

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: N4103 Zootechnika

Studijní obor: Zootechnika

Katedra: Zootechnických a veterinárních disciplín a kvality produktů

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

DIPLOMOVÁ PRÁCE

**Studium faktorů ovlivňujících produkci mléka**

Study of factors affecting milk production

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

Autor diplomové práce: Bc. Kateřina Alenková

České Budějovice, 2014

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
Fakulta zemědělská  
Akademický rok: 2012/2013

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Kateřina ALENKOVÁ**  
Osobní číslo: **Z12658**  
Studijní program: **N4103 Zootechnika**  
Studijní obor: **Zootechnika**  
Název tématu: **Studium faktorů ovlivňujících produkci mléka**  
Zadávající 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:

Vyhodnotit faktory ovlivňující produkci mléka.

Studium faktorů, které ovlivňují produkci mléka v provozních podmínkách bude zaměřeno především na posouzení úrovně výživy a dalších vybraných provozně ekonomických ukazatelů. Vyhodnocení bude provedeno na základě charakteristiky podniku, složení chovného stáda, techniky krmení, kvality používaných krmiv, složení krmných diet, užitkových parametrů a optimálního zabezpečení potřeby živin a energie ve vztahu k požadované produkci. Dle možnosti bude provedeno základní vyhodnocení vybraných ekonomických ukazatelů.

Členění diplomové práce do jednotlivých kapitol proveďte obvyklým způsobem - úvod, literární přehled, materiál a metodika, výsledky a diskuze, závěr a přehled použité literatury.

Rozsah grafických prací: **dle úvahy**  
Rozsah pracovní zprávy: **cca 50 stran**  
Forma zpracování diplomové 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.

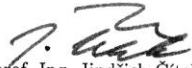
Bouška a kol. Chov dojného skotu. Profi Press, 2006, 186 s.  
Vědecké časopisy

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

Datum zadání diplomové práce: **21. března 2013**  
Termín odevzdání diplomové práce: **30. dubna 2014**

  
prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.  
děkan

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

  
prof. Ing. Jindřich Čítek, CSc.  
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 21. března 2013

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové 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.

V Českých Budějovicích .....

.....  
Kateřina Alenková

Děkuji vedoucímu diplomové práce doc. Ing. Františku Ládovi, CSc. za cenné rady a návrhy při zpracování diplomové práce.

## **Abstrakt**

Diplomová práce se zabývá studiem faktorů, které ovlivňují produkci mléka z hlediska výživy. Ve vybraném zemědělském družstvu je hodnocena úroveň výživy na základě složení krmných diet a optimálního zabezpečení potřeby živin a energie ve vztahu k požadované produkci a k doporučeným hodnotám. V práci je hodnocena technika krmení, kvalita krmiv a složení krmných dávek vybraného družstva a je provedeno vyhodnocení základních ekonomických ukazatelů výroby mléka.

**Klíčová slova:** výživa dojnic, krmná dávka, technika krmení, náklady

## **Abstract**

The diploma thesis deals with the study of factors that influence the production of milk in terms of nutrition. On the given farm the standard of nutrition is evaluated on the basis of the composition of the feeding diet and optimal security needs nutrients and energy in relation to the desired production and the recommended values. The feeding technique, the quality of feed composition and feed rations are evaluated on the given farm, too. The work also focused on evaluating the basic economic indicators of milk production.

**Key words:** dairy cows nutrition, feed ration, feeding technique, costs

# Obsah

1. Úvod .....	8
2. Literární přehled .....	9
2.1 Význam živin pro dojnice .....	9
2.1.1 Dusíkaté látky (NL) .....	9
2.1.2 Lipidy (tuky) .....	13
2.1.3 Sacharidy .....	14
2.1.4 Vlákna .....	16
2.1.5 Energie .....	17
2.1.6 Sušina .....	18
2.1.7 Vitamíny .....	19
2.1.8 Minerální látky .....	22
2.2 Výživa dojnic v jednotlivých obdobích .....	25
2.2.1 Krmení dojnic během laktace .....	26
2.2.2 Krmení dojnic stojících na sucho (Fáze D) .....	28
2.3 Krmiva vhodná pro dojnice .....	31
2.3.1 Objemná krmiva .....	31
2.3.2 Jadrná krmiva .....	32
2.4 Technika krmení .....	33
2.4.1 Napájení dojnic .....	33
2.4.2 Krmný řád .....	34
2.4.3 Směsná krmná dávka (TMR) .....	35
2.4.4 Míchací krmné vozy .....	38
2.5 Vliv výživy na kvalitu mléka .....	39
2.5.1 Vliv výživy na obsah a složení mléčného tuku .....	39
2.5.2 Vliv výživy na obsah bílkovin v mléce .....	40
2.5.3 Vliv výživy na organoleptické vlastnosti mléka .....	41

2.6 Ekonomika chovu dojnic.....	43
2.6.1 Ekonomické ukazatele výroby mléka .....	43
2.6.2 Kalkulace.....	44
3. Materiál a metodika.....	46
3.1 Charakteristika podniku .....	47
3.2 Ustájení dojnic.....	48
4. Výsledky a diskuse .....	49
4.1 Technika krmení.....	49
4.2 Složení krmných dávek .....	51
4.3 Hodnocení kvality siláží.....	60
4.4 Ekonomické ukazatele výroby mléka.....	64
5. Závěr.....	67
6. Seznam použité literatury .....	68



# 1. Úvod

K nejdůležitějším odvětvím živočišné výroby patří chov skotu, přičemž důležitou kategorií v chovu skotu jsou dojnice. Chovu mléčného skotu je věnována trvalá odborná pozornost a péče, protože mléko má důležité postavení v racionální lidské výživě. Cílem chovu dojnic je proto získat co největší množství mléka s vysokým obsahem tuku, bílkovin, vitamínů a minerálních látek.

Výživa dojnic je v současnosti založena na nejnovějších poznatcích z fyziologie trávení. Cílem krmení dojnic je dodat odpovídající množství potřebných živin, ale také zabezpečit pocit sytosti podmíněný kapacitou bачору. Celkový příjem krmiva je řízen centrální nervovou soustavou. Spotřebu krmiva ovlivňují i vlivy psychiky zvířete (prostředí, stres, individualita). Příjem krmiva závisí také na chuti a pocitu sytosti (Suchý a kol., 2011).

Předpokladem vysoké užitkovosti dojnic a produkce kvalitního mléka je plnohodnotná výživa, a to z hlediska jejich zásobení energií, dusíkatými látkami, vitamíny a minerálními látkami. Zabezpečit odpovídající výživu pro dojnice, která odpovídá jejich požadavkům, není lehké, protože požadavky dojnic na výživu se mění během mezidobí (Kudrna a kol., 1998).

Aby produkce mléka byla i ekonomicky výhodná, je nutné brát v úvahu např. chované plemeno, zdravotní stav dojnic, délku mezidobí, organizaci práce a výroby, vliv výživy a krmení dojnic. Podle Boušky a kol. (2006) představují celkové náklady na krmiva třetinu až polovinu z celkových nákladů na výrobu mléka. U vysokoužitkových stád rostou požadavky na krmení zároveň se stoupající užitkovostí.

Cílem diplomové práce je vyhodnotit faktory ovlivňující produkci mléka v provozních podmínkách ve vybraném zemědělském podniku. Základem diplomové práce je zpracování literárního přehledu týkajícího se výživy a techniky krmení dojnic. Praktická část se zabývá charakteristikou podniku, technikou krmení, kvalitou a složením krmných diet a zabezpečením potřeby živin a energie ve vztahu k požadované produkci. Součástí práce je také vyhodnocení vybraných ekonomických ukazatelů a porovnání s odbornou literaturou.

## **2. Literární přehled**

### **2.1 Význam živin pro dojnice**

Krmivo poskytuje skotu příjem energie, dusíkatých látek, minerálních látek, vitamínů a některých specifických látek. Plnohodnotná výživa je předpokladem vysoké užitkovosti dojnic, jejich dobrého zdravotního stavu a produkce kvalitního mléka. Výživná hodnota krmné dávky musí být vyrovnaná v každé fázi výživy a musí odpovídat aktuálním požadavkům zvířete. Důležité je také vyvážit skladbu krmných dávek ve všech živinách vzhledem k předpokládané užitkovosti.

#### **2.1.1 Dusíkaté látky (NL)**

Dusíkaté látky jsou živiny, které obsahují dusík ve formě, kterou mohou organizmy využívat a zabudovat do svého těla nebo do produktu. Bílkovinné sloučeniny jsou přítomny v každé buňce jako stavební materiál. Jsou obsaženy v nukleových kyselinách, jsou funkční látkou, která umožňuje činnost orgánů, spouští a reguluje všechny změny v živočišném organizmu (metabolické změny – procesy). Jsou zastoupeny i v hormonech a tvoří složku enzymů. Podílejí se na ochraně organismu proti infekcím a na regulaci metabolismu vody (Kudrna a kol., 1998).

Zvířata přijímají dusíkaté látky pouze z diety, nedovedou asimilovat jiné zdroje dusíku a zároveň ne všechny zdroje dusíku z diety mohou využívat. Největší význam pro přežvýkavce mají bílkoviny, volné aminokyseliny, močovina a amonné soli (Kudrna a kol., 1998).

Podle Urbana a kol. (1997) se jedná o analyticky stanovený dusík v krmivu vynásobený přepočítávacím faktorem 6,25. Dělení dusíkatých látek na bílkovinné a nebílkovinné, které se používalo dříve, je nahrazeno dělením dusíkatých látek na degradovatelné a nedegradovatelné.

Podle Boušky a kol. (2006) je nutné při sestavování krmných dávek věnovat pozornost dusíkatým látkám. Současné systémy hodnocení dusíkatých látek v krmných dávkách vycházejí z rozdělení dusíkatých látek na NL degradovatelné (NL přicházející do batoru a jsou fermentovány batorovými mikroorganismy) a

dusíkaté látky nedegradovatelné (jsou využívána přímo dojnícemi bez předchozí degradace v bacheru).

Degradovatelné dusíkaté látky poskytují dusík bakteriím, které rostou v bacheru. Měly by být zastoupeny tři druhy degradovatelných dusíkatých látek, rychle (rozpustné), středně a pomalu degradovatelné. Rozpustné NL jsou nebílkovinné sloučeniny, př. čpavek, močovina, jejichž dusík je ihned dostupný mikroorganismům. Pokud je více dusíku než využijí bakterie, jeho přebytek je vstřebáván bacherovou stěnou do krve a organismus ho vylučuje bez užítku (Urban a kol., 1997).

Nižší degradovatelnost v bacheru zvyšuje množství nedegradovaných dusíkatých látek, které přicházejí přímo do tenkého střeva a spolu s mikrobiálním proteinem představují využitelné NL krmiva pro zvíře. Z tohoto důvodu jsou údaje o střevní stravitelnosti NL nedegradovaných v bacheru velmi důležité pro hodnocení využitelnosti krmiv přežvýkavci (Tománková a Homolka, 2012).

Nedegradovatelné dusíkaté látky (by – pass protein) je taková část dusíkatých látek, která nebyla degradována v bacheru mikrobiální činností, ale postupuje dále do slezu a do tenkého střeva, kde probíhá enzymatické trávení. U vysokoužitkových dojnic je celková potřeba dusíku větší než množství mikrobiálního proteinu a než hladina nedegradovatelného proteinu, která je přítomna v běžných krmivech. Z tohoto důvodu musí krmná dávka obsahovat ještě krmiva s vysokým množstvím nedegradovatelných dusíkatých látek, jejichž zdroji jsou např. tepelně ošetřené sójové boby a lisované výpalky. Pokud je krmná dávka vyrovnaná, zabezpečuje mikrobiální protein 60–65% celkových požadavků na stravitelné dusíkaté látky. Minimální obsah degradovatelných dusíkatých látek, které jsou důležité ke krytí potřeb mikroorganismů, je 12–13%. Tepelně poškozené dusíkaté látky, vznikající hlavně při silážování, by měly být stanoveny a odečteny od celkové potřeby dusíkatých látek (Urban a kol., 1997).

Tománková a Homolka (2012) poukazují na dříve používaný systém hodnocení stravitelných dusíkatých látek (SNL), který nerespektoval fyziologické pochody trávení dusíkatých látek a dále na to, že protein dostupný organismu byl vyvozován z rozdílu mezi množstvím dusíkatých látek přijatých v krmivu a vyloučených výkaly. Současná kritéria hodnocení respektují degradovatelnost NL

v bachoru, vliv příjmů energie na mikrobiální proteosyntézu a zahrnují střevní stravitelnost nedegradovatelných dusíkatých látek.

Nebílkovinné dusíkaté látky jsou zdrojem dusíku a svojí podstatou nepatří mezi bílkoviny, jde např. o močovinu, volné aminokyseliny, čpavkové soli, amidy, cholin obsahující dusík (Kudrna a kol., 1998).

Bílkoviny jsou třetím nejdůležitějším faktorem ve výživě dojníc (po spotřebě sušiny a energie). Část dusíkatých látek lze do krmné dávky začlenit formou nebílkovinných syntetických zdrojů (močovina). Mikroorganizmy v bachoru přeměňují jejich dusík na mikrobiální bílkovinu, kterou využívají dojnice jako zdroje aminokyselin. Do krmné dávky je důležité doplňovat dvě limitující aminokyseliny – lyzin a methionin. Krmná dávka by měla obsahovat minimálně 7 % lyzinu a 2,2 % methioninu v dusíkatých látkách absorbovaných v tenkém střevě (Kudrna a kol., 1998). Pro maximální užitkovost a obsah mléčného proteinu vyplynula z experimentu potřeba 7,3 % lyzinu a 2,5 % methioninu v metabolizovaném proteinu (Krátký, 2012).

### **Hodnocení dusíkatých látek krmiv**

Nejrozšířenějším způsobem hodnocení dusíkatých látek je u nás v současné době systém PDI, který byl převzat z francouzského systému PDI (protein skutečně stravitelný v tenkém střevě), který je založen na porovnání přívodu živin s normou potřeby pro daný druh a užitkovost. Systém PDI hodnotí požadavky organismu na zásobení proteinem podle jeho množství skutečně vstupujícího do tenkého střeva (Urban a kol., 1997).

Obsah PDI v krmivu se skládá z PDIA a PDIM.

PDIA je nedegradovaný protein krmiva v bachoru skutečně stravitelný v tenkém střevě.

PDIM je mikrobiální protein skutečně stravitelný v tenkém střevě.

Protože každé krmivo zajišťuje bachorovým mikroorganizmům degradovatelný protein a zdroj energie, má PDIM dvě složky: PDIMN je množství mikrobiálního proteinu syntetizovatelného z degradovaného proteinu, pokud není obsah využitelné energie a dalších živin limitující, a PDIME je množství

mikrobiálního proteinu krmiva syntetizovatelného z využitelné energie, pokud není obsah degradovatelného proteinu a dalších živin limitující.

Každé krmivo má dvě hodnoty PDI – PDIN a PDIE.

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

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

K výpočtu PDI je nutné u krmiva znát obsah dusíkatých látek, degradovatelnost dusíkatých látek, obsah fermentovatelné organické hmoty a střevní stravitelnost proteinu nedegradovaného v bachoru (Urban a kol., 1997).

Chceme – li zjistit vyváženost dávky, porovnáme PDIN a PDIE krmiva. Vyšší hodnota PDIN ukazuje potřebu snížit příjem snadno degradovatelných krmiv, vyšší hodnota PDIE ukazuje na posílení lehce degradovatelná krmiva. Nejvyšší obsah kvalitních nedegradovatelných NL měla krmiva živočišného původu (včetně rybí moučky), která jsou dnes zakázána a lze je alespoň částečně nahradit např. extrahovanými šroty, extrudovanou sójou, kukuřičným glutenem nebo pivovarským mlátem (Bouška a kol., 2006).

Bouška a kol. (2006) poukazují na současné poznatky u krmných dávek obsahujících více než 200 g dusíkatých látek na 1 kg sušiny krmné dávky, které způsobují snížení plodnosti. U dojnice s užitkovostí nad 50 kg mléka by neměla krmná dávka obsahovat více než 190 g dusíkatých látek na 1 kg sušiny. Jsou – li dojnice krmeny nadbytkem bílkovin, ukazuje se u nich zvýšená hladina močoviny v krvi a snížené pH v děloze, což může být důsledkem horšího zabřezávání.

### **Další systémy hodnocení dusíkaté složky**

Ve Francii jde o hodnocení podle obsahu lyzinu a methioninu. V současné době je v oblasti výroby mléka kladen požadavek na zvýšený obsah bílkovin. Bylo zjištěno, že obsah aminokyselin ve střevním chymu je variabilní a lyzin a methionin jsou aminokyseliny, které svým obsahem v krmivu nejvíce limitují syntézu bílkovin mléka.

V roce 1993 byly ve Francii vydány provizorní tabulky, které zohledňují množství methioninu a lyzinu v krmné dávce pro dojnice. Systém LysDI – MetDI

rozvíjí starý systém v normování potřeb pro vysokoužitkové dojnice. Při výpočtu krmné dávky se vypočítá nejdříve potřeba PDI a zjistí se vyrovnanost PDIN a PDIE, pak se stanoví množství limitujících aminokyselin lyzinu a methioninu. Aminokyseliny jsou v tomto systému udávány v procentech PDIE: 7,3 % PDIE pro LysDI a 2,5 % PDIE pro MetDI. Minimální (prahové) hodnoty jsou: 6,7 % PDIE pro lyzin a 2 % PDIE pro methionin. Z praxe vyplývá, že v krmné dávce vysokoužitkových dojnice je ve více případech methionin deficitní a musí se proto v chráněné formě dotovat (Zeman a kol., 2006).

Podle Zemana a kol. (2006) systém v USA hodnotí jednotlivé frakce proteinu. Vychází z předpokladu, že dusíkaté látky jsou v batoru degradovány s různou rychlostí. Systém rozpracoval kolektiv autorů z Cornellovy univerzity, je znám jako Cornell net carbohydrate and protein system. Tento systém spočívá v rozdělení frakce proteinu (a sacharidů) do tří hlavních skupin (A, B, C) podle rychlosti odbourávání – degradace v batoru. Množství nejrychleji degradovatelné frakce dusíkatých látek (A – degradována do 1 hodiny po krmení) by mělo být ekvivalentní degradovatelnému množství sacharidů (frakce A). V batoru by nemělo docházet k tomu, že v konkrétním okamžiku je k dispozici velké množství aminových kyselin a v tutéž chvíli není k dispozici dostatek energetických složek (nebo naopak).

V Německu vychází hodnocení z toho, že vysokoužitkové dojnice potřebují velké množství aminokyselin na syntézu kaseinu. Limitující aminokyselinou se stává u dojnic s mléčnou produkcí nad 30 kg methionin. Není možné jeho přímé doplnění do krmné dávky, protože by se degradoval na čpavek a uhlíkatou kostru, proto je nutné doplnit ho v obdukované formě. Stanovit jeho množství je předmětem systému hodnocení kvality proteinu ve standardizovaných aminokyselinách stravitelných v tenkém střevě. Potřeba aminokyselin je hodnocena podle počítačových programů např. AminoCow (Zeman a kol., 2006).

### **2.1.2 Lipidy (tuky)**

Lipidy jsou organické látky a důležité součásti buněk, které nejsou rozpustné, ale dobře se rozpouštějí v nepolárních rozpouštědlech. Dělíme je obvykle na jednoduché (acylglyceroly = tuky a vosky) a složité (fosfoacylglyceroly), sfingolipidy a komplexní sloučeniny, jako jsou bílkoviny a peptidy nebo sacharidy.

Lipidy jsou zdrojem a rezervou energie. Jsou energeticky nejvýznamnější látkou v krmné dávce zvířat. Pokud není energie tuků využita k přímé spotřebě, mění se zpět na acylglycerol, který se ukládá v některých tkáních zvířat. Rezervní (depotní) tuk může být využíván zvířaty tak, že oxidací tohoto tuku se uvolňuje energie, kterou mohou zvířata využít pro své potřeby, nemůže – li být využita energie z dietních zdrojů (např. při hladovění).

Tuky jsou největšími zdroji energie, to je důvod proč je využít k doplnění krmné dávky a ke zvýšení koncentrace energie v první části laktace. Umožňují také udržet požadovaný poměr mezi objemnými a jadrnými krmivy a snížit ztrátu hmotnosti u dojnic (Urban a kol., 1997).

Bouška a kol.(2006) poukazují na možnost zvýšení koncentrace energie v krmné dávce v 1. fázi laktace, a to zařazením tuků a olejů. Množství nechráněných tuků v sušině krmné dávky by však nemělo přesáhnout 4,4–5 %, jinak může dojít ke sníženému trávení vlákniny v batoru, což vede ke snížení příjmu krmiva a nižší syntéze mléčného tuku a mléčné bílkoviny.

Činnost mikroorganismů v batoru nenarušují inertní tuky (bavlníkové semeno, vápenaté soli mastných kyselin). Bouška a kol.(2006) uvádějí, že z celkové maximální dávky tuku 0,9–1,4 kg by měly obiloviny, olejnatá krmiva a vedlejší produkty tvořit asi třetinu. Druhou třetinu by měly tvořit konvenční tukové produkty (celé sójové boby, bavlníkové semeno a směs rostlinných produktů) a poslední třetinu by měly tvořit vhodné inertní tuky (např. Megalac). Podle Urbana a kol. (1997) může být přídavek tuku do krmné dávky 5 %, použijeme – li inertní tuky, mohou tvořit až 7,5 % sušiny krmné dávky.

### **2.1.3 Sacharidy**

Největší část organických sloučenin, které se nacházejí v přírodě a slouží jako zdroj energie pro výživu zvířat, jsou sacharidy. Dělí se na jednoduché sacharidy, které můžeme najít ve sladkých plodech, a složené sacharidy – celulóza, kterou můžeme najít jako strukturální látku v buněčných stěnách. V semenech a plodech se nacházejí polysacharidy ve formě škrobů jako zásobní látky. V živočišném

organismu jsou sacharidy zdrojem energie, který je snadno využit (Kudrna a kol., 1998).

Podle Škardy a Škardové (2000) mají sacharidy velký význam ve výživě dojnic, protože tvoří 70–80 % sušiny krmné dávky. Růst mikrobiální populace v bacheru, a tím i úroveň fermentace hrubé vlákniny, dodávka energie pro syntézu komponent mléka a zdravotní stav dojnic je závislý na formě a zastoupení různých sacharidů v krmivu.

Sacharidy, které se nacházejí v rostlinných krmivech, jsou uloženy jednak v buněčných stěnách (tzv. hrubá vláknina, která je tvořena hlavně celulózu, hemicelulózu, ligninem a malým množstvím kutinu) a jednak v buněčné protoplazmě (hlavně škrob a rozpustné sacharidy, převážně cukry). V rostlinách, krmivech se nacházejí sacharidy hlavně ve formě polymerů, tj. jako oligosacharidy (laktóza, maltóza, sacharóza, rafinóza, celobióza) a polysacharidy, z kterých jsou z krmivářského hlediska nejdůležitější škrob, hemicelulóza, celulóza, pektiny a lignin, který se nachází v rostlinách spolu s celulózu (Urban a kol., 1997).

Nestrukturální sacharidy (NFC) jsou cukry, škroby a pektiny. Jejich konečným produktem metabolismu je především kyselina propionová a z NFC, které byly tráveny ve střevě a unikly bacherové fermentaci, vzniká hlavně glukóza. Glukóza a propionát jsou zdrojem energie k záchově dojnice, přírůstku tělesné hmotnosti a k produkci mléčného cukru. Vysoká úroveň NFC může být zdrojem ke snížení stravitelnosti vlákniny, zmenšení spotřeby sušiny, snížení tučnosti mléka, snížení produkce kyseliny octové a vyvolání nechutenství. Za optimální úroveň NFC se považuje 40 % ze sušiny krmné dávky, za minimum se považuje 35 % a za maximum 45 % (Urban a kol., 1997).

Z dosavadního výzkumu vyplývá, že krmení cukru dojnícím umožňuje produkovat kvalitní mléko. V bacheru jsou cukry rychle fermentovány. Pokud byly krmné dávky doplněny o cukry, zvýšil se i příjem sušiny, protože se zlepšila stravitelnost a zrychlil se průchod trávenin bacherem. Z experimentů se potvrdilo, že cukr je více stravitelný než obilniny a že cukr, sacharóza, ale i cukerný sirup jsou metabolizované z 94 % a cukerný sirup nemá žádné limity v množství přidaného do krmné dávky. Zkrmování cukru s jádrem má kladný vliv na mléčnou užitkovost.



Cukr se ale nemůže zkrmovat samotný, musí být přimícháván ke krmné dávce, nejlepší je využívat cukerný sirup (Ježková, 2012).

#### **2.1.4 Vlákna**

Vlákna je směs několika druhů látek, které jsou charakterizované fyzikálně – chemickými vlastnostmi. Obsahuje celulózu (50–80 %), hemicelulózu (15–25 %), lignin (10–15 %), kutin, pektinové látky, gummy a rostlinné slizy. Definuje se podle analýzy jako zbytek po hydrolýze.

Hrubá vlákna je zbytek rostlinného materiálu, na který působily ve dvoustupňové hydrolýze slabé roztoky kyseliny sírové a louhu. Hrubá vlákna nemá potřebnou vypovídající schopnost o zastoupení sacharidů v krmivu, proto se přechází z klasických rozborů hrubé vlákniny na analýzu ADF (acido detergentní vlákna) a NDF (neutrálně detergentní vlákna) (Kostkan a Hlaváčková, 2010).

Podle Hlaváčkové a Mudříka (2012) je obsah NDF nejpřesnějším ukazatelem celkového obsahu vlákniny a je ve velmi úzkém vztahu k příjmu sušiny (DMI), k celkové aktivitě přežvykávání i k tučnosti mléka. Kostkan a Hlaváčková (2010) uvádějí, že hlavní funkcí NDF frakce v krmné dávce přežvýkavců je poskytovat energii pro mikrobiální syntézu, zajišťovat správnou činnost bachoru a tím i zdravotní stav zvířat. Podíl NDF by neměl být nižší než 30 % (snižuje se aktivita přežvykávání, tvorba slin a je riziko metabolických poruch trávení) a vyšší než 45 % v sušině (klesá příjem krmiv a živin v krmné dávce).

ADF obsahuje celulózu, kutin, silice, lignin a tepelně poškozený protein. ADF je používána pro predikci stravitelnosti a pro výpočet obsahu energie nebo všech stravitelných živin v píci. Chceme – li dosáhnout v první třetině laktace vysokého příjmu sušiny zvířaty a vysoké užitkovosti, měla by krmná dávka obsahovat asi 28–32 % NDF a 19–21 % ADF (Hlaváčková a Mudřík, 2012). Stejný názor na obsah NDF a ADF v krmné dávce mají Bouška a kol., (2006). Dále zdůrazňují, že američtí poradci doporučují dávky v první řadě optimalizovat podle obsahu NDF a ne podle koncentrace energie. Také je důležitá stravitelnost NDF, která má významný vliv na příjem krmiva. Čím vyšší je její stravitelnost, tím je vyšší příjem sušiny a zároveň i mléčná užitkovost.

### **2.1.5 Energie**

Nejdůležitějším faktorem vysoké užitkovosti dojnic je nedostatek energie. Živá hmotnost dojnic je jednoduchý ukazatel skutečného příjmu energie. Při nedostatečném zásobení energií se snižuje živá hmotnost dojnic. K nedostatečnému zásobení energie dochází hlavně na začátku laktace, kdy dochází k výrazné změně živé hmotnosti dojnic. Celkem rychle roste mléčná produkce, ale příjem sušiny po nástupu laktace zaostává. Po otelení se zvyšuje produkce mléka, vrcholí mezi 30. – 50. dnem, jejímž důsledkem se zvyšují požadavky na přívod živin, kdy příjem sušiny stoupá pomaleji a kulminuje podle druhu krmné dávky za 70–100 dní. Důsledkem toho dochází k poklesu živin, hlavně energie, který je u vysokoužitkových dojnic řešen ztrátou tělesné kondice (o 20–50 kg). Při ztrátě větší než 35 kg dochází k poruchám reprodukce (Kudrna a kol., 1998).

Podle Boušky a kol. (2006) je u přežvýkavců potřeba energie zajištěna těkavými mastnými kyselinami ze 60–70 % a 20 % se získává hlavně odbouráváním mikrobiální hmoty, která se tvoří v bachoru. Takže dojnice kryje potřebu energie z 90 % z činnosti mikroorganismů a jen 10–20 % energie je přímo ze živin krmiva, které unikly fermentaci v předžaludku a jsou přímo využity v tenkém střevě.

#### **Systémy hodnocení obsahu energie v krmivech**

Další poznání metabolismu přežvýkavců vede k upřesňování požadavků na přívod energie a živin a ke změně kritéria hodnocení krmiv. Užitkovost hospodářských zvířat závisí na množství přijaté energie a živin nad požadavky chovy (Urban a kol., 1997).

Od začátku 19. století byly prováděny pokusy zhodnotit vztahy mezi produkcí rostlin a výživou zvířat, porovnat účinnost jednotlivých krmiv navzájem mezi sebou a odhadnout jejich biologický účinek. Kellner zavedl škrobovou jednotku na základě vědeckých experimentů na volecích. Základem hodnocení byl tukotvorný účinek stravitelného škrobu, s nímž porovnával tukotvorný účinek ostatních organických živin krmiva. Tento systém byl používán až do 90 let 20. století. Tento systém však měl nedostatky (Mudřík a kol., 2002).

Nové vzniklé systémy ve světě vycházejí z toho, že krmivo je využíváno s různou účinností při úhradě potřeby pro chovu a jednotlivé druhy produkce

(přírůstek, produkce mléka). Vznikly tak systémy založené na metabolizovatelné energii (Velká Británie, Irsko) vycházející z předpokladu, že tepelné ztráty nejsou významné, a systémy založené na netto energii (Francie, Německo, Česká republika).

Na základě experimentů byl vybrán u nás systém (Sommer a kol., 1994) využívající jednotek NEL (netto energie laktace) a NEV (netto energie výkrmu), který vychází z fyziologického třídění energie v těle zvířat. Tento systém bere ohled na rozdílné využití metabolizovatelné energie pro různé druhy produkce, zohledňuje vliv koncentrace energie v krmné dávce a umožňuje provádět korekci na úroveň výživy (Mudřík a kol., 2002).

Podle Mudříka a kol. (2002) přijatá energie krmiva se přeměňuje v těle zvířat na chemickou, mechanickou a tepelnou energii. Nové systémy hodnocení energie krmiv pro přežvýkavce vycházejí z fyziologického třídění energie v těle a dělí ji na brutto energii (BE), stravitelnou energii (SE), metabolizovatelnou energii (ME) a netto energii (NE).

Brutto energie krmiva zahrnuje množství chemické energie krmiva, které je změřené po změně na energii tepelnou spálením v kalorimetru. Odečteme – li energii obsaženou ve výkalech, získáme energii stravitelnou. Odečtením energie moče a plynů od stravitelné energie dostaneme metabolizovatelnou energii. Část metabolizovatelné energie uložené v produkci (záchova, přírůstek, laktace) je netto energie (Urban a kol., 1997).

### **2.1.6 Sušina**

Podle Boušky a kol. (2006) je jedním z limitujících faktorů při tvorbě krmné dávky odhad skutečné spotřeby krmiv, sušiny, protože na ni má vliv řada faktorů. K nejdůležitějším patří zvíře (tělesná hmotnost, pořadí a fáze laktace, rámec a mléčná užitkovost) a krmivo (druh jaderného a objemného krmiva, dávka koncentráту, koncentrace energie, kvalita a stravitelnost atd.). Například prvotelky stejné hmotnosti spotřebují asi o 1 kg sušiny méně objemných krmiv než starší dojnice, hubenější dojnice v první fázi laktace přijímají až o 25 % sušiny více než přetučnělé krávy. Také zvýšení mléčné užitkovosti o 1 kg znamená zároveň zvýšení příjmu sušiny o 0,2–05 kg. Použijeme – li kvalitní objemné krmivo s vysokou stravitelností, stoupne nejenom příjem, ale i množství využitelné energie a naopak.

Důležitý význam pro příjem krmiv má odpovídající obsah sušiny v silážích a směsných krmných dávkách (TMR). Optimální rozpětí obsahu sušiny v TMR je 50–60 %. Je – li obsah sušiny nižší než 50 %, dojde ke snížení příjmu. Minimální koncentrace energie u objemných krmiv, která jsou vhodná pro vysokoužitkovou dojnici, je podle Boušky a kol. (2006) 5,8 MJ NEL/kg sušiny.

Dojnice přijímají nejvíce sušiny, pokud je krmná dávka tvořena ze 40–50 % sušinou objemného krmiva odpovídající kvality a zbytek tvoří sušina jadrných krmiv. U dojnic v průběhu mezidobí se denní příjem sušiny pohybuje mezi 1,7 – 4,2 % živé hmotnosti. Chceme – li dosáhnout vysokou užítkovost, je základem co nejvyšší příjem sušiny z kvalitních krmiv (Bouška a kol., 2006).

Škarda a Škardová (2000) uvádějí, že nižší příjem sušiny byl pozorován u siláží s vysokým obsahem kyseliny máselné nebo silně kyselých siláží, ale i u siláží, ve kterých probíhala sekundární fermentace. Je – li krmná dávka vyrovnaná a jednotlivé komponenty dávky jsou chutné, příčina nízkého příjmu sušiny může být v technice a hygieně krmení.

### **2.1.7 Vitamíny**

Organické živiny, které se podílejí na řízení životních pochodů, se nazývají vitamíny. Na řízení životních pochodů se mohou vitamíny podílet přímo (např. vitamíny C, D, A) nebo prostřednictvím enzymů, na jejichž výstavbě jsou účastny (např. B – komplex). Producentem vitamínů je rostlina, bachorová mikroflóra, v některých případech i samo zvíře. Zvířata přijímají vitamíny v podobě účinné, aktivní nebo v podobě neúčinné, inaktivní, v podobě provitamínů (Rozman a kol., 1999).

Podle rozpustnosti se dělí vitamíny na dvě skupiny, vitamíny rozpustné v tucích (A, D, E, K) a vitamíny rozpustné ve vodě (9 vitamínů skupiny B a vitamín C). Vitamíny rozpustné v tucích najdeme v tukové složce krmiv, v živočišném organismu jsou uloženy v tukových tkáních a játrech. Vitamíny rozpustné ve vodě nejsou ukládány v živočišných tkáních a musíme je dodávat neustále krmivem (Kudrna a kol., 1998).

Bouška a kol. (2006) zdůrazňují, že vitamíny rozpustné v tucích (A, D, E, K) musí být dodávány dojnícím v krmivu, a to v každém kg sušiny denní krmné dávky

je nutné dodávat 4 000 m. j. vitamínu A, 1 000 m. j. vitamínu D a 15 m. j. vitamínu E. Vitamíny rozpustné ve vodě (skupina B vitamínů a vitamín C) jsou dojnice schopny uspokojit pomocí bachorového kvašení.

#### Vitamíny rozpustné v tucích:

Do této skupiny vitamínů patří vitamíny A, D, E, K. Zdrojem vitamínů A a D jsou krmiva živočišného původu (rybí tuk, mléko), vysoký obsah provitamínu A je v krmivech rostlinného původu (mrkev). Vitamín E je obsažen v zelené píce a v obilných klíčcích. Vitamín K je za normálních podmínek syntetizován bakteriemi trávicího ústrojí, je také obsažen v zelených částech rostlin (Rozman a kol., 1999).

#### **Vitamín A (retinol)**

Vitamín A se považuje u skotu za nejdůležitější vitamín. Je důležitý pro regeneraci, tvorbu a ochranu kůže a sliznic, zvyšuje obranyschopnost organismu proti infekcím a má kladný vliv na plodnost. Nedostatek vitamínu A může vést k narození mrtvých telat a ke zhoršení plodnosti až sterilitě (Janknecht, 2006). Vitamín A je také důležitý v procesu vidění a pro vývoj kostí. Při nedostatku může dojít k zánětu očí nebo dokonce ke slepotě (Kudrna a kol., 1998).

Vitamín A se nevyskytuje v rostlinách, ale je tvořen látkovou přeměnou z  $\beta$  – karotenu, který se ve střevní stěně a v játrech konvertuje na vitamín A. Jeden mg  $\beta$  – karotenu je ekvivalentní 400 m. j. vitamínu A. U dojnic se v závislosti na jejich užitkovosti potřeba vitamínu A zvyšuje. Při užitkovosti nad 20 kg mléka je asi 5 000 m. j. na kg sušiny (Suchý a kol., 2011).

#### **Vitamín E ( tokoferol)**

Vitamín E má velký význam na imunitu dojnic hlavně v období okolo otelení. Vitamín E by měl být přítomen spolu se selenem, při nedostatku selenu není účinek vitamínu E plnohodnotný. Účinek vitamínu E může zvýšit přítomnost vitamínu C (Raab, 2004).

Podle Janknechta (2005) nové poznatky v zásobení vitamínem E ukazují, že množství tohoto vitamínu v produktech pro dojnice stojící na sucho by mělo být 1 000 mg a pro období laktace 750 mg na dojnici a den. Ve zvýšených stresových situacích (porod, horka v létě) má vitamín E společně se selenem významnou roli při

ochraně buněk. Bylo dokázáno, že vyšší množství vitamínu E během doby stání na sucho a v období po porodu podporuje zdraví vemene.

Provitamín A ( $\beta$  – karoten) a vitamín E se vyskytují převážně v krmivu z pastvin a z travních siláží, ale jejich koncentrace je velmi proměnlivá (Johansson et al., 2014).

### **Vitamín D (kalciferol)**

Vitamín D se vyskytuje ve dvou formách – jako vitamín D<sub>2</sub> (ergokalciferol) a vitamín D<sub>3</sub> (cholecalciferol). D<sub>2</sub> se nachází v rostlinách a kvasnicích, D<sub>3</sub> je forma živočišná a vzniká z derivátu cholesterolu u zvířat, která se pohybují na slunci (pastva). Vitamín D je důležitý pro transport vápníku a fosforu epitelem střeva a pro další minerální látky (zinek, železo, kobalt, hořčík), také zvyšuje účinnost parathormonu. Při nedostatku vitamínu D dochází u dojnic k lomivosti kostí a osteoporóze. U dojnic po porodu se při nedostatku tohoto vitamínu může projevit mléčná horečka. Pokud jsou zvířata trvale ustájena (nepohybují se na slunci), je nutné dodat vitamín D fortifikací krmných dávek (Suchý a kol., 2011).

### **Vitamín K (filochynon)**

Vitamín K je důležitý pro normální srážlivost krve. Tuto funkci plní vitamín K<sub>1</sub>, jehož zdrojem jsou zelené listy jak čerstvé, tak sušené píče a vitamín K<sub>2</sub>, které jsou syntetizovány v bacheru. Za normálních podmínek výživy je nedostatek vitamínu K výjimečný.

### Vitamíny rozpustné ve vodě

Do této skupiny vitamínů patří vitamíny skupiny B (thiamin (B<sub>1</sub>), riboflavin (B<sub>2</sub>), kyselina pantotenová, niacin, biotin, cholin, pyridoxin (B<sub>6</sub>), cyancobalamin (B<sub>12</sub>) a kyselina listová) a vitamín C. Zdrojem vitamínu B jsou otruby obilnin, zelená píče, kvasničná bílkovina, extrahované šroty olejnin a živočišné produkty. Vitamín C je obsažen v zelené píci, zelenině, ovoci a v čerstvých okopaninách. Hospodářská zvířata jsou schopna tento vitamín v dostatečném množství syntetizovat, takže se u nich neseťkáváme s jeho nedostatkem (Rozman a kol., 1999).

### **2.1.8 Minerální látky**

Důležitými stavebními kameny živočišného těla jsou minerální látky. Jejich význam spočívá v regulaci metabolických pochodů. Rozdělují se do dvou skupin na makroprvky (základní minerální látky), kam řadíme vápník, fosfor, draslík, sodík, hořčík, chlór a síru a na mikroprvky (stopové prvky), sem patří železo, mangan, zinek, měď, kobalt, jód, molybden, selen a chróm.

Minerální látky jsou důležité pro udržení fyziologické rovnováhy, pro růst, vývin a dobrý zdravotní stav zvířete. V těle zvířat fungují minerální látky jako katalyzátor v procesu látkové výměny, jako regulátor při procesech trávení a k vyrovnání osmotického tlaku buněk. U přežvýkavců mají význam pro mikroorganismy předžaludků. Pro plnění své funkce musí být v určitém stálém poměru, protože množství a funkce jednoho prvku podmiňuje funkci druhého prvku. Škodit živočišnému organismu může nejen nedostatek těchto látek, ale i jejich nadbytek nebo nesprávný poměr (Kudrna a kol., 1998).

#### Makroprvky

Makroprvky jsou pro dojnice důležitými stavebními, funkčními a produkčními živinami. Jejich potřeba pro dojnici je dána její hmotností (základní potřeba) a hlavně užítkovostí (Suchý a kol., 2011).

#### **Vápník (Ca)**

Funkci zásobárny vápníku plní kosti. Vápník je mobilizován parathormonem, současně dochází k aktivaci vitamínu D<sub>3</sub>. Vitamín D<sub>3</sub> je důležitý pro příjem vápníku z krmiva, působí jako aktivátor pro přenos vápníku ze střeva do krve. Vápník zabezpečuje také funkce nervové tkáně. Dostatek vápníku je důležitý pro dojnice s vysokou užítkovostí, které v 1. třetině laktace mobilizují mnoho mléka ze zásob tělesné hmoty. Nedostatek může vést k deformaci kostí (měkké kosti) a zbytnění kloubů. Dlouhodobé poruchy mohou končit kulháním (Wiesmann a Kořínek, 1999).

Pokud jsou dojnice po otelení dlouhodobě krmeny krmivem s nízkým obsahem vápníku, kosterní zásoby mohou být vyčerpány a z tohoto důvodu může dojít k poklesu produkce mléka v průběhu laktace [13].

Podle Suchého a kol. (2011) dochází k velké spotřebě vápníku v poporodním období. Maximální denní příjem vápníku by měl být 200 – 220 g. Důležitý je poměr Ca : P, který má být 1,5 – 2 : 1.

### **Fosfor (P)**

Funkce fosforu spočívá především v hospodaření s energií, v metabolismu bílkovin, výstavbě kostí a ve funkci pufrujících látek v buňkách a krvi. Fosfor má u přežvýkavců význam pro látkovou výměnu bачoru, fosfor „hnojí“ bачorové bakterie a podporuje tak jejich růst. Poruchy v aktivitě v přežvykování vedou k projevům nedostatku fosforu, neboť malé množství slin dodá do předžaludků méně fosforu. Tím klesá příjem krmiva a ubývá bakterií, zhoršuje se užitkovost, zdraví a plodnost krav. Fosfor je uložen v kostře, ale při jeho nedostatku je těžko přístupný. Lehce dostupný je v krvi a tkáních. Přebytek fosforu spojený současně s nedostatkem vápníku, a tím úzký poměr vápníku k fosforu, vede k hnisavým zánětům pochvy a dělohy a k tichým říjím (Wiesmann a Kořínek, 1999).

Šimek (1993) zdůrazňuje, že metabolismus fosforu nemůže být posuzován izolovaně od metabolismu vápníku. Oba prvky by měly být v krmné dávce obsaženy ve stanoveném poměru podle druhu zvířete a zaměření chovu. U dojnic při produkci 10 kg mléka by měl být poměr Ca : P asi 1,3 : 1, při produkci 30 kg mléka 1,6 : 1. Zároveň je také důležitý obsah vitamínu D v krmné dávce.

Suchý a kol. (2011) uvádějí, že na počátku laktace je fosfor mobilizován z kostry, kde je uloženo 85 % veškerého fosforu těla dojnic. Ke konci laktace je zpětně fosfor ukládán do kostry. Doporučuje se dávka 35 – 40 g fosforu v sušině krmné dávky.

### **Hořčík (Mg)**

Příjem hořčíku je převážně v bачoru (80 %). Hořčík má ze všech makroprvků nejhorší využitelnost, souvisí s příjmem sodíku. Pokud je zásobení sodíkem nízké, dochází k malému využití hořčíku. Hořčík je také úzce spjat s metabolismem fosforu (katalyzátor pro přenos fosforu) a má důležitou roli v celkových pochodech látkové výměny. Je uložen převážně v kostře a měkkých tkáních, využitelný přímo je jen hořčík rozpuštěný v krvi, kde je však jeho malá



zásoba, proto Wiesmann a Kořínek (1999) doporučují vyrovnat množství hořčíku podáním minerálního krmiva.

### **Sodík (Na) a draslík (K)**

Sodík a draslík se vzájemně úzce ovlivňují, ovlivňují celkové hospodaření s vodou, udržují rovnováhu kyselin a zásad a řídí funkce svalů a nervů. Přebytek draslíku způsobuje zvýšené vylučování sodíku, jeho nedostatek není znám. Poměr mezi draslíkem a sodíkem by měl být 10 : 1, ale nejprve musí být pokryta dávka sodíku (Wiesmann a Kořínek, 1999).

Podle Suchého a kol. (2011) je sodík v krmné dávce obvykle v nedostatečném množství a bývá doplněn ve formě NaCl. V krmné dávce je důležité sledovat obsah draslíku, jeho maximální hranice by neměla překročit 2,0 – 2,3 % sušiny krmné dávky. Důležitý je také poměr  $K : Mg = 4,5 : 1$  a  $K : Na = 3 : 1$ . Nadbytek draslíku vede k poklesu mléčné užitkovosti a k poruchám reprodukce.

### Mikroprvky

Stopové prvky mají důležitou roli ve vzájemně propojených soustavách imunitního systému, oxidačního a energetického metabolismu přežvýkavců (Overton a Yasui, 2014).

Jak uvádějí Suchý a kol. (2011), krmné dávky obsahují malé množství stopových prvků, proto je nutné tyto prvky do krmné dávky dodávat. Jejich nedostatek, ale i přebytek může vést k vážným poruchám v metabolismu zvířat. Důležité jsou i jejich vzájemné poměry, nejen jejich obsah v krmné dávce. Jejich vzájemné poměry by měly být  $Zn : Cu = 4 : 1$ ,  $Zn : Mn = 1 : 1$ ,  $Fe : Cu = 40 : 1$  a  $Cu : Mo = 6 : 1$ .

## 2.2 Výživa dojnic v jednotlivých obdobích

Při výživě dojnic je nutné respektovat jejich celoživotní pravidelně se střídající období gravidity, porodu a laktace. Základní krmná dávka musí pokrýt základní potřebu živin a energie pro jejich záchovu, na produkci mléka a na potřebu přírůstku hmotnosti k dokončení růstu dojnic (Suchý a kol., 2011).

Podle Kudrny a kol. (1998) se dojnice rozdělují do skupin podle doby otelení nebo podle užitkovosti. Toto rozdělení považují za výhodnější z hlediska krmení, přičemž doporučují vytvořit minimálně čtyři skupiny ve stádě: skupinu dojnic po otelení, skupinu dojnic 100-200 dnů po otelení, skupinu dojnic od 200 dnů po otelení do konce laktace a skupinu dojnic stojících na sucho. Dále Kudrna a kol. (1998) uvádějí, že lze v užitkově vyrovnaných stádech rozdělit produkční dojnice jen na dvě skupiny: na skupinu krav od otelení do 200 dnů laktace a skupinu krav s klesající užitkovostí. Stejně rozdělení dojnic do skupin můžeme najít u Boušky a kol.(2006).

Mudřík a kol.(2002) doporučují také rozdělit dojnice minimálně na čtyři skupiny, ale zároveň zdůrazňují zohledňovat rozdíly mezi prvotelkami a dojnicemi na vyšších laktacích. Poukazují na samostatné skupiny prvotelek, ale v praxi je to možné jen při vysokém počtu dojnic. Samostatné skupiny dojnic mohou vyžadovat také dojnice nemocné, kterým musíme zabezpečit zvýšenou péči a speciální krmení, popřípadě i dojnice s užitkovostí nad průměrem stáda a skupina rozdojovaných dojnic.

Čermák a kol. (1994) rozdělují dojnice vzhledem k reprodukčnímu cyklu na dojnice v laktaci na tři třetiny a na období stání na sucho. V jednotlivých obdobích se však liší poměr mezi objemnou a jadrnou složkou krmných dávek.

Podle Suchého a kol. (2011) je krmení dojnic řízeno podle laktační křivky a je rozděleno u dojnic na dvě období. První období rozdělují na tři fáze (fáze A, fáze B, fáze C) a druhé období je nazýváno období stání na sucho (fáze D).

Zeman a kol. (2006) rozlišují z hlediska chovatelsko – reprodukčního ve výživě a krmení dvě základní období: období stání na sucho a období laktace (po porodu, období rozdojování, vlastní laktace).

### **2.2.1 Krmení dojnic během laktace**

Období laktace začíná porodem a končí zaprahnutím dojnice – obvyklá doba trvání 305 dnů. V průběhu laktace není denní produkce mléka stejná. Denní produkce mléka roste rychle po porodu, mezi 4. – 8. týdnem dochází k vrcholu, poté je určitou dobu na stejné úrovni, později pozvolna klesá (Zeman a kol., 2006). Graficky vyjádřený průběh laktace je nazýván laktační křivkou. Hlavním kritériem pro hodnocení laktace je produkce mléka v kilogramech a produkce mléčných složek (Hajič a kol., 1995).

Podle metabolické velikosti těla (záchovná potřeba živin) a podle denní dojivosti (produkční potřeba živin) je normována potřeba živin pro dojnice v laktaci. Základem krmných dávek jsou objemná statková krmiva, která jsou doplněna jadrnými krmivy a dále minerály a vitamíny. Do krmné dávky jsou zařazeny nejméně dva druhy objemných krmiv, jedno krmivo by mělo být bílkovinné nebo polobílkovinné a jedno sacharidové. Podle fáze mezidobí a výše produkce v jednotlivých fázích laktace jsou zařazována objemná krmiva v rozsahu (40) 50 až 100% ze sušiny krmné dávky (Zeman a kol., 2006).

#### **Výživa dojnic po porodu (Fáze A)**

Touto skupinou rozumíme dojnice po převodu z porodny do 100 dnů laktace. V této skupině se nacházejí dojnice, které dojí maximální množství mléka, proto vyžadují maximální pozornost (Mudřík a kol., 2002).

Toto období je nejnáročnějším obdobím z hlediska výživy dojnic. Zvyšuje se denní produkce mléka a z tohoto důvodu rostou i požadavky na potřebu živin, hlavně na potřebu energie v krmné dávce. Schopnost příjmu sušiny je ale v této době omezena, krmná dávka nekryje plně potřebu energie, proto organismus získává chybějící energii rozkladem tělesných tkání, tuku a bílkovin (tzv. glukoneogeneze). Velmi často dochází na začátku laktace k úbytku hmotnosti dojnic. Ztráta hmotnosti by neměla přesáhnout 5 % živé hmotnosti dojnice (maximálně 40 kg). Trvá – li negativní bilance energie asi 60 dní, pak průměrná denní ztráta hmotnosti dojnice o hmotnosti 600 kg je 0,5 kg. Při sestavování krmné normy musíme proto pamatovat na změnu živé hmotnosti dojnic v průběhu laktace (Zeman a kol., 2006).

Negativní energetická, bílkovinná a minerální bilance na počátku laktace může způsobit u dojnic ketózu, ulehnutí po porodu, výrazné hubnutí, nízkou produkci mléka a sterilitu (Škarda a Škardová, 2000).

Podle Urbana a kol. (1997) by měla být zkrmována kvalitní objemná krmiva, podle užitečnosti by jejich podíl neměl přesahovat 40–50 % ze sušiny krmné dávky. Zbylou část krmné dávky by měla tvořit kvalitní koncentrovaná jadrná krmiva. Abychom zajistili činnost předžaludků, je důležité udržovat úroveň hrubé vlákniny minimálně na 14–15 % sušiny krmné dávky. Obsah hrubé vlákniny by neměl překročit 17–18 %, obsah dusíkatých látek v sušině by měl být 18–20 %, z toho 35–40 % by měly tvořit nedegradovatelné dusíkaté látky. Koncentrace energie v krmné dávce by měla mít úroveň 0,70–0,75 MJ NEL/kg sušiny. Současně se doporučuje zvýšit i obsah vápníku asi na 1% sušiny krmné dávky a obsah hořčíku asi na 0,3 %.

Kudrna a kol. (1998) uvádějí, že je nutné zahájit 14 až 21 dní před očekávaným otelením zkrmování jadrných krmiv, a to od 1 do 3–5 kg/kus/den, cca po 1 kg v týdenních intervalech. Jadrná krmiva by neměla být předkládána jako první, ale až po části objemných krmiv. Technicky to lze řešit buď zkrmováním koncentrátů při použití krmných boxů anebo modifikovaných směsných krmných dávek (TMR). Abychom zamezili překyselení prostředí bacheru, je vhodné do krmné dávky zařadit látky s pufracním účinkem (soda, oxid hořečnatý).

Doporučuje se zajistit dané poměry a množství minerálních látek. Je vhodné zařadit do krmné dávky kromě sodíku také 30 g krmné soli na každých 15 kg vyprodukovaného mléka, přídavek 0,3 mg selenu na 1 kg sušiny a 6 g niacinu/kus/den (Kudrna a kol., 1998). Podle Škardy a Škardové (2000) by se měl obsah vápníku v krmné dávce zvýšit na 1 % krmné dávky a hořčíku na 0,3 %. Zároveň je nutné zajistit dostatečné množství vitamínů A, D a E, niacinu, makroprvků a mikroprvků.

### **Výživa dojnic od 70. až 100. dne laktace (Fáze B)**

Autoři Škarda a Škardová (2000), Urban a kol. (1997) a Kudrna a kol. (1998) se shodují v tom, že fáze B navazuje na fázi A, tj. od 70. do 100. dne laktace. Podle Suchého a kol. (2011) začíná fáze B kolem 70. dne a trvá do 140. – 200. dne po porodu. Toto období je označováno jako méně kritická fáze, při níž dochází

k maximálnímu příjmu krmiva s vrcholným příjmem sušiny a mírným poklesem užitkovosti. Nedochozí již k poklesu živé hmotnosti dojnice, ta si začíná vytvářet postupně rezervy.

Základem krmné dávky jsou objemná krmiva, která by měla tvořit 50–60 % ze sušiny krmné dávky. Koncentrace dusíkatých látek by neměla přesáhnout 17% sušiny krmné dávky vzhledem k očekávanému zabřeznutí. Je nutné se zaměřit na vyrovnanou perzistenci laktační křivky, úpravu kondice dojnice a snížení nákladů na krmení. Podle Čermáka a kol. (1994) je dobré vybilancovat krmnou dávku vhodnou minerální krmnou přísadou, která odpovídá typu základních krmných dávek. Při nedostatku dusíkaté složky uvádí použít močovinu jako součást krmných směsí, zároveň dodržet zásady při zkrmování.

### **Výživa dojníc v závěrečné fázi laktace (Fáze C)**

Kudrna a kol. (1998) a Urban a kol. (1997) označují fázi C jako přibližně posledních 100 dní, kdy se snižuje podíl jadrných krmiv podle užitkovosti, v krmné dávce převažují objemná krmiva.

Podle Suchého a kol. (2011) začíná fáze C 140. – 200. den laktace a končí 305. den po porodu, tj. ukončením laktace (zaprahnutím, zasušením dojnice). Dochází k velkému poklesu laktace, dojnice by měla být březí. Tím se zvyšuje potřeba dojnice na živiny a energii pro vývoj a růst plodu. Na konci fáze C je nutné zajistit přechod z laktace na stání na sucho, tzn. ukončit laktaci. K tomu je doporučováno vyšší množství sena v krmné dávce a snížení až omezení šťavnatých krmiv, někdy i omezení přísunu vody. Příprava na období stání na sucho trvá 2–3 týdny před plánovaným zaprahnutím. V tomto přípravném období se snižují jadrná a šťavnatá krmiva v krmné dávce a nahrazují se kvalitním senem.

### **2.2.2 Krmení dojníc stojících na sucho (Fáze D)**

Stání na sucho je období od ukončení laktace do porodu, posledních asi 8 týdnů březosti. Dojnice se nedojí, ale velká část přijatých živin jde v posledních 6 týdnech březosti na růst a vývin plodu, který se zvýší až o 60 %.

Z hlediska zdraví, produkce mléka a reprodukce se jedná o kritické období. Je nutné zajistit zdravotně nezávadná krmiva pro vývoj plodu. Délka období stání na sucho má také podstatný vliv na následnou užitkovost. Její zkrácení vede ke snížení užitkovosti podle délky tohoto zkrácení o 10–20 % v následující laktaci (Suchý a kol., 2011).

Seydlová (2011) uvádí, že optimální doba stání na sucho je 50 – 60 dnů. Prokázalo se, že zkrácení pod 40 dnů, ale i prodloužení nad 91 dnů má negativní vliv na úroveň mléčné produkce v následující laktaci.

Mudřík a kol. (2002) upozorňují na to, že toto období je období fyziologického odpočinku organismu, dochází k regeneraci orgánů mléčné žlázy, ale i předžaludku, které jsou zatěžovány v době laktace. Krmná dávka by měla mít převahu kvalitních objemných krmiv. Pokud byla jadrná krmiva z krmné dávky vyřazena, je nutné je opět začít krmiv nejpozději 14 dnů před porodem.

Zeman a kol. (2006) zdůrazňují přizpůsobit úroveň výživy individuálním požadavkům a kondici zvířat. Překrmování vede v tomto období k tučnění krav a k mnoha problémům v období po porodu. Správná výživa by měla využívat kvalitní objemná krmiva – seno, zelenou píci, kvalitní siláže, nejlépe kukuřičnou. Z jadrných krmiv jsou doporučovány ovesný a ječný šrot, pšeničné otruby, lněné semeno a další extrahované šroty, která jsou podávána 2-3 týdny před očekávaným porodem.

Puckhaber (2009) uvádí, že je důležité kontrolovat co nejvyšší množství krmiva, protože nižší příjem krmiva před otelením vede k výskytu ketózy.

V tomto období by se měl obsah dusíkatých látek pohybovat mezi 11–13 %, koncentrace NEL asi 1,27 Mcal/kg sušiny (Urban a kol., 1997). Suchý a kol. (1997) upozorňují na to, že vysoké dávky dusíkatých látek vedou k puerperálním poruchám, naopak nízké dávky dusíkatých látek způsobují nedostatečný růst a vývin plodu a nízkou životaschopnost telat.

Podle Ježkové (2011) experimenty ukazují, že pokud jsou dojnice krmené dietou se středním obsahem energie (1,5–1,6 Mcal NEL/kg sušiny), snadněji během časného i pozdního stání na sucho přijímají o 40–80 % více NEL.

Dalším možným řešením je podávat dojnicím krmnou dávku ad libitum s relativně nízkým obsahem energie (1,3–1,38 Mcal NEL/kg sušiny) a vysokým obsahem vlákniny. Při tvorbě krmné dávky jsou nízkoenergetické komponenty smíchány s vysokoenergetickými např. jako je kukuřičná nebo ječmenná siláž, vysoce kvalitní travní nebo luskovinová siláž nebo kvalitní seno. Cílem je vybilancovat krmnou dávku tak, aby dojnice přijaly potřebné množství energie, ani moc, ani málo – označená jako zlatá krmná dávka (Ježková, 2011).

Důležitý je nižší obsah vápníku 0,5–0,7 % (60–80 g/ks/den), fosforu 0,3 % (35–45 g/ks/den), hořčíku 0,16 %, draslíku 0,65 % a sodíku 0,10 % ze sušiny krmné dávky. Příjem minerálních látek je nutné omezit nejpozději 14 dní před otelením. Doporučuje se přidávat 6 g niacinu denně až do laktační špičky (Urban a kol., 1997).

Podle Boušky a kol. (2006) by se měly omezit nebo zcela vyloučit vojtěškové a jetelové siláže a seno z důvodu vysokého obsahu vápníku. Denní dávka vápníku by neměla být v krmné dávce vyšší než 70–80 g/kus z důvodu možného výskytu poporodní parézy v období kolem porodu. Té lze předejít omezením příjmu vápníku před porodem při poměru Ca:P maximálně 1,3–1,5:1 a současně zajistit přísun vitamínu D. Čermák a kol. (1994) doporučují před porodem zúžit poměr Ca:P na 1:1.

Podle Zemana a kol. (2006) je nutné dbát mimo požadovaného množství dusíkatých látek a energie také na dodržení vitamínové a minerální hodnoty krmné dávky. Doporučují poměr Ca:P v krmné dávce 1,5–2:1 upravit v posledních dvou týdnech na poměr 1:1 vypuštěním vápníku z krmné dávky a dodáváním fosforu ve sloučeninách se sodíkem. Pět až tři dny před porodem by se měla podávat zvýšená dávka vitamínu D, která preventivně působí proti poporodní paréze.

V tomto období Kudrna a kol. (1998) doporučují dbát na dostatečné dávky kvalitního sena, dojnice by ho měla dostávat aspoň 1 % ze své živé hmotnosti denně. Urban a kol. (1997) poukazují jako vhodné také zkrmování sena a to v množství 0,5–1 % živé hmotnosti dojnice. Čermák a kol. (1994) zastávají názor začít postupně s návykem zkrmovat jadrná krmiva posledních 14 dnů před porodem. Dojnicím by se měl podávat před porodem a dva dny po porodu dietní nápoj z otrub a lněného semene. Poslední den před porodem doporučují omezit zkrmování šťavnatých krmiv i sena. Hajič a kol. (1995) uvádějí na 1 až 2 dny omezit také napájení nebo zavést úplnou hladovku.

## 2.3 Krmiva vhodná pro dojnice

Krmiva jsou produkty rostlinného, živočišného a minerálního původu a produkty jejich průmyslového zpracování, které jsou určeny pro výživu zvířat. Krmiva jsou důležitá k zachování života zvířat, k uhrazení jejich denní potřeby živin, jsou zdrojem energie a síly. Krmiva musí být zdravotně nezávadná, nesmí být toxická a nesmí působit rušivě na trávení zvířat.

Podle Zemana a kol. (2006) se krmiva rozdělují podle původu na rostlinná (siláže, zelená píce, sláma, seno, obiloviny, okopaniny), živočišná (mlezivo, mléko, syrovátka) a minerální (krmná sůl, minerální směsi, vápence), podle množství živin na objemná a jadrná krmiva, podle způsobu výroby na statková (vyráběná objemná i jadrná krmiva na farmách a v zemědělských podnicích) a průmyslová (vznikají jako krmný odpad v potravinářském průmyslu při zpracování rostlinných a živočišných produktů) a podle obsahu živin na bílkovinná, která obsahují v 1 kg sušiny 180 g dusíkatých látek (jeteloviny, luskoviny, extrahované šroty), na polobílkovinná, kde v 1 kg sušiny je 130 – 180 g dusíkatých látek a dají se zkrmovat jako samostatné a jediné (jetelotrávní a luční siláže, jetelotráva) a na sacharidová, která obsahují v 1 kg sušiny pod 130 g dusíkatých látek, obsahují rozpustné sacharidy nebo škrob (sláma, okopaniny, melasa).

### 2.3.1 Objemná krmiva

Základem výživy skotu je výroba kvalitních objemných krmiv na orné půdě a trvalých travnatých porostech (Kudrna a kol., 1998).

Objemná krmiva jsou krmiva, která obsahují v 1 kg sušiny menší koncentraci živin, vyšší obsah vody a průměrný, popřípadě vyšší obsah vlákniny. Tato krmiva mají současně vyšší obsah alkalických prvků (Na, K, Ca, Mg), vyšší obsah vegetační vody a jsou důležitým ukazatelem pro zvýšení příjmu krmné dávky (Zeman a kol., 2006).

Podle obsahu sušiny se dělí na suchá objemná krmiva (seno, krmná sláma), na šťavnatá objemná krmiva (siláže, okopaniny, pastevní porost, zelená píce) a na vodnatá krmiva (škrobárenské zdrtky, lihovarské výpalky, brukvovité pícniny). Suchá objemná krmiva mají vyšší obsah sušiny než 85,9 %, vyšší (30 – 35 %) nebo průměrný (20 – 26 %) obsah vlákniny, a tím i průměrnou stravitelnost organických



živin. Šťavnatá objemná krmiva mají obsah sušiny 10 – 50 %, obsah vody je do 90 % a průměrnou výživnou hodnotu, která je ovlivněna vegetačním stadiem v době sklizně, počasím a agrotechnickými faktory. Vodnatá objemná krmiva mají nižší obsah sušiny a koncentraci živin, a tím nižší výživnou hodnotu. Používají se u přežvýkavců v omezeném množství z důvodu naředění celé krmné dávky (Zeman a kol., 2006).

Podle Kudrny a kol. (1998) je pro dosažení vysoké užitkovosti důležité nejen množství, ale i kvalita objemných krmiv. Kvalita je dána stravitelností krmiva, koncentrací živin a jejich vzájemným poměrem, což nejvýznamněji ovlivňuje obsah vlákniny, která je nutná pro správnou funkci zažívacího ústrojí (podporuje činnost žaludku, peristaltiku střev).

### **2.3.2 Jadrná krmiva**

Jadrnými krmivy označují Kudrna a kol. (1998) krmiva mající vyšší koncentraci živin a energie, kde obvykle dosahuje sušina přes 86 %. Jsou používána pro zvýšení obsahu dusíkatých látek a energie v krmné dávce, která je tvořena objemnými krmivy s nižším obsahem živin, energie a sušiny. Do této skupiny krmiv patří zrniny (obilniny, olejniny, luskoviny) a sušené krmné zbytky potravinářského průmyslu (pivovarského, mlynařského).

Jadrná krmiva se podávají ve formě šrotovaných směsí nebo ve formě mačkaných obilovin (Doležal a kol., 1996).

Podle Zemana a kol. (2006) jsou jadrná krmiva rostlinného i živočišného původu. Obsahují v 1 kg sušiny více než 6,5 MJ energie NEL, více než 200 g stravitelných látek, z minerálních látek převažují kyselinotvorné prvky (P, Cl, S) a v 1 kg sušiny obsahují méně než 18 % vlákniny. Slouží jako doplněk chybějících živin v krmné dávce, která je neobsahovala v objemných krmivech. Mohou být také použita k výrobě doplňkových a kompletních krmných směsí. Proto jsou jadrná krmiva označována jako krmiva produkční.

Jadrná krmiva bývají také nazývána jako krmiva koncentrovaná nebo energetická. Je to z důvodu velkého obsahu živin, hlavně složitých sacharidů – glycidů. Jadrná krmiva mají malý obsah vody (5 – 15 %) a vysoký obsah sušiny, jak uvádí Staněk [1].

## 2.4 Technika krmení

Do techniky krmení lze podle Mudříka a kol.(2002) zahrnout práce a postupy, které jsou spojené se sestavováním krmných dávek a jejich aplikací. Krmná dávka musí brát ohled na stav dojníc, na jejich mechanické a fyziologické nasycení a na činnost trávicího traktu s maximálním využitím živin, které jsou obsažené v krmné dávce. Důležité je také zaměřit se na počet krmení během dne, na čas a pravidelnost při podávání krmné dávky a sled podávaných krmiv.

### 2.4.1 Napájení dojníc

Podle Musila [2] je voda z hlediska výživy velice důležitá složka, protože zajišťuje řadu životních funkcí. Voda se podílí na přenosu živin do buněk, odkud ovlivňuje trávení a metabolismus. Je nutná k vylučování nevyužitých látek (močí, potem, výkaly). Ztráta 20 % z obsahu vody v těle může způsobit smrt.

Podle Willige (2004) je mléko složeno z 87 % vody, z čehož vyplývá, že pitná voda je pro dojnice hlavním zdrojem živin. Zároveň je rozhodující množství a kvalita pitné vody.

Genther a Beede (2013) uvádějí, že pitná voda může obsahovat vysoké koncentrace železa ( $Fe^{2+}$ ). V současnosti je horní hranice koncentrace železa v pitné vodě pro skot 0,3 mg/l, ale dojnice v laktaci jsou schopné tolerovat až 4 mg/l koncentrace železa bez snížení příjmu vody.

Staněk [3] uvádí, že voda je přijímána zvířaty ve dvou podobách – jako voda endogenní (je obsažena v krmivech), tato voda je důležitá, protože obsahuje rozpuštěné živiny a minerální látky. Druhá podoba je voda povrchová, podzemní (studny, řeky, vrty), která musí odpovídat svojí kvalitou parametrům pitné vody. Spotřebu vody ovlivňuje věk a pohlaví zvířete, zdravotní stav a živá hmotnost zvířete, užítkovost a složení krmné dávky. Staněk [3] upozorňuje na to, že voda bývá v chovatelské praxi často podceňována.

Spotřeba přijímané vody za den je variabilní, průměrně 80 – 120 litrů. V letních měsících (při tropických teplotách) může spotřeba vody dosáhnout až 180 litrů za den. Rozdíl přijaté vody může být i u krav dojících na sucho, které přijímají denně okolo 30 – 50 litrů a vysokoužitkových dojníc, které mohou přijmout denně až 120 litrů. Čermák a kol. (1994) vidí jako optimální příjem nezávadné pitné vody ad

libitum. Přes polovinu denního množství přijaté vody vyloučí zvíře z těla v podobě moči a výkalů, ale také v podobě mléka.

Škarda a Škardová (2000) upozorňují na to, že je nutné zajistit dostatek čerstvé, kvalitní a studené vody během celého dne, hlavně však ihned po dojení, kdy dojnice vypije okolo 30 % celkového denního příjmu. Kvalita vody by také měla být kontrolována dvakrát ročně stanovením pH, obsahu minerálií, nitrátů a celkového počtu bakterií. Pozornost je nutné věnovat např. obsahu železa (vysoká koncentrace železa i přes dostatečný obsah fosforu v krmné dávce může vést k jeho nedostatku), ale také pH vody může ovlivnit pH bachorového obsahu a tím stravitelnost krmiva. Blair (2011) uvádí, že pH vody by mělo být 6 – 8 a zdůrazňuje také kvalitu vody. Žlaby s vodou a napáječky musí být podle Škardy a Škardové (2000) denně čištěny dezinfekčním prostředkem (prevence růstu řas, bakterií). Důležitá je také teplota vody. Musil [2] považuje za vhodnou teplotu vody pro dojnice 18 – 28° C.

Pokud se v běžné praxi nevěnuje dostatečná pozornost příjmu vody, může to mít negativní vliv na zdraví zvířat. Na skutečnost malého příjmu vody může ukázat řada varovných signálů např. tuhé exkrementy, klesá příjem krmiva, vylučování menšího množství moči, pití moči ostatních krav, ale i výrazný a nevysvětlitelný pokles mléčné užitkovosti [4].

Podle způsobu ustájení můžeme zvolit různé způsoby napájení. U běžného způsobu napájení automatickými napáječkami je sice nižší spotřeba vody, ale lze použít jen pro zvířata s nízkou užitkovostí. Vhodnější je příjem vody z napájecích žlabů s dostatečnou zásobou a přítokem vody. Na pastvinách nebo ve výběžích lze použít míčová (balonová) napajedla (Urban a kol., 1997).

### **2.4.2 Krmný řád**

Krmný řád je souhrn opatření, který je nutný dodržovat při krmení k zabezpečení mechanického a fyziologického nasycení zvířat, k zabezpečení normální činnosti jejich trávicího ústrojí a k zabezpečení dokonalého využití krmné dávky (Čermák a kol., 1994). Proto je nutné volit správně počet krmení během dne, čas krmení, pravidelnost krmení a sled krmiv (Kudrna a kol., 1998).

Názor na počet krmení během dne se liší. Setkáváme se v praxi s krmením jednou, ale i vícekrát denně. Počet krmení vychází především z ekonomických, ale i

organizačních podmínek každého podniku. Častější krmení umožňuje vyšší příjem sušiny a lepší využití krmiv, což má za následek rovnoměrnější pH v bachorové tekutině a širší poměr acetátu k propionátu (Kudrna a kol., 1998). Podle Mudříka a kol. (2002) se nejčastěji využívá krmení dvakrát denně na krmný stůl s tím, že se krmivo několikrát denně přihrnuje. Tím je zabezpečeno, že zvířata přijímají krmivo po delší dobu a to nahrazuje podávání dávky krmiva vícekrát denně.

Podle Kudrny a kol. (1998) je nutné při rozhodování o počtu krmení brát v úvahu skladbu krmné dávky, kvalitu krmiva a užitkovost stáda. Vzhledem k užitkovosti je důležité počítat s krmením ad libitum, protože pokud má dojnice dosáhnout maximálního příjmu krmiv, musí dostat možnost nasycení vždy, když dostane chuť na krmivo. Zeman a kol. (2006) zdůrazňují, že dojnice do užitkovosti 5 000 kg mléka za laktaci se mají krmit pravidelně dvakrát denně za podmínky, že doba mezi dvěma krmeními nebude kratší než 11 hodin. Před každým krmením je nutné odstranit ze žlabů všechny zbytky předcházející krmné dávky. Při každém krmení se dává vždy polovina všech krmiv krmné dávky.

Je nutné také dodržovat sled podávání jednotlivých krmiv. Doporučuje se podávat nejprve část objemných krmiv, pak krmiva jadrná, následují šťavnatá krmiva a krmiva suchá. Jedna dávka jadrných krmiv by neměla být vyšší než 2,5 – 3 kg, aby nedošlo k narušení činnosti mikroorganismů v předžaludcích a bachorové prostředí bylo co nejvíce stabilizováno (Kudrna a kol., 1998). Pokud se mění během roku složení krmné dávky, změna by se měla provádět pozvolna (7 – 10 dnů) z důvodu přizpůsobení se bachorové mikroflóry dojnic. Náhlé změny krmiv působí negativně na dojivost (Zeman a kol., 2006).

### **2.4.3 Směsná krmná dávka (TMR)**

Poslední dobou je jednou z metod techniky krmení zkrmování kompletních směsných krmných dávek, tzv. TMR (total mixed ration). Princip směsné krmné dávky spočívá v tom, že všechna krmiva, která byla naprogramovaná pro příslušnou kategorii skotu, jsou do směsné krmné dávky zařazena tehdy, když je dávka míchána a krmena zvířatům. Důsledkem toho jsou zvířata nasycena živinami podle jejich skutečných potřeb a je dodrženo stabilní složení krmné dávky, která následně stabilizuje bachorové prostředí, což je důležitým momentem pro co nejlepší využití

krmiv a činnost mikroorganismů v předžaludcích. Pro TMR se doporučují celoročně jen konzervovaná krmiva.

Při přípravě TMR je důležitá také kvalita mísení. Méně účinná je krmná dávka, pokud je smísení nerovnoměrné nebo jsou jednotlivá krmiva stlačena agresivním způsobem. Je – li krmná dávka nedostatečně promíchaná, nejsou zde rovnoměrně rozdělené živiny. Nadměrné míchání může porušit struktury krmiv a může docházet k usazování některých komponent. Potom může způsobit obtíže přidávání minerálních látek, vitamínů a dalších přísad, které jsou přidávány v malých množstvích. Lepší je nakoupit odpovídající minerální směs, kterou použijeme do směsné krmné dávky.

Pokud má namíchaná TMR mj. odpovídající sušinu (optimum 50 – 60 %), dochází ke zvýšení příjmu krmiv. TMR je také nutné pravidelně analyzovat (obsah sušiny např. každý týden). Mají – li být směsné krmné dávky účinné, je důležité zabezpečit vhodné množství hrubé vlákniny (15 – 17 % ze sušiny krmné dávky podle užitkovosti v první části laktace), ale také odpovídající množství tzv. strukturální vlákniny, kterou představují dlouhé částice objemné píce (Bouška a kol., 2006).

Staněk [5] uvádí, že směsná krmná dávka obsahuje jak jadrná, tak objemná krmiva. Z důvodu jednotnosti dávky může dojít u některých zvířat k překrmování nebo naopak u některých k nedostatku živin. Kvalitu směsné krmné dávky lze hodnotit podle počtu přežvykujících krav a to asi 2 – 3 hodiny po podojení a zakrmení.

Podle Mudříka a kol. (2002) má správně namíchaná směsná krmná dávka přednosti a výhody. TMR zamezuje výskytu zažívacích potíží, zejména v období v začátku laktace. TMR zaručuje maximum množení bachorové mikroflóry a mikrofauny, čímž se zlepšuje využití energie a dusíkatých látek diety, což se projeví hlavně na kvalitě mléka. Do TMR mohou být zamíchány i méně chutné komponenty dávky. Použití TMR je ekonomičtější, dojnice přijímají maximum objemného krmiva, což snižuje dávku jadrného krmiva a vede k úspoře nákladů na celkovou krmnou dávku.

Urban a kol. (1997) považují za hlavní přednosti TMR přesné dávkování a stabilitu krmné dávky, které umožňují maximální rozvoj bachorové mikroflóry.

Pokud dochází často ke změnám ve složení krmné dávky, mění se složení mikroflóry, klesá intenzita látkové přeměny v bachoru a to následně snižuje užitek. Stabilitou a rovnoměrným promícháním koncentrátů a ostatních složek krmné dávky se zamezuje zažívacím potížím a to vede k lepšímu využití energie a dusíkatých látek.

Směsnou krmnou dávku doporučují Urban a kol. (1997) zkrmovat ad libitum tak, aby do dalšího krmení zůstal ve žlabu menší zbytek. Pokud zbytky nejsou nebo jsou naopak vysoké, nedoporučují zvyšovat nebo snižovat množství jedné složky TMR, ale ubírat nebo přidávat množství celé TMR pro několik dojnic. Osvědčilo se v zimním období krmení jednou až dvakrát denně, v létě třikrát až čtyřikrát denně. Úspěšností TMR je zajištění vysoké kvality všech použitých komponentů, přesnost dávkování, znalost složení komponentů a jejich správná fyzikální struktura.

#### **2.4.4 Míchací krmné vozy**

Doležal a kol. (1996) zdůrazňují, že chovatel musí pro výběr krmného míchacího vozu přihlídnout na užitkovost a velikost stáda. Podle Kudrny a kol. (1998) při použití krmných míchacích vozů dochází k nejlepšímu promíchání všech komponentů při zachování optimální délky řezanky. Dochází také současně k úspoře ruční práce, úspoře času na přípravu a na vlastní krmení.

Je možné sestavit krmný míchací vůz na míru, pokud známe složení krmných plodin, velikost stáda a kategorii krmných zvířat, typ používané stáje a žlabu, šířku krmné chodby, počet zavážení krmiv a organizaci práce. Kapacita vozu se dá odvodit od skupiny s největší potřebou krmiva (Kudrna a kol., 1998).

Martínek (2009) uvádí, že míchací krmné vozy a směsná krmná dávka slouží ke snížení nákladů a zvýšení užitkovosti. Důraz klade na kvalitní vstupní suroviny, které musí být přesně naváženy s dodržением váhových poměrů. Směs musí být kvalitně promíchána v míchacích krmných vozech. Lze použít systémy s mícháním horizontálně uloženými šneky, které jsou opatřené řezacími noži, v korbě uloženými míchadly, ale také vozy s vertikálně uloženými šneky. Každý systém má své přednosti, specifika a problémy. K naplnění míchacího krmného vozu se používá většinou fréza. Dosah frézy, její výkonnost a ovládání frézy je pro výběr vozu též důležité. Součástí krmného vozu je také kvalitní váha, která pomáhá navážít jednotlivé složky směsné krmné dávky.

## 2.5 Vliv výživy na kvalitu mléka

Pokud chceme docílit dobrou produkci mléka, musíme zajistit optimální výživu dojnic. U přežvýkavců nelze hodnotit pouze obsah živin v krmné dávce, ale je nutné hodnotit i úroveň fermentačních procesů předžaludku, protože bachorová fermentace rozhoduje o konverzi živin a tvorbě prekursorů mléka, tj. rozhoduje o produkci mléka a jeho skladbě (Kudrna a kol., 1998).

### 2.5.1 Vliv výživy na obsah a složení mléčného tuku

Mléčný tuk je tvořen směsí triacylglycerolů mastných kyselin, fosfolipidy a cholesterolem. Okolo 50 % mastných kyselin jsou kyseliny s krátkým řetězcem ( $C_4 - C_{14}$ ), druhá polovina je tvořena mastnými kyselinami s dlouhým řetězcem ( $C_{16} - C_{20}$ ). Mastné kyseliny mléčného tuku mohou být hodnoceny podle těkavosti, mezi které patří kyselina máselná, kyselina kapronová, kyselina kaprylová, kyselina kaprinová a kyselina laurová. Mezi netěkavé kyseliny řadíme kyselinu myristovou, kyselinu palmitovou, kyselinu stearovou, kyselinu olejovou, kyselinu linolovou, kyselinu linolenovou a kyselinu arachidovou. Při rozkladu tuku těkavé kyseliny vytváří výrazný pach a způsobují žluklou chuť mléka a mléčných produktů [6].

Kudrna a kol. (1998) rozdělují mastné kyseliny mléčného tuku na nenasycené (kyselina olejová, linolová, linoleová) a na nasycené (ostatní mastné kyseliny v mléce).

Kyselina octová je hlavním prekursorem mléčného tuku v mléčné žláze a tvoří se v bachoru ze strukturálních sacharidů během bachorové fermentace nebo je výsledkem beta oxidace mastných kyselin tukové tkáně dojnic. Dalšími prekursory mléčného tuku je kyselina máselná a beta hydroxymáselná. Pro syntézu mléčného tuku se využívají i mastné kyseliny, které jsou obsažené v krmivech (jadrná krmiva, siláže, senáže) (Kudrna a kol., 1998).

Podle Poplšteinové (1991) má nenahraditelný význam pro syntézu tuku vláknina. Při trávení vlákniny v bachoru vzniká kyselina octová, která se podílí na syntéze mléčného tuku.

Hrubá vláknina by měla tvořit ve strukturálním stavu 15 – 21 % sušiny krmné dávky, přičemž 50 % částic by mělo mít velikost minimálně 8 mm. Obsah tuku v mléce je také ovlivněn přechodem zimní krmné dávky na letní, hlavně na pastvu



(mladý porost má nízký obsah hrubé vlákniny). Vysoké dávky koncentrovaných krmiv, která obsahují velké množství škrobů a rozpustných sacharidů, podporují tvorbu kyseliny propionové a působí negativně na tvorbu kyseliny octové, a tím i na syntézu mléčného tuku. Vhodnější je podávat menší dávky koncentrátů častěji než pouze dvakrát denně (čtyřikrát – šestkrát denně). Doporučuje se zkrmovat koncentráty spolu s objemnými krmivými v podobě TMR nebo zkrmovat TMR v kombinaci s výdejovými krmnými automaty, které jsou seřízené na malé dávky koncentrátů [6].

Kladný vliv na tvorbu mléčného tuku má také zkrmování tuků v množství do 5 %, neboť dochází k hydrolyze tuku na mastné kyseliny, včetně kyseliny octové. Naopak zkrmují – li se tuky současně za nedostatku hrubé vlákniny, dochází v důsledku snížené hydrolyzy tuku z krmiva a hydrogenace nenasycených mastných kyselin k nižší tvorbě tuku a ke změnám v jeho složení [6].

### **2.5.2 Vliv výživy na obsah bílkovin v mléce**

Obsah bílkovin v mléce je předurčen geneticky a je ovlivňován výživou a úrovní bacherové fermentace. Zvýšení obsahu mléčné bílkoviny nelze krmivářským opatřením snadno ovlivnit. Hlavní proteiny mléka ( $\alpha$  – kasein,  $\beta$  – kasein,  $\kappa$  – kasein,  $\alpha$  – laktoglobulin a  $\beta$  – laktoglobulin) představují víc jak 90 % celkových bílkovin mléka a jsou syntetizovány v sekrečních buňkách mléčné žlázy z volných aminokyselin přicházejících krví do mléčné žlázy. Pro syntézu mléčných bílkovin je proto nezbytný obsah aminokyselin v krevním řečišti. Zdroje aminokyselin jsou různé a jejich využití je ovlivňováno řadou faktorů (Kudrna a kol., 1998).

U vysokoprodukčních dojnic se nejdůležitějším zdrojem aminokyselin jeví mikrobiální protein, o jehož tvorbě rozhoduje hodně faktorů, zejména však obsah energie v krmné dávce, obsah dusíkatých látek a řada dalších látek (fosfor, zinek, kobalt). Důležitou roli má kvalita krmiv a technika krmení. Je – li krmná dávka vyrovnaná, v průběhu dne vznikne až 1,5 kg mikrobiálního proteinu, což tvoří největší zdroj aminokyselin pro tvorbu mléčné bílkoviny.

Množství aminokyselin pocházející z krmné dávky je rozdílné podle druhu krmiv a jejich zpracování. Bílkoviny u mladé zelené píce a siláží se v bacheru rychle rozkládají až na čpavek, jsou proto malým zdrojem volných aminokyselin a jsou využity prostřednictvím tvorby bakteriálního proteinu. Bílkoviny, které jsou

obsažené ve vojtěškovém seně, pokrutinách, jaderném krmivu a luštěninách se v bacheru tráví pomalu, větší část uniká bacherové fermentaci, je trávena až ve střevě a je tudíž přímým zdrojem volných aminokyselin. Úspěšně se ke zlepšení zásob organismu aminokyselinami využívají chráněné aminokyseliny methionin a lyzin.

Velký význam pro produkci mléčné bílkoviny má zásobování energií. Z hlediska živin jsou důležitými zdroji energie škrob, vláknina a cukry. Zvýšení koncentrace mléčné bílkoviny lze také získat tak, že zařadíme kvalitnější pícniny, uplatníme krmnou dávku s vyšším podílem škrobu (více než 30 %) ze sušiny krmné dávky a zkrmujeme kvalitní kukuřičné siláže. Stejně i jaderné směsi s vyšším obsahem nedegradovatelných dusíkatých látek (zvláště v přechodném období stání na sucho) zvyšují procento mléčné bílkoviny. Také zvýšená spotřeba škrobu způsobuje zvyšování produkce mléčných bílkovin (Kudrna a kol., 1998).

Podle Kudrny a kol. (1998) může být snižování koncentrace mléčných bílkovin způsobeno vysokou produkcí mléka, protože u vysokoužitkových dojníc dochází často k nedostatku energie. Tučné dojnice s kondicí nad 3,5 – 4 přijímají méně potravy, využívají svoje tukové tělesné zásoby a produkují mléko s nižším obsahem bílkovin.

### **2.5.3 Vliv výživy na organoleptické vlastnosti mléka**

Složení krmné dávky a kvalita používaných krmiv ovlivňují jakost mléka. Jsou známy vlivy jednotlivých krmiv na organoleptické vlastnosti mléka. Pach a chuť mléka ovlivňují např. řepné listy, vodnice, tuřín, česnek, rmen, pampeliška, cibule, pelyněk, syrové brambory, nekvalitní sláma, řepka atd. Chuťové a pachové látky z krmiv se dostávají do mléka přímým stykem, dýchacími a zažívacími orgány, kterými přecházejí do krve a mléka (Kudrna a kol., 1998).

Síla změn chutě a vůně mléka je závislá na druhu a množství krmiva, na kvalitě krmiva, na koncentraci aromatických látek a na čase mezi použitím krmiva a dobou dojení (Kudrna a kol., 1998). Poplštejnová (1991) uvádí, že nejvíce je ovlivněna krmivem chuť a vůně mléka, bylo – li krmivo podáno půl až dvě hodiny před dojením. Lépe je krmit až po dojení, protože je dostatek času k enzymatickým rozkladům nevhodných látek nebo k jejich vyloučení z organismu.

Nejčastější je u mléka pach siláže, který způsobují aldehydy, ketony a alkoholy vznikající během zrání siláže. Pachy se koncentrují hlavně v mléčném tuku a tukové složce krmiv. Po zkrmování nejakostních siláží mléko získává nakyslé aroma, při přímém styku se siláží (při skladování ve stájích) má silážový pach. Negativně působí na smyslové vlastnosti mléka také zaplísňená a nečistá krmiva, namrzlá krmiva, nesprávně skladovaná jaderná krmiva, u nichž došlo ke žluknutí (Kudrna a kol., 1998).

## **2.6 Ekonomika chovu dojnic**

Bouška a kol. (2006) uvádějí, že nejnáročnějším odvětvím živočišné výroby je chov dojnic, resp. výroba mléka. Dojnice představují hlavní odvětví chovu hospodářských zvířat i v podmínkách EU. Schopnost přeměňovat objemná krmiva na kvalitní živočišné produkty (na mléko a hovězí maso) je hlavní příčinou úzké vazby chovu dojnic a dalších kategorií skotu na zemědělskou půdu. Chov skotu má pozitivní vliv na úrodnost půdy, na téměř stálé příjmy v průběhu roku, na udržení pracovních míst v zemědělství, ve zpracovatelském průmyslu a ve službách a na rozvoj životnosti venkova. Náklady a jejich položky, které vykazují podniky s výrobou mléka a s chovem všech kategorií skotu jsou rozdílné. Vyplývá to z rozdílných přírodních, výrobních, ekonomických, organizačních a dalších podmínek.

### **2.6.1 Ekonomické ukazatele výroby mléka**

Základním cílem chovu dojnic je dosahovat zisk. Výše zisku se tvoří rozdílem mezi příjmy (tržby za mléko, přímé a nepřímé prémie a dotace aj.) a náklady na výrobu tržních produktů (Bouška a kol., 2006).

#### **Náklady chovu dojnic a jejich hlavní položky**

Nejvyšší položkou v nákladech výroby mléka jsou náklady na krmiva. Bouška a kol. (2006) uvádějí, že vysokou kvalitou objemných krmiv, nízkými náklady na jejich výrobu, nízkými skladovacími ztrátami a správnou technikou krmení můžeme dosáhnout vysoké úspory a zlepšit ekonomické výsledky výroby mléka.

Druhou nejvyšší položkou jsou pracovní náklady. Podle Boušky a kol. (2006) jejich výše je variabilní a závisí na výši mezd ošetřovatelů, technickém řešení stájí (dojení a krmení), na organizaci a řízení práce.

Kolem 9,3 % celkových nákladů dosahovaly odpisy dojnic [7]. Podle Boušky a kol. (2006) jsou tyto odpisy vypočítány jako rozdíl ceny (nákladů) do stáda zařazených prvotetek (vysokobřezích jalovic) a jatečné ceny ze stáda vyřazovaných krav. Výše odpisů je ovlivněna obměnou stáda (záměrným a nuceným vyřazováním krav), dají se ovlivnit chovatelem.

Nepřímou nákladovou položkou jsou režijní náklady, které se vyznačují velkými rozdíly mezi jednotlivými podniky. Jejich průměrná výše je okolo 15,4 % nákladů (Bouška a kol., 2006).

### **Nákupní ceny mléka**

Podle Boušky a kol. (2006) k dosažení rentabilní výroby mléka musejí být tržby za mléko vyšší než náklady, které jsou vynaložené na jeho výrobu. Ani Evropská unie neuvádí žádné minimální ani garantované nákupní ceny mléka. Doporučená nákupní cena byla zrušena k 1. 7. 2004. V tržních podmínkách unie se nákupní ceny mléka stanovují dohodou mezi dodavatelem a odběratelem. Při vyjednávání cen mléka je brán zřetel na výrobní a zpracovatelské náklady, na odbyt mléka na zahraničních a domácích trzích, na světové ceny mléka, na národní a individuální kvóty mléka a jiné.

### **2.6.2 Kalkulace**

Kalkulace je proces stanovení nebo zjišťování vlastních nákladů výrobků, prací a služeb určených pro realizaci i vnitropodnikovou potřebu (Kučera, 2002).

Z hlediska základního principu přístupu ke stanovení nákladů dělíme metody kalkulace na metody absorpční (úplné kalkulace), jejichž cílem je stanovit úplné vlastní náklady na jednotku výkonu a na metody neabsorpční (neúplné kalkulace), které umožňují stanovit jen určité skupiny nákladů na jednotku výkonu.

Podle Kučery (2002) se vlastní náklady kalkulují podle osnovy, která se nazývá kalkulační vzorec. Tento vzorec stanoví, v jaké struktuře nákladových položek mají být vlastní náklady zjišťovány. Členění kalkulačního vzorce se zpravidla zakládá na kombinaci klasifikace nákladů z hlediska kalkulačního (rozlišení přímých a nepřímých nákladů), druhového (umožňuje sledování rozhodujících nákladových druhů) a podle obratu výroby (rozlišení nákladů prvotních – externích a druhotných – interních pro analýzu vnitropodnikových vazeb).

Kalkulační vzorec může mít podle Kučery (2002) následující strukturu:

1. Nakoupený materiál (sadba, krmivo, steliva, hnojiva, osiva, chemické ochranné prostředky atd.)
2. Výrobky vlastní výroby (osiva, krmiva, steliva, hnojiva atd.)
3. Ostatní přímé náklady a služby
4. Mzdové a osobní náklady
5. Odpisy nehmotného a hmotného dlouhodobého majetku
6. Odpisy zvířat
7. Práce vlastních mechanizačních prostředků a opravy a udržování
8. Výrobní režie
9. Správní režie

Součet uvedených položek tvoří vlastní náklady kalkulačního úseku celkem.

Kučera (2002) uvádí, že sestavování kalkulací vlastních nákladů, co do jejich rozsahu i obsahového vymezení, je od 1. 1. 1993 výlučnou záležitostí podniků. Podnik si sám stanoví, jak bude kalkulace provádět, u kterých svých výkonů je bude sestavovat apod. Podnik při nich bude vycházet z vnitropodnikového účetnictví, jehož formu, organizaci i zaměření si určí sám. Musí však zabezpečit některé průkazné podklady pro potřeby finančního účetnictví.

### 3. Materiál a metodika

Materiály pro svoji diplomovou práci jsem shromažďovala během roku 2013 v Zemědělském družstvu Nemějice u Písku. Získala jsem údaje o krmných dávkách, o kvalitě kukuřičné a travní siláže, o způsobu ustájení dojníc českého strakatého skotu a technice krmení ve stáji.

Krmná dávka v tomto družstvu obsahuje objemná i jadrná krmiva. Produkční směsi míchá MVKS spol. s r.o. Paseky. Celá krmná dávka se míchá v krmném voze značky Frasto Storm s horizontálně uloženým válcem.

Krmné dávky družstva jsem porovnávala s denní potřebou živin pro dojnice podle tabulek od Sommera a kol. (1994). Hlavní kritéria posouzení krmných dávek jsou sušina, koncentrace energie (NEL), protein skutečně stravitelný v tenkém střevě (PDI), vláknina, dusíkaté látky, vápník a fosfor.

V zemědělském družstvu jsem hodnotila kvalitu konzervovaných siláží (kukuřičné a travní) na základě normy 2004 (Mikyska a Valenta, 2007).

V zemědělském družstvu jsem dále získala tabulku o ekonomických ukazatelích výroby mléka v roce 2013, kde jsou zaznamenány jednotlivé položky nákladů na krmný den a na litr mléka v korunách. Získané informace jsem porovnávala s ročenkou chovu skotu 2012.

### **3.1 Charakteristika podniku**

Zemědělské družstvo Nemějice leží 20 km od Písku a zaměstnává 29 osob. Družstvo se věnuje rostlinné i živočišné výrobě. Bylo založeno v roce 1953. V roce 2013 obhospodařovalo 1 358 ha zemědělské půdy, ze které zabírá 1 158 ha orná půda a asi 200 ha trvalé travní porosty. Družstvo leží 450 m nad mořem se srážkami v roce 2013 815 mm.

Struktura plodin v roce 2013 zahrnovala pěstování pšenice (473 ha), řepky (257 ha), ječmene ozimého (130 ha), ječmene jarního (69 ha), ovsa (4 ha), triticales (71 ha), jetele (34 ha) a kukuřice (120 ha). Zejména produkce ječmene je určena pro vlastní potřebu při tvorbě krmné dávky.

Družstvo se v živočišné výrobě zaměřuje na chov skotu českého strakatého plemene. Zvířata byla do srpna 2013 ponechávána rohatá, od 1. 9. 2013 se začala telata odrohovávat. Ve stádě je celkem 585 kusů. Z toho je 250 dojnic, 24 vysokobřezích jalovic, 60 telat, 1 plemenný býk, 210 jalovic a ve výkrmu 40 kusů. Užítkovost dojnic se v roce 2013 pohybovala kolem 5 200 kg mléka při složkách 4,15 % tuku a 3,57 % bílkovin. Počet somatických buněk v mléku je 109 000 ml, celkový počet mikroorganismů je pod 10 000 ml. Pro zjišťování zánětů vemene (mastitidy) používá zemědělské družstvo kultivátor MIKROMAST THERMOCULT.



### 3.2 Ustájení dojnic

V Zemědělském družstvu Nemějice se nachází dvě stáje vybudované v roce 1960. V roce 1998 byly stáje rekonstruovány a ke stájím byla přistavěna dojírna. Dojnice jsou ustájeny ve volných kombiboxech s kapacitou 250 kusů. Jedna stáj je od dojírny vzdálenější, druhá stáj je od dojírny oddělena zdí. K přesunu dojnic ze vzdálenější stáje do dojírny slouží venkovní naháněcí ulička. Jako stelivo používá družstvo slámu z vlastních zásob.

Stáje jsou světlé a vzdušné. Pro zajištění dobrého větrání byly instalovány ventilátory. Na oknech jsou přidělané plastové clony, které v zimě slouží k zateplení a proti průvanu. Každá stáj má vnitřní uličku, která je průjezdná pro krmný vůz, jenž slouží k zakládání krmiva na krmný stůl. Boxy navazují na krmný stůl, takže dojnice mohou přijímat krmivo vleže. Dojnice jsou napájeny z míčových a žlabových napáječek.

Strojem Bobcat 175 se odklízí hnůj ze stájí. Tímto strojem se hnůj dopravuje na připravený vůz za traktorem, který hnůj převeze na dvě pevná hnojiště o rozměrech 40 X 60 metrů.

V družstvu se nachází tandemová dojírna s dvakrát čtyřmi dojíacími stánkami. Dojení obstarávají dvě pracovnice ve dvou směnách. K dojení se od roku 2013 používá nové dojící zařízení značky GEA Westfaliasurge. Mléko se shromažďuje v pako tanku o objemu 5 000 l s nepřímým chlazením.

## 4. Výsledky a diskuse

### 4.1 Technika krmení

Ve sledovaném zemědělském družstvu jsou dojnice krmeny směsnou krmnou dávkou třikrát denně, a to v 6 hodin, v 10 hodin a ve 13 hodin. Krávy stojící na sucho jsou krmeny jednou denně okolo 8 hodiny. Poté se směsná krmná dávka (TMR) přihrnuje šestkrát denně strojem Bobcat 175.

Na počet krmení během dne je více názorů. Podle Urbana a kol. (1997) se osvědčilo krmit v zimě 1 – 2 krát denně a v létě 3 – 4 krát denně, protože předkládání krmiva přiláká dojnice ke krmnému stolu, a tím dochází ke zvýšené spotřebě krmiv a k vyšší užitkovosti. Kudrna a kol. (1998) poukazují na to, že se v praxi můžeme setkat s různým počtem krmení během dne, jedenkrát až několikrát denně. Důležité je vycházet z vlastních podmínek družstva, ale zároveň i z poznatku, že častější krmení zabezpečuje vyšší příjem sušiny a lepší využití krmiva než při krmení ve velkých dávkách. V ČR se nejčastěji krmí dvakrát denně, přičemž je nutné zajistit několikrát přihrnutí krmiv. Chceme – li rozhodnout o počtu krmení, musíme respektovat skladbu krmné dávky, kvalitu krmiv a užitkovost dojnic. Pokud chceme, aby dojnice měla maximální příjem krmiva, musí mít možnost nasytit se vždy, když na krmivo dostane chuť.

Urban a kol. (1997) uvádějí, že TMR by měla být zkrmována ad libitum tak, aby do každého dalšího krmení zůstal na krmném stole menší zbytek krmiva. Podle množství zbytků se ale nemění množství jedné složky TMR, ale množství celé TMR pro několik dojnic.

Krmná směsná dávka, kterou jsou dojnice krmeny v zemědělském družstvu, je míchána v krmném voze družstva. S optimalizací krmné dávky pomáhá družstvu poradenská firma. Družstvo vlastní silážní jámy, z nichž je siláž odřezávána frézou do krmného vozu. Siláž je vážena vahami na krmném voze. K siláži se do krmného vozu přidává jaderné krmivo. Vše se pak smíchá dohromady ve stanoveném množství. Kudrna a kol. (1998) zdůrazňují, že v míchacím voze by měla být všechna krmiva přesně navážena tak, aby namíchaná dávka odpovídala dávce naprogramované, protože TMR je jednou z podmínek, která může ovlivnit užitkovost stáda.

Před podáváním nového krmiva se odstraňují z krmných stolů zbytky předchozího krmiva. Zbytky krmiva se dopravují pomocí stroje Bobcat 175 na vůz a poté na hnojiště. Podle Čermáka a kol. (1994) je čištění žlabů a odstraňování zbytků předešlého krmiva důležité.

Dojnice se v družstvu rozdělují do třech skupin podle užitkovosti. V první skupině jsou dojnice o živé hmotnosti 600 kg a s užitkovostí kolem 30 litrů mléka za den. Krmnou dávku pro tuto skupinu jsem porovnávala s potřebou živin pro dojnice s živou hmotností 600 kg a s užitkovostí 30 litrů za den.

Druhou skupinou dojnic jsou dojnice s živou hmotností 600 kg a s užitkovostí 18 litrů za den. Krmnou dávku pro tuto skupinu jsem porovnávala s potřebou živin pro dojnice s živou hmotností 600 kg a s užitkovostí 18 litrů za den.

Třetí skupinou jsou dojnice stojící na sucho a před porodem. Krmnou dávku jsem porovnávala s potřebou živin pro dojnice s živou hmotností 600 kg a 4 týdny před porodem.

Kudrna a kol. (1998) doporučují z hlediska zabezpečení potřebných živin pro dojnice vytvářet co nejvyrovnanější skupiny, a to i z hlediska užitkovosti. Dojnice lze řadit do skupin z hlediska organizačního podle doby otelení nebo podle užitkovosti, což považují z hlediska krmení za výhodnější. Obecně se doporučuje vytvořit ve stádě minimálně čtyři skupiny. V družstvu Nemějice se osvědčilo rozdělovat dojnice do třech skupin vzhledem ke kapacitě stáje.

## 4.2 Složení krmných dávek

Dojnice jsou rozdělené do třech skupin podle užitkovosti. Každá ze skupin dojnic má podobné složení krmné dávky, ale v rozdílném množství. Tabulka č. 1 obsahuje složení krmné dávky pro všechny tři skupiny dojnic. Těmito krmnými dávkami jsou krmeny dojnice po celý rok. V tabulce č. 2 je uvedeno složení krmné směsi Zemědělského družstva Nemějice, kterou pro družstvo míchá MVKS spol. s r.o. Paseky.

**Tabulka č. 1 Složení krmné dávky dojnic družstva Nemějice (kg)**

<b>Krmivo</b>	<b>Dojnice 30 l 600 kg</b>	<b>Dojnice 18 l 600 kg</b>	<b>Dojnice stojící na sucho 600 kg</b>
* Nutrivit urea		0,150	
Luční seno průměrné	1,000	1,000	4,000
Kukuřičná siláž (30 %)	28,000	22,000	6,000
Ječmen mláto čerstvé	3,000	2,000	
Travní senáž	13,000	20,000	20,000
+ DOVP Nemějice	8,000	4,000	
Glycerin	0,500		
° Nutridry			0,200

Zdroj: interní materiály ZD Nemějice

\* Nutrivit urea – ML a vitamíny

+ DOVP – krmná směs družstva, viz tabulka č. 2

° Nutridry – ML a vitamíny

**Tabulka č. 2 DOVP Nemějice – složení krmné směsi**

<b>Krmivo</b>	<b>Složení (%)</b>
Tritikale zrno	29,000
Sójový extrahovaný šrot (48%)	10,000
Řepkový extrahovaný šrot	22,000
* Nutrivit urea	3,000
Sůl krmná	0,600
° Rumenstim	2,000
+ Power yeast	0,200
∞ PM exelflore	0,300
Ječmen semeno	30,900
Krmný vápenec	2,000

Zdroj: interní materiály ZD Nemějice

\*Nutrivit urea – ML a vitamíny

° Rumenstim – soda

+ Power yeast – kvasinky

∞ PM exelflore – silice

Každá krmná dávka pro jednotlivé skupiny dojnic musí obsahovat potřebné živiny. Podle Boušky a kol. (2006) je jedním z nejdůležitějších faktorů při sestavování krmné dávky obsah sušiny. Je nutné také věnovat pozornost při sestavování TMR dusíkatým látkám, i když jsou dusíkaté látky brány jen jako orientační ukazatel. Dále je pro dojnice potřebná energie, která se využívá pro chovu a tvorbu mléka. Dalším ukazatelem je obsah vlákniny, který může ovlivnit stravitelnost krmné dávky, příjem sušiny, tučnost mléka apod.

V každé krmné dávce jsem porovnávala obsah živin (sušinu, vlákninu, energii, dusíkaté látky, protein skutečně stravitelný v tenkém střevě – PDI, vápník a fosfor) s potřebou živin pro dojnice podle Sommera a kol. (1994) – tabulka č. 4. Tabulka č. 3 uvádí živiny obsažené v krmné dávce družstva pro dojnice o živé hmotnosti 600 kg a užitkovosti 30 l/ den. Graf č. 1 obsahuje grafické porovnání živin krmné dávky družstva s potřebou živin pro danou skupinu dojnic.

**Tabulka č. 3 Obsah živin v krmné dávce pro dojnice o živé hmotnosti 600 kg a užitkovosti 30 l/den**

<b>Živiny</b>	<b>Obsah</b>
Sušina	21,471 kg
NEL	137,362 MJ
PDI	1 905 g
NL	3 220 g
Vláknina	3,520 kg
Ca	152 g
P	111 g

Zdroj: interní materiály ZD Nemějice

**Tabulka č. 4 Potřeba živin pro dojnice o živé hmotnosti 600 kg a užitkovosti 30 l/den**

<b>Živiny</b>	<b>Obsah</b>
Sušina	20,700 kg
NEL	136,570 MJ
PDI	1 894 g
NL	3 148 g
Vláknina	3,340 kg
Ca	136 g
P	100,500 g

Sommer a kol. (1994) Potřeba živin a tabulky výživné hodnoty krmiv pro přežvýkavce

Sledovaná krmná dávka pro dojnice s užitkovostí 30l/den obsahuje 21,471 kg sušiny. Podle Sommera a kol. (1994) by krmná dávka pro tuto skupinu dojníc měla obsahovat 20,700 kg sušiny. Bouška a kol. (2006) uvádějí obsah sušiny v krmivu okolo 23 kg/den.

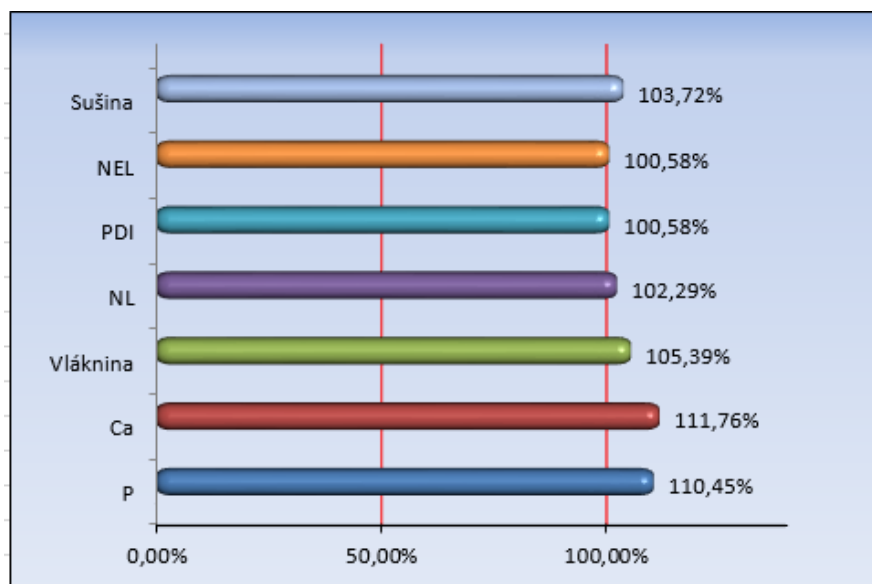
Dalším ukazatelem je koncentrace energie v krmné dávce. Tato krmná dávka udává koncentraci energie 137,362 MJ, tj. 6,4 MJ NEL/kg sušiny. Požadavek na koncentraci energie v krmné dávce podle doporučené potřeby živin pro tuto skupinu dojníc je 136,570 MJ, tj. 6,6 MJ NEL/kg sušiny. Bouška a kol. (2006) uvádějí požadavek koncentrace energie v dávce podle užitkovosti dojníc. Dojnice s užitkovostí 25 – 35 litrů/den mají požadavek koncentrace energie 6,3 – 6,6 MJ NEL/kg sušiny.

Obsah dusíkatých látek ve sledované krmné dávce je 3 220 g, Sommer a kol. (1994) uvádějí potřebu 3 148 g. Kudrna a kol. (1998) doporučují obsah dusíkatých látek podle produkce mléka 30 litrů/den 165 – 175 g/kg sušiny. U sledované krmné dávky je to 150 g/kg sušiny. Podle Kudrny a kol. (1998) jsou hodnoty obsahu dusíkatých látek obecně doporučované a jsou pouze vodítkem při sestavování krmné dávky. Bouška a kol. (2006) se shodují s názory Kudrny a kol. (1994), dusíkaté látky jsou ve většině systémů brány jako orientační ukazatel.

Dalším orientačním ukazatelem je obsah vlákniny, který je ve sledované krmné dávce 16,4 % ze sušiny krmné dávky. Potřeba živin podle Sommera a kol. (1994) je 16,1 % ze sušiny krmné dávky. Bouška a kol. (2006) považují za optimální obsah vlákniny 15 – 17 % ze sušiny krmné dávky.

Vápník a fosfor patří mezi důležité makroprvky. Šimek (1993) zdůrazňuje, že vápník a fosfor by měly být v krmné dávce obsaženy ve stanoveném poměru, při produkci 30 kg mléka by měl být poměr Ca : P 1,6 : 1. V krmné dávce družstva je poměr mezi vápníkem a fosforem 1,4 : 1. Jak Šimek (1993) dále uvádí, nelze denně dodržovat uváděný poměr, ale je důležité, aby poměr Ca : P neklesl pod 1.

**Graf č. 1 Porovnání živin krmné dávky s potřebou živin pro dojnice (30 l/den)**



Krmná dávka pro dojnice o živé hmotnosti 600 kg a užitkovostí 30 litrů/den odpovídá požadovanému množství živin pro tuto skupinu dojnic.

Druhá sledovaná krmná dávka je pro dojnice o živé hmotnosti 600 kg a užitkovosti 18 litrů/den. Tabulka č. 5 udává množství živin v krmné dávce družstva pro tuto skupinu dojnic. V tabulce č. 6 je uvedena potřeba živin pro tuto skupinu dojnic podle Sommera a kol. (1994). Graf č. 2 obsahuje grafické porovnání živin krmné dávky družstva s potřebou živin pro danou skupinu dojnic. Jsou porovnávány stejné živiny jako v krmné dávce pro dojnice o živé hmotnosti 600 kg a užitkovosti 30 litrů/den.

**Tabulka č. 5 Obsah živin v krmné dávce pro dojnice o živé hmotnosti 600 kg a užitkovosti 18 l/den**

<b>Živiny</b>	<b>Obsah</b>
Sušina	17,632 kg
NEL	105,336 MJ
PDI	1 300 g
NL	2 665 g
Vláknina	3,378 kg
Ca	98 g
P	74,300 g

Zdroj: interní materiály ZD Nemějice

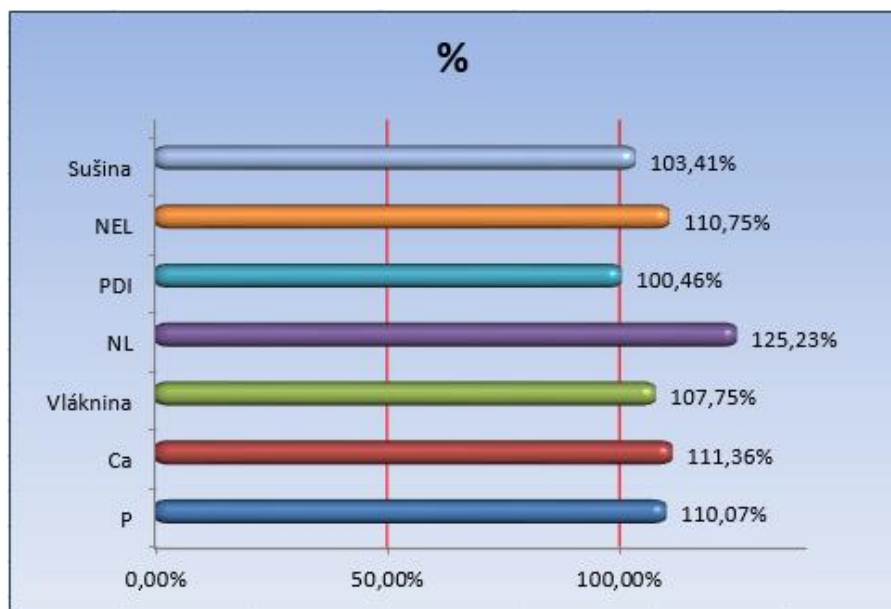
**Tabulka č. 6 Potřeba živin pro dojnice o hmotnosti 600 kg a užitkovosti 18 l/den**

<b>Živiny</b>	<b>Obsah</b>
Sušina	17,050 kg
NEL	95,110 MJ
PDI	1 294 g
NL	2 128 g
Vláknina	3,135 kg
Ca	88 g
P	67,500 g

Sommer a kol. (1994) Potřeba živin a tabulky výživné hodnoty krmiv pro přežvýkavce



**Graf č. 2 Porovnání živin krmné dávky s potřebou živin pro dojnice (18l/den)**



První sledovanou živinou v krmné dávce pro dojnice s užitkovostí 18 litrů/den je obsah sušiny. Podle potřeby živin pro dojnice je optimální obsah sušiny 17,050 kg, krmná dávka družstva Nemějice obsahuje 17,632 kg sušiny.

Podle Sommera a kol. (1994) pro skupinu dojnic s užitkovostí 18 litrů/den je potřeba koncentrace energie 95,110 MJ NEL/den. Krmná dávka družstva udává 105,336 MJ NEL/den.

Další sledovanou složkou krmné dávky jsou dusíkaté látky, které jsou v porovnání s potřebou živin pro dojnice obsažené v krmné dávce družstva ve větším množství. Dusíkaté látky jsou však brány jen jako orientační ukazatel. Podle Boušky a kol. (2006) lze přesto částečně podle jejich koncentrace krmnou dávku posuzovat a sestavovat.

Dalším orientačním ukazatelem je obsah vlákniny. Sommer a kol. (1994) považují za optimální 18 % ze sušiny krmné dávky, sledovaná krmná dávka obsahuje 19 % vlákniny ze sušiny krmné dávky. Bouška a kol. (2006) považují za optimální obsah vlákniny 15 – 17 % ze sušiny krmné dávky, při průměrných užitkovostech může být obsah i vyšší. Je – li obsah vlákniny nižší než 13 – 14 % může dojít k fyziologickým poruchám trávení a poklesu tučnosti mléka.

Zajištění optimálního množství minerálních látek a jejich předkládání v požadovaných poměrech zajišťuje dojnícím rozvinout jejich genofond. Důležitý je poměr Ca : P. Poměr Ca : P je podle potřeby živin pro dojnice 1,3 : 1, stejný poměr vykazuje i sledovaná krmná dávka. Podle internetového zdroje [12] je důležitější správný poměr vápníku a fosforu než jejich absolutní obsah v krmné dávce. Poměr se liší při různé užitkovosti, nejvhodnější je poměr, který vyžaduje norma potřeby živin. V krmné dávce pro dojnice s užitkovostí 18 litrů/den odpovídá obsah živin požadavkům živin pro tuto skupinu dojnic.

Třetí sledovaná krmná dávka je pro dojnice stojící na sucho, o živé hmotnosti 600 kg. Tabulka č. 7 ukazuje obsah živin v krmné dávce družstva pro tuto skupinu dojnic. V tabulce č. 8 je uvedena potřeba živin pro dojnice stojící na sucho. Graf č. 3 obsahuje grafické porovnání živin krmné dávky družstva s potřebou živin pro danou skupinu dojnic.

**Tabulka č. 7 Obsah živin v krmné dávce pro dojnice o živé hmotnosti 600 kg a stojící na sucho**

<b>Živiny</b>	<b>Obsah</b>
Sušina	11,364 kg
NEL	58,720 MJ
PDI	553,420 g
NL	1 479 g
Vláknina	2,850 kg
Ca	58 g
P	44 g

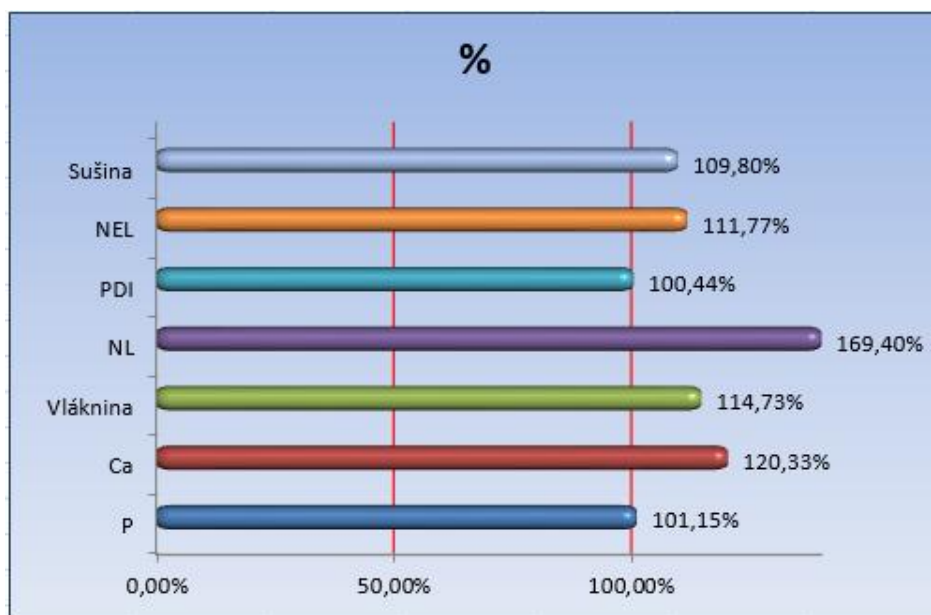
Zdroj: interní materiály ZD Nemějice

**Tabulka č. 8 Potřeba živin pro dojnice o živé hmotnosti 600 kg a stojící na sucho**

<b>Živiny</b>	<b>Obsah</b>
Sušina	10,350 kg
NEL	52,536 MJ
PDI	550,998 g
NL	873,064 g
Vláknina	2,484 kg
Ca	48,200 g
P	43,500 g

Sommer a kol. (1994) Potřeba živin a tabulky výživné hodnoty krmiv pro přežvýkavce

**Graf č. 3 Porovnání živin krmné dávky s potřebou živin pro dojnice stající na sucho**



Období stání na sucho je kritické období z hlediska zdravotního stavu, následné produkce mléka a reprodukce, a proto je velmi důležitá správná výživa dojnic. Suchý a kol. (2011) doporučují maximálně využít kvalitní objemná krmiva o vyšší sušině.

První hodnocenou živinou v krmné dávce družstva je obsah sušiny. Krmná dávka družstva obsahuje 11,364 kg sušiny, potřeba živin pro dojnice uvádí 10,350 kg. Podle Suchého a kol. (2011) by měl příjem sušiny v období stání na sucho odpovídat 2 % z živé hmotnosti dojnice. Sušina v krmné dávce je v normě.

Koncentrace energie v krmné dávce družstva je 58,720 MJ, což je 5,2 MJ NEL/kg sušiny. Podle Sommera a kol. (1994) by koncentrace energie měla být 52,536 MJ, což je 5,08 MJ NEL/kg sušiny. Názory odborníků na koncentraci energie v krmné dávce se liší. Podle Boušky a kol. (2006) převažuje názor, že k zajištění nutričních požadavků by měla stačit jen kvalitní objemná krmiva s požadovanou koncentrací energie mezi 5,0 – 5,5 MJ NEL/kg sušiny. Podle Suchého a kol. (2011) vede nízký příjem energie k nízké porodní hmotnosti narozených telat, obsah energie v krmné dávce by měl odpovídat energetické hodnotě 6,0 – 6,5 MJ NEL/kg sušiny.

Obsah dusíkatých látek by se měl podle Urbana a kol. (1997) a podle Škardy a Škardové (2000) pohybovat v rozmezí 11 – 13 %. Suchý a kol. (2011) uvádějí

rozmezí dusíkatých látek v sušině krmné dávky 15 – 18 %. Jak dále Suchý a kol. (2011) zdůrazňují, vysoké dávky NL vedou k puerperálním poruchám, nízké dávky NL způsobují nedostatečný růst a vývin plodu. Krmná dávka družstva obsahuje 13 % dusíkatých látek v sušině krmné dávky, což je optimální.

Orientačním ukazatelem krmné dávky je obsah vlákniny. Krmná dávka družstva obsahuje 2,850 kg vlákniny. Potřeba živin pro dojnice udává obsah vlákniny 2,484 kg.

V krmné dávce je nutné sledovat poměr Ca : P, aby nedocházelo v období před porodem k poporodní paréze. Té lze předejít omezením příjmu vápníku v období před porodem do výše při poměru Ca : P maximálně 1,3 – 1,5 : 1 a současně zabezpečit přísun vitamínu D (Bouška a kol., 2006). Podle Suchého a kol. (2011) je důležité v předporodním období upravit poměr Ca : P = 1 : 1, tak, že z krmné dávky vypustíme zdroj vápníku a fosfor dodáváme ve formě se sodíkem. Ve sledované krmné dávce družstva je poměr Ca : P 1,3 : 1. Sommer a kol. (1994) uvádí poměr Ca : P 1,1 : 1.

Obsah živin v krmné dávce pro dojnice stojící na sucho je v souladu s potřebou živin pro tuto skupinu dojnic.

### 4.3 Hodnocení kvality siláží

V zemědělském družstvu se zkrmuje TMR, její součástí je kukuřičná a travní siláž. Kvalitu siláží hodnotí družstvo v mobilní analytické laboratoři – NIRS TECHNOLOGIE Břeclav.

Kukuřičná siláž je důležité energetické objemné krmivo, které se zkrmuje po celý rok a tvoří až 50 % podíl sušiny krmné dávky. Patří také ke snadno silážovatelným krmivům, protože obsahuje hodně vodorozpustných sacharidů, má nízký obsah dusíkatých látek a lze ji vyrobit i bez použití silážních aditiv při dodržení nutných technologických podmínek [9].

V tabulce č. 9 je uveden obsah živin kukuřičné siláže ZD Nemějice.

**Tabulka č. 9 Obsah živin v kukuřičné siláži (v sušině)**

<b>Živiny v kukuřičné siláži</b>	<b>Obsah živin</b>
Původní sušina	26,57 %
Popel	3,85 %
NL	9,88 %
Tuk	2,87 %
Škrob	25,62 %
Vláknina	21,35 %
NDF	45,89 %
ADF	25,25 %
MEs	10,55 MJ/kg
NEL	6,25 MJ/kg

Zdroj: interní materiály ZD Nemějice

Vzorek kukuřičné siláže jsem porovnávala s normou 2004. Podle této normy hodnocení vychází z obsahu sušiny, vlákniny a dusíkatých látek. Sušina se do hodnocení kvality siláží zavádí jako důsledek současné technologie krmení (krmné míchací vozy se systémem TMR), která vyžaduje u siláží optimální sušinu cca 35 %. Tabulka norem uvádí dvě metody na stanovení vlákniny (metoda podle Henneberga a Stohmanna a metoda podle Scharrera a Kürschnera), laboratoř si vybere sloupec podle metody, kterou používá. Při hodnocení vlákniny laboratoř použila metodu podle Henneberga a Stohmanna. Obsah dusíkatých látek ovlivňuje cenu krmné

dávky, protože při jejich nedostatku se musí dusík doplnit nákupem drahých bílkovinných koncentrátů [8].

Podle tabulky norem 2004 by měla kukuřičná siláž obsahovat 30 – 35 % sušiny. Vzorek kukuřičné siláže družstva ukazuje obsah 26,57 % sušiny, což je nižší než uvádí norma. Podle Rytiny (2012) má vliv na obsah sušiny doba, kdy se kukuřice na siláž sklízí. Z fermentačního hlediska a z funkčních vlastností siláže v bachoru je optimální, aby sušina dosahovala 30 % a více. Třináctý a kol. (2013) uvádějí, že při velmi časně sklizni je sušina kukuřice nižší než 28 % a ochuzuje se o výnos sušiny a energie. Současně dochází k vyššímu odtoku silážních šťáv a tím ke ztrátě živin. Výhodou může být vysoký obsah cukru a méně ligninu.

Tabulka normy 2004 uvádí obsah vlákniny kukuřičné siláže maximálně 21 %. Obsah vlákniny ve vzorku družstva je 21,35 %, což odpovídá normě 2004. Dalším ukazatelem kukuřičné siláže je obsah dusíkatých látek, který má podle normy 2004 být minimálně 9 %. Sledovaný vzorek obsahuje 9,88 % dusíkatých látek, čímž splňuje normu 2004. Podle Skládanky a kol. [9] se kukuřičná siláž vyznačuje vyšší koncentrací energie 6,2 – 6,8 MJ NEL/kg sušiny. Ze vzorku družstva je patrné, že obsah energie je 6,25 MJ/kg.

Podle normy 2004 se dále hodnotí fermentační parametry a siláž je nakonec podle celkových bodů zařazena do celkové třídy a je stanovena její kvalita. V tabulce č. 10 jsou uvedeny fermentační parametry kukuřičné siláže a celkové hodnocení.

**Tabulka č. 10 Fermentační parametry kukuřičné siláže a celkové hodnocení**

Kyselina mléčná	5,30 %
Kyselina octová	2,33 %
pH	4,03
Body za fermentaci	30
Třída fermentace	I.
Body sušina + vláknina + NL	64
Celkové hodnocení body	94
Zařazení do celkové třídy	I.
Kvalita	Výborná

Zdroj: interní materiály ZD Nemějice

Ve sledovaném vzorku je hodnota pH 4,03. Jak uvádějí Bouška a kol. (2006), průměrná hodnota pH u kukuřičných siláží je asi 3,8. Mezní hodnoty pH je nutné dosáhnout, aby nedocházelo k nežádoucímu kažení. Podle Skládanky a kol. (2012) je rozmezí pH kukuřičné siláže 3,7 – 4,4. Hodnota pH vzorku kukuřičné siláže družstva odpovídá normě. Podle protokolu o analýze vzorku je kvalita kukuřičné siláže hodnocena jako výborná.

Silážování je způsob konzervace krmiv, které je energeticky nenáročné a představuje kvalitní krmivo s vysokou koncentrací živin a energie za předpokladu dodržování technologických požadavků, které umožňují vytvořit rychle anaerobní prostředí. Aby byla zajištěna výroba kvalitní siláže, je nutné dodržet optimální dobu sklizně. Doba sklizně je rozhodující nejen pro obsah vlákniny, ale také pro koncentraci energie a míru stravitelnosti krmiva [10].

V tabulce č. 11 je uveden obsah živin v travní siláži sledovaného družstva. Vzorek travní siláže jsem také hodnotila podle normy 2004. Obsah sušiny ve sledovaném vzorku je 32,80 %. Tabulka norem 2004 uvádí 28 – 45 % sušiny. Obsah sušiny odpovídá optimu. Obsah vlákniny daného vzorku je 26,80 %. Podle normy 2004 má být obsah vlákniny maximálně 27 %. Vzorek normu splňuje. Dalším sledovaným ukazatelem je obsah dusíkatých látek, který by měl být podle normy 2004 minimálně 14 %. Sledovaný vzorek ukazuje hodnotu dusíkatých látek 16,44 %, což opět odpovídá optimu.

**Tabulka č. 11 Obsah živin v travní siláži (v sušině)**

<b>Živiny v travní siláži</b>	<b>Obsah živin</b>
Původní sušina	32,80 %
Popel	10,71 %
NL	16,44 %
Vláknina	26,80 %
Sacharidy	2,05 %
NDF	47,01 %
ADF	41,04 %
MEs	8,80 MJ/kg
NEL	5,03 MJ/kg

Zdroj: interní materiály ZD Nemějice

Tabulka č. 12 obsahuje hodnoty kyselin, pH a zařazení travní siláže do celkové třídy a hodnocení její kvality.

**Tabulka č. 12 Fermentační parametry travní siláže a celkové hodnocení**

Kyselina mléčná	8,94 %
Kyselina octová	6,65 %
pH	4,86
Body za fermentaci	30
Třída fermentace	I.
Body sušina + vláknina + NL	65
Celkové hodnocení body	95
Zařazení do celkové třídy	I.
Kvalita	výborná

Zdroj: interní materiály ZD Nemějice

V protokolu o analýze vzorku je uvedeno u travní siláže pH 4,86. Výsledná hladina pH je ovlivněna mnoha faktory, jako je koncentrace zkvasitelných sacharidů v původní hmotě, obsahem sušiny, kvantitativním a kvalitativním zastoupením bakterií ve hmotě. V silážované hmotě o vyšší sušině je obvykle pH 4,5 – 5 [11]. Travní siláži je podle normy 2004 přiřazena celková třída I. a kvalita výborná.



## 4.4 Ekonomické ukazatele výroby mléka

Hlavní ekonomické ukazatele výroby mléka sledovaného zemědělského družstva v roce 2013 jsou uvedeny v tabulce č. 13. Tabulka ukazuje náklady jednotlivých položek na krmný den a náklady na litr mléka v korunách a v procentech pro jednu dojnici.

**Tabulka č. 13 Ekonomické ukazatele výroby mléka (rok 2013)**

Ukazatel, položka nákladů	Náklady na krmný den (Kč)	Náklady na litr mléka (Kč)	%
Náklady na krmiva vlastní	30	1,45	24,925
Náklady na krmiva nakoupená	26,93	1,85	22,374
Pracovní náklady	14,73	1,01	12,238
Odpisy dojnice	15,04	1,03	12,495
Odpisy stavby a stroje	2,66	0,18	2,216
Režie živočišné výroby	9,47	0,65	7,868
Režie celopodniková	1,08	0,07	0,897
Služby veterinární + léky	2,82	0,19	2,342
Služby plemenářské	3,39	0,23	2,816
Služby ostatní	3,03	0,21	2,517
Energie	6,05	0,3	5,026
Pojistné a odvody	4,91	0,34	4,079
Spotřeba materiálu	0,25	0,02	0,207
<b>Náklady celkem</b>	<b>120,36</b>	<b>7,53</b>	<b>100</b>
Odpočet vedlejších výrobků *	9,48	0,65	7,875
<b>Náklady na prodané mléko</b>	<b>110,88</b>	<b>6,78</b>	<b>92,13</b>
Tržby za mléko	166,43	9,79	138,3
<b>Rozdíl tržeb a nákladů (zisk)</b>	<b>55,55</b>	<b>3,01</b>	46,18

Zdroj: interní materiály ZD Nemějice

\*telata, hnůj, zkrmené mléko

Podle Boušky a kol. (2006) jsou nejvyšší položkou výroby mléka náklady na krmiva. Náklady na krmiva v zemědělském družstvu činily 47,3 %. Ročenka chovu skotu 2012 uvádí náklady na krmiva 41,3 % [7].

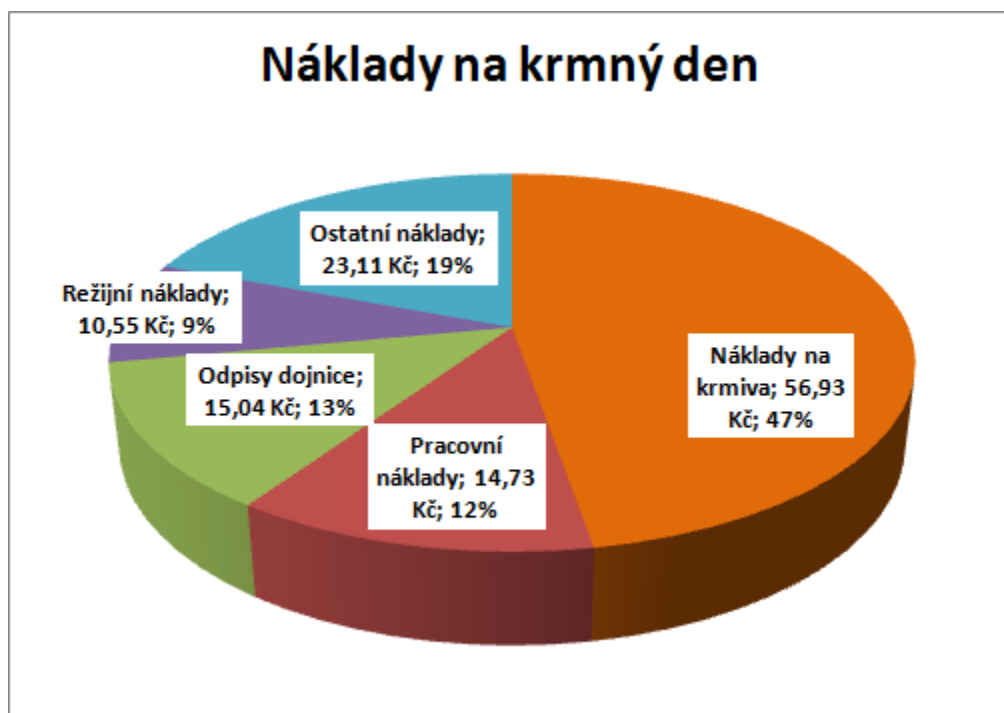
Podle Boušky a kol. (2006) a podle ročenky chovu skotu 2012 jsou druhou nejvyšší položkou pracovní náklady, které činily v roce 2012 14,6 %. Pracovní náklady zemědělského družstva v roce 2013 vykazovaly hodnotu 12,238 %. Podle Boušky a kol. (2006) výše pracovních nákladů je závislá na výši mezd, na organizaci a řízení práce.

Další položkou jsou odpisy dojnic, které byly podle ročenky chovu skotu 2012 kolem 9,3 %. Bouška a kol. (2006) uvádí, že tyto odpisy tvoří kolem 10 % celkových nákladů. V družstvu činily odpisy dojnic 12,495%.

Nepřímou nákladovou položkou jsou výrobní a správní režijní náklady. Jejich výše v roce 2012 byla podle ročenky chovu skotu 10,6 %. Režijní náklady zemědělského družstva v roce 2013 činily 8,8 %.

V grafu č. 4 jsou znázorněny náklady zemědělského družstva na krmný den v korunách a v procentech.

**Graf č. 4 Náklady na krmný den (Kč, %)**



Součet nákladových položek chovu dojnic dosahuje v zemědělském družstvu 120,36 Kč na krmný den, což je 7,53 Kč na litr mléka a 43 931 Kč na dojnici /rok. Po odečtení vedlejších výrobků (telata, hnůj, zkrmené mléko) se náklady na krmný den snížily na 110,88 Kč, 6,78 Kč na litr mléka a 40 471 Kč na dojnici /rok. Podle ročenky 2012 náklady na chov jedné dojnice za rok 2012 dosahovaly cca 187 Kč na den, tj. 69 000 Kč na rok a 9,14 Kč na litr prodaného mléka. Po odečtení vedlejších výrobků se náklady snížily na 66 000 Kč na rok a 8,73 Kč na litr prodaného mléka.

Zemědělské družstvo v roce 2013 vykazovalo zisk 55,55 Kč na krmný den a 3,01 Kč na litr mléka.

## 5. Závěr

Chov dojeného skotu patří v České republice mezi stěžejní odvětví živočišné výroby. O úspěšnosti chovu rozhoduje jak kvalita, tak i kvantita získaného produktu. Užitek je ovlivněna mnoha faktory, zejména úrovní a kvalitou výživy, chovným prostředím, genetickým potenciálem, zdravotním stavem zvířat. Neméně důležité postavení mají i spolehliví ošetřovatelé a dobrá organizace práce.

Ve sledovaném zemědělském družstvu byly zhodnoceny krmné dávky pro dojnice v laktaci s živou hmotností 600 kg a užitečností 30 l/den a pro dojnice s živou hmotností 600 kg a užitečností 18 l/den a dojnice stojící na suchu. V každé krmné dávce byl porovnán obsah živin (sušina, NEL, PDI, NL, vláknina, vápník a fosfor) s potřebou živin pro dojnice od Sommera a kol. (1994). Krmné dávky pro sledované skupiny dojnic splňovaly požadovanou potřebu živin a výrazně se nelišily od názorů odborníků.

V zemědělském družstvu byla dále vyhodnocena kvalita siláží (kukuřičné, travní). Jejich kvalita byla podle normy 2004 hodnocena jako výborná. Pouze hodnota sušiny u kukuřičné siláže je nižší než udává norma 2004, výsledek vzorku ukazuje hodnotu 26,57%.

V zemědělském družstvu byly také vyhodnoceny základní ekonomické ukazatele výroby mléka (náklady na krmiva, pracovní náklady, odpisy dojnic, režijní náklady, ostatní náklady). Nejvyšší náklady v roce 2013 činily v zemědělském družstvu náklady na krmiva (47,3 %). Zemědělské družstvo vykazovalo v roce 2013 zisk.

Ekonomické výsledky produkce mléka může zlepšit dobrý zdravotní stav dojnic, kvalitní objemná krmiva, živinově vyrovnané a zdravotně nezávadné krmné dávky, dostatek kvalitní pitné vody a celodenní příjem krmiv. Současně je také důležitá vhodná volba techniky krmení a odpovídající ustájení dojnic. Zemědělské družstvo plánuje do budoucna přistavět další stáj a navýšit kapacitu dojnic o cca 50 kusů.

## 6. Seznam použité literatury

Blair R. (2011): Nutrition and feeding of organic cattle. The University of British Columbia Vancouver, Faculty of Land and Food Systems, Shankari Wilford, Canada, 285.

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.

Doležal P., Nedělník J., Skládanka J., Lindušková H., Třináctý J. (2013): Konzervace kukuřice. In: Třináctý J.: Hodnocení krmiv pro dojnice. Agrodigest s.r.o., Pohořelice, s. 222 – 224.

Doležal O., Pytloun J., Motyčka J. (1996) Technika a technologie chovu dojnic. In: Doležal O. a kol.: Technologie a technika chovu skotu. Svaz chovatelů českého strakatého skotu, Praha, s. 27 – 36.

Genther, O.N.; Beede, D.K. (2013): Preference and drinking behavior of lactating dairy cows offered water with different concentrations, valences, and sources of iron. Journal of Dairy Science, 96, 1164 – 1176.

Hajič F., Košvanec K., Čítek J. (1995): Produkce mléka. In: Hajič a kol.: Obecná zootechnika. Jihočeská univerzita Zemědělská fakulta, České Budějovice, s. 117 – 129.

Hlaváčková A., Mudřík Z. (2012): Význam stanovení stravitelnosti vlákniny u objemných krmiv. Krmivářství 2/2012: 25 – 26.

Janknecht G. (2005): Nový program minerálních doplňků. Úspěch ve stáji 3/2005: 4 – 5.

Janknecht G. (2006): Na všech stupních užitkovosti odpovídající forma. Úspěch ve stáji 1/2006: 4 – 5.

Ježková A. (2011): Řízení příjmu energie od zaprahnutí do porodu. Krmivářství 5/2011: 28 – 29.

Ježková A. (2012): Zefektivnit krmení dojnic pomocí cukru. Krmivářství 5/2012: 15.

Johansson, B.; Waller, K. P.; Jensen, S. K.; Lindqvist, H.; Nadeau, E. (2014): Status of vitamins E and A and  $\beta$ -carotene and health in organic dairy cows fed a diet without synthetic vitamins. Journal of Dairy Science, 97, 1682 – 1692.

Kostkan J., Hlaváčková A. (2010): Stravitelnost vlákniny (II.). *Krmivářství* 3/2010: 30 – 31.

Krátký J. (2012): Význam aminokyselin pro zlepšení užitkovosti a ekonomiky produkce mléka. *Krmivářství* 5/2012: 18 – 20.

Kučera Z. (2002): Vybrané kapitoly ekonomiky odvětví zemědělské výroby. Jihočeská univerzita Zemědělská fakulta, České Budějovice, 125 s.

Kudrna V., Čermák B., Doležal O., Frydrych Z., Herrmann 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.

Martínek V. (2009): Krmná dávka a míchací krmné vozy. *Krmivářství* 5/2009: 22 – 25. R

Mikyska F., Valenta k., (2007): Hodnocení objemných krmiv. In: *Sborník příspěvků z mezinárodního semináře na téma Výkrm skotu a nové metody hodnocení konzervovaných krmiv (významné faktory kvality hovězího masa a jeho zpracování)*. Výzkumný ústav pro chov skotu, s.r.o., Víkřovice, s. 34 – 42.

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

Overton, T.R.; Yasui, T. (2014): Practical applications of trace minerals for dairy cattle. *Journal of Animal Science*, 92, 416 – 426.

Poplštejnová I. (1991): Vliv výživy dojníc na složení mléka. *Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství*, Praha, 52 s.

Puckhaber J. H. (2009): Řízení chovu u čerstvě otelených krav. *Úspěch ve stáji* 1/2009: 6 – 7.

Raab L. (2004): Bez rizika. *Úspěch ve stáji* 2/2004: 10 – 11.

Rozman J., Konrád J., Malina J. (1999): Výživa a krmení hospodářských zvířat. In: *Rozman a kol.: Chov zvířat 1*. Credit, Praha, s. 178 – 189.

Rytina L. (2012): Fenomén kukuřice ve výživě hospodářských zvířat. *Náš chov* 11/2004: 41 – 42.

Seydlová R. (2011): Lze řešit zdravotní stav mléčné žlázy v období zaprahování? *Náš chov* 2/2011: 72 – 74.

Skřivanová V., Homolka., Kudrna V., Loučka R., Macháčová E., Mudřík Z. (1997): Výživa a krmení. In: *Urban F. a kol.: Chov dojeného skotu*. Nakladatelství Apros, Praha, s. 128-141, s. 173-181.

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

Suchý P., Straková E., Herzig I., Skřivanová E., Zapletal D. (2011): Výživa dojnic. In: Suchý a kol.: Výživa a dietetika II. díl – Výživa přežvýkavců. Veterinární a farmaceutická univerzita Fakulta veterinární hygieny ekologie, Brno, s. 38 – 71.

Šimek M. (1993): Využitelnost minerálních látek z krmiv, přísad a doplňků. In: Šimek M.: Minerální krmné přísady a doplňky ve výživě zvířat. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha, s. 6 – 20.

Škarda J., 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.

Tománková O., Homolka P. (2012): Odhad střevní stravitelnosti N-látek uniklých degradací v bachoru skotu. Krmivářství 4/2012: 33 – 35.

Wiesmann D., Kořínek D. (1999): Základ pro hospodárnou produkci mléka. Úspěch ve stáji 2/1999: 5 – 7.

Willige B. (2004): Voda – zvláštní druh živin. Úspěch ve stáji 2/2004: 13.

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] Staněk S. (2009): Jadrná krmiva.  
<http://www.zootechnika.cz/clanky/chov-skotu/krmiva-a-krmeni-skotu/jadrna-krmiva.html>. Staženo 30.12.2013.

[2] Musil V. (2007): Voda – významný nutriční faktor mléčné užitkovosti nejen v letním období.  
<http://www.genoservis.cz/cz/poradenstvi/clanky/vyziva-a-krmeni-skotu/68-l-l>. Staženo 30.10.2013.

[3] Staněk S. (2009): Napájení skotu.  
<http://www.zootechnika.cz/clanky/chov-skotu/ustajeni-skotu/napajeni-skotu---dojnic.html>. Staženo 3.1. 2014.

[4] Voda ovlivňuje zdraví a pohodu dojnic.  
<http://www.apic-ak.cz/voda-ovlivnuje-zdravi-a-pohodu-dojnic.php>. Staženo 3.1.2014.

[5] Staněk S. (2009): Základy výživy skotu.  
<http://www.zootechnika.cz/clanky/chov-skotu/krmiva-a-krmeni-skotu/zaklady-vyzivy-skotu.html>. Staženo 30.12.2013.

[6] Kudrna V., Homolka P. (2007): Vliv krmné dávky dojnic na množství a kvalitu mléčného tuku.

<http://www.vuzv.cz/sites/Studei%20Kudrna%20vliv%20krmne%20davky%20dojnic%20na%20mlecny%20tuk.pdf>. Staženo 16.1.2014.

[7] Kvapilík J., Růžička Z., Bucek P. a kol. (2013): Ročenka chovu skotu v České republice.

[http://www.vuzv.cz/sites/File/SKOT/EKONOMIKA/rocenka\\_chov\\_skotu\\_2012.pdf](http://www.vuzv.cz/sites/File/SKOT/EKONOMIKA/rocenka_chov_skotu_2012.pdf). Staženo 4.2.2014.

[8] Pozdíšek J. (2008): Metodická příručka pro chovatele k výrobě konzervovaných krmiv (siláží) z víceletých pícnin a trvalých travních porostů.

[http://eagri.cz/public/web/file/33726/Metodick\\_pruka\\_pro\\_chovatele\\_k\\_vrob\\_konzer\\_vovanch\\_krm.pdf](http://eagri.cz/public/web/file/33726/Metodick_pruka_pro_chovatele_k_vrob_konzer_vovanch_krm.pdf). Staženo 27.2.2014.

[9] 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 27.2.2014.

[10] Doležal P., Pipalová S. (Pöttinger): Srovnání kvality senáží vyrobených různými technologiemi.

[http://www.poettinger.cz/landtechnik/download/cz/cz\\_2013\\_TEST\\_SROVNANI\\_SENAZI.pdf](http://www.poettinger.cz/landtechnik/download/cz/cz_2013_TEST_SROVNANI_SENAZI.pdf). Staženo 6.3.2014.

[11] Silážování.

<http://www.old.pioneer-osiva.cz/od1.php#2>. Staženo 4.3.2014.

[12] Minerální látky.

[http://web2.mendelu.cz/af\\_291\\_projekty2/vseo/stranka.php?kod=1029](http://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/stranka.php?kod=1029). Staženo 12.3.2014.

[13] Suttle N. (2010): Mineral nutrition of Livestock.

[www.cabi.org](http://www.cabi.org). Staženo 12.3. 2014