

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4103 Zootechnika

Studijní obor: Zootechnika

Katedra: Katedra zootechnických věd

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

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Výživa dojnic v daném zemědělském podniku

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Ing. František Lád, CSc.

Autor bakalářské práce:

Lenka Placková

České Budějovice, 2017

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
Fakulta zemědělská
Akademický rok: 2015/2016

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Lenka PLACKOVÁ**
Osobní číslo: **Z14033**
Studijní program: **B4103 Zootechnika**
Studijní obor: **Zootechnika**
Název tématu: **Výživa dojníc v daném zemědělském podniku**
Zadávací katedra: **Katedra zootechnických věd**

Zásady pro vypracování:

Výživa je důležitým vnějším faktorem, který významně ovlivňuje produkci mléka. Kvalitní krmivová základna zajišťuje dobrý zdravotní stav, odpovídající užitkovost i dobré reprodukční ukazatele.

Cílem bakalářské práce je vyhodnotit úroveň výživy v daném zemědělském podniku. Zpracujte literární přehled k dané problematice. Analyzujte úroveň výživy v daném podniku, optimalizaci krmných dávek dle doporučené potřeby živin a energie, techniku krmení a kvalitativní ukazatele objemných krmiv. Zjištěné hodnoty zpracujte do tabulek a grafů, konfrontujte v diskuzi.

Rozsah grafických prací: 5 tabulek, 5 grafů
Rozsah pracovní zprávy: 30 - 40 stran
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická


Seznam odborné literatury:

Bouška, V. et al. 2006. Chov dojeného skotu. Praha: Profi Press, 186s.
Bauman, D.E., Grünari, J.M. 2003. Nutritional regulation of milk fat synthesis. Annual Review of Nutrition 23. 203 - 227
Doležal, P. et al. 2012. Konzervace krmiv a jejich využití ve výživě zvířat. Vydavatelství Ing. P. Baštan, 307 s.
Drevjany, L., Kozel, V., Padrůněk, S. 2004. Holštýnský svět, 344 s.
Hayton, A., Husband, J., Vecqueray, R. Nutritional Management of Herd Health. In: Dairy Herd Health. CAB International 2012, 227-278
Sommer, A. et al. 1994. Potřeba živin a tabulky výživné hodnoty krmiv pro přežvýkavce. Pohofelice, 196 s.
Třináctý, J. et al. 2013. Hodnocení krmiv pro dojnice. Agro Digest, 590 s.
Suchý, P. et al. (2011): Výživa a dietetika II. díl - Výživa přežvýkavců. Veterinární a farmaceutická fakulta Brno. 127 s.
Odborné a vědecké časopisy

Vedoucí bakalářské práce: doc. Ing. František Lád, CSc.
Katedra zootechnických věd

Datum zadání bakalářské práce: 29. března 2016

Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2017


prof. Ing. Miroslav Šoch, CSc., dr. h. c.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
ústavní sídlo
Studentův 1008, 370 01 České Budějovice


doc. Ing. Miroslav Maršálek, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 29. března 2016

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

V Českých Budějovicích 17. 4. 2017

.....

Lenka Placková

Děkuji doc. Ing. Františku Ládovi, CSc., vedoucímu bakalářské práce, za cenné rady a odborné vedení při zpracování bakalářské práce. Také děkuji vedení Zemědělského družstva Brloh za poskytnutí materiálů ke zpracování bakalářské práce.

Abstrakt:

Předmětem této bakalářské práce je vyhodnocení úrovně výživy dojníc holštýnského skotu v daném zemědělském podniku. K danému tématu byl zpracován literární přehled. Vlastní práce se zabývá porovnáním výživových hodnot krmných dávek s doporučenou potřebou živin pro danou kategorii. Krmná dávka pro dojnice splňovala doporučené potřeby živin. Krmná dávka pro suchostojné krávy obsahovala nadbytek NL, a tudíž byla navržena optimalizace. Dále byla posuzována kvalita silážovaných objemných krmiv. Porovnávaná mléčná užitkovost dojníc byla nižší o 615 kg mléka/dojnice/rok oproti užitkovosti populace holštýnského skotu v ČR.

Klíčová slova: výživa dojníc; potřeba živin; krmná dávka; objemná krmiva

Abstract:

This thesis purpose is to evaluate level of nutrition of dairy cows – Holstein cattle on the farm. Background research was made for this topic. Claim of the study is to compare nutritional value of the feed rations with the recommended nutrient requirement for dairy cattle. The feed ration for cows meet recommended nutrient requirements. Feed rations for the dry-off cows contain high level of nitrogenous compounds. The correction was recommended. Further, the quality of silage roughage was assessed. Compared milk yield was lower by 615 kg milk/cow/year from the performance of Holstein cattle population in the Czech republic.

Key words: dairy cows nutrition; nutrient requirements; feed ration; roughage feed

Obsah:

1. Úvod a cíl práce	9
2. Literární přehled.....	10
2.1 Potřeba energie.....	10
2.2 Příjem sušiny.....	10
2.3 Potřeba vody	11
2.4 Potřeba živin	11
2.4.1 Dusíkaté látky	12
2.4.2 Sacharidy.....	13
2.4.3 Tuky	15
2.4.4 Minerální látky	16
2.4.5 Vitamíny	18
2.5 Výživa dojnic	19
2.5.1 Výživa dojnic v období stání na sucho	19
2.5.2 Výživa dojnic v první třetině laktace	21
2.5.3 Výživa dojnic v druhé třetině laktace.....	22
2.5.4 Výživa dojnic v poslední třetině laktace	23
2.6 Ustájení dojnic	23
2.7 Příjem krmiva.....	24
2.8 Technika krmení dojnic	25
2.9 Technika napájení dojnic	25
2.10 Krmiva	26
2.10.1 Objemová krmiva.....	26
2.10.2 Jadrná krmiva.....	27
2.10.3 Minerální krmiva.....	28
2.11 Směsná krmná dávka (TMR)	29
2.12 Holštýnský skot.....	29
3. Materiál a metodika	31
4. Výsledky a diskuze	32
4.1 Ustájení a technika krmení a napájení dojnic	32
4.2 Krmné dávky.....	33
4.3 Hodnocení objemných krmiv.....	40
4.4 Mléčná užitkovost.....	43
5. Závěr	44

6. Literatura.....	45
7. Seznam zkratek	49
8. Přílohy.....	50

1. Úvod a cíl práce

V chodu hospodářských zvířat patří mezi nejdůležitější chov krav na mléčnou produkci. Kravské mléko je nepostradatelnou součástí lidské výživy. Stále zvyšující se produkce mléka klade stále vyšší požadavky na výživu dojníc. Mléčné složky – především obsah tuku a bílkovin – hrají významnou roli v ekonomice chovu dojníc, a právě složky mléka jsou částečně ovlivnitelné výživou dojníc.

Výživa dojníc má nepostradatelný vliv na zdravotní stav, kondici, plodnost a užitkovost dojníc. Pro prosperující chov dojníc je důležité umět dojnice dobře nakrmit. K požadované produkci je pak důležitý dostatečný příjem sušiny, který by měl zabezpečit dostatečný příjem energie a živin (bílkovin, tuků, sacharidů, minerálních látek a vitamínů). Požadavky na živiny se liší dle plemene, živé hmotnosti, užitkovosti a fáze laktace. Ve výživě se nesmí zapomenout na zajištění přívodu kvalitní pitné vody. Optimalizace krmných dávek by měla být základem každého chodu dojníc, jelikož špatně složená krmná dávka může zapříčinit vznik řady onemocnění, a to vede ke zvyšování nákladů na léčbu těchto poruch. Cílem při krmení dojníc je také předejít negativní energetické bilanci v poporodním období.

Výhodou při krmení dojníc je, že na rozdíl od monogastričních zvířat jsou přežvýkavci schopni trávit vlákninu, a to umožňuje zkrmovat jim velké množství objemných krmiv. Základním předpokladem kvalitní výživy dojníc je pak právě výborná kvalita objemných krmiv. Kvalitní objemné krmivo musí být vyrovnané po stránce obsahu živin. Musí se dbát i na správnou technologii sklizně, konzervaci a uskladnění, které ovlivňují kvalitu krmiva a jeho stravitelnost.

V posledních letech se v České republice také velmi změnila technika krmení dojníc, jelikož se postupně přechází na zkrmování směsné krmné dávky. Dodržování techniky krmení a správné míchání navržených krmných dávek má vliv na výslednou užitkovost dojníc, zdravotní stav a dobrou reprodukci.

Cílem bakalářské práce je zhodnotit úroveň výživy dojníc v daném zemědělském podniku. Na danou problematiku byl zpracován literární přehled. Cílem vlastní práce je analýze úrovně výživy v daném podniku, zhodnocení techniky krmení a napájení, ustájení dojníc, kvalita zkrmovaných objemných krmiv a optimalizace krmných dávek dle doporučené potřeby živin.

2. Literární přehled

2.1 Potřeba energie

U přežvýkavců je potřeba energie z 60 – 70 % zajištěna těkavými mastnými kyselinami, které vznikají jako produkty bakteriální fermentace. Dalších asi 20 % se získává především odbouráváním mikrobiální hmoty, která se tvoří činností bachoru. Potřebu energie dojnice tedy celkově kryje téměř z 90 % činnost mikroorganismů a pouze 10 – 20 % tvoří přímo energie ze živin přijatého krmiva, které nebyly fermentovány v předžaludku a byly využity přímo v tenkém střevě (Bouška et al., 2006).

Pro energetické hodnocení krmiv pro dojnice se využívá systém netto energie laktace NEL (Škarda a Škardová, 2000). Potřeba energie u dojnic v laktaci se skládá z potřeby na záchov a potřeby na produkci mléka. U prvotetek k tomu ještě musíme připočítat potřebu na přírůstek živé hmotnosti. Dále se nesmí zapomenout na potřebu dojnic na březost, která se připočítává v období několika posledních týdnů před otelením, kdy dojnice stojí na sucho (Jeroch et al., 2006).

Nejdůležitějším limitujícím faktorem vysokoužitkovosti dojnic je právě nedostatek energie. Živá hmotnost dojnice je pak jednoduchým ukazatelem zjištění skutečného příjmu energie, jelikož při nedostatečném příjmu se hmotnost dojnice snižuje. K výraznému poklesu hmotnosti u dojnic dochází především na začátku laktace v důsledku nedostatečného zásobení energií, kdy příjem sušiny zaostává vůči poměrně rychlému nárůstu mléčné produkce (Kudrna et al., 1998).

Jeroch et al. (2006) doporučují dojnicím při záchovné potřebě od 6. do 4. týdne před otelením zvýšit přísun energie o + 10 – 15 MJ NEL/kus/den a od 3. týdne před otelením až do porodu ještě dávku navýšit na + 16 – 20 MJ NEL na kus a den.

2.2 Příjem sušiny

Pro optimalizace krmných dávek, při řízení výživy dojnic, nestačí znát pouze množství energie krmné dávky, ale je důležité také odhadnout potencionální příjem sušiny (Třináctý et al., 2013). Pro dosažení vysoké užitkovosti je hlavním předpokladem co nejvyšší příjem sušiny z kvalitních krmiv. Skutečná spotřeba sušiny je ovlivňována řadou faktorů, jako jsou tělesná hmotnost zvířete, mléčná produkce nebo pořadí a fáze laktace. Z hlediska krmiva se jedná o druh, stravitelnost a kvalitu krmiva, obsah energie, sušiny, vlákniny a jiné. V 1. fázi laktace spotřebují hubenější dojnice i o 25 % více sušiny než přetučnělé krávy a prvotelky přijímají asi o 1 kilogram méně sušiny objemných krmiv než starší dojnice. U kvalitních

objemných krmiv, která jsou vysoce stravitelná, stoupá jejich příjem i množství využitelné energie. Nejvíce sušiny dojnice přijímají, pokud 40 – 50 % sušiny krmné dávky tvoří objemná krmiva a zbytek tvoří sušina jadrných krmiv. Musí být splněny ale i další požadavky, jako zastoupení hrubé vlákniny, struktura, chutnost či stravitelnost krmiv (Bouška et al., 2006).

Kudrna a kol. (1998) uvádějí, že při výzkumu chuťových preferencí byly kravami výrazně více přijímány oslazené kompletní směsné krmné dávky nebo že v zimě zvýšíme příjem sušiny prodloužením světelného dne na 16 i více hodin.

Z přijaté sušiny tvoří 70 – 80 % rostlinné sacharidy, zbytek zaujímají protein, tuk a minerální látky (Dvořák et al., 2005).

2.3 Potřeba vody

Kudrna et al. (1998) uvádějí, že je voda považována pro všechna zvířata za nejdůležitější a hlavní živinu.

Pro skot je orientační spotřeba vody 4 – 5 litrů na 1 kilogram přijaté krmné sušiny. Takže například u vysokoužitkové dojnice, která má příjem 20 kilogramů sušiny je potřeba 80 – 100 litrů (Jeroch et al., 2006). Vzhledem k vysoké pozitivní korelaci mezi sušinou a příjmem vody je nutné zajistit ve stádě dostatečné množství čerstvé, studené a kvalitní vody a to během celého dne. To platí zvláště v období bezprostředně po dojení, kdy dojnice vypije kolem 30 % denního příjmu vody (Škarda a Škardová, 2000).

Pokud jsou krávy nedostatečně napájeny, tak ztrácejí chuť k příjmu krmiva, nevyužívají jeho nutriční hodnoty a výrazně snižují mléčnou produkci. Voda je velmi důležitá při trávení a dalších fyziologických procesech v organismu a je tedy nutné dojnícím zajistit příjem vody ad libitum (Kudrna et al., 1998).

2.4 Potřeba živin

Krmnou dávku dělíme dle potřeby na záchovnou a produkční. Záchovná potřeba živin představuje množství živin, které zvíře potřebuje na své udržení v životní rovnováze. K záchovné potřebě se následně přičítá produkční potřeba živin, což je množství živin, které dojnice potřebuje dle své konkrétní užitkovosti. Pro zjištění potřeby živin slouží normy potřeby živin. V České republice je nejvíce využívá česká norma potřeby živin nebo americká norma NRC (<http://www.eposcr.eu/wp-content/uploads/2011/04/ML17-Vyziva-prezvykavcu.pdf>).

Škarda a Škardová (2000) uvádějí, že k vytvoření nové krmné dávky pro dojnice je důležité zná nutriční hodnoty daných krmiv a požadavky zvířat na příjem sacharidů, dusíkatých látek, tuků, vitamínů a minerálních látek.

2.4.1 Dusíkaté látky

Dusíkaté látky se dělí na degradovatelné a nedegradovatelné. Degradovatelné dusíkaté látky by měly být v krmné dávce zastoupeny třemi druhy: rychle, středně a pomalu degradovatelné (Urban et al., 1997).

Mikrobiální populace v bacheru obsahuje bohatý proteolytický enzymatický systém. V bacheru dochází k odbourávání dusíkatých látek živočišného a rostlinného původu prostřednictvím peptidáz a proteáz. Z krmiva může být v bacheru zdegradováno 55 – 95 % dusíkatých látek, které následně mohou být využity při vzniku mikrobiální bílkoviny (Strapák et al., 2013).

Pokud je množství dusíku, které vzniklo z rychle degradovatelných dusíkatých látek v krmné dávce větší, než jsou bakterie v bacheru schopny využít ke svému růstu, je jeho přebytečné množství bez využití z organismu vyloučeno. Organismus následně přichází o energii, kterou potřebuje k vyloučení přebytečného dusíku. Nadměrný výskyt těchto dusíkatých látek může způsobit intoxikace a úhyn dojnic (Škarda a Škardová, 2000).

Proto by množství rychlého (rozpuštěného) proteinu v krmné dávce u vysokoprodukčních dojnic v 1. fázi laktace mělo být kolem 30 %, v další fázi potom kolem 38 % a na úrovni cca 40 % v poslední fázi laktace. Současně by mělo být v krmné dávce dojnice odpovídající množství nestrukturálních sacharidů, např. cukry a škroby, které slouží jako zdroj energie. Jestliže zkrmuje hned několik zdrojů různě degradovatelných dusíkatých látek, rozšiřujeme tak dobu jejich degradace a dostupnost dusíku je v souladu s rozvojem bacherových bakterií. Pro pokrytí potřeb mikroorganismů je uvádí minimální obsah degradovatelných dusíkatých látek 12 – 13 % (Urban et al., 1997). Mezi rychle degradovatelné dusíkaté látky patří např. močovina (Bouška et al., 2006).

Z celkového příjmu dusíkatých látek není část degradována v bacheru činností mikroorganismů, ale přechází dále do tenkého střeva, kde je enzymaticky trávena. U dojnic s vysokou užitkovostí převyšuje celková potřeba dusíku množství degradovatelného i nedegradovatelného proteinu obsaženého v běžných krmivech a proto musí být v krmné dávce zastoupena krmiva s vysokým obsahem nedegradovatelných dusíkatých látek, jako tepelně ošetřené sójové boby, rybí

moučky, lisované výpalky a jiné druhy krmiva. V 1. fázi laktace je nutné zajistit krytí potřeby dusíkatých látek z 35 – 40 % krmivy obsahující nedegradovatelné dusíkaté látky (Kudrna et al., 1998).

V posledních letech je také velmi intenzivně zkoumána aminokyselinová výživa, neboť aminokyseliny jsou základním kamenem stavby tkání a jsou tedy nezbytné i pro vznik bílkovin mléka. Ve výživě dojnic jsou limitující aminokyseliny hlavně methionin a lizin. Obsah těchto aminokyselin byl zařazen do některých systémů hodnocení dusíkatých látek, protože bylo zjištěno, že jejich množství a profil ve střevě jsou důležité pro dosažení maximální užitkovosti dojnic. Potřeby dusíkatých látek se tak rozšířily o potřebu lizinu a methioninu, které jsou skutečně stravitelné v tenkém střevě (LysDI a MetDI). Potřebu proteinu stravitelného v tenkém střevě vyjadřuje francouzský systém PDI v procentech. Dojnice potřebují 7 – 7,3 % PDIE pro LysDI a 2,2 – 25 % PDIE pro MetDI. Na zvýšený obsah methioninu a lizinu v krmné dávce, reagují dojnice častěji na začátku laktace, kdy je v krmné dávce i doporučovaný obsah dusíkatých látek (Bouška et al., 2006).

Tab. č. 1: Doporučený obsah NL pro dojnice (Chambeilain & Wilkinson, 1996)

Produkce mléka (l/den)	Protein (g/kg sušiny)
0	135 – 145
10	145 – 155
20	155 – 165
30	165 – 175
40	175 – 180
50	180 - 190

2.4.2 Sacharidy

Pro dojnice jsou zásadním zdrojem energie sacharidy, které tvoří 70 – 80 % krmné dávky.

V rostlinných krmivech se nacházejí sacharidy, které jsou uloženy jednak v buněčných stěnách, tvořící tzv. hrubou vlákninu (hemicelulóza, celulóza, lignin a kutin) a jednak v buněčné protoplazmě (škrob a rozpustné sacharidy, které tvoří hlavně cukry).

Lignin, patřící mezi inkrustující látky v buněčné stěně, vytváří se sacharidy pevné vazby, které znemožňují využití celulózy, hemicelulózy a sacharidů

v buněčné protoplazmě. Obsah ligninu v rostlinách stoupá se stářím buněk. Je považován za limitující faktor stravitelnosti organických živin a bývá v negativní korelaci se stravitelností celulózy.

V rostlinách se vyskytují sacharidy převážně ve formě oligosacharidů (laktóza, sacharóza, rafinóza, maltóza a celobióza) a polysacharidů (celulóza, hemicelulóza, pektin, lignin a škrob), (Urban et al., 1997).

Polysacharidy se štěpí na monosacharidy a dále až na konečné produkty CH₄, CO₂ a těkavé mastné kyseliny (kyselina octová, kys. propionová a kys. máslová). Kyselina octová slouží k syntéze mléčného tuku, z kyseliny propionové se glukoneogenezí tvoří glukóza. Při zkrmování většího množství vlákniny se tvoří více kyseliny octové, při vyšších dávkách jádra se naopak tvoří více kyseliny propionové (Strapák et al., 2013). V batoru kolísá štěpení sacharidů v závislosti na stáří píce, zdroji sacharidů a jejich zpracování, např.: mačkání a šrotování obilovin nebo řezání objemných krmiv (Dvořák et al., 2005).

Co se týče rychlosti uvolňování energie z různých zdrojů sacharidů, je energie rozpustných cukrů uvolňována velmi rychle, ze škrobu pomaleji a z celulózy je uvolňována nejpomaleji.

Při sestavování krmných dávek je velmi důležitý obsah škrobu a cukrů, které se označují jako bezdusíkaté látky výtažkové. Společně s pektinem pak nesou označení nestrukturální sacharidy, neboli NFC. Sušina krmné dávky by měla obsahovat 35 – 45 % NFC. Fyziologický obsah NFC v batoru v kombinaci s odpovídajícím obsahem dusíku může pozitivně působit na množství bakterií v batoru a produkci bakteriálního proteinu.

Pro dojnici v laktaci je doporučený celkový obsah cukrů a škrobu 120 – 200 g/1 kg sušiny krmné dávky. Při vyšší užitkovosti však požadavek na obsah cukrů a škrobu stoupá, a to až na 20 – 30 % z celkového obsahu sušiny. Při nedostatku cukrů a škrobu v krmné dávce mají mikroorganismy v batoru nedostatek pohotové energie ke svému rozvoji a jejich počet se snižuje. Naopak při nadbytku cukrů a škrobu v krmné dávce se může snížit spotřeba sušiny, sníží se stravitelnost vlákniny a tučnost mléka a dochází k nechutenství.

Velký význam má ve výživě dojnic vláknina. Mezi složky vlákniny patří vláknina rozpustná v kyselém detergentu (ADF) a vláknina rozpustná v neutrálním detergentu (NDF). NDF zahrnuje vlákninu spojenou s buněčnou stěnou (Kudrna et al., 1998).

S ohledem na zdravé trávení v batoru a užítkovosti dojníc je důležitý obsah vlákniny (ADF a NDF) v krmné dávce. U laktujících krav by měla být koncentrace vlákniny 17 – 18 % v 1 kg sušiny. Při koncentraci pod 16 % je u dojníc riziko batorové acidózy, kdy dojde k poklesu pH v batoru pod 6,2.

Z celkového objemu vlákniny by měla 2/3 tvořit tzv. strukturní vláknina pocházející z objemných krmiv (siláže, sláma, seno aj.). Naopak jaderná krmiva, krmné okopaniny, či mladý travní porost jsou chudá na vlákninu a ta musí mít dodána v podobě krmné slámy (Doležal et al., 2014).

Jeroch et al. (2006) uvádějí, že dojnice by měla přijmout pro správné trávení minimálně 400 g strukturní vlákniny na 100 kg živé hmotnosti za den. Z toho vyplývá, že u dojnice s hmotností 600 kg se tedy bude jednat o nejméně 2,4 kg strukturní vlákniny denně. Mertens (2000) dále uvádí, že dostatečné množství vlákniny pozitivně ovlivňuje produkci slin, žvýkání a následné přežvýkování a udržování fyziologického pH batoru, čímž se zabraňuje vzniku poruchám činnosti batoru.

NDF by měla být zastoupena v celkové sušině krmné dávky 28 – 33 %. Překročení tohoto množství může vést ke sníženému příjmu sušiny. Zhruba 70 – 75 % denní spotřeby NDF musí pocházet z objemové píče. Obsah ADF by měl být 19 – 21 % z celkové sušiny krmné dávky (Drevjany et al., 2004).

2.4.3 Tuky

Další hlavní složkou, patřící mezi energetické živiny, jsou lipidy, které se dělí na jednoduché (mastné kyseliny a volný cholesterol) a složené (fosfolipidy, triacylglyceroly a esterifikovaný cholesterol).

Zdroje lipidů v krmivech:

- živočišný tuk (sádlo, lůj aj.) 99,5 %
- rostlinný olej 99,5 %
- mlezivo 26 %
- lněná a slunečnicová semena 37 – 48 %
- zelená píče a siláže 2,1 – 5,0 %
- seno 1,5 – 2,8 %
- zrniny 1,3 – 5,5 %

(Zeman et al., 2006)

Zařazením tuků a olejů do krmné dávky zajistíme zvýšení koncentrace energie, protože hodnota NEL pro tuky je 2 – 3 krát větší než u proteinu a sacharidů. Její zvýšení je žádoucí u vysokoužitkových dojnic především v 1. fázi laktace.

V sušině krmné dávky by nemělo množství nechráněných tuků přesáhnout 4,4 – 5 %, jinak může dojít ke snížení schopnosti trávit vlákninu v bachoru. Následkem toho dochází k nižšímu příjmu krmiva a menší syntéze mléčného tuku. Z celkové maximální dávky tuku 0,9 g – 1,4 kg by mělo tvořit asi třetinu obiloviny, olejnatá krmiva a vedlejší produkty. Druhá třetina by se měla sestávat z konvenčních tukových produktů (např.: bavlníkové semeno, celé sójové boby a směs rostlinných produktů) a poslední třetinu by měly tvořit vhodné inertní tuky (Bouška et al., 2006).

Každý zdroj tuků by měl mít přijatelnou chutnost a cenu, vysokou stravitelnost a vysoký obsah čisté energie.

Rozhodujícími faktory jsou koncentrace tuku v produktu a stravitelnost, která může být u správně ošetřených tuků 75 – 90 %. Se zkrmováním tuků je nejvhodnější začít již na začátku laktace, kdy dojnice vykazuje dobrou žravost. Na tuk v krmné dávce dojnice adaptujeme přibližně 7 – 10 dní a doporučuje se jeho zamíchání do směsné krmné dávky. Rovněž je doporučeno zvýšení obsahu vápníku o 0,1 % jako kompenzaci snížení dostupnosti Ca při zařazení tuků do krmné dávky.

Mezi nejdůležitější vlastnosti tuků se řadí jejich internost, aby nedošlo k narušení trávení v bachoru (Kudrna et al., 1998).

Triacylglyceroly – patřící mezi tuky – se v bachoru hydrolyzují na glycerol a mastné kyseliny. Hydrolyzu uskutečňují bachorový mikroorganismy a dále fermentují glycerol, převážně na kyseliny propionovou. Některé nenasycené mastné kyseliny mohou v bachoru hydrogenovat na nasycené mastné kyseliny. Vzniklé mastné kyseliny přecházejí do části tenkého střeva – dvanáctníku, kde jsou dále tráveny (Reece, 2011).

2.4.4 Minerální látky

Některé minerální látky jsou součástí živých organismů a jejich vysoký nebo nízký obsah může dokonce způsobit zdravotní problémy. Podle toho dělíme minerální látky na nezbytné, prospěšné a toxické.

Dle denní potřeby se minerální látky dělí na makroprvky, jejichž denní dávky se udává v gramech. Mezi makroprvky řadíme fosfor, vápník, sodík, draslík, chlor, síru a hořčík. Druhou skupinou jsou stopové prvky (mikroprvky) jejichž denní

potřeba se udává v miligramech nebo mikrogramech na 1 kg a řadíme sem mangan, železo, zinek, kobalt, měď, jod, molybden, selen a další (Třináctý et al., 2013).

Dojnicím musíme zajistit kromě potřebného množství minerálních látek i požadované poměry (především Ca : P a Na : K), které jsou důležité pro jejich funkci.

V biologické dostupnosti minerálních látek jsou velké rozdíly, jednak z důvodu odlišné chemické kombinace v různých zdrojích a jednak z rozdílu mezi organickými a anorganickými sloučeninami. U dojnic se nejčastěji vyskytuje karence mědi, zinku a manganu, především u krmných dávek, jejíž hlavní složkou jsou kukuřičné siláže, které mají deficit mikroprvků. Absorpce mikroprvků je u organických sloučenin podstatně vyšší než u anorganických solí, které mají u jednotlivých prvků absorpci 1 – 10 % (Bouška et al., 2006).

Beran a Marcinková (2014a) uvádějí, že dle studií až 50 % dojnic po otelení trpí subklinickou hypokalcémií a následným zvýšeným obsahem tuku v játrech, proto je zdaleka nejdůležitějším prvkem ve výživě dojnic vápník. Underwood a Suttle (1999) dále uvádějí, že výskyt hypokalcémie u dojnic narůstá při zkrmování krmných dávek bohatých na draslík.

Mezi další významné makroprvky se řadí fosfor, hořčík a sodík, ovšem potřebné jsou i chlor, draslík a síra.

Tab. č. 2: Potřebné koncentrace makroprvků v krmné dávce dojnic (g/kg suš.)

Mléko (kg/den)	Ca	P	Mg	Na	K	Cl
5	3,2	2,1	1,3	1,0	10	2,2
10	4,1	2,6	1,5	1,2	10	2,6
15	4,7	2,9	1,6	1,3	10	2,9
20	5,3	3,3	1,6	1,4	10	3,2
25	5,6	3,5	1,6	1,4	10	3,3
30	5,8	3,6	1,6	1,4	10	3,4
35	6,2	3,8	1,6	1,5	10	3,5
40	6,4	4,0	1,6	1,5	10	3,7
45	6,7	4,1	1,6	1,5	10	3,7
50	6,9	4,2	1,6	1,6	10	3,8

Tab. č. 3: Potřebná koncentrace mikroprvků v krmné dávce dojníc (mg/kg suš.)

Mikroprvek	Fe	Co	Cu	Mn	Zn	J	Se
Koncentrace	50	0,20	10	50	50	0,50	0,20

(Jeroch et al., 2006)

2.4.5 Vitamíny

Vitamíny jsou organickými sloučeninami, fungující jako katalyzátory metabolismu, převážně v podobě koenzymů. Rozdělují se na vitamíny rozpustné v tucích (A, D, E, K) a vitamíny rozpustné ve vodě (vitamíny skupiny B a vitamín C). Pro zvířata jsou potřebné všechny vitamíny a většina z nich je dostatečně zastoupená v potravě. Některá zvířata, si dokáží syntetizovat vitamíny ve vlastním těle.

U přežvýkavců dokáží bakterie v bachoru syntetizovat vitamíny skupiny B, proto u nich jejich nedostatek nebyl zpozorován až na vitamín B12, pro jehož syntézu je potřeba prvek kobalt. Deficit vitamínu B12 tedy může vzniknout nedostatkem kobaltu (Reece, 2011).

Bouška et al. (2006) uvádějí, že vyšší přísun vitamínu E napomáhá snižovat výskytu zadržných lůžek a snižuje výskyt nových infekcí mastitidy, které se mohou vyskytnout v období stání na sucho.

Tab. č. 4: Potřeba vitamínů pro dojnice (Jeroch et al., 2006)

Vitamín	Dojnice		
	na kus a den	na kg sušiny	
A (m.j.)	Záchov	40000	↑
	20 kg mléka/den	70000	
	30 kg	85000	≈ 5000
	40 kg	100000	↓
	50 kg	115000	
	Stojící na sucho	70000	≈10000
Beta-karoten (mg)		300	15
D (m.j.)		10000	≈ 500
E (mg)	Laktace	500	25
	Stojící na sucho	500	50

2.5 Výživa dojnic

Ve výživě dojnic je důležitý přizpůsobit krmnou dávku fyziologickému stavu dojnic podle reprodukčního cyklu. Jedná se o fázový způsob výživy dojnic, kdy je období laktace rozděleno na třetiny a následuje období stání na sucho. Jednotlivá období se odlišují poměrem objemných a jadrných krmiv v krmné dávce. V první třetině laktace by měl být tento poměr 40 – 50 : 50 – 60, ve druhé třetině 60 – 70 : 40 – 30 a ve třetí třetině laktace 80 – 100 : 20 – 0 (Čermák, 2000).

Tab. č. 5: Optimální úroveň živin v krmné dávce (McCullough, 1994)

Živiny	Fáze laktace			Zaprahlé krávy	
	raná	střední	pozdní	počátek	před otelením
Dusíkaté látky	17 – 20	15 – 17	14 – 15	12	14 – 15
Degradovatelné NL	60 – 65	62 – 67	65 – 78	65 – 70	62 – 68
Nedegradovatelné NL	22 – 40	33 – 37	30 – 36	30 – 35	31 – 34
Rozpustné NL (% z NL)	30 – 35	30 – 37	30 – 50	32 – 35	31 – 34
Vláknina (ADF)	19 – 21	20 – 23	21 – 24	26 – 30	25 – 28
Vláknina (NDF)	30 – 33	30 – 36	34 – 40	40 – 45	37 – 40
NDF z píče	20 – 24	20 – 25	21 – 25	32 – 35	28 – 33
Nestrukturální cukry	30 – 35	32 – 27	32 – 38	32 – 40	31 – 38
NEL MJ/kg sušiny	7,0 – 7,4	6,7 – 7,1	6,5 – 6,7	5,4 – 5,9	5,7 – 6,5
Tuk %	5 – 7,5	5 - 6	3 – 5,5	3 - 4	3 - 5

2.5.1 Výživa dojnic v období stání na sucho

Při výživě dojnic během stání na sucho je potřeba zohlednit, že v tomto období dochází k regeneraci mléčné žlázy a předžaludků. Navíc, pokud je dojnice ve špatné kondici, musí se dosáhnout lepšího kondičního skóre ještě před otelením (alespoň 3,5). I přesto, že budou dojnice v optimální kondici, stále potřebují vyrovnanou krmnou dávku pro doplnění tělesných zásob vitamínů a minerálních látek. Nikdy by však dojnice neměly být překrmovány.

Kvůli zajištění kvalitní výživy, by mělo být stání na sucho rozděleno na dvě období: rané a pozdní (před otelením). Rané období stání na sucho je z hlediska výživy nejméně náročné z celého mezidobí. V tomto období dochází k regeneraci předžaludků a je doporučováno zkrmovat kvalitní seno, siláž, krmnou slámu a menší množství jadrných krmiv (1,5 – 2,5 kg) pro zajištění dostatečného množství potřebných živin. Nedostatečná výživa v období stání na sucho (především po 1. a 2. laktaci) se projeví nižší produkcí mléka během následující laktace.

V krmné dávce by měl být obsah NL 11 – 13 % MJ NEL/kg sušiny, 0,5 – 0,7 % (cca 60 – 80 g/ks/den) vápníku, 0,3 % (35 – 45 g/ks/den) fosforu, 0,65 % draslíku, 0,16 % hořčíku a 0,10 % sodíku ze sušiny krmné dávky. Příjem minerálních látek je nutné omezit nejpozději dva týdny před porodem. Velmi důležitý je i přívod vitamínů, především 100 000 – 150 000 m.j. vit. A a 25 000 – 35 000 m.j. vit. E/den.

V pozdním období stání na sucho (cca posledních 14 dní před otelením) je výživa dojnic složitější. Je vhodné do krmné dávky zařadit sacharidy, tuky i dusíkaté látky, které hodláme zkrmovat po otelení. Krávy vyžadují vyšší příjem NL (14 – 15 %), z toho 33 % nedegradovatelných a 67 % degradovatelných NL (Urban et al., 1997).

Na první fázi laktace je třeba dojnici připravit správnou technikou krmení. Je proto potřeba 10 – 14 dní před otelením postupně zvyšovat dávky jadrných krmiv, aby si bachorová mikroflóra navykla a po otelení dokázala efektivně využívat krmnou dávku bohatou na energii. Dávku jadrných krmiv postupně navyšujeme až na 1 % živé tělesné hmotnosti dojnice. Představuje to zhruba 3 až 5 kg jádra na dojnici. Na této úrovni se množství jadrného krmiva udržuje až do otelení a ve stejné dávce se pokračuje i prvních několik dní po porodu. Poté se může dávky jádra opět zvyšovat podle potřeby dojnice, ovšem ne více než o 0,5 kg denně. Touto technikou krmení dojnice snáze překonává poporodní období a vrcholu produkce mléka je dosaženo dříve (Kudrna et al., 1998).

Celkově jde tedy o přípravu bachoru – jak stěny, tak jeho mikroflóry – na absorpci živin, kterou obsahuje krmná dávka po porodu. Dále dochází k nárůstu příjmu sušiny, který snižuje riziko vzniku negativní energetické bilance a následných ketóz. V neposlední řadě jde o přípravu dojnice na porod a mobilizaci vápníku, čímž se zabrání vzniku (sub)klinických hypokalcemií (Harsa, 2012).

Tranzitní období zahrnuje zhruba 3 týdny před porodem, vlastní porod a 3 až 6 týdnů po porodu (rozdojování). V tomto období dojnice přechází z vysokého

stupně březosti do intenzivní produkce mléka a často se zde vyskytují produkční poruchy (např. ketózy, parézy, acidózy, atd.). Dojnice mnohdy nejsou připraveny na vysokou zátěž po porodu v důsledku jejich zanedbání v závěrečné fázi laktace nebo právě v období stání na sucho. V tomto období dochází u dojnice v k mnoha fyziologickým změnám vedoucím k poklesu příjmu krmiva. Příjem krmiva, intenzita přežvykávání a motorika bachoru se u dojnic snižují o 10 – 30 % a to v období dvou týdnů před porodem a zhruba stejnou dobu po porodu. U dojnic klesá příjem energie a později i hladina vápníku v krevní plazmě. Udržení zdravého tranzitního období je tedy velmi důležité na pozdější produkční a reprodukční výkonnost (Šlosárková et al., 2015).

2.5.2 Výživa dojnic v první třetině laktace

První třetina laktace zahrnuje prvních 100 dní laktace, tedy fázi rozdojování a nejvyšší dojivosti. Toto období je náročné především z hlediska reprodukčního cyklu (involuce dělohy a obnovení reprodukčních funkce) a produkce mléka. Zpravidla dochází k nedostatku energie, vitamínů i minerálních látek a překrmování dojnic dusíkatou složkou krmiva.

V prvních 60 dnech laktace je nutné dojnici vyprovokovat k co nejvyšší produkci mléka – rozdojování – postupným a pomalým přidáváním jadrného krmiva. Po otelení zkrmujeme dávku jádra odpovídající dávce v přípravném období a poté dávku postupně zvyšujeme. Tím dosáhneme postupného přizpůsobení bachorové mikroflóry na zvýšený příjem energie (Čermák, 2000).

Na začátku laktace má trávicí trakt dojnice omezenou kapacitu, proto dojnice přijímá sníženou dávku krmiva a není schopná pokrýt potřebu živin na zvyšující se produkci mléka. Často poté dochází k negativní energetické bilanci. Je proto potřeba přidat do krmné dávky tuk a škrob, což ovšem může vést k narušení bachorové fermentace. V dnešní době už existuje řada řešení, například v podobě hybridů kukuřic se zvýšenou stravitelností vlákniny, což umožňuje podat dojnícím vyšší dávku krmiva a pokrýt požadovanou potřebu živin (Ramireze, 2016).

Dalším předpokladem pro vysoký příjem krmiva, a především sušiny, je kvalitní objemné i jadrné krmivo, vlhkost krmné dávky, obsah hrubé vlákniny (především NDF).

Objemná krmiva by měla obsahovat minimálně 5,6 – 5,8 MJ NEL/kg sušiny a koncentrace energie v celé krmné dávce by měla dosahovat 7 – 7,4 MJ NEL kg sušiny.

Krmná dávka by měla mít 50–55 % sušiny. Při nižší nebo vyšší koncentraci se u dojnic snižuje příjem krmiva. Obsah hrubé vlákniny by měl být při nejvyšší produkci mléka 14 – 15 % v sušině krmné dávky, z toho doporučený obsah NDF je 28 – 32 %. Z celkového obsahu NDF by mělo být 70 – 75 % kryto objemnými krmivy a 15 – 20 % sena či siláže by mělo mít délku 2 – 4 cm. Obsah ADF má vliv na stravitelnost krmiva a její optimální koncentrace činí 19 – 21 % v sušině. Krmnou dávku je důležité vybalancovat i minerálními látkami a vitamíny.

Pozitivní vliv na příjem krmiva má i technika krmení a četnosti přihrnování krmiva (důležité je umožnit přístup ke krmivu 24 hodin denně). Dále je možné přidání pufrů do krmné dávky (např. sody v množství 0,75 % sušiny) nebo úprava pH krmiva – především u kyselejších siláží nebo při vysokém obsahu jádra v krmné dávce (Illek a Kudrna, 2014).

Cílem krmení dojnic je zajistit co nejmenší rozdíl mezi přísunem a potřebou živin, čímž podpoříme zdraví a plodnost dojnice. Pokud není potřeba energie a živin dostatečně kryta krmivem, dochází k odbourávání tělesných rezerv, které by nemělo přesáhnout 5 % hmotnosti dojnice (cca 30 kg). Proto je důležité sledovat kondici u jednotlivých dojnic, který by měla být před otelením nad 3 a v laktaci 2,5.

Příjem krmiva postupně stoupá v prvních pár týdnech po otelení a maxima dosahuje po 5. – 7. týdnu, kdy dojnice zároveň produkuje nejvíce mléka. K vyššímu příjmu krmiva vede i použití kvalitních objemných krmiv, především travních senáží, kukuřičných siláží, mladého sena, případně krmných okopanin (Čermák, 2000).

2.5.3 Výživa dojnic v druhé třetině laktace

Druhá třetina laktace trvá přibližně do 200. dne po otelení. Dojnice již přijímají dostatečné množství sušiny. Produkce mléka pozvolna klesá, dojnice mají nižší nároky na koncentraci energie v krmné dávce, a proto se snižuje podíl jádra a naopak stoupá obsah objemných krmiv na 60 % v sušině krmné dávky. Důležité je udržovat dojnice v optimální tělesné kondici, z důvodu možných komplikací v poporodním období, které se vyskytují především u dojnic přetučněných a hubených. Obsah NL v sušině krmné dávky by neměl přesáhnout 17 % (optimum 15 – 16 %), při vyšším obsahu NL dochází k poruchám reprodukce (Čermáková, Koukolová a Výborná, 2015). Naopak při nedostatku NL je možné zařadit do krmné dávky močovinu, ovšem je důležité dodržet zásady při jejím zkrmování.

Důležité je také zvolit vhodná jádrná krmiva a u produkčních směsí by měla jejich produkční účinnost odpovídat užitkovosti nad záchovnou krmnou dávku. Nad

základní dávku se jadrná krmiva dávkují v množství 0,3 – 0,5 kg na kg mléka. U objemných krmiv musíme počítat se ztrátami při manipulaci s krmivem a s nesežranými zbytky, které dohromady činí 5 – 10 % dle typu krmné dávky.

V druhé třetině laktace se úbytek hmotnosti dojníc naopak mění na postupný přírůstek. Dojivost je v této fázi 22 – 26 kg mléka a výživa dojníc by měla být bez problémů, pokud zkrmujeme kvalitní krmivo, které je zdravotně nezávadné a s potřebným obsahem živin (Čermák, 2000).

2.5.4 Výživa dojníc v poslední třetině laktace

Toto období je závěrečnou fází laktace a trvá od 200. dne po otelení až do zasušení, které se provádí nejčastěji 60 dní před otelením dojnice. V této třetině laktace se nadále postupně snižuje množství jadrných krmiv v krmné dávce. Je důležité stále udržovat optimální kondici dojníc, aby nedošlo k jejich ztučnění, jehož riziko je v této fázi laktace nejvyšší. V období stání na sucho lze už kondici dojníc měnit jen velmi těžko.

Zkrmuje se krmná dávka bohatá na kvalitní objemná krmiva s dostatečným obsahem stravitelné vlákniny (Čermáková, Koukolová a Výborná, 2015).

V této třetině laktace dochází také k výraznému zvýšení hmotnosti plodu a plodových obalů. Zvláště by se mělo dbát na zdravotní nezávadnost krmiv, jejich výběr a kvalitu.

Důležité je takové věnovat pozornost zaprahování krav, které je především u vysokoprodukčních krav složité, protože mají tendenci k neustálé produkci mléka. Pokud se tak stane, můžeme z krmné dávky vyřadit jadrná a šťavnatá krmiva, popřípadě omezit příjem vody.

Po skončení laktace se krmná dávka opět upraví, a to na požadavky krav v období stání na sucho. Aby se vyhovělo veškerým požadavkům, měly by být dojnice rozděleny do skupin dle užitkovosti a reprodukčního cyklu (Čermák, 2000).

2.6 Ustájení dojníc

Volba optimální technologie ustájení, může být rozhodující pro úspěch chovu. V chovu dojného skotu se stáj dělí na produkční a reprodukční část.

Reprodukční část stáje slouží k ustájení dojníc 60 dní před porodem a 5 – 10 dní po porodu. Tuto část stáje tvoří boxy nebo kotce s porodními kotci. Porodní kotce jsou buď individuální, nebo pro menší skupinu krav do 10 kusů.

V produkční části stáje jsou dojnice ustájeny po dobu laktace.

Při vazném systému ustájení jsou dojnice uvázány u krmného žlabu na podestýlaném stání. Dojí se zpravidla na stání, výjimečně v dojírnách při možnosti skupinového odvázání dojnic.

Při volném ustájení jsou dojnice chovány volně ve skupinách a využívá se několik systémů:

- kombinované boxy (kombiboxy, stlané, se sníženou možností pohybu)
- volné boxové stáje
- kotce s lehárnou na hluboké podestýlce a se zvýšeným krmištěm
- kotce s podlahou o sklonu do 7,5 %, s vysokou podestýlkou a se sníženým krmištěm.

Odkliz výkalů je ve stájích zajištěn mobilním nebo stacionárním zařízením (Bouška et al., 2006).

V chodu dojnic je nejvyužívanější volné boxové ustájení, protože udržuje zvířata čistá a poskytuje jim dostatečný prostor a pohodlí pro odpočinek. Důležitá je správná volba velikosti ložných boxů na základě tělesných rozměrů zvířat. Dojnice musí mít dostatek prostoru pro stání, ležení, ale i pro manipulaci s hlavou při vstávání a lehání. Podlaha boxů je buď rovná nebo prohloubená. Může se buď podestýlat (slámou, pilinami, pískem) nebo se využívají matrace. Ložné boxy mohou být v jedné nebo více řadách. Napáječky se umísťují v krmné chodbě, tak aby k nim měly dojnice přístup z obou stran. Krmná chodba musí být dostatečně široká pro dojnice, které žerou i pro ty, které za nimi procházejí. Poměr míst u krmiště k ustájovacím místům by měl být nejlépe 1 : 1, maximálně 1 : 1,5 (Gálik et al., 2015).

2.7 Příjem krmiva

Dojnicím se krmivo naváží každý den vždy ve stejnou dobu. Samozřejmostí by mělo být dostatek místa u žlabu, aby dojnice ve skupině mohly přijímat krmivo společně po celý den. V ideálních podmínkách dojnice přijímají krmivo až 14× za den. Krmivo ovšem musí být dobře přístupné, chutné a se správným složením. Vhodné je, aby dojnice přijímala krmivo častěji ale po menších dávkách. Tak je bachor neustále plný a nehrozí náhlý pokles pH. Pokud jsou dojnice nuceny přijímat krmivo ve stresu a rychle, povede to k horšímu využití krmiva a acidózám bachoru (Hulsen a Aerden 2014).

Pravidelné přihrnování krmiva, aby bylo na krmném stole či žlabu neustále v dosahu dojníc, je velmi důležitý faktor ovlivňující kvalitu výživy a celkově chovu dojníc. Kromě využití lidské práce jsou v současnosti na výběr stacionární přihrnovací zařízení nebo mobilní víceúčelové stroje. Stacionární přihrnovací zařízení pracuje automaticky a může krmivo přihrnovat nepřetržitě. Časté přihrnování krmiva má pozitivní vliv na příjem krmiva, živou hmotnost, užitkovost, chování zvířat i ekonomiku chovu (Gálik et al., 2015).

2.8 Technika krmení dojníc

Současné systémy pro přesné krmení zaručují, že dojnice dostanou kvalitní krmivo v optimální dávce a složení, které sestavil výživář. Moderní technologie při krmení dojníc musí splňovat bezpečnostní i zootechnické požadavky. Dnešní míchací krmné vozy jsou víceúčelová zařízení, která zajišťují nakládání komponentů krmné dávky, jejich vážení, řezání krmiv, míchání a dávkování hotové krmné dávky na krmný stůl.

Míchací krmné vozy umožňují celý proces krmení zcela řídit a mechanizovat a zároveň snižuje potřebu lidské práce. Sestavením a namícháním optimální krmné dávky zamezíme vzniku trávicích problémů a zabezpečíme maximální příjem potřeby sušiny a energie. Namíchaná krmná dávka také zajišťuje stálí průběh fermentace v bachoru, což zlepšuje využití krmiv a živin. Dokonale namíchaná krmná dávka také nedovoluje dojnícím selektovat jednotlivé složky krmné dávky. Důležité je také rovnoměrné nadávkování krmné dávky na krmný stůl, což zajistíme vážením založeného množství krmiva na 1 m krmného stolu.

Moderní míchací krmné vozy postupně nahrazují klasické zakládací krmné vozy. V současnosti se také využívají automatické krmné linky, přípravný krmiv nebo automatické krmné boxy, které individuálně dávkují dojnícím jadrná krmiva (Gálik et al., 2015).

2.9 Technika napájení dojníc

Výběr vhodného způsobu napájení dojníc je jedním z limitujících faktorů, který ovlivňuje spěch chovu, odchovu i výkrmu.

Automatické napáječky jsou vhodné maximálně do chovů s nižší užitkovostí, protože plochou a hloubkou napájecích mís omezují dojnice v napájení. Mnohem vhodnější jsou napájecí žlaby, které zajistí dostatečnou zásobu vody. V posledních letech se začínají využívat i napáječky s magneticky upravenou vodou.

Při pastvě dojnic je nejvýhodnější na pastvinách použití míčová (balonová) napajedla (Urban et al., 1997).

Napáječky by neměly být instalované výš jak 80 cm nad podlahou. Nádoby napáječek by měly být dostatečně dlouhé. Uvádí se alespoň 6 – 10 cm plochy žlabu na jednu dojnici. Dojnice by měly mít k napáječkám neomezený přístup a to především po dojení, kdy přijímají nejvíce vody během dne. Neměly by k napáječkám chodit dál jak 25 – 50 metrů. Pokud se dojnice ihned nenapíje a musí dlouho čekat, dochází k poklesu užitkovosti.

Napáječky bychom měli umisťovat co nejbliže krmišti. Důležitý je i dostatečný prostor kolem napáječek, aby se mohly dojnice nerušeně napít a ihned odejít.

Napáječky lze umístit i do naháněcí chodby, ovšem pouze tehdy, pokud je chodba dostatečně široká, aby mohly ostatní dojnice chodbou volně procházet (Strapák et al., 2013).

V zimním období dojnice preferují vodu o teplotě +15 až +17°C a v letním období nejvíce přijímají chladnější vodu o teplotě +10 až +14°C. Doporučují se tedy napajedla, která umí temperovat a stabilizovat teplou vody. Samozřejmostí by měla být i kontrola kvality a čistoty vody (Doležal, 2014). Pro příjem vody je důležitá její chuť a vůně, jelikož dojnice preferují vodu čerstvou. Je tedy důležitý správný zdroj vody a množství nečistot a minerálních látek. Dojnice pijí 6 – 14 krát denně. Pro jednu skupinu dojnic by měly být k dispozici minimálně 2 napáječky (Hulsen a Aerden, 2014).

2.10 Krmiva

2.10.1 Objemová krmiva

Drevjany et al. (2004) zmiňují, že výživa dojnic nikdy nebude úspěšná, pokud nebude postavena na kvalitních objemných krmivech, která představují 50 – 100 % sušiny krmné dávky (dle fáze laktace).

Také Zeman a Doležal (2011) považují kvalitní objemná krmiva (a zejména siláže) za základ dobré užitkovosti, zdraví dojnic a lepší ekonomiky chovu.

Dále uvádějí, že při výrobě siláží je důležitá nejen kvalita fermentačního procesu, ale především požadavek na výsledný obsah živin. Kvalita konzervovaného krmiva je výsledkem vnitřních (druh píce, obsah sušiny, obsah sacharidů a látek s pufrující funkcí) i vnějších faktorů (technologické, klimatické, agrotechnické, organizační a jiné). Kvalitní siláž má co nejlepší kvalitu fermentačního procesu,

vysokou koncentraci energie, vysokou kvalitu řezanky, je aerobně stabilní, má co nejnižší ztráty sušiny, je dieteticky nezávadná a nedošlo u ní k jakémukoliv znečištění. Mathies (2002) uvádí, že obsah energie siláže se snižuje o cca 0,1 MJ NEL/kg sušiny s každým procentem písku (znečištěním siláže).

Kvalita konzervovaných krmiv je důležitá pro dlouhověkost a zdraví dojnic. Základní hodnocení se skládá z výsledků chemických analýz siláží, jejichž klíč je platný pro všechny druhy fermentovaných siláží. Silážování je u nás nejpoužívanější metodou konzervace objemných krmiv i obilovin pro přežvýkavce, proto je hodnocení jejich kvality nezbytné (Čermák et al., 2008).

V našich klimatických podmínkách má nezastupitelnou funkci ve výživě dojnic kukuřičná siláž, která kvůli vysokému obsahu sacharidů patří k nejsnadněji silážovatelným píceinám. Pro úspěšný průběh silážování kukuřice je důležitý termín sklizně a obsah sušiny. V optimálním sklizňovém stádiu má celá rostlina obsah sušiny 28 – 34 % a zrno 60 – 65 %. Při časně sklizni se ochuzujeme o sušinu a vyšší koncentraci energie, naopak při pozdní sklizni je siláž náchylnější k zaplísnění a nižší obsah cukrů negativně ovlivňuje fermentační proces. Kukuřičná siláž, se musí skladovat minimálně 6 – 8 týdnů než se může zkrmovat (Třináctý et al., 2013).

Minimální koncentrace energie u kukuřičné siláže by měla být 6,5 MJ NEL/1 kg sušiny a měla by obsahovat maximálně 20 % hrubé vlákniny v sušině. Je důležité mít na paměti, že kukuřičná siláž je zpravidla nejvýznamnější složkou krmné dávky, a tudíž významně rozhoduje o její struktuře. Délka řezanky kukuřičné siláže by se měla pohybovat kolem 15 – 25 mm. Optimální pH siláže by mělo být v rozmezí 4 – 4,2 (Drevjany et al., 2004). Konzervovat silážováním lze i trávy (nad 30 % sušiny), jeteloviny (nad 30 % sušiny), vojtěšky (nad 35 % sušiny) a mnoho dalších druhů krmiv (Zeman a Doležal, 2011).

Mezi další objemová krmiva pak patří zelená píce, konzervované zelená píce (např. seno) a krmná sláma (Čermák et al., 2008).

2.10.2 Jadrná krmiva

Jadrná (koncentrovaná) krmiva zahrnují krmiva s vysokým obsahem energie a proteinů na kg sušiny. Do této kategorie krmiv řadíme především obiloviny, olejninu, luskoviny a vedlejší produkty zpracovatelského průmyslu krmiv (Čermák et al., 2008).

Obilniny mají vysoký obsah škrobu, relativně málo hrubého tuku, málo vápníku a jsou bohaté na vitamín E a B-komplex. Mnohostranně použitelným

krmivem jsou pak obilné výpalky, které jsou velmi vhodné i pro vysokoužitkové dojnice kvůli vysokému obsahu energie a proteinu.

Luskoviny patří mezi krmiva bohatá na protein, škroba fosfor, naopak chudá jsou na vápník.

Olejniny a vedlejší produkty z průmyslu zpracování olejů jsou bohaté na energii, tuku, protein a fosfor. V ČR jsou nejpoužívanější ke krmení sójové boby, popřípadě řepka a slunečnice. Hojně využívané ve výživě dojnic jsou také extrahované šroty vznikající při extrahování olejin za získávání oleje. Extrahované šroty jsou navíc bohaté i na vápník, stopové prvky, vitamín E a B-komplex (Čermák et al., 2008).

Drevjany et al. (2004) uvádějí, že koncentrovaná krmiva by měla být vždy zkrmována ve směsi s objemnými krmivy. Dehghan-Banadaky et al. (2007) konstatuje, že před zkrmením jadrných krmiv přežvýkavcům je vhodná jejich mechanická (fyzikální) úprava, kdy dochází k narušení zrna. Bez porušení zrn totiž přežvýkavci nedokáží využít živiny endospermu a dochází k jejich velkým ztrátám.

2.10.3 Minerální krmiva

Velký význam v krmné dávce dojnic má i zastoupení jednotlivých makroprvků a mikroprvků. Především přísun makroprvků je potřebný ve větším množství. Vápník je jedním z nejdůležitějších prvků, a jeho dostatečný příjem by měl být řešen u dojnic už během tranzitního období, aby se předcházelo výskytu hypokalcémie v poporodním období. Další velmi významný prvek je hořčík, který ovlivňuje riziko vzniku poporodní parézy nebo například draslík, jehož vysoké dávky narušují u dojnic metabolismus hořčíku.

Stopové prvky a vitamíny už jsou potřeba v daleko menších množstvích, to ovšem neznamená, že jejich význam v krmné dávce není důležitý (Beran a Marcinková, 2014b).

Obsah minerálních látek v krmivech většinou nestačí na pokrytí potřeb a také množství poměry mezi jednotlivými prvky nejsou v souladu s požadavky dojnic. V současnosti je k dostání kolem 40 různých jednosložkových krmiv obsahující vápník, fosfor, sodík nebo hořčík. Tyto jednotlivá jednosložková krmiva se využívají do krmných směsí, jako samostatné složky nebo jako součást minerálního krmiva (Čermák et al., 2008).

Minerální krmiva jsou tedy anorganické látky, které se krmí samostatně či ve směsích. Minerální látky mohou být z anorganického nebo organického materiálu,

kteře obsahují více jak 500 g popela na kg sušiny. Minerální krmiva slouží buď k přímému zkrmování nebo pro výrobu minerálních směsí (tzv. nosiče). Například prvky měď a selen mohou být podávány pouze ve formě premixů s nosiči.

Jako zdroj stopových prvků se v současnosti využívají i jejich organické formy. Výhodou je nižší dávkování v porovnání s anorganickou formou a snížená zátěž životního prostředí.

Při podávání minerálních krmiv je důležité nejen předcházet nedostatku minerálních látek, ale vhodnou volbou zdrojů, správným dávkováním a poměrem mezi jednotlivými prvky, zajistit optimální zdravotní stav, welfare a užitkovost dojnic (Zeman et al., 2006).

2.11 Směsná krmná dávka (TMR)

V dnešní době se ve většině chovů dojnic zkrmuje směsná krmná dávka neboli TMR (Total Mixed Ration). Jsou v ní obsaženy všechny složky krmné dávky, tedy objemná krmiva, jadrná krmiva a minerální a vitamínové doplňky. Všechny složky TMR jsou pak smíchány do homogenní směsi pomocí míchacích krmných vozů. Velmi důležitá u TMR je přesnost nakládání jednotlivých složek krmné dávky.

Výhodou TMR vyšší stravitelnost krmné dávky, lepší stabilita pH bacheru (díky příjmu všechno složek krmné dávky najednou), efektivnější využití obsažených živin, minimalizace selekce jednotlivých krmiv dojnicemi a možnost zařazení méně chutných krmiv a v neposlední řadě snížíme počet přejezdů stájí při zakládání krmiva. TMR tak optimálně řeší fyziologické potřeby dojnic i bacherové mikroflóry (Šístková et al., 2016). U TMR je také důležité sledovat obsah sušiny (optimálně 50 – 60 %), vlákniny, pH (5,5 – 6) a strukturu, neboť větší části řezanky podporují činnost bacheru (Doležal et al., 2014).

2.12 Holštýnský skot

Černostrakatý skot vznikl v nížinách od Holandska až po Dánsko. Odtud byl černostrakatý skot rozšířen do mnoha zemí a později i kontinentů. První plemenné knihy byly založeny v Holandsku (1874), Německu (1878) a v Dánsku (1881). Ve druhé polovině 19. století byl černostrakatý skot intenzivně dovážen do USA, kde se úspěšně rozvíjel. V roce 1885 vše vyústilo ve vyhlášení holštýnsko-fríského plemene (Holstein-Friesian). Šlechtění bylo zaměřeno k vytvoření jednostranného mléčného typu. Jeho přikřížením do více dvoustranného typu evropské populace vznikl ve většině zemí dnešní typ s vysokou mléčnou užitkovostí – tzv. „holštýnizace“.

V České republice se začalo s chovem černostrakatého skotu v 60. letech 20. století, a to především dovozem tohoto skotu z Dánska, Německa a Holandska. Plemenitba se u nás zaměřila na holštýnsko-fríské plemeno po roce 1990. Název Holštýnský skot byl vyhlášen v roce 2000 (Sambraus, 2006).

V České republice je cílem chovatelů holštýnského skotu zvířata s vysokou mléčnou užitkovostí a dobrou úrovní funkčních vlastností (např.: plodnost, funkční utváření zevnějšku a zdraví). Prvotelky by měly dosahovat průměrné užitkovosti 7 500–7 800 kg mléka, dospělé krávy pak 8 500–8 700 kg mléka (obsah bílkovin cca 3,30 %). Cílem je průměrný počet 3,5 ukončených laktací s celoživotní užitkovostí 28 000 kg mléka. Dále pravidelné zabřezávání, délka mezidobí do 400 dní, produkce životaschopných telat a odolnost proti onemocněním, především mastitidám. Zevnějšek je charakterizován vhodným utvářením tělesných partií, zejména vemene a končetin. Krávy by se měly telit ve 23–25 měsících (při živé hmotnosti 570 kg). Živá hmotnost dospělých krav by měla být 650–680 kg.

Toto plemeno je charakteristické černostrakatým zbarvením s černou hlavou, na které jsou mnohdy bílé odznaky. Část populace je nositelem recesivní alely, která dává zvířatům s homozygotně recesivním založením červenostrakaté zbarvení a nesou označení červený holštýnský skot (Red Holstein). V posledních letech Holštýnský skot sloužil k zušlechťování strakatých kombinovaných plemen, červenostrakatých a hnědých plemen. Holštýnské plemeno se stalo nejvýznamnějším dojeným plemenem skotu s jednostranným zaměřením na mléčnou produkci, a to díky intenzivnímu šlechtění, velmi dobré přizpůsobivosti k rozmanitým podmínkám chovu a zlepšování podmínek vnějšího prostředí.

Tab. č. 6: Výsledky kontroly užitkovosti Holštýnského skotu (H1) za rok 2016

Pořadí laktace	Uzávěrek	Mléko kg	Tuk %	Tuk kg	Bílkoviny %	Bílkoviny kg	Mezidobí
1.laktace	52567	9004	3,78	340	3,32	299	24/27
2.laktace	38793	10364	3,76	390	3,33	345	405
3.adalší	44069	10493	3,79	398	3,28	344	413
celkem	135429	9878	3,78	373	3,31	327	409

(www.holstein.cz)

3. Materiál a metodika

Bakalářská práce se věnuje zhodnocení výživy dojnic v daném zemědělském podniku. Byla zpracována na základě podkladů, které poskytl Zemědělský podnik Brloh. Byla zhodnocena výživa v kravíně s 265 dojnicemi holštýnského skotu. Do sledování úrovně výživy dojnic bylo zahrnuto ustájení dojnic, technika krmení a napájení, optimalizace krmných dávek a kvalitativní ukazatele zkrmovaných silážovaných objemných krmiv.

Hodnocení kvality silážovaných objemných krmiv bylo provedeno na základě rozborů jednotlivých krmiv. Výživné hodnoty daných siláží byly porovnávány s průměrnými hodnotami dle Sommera et al. (1994). Celkové hodnocení objemných krmiv bylo provedeno na základě údajů dle NORMY 2004 (Mikyska a Valenta, 2007).

Krmná dávka pro dojnice byla porovnána s požadavky na potřeby živin a energie dle Sommera et al. (1994) a hodnocena pomocí programu „výpočet krmných dávek pro skot“ (http://web2.mendelu.cz/af_222_multitext/kds/). Krmná dávka pro krávy stojící na sucho byla porovnána s doporučenými potřebami živin pro tuto kategorii skotu.

Zemědělský podnik Brloh se nachází v Jihočeském kraji a zabývá se rostlinou a živočišnou výrobou. Podnik obhospodaruje plochu v nadmořské výšce 500 – 850 m. n. m. o výměře 1600 hektarů, z čehož cca 760 hektarů představují trvalé travní porosty (400 ha pastviny a 360 ha louky) a 840 ha orná půda. V rostlinné výrobě se podnik zaměřuje na výrobu objemných krmiv pro vlastní potřebu (seno, siláže, senáže), pěstování obilnin (20 % prodej a zbytek vlastní spotřeba), brambor a řepky na prodej. Živočišnou výrobu tvoří kolem 350 dojnic holštýnského skotu, 300 kusů masného skotu (aberdeen angus, simentál), 90 prasnic a 400 kusů žíru na obnovu stád.

4. Výsledky a diskuze

4.1 Ustájení a technika krmení a napájení dojnic

Bakalářská práce je zaměřena na výživu dojnic v hlavním kravíně Brloh, kde se nachází 265 krav holštýnského plemene. O ošetřování krav se starají 3 ošetřovatelé a 2 zootechnici. Jedná se o novu stavbu, stáj byla postavena v roce 2007. Stáj je vzdušná, světlá s krmnou chodbou uprostřed. Pro zajištění dobrého větrání jsou ve stáji instalovány ventilátory. Ve stáji je volný boxový bezstelivový systém ustájení. Podle Boučky et al. (2006) představuje dobře řešená volná boxová stáj ten nejlepší systém ustájení pro vysokoužitkové dojnice. Stáj je rozdělena do 6 sekcí – 4 kotce s dojnicemi, 1 kotec pro zasušené krávy a poslední kotec pro krávy těsně před otelením, kde jsou navíc zbudovány 2 porodní kotce, kde je stláno slámou. K odkluzu výkalů zde slouží stacionární zařízení v podobě shrnovací lopaty, viz obrázek č. 2. Dojnice mají místo u žlabu 1:1. Dojení je zajištěno 4 dojícími roboty – každý robot v jedné skupině dojnic. Mléko je pak shromažďováno a chlazeno v pako tanku, odkud je jednou denně odváženo mlékárnou.

Dojnice jsou rozděleny do čtyř skupin. První dvě skupiny zahrnují krávy v první polovině laktace, přičemž v první skupině jsou převážně prvotelky a ve druhé skupině krávy. V každé skupině je kolem 50 kusů dojnic. Ve třetí a čtvrté skupině jsou pak krávy v 2. polovině laktace a v obou skupinách je přibližně 60 dojnic. Dojnice se zaprahují 50 dní před předpokládaným otelením. Podle Urbana et al. (1998) by se dojnice měly zaprahovat 8 týdnů před otelením. Od 50. dne před otelením do 21. dne před otelením jsou v sekci pro suchostojné krávy, kde se nachází 30 kusů krav. Tři týdny před otelením jsou přesunuty do sekce příprava na porod, kde jsou až do otelení. V této sekci se nachází vždy kolem 15 krav.

Ve stáji jsou žlabové napáječky, ke kterým mají dojnice neomezený přístup. V každé sekci krav jsou k dispozici 3 napáječky. Strapák et al. (2013) upozorňuje na důležitou funkci vody ve výživě zvířat a že dojnice musí vypít na každý kilogram přijaté sušiny 4 – 5 l vody.

Krmení je dojnicím zakládáno na krmný stůl dvakrát denně – ráno v 6:30 a odpoledne v 13:00. Krávám stojícím na suchu se krmná dávka zakládá pouze jednou denně kolem 11:00. Nesežrané zbytky se odklízejí manuálně vždy před každým zakládáním nového krmiva. Je jim zkrmována směsná krmná dávka sestavená dle krmné dávky z objemných, jadrných a minerálních krmiv. Krmná dávka je

připravována v míchacích krmných vozech. K přihrnování krmiva na krmném stole slouží automatický přihrnovač krmiva, který krmivo přihrnuje na krmném stole blíže každé dvě hodiny, viz obrázek č. 3. Tím je zaručeno, že mají krávy neustálý přístup ke krmení. Dvořák et al. (2005) upozorňuje, že časté podávání krmiva a jeho přihrnování zvyšuje jeho příjem.

4.2 Krmné dávky

Krmná dávka pro dojnice

Všechny dojnice ve sledovaném podniku Brloh jsou krmeny stejnou krmnou dávkou, která je normovaná na 700 kg živé hmotnosti a dojivosti 28 litrů a její složení je uvedeno v tabulce č. 7. Dále je dojnicím dle užítkovosti dávkována produkční směs při dojení v dojicím robotu.

Základem krmné dávky pro dojnice jsou kvalitní objemná krmiva, především kukuřičná siláž. Dále je krmná dávka obohacena o jetelovou a luskoobilní siláž pro dostatečný příjem dusíkatých látek. Posledním objemným krmivem je kvalitní travní seno. Krmnou dávku doplňuje směs do TMR, složená z jadrných a minerálních krmiv.

Tab. č. 7: Složení krmné dávky normované pro dojnice, 700 kg, 28 litrů

Druh krmiva	Kg/kus/den	Kg v sušině
Kukuřičná siláž vysoká sušiny	21,24	8,24
Jetelová siláž zakvétající	8,44	2,32
Luskoobilní siláž	8,44	2,73
Seno travní	2,02	1,88
Sojový extrahovaný šrot	0,82	0,72

Tab. č. 8: Složení směsi do TMR pro dojnice, 700 kg, 28 litrů

Druh krmiva	Kg/ks/den	Kg v sušině
Směs celkem	3,51	3,15
- Pšenice	1,053	0,95
- Ječmen	1,053	0,95
- Sója	0,9	0,8
- Schaumann Energy ¹⁾	0,035	0,032
- Lithothamne ²⁾	0,053	0,047

Pokračování tab. č. 8: Složení směsi do TMR pro dojnice, 700 kg, 28 litrů

- Rindamin ³⁾	0,176	0,158
- Vápenec	0,07	0,063
- Optigen ⁴⁾	0,07	0,063
- Krmná sůl	0,035	0,032
- SME Klauen Top ⁵⁾	0,053	0,047
- Amiviv ⁶⁾	0,035	0,032

¹⁾Schaumann energy slouží jako doplněk energie, ²⁾Lithothamne na doplnění vápníku a fosforu, ³⁾Rindamin je přípravek obsahující minerální látky (makroprvky a Mn, Zn, Fe a Cu), ⁴⁾Optigen je zdrojem dusíkatých látek, ⁵⁾SME Klauen Top je přípravek pro pevnost, zdraví paznehtů a správný růst jejich rohoviny, ⁶⁾Amiviv je rostlinný extrakt sloužící k zpomalení rozkladu bílkovin, zlepšení energetického využití škrobu a zabraňuje snižování pH bacheru.

Krmná dávky obsahuje speciální přípravky pro výživu dojnic. S pomocí všech těchto přípravků krmná dávka obsahuje dostatečné množství minerálních látek (viz tabulka č. 9). Z minerálních krmiv krmná dávka obsahuje ještě vápenec a krmnou sůl. Boučka et al. (2006) doporučuje do krmné dávky – kromě záchovné dávky sodíku – přidat 30 gramů krmné soli na každých 15 kg mléka. Suchý et al. (2011) dále uvádějí, že minerální látky jsou důležitými funkčními, stavebními i produkčními živinami. Dále uvádějí jejich doporučenou potřebu pro dojnice o produkci mléka 15 – 40 kg: vápník 6,5 – 9,3 g, fosfor 3,5 – 7,5 g, hořčík 3,3 – 4,6 g a sodík 2,0 – 2,9 v kg sušiny. Hodnocená krmná dávka obsahuje 7,03 g vápníku, 5,4 g fosforu, 3,5 g hořčíku a 2 g sodíku v sušině krmné dávky.

Tab. č. 9: Porovnání živin krmné dávky pro dojnice s doporučenou potřebou živin dle Sommera et al. (1994) normované na 20 litrů a 700 kg živé hmotnosti

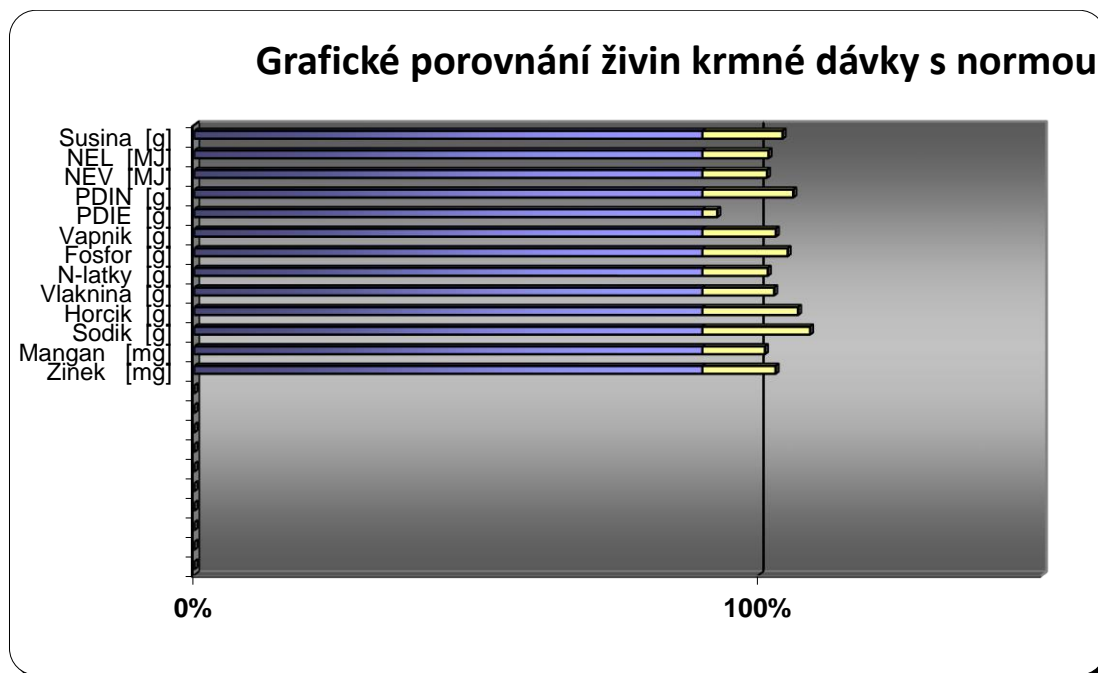
Živina	Norma	Krmná dávka Brloh	Rozdíl
Sušina [g]	19219,00	20024,40	805,40
NEL [MJ]	132,61	134,87	2,26
NEV [MJ]	132,61	134,51	1,90
PDIN [g]	1842,00	1953,95	111,95
PDIE [g]	1842,00	1706,04	-135,96
Vápník [g]	130,00	133,89	3,89
Fosfor [g]	97,00	101,94	4,94
N-látky [g]	3051,00	3099,00	48,00
Vláknina [g]	3610,00	3707,38	97,38
Hořčík [g]	62,60	66,94	4,34
Sodík [g]	34,60	37,74	3,14
Mangan [mg]	1752,00	1770,60	18,60
Zinek [mg]	1314,00	1352,90	38,90

Krmná dávky pro dojnice byla srovnána s doporučenou potřebou živin dle programu „výpočet krmné dávky pro skot“. Živiny jsou, v porovnání s potřebou živin, poměrně vyrovnané, chybí pouze větší množství PDIE. Hodnocená krmná dávka obsahuje 15,5 % NL v sušině. Urban et al. (1997) uvádí, že nižší z hodnot (PDIN nebo PDIE) vyjadřují skutečnou výživnou hodnotu krmiva PDI a vyváženost krmné dávky získáme porovnáním těchto dvou hodnot. Dále doporučuje, aby v krmné dávce laktujících dojnic bylo 15 – 20 % NL v sušině. Suchý et al. (2011) dodávají, že největší příjem sušiny dojnice dosahují, při obsahu 19 – 20 % NL v sušině krmné dávky. Dále uvádějí, že vysokoužitkové dojnice mohou přijmout za den až 26 kg sušiny. Hodnocená krmná dávka obsahuje 20 kg sušiny.

Energetická hodnota krmné dávky je 7 MJ NEL/kg sušiny. McCullough (1994) uvádí jako potřebné množství energie pro dojnice v laktaci 6,5 – 7,4 MJ NEL/kg sušiny.

Podle Suchého et al. (2011) je z dietetického, produkčního a zdravotního hlediska také velmi důležitý obsah vlákniny v krmné dávce, neboť se jedná o energetickou živinu a dále je důležitá pro správnou funkci trávení a produkci slin. Krmná dávka obsahuje 194,7 g vlákniny na kg sušiny.

Graf č. 1: Porovnání živin krmné dávky pro dojnice (700 kg, 28 l) s doporučenou potřebou živin dle Sommera et al. (1994)



Při robotickém dojení je dojnícím dávkována produkční. Jedná se o směs, kterou si podnik nechá vyrábět od specializované firmy, její složení viz tab. č. 10. Doplnková směs je dávkována dle dávkování viz tab. č. 12. Prvních 40 dní po otelení jsou dojnice v období rozdojování, kdy se jim dávka produkční směsi postupně zvyšuje, viz tab. č. 11. Poté jim jsou krmeny dávky směsi individuálně dle dojivosti. Dojnicím dojeným dvakrát denně, je směs rozdělena na dvě části, dojnice dojené třikrát denně mají dávku rozdělenou na tři díly. Suchý et al. (2011) upozorňují, že nadměrné dávky koncentrovaných krmiv vedou k vzniku bachorových acidóz, jejichž příznaky jsou mimo jiné pokles hladiny mléčného tuku.

Tab. č. 10: Složení produkční směsi dávkované při robotickém dojení

Druh krmiva	Množství v %
Kukuřice zrno	22,70
Sója	21,30
Pšenice	18,70
Ječmen	17,30
Řepka	16,00
Tuk	2,00
- Mg Oxyde	0,70
Sůl	0,70
Vápenec	0,40
Premix Hansa	0,20
Celkem	100

Tab. č. 11: Dávkování produkční směsi v době rozdojování

Dny	Množství v kg
1-10	3,00
11-20	4,00
21-30	5,00
31-40	6,00

Tab. č. 12: Dávkování produkční směsi dle nádoje

Nádoj v litrech	Množství v kg	Nádoj v litrech	Množství v kg
20	1,5	36	5,5
25	2,5	40	6,5
30	3,5	45	7,5
33	4,5	50	8

Krmná dávka pro krávy stojící na sucho

Suchostojné krávy jsou rozděleny na dvě skupiny a dostávají dvě rozdílné krmné dávky. První skupina (od zasušení do 3 týdnů před otelením) mají krmnou dávku složenou z objemných krmiv a minerálních doplňků. Druhé skupině krav (3 týdny před otelením až otelení) je k objemnému a minerálnímu krmivu přidáno jaderné krmivo v množství 3,5 kg na dojnici/den.

Pro první skupinu suchostojných krav, je krmná dávka složena především z luskoobilné siláže. Dále krmná dávka obsahuje kukuřičnou siláž, seno a minerální doplňky – přípravek Rindamin LE 2006 na doplnění minerálních látek. Kudrna et al. (1998) doporučují suchostojícím krávám zkrmovat dostatečné množství kvalitního sena. Boučka et al. (2006) dále uvádí, že suchostojícím krávám by měla stačit na pokrytí potřeby živin pouze kvalitní objemná krmiva, a to především travní siláže, seno a menší množství kukuřičné siláže (cca 5 kg/kus/den).

Tab. č. 13: Složení krmné dávky pro suchostojící krávy

Druh krmiva	Kg/ks/den	Kg v sušině
Luskoobilní siláž	22,57	7,26
Kukuřičná siláž vysoká sušiny	5,08	1,94
Travní seno	3,38	2,91
Rindamin LE 2006	0,15	0,14

Hodnocená krmná dávka pro suchostojící krávy obsahuje 12,42 kg sušiny. Suchý et al. (2011) uvádí, že množství sušiny v krmné dávce u krav stojících na sucho by mělo být kolem 12 kg. Hodnocená krmná dávka obsahuje 12,4 kg sušiny.

Tab. č. 14: Výživné hodnoty krmné dávky pro krávy stojící na sucho

Živina	Krmná dávka Brloh pro suchostojící
Sušina [g]	12421,27
NEL [MJ]	67,20
NEV [MJ]	64,81
PDIN [g]	1007,09
PDIE [g]	873,67
Vápník [g]	56,35
Fosfor [g]	46,26
N-látky [g]	1655,80
Vláknina [g]	3101,78
Hořčík [g]	38,67
Sodík [g]	20,95
Mangan [mg]	1189,60
Zinek [mg]	795,94

Skupině krav stojících na sucho je zkrmována ve velkém množství luskoobilní siláž, proto krmná dávka obsahuje nadměrné množství NL a PDIN. Krmná dávka obsahuje 137 g NL/kg sušiny. Suchý et al. (2011) uvádí, jako doporučené množství NL pro suchostojné dojnice 120 g/kg sušiny. Dále upozorňují, že dojnice s vyšším obsahem NL v krmné dávce mají nižší hmotnost plodu, ovšem výrazně vyšší hmotnost placenty. Dvořák et al. (2005) dodává, že vyšší množství PDIN v krmné dávce naznačuje potřebu snížit příjem degradovatelných NL.

Jeroch et. al (2006) uvádějí, že pro správné trávení by měl být denní příjem vlákniny minimálně 400 g na 100 kg živé hmotnosti za den. Z toho vyplývá, že krávy s hmotností 700 kg by měla denně přijmout minimálně 2,8 kg vlákniny. Hodnocená krmná dávka obsahuje 3,1 kg vlákniny.

Krmná dávka dále obsahuje 56,35 g vápníku a 46,26 g fosforu na kg sušiny. Lád (2003) uvádí, že krávy v období stání na sucho potřebují 54,2 g vápníku a 48,9 g fosforu. Kudrna et al. (1998) dále upozorňuje, že pro správné vstřebávání vápníku by se neměly dojnice v posledních týdnech březosti vápníkem překrmovat a měl by se dodržet správný poměr mezi vápníkem a fosforem.

Zeman et al. (2008) nově doporučují, aby krmná dávka pro suchostojné krávy obsahovala 60 mg zinku/kg sušiny. Tudíž hodnocená krmná dávka obsahující 12,42 kg sušiny, měla by obsahovat dle výpočtu 745,2 mg zinku. Hodnocená krmná dávka obsahuje 795,94 mg zinku.

Obsah energie krmné dávky je 5,5 MJ NEL/kg sušiny. McCullough (1994) uvádí jako potřebné množství energie pro zaprahlé dojnice hodnotu 5,4 – 5,9 MJ NEL/kg sušiny.

Druhá skupina krav stojících na sucho (3 týdny před otelením až otelení) je krmena stejnou krmnou dávkou jako první skupina suchostojných krav, a navíc jim je do krmné dávky přidáno postupně až 3,5 kg jaderné směsi, o složení viz tabulka č. 15. Boučka et al. (2006) doporučuje v tranzitním období (poslední 3 týdny před otelením) zařadit do krmné dávky dojníc jaderná krmiva s lehce dostupnými sacharidy v množství 1 – 4 kg/kus/den. Tím se zabezpečí postupný návyk populace mikrobů v bacheru na následnou laktační dietu a je podporován vývin bacherových papil.

Tab. č. 15: Složení jaderné směsi pro suchostojící krávy (3 týdny před otelením)

Druh krmiva	Kg/ks/den	Kg v sušině
Celkem	3,5	3,17
- Ječmen	1,2	1
- Pšenice	1,2	1
- Sója	0,75	0,5
- Rindavital VK ¹⁾	0,08	0,05
- Vápenec	0,12	0,1
- Krmná sůl	0,011	0,01
- Nutricab ²⁾	0,12	0,06

¹⁾Rindavital VK obsahuje fosfor, betakaroten a vitamíny a slouží ke snížení nebezpečí vzniku mastitidy a mléčné horečky, ²⁾Nutricab obsahující chlorid vápenatý.

Krmná dávka je obohacena o speciální doplňky. Doplňky slouží k pokrytí potřeb vitamínů a minerálních látek.

Obsah energie krmné dávky s 3,5 kg jaderné směsi činí 5,7 MJ NEL/kg sušiny. Dle McCullougha (1994) je optimální množství energie pro zaprahlé krávy (3 týdny před otelením) 5,7 – 6,5 MJ NEL.

4.3 Hodnocení objemných krmiv

Objemná krmiva si podnik vyrábí sám. Silážovaná krmiva jsou uložena v silážních jámách. Z každého druhu siláže byl odebraný vzorek a poslán na rozbor krmiva. Dojnicím je zkrmována kukuřičná siláž, luskoobilní siláž a jetelová siláž zakvétající. Suchý et al. (2011) uvádějí, že dojnicím se nejčastěji zkrmují 2 – 3 druhy objemných statkových krmiv, z toho alespoň jedno krmivo bílkovinného (polobílkovinného) a jedno krmivo glycidického charakteru.

Hodnocení kukuřičné siláže

U kukuřičné siláže byly zjištěny vybrané parametry a byly porovnávány s hodnotami dle Sommera et al. (1994). Hodnocená kukuřičná siláž obsahuje 38,1 % sušiny. Trínáctý et al. (2013) uvádějí, že podle NORMY 2004, na hodnocení kukuřičných siláží v ČR, je optimální sušina kukuřičné siláže cca 35 %. Dále uvádějí, že kukuřičná siláž s vyšším obsahem sušiny (nad 32 %) zvyšuje celkový příjem sušiny objemných krmiv o 2 – 3 kg a tím se u dojnic zvyšuje produkce mléka.

Ostatní výživné hodnoty – až na NEL – jsou v porovnání s průměrnými hodnotami katalogu krmiv nižší, ovšem stále v normě. Výraznější rozdíl se vyskytuje u vlákniny.

Tab. č. 16: Vybrané ukazatele sledované kukuřičné siláže porovnány s hodnotami dle Sommera et al. (1994)

Parametr	Kukuřičná siláž Brloh	Hodnoty z katalogu krmiv	Rozdíl
NEL [MJ/kg]	6,61	6,38	+0,23
NL [g/kg]	76,64	87,88	-11,24
Vláknina [g/kg]	204,65	257,58	-52,93
PDIN [g/kg]	46,82	54,01	-7,16
PDIE [g/kg]	69,48	70,83	-1,35
Vápník [g/kg]	1,02	4,24	-3,22
Fosfor [g/kg]	2,10	2,42	-0,32

Dále byl u kukuřičné siláže hodnocen fermentační proces dle NORMY 2004. Kaiser (2006) uvádí, že z 90 % průběh fermentace charakterizují fermentační produkty, především obsah kyseliny octové a kyseliny máselné v sušině. Hodnocená

siláž byla ohodnocena za fermentaci celkem 29 body a zařazena do I. třídy fermentace. Kukuřičná siláž byla celkově vyhodnocena jako zdařilá (II. třída hodnocení).

Tab. č. 17: Vybrané ukazatele fermentačního procesu u kukuřičné siláže Brloh

Vybrané ukazatele	Zjištěné hodnoty v původní sušině
Kys. mléčná v g/kg	17,61
Kys. octová v g/kg	3,62
Kys. máselná v g/kg	0,00
pH	3,79

Hodnocení luskoobilní siláže

Vybrané výživné údaje byly porovnány s hodnotami dle Sommera et al. (1994). Tyrolová (2012) uvádí, že luskoobilné směsky obsahují kromě hrachu dále ječmen, oves či triticales a jako podsev je možno zaset jetel nebo vojtěšku. Výsevek bývá tvořen z 2/3 hrachem a z 1/3 obilninami. Sklízí se ve fázi, kdy obilnina je v mléčné nebo mléčně-těstovité zralosti.

Hodnocena luskoobilní siláž obsahuje 32,3 % sušiny, což splňuje požadavky dle NORMY 2004, která udává obsah sušiny u luskoobilných siláží 30 – 40%. Dále uvádí minimální obsah NL látek 155 g/kg sušiny, což hodnocená siláž splňuje. Další porovnávané hodnoty jsou také v normě.

Tab. č. 18: Vybrané výživové ukazatele sledované luskoobilní siláže porovnané s hodnotami dle Sommera et al. (1994)

Parametr	Luskoobilní siláž Brloh	Hodnoty z katalogu krmiv	Rozdíl
NEL [MJ/kg]	5,26	5,64	-0,38
NL [g/kg]	166,82	154,11	+12,71
Vláknina [g/kg]	253,39	259,16	-5,77
PDIN [g/kg]	95,39	90,08	+5,31
PDIE [g/kg]	67,78	83,60	-15,82
Vápník [g/kg]	6,47	5,89	+0,58
Fosfor [g/kg]	3,13	2,83	+0,3

Luskoobilní siláž byla ohodnocena dle NORMY 2004 jako zdařilá (86 bodů a II. třída) a fermentační proces byl ohodnocen 25 body a zařazen do II. třídy fermentace.

Tab. č. 19: Vybrané ukazatele fermentačního procesu u sledované luskoobilní siláže

Vybrané ukazatele	Zjištěné hodnoty v původní sušině
Kys. mléčná v g/kg	29,30
Kys. octová v g/kg	12,80
Kys. máselná v g/kg	0,00
Proteolýza v %	8,91
pH	4,08

Hodnocení jetelové siláže zakvétající

Vyskočil et al. (2008) uvádějí, že jetelová siláž je těžko silážovatelné bílkovinné krmivo. Kvalitní siláže se vyrábí ze mladého zavadlého porostu s nižším obsahem vlákniny a vysokou stravitelností živin. Doporučuje se zkrmovat dojnicím v množství 2 – 3 kg/100 kg živé hmotnosti/den a suchostojícím krávám jetelovou siláž do krmné dávky vůbec nezařazovat.

Hodnocená jetelová siláž byla porovnána v průměrnými výživnými ukazateli jetelové siláže dle Sommera et al. (1994) viz tab. č. 20. Všechny hodnocené parametry jsou poměrně v rovnováze s porovnávanými hodnotami z katalogu krmiv.

Tab. č. 20: Srovnání vybraných parametrů sledované jetelové siláže s průměrnými hodnotami dle Sommera et al. (1994)

Parametr	Jetelová siláž Brloh	Hodnoty z katalogu krmiv	Rozdíl
NEL [MJ/kg]	5,23	5,83	-0,6
NL [g/kg]	182,77	178,01	+4,76
Vláknina [g/kg]	254,53	238,98	+15,55
PDIN [g/kg]	104,32	101,41	+2,91
PDIE [g/kg]	59,47	71,35	-11,88
Vápník [g/kg]	12,26	14,50	-2,24
Fosfor [g/kg]	2,98	3,01	-0,03

Fermentace hodnocené jetelové siláže byla ohodnocena 29 body a zařazeny do I. třídy fermentace. Ovšem celkové hodnocení siláže ze zakvétajícího jetele bylo ohodnoceno pouze 68 body a zařazeno do III. třídy, tedy siláž méně zdařilá – zkrmitelná. Body byly strženy za nedodržení výživných ukazatelů. Pro jetelovou siláž je požadavek na minimálně 320 g sušiny/kg, maximálně 240 g vlákniny/kg a minimálně 190 g NL/kg (Mikyska a Valenta, 2007). Hodnocená jetelová siláž obsahuje pouze 275 g sušiny/kg.

Tab. č. 21: Vybrané ukazatele fermentačního procesu u sledované jetelové siláže zakvétající

Vybrané ukazatele	Zjištěné hodnoty v původní sušině
Kys. mléčná v g/kg	31,91
Kys. octová v g/kg	8,91
Kys. máselná v g/kg	0,00
Proteolýza v %	8,01
pH	3,95

Wilkinson (2005) uvádí, že dobře fermentovaná siláž má mít pH okolo 4, přičemž platí, že čím vyšší je hodnota sušiny, tím vyšší je i pH. pH všech tří výše zmiňovaných siláží se pohybuje kolem 4, je tedy optimální.

4.4 Mléčná užitkovost

V tabulce č. 22 jsou srovnány mléčné užitkové vlastnosti mnou hodnoceného stáda holštýnských krav za kontrolní rok 2016 s populací holštýnského skotu za kontrolní rok 2016. Množství mléka za laktaci v kg je u hodnoceného stáda dojníc nižší o 615 kg mléka s porovnáním s populací v ČR, ovšem hodnoty tuku a bílkovin jsou ve sledovaném stádě vyšší. Momentální denní dojivost je průměrně 28 litrů na dojnici.

Tab. č. 22: Porovnání vybraných ukazatelů mléčné užitkovosti za rok 2016

Vybrané ukazatele	Stádo dojníc Brloh za rok 2016	Populace v ČR za rok 2016
Mléko v kg	9263	9878
Tuk v %	3,83	3,78
Bílkoviny v %	3,44	3,31
mezidobí	401,7	409

5. Závěr

V chovu krav na mléčnou produkci je velmi důležité ustájení, ošetřování, technika krmení a management výživy. Výživa má vliv na zdravotní stav dojnic a jejich užitkovost. V zemědělském podniku byla za rok 2016 sledována kvalita objemných krmiv, technika krmení a složení krmných dávek.

Byla porovnána zkrmovaná krmná dávka pro dojnici, o živé hmotnosti 700 kg a užitkovosti 28 litrů, s doporučenou potřebou živin dle programu „výpočet krmných dávek pro skot“. Tato krmná dávka splňovala doporučené potřeby živin pro danou užitkovost a živou hmotnost dojnic. Pouze z pohledu hodnocení PDIN a PDIE byla nižší hodnota PDIE, ovšem nejednalo se o významný rozdíl.

Krmná dávka pro první skupinu suchostojných krav, jejíž základ tvořila luskoobilní siláž, obsahovala nadměrné množství NL oproti doporučené potřebě, a to o 17 g/kg sušiny. Ostatní hodnocené výživné hodnoty odpovídají potřebám pro tuto kategorii krav. Druhá skupina krav stojících na suchu (3 týdny před otelením) je krmená jadrnou směsí v množství až 3,5 kg.

Objemná krmiva, tvořící základ krmné dávky, si podnik vyrábí sám. Kukuřičná a luskoobilná siláž byly ohodnoceny dle NORMY 2004 za zdařilé. Kukuřičná siláž obsahuje 6,61 MJ NEL/kg sušiny a její původní sušina má hodnotu 38,1 %. Luskoobilná siláž obsahuje 5,26 MJ NEL/kg sušiny, 166,82 g NL/kg sušiny a její původní sušina má hodnotu 32,3 %. Jetelová siláž zakvétající pak byla ohodnocena pouze jako méně zdařilá – podmíněně zkrmitelná. Do III. třídy byla zařazena za nedodržení normativních hodnot, a to nízký obsah sušiny (27,5%) a NL(18,3%) a vyšší obsah vlákniny (25,5%).

Mléčná užitkovost hodnoceného stáda byla porovnána s populací holštýnského skotu v ČR. Užitkovost za kontrolní rok je v porovnání s populací nižší o 615 kg, ovšem mléčné složky dosahují zase vyšších hodnot, a to o 0,1 g u tuku a 0,13 g u bílkovin.

Na základě zjištěných výsledků bych doporučovala krmit suchostojným kravám místo luskoobilné siláže jiné objemné krmivo s menším množstvím NL, například travní siláž. Dále je možné v krmné dávce snížit množství luskoobilné siláže. U hodnocené jetelové siláže výživné hodnoty nebyly v normě (především sušina), a tudíž bych pro příště doporučila dbát více na správný proces sklizně píce (např. zavadání).

6. Literatura

1. BERAN O., MARCINKOVÁ A. (2014a): O mléku, plodnosti, „zánětech“ a minerální výživě. *Náš chov*, 2: 53
2. BERAN O., MARCINKOVÁ A. (2014b): Změny krmení a rizika metabolických poruch. *Krmivářství*, 6: 10
3. BOUŠKA J., DOLEŽAL O., JÍLEK F., KUDRNA V., KVAPILÍK J., PIBYL J., RAJMON R., SEDMÍKONÁ M., SKIVANOVÁ V., ŠLOSÁRKOVÁ S., TYROLOVÁ Y., VACEK M., ŽIŽLAVSKÝ J. (2006): *Chov dojeného skotu*. Profi Press, s.r.o., Praha, ISBN 80-867-2616-9, 186 s.
4. ČERMÁK B., CEMPÍRKOVÁ R., JEROCH H., et al. (2008): *Krmiva konvenční a ekologická: Feedstuffs conventional and ecological: vědecká monografie*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta. ISBN 978-80-7394-141-3, 326 s.
5. ČERMÁK B. (2000): *Výživa a krmení krav*. Praha: Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR, ISBN 80-7105-203-5, 48 s.
6. ČERMÁKOVÁ J., KOUKOLOVÁ M. VÝBORNÁ A. (2015): *Zásady výživy a krmení dojnic v produkci*. *Krmivářství*, 1: 21
7. DEGHAN-BANADAKY M., OBA M., CORBETT R. (2007): Effects of barely grain processing on productivity of cattle. *Animal Feed Science and Technology*, 137: 1–24
8. DOLEŽAL O. (2014): *Inovace v chovu dojnic bez nákladných investic*. *Náš chov*, 5: 27
9. DOLEŽAL P., ZEMAN L., PRCHAL J., PAVLATA L., DVOŘÁČEK J. (2014): *Požadavky a doporučení pro krmení laktujících dojnic*. *Náš chov*, 9: 51
10. DOLEŽAL P., ZEMAN L. (2011): *Objemná krmiva a hlavní zásady pro zlepšení jejich kvality*. *Krmivářství*, 2: 25
11. DVOŘÁK R., DOLEŽAL P., DVOŘÁK R., FRYDRYCH Z., HERZIG I., KUTAL J., MIKYSKA F., PAVLATA L., PECHOVÁ A., PŘIKRYL J., STRAKOVÁ E., SUCHÝ P., VESELÝ P., ZEMAN L. (2005): *Výživa skotu z*

hledisek produkční a preventivní medicíny, 1. vyd. Brno: Klinika chorob přežvýkavců FVL VFU Brno, Česká buiatrická společnost, ISBN: 80-86542-08-4, 120 s.

12. GÁLIK, R., MIHINA Š., BOĎO Š. et al. (2015): Technika pre chov zvierat. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita, ISBN 978-80-552-1407-8, 255 s.

13. HARSA M. (2012): Klíčem k úspěchu je tranzitní období. Krmivářství, 5: 22

14. HULSEN J., AERDEN D. (2014): Signály krmení: praktická příručka ke krmení dojnic pro jejich zdraví a užitkovost. Praha, Profi Press. ISBN 978-80-86726-62-5, 80 s.

15. CHAMBERLAIN A. T., WILKINSON J. M. (1996) Feeding the dairy cow, Chalcombe Publications, ISBN: 9780948617324, 241 p.

16. ILLEK J., KUDRNA V. (2014): Poruchy metabolismu dojnic ve vztahu k výživě. Krmivářství, 6: 16 – 17

17. JEROCH H., ČERMÁK B., KROUPOVÁ V. (2006): Základy výživy a krmení hospodářských zvířat: vědecká monografie. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, ISBN 80-704-0873-1, 212 s.

18. KAISER E. (2006): Beurteilung der Gärqualität Praxishandbuch Futterkonservierung. 7. Auflage, DLC Verlag, Frankfurt am Main, Germany, 42-47 p.

19. LÁD F. (2003): Krmivářské tabulky (Interní učební texty). Jihočeské univerzita, Zemědělská fakulta, České Budějovice, 10 s.

20. MATHIES E. (2002): Der natürliche Weg zu höheren Futterwertern. Erfolg im Stall, 1: 2-4

21. McCULLOUGH M. E. (1994): Total mixed rations and supercows. W. D. Hord and Sons Co., 63 s.

22. MERTENS D. R. (2000): Physically effective NDF and its use in dairy rations explored. Feedstuffs April. 10: 11-14

23. MIKYSKA F., VALENTA K., (2007): Hodnocení objemných krmiv. Výzkumný ústav pro chov skotu, s.r.o., Víkřovice, s. 34-42

24. RAMIREZE H. A. (2016): Prevence NEB na počátku laktace. *Náš chov*, 11: 44
25. REECE W. O. (2011): Fyziologie a funkční anatomie domácích zvířat. Praha: Grada, ISBN 978-80-247-3282-4, 473 s.
26. SAMBRAUS H. H. (2014): Atlas plemen hospodářských zvířat: skot, ovce, kozy, koně, osli, prasata: 250 plemen. Praha: Brázda, ISBN 978-80-209-0402-7, 295 s.
27. SOMMER A., ČEREŠŇÁKOVÁ Z., FRYDRYCH Z., KRÁLÍK O., KRÁLÍKOVÁ Z., KRÁSA A., PAJTÁŠ M. (1994): Potřeba živin a tabulky výživné hodnoty krmiv pro přežvýkavce, Pohořelice: ČZS VÚVZ, 196 s.
28. STRAPÁK P., TANČIN V., VAVRIŠÍNOVÁ K., GRAFENAU P., BULLA J., CHRENEK P., ŠIMKO M., JURÁČEK M., POLÁK P., RYBA Š., JUHÁS P., HUBA J., KRUPOVÁ Z. (2013): Chov hovädzieho dobytka. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita, ISBN 978-80-552-0994-4, 607 s.
29. SUCHÝ P., STRAKOVÁ E., HERZIG I., SKŘIVANOVÁ E., ZAPLETAL D. (2011): Výživa a dietetika – II. díl: Výživa přežvýkavců, Brno, Veterinární a farmaceutická univerzita, ISBN 978-80-7305-599-8, 128 s.
30. ŠÍSTKOVÁ M., PŠENKA M., CELJAK I., KAPLAN V., POTĚŠIL J., ČERNÍN J. (2016): Přesnost nakládání jednotlivých komponent TMR. *Náš chov*, 5: 72
31. ŠLOSÁRKOVÁ S., FLEISCHER P., SKŘIVÁNEK M. (2015): Tranzitní období dojníc. Produkční poruchy dojníc v tranzitním období (Příloha měsíčníku *Náš chov*), s. 3
32. ŠKARDA J., ŠKARDOVÁ O. (2000): Program péče o produkci a zdraví stáda dojníc: (studijní zpráva). Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, Studijní informace, ISBN 80-727-1058-3, 68 s.
33. TŘINÁCTÝ J. (2013): Hodnocení krmiv pro dojnice. Pohořelice: AgroDigest, ISBN 978-80-260-2, 592 s.
34. TYROLOVÁ Y. (2012): Silážování hrachu, Praha, Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i., ISBN 978-80-7403-103-8, 29 s.

35. UNDERWOOD E. J, SUTTLE N. F. (1999): The Mineral Nutrition of Livestock 3rd Edition. CABI Publishing, Wallingford, UK. 614 p.
36. URBAN F. (1997): Chov dojeného skotu: [reprodukce, odchov, management, technologie, výživa]. Praha: Apros, ISBN 80-901-1007-X, 289 s.
37. VYSKOČIL I., ZEMAN L., KRATOCHVÍLOVÁ P., VEČEREK M., VAŠÁTKOVÁ A. (2008): Kapesní katalog krmiv, Brno, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, ISBN 978-80-7375-218-7, 98 str.
38. WILKINSON J. M. (2005): Silage, 2005, First published in Great Britain by Chalcombe Publications, United Kingdom, 254 p.
39. ZEMAN L., KOPIVA A., MRKVICOVÁ E., PROCHÁZKOVÁ J., RYANT P., SKLÁDANKA J., STRAKOVÁ E., SUCHÝ P., VESELÝ P., ZELENKA J. (2006): Výživa a krmení hospodářských zvířat. Praha, Profi Press, ISBN 80-867-2617-7, 360 s.
40. ZEMAN L., DOLEŽAL P., TŘINÁVTÝ J. (2008): Výživa dojníc (Dairy cows nutrition) – Sborník příspěvků z mezinárodní vědecké konference. Agrovýzkum Rapotín s.r.o., Pohořelice, ISBN 978-80-87144-02-2, 81 s.

Internetové zdroje:

www.holsein.cz – staženo dne: 23. 11. 2016

<http://www.eposcr.eu/publikace/metodicke-listy/> - staženo dne: 5. 12. 2016, článek
Výživa a krmení přežvýkavců

http://web2.mendelu.cz/af_222_multitext/kds/ - stažen program “výpočet krmných dávek pro skot“

7. Seznam zkratk

ADF – acido-detergentní vláknina

BNLV – bezdusíkaté látky výtažkové

CH₄ – methan

CO₂ – oxid uhličitý

LysDI – lyzin skutečně stravitelný v tenkém střevě

MetDI – methionin skutečně stravitelný v tenkém střevě

MJ – megajoul

NDF – neutrálně detergentí vláknina

NEL – netto energie laktace

NFC – nestrukturální sacharidy

NL – dusíkaté látky

PDI – skutečně stravitelné dus. látky v tenkém střevě

PDIE – takové množství mikrobiálního proteinu, které může být syntetizováno z využitelné energie v bachoru

PDIN – množství mikrobiálního proteinu, které může být syntetizováno v bachoru z degradovaného dusíku krmiva

TMR – směsná krmná dávka

8. Přílohy

Obr. č. 1: Dojnice v ZD Brloh jsou krmeny směsnou krmnou dávkou



Obr. č. 2: Volné boxové bezstelivové ustájení dojnic se stacionárním zařízením odklíz výkalů



Obr. č. 3: Automatický přihrnovač krmiva slouží k přihrnování krmiva na krmném stole



Obr. č. 4: Všechny dojnice jsou krmeny stejnou TMR normovanou na 700 kg živé hmotnosti a užitkovosti 28 litrů

