kol.(2006) doporučují vytvořit minimálně 4 skupiny.

Krmení je zajištěno samonakládacím, mísícím a dávkovacím krmným vozem Triolet, který patří mezi vertikální krmné míchací vozy. Má dva vertikální míchací šneky a v zadní části je umístěn pasivní vykusovač siláže.

Krmení se provádí 2x denně a to vždy ráno od 4:00 – 6:00 hod a odpoledne od 15:00 – 17:00. Dojnice stojící na sucho se krmí 1x denně. Krmení se zaváží vždy, když jsou dojnice v dojírně. Přihrnování krmiv se provádí též 2x denně a to ráno mezi 7 – 8 hod a v podvečer okolo 19 hod.

Základem celoroční krmné dávky jsou silážovaná krmiva. Krmná dávka se mění dle obsahu živin, ale cílem je vyrovnaná krmná dávka.

Před každým založením směsné krmné dávky na krmný stůl se odstraňují zbytky krmiva pomocí stroje na hnojiště. Čermák a kol. (1994) odstraňování zbytků zdůrazňuje.

### 4.3 Složení krmných dávek

Základem krmné dávky v zemědělském družstvu AGRA Březnice jsou objemná krmiva konzervovaná siláž a sláma. Množství krmiva dle užitkovosti a fáze laktace udává tabulka č. 1.

**Tabulka č. 1: Složení krmných dávek**

Kategorie (kg)	Dojnice 30 l	Rozdoj 24 l	Dojnice 25 l	Dojnice 15 l	Dojnice PO	Dojnice SO
Název krmiva						
Kuk. Siláž	21	16	18	12	15	3
Travní siláž	17	13	20	22	15	19
Melasa řepná	0,7	0,7	0,7			
Sláma pšeničná	1	1,3	1	2,5	1	4
Směs Agra	9	8	6	2,5		
Bon Vital Ceres A	0,1	0,1	0,1	0,2		
Lithothamne	0,05	0,05	0,05			
Bon Vital Vesta SO					0,25	0,2
Sůl krmná	0,05	0,03	0,03			
<b>Krmná dávka- návoz</b>	<b>48,9</b>	<b>39,18</b>	<b>45,88</b>	<b>39,2</b>	<b>31,25</b>	<b>26,2</b>
<b>Sušina krmné dávky</b>	<b>45,85</b>	<b>47,71</b>	<b>42,97</b>	<b>40,64</b>	<b>35,58</b>	<b>41,54</b>

Zdroj interní materiály AGRA Březnice

V krmné dávce je zamíchána produkční směs AGRA, která se do směsné krmné dávky přidává od 15 l produkce. Složení směsi je popsáno v následující tabulce č. 2.

Do směsné krmné dávky se přidává pufrovací látka Lithothamne, kterou docílíme optimálního pH bachorové mikroflóry. Lithothamne je výrobek přírodního původu, získaný ze zvápenatělých mořských řas. Tato látka se skládá z 24,9 % vápníku, 1,6 % hořčíku a 32 % popelu nerozpustného v kyselině chlorovodíkové.

Bon Vital Ceres A je minerální doplňková směs složená z vápníku, fosforu, sodíku a hořčíku. Je obohacena i o vitamin A, D<sub>3</sub> a E.

Minerální krmivo Bon Vital SO se přimíchává do směsné krmné dávky pro suchostojné dojnice. Od směsi Bon Vital Ceres A se liší pouze procentuálním množstvím komponentů, hlavně vyšším procentem vápníku.

**Tabulka č. 2: Složení produkční směsi AGRA (v %)**

Druh krmiva produkční směsi	Procentický podíl
Kukuřice	16
Triticale	11,3
Pšenice	12
Ječmen ozimý	12
Řepková ex. Šrot	14
Sluneč. extr. šrot loupaný	10
Soja 48	20
Vápenec krmný	2
Močovina krmná	0,5
Soda	0,5
Monokalciumfosfát	1
Sůl krmná	0,5

Zdroj: interní materiály AGRA Březnice

Kukuřičná siláž je nedílnou součástí krmné dávky. Často tvoří až 50 % sušiny krmné dávky. Podle odborníků je základní energetickou složkou krmné dávky dojnic. O kvalitě vlastní siláži rozhoduje výběr hybridů, včasnost setí, technologie pěstování, ale i způsob sklizně a uskladnění.

V zemědělském družstvu AGRA Březnice je hodnocena kvalita kukuřičné i travní siláže. Výsledky analýzy vzorku kukuřičné siláže jsou uvedeny v tabulce č. 3.

**Tabulka č. 3: Obsah živin v kukuřičné siláži ve vyšší sušině**

Živiny v kuk.siláži ve vyšší sušině	Obsah živin
Sušina v původní hmotě	33,9%
NL*	6,8%
Vláknina*	17,2%
Popel*	3,9%
NDV*	40,1%
ADV*	32,8%
ME*	10,3 MJ/kg
NEL*	6,2 MJ/kg

\*ve 100% sušině

Zdroj: interní materiály AGRA Březnice

Analyticky vyhodnocený vzorek jsem porovnávala s normou 2004, kterou udává Dvořák (2005). Podstata hodnocení výživné hodnoty siláže vychází ze sušiny, vlákniny, dusíkatých látek a koncentrace energie. Obsah sušiny v kukuřičné siláži by měl obsahovat 30 – 35 % sušiny, tento obsah uvádí i Bouška a kol. (2006). Výsledek analýzy vzorku siláže udává 33,9 % sušiny, což odpovídá normě 2004.

Mudřík a kol. (2002) uvádí, že při vyšším obsahu sušiny se snižuje tvorba kyseliny mléčné. Obsah vlákniny v kukuřičné siláži by měl být maximálně 21%. Vzorek obsahuje 17,2 % vlákniny, což také vyhovuje normě 2004. Obsah dusíkatých látek podle normy má být minimálně 9 % a analýza vzorku uvádí 6,8 %. Skládanka kol. (2002, A) konstatuje, že kukuřičná siláž se také vyznačuje vyšší koncentrací energie, na rozdíl od siláže ze zavadlé píče. Má obsahovat 6,2 – 6,8 MJ NEL/kg sušiny. Hodnota NEL kukuřičné siláže v družstvu je 6,2 MJ/kg, což je vyhovující.

Silážování je proces, ve kterém se uchovává hmota v kyselém anaerobním prostředí. Jde o složitý biochemický děj. Při dusání hmoty se z píče vytlačuje vzduch a tím se vytváří základ pro množení bakterií mléčného kvašení. Tyto bakterie produkují CO<sub>2</sub>, vodu a kyselinu mléčnou. Vytvořená kyselina mléčná snižuje pH hmoty a zamezuje rozvoji nežádoucích bakterií, kvasinek a plísní. Průměrná hodnota pH u kukuřičných siláží se pohybuje kolem 3,8. Pokud nejsou dosažené dané hodnoty pH, dochází k nežádoucímu kažení (Bouška a kol., 2006). Zeman a kol. (2006) konstatují, že siláže se vyznačují nízkou hodnotou pH 3,6 – 5. V tabulce č. 4 je uveden výsledek analýzy obsahu kyselin a dosažené pH v kukuřičné siláži.

**Tabulka č. 4: Fermentační charakteristiky kukuřičné siláže a celkové hodnocení**

Kyselina mléčná	3,08%
Kyselina octová	0,835%
pH	3,83
Body za fermentační proces	29
Třída fermentace	1.
Celkové hodnocení –body	99
Zařazení do celkové třídy	1.
Kvalita	Výborná

Zdroj: interní materiály AGRA Březnice

Z tabulky č. 4, kde je vytvořeno bodové a celkové hodnocení kukuřičné siláže, je zřejmé, že se jedná o kvalitní objemné krmivo. Kukuřičná siláž nebyla

bodově penalizována. Vzorek siláže byl zařazen, po bodovém ohodnocení fermentačního procesu, do 1. třídy fermentace. Po celkovém obodování byla siláž vyhodnocena jako výborná.

**Tabulka č. 5 : Obsah živin v travní siláži**

Živiny v travní siláži před metáním	Obsah živin
Sušina v původní hmotě	33,6%
NL*	16,9%
Vláknina*	19,9%
Popel*	7,3%
NDV*	47,8%
ADV*	38,9%
ME*	9,3 MJ/kg
NEL*	5,4 MJ/kg

\*ve 100% sušině

Zdroj: interní materiály AGRA Březnice

Stejným způsobem jsme postupovala i u hodnocení travní siláže. Tabulka č. 5 uvádí analytické hodnocení obsahu živin v travní siláži. Obsah sušiny by podle norem měl být 30 – 45 %. Výsledek analýzy vzorku travní siláže z družstva uvádí 33,6 %. Zeman a kol. (2006) uvádí obsah sušiny 35 – 45 %. Norma uvádí obsah vláknina do 25 %. Podle Skládanky a kol. (2012, B) by obsah vlákniny v kvalitní travní siláži neměl přesahovat 24 % v sušině, což travní siláž v zemědělském družstvu, která obsahuje 19,9 %, splňuje. Minimálně 16% dusíkatých látek by mělo být obsaženo v travní siláži. Vzorek s obsahem 16,9 % NL vyhovuje i této normě.

**Tabulka č. 6: Fermentační charakteristiky travní siláže a celkové hodnocení**

Kyselina mléčná	4,03%
Kyselina octová	0,99%
pH	4,37
Body za fermentační proces	29
Třída fermentace	1.
Celkové hodnocení –body	99
Zařazení do celkové třídy	1.
Kvalita	Výborná

Zdroj: interní materiály AGRA Březnice

V tabulce č. 6 je sepsáno bodové a celkové hodnocení travní siláže před metáním. Bouška a kol. (2006) uvádí pH travní siláže 4,5. Internetové zdroje [1] uvádí pH 3,8 – 5,2. Vzorek travní siláže vykazuje pH 4,37, což odpovídá normě 2004.

Podle hodnocení fermentačního procesu byla travní siláž zařazena do 1. třídy fermentace. Po přičtení bodů i za živinové ukazatele byla travní siláž zařazena do celkové třídy kvality jako výborná. Z výsledků je zřejmé, že se též jedná o kvalitní objemné krmivo.



## 4.4 Hodnocení krmných dávek

Složení krmných dávek bylo porovnáno s tabulkovými hodnotami dle Sommera a kol. (1995).

První sledovanou skupinou jsou dojnice ve vrcholu laktace s denní produkcí 32 litrů. Obsah živin v krmné dávce byly porovnány s tabulkovými hodnotami pro dojnice o hmotnosti 600 kg s produkcí 32 litrů. Toto porovnání je uvedeno v tabulce č. 7.

**Tabulka č. 7: Obsah živin v KD pro dojnice s užitkovostí 32 l**

ŽIVINA	Krmná dávka - Dojnice 32 l	Tabulkové hodnoty – dojnice 600 kg s užitkovostí 32 l
Sušina (g)	22420,1	21200
PDI (g)	2007,7	1994
Vláknina (g)	3156,7	3350
Množství NEL (MJ)	144,03	143,82
Ca (g)	205,6	144
P (g)	109,7	106

Tato krmná dávka vykazuje nadbytkem sušiny o 1,2 kg, což je o 5,8 % více než je doporučené množství. Obsah PDI a množství NEL je v optimálních hodnotách.

Obsah vlákniny je s porovnáním s tabulkovými hodnotami lehce pod doporučeným množstvím. Optimální množství by mělo být 15-17% ze sušiny krmné dávky (Kudrna a kol., 1998). Krmná dávka pro dojnice s užitkovostí 32 litrů obsahuje 14 % vlákniny ze sušiny krmné dávky.

Bouška a kol. (2006) uvádí v tabulce koncentraci energie pro dojnice s užitkovostí 32 litrů 6,3 – 6,6 NEL/ kg sušiny a koncentrace energie v této krmné dávce činí 6,4 MJ/ kg sušiny.

Krmná dávka také vykazuje velkým nadbytkem vápníku. Při vyšším množství se však nadbytek vápníku nevyužije a je vyplaven ven z těla. Důležitý je ovšem jeho vzájemný poměr s fosforem.

Druhá sledovaná krmná dávka je utvořena pro dojnice o hmotnosti 600 kg s užitkovostí 24 litrů. Porovnání je uvedeno v tabulce č. 8.

**Tabulka č. 8: Obsah živin v KD pro dojnice s užitkovostí 24 l**

ŽIVINA	Krmná dávka - Dojnice 24 l	Tabulkové hodnoty – dojnice 600 kg s užitkovostí 24 l
Sušina (g)	19712,5	19000
PDI (g)	1628,4	1594
Vláknina (g)	3025,7	3280
Množství NEL (MJ)	122,9	115,07
Ca (g)	176,8	112
P (g)	85,6	84

V krmné dávce pro dojnice s užitkovostí 24 litrů je v porovnání s tabulkovými hodnotami nadbytek sušiny o 3,8 %. Naopak je zde nedostatečné množství vlákniny o 255 g.

Obsah vlákniny v krmné dávce ovlivňuje její stravitelnost, tučnost mléka, správnou činnost střev a předžaludků a také příjem sušiny. Názory autorů na obsah vlákniny v krmné dávce se různí. Bouška a kol. (2006) uvádí optimální obsah vlákniny 15 – 17% ze sušiny krmné dávky a Kudrna a kol. (1998) 15 – 18 % ze sušiny. Zeman a kol. (2006) uvádí doporučený obsah vlákniny v rozmezí 15 – 16 % ze sušiny krmné dávky. Při obsahu pod 13 % dochází k fyziologickým poruchám trávení a k významnému poklesu tučnosti mléka. V krmné dávce družstva je obsah vlákniny 15,3 %, což vyhovuje normě.

Produkcí 24 litrů mají i dojnice v období rozdojování, které jsou jako další samostatná skupina. V tomto období dostávají dojnice o 2 kg více produkční směs, o 0,3 kg více slámy, o 2,3 kg méně travní siláže a o 0,7 kg méně kukuřičné siláže.

Třetí sledovaná krmná dávka je utvořena pro dojnice ke konci laktace o hmotnosti 600 kg s užitkovostí 16 litrů. V tabulce č. 9 je krmná dávka porovnána s tabulkovými hodnotami.

**Tabulka č. 9: Obsah živin v KD pro dojnice s užitkovostí 16 l**

ŽIVINA	Dojnice 16 l	Tabulkové hodnoty- dojnice 600kg s užitkovostí 16 l
Sušina (g)	15930,8	16400
PDI (g)	1135,8	1194
Vláknina (g)	3175,2	3080
Množství NEL (MJ)	90,4	88,17
Ca (g)	147,6	80
P (g)	57,9	62

V krmné dávce pro dojnice s produkcí 16 litrů se vyskytuje nedostatek sušiny. Se srovnáním s tabulkovými hodnotami chybí 470 g sušiny, což je o 2,9 % méně než Sommer doporučuje. Lehce v nadbytku je v této krmné dávce vláknina, která přesahuje o 90 g. Koncentrace energie činí 5,6 MJ/ kg sušiny.

Poslední sledovanou skupinou jsou suchostojící dojnice. Tato krmná dávka byla porovnána s tabulkovými hodnotami pro dojnice s hmotností 600kg a 6 týdnů před porodem. Toto porovnání je uvedeno v tabulce č. 10.

**Tabulka č. 10: Obsah živin v KD pro dojnice suchostojící**

ŽIVINA	Krmná dávka - Dojnice suchostojící	Tabulkové hodnoty – dojnice 600 kg, 6 týdnů před otelením
Sušina (g)	10883,3	10400
PDI (g)	631,24	561
Vláknina (g)	2876,43	2500
Množství NEL (MJ)	53,71	54,3
Ca (g)	73	44,1
P (g)	33,44	52,9

Šustala [2] konstatuje, že výživa dojnic v období stání na sucho je založena na zkrmování základní krmné dávky, jejíž produkční účinnost by měla odpovídat minimálně denní produkci 8 – 10 kg mléka.

Bouška a kol. (2006) uvádí koncentraci energie KD pro suchostojící dojnice 5,0 – 5,5 MJ NEL/ kg sušiny. Ze sledované krmné dávky vychází koncentrace energie 4,9 MJ/ kg sušiny. Během tohoto období se musí hlavně dbát na to, aby se nezměnila kondice krav. Mnozí chovatelé, kteří nezvládli výživu v poslední části

laktace, se pokouší v tomto období krávy zhubnout, což většinou vede k poruchám metabolismu.

Použitím kvalitní krmné slámy neochudíme dojnice o vlákninu. Sláma musí být dostatečně nařezána a homogenně zamíchána míchacím vozem, pro dobou uniformitu a soudržnost směsné krmné dávky. Díky krmné slámě docílíme nejen správnou motoriku bachoru a tvorbu vlákninové rohože, ale navíc nám ušetří místo pro další komponenty, neboť 1 kg kvalitní pšeničné krmné slámy odpovídá svou funkčností 2,5 kg sena [3].

Trajlinek uvádí množství slámy v období stání na sucho 2-4 kg. Bouška a kol. (2006) zdůrazňuje maximální obsah 2 - 3 kg slámy v krmné dávce, neboť při zařazení většího množství slámy do krmné dávky pro suchostojící dojnice společně s travní siláží, dochází k nižší stravitelnosti organické hmoty, dusíkatých látek a neutrálně detergentní vlákniny. Je i snížena tvorba mikrobiálního proteinu.

Ve sledované krmné dávce je zařazeno 4 kg slámy, což vyhovuje rozmezí podle Trajlinka.

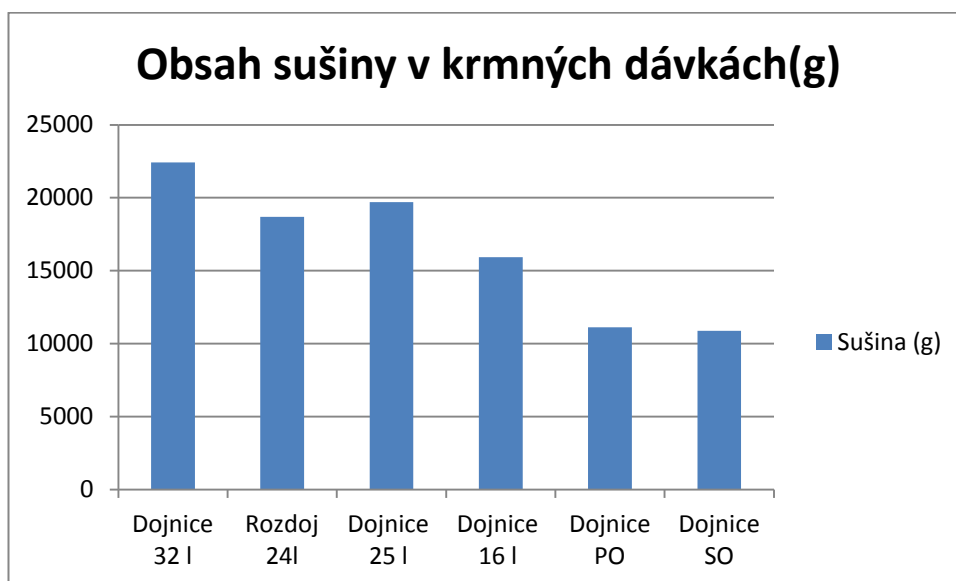
Zajistit optimální množství minerálních látek a vitamínů v tomto období, je velice důležité z mnoha důvodů. Množství vápníku podle Urbana a kol. (1997) je 60 – 80 g/ks/den. Bouška a kol. (2006) uvádí množství na kus a den 70 – 80 g. Sledovaná krmná dávka pro suchostojící dojnice obsahuje 73g vápníku.

Důležitý je však poměr mezi vápníkem a fosforem. Názory autorů na výši poměru mezi těmito prvky se liší. Zeman a kol. (2006) uvádí poměr 1,5 – 2 : 1 a Bouška a kol.(2006) zdůrazňuje maximální poměr 1,3 – 1,5 : 1. Poměr vápníku a fosforu v krmné dávce družstva je 2 : 1, což vyhovuje poměru dle Zemana.

Další skupinou jsou dojnice 2 týdny před otelením. Těmto dojnicím je oproti suchostojící skupině zařazeno do krmné dávky o 4 kg více kukuřičné siláže, o 1,4 kg méně travní siláže a o 3 kg méně pšeničné krmné slámy.

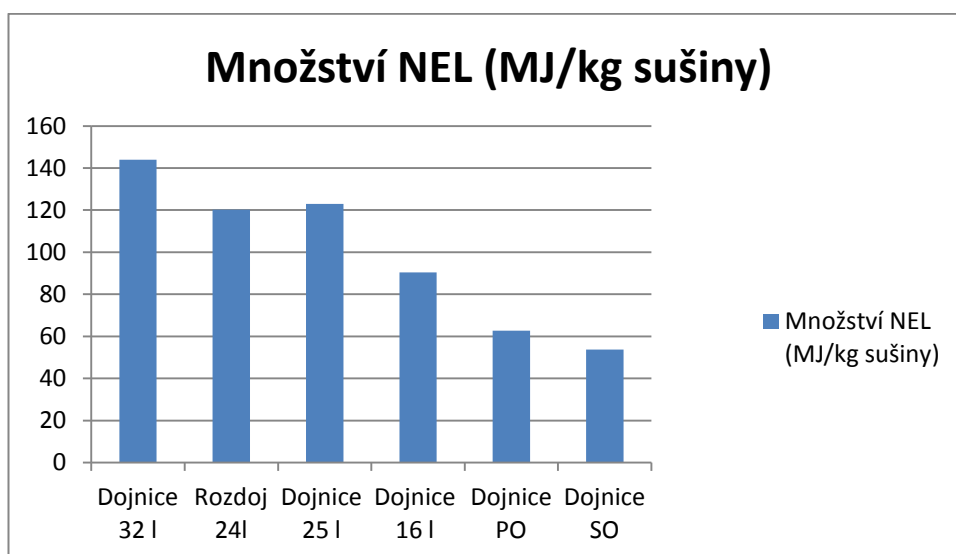
Období 2-3 týdny před otelením je považováno za nekritičtější období v průběhu mezidobí. V tomto období by měl být maximální příjem sušiny a energie (Bouška a kol., 2006).

**Graf č. 1: Obsah sušiny v krmné dávce v určitých fázích laktace**



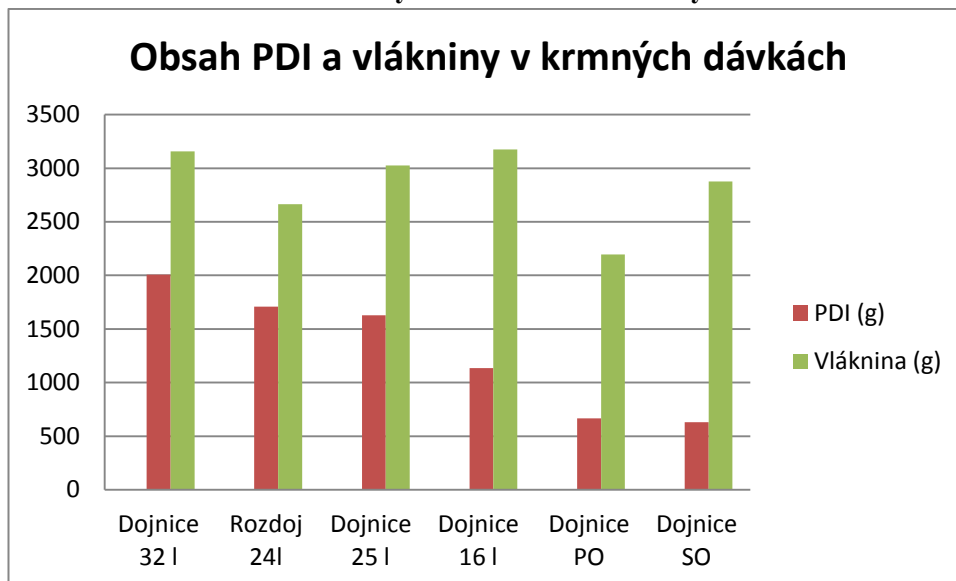
V grafu č. 1 je vyobrazeno potřebné množství sušiny v krmné dávce v určitých fázích laktace. Z grafu lze vyčíst, že nejvíce sušiny je potřeba ve vrcholu laktace a postupně se potřeba snižuje.

**Graf č. 2: Množství NEL v krmné dávce v určitých fázích laktace**



Graf č. 2 zobrazuje potřebné množství energie v krmné dávce v určitých fázích laktace. Z grafu č. 2 vyplývá, že největší potřeba energie je ve skupině dojnic ve vrcholu laktace s užitkovostí 32 litrů.

**Graf č. 3: Obsah PDI a vlákniny v krmné dávce v určitých fázích laktace**



V grafu č. 3 je zobrazeno potřebné množství PDI a vlákniny v krmné dávce v určitých fázích laktace.

## 5. Závěr

Výživa a technika krmení mají velice důležitou úlohu v chovu dojnic. Optimální zabezpečení živin v krmné dávce vede k prevenci a zamezení metabolických poruch. Velmi důležitá je i pohoda dojnic. Nezbytnou součástí je zabezpečení kvalitních a zdravotně nezávadných krmiv a pitné vody.

Ve vybraném podniku byl zhodnocen koncept výživy dojnic v určitých fázích laktace. Z výsledků vyplývá, že krmné dávky ve sledovaných ukazatelích splňují požadované doporučení potřeby živin a energie. Krmné dávky jsou sestavovány s optimálním množstvím živin, aby byla využita co nejvíce produkční schopnost dojnic. Z výsledků vyplývá, že sledované ukazatele (množství sušiny, energie, PDI, vlákniny a minerálních látek) jsou obsaženy v krmných dávkách v tolerančních limitech.

Správná volba techniky krmení k odpovídajícímu ustájení vede k maximálnímu příjmu krmiva, minimálním ztrátám a k dosažení co nejvyšší užitkovosti. Ve sledovaném podniku krmí směsnou krmnou dávkou pomocí krmného míchacího vozu, čímž je docíleno rovnoměrného zamíchání všech komponentů krmné dávky. Z výsledků bych doporučila přihřnovat vícekrát denně v pravidelných intervalech, nejlépe 4x denně, aby byl zvýšen příjem sušiny, a následně se zvýší produkce mléka.

Dále byla také posouzena kvalita siláží. Zhodnocena byla travní a kukuřičná siláž. Obě silážovaná krmiva byla po obodování za živinové ukazatele (obsah sušiny, dusíkatých látek, vlákniny, popelu, neutrálně a acido detergentní vlákniny, metabolizovatelné energie a netto energie laktace) a za fermentační charakteristiky (obsah kyseliny mléčné, kyseliny octové, pH, fermentační proces) zhodnocena jako výborná.

Průměrná užitkovost za rok 2013 ve sledovaném podniku činí 7708 kg na dojnici, což je průměrná denní produkce 19,5 kg.

## 6. Seznam použité literatury

Bouška J., Doležal O., Jílek F., Kudrna V., Kvapilík J., Příbyl J., Rajmon R., Sedmíková M., Skřivanová V., Šlosárková S., Tyrolová Y., Vacek M., Žižlavský J., (2006): Chov dojeného skotu. Profi Press, s.r.o., Praha, 186 s.

Čermák B., Kodeš A., Mudřík Z., Lád F., Výmola J., Zelenka J. (1994): Krmení skotu. In: Čermák a kol.: Výživa a krmení hospodářských zvířat II. díl. Jihočeská univerzita Zemědělská fakulta, České Budějovice, s. 11-48.

Čermák B. (2000): Výživa a krmení krav. Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství České republiky, Praha 48 s.

Davis, C. L. (1992): Feeding the High Producing Dairy Cows. Milk Specialities Co. Dundee, ILL.

Doležal, O., Bílek M., Černá D., Dolejš J., Gregoriadesová J., Knížková I., Kunc P., Toufar O. (2002): Komfortní ustájení vysokoprodukčních dojnic. Výzkumný ústav živočišné výroby Uhřetěves, Praha. 129 s. ISBN 80-86454-23-1

Dvořák R., Doležal P., Frydrych Z., Herzig I., Kutal J., Mikyska F., Pavlata L., Pechová A., Příkryl J., Straková E., Suchý P., Veselý P., Zeman L.: (2005) : Výživa skotu z hledisek produkční a preventivní medicíny. Klinika chorob přežvýkavců FVL VFU Brno, Česká buiatrická společnost, 122s.

Frelich J., Bouška J., Doležal O., Maršálek M., Říha J., Voříšková J., Zedníková J. (2001): Chov skotu. JU ZF České Budějovice. 211 s.

Hofírek B. a kol. (2004): Produkční a preventivní medicína v chovech mléčného skotu. Veterinární a farmaceutická univerzita, Brno. 184 s. ISBN 80-7305-501-5.

Homolka P., Frydrych Z., Komprda T., Tománková O. (1996): Hodnocení dusíkatých látek krmiv pro přežvýkavce podle systému PDI. ÚZPI Praha, Studijní informace, 33 s.



Homolka P. (2006) In.: Mudřík Z., Doležal P., Koukal P., a kol. (2006): Základy moderní výživy skotu. Vědecká monografie, Praha, ČZU, ISBN 80 – 213 – 1559 – 8

Jeroch H. a kol., (2006): Potřeba energie a živin u hospodářských zvířat a další výživově fyziologické parametry. In: Jeroch H., Čermák B., Kroupová V.: Základy výživy a krmení hospodářských zvířat. Jihočeská univerzita Zemědělská fakulta, České Budějovice, s. 112 – 115.

Kačerovský O., Mudřík Z., Vencel B. (1989): Výživa a krmení hospodářských zvířat – 1. Díl. Vysoká škola zemědělská, Praha, 166 s.

Kudrna V., Čermák B., Doležal O., Frydrych Z., Hermann H., Homolka P., Illek J., Loučka R., Macháčová E., Martínek V., a kol. (1998): Výživa a technika krmení dojníc. In: Kudrna V. a kol.: Produkce krmiv a výživa skotu. Agrospoj, Praha, s. 236 – 291.

Kudrna V. (2009): Strategie chovu dojníc v konkurenčních podmínkách. Závěrečná zpráva. Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i., Praha Uhřetěves, 53 s.

Lád F. (2003): Krmivářské tabulky (Interní učební texty). Jihočeská univerzita Zemědělská fakulta, České Budějovice, 48 s.

Lopatář A. (2013): Nové systémy ve výživě dojníc v tranzitivním období. Časopis Náš chov 11/2013.

Mitřík T., Vajda V. (2011): Objemová krmivá a ich kvalita – XII. Časopis náš chov 2/2011 str. 21 – 22.

Mudřík Z., Kodeš A., Hučko B. a kol. (2002): Krmivářské poradenství. Česká zemědělská univerzita, Praha, 177 s.

Mudřík Z., Doležal P., Koukal P., a kol. (2006): Základy moderní výživy skotu. Vědecká monografie, Praha, ČZU, ISBN 80 – 213 – 1559 – 8

Sommer A., Čerešňáková Z., Frydrych Z., Králík O., Králíková Z., Krása A., Pajtáš M. (1994): Potřebas živin a tabulky výživné hodnoty krmiv pro přežvýkavce. Výzkumný ústav výživy zvířat, Pohořelice, 198 s.

- Skládanka J., Doležal P., Vyskočil I. (2012): Kukuřičné siláže.  
[http://web2.mendelu.cz/af\\_222\\_multitext/picvk/index.php?N=10&I=1](http://web2.mendelu.cz/af_222_multitext/picvk/index.php?N=10&I=1). Staženo 10.3.2014, A)
- Skládanka J., Doležal P., Vyskočil I. (2012): Siláže ze zavadlé píce.  
[http://web2.mendelu.cz/af\\_222\\_multitext/picvk/index.php?N=10&I=2](http://web2.mendelu.cz/af_222_multitext/picvk/index.php?N=10&I=2). Staženo 10.3.2014, B)
- Skřivanová V., Homolka P., Kudrna V., Loučka R., Macháčová E., Mudřík Z. (1997): Výživa a krmení. In: Urban a kol.: Chov dojeného skotu. Nakladatelství Apros, Praha, s. 128 – 141, s. 173 – 181.
- Suchý P., Herzig I., Skřivanová E., Straková E., Zapletal D. (2011): Výživa a dietetika II. díl – Výživa přežvýkavců. Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, 127 s.
- Škarda J. a Škardová O. (2000): Výživa. In: Škarda J., Škardová O.: Program péče o produkci a zdraví stáda dojnic (Studijní zpráva). Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha s. 41 – 55.
- Traljinek J.: Výživa, management a stání na sucho  
<http://zemedelec.cz/vyziva-management-a-stani-na-sucho/>. Staženo 30.3.2014
- Vencl B., Frydrych Z., Krása A., Pospíšil R., Pozdíšek J., Sommer A., Šimek M., Zeman L. (1991): Nové systémy hodnocení krmiv pro skot. Akademie zemědělských věd ČSFR, Praha, s. 2 – 52.
- Veselý Z., Chloupková V., Jagoš P., Jakobe P., Jambor V., Kolář I., Lakota V., Ochodnický D., Piskač A., Šimeček K., Špaček F. (1984): Výživa a krmení hospodářských zvířat. Státní zemědělské nakladatelství Praha, 360 s.
- Zeman L., Kopřiva A., Mrkvicová E., Procházková J. Ryant P., Skládanka J., Straková E., Suchý P., Veselý P., Zelenka J. (2006): Výživa a krmení hospodářských zvířat. Profi press, Praha, 360 s.

[1] Konzervace a skladování píce.

[http://www3.czu.cz/php/skripta/kapitola.php?titul\\_key=4&idkapitola=235](http://www3.czu.cz/php/skripta/kapitola.php?titul_key=4&idkapitola=235). Staženo 10.3.2014.

[2] Krmné dávky a systémy krmení dojnic

<http://naschov.cz/krmne-davky-a-systemy-krmeni-dojnic/>. Staženo 30.3.2014

[3] Sláma v krmných dávkách dojnic

<http://www.zea.cz/vyziva-zvirat/slama-v-krmnych-davkach-dojnic/>. Staženo 30.3.2014