



**Vliv ročního období na příjem sušiny krmné dávky  
a produkci mléka u holštýnských dojnic na 1. laktaci**

Diplomová práce

*Vedoucí práce:*  
Ing. Daniel Falta, Ph.D.

*Vypracovala:*  
Bc. Michaela Skalníková



# ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Zpracovatelka: **Bc. Michaela Skalníková**  
Studijní program: Zootechnika  
Obor: Krmivářství  
Název tématu: **Vliv ročního období na příjem sušiny krmné dávky a produkci mléka u holštýnských dojnic na 1.laktaci**  
Rozsah práce: 50-60 stran

Zásady pro vypracování:

1. Diplomová práce se bude zabývat vlivem ročního období na příjem sušiny krmné dávky (KD) a produkci mléka u holštýnských dojnic na 1.laktaci ve vybraném podniku.
2. Praktická část diplomové práce bude zahrnovat sledování sušiny založené KD, nedožerků a skutečného příjmu dojnicemi. Hodnocení krmiva bude také zahrnovat jednotlivé frakce na sítěch.
3. Hodnocení produkce mléka bude vycházet z dat kontroly užítkovosti.
4. U dojnic bude sledován i aktuální výživný stav pomocí bodového hodnocení kondice (BCS).
5. Výsledky budou zpracovány dle běžných matematicko-statistických metod.

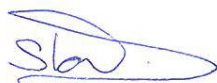


Seznam odborné literatury:

1. BOUŠKA, J. a kol. *Chov dojeného skotu*. 1. vyd. Praha: Profi Press, 2006. 186 s. ISBN 80-86726-16-9.
2. URBAN, F. a kol. *Chov dojeného skotu : [reprodukce, odchov, management, technologie, výživa]*. Praha: Apros, 1997. 289 s. ISBN 80-901100-7-X.
3. *Czech Journal of Animal Science*. ISSN 1212-1819.
4. *Journal of Dairy Science*. ISSN 0022-0302.
5. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*. Brno: ISSN 1211-8516.

Datum zadání diplomové práce: říjen 2013

Termín odevzdání diplomové práce: duben 2015



**Bc. Michaela Skalníková**  
Autorka práce



**Ing. Daniel Falta, Ph.D.**  
Vedoucí práce



**prof. Ing. Ladislav Máchal, DrSc.**  
Vedoucí ústavu



**prof. Ing. Ladislav Zeman, CSc.**  
Děkan AF MENDELU

## **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že jsem práci: Vliv ročního období na příjem sušiny krmné dávky a produkci mléka u vysokoužitkových holštýnských dojnic vypracovala samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou *Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědoma, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne:.....

.....  
podpis

## **PODĚKOVÁNÍ**

Děkuji Ing. Danieli Faltovi, Ph.D. za odbornou pomoc, rady i připomínky a za čas, který mi věnoval při řešení diplomové práce. Dále bych chtěla poděkovat rodině a blízkým přátelům za to, že mi byli oporou ve chvílích vypětí a za podporu v průběhu studia.

## **ABSTRAKT**

**Název práce:** Vliv ročního období na příjem sušiny krmné dávky a produkci mléka u holštýnských dojnic na 1. laktaci

V diplomové práci bylo hlavním cílem posoudit vliv ročního období na množství a strukturu nedožerků pomocí Penn State separátoru a vliv na mléčnou produkci dojnic na 1. laktaci v období květen 2014 – březen 2015, ve vybraném podniku (ŠZP Žabčice). Pozorování probíhalo jednou za měsíc. Dále byla laboratorně určena sušina těchto nedožerků a následně porovnána se sušinou založené krmné dávky. Z těchto hodnot se vypočítal celkový příjem sušiny z krmiva dojnicemi a možný vliv na výživný stav zvířat.

Z výsledků vyplývá, že průměrně bylo založeno 1908,64 kg krmiva pro cca 75 ks dojnic, na krmném stole přitom zůstalo průměrně 172 kg nedožerků za sledované období. Struktura směsné krmné dávky (TMR) odpovídala doporučeným hodnotám, příjem sušiny dojnicemi byl průměrně 22,12 kg/den. Bodové hodnocení kondice dojnic se pohybovalo v průměru na úrovni 3,29 bodu a mléčná užitkovost v průměru na úrovni 29,37 kg mléka. Výjimkou bylo pozorování v měsíci září, kdy značně vzrostlo množství nedožerků a také byl pozorován nízký obsah sušiny v TMR. Dále byl zaznamenán mírný pokles kondičního skóre a pokles v mléčné produkci. Bylo prokázáno, že mezi příjmem sušiny a teplotou vzduchu byla negativní korelační závislost. Oproti tomu byla prokázána pozitivní korelace mezi příjmem sušiny a mléčnou produkcí.

**Klíčová slova:** nedožerky, směsná krmná dávka (TMR), bodové hodnocení kondice, mléčná užitkovost, struktura krmiva.

## **ABSTRACT**

Title: The influence of the season on dry matter ration and milk production by Holstein cows at first lactation.

In this thesis, main objective was to assess the impact to effect season on quantity remains of feeds with helper PENN STATE separation, and effect on milk production cows at first lactation period from May 2014 to March 2015 in company (ŠZP Žabčice). Monitoring was performed once a month. Laboratory tests determined the dry matter of the remains of feeds and subsequently compared in the dry matter based ratio. From these values were calculated total dry matter intakes from feed cow and the possible impact on the nutritional status of the animals.

The results show that, on average, was founded 1908.64 kg feeds in the feed trough, yet remaining 172 kg remains of feeds average for the reporting period. The structure of the mixed ration (TMR) correspond to the recommended values, income dry matter intake cows averaged 22.12 kg / day. Condition score cows ranged on average 3.29 point, and the milk yield in average at 29.37 kg of milk. The exception were the observation in September, when remains of feed has risen strongly and was also observed low dry matter content in TMR, a slight decrease of fitness scores and a decrease in milk production. It was shown that the dry matter intake and the air temperature was negative correlative dependence. In contrast, demonstrated a positive correlates between dry matter intake and milk production.

Key words: remains of feed, total mix ration (TMR), body condition score, milk production, structure of ration.

## OBSAH

1	ÚVOD.....	8
2	CÍL PRÁCE.....	9
3	LITERÁRNÍ PŘEHLED .....	10
3.1	Plemena skotu .....	10
3.1.1	Charakteristika významných mléčných a kombinovaných plemen skotu	10
3.1.1.1	Holštýnský skot .....	11
3.1.1.2	Ayrshirský skot.....	12
3.1.1.3	Jersey .....	13
3.1.1.4	Montbéliardský skot .....	13
3.1.1.5	Český strakatý skot.....	14
3.1.2	Faktory působící na mléčnou produkci.....	15
3.1.2.1	Genotyp zvířete .....	15
3.1.2.2	Plemenná příslušnost .....	17
3.1.2.3	Věk dojnice.....	18
3.1.2.4	Fáze reprodukčního cyklu .....	18
3.1.2.5	Zdravotní stav .....	19
3.1.2.6	Výživa.....	19
3.1.2.7	Faktory vnějšího prostředí.....	20
3.2	Sušina .....	22
3.2.1	Charakteristika sušiny, stanovení sušiny .....	22
3.2.2	Příjem sušiny krmiv .....	22
3.3	Produkce mléka.....	23
3.3.1	Biologické základy mléčné užitkovosti .....	24
3.3.2	Mléčná žláza .....	24
3.3.3	Mléko .....	25
3.3.4	Složení mléka.....	26
3.3.4.1	Mléčná bílkovina .....	26
3.3.4.2	Mléčný tuk.....	27
3.3.4.3	Mléčný cukr.....	27
3.3.5	Kontrola užitkovosti .....	28



3.4	Výživa dojnic .....	29
3.4.1	Výživa dojnic v laktaci .....	29
3.4.2	Výživa dojnic v období stání na sucho .....	31
3.5	Bodové hodnocení kondice (BCS).....	32
4	MATERIÁL A METODIKA.....	34
4.1	Charakteristika Školního zemědělského podniku Žabčice .....	34
4.1.1	Historie podniku .....	34
4.1.2	Lokalizace podniku.....	34
4.2	Vlastní metodika práce.....	35
5	VÝSLEDKY A DISKUZE.....	39
5.1	Příjem sušiny.....	39
5.2	Množství nedožerků za sledované období a porovnání BCS a mléčné užitkovosti.....	42
5.3	Struktura nedožerků ve sledovaném období .....	45
5.4	Struktura směsné krmné dávky (TMR).....	47
5.5	Vyhodnocení sušiny směsné krmné dávky (TMR).....	48
6	ZÁVĚR .....	49
7	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....	50
8	SEZNAM TABULEK .....	56
9	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	57
10	PŘÍLOHY .....	58

## 1 ÚVOD

Chov skotu byl ve vývoji lidstva odedávna důležitým činitelem. Je obecně známo, že půda a chov zvířat jsou nedílným celkem rozhodujícím o úspěšnosti hospodaření státu. Z širšího hlediska má chov skotu důležité postavení pro údržbu a zlepšování půdní úrodnosti, v neposlední řadě tvorbu krajiny a také nám přináší zisk jak ve formě produkce masa, tak v produkci mléka. Události poslední doby zapříčinily pokles stavů mléčného skotu a současně nárůst krav bez tržní produkce mléka. Stále je však důležité brát v potaz, že bez správné výživy zvířat, nebude produkce. Ať už ve formě masa, nebo mléka.

Základem správné výživy zvířat je znát v jednotlivých krmivech obsah živin a obsahy živin potřebné pro jednotlivé druhy zvířat. Tyto znalosti jsou základním předpokladem vysoké užitkovosti a zdraví zvířat, jejich schopnosti produkovat potomstvo a tak ekonomické prosperity chovu.

Aby byla zajištěna efektivní produkce mléka, je nutné dojnice správně krmit, zabezpečit stálou krmivovou základnu a zajistit tak dostatečný příjem sušiny z krmiva po celý rok. V jednotlivých ročních obdobích se požadavky zvířat na obsah živin mění v závislosti na klimatických podmínkách, především na okolní teplotě. V letních měsících je nutné zvířatům zajistit dostatek nezávadné pitné vody a dostatečné odvětrávání stájí, v zimě pak zabránit průvanu a prochladnutí zvířat. Stále je však nutné zvířatům předkládat kvalitní krmnou dávku. Nebudou-li dojnice přijímat dostatečné množství sušiny, nebudou pak schopny produkce mléka a celý chov se tak stane neekonomickým.

## **2 CÍL PRÁCE**

Cílem této diplomové práce bylo zhodnotit a posoudit krmnou dávku pro dojnice na první laktaci (prvotelky), příjem sušiny v jednotlivých ročních obdobích, mléčnou užitkovost a kondici zvířat ve zvoleném podniku. Hodnocení proběhlo na základě analýz vzorků nedožerků, odebraných z krmného stolu dojnic. Všechny dojnice byly chovány v identických podmínkách volné boxové stáje a byly krmeny stejnou směsnou krmnou dávkou.

Analýza zahrnovala stanovení obsahu sušiny ve vzorcích nedožerků, zpracování dat z kontroly užitkovosti a zhodnocení tělesné kondice dojnic, v závislosti na jednotlivých ročních obdobích. Vyhodnocení výsledků bylo zpracováno dle běžných matematicko-statistických metod.

## 3 LITERÁRNÍ PŘEHLED

### 3.1 Plemena skotu

Z hlediska zoologické systematiky lze plemena skotu rozdělit na devět druhů. Mezi divoce žijící druhy patří například buvol, bizon nebo zubr. Domestikované druhy vlastního skotu (tur, jak, banteng, gaur, krouprey) se od buvola liší především tvarem rohů. U buvola je roh na průřezu tříhranný, u vlastního skotu okrouhlý. Domácí skot pocházející z pratura se pak člení na dvě velké skupiny. Jednou z nich je zebu, vyskytující se převážně v Asii a Africe, a druhou jsou ostatní „bezhrbá“ plemena, často označovaná jako evropská plemena skotu (Sambraus, 2006).

Plemena skotu se dělí podle stupně prošlechtění na primitivní, kulturní a zušlechtěná, dále dle geografického rozšíření na plemena stepní, nížinná a horská a dle směru užitkovosti na plemena mléčná – se zaměřením na produkci mléka, masná – se zaměřením na produkci masa a kombinovaná - s oboustrannou užitkovostí (Špaček, 1987).

Ve světovém měřítku je zaznamenáno více než 300 plemen skotu chovaných pro produkci mléka a jatečného skotu. V Evropské Unii převažuje chov mléčných plemen, i když v posledních letech se začala rozvíjet také populace skotu chovaná na maso. V současné době je skladba chovaných dojených plemen do určité míry ovlivněna regulací trhu s mlékem. Plemenná skladba populace krav v kontrole užitkovosti v roce 2014 zahrnovala plemena holštýnský skot (černostrakatý, červenostrakatý), kříženky s podílem černostrakatého skotu 12-49 %, ayrshirský skot, jerseyký skot, montbéliardský skot, ostatní plemena a kříženky, český strakatý skot (Anonym 7, 2015).

#### 3.1.1 Charakteristika významných mléčných a kombinovaných plemen skotu

Užitkový typ skotu je dán dědičně podmíněným produkčním směrem, který se projevuje morfoloogickým vývinem a funkčností jednotlivých tkání a orgánů v závislosti na převažujícím užitkovém směru.

Mléčná plemena skotu jsou posuzována jako mléčný užitkový typ. Tělesná stavba je spíše hranaté formy, s rýsujícími se obrysy kostí a kloubů, hrudník je

lichoběžníkového tvaru, svalstvo slabě vyvinuté, vrstva podkožního tuku je minimální a kůže je tenká a elastická. Šlechtění je zaměřeno na střední až velký tělesný rámec s živou hmotností dojnic 600-700 kg. U mléčných plemen je zřetelný pohlavní dimorfismus. Vemeno je mohutně vyvinuté dobře utvářené a mělo by mít dobrou strukturu se silně vyvinutými mléčnými žilami, které jsou dobře patrné u zvířete na první pohled. Mléčná plemena mají jemnější kostru, se "suššími" končetinami. Termín suché končetiny se v zootechnice využívá pro končetiny, které mají dobře viditelné pod kůží se nacházející žíly, šlachy a svaly (Zink, 2012).

Kombinovaný užitkový typ představuje přechod mezi mléčným a masným typem. K typickým zástupcům kombinovaného typu patří české strakaté plemeno, u kterého mírně převažuje mléčný typ. U jednotlivých plemen se liší poměr masné a mléčné užitkovosti (Anonym 4, 2008).

### **3.1.1.1 Holštýnský skot**

Plemeno černostrakatého skotu se do světa rozšířilo ze severozápadní Evropy, z území Fríska, Šlesvicka-Holštýnska a Jutska, a v průběhu minulého století bylo intenzivně šlechtěno v Severní Americe (Bouška et al., 2006). Šlechtění se převážně zaměřovalo na produkci mléka, až byl vytvořen jednostranně mléčný typ (Sambraus, 2006).

Charakteristickou barvou pro toto plemeno je černo-bílá . Určité procento jedinců se rodí jako recesivní homozygoti, červeno-bílí, a jsou označováni jako RED holštýn. Plemeno je chováno v mnoha zemích světa, převážně v USA, Kanadě, Japonsku, Izraeli a dalších státech světa včetně České Republiky, kde tvoří velice početné populace. Plemeno řadíme k populacím otevřeným, to znamená, že chovatel v Japonsku či Evropě může využívat světové kvalitní plemenné býky odkudkoliv (Anonym 6, 2009). Průměrná užitkovost tohoto plemene na našem území se v roce 2014 pohybovala na úrovni 8371 kg za laktaci s tučností 3,86 % a 3,39 % bílkovin (Anonym 7, 2015).

Pro produkci masa je význam holštýnského skotu podceňován nebo zcela zavrhován, protože vzhledem k vysoké produkci mléka je plemeno považováno za nevhodné pro výkrm. Osvalení zvířat je slabé a u jedinců tohoto plemene je nižší

zastoupení cenných partií masa a vyšší protučnění v porovnání s kombinovanými či specializovanými masnými plemeny. Vysoká intenzita růstu a větší tělesný rámec se dají považovat za přednost plemene, mají příznivý vztah k masné užitkovosti. Býčci holštýnského skotu se využívají k produkci telecího masa v systémech intenzivního mléčného výkrmu či cereálního výkrmu k produkci mladého hovězího masa obvykle do 150 kg hmotnosti jatečného těla, či k výkrmu mladého skotu do nižších porážkových hmotností zhruba do 400 až 450 kg živé hmotnosti (Anonym 3, 2012).

### **3.1.1.2 Ayrshirský skot**

Plemeno Ayrshire pochází z hornatého Skotska z hrabství Ayrshire. Vzniklo křížením původního místního skotu s holandskými plemeny, východofríským a shorthornským skotem. Populace tohoto plemene u nás není nijak velká, chová se především ve Skotsku, Finsku či Itálii, ale také v dalších zemích světa (Urban, 1997). Jedná se o plemeno menšího až středního tělesného rámce, zevnějšek vykazuje všechny znaky mléčného užitkového typu (Bouška et al., 2006). Zbarvení je červenostrakaté, u některých jedinců s velkým podílem bílé barvy. Typické pro toto plemeno jsou dlouhé lyrovitě zahnuté rohy (Urban, 1997). Původ ze skotské vrchoviny dal tomuto plemenu významné vlastnosti. Například odolnost a otužilost, nenáročnost, dobré pastevní schopnosti a dlouhověkost. Ayrshirský skot je využíván také při zušlechťování červenostrakatých plemen skotu (Anonym 5, 2012).

V průměru populace bylo v ČR za loňský rok dosaženo u plemene Ayrshire užitkovosti 6596 kg mléka s obsahem tuku 4,13 % a obsahem bílkovin 3,35 % (Anonym 7, 2015).

Masná užitkovost se nedá považovat za ziskovou část produkce, protože vyřazené krávy mají nízkou jatečnou výtěžnost. Býčky lze stejně jako u holštýnského skotu vykrmovat do nižších porážkových hmotností, ale je nutné upozornit, že u vykrmovaných býků dochází k většímu ukládání tuku na těle (Urban, 1997).

### **3.1.1.3 Jersey**

Plemeno Jersey pochází ze stejnojmenného ostrova v Lamanšském průlivu u pobřeží Francie, patří k nejstarším dojeným plemenům na světě. Pro svou mléčnou produkci vhodnou pro výrobu másla se těšilo oblibě zejména v Anglii a to již v 18. století. Skot z ostrova Jersey byl běžně označován jako alderney, až později se začal používat název Jersey. Co do velikosti těla jde o nejmenší dojné plemeno na světě, mléko využívá k výrobě sýrů díky nejvyššímu obsahu tuku a bílkovin ze všech dojných plemen (Anonym 1, 2015).

Zbarvení se různí, od žluté přes hnědou až tmavě červenou. Vyskytují se také jedinci šedí a černí (Urban, 1997), často se vyskytuje úhoří pruh. Typické pro plemeno je tmavší zbarvení hlavy se světlým obroubením mulce a vystouplými nadočnicovými oblouky (Sambraus, 2006).

V roce 2014 v České republice bylo dosaženo užitkovosti 5397 kg mléka o tučnosti 5,32 % a obsahu bílkovin 3,98 % (Anonym 7, 2015).

### **3.1.1.4 Montbéliardský skot**

Plemeno Montbeliard vzniklo ve Francii v 19. století a jeho původ je odvozen od simentálského a bernského skotu přivedeného do Francie protestantskými mnichy. Jedná se o kombinované plemeno, směr šlechtění a následná selekce však byli zaměřeny především na produkci mléka k výrobě sýrů (Urban 1997). K zušlechťování byla použita především červená varieta holštýnského skotu (Bouška et al., 2006).

Zbarvení plemene je červenostrakaté, u některých zvířat s větším zastoupením bílé barvy (Urban, 1997). Rámec plemene je větší, s méně příznivým utvářením zádě oproti strakatému skotu (Bouška et al., 2006). Osvalení krav tohoto plemene je dobré, masná užitkovost velmi dobrá, jedná se o plemeno kombinovaného užitkového typu. Býčci určení k výkrmu se mohou vykrmovat do vysokých porážkových hmotností vzhledem k pevné konstituci (Urban, 1997).

Na území ČR bylo v roce 2014 dosaženo užitkovosti 8082 kg mléka s obsahem tuku 3,92 % a obsahem bílkovin 3,42 % (Anonym 7, 2015).

### 3.1.1.5 Český strakatý skot

Český strakatý skot je původním plemenem skotu na území České republiky. Je součástí celosvětové populace strakatých plemen shodného fylogenetického původu a pro své vynikající vlastnosti a široké využití je rozšířeno takřka na všech kontinentech. V podmínkách České republiky zastupuje téměř polovinu dojených plemen. Jedná se o kombinované plemeno, chovný cíl je zaměřen na produkci kvalitního mléka a masa. V dlouhodobější perspektivě charakterizuje mléčnou užitkovost cílový požadavek 6 000 až 7 500 kg mléka s obsahem bílkovin nad 3,5 %, čehož v dnešní době naše přední chovy dosahují (Anonym 2, 2012).

Český strakatý skot je plemeno středního až většího tělesného rámce, dobře osvalené s harmonickým zevnějškem. Zbarvení je červeně strakaté v odstínech světle žluté až tmavě červené, můžou se vyskytovat jedinci s pláštovým červeným zbarvením s menším množstvím bílých znaků. Hlava je zpravidla bílá (Sambraus, 2006).

Zpracovatelský průmysl oceňuje kvalitu surovin dodávaných z chovů strakatého skotu - mléko v nejvyšších třídách jakosti s dobrým obsahem mléčných složek a vysokou výtěžnost kvalitního masa, vhodného ke všem formám technologického využití. Vzhledem k široké typové variabilitě strakatého skotu v rámci populace a jeho adaptibilitě na rozdílné chovatelské podmínky usnadňuje chovatelům volbu vhodného produkčního využití a pohotové reagování na měnící se požadavky trhu. Umožňuje jak využití spolehlivé kombinované produkce, tak specializované využití k výrazně mléčné nebo masné produkci, rovněž může být využíván pro chov bez tržní produkce mléka (Anonym 4, 2008).

Ve výsledcích kontroly užitkovosti na území ČR pro rok 2014 bylo dosaženo solidních výsledků. Průměrný zisk mléka za laktaci čítal 7024 kg mléka při obsahu tuku 3,98 % a obsahu bílkovin 3,5 % (Anonym 7, 2015).



### 3.1.2 Faktory působící na mléčnou produkci

Mléčná užitkovost u dojnic není konstantní, ovlivňuje ji velké množství faktorů, které se dají přednostně rozdělit na endogenní a exogenní. Mezi exogenní patří například z velké části úroveň výživy, dále lidský faktor, sezónnost, technologie ustájení a dojení (Vaněk et al., 2002). Endogenní faktory zahrnují především vlastní zvíře jako jedince, jeho genotyp, individualitu, dědičnost, fyziologii mléčné žlázy, věk, zdravotní stav a úroveň imunitního systému (Senka, 2011). Endogenní a exogenní faktory jsou v korelaci. Faktory genetické povahy se na mléčné užitkovosti podílí 30 %, kdežto faktory negenetického charakteru až 70 % (Louda et al., 2000). Působení těchto faktorů se navzájem prolíná, přičemž limitující je vždy činitel na nejnižší úrovni (Kopecký et al., 1981). Plně rozvinout svůj genetický potenciál může pouze zvíře krmené vyváženou krmnou dávkou a chované v optimálně řízeném prostředí (Kamarádová et al., 2008).

#### 3.1.2.1 Genotyp zvířete

Vlivem šlechtění byla vyšlechtěna plemena skotu k různým účelům. Jednostranně mléčná plemena, plemena s kombinovanou užitkovostí a plemena masná. Tomuto rozdělení odpovídají i rozdílné dědičně podmíněné předpoklady pro mléčnou užitkovost, protože například u masných krav považujeme za postačující produkci mléka, jakou vyžaduje tele (Žižlavský et al., 2008). Rozdělení plemen skotu k jednotlivým užitkovým typům zásadně ovlivňuje nejen dojivost, ale také mléčné složky (Čejna et al., 2006). Dojnice holštýnského skotu produkují v průměru k 10 000 kg mléka za laktaci. Pokud je porovnáme s dojnicemi českého strakatého plemene, produkujícími průměrně 7000 kg mléka nebo s dojnicemi plemene Jersey, produkujícími kolem 5600 kg mléka, je patrný velký rozdíl v jejich produkci.

Co se mléčných složek týká, je situace opačná. Nejvyšší obsah tuku (5,32 %) a bílkovin (3,98 %) z dat kontroly užitkovosti vykazují v mléce dojnice plemene Jersey. Oproti tomu nižší hodnoty vykazují dojnice plemene holštýn (3,86 % tuku a 3,39 % bílkovin) (Looper, 2012; Anonym, 2015). Na užitkovost krav působí velké množství polygenů, genů s malými účinky. U některých jedinců můžou být tyto geny v dominanci. Důsledkem pak je vyšší mléčná užitkovost, kterou ale potomstvo nezdědí

(Žižlavský et al., 2008). Důvodem je to, že koeficient heritability ( $h^2$ ) pro mléčnou užitkovost je na střední úrovni, pohybuje se mezi 0,25 až 0,35 (Casanova et al., 1992). Vyšší jsou koeficienty heritability u procentuálního obsahu složek mléka, pohybujících se v rozmezí 0,40 až 0,60 (Frelich et al., 2001). Vysoká kladná genetická korelace je mezi procentuálním obsahem bílkovin a tuku. Znamená to, že zvýší-li se tučnost, zvýší se i obsah bílkovin a naopak. Mezi produkcí mléka a obsahem tuku a bílkovin je genetická korelace nízká a negativní. Způsobuje jen nepatrné snižování obsahu složek mléka, přičemž produkce mléka roste (Louda et al., 2000).

Různá mléčná užitkovost je dána nejen genetickým založením určitého plemene, ale i plemennou hodnotou rodičů a samotnou variabilitou v rámci plemene (O'Mahony, 1988). V současnosti se plemenná hodnota odhaduje pro kg mléka, kg bílkovin, kg tuku, dále pro procenta bílkovin a procenta tuku u krav i u býků (Vacek et al., 2007).

Úroveň užitkovosti dojníc, kterou podmiňuje také plemenná příslušnost, je tedy limitována genetickou úrovní stáda, stejně jako podmínkami prostředí, v nichž se zvíře vyskytuje. Ve výsledném efektu se šlechtění projeví z 32 % (Kouřimská et al., 2007). Metody šlechtění se volí podle populace. Čisté populace představují jednotlivá plemena. V podmínkách České republiky se pro mléčnou produkci volí nejčastěji holštýnský skot (černostrakatý i červenostrakatý) a pro kombinovanou produkci, tedy maso a mléko, český strakatý skot (Louda et al., 2000). Výrazně negativní vliv na mléčnou užitkovost má inbrední deprese, která je problémem především čistokrevných populací. Průměrná inbrední deprese se pohybuje v rozsahu 25 – 45 kg mléka/1 % Fx (Wrihtův koeficient příbuznosti) a v ČR byla prokázána hlavně u populací holštýnských krav a krav plemene Jersey (Bezdiček et al., 2010).

Alternativou čistokrevného chovu se stávají hybridní populace, vzniklé křížením. Ovšem není to záležitost krátkodobá, nýbrž dlouhodobý proces (Cassel, McAllister, 2010). Výhody či nevýhody jsou neustálým předmětem diskusí. Křížením je získávána populace krav s lepšími funkčními znaky, vyznačujícími se poměrně nízkým heterozním efektem, ovšem je dosahováno velmi malého plemenářského pokroku. Znaky s nízkým koeficientem heritability (plodnost, dlouhověkost, atd.) se vyznačují poměrně vysokým heterozním efektem. Tyto znaky jsou pak, oproti rodičovské populaci, u potomstva na vyšší úrovni (Swalve, Bergk, 2009). Přesto se při křížení nedá pro samotný úspěch počítat pouze s heterozním efektem. Význam pro jednotlivé znaky má hlavně plemenná hodnota rodičů (Cassel, McAllister, 2010). Je všeobecně známo,

že kříženci vykazují jak lepší reprodukční schopnosti, tak i zdravotní stav. Jsou odolnější vůči stresům způsobeným výživou i klimatickými podmínkami. Významnějším příkladem poslední doby je trojplemenné křížení holštýnského skotu, s přilítím krve plemene Jersey. Kříženci mají srovnatelnou mléčnou užitkovost, silnější konstituci, jsou odolnější a mají lepší plodnost (Swalve, Bergk, 2009).

V poslední době byl ve šlechtění důraz kladen převážně na vysokou mléčnou produkci. V důsledku toho vznikla populace citlivější a náročnější, co se týká zdravotního stavu, plodnosti, chovatelského prostředí a vyšších požadavků na složení krmné dávky. Nyní se v chovech dojeného skotu mění postup šlechtění. Na síle získává především celkový genotyp zvířete, ne už jen orientace na jednostrannou užitkovost a co nejvyšší výkonnost organismu. Jsou požadována zvířata nejen zdravá, s dobrou plodností, dlouhověkostí a ekonomikou chovu, ale současně i s vysokou produkcí (Kamarádová et al., 2008).

### **3.1.2.2 Plemenná příslušnost**

Každé plemeno je výsledkem systému plemenářské práce v určitých podmínkách prostředí. Toto je nutné respektovat hlavně při nákupu zvířat ze zahraničí. Dovezená zvířata v neodpovídajících podmínkách chovu, s přispěním neadekvátní výživy, nemohou splnit očekávání v užitkovosti a v chovu nevydrží dlouho (Štolc et al., 1999).

Plemenná příslušnost patří k činitelům, které velmi významně ovlivňují mléčnou užitkovost dojnic. Bylo prokázáno, že mléko s nejvyšším obsahem tuku je získáváno od dojnic plemene Jersey či Guernsey, nejnižší obsah tuku obsahuje mléko mléčných plemen (například holštýnské). Kombinovaná plemena skotu mají hodnoty mléčného tuku na střední úrovni. Existuje tedy určitá korelace mezi množstvím mléka a v něm obsaženým tukem. Platí tedy, že čím více mléka dojnice produkuje, tím menší je jeho tučnost (Botto, 1988).

Uvádí se, že krávy většího tělesného rámce produkují více mléka, než krávy s tělesným rámcem menším. Produkce mléka přímo nekoreluje s tělesnou hmotností, větší důraz je kladen na hmotnost metabolickou (Doležal et al., 2000).

### **3.1.2.3 Věk dojnice**

V chovech se věk dojnice neurčuje podle stáří (věku v letech), ale bývá vyjadřován pořadím laktace. Během života dojnice postupně nejen stoupá živá hmotnost zvířete, ale rozvíjí se také mléčná žláza (Mikšík, Žižlavský, 2006). Dojnice dosahují maximální produkce na úrovni 3. – 5. laktace. Maximální laktace se pojí s raností samotné krávy jako jedince, přičemž dosáhne-li dojnice dospělosti, začne se užitkovost postupně snižovat (Vaněk, 2002). Rozdělení plemen na raná či pozdní charakterizuje, v jakém věku (pořadí laktace) dosahuje plemeno maximální užitkovosti. Dojnice raných plemen obecně dříve stárnou a mají menší počet laktací za život, kdežto u pozdnějších je dosahováno maximální produkce později a dá se tedy říci, že pomaleji stárnou (Vejščík et al., 2001).

### **3.1.2.4 Fáze reprodukčního cyklu**

Mléčná užitkovost a úspěšná reprodukce jsou u mléčných krav v negativní genetické korelaci. Znamená to tedy, že selekce na výhradně vysokou užitkovost může vést ke snížení plodnosti (Pryce et al., 2004, Říha et al., 2004).

Užitkovost zvířete ovlivňují především říje, stádium březosti, délka mezidobí a v neposlední řadě také období stání na sucho. Říje může u krav dočasně způsobit pokles produkce mléka (Vaněk, 2002). Pokud je v produkční skupině více říjících se dojnic, může být celkově narušen klid ve stáji. Projeví se to ve snížení dojivosti stáda (Frelich et al., 2001). Je prokázáno, že čím vyšší je užitkovost dojnice, tím kratší je říje. Nízkoprodukční dojnice měly říji délky 11 hodin, kdežto vysokoprodukční dojnice pouze 5 až 6 hodin. V chovech pak může nastat problém v podobě pozdního zachycení říje (Kozáková, 2004).

Stádium březosti ovlivňuje nejen množství vyprodukovaného mléka, ale také jeho složení. Ve druhé polovině gravidity postupně klesá produkce mléka, ale jeho obsahové složky se zvyšují (Vaněk, 2002). Obtížné porody způsobují snížení dojivosti v době ihned po porodu a tento stav přetrvává po celou první třetinu laktace (Vejščík et al., 2001).

Pro vhodný průběh laktační křivky je optimální délka mezidobí 365 – 400 dnů. Prodlouží-li se servis perioda nad 90 dní, prodlouží se vzestupná fáze laktační křivky i celá laktace, což se ve výsledku projeví ve snížení počtu laktací, počtu narozených telat a počtu vzestupných úseků laktace za život dojnice (Frelich et al., 2001).

Vejščík et al. (2001) uvádí, že doba stání na sucho působí v následné laktaci na dojivost kladně. Optimálně by se dojnice měla mezi suchostojné krávy zařadit 60 dní před očekávaným porodem (Štolc et al., 1999), kdy dochází k regeneraci mléčné žlázy (Vaněk, 2002). Pokud je doba stání na sucho zkrácena, nedojde ke správné regeneraci mléčné žlázy včas. To se projeví, poklesem produkce mléka v následující laktaci. Optimální doba stání na sucho (60 dní) je velmi důležitá pro rentabilitu produkce (Štolc et al., 1999).

### **3.1.2.5 Zdravotní stav**

Dobré dojivosti je dosaženo pouze při zajištění dobrého zdravotního stavu. Při každém jeho narušení dojde k poklesu příjmu krmiva a tím i poklesu dojivosti, protože se naruší látková výměna v organismu zvířete (Frelich et al., 2001).

Při výskytu horečnatých onemocnění, zánětlivých onemocnění trávicí soustavy, ale také zánětlivých onemocnění končetin nebo samotné mléčné žlázy dochází k poklesu produkce mléka (Majzlík, 2004). Záněty mléčné žlázy jsou v dnešní době v chovech mléčného skotu zřejmě nejčastějším zdravotním problémem (Doležal et al., 2000).

### **3.1.2.6 Výživa**

Správná výživa dojnic ve všech fázích laktace je nezbytná pro dosažení požadované produkce a ovlivňuje ji až z 70 - 80 % (Štolc et al., 1999). I když v poslední době došlo k výraznému rozvoji krmivářského průmyslu a značnému nárůstu různých krmných surovin, stále se v podnicích setkáváme s řadou nedostatků ve výživě dojnic (Raab, 2006).

V dnešní době jsou základem krmné dávky pro dojnice kvalitní objemná krmiva s přidavkem jadrných krmiv (Zeman, 2006) pro doplnění energie, dusíkatých látek,

vitaminů a minerálních látek, což je nezbytné pro dosažení vysoké produkce (Mudřík et al., 2006). V průběhu laktace se nároky na výživu u dojnice mění. První fáze laktace je z hlediska nároků na výživu nejnáročnější, protože se organismus dostává do negativní energetické bilance (Zeman, 2006). Ztráta živin, především energie, je hrazena mobilizací tukové tkáně a kráva hubne (Lotthammer, Wittkowsky, 1994).

Chceme-li dosahovat u dojnic vysoké produkce se současně optimálním procentem bílkovin v mléce, je plnohodnotná výživa nezbytným předpokladem (Žižlavský et al., 2005). Špatně sestavená krmná dávka působí na mléčnou produkci negativně. Například vysoké dávky jaderných krmiv mohou nejen snížit obsah tuku v mléce, ale zapříčiní v organismu dojnice metabolické poruchy (acidózy). Také časté změny ve složení krmné dávky jsou nežádoucí, protože může dojít až k vyhubení bachorové mikroflóry. Stejně tak není vhodné podávat dojnicím nahnilá, zkažená či namrzlá krmiva (Majzlík, 2004). Důležité je zajistit dojnicím neomezený přístup k čisté vodě. Příjem vody se zvyšuje při vyšších teplotách prostředí, vyšší produkci nebo po podání sušší krmné dávky (Vejšík et al., 2001). Spíše než automatické napáječky je lépe použít napájecí žlaby, neboť skot upřednostňuje pití ze stálé hladiny (Štolc et al., 1999).

### ***3.1.2.7 Faktory vnějšího prostředí***

Množství nadojeného mléka, stejně jako jeho složení, jsou ukazatele, které se během roku mění v pravidelně se opakujícím intervalu (Quist et al., 2008). Velmi významně se na tom podílejí faktory prostředí, v němž se zvířata pohybují. Zejména teplota, relativní vlhkost, rychlost proudění vzduchu a stupeň slunečního záření (Kamarádová et al., 2008). Celosvětově se pro zhodnocení vlivu vnějšího prostředí na zvíře používá tepelně-vlhkostního indexu (THI). Tento index zahrnuje působení teploty a relativní vlhkosti (Kadzere et al., 2002). Vzájemné vztahy kvality ovzduší, zdravotního stavu ustájených zvířat a úrovně produkčních ukazatelů jsou značně komplikované (Kamarádová et al., 2008).

Dojnice pro svou pohodu vyžadují teploty v rozmezí termoneutrální zóny. Ta je definována jako 3 až 12 °C (Hanuš et al., 2008). Teplota 16 °C je vnímána jako vyšší, za vysokou je považována teplota nad 25 °C (Knížková, Knížek, 1995). Nízké teploty

dojnice snášejí lépe, než vysoké (Illek et al., 2007). Vysoká teplota dojnícím způsobuje tzv. tepelný stres, který na organismus působí negativně. Souvisí to s obecně známým faktem, že šlechtění na vysokou mléčnou užitkovost má za následek snížení odolnosti vůči tepelnému stresu (Doležal et al., 2010). Ovlivnění mléčné užitkovosti se projevuje především na aktuální dojivosti krav, na obsahu složek mléka, v neposlední řadě dochází také ke změně technologických vlastností mléka. Vliv tepelného stresu se na užitkovosti projeví se zpožděním přibližně 24 až 48 h (Kamarádová et al., 2008). Při teplotách vyšších než 26 °C byl prokázán negativní vliv na mléčnou užitkovost spočívající v nižším obsahu bílkovin a tuku, zhoršené kvalitě sýřeniny a nižších hodnotách titrační kyselosti (Falta et al., 2011). Obecně tedy platí, že mléčná produkce je v letních měsících vyšší, ale obsah bílkovin a tuku se snižuje (Quist et al., 2008). Pouze koncentrace laktózy byla během roku poměrně konstantní (Heck et al., 2009).

Pozměněná mléčná užitkovost souvisí především se sníženým příjmem krmiva a se zvýšenou spotřebou vody (Majzlík et al., 2006). Přestane-li na zvířata působit vysoká teplota a teplota prostředí se vrátí do hodnot termoneutrální zóny, nedojde k úplnému zpětnému navýšení užitkovosti. Tento stav přetrvává u dojnice až do konce laktace (Dolejš et al., 2005).

Mléčnou užitkovost ovlivňuje také tzv. chladový stres. Chlad ovlivňuje množství produkovaného metabolického tepla pro zachování konstantní tělesné teploty (Kamarádová et al., 2008). Tím se zpomaluje metabolismus dojnic a využití živin se snižuje o 25 % (Pajtáš et al., 1990), na úkor mléčné produkce. Bylo prokázáno, že při nižších teplotách (pod - 2,2 °C) dochází ke snížení dojivosti (Kamarádová et al., 2008). Výzkumy dále ukázaly, že v chladnějším období se zvyšuje produkce bílkovin a tuku (Falta et al., 2011). Pokud je dojnícím poskytnuta kvalitní krmná dávka, jsou chráněny před průvanem a vlhkostí, tak se chladné podmínky prostředí pro organismus stávají mnohem méně stresujícími než horko (Kamarádová et al., 2008).

## **3.2 Sušina**

### **3.2.1 Charakteristika sušiny, stanovení sušiny**

Obsah sušiny v krmivu se zjišťuje pomocí Weendské analýzy, podle níž se v krmivu stanovuje obsah vody (vlhkost) a sušina. Sušina se jako celek skládá z popela a organické hmoty, která se skládá jednotlivých složek živin – dusíkaté látky, lipidy a sacharidy. Organická hmota je považována za zdroj energie, popel za zdroj makro- a mikroelementů (Zelenka, 2014).

Nejčastěji se sušina stanovuje jako zbytek krmiva po vysušení, předsušený vzorek se suší při teplotě  $103 \pm 2$  °C do konstantní hmotnosti (Zeman, 2006).

### **3.2.2 Příjem sušiny krmiv**

Dojnice holštýnského plemene dovede přijatou sušinu krmné dávky efektivně využít. Dá se očekávat, že každý kilogram sušiny, který dojnice přijme navíc, způsobí zvýšení produkce mléka až o dva a půl litru denně. Jde tedy o klíčový moment k realizaci produkce (Zeman, 2006).

Příjem sušiny zabezpečí dostatečný přívod živin, zejména tolik potřebné energie. Existují dvě možnosti, jak příjem živin zvýšit. Jedním ze způsobů je zvýšení koncentrace živin v sušině, dalšími pak mohou být opatření zahrnující management krmení, vyváženost krmné dávky a kvalita krmných komponent, vlhkost krmné dávky a další. Zvýšení koncentrace živin zpravidla dosáhneme přidavkem jaderných krmiv, což však má své fyziologické hranice spočívající v zastoupení objemné píče potřebné pro tvorbu bachorové matrace a tudíž správné funkci bachoru. Denní příjem sušiny krmné dávky by se měl pohybovat v rozpětí 1,7 – 3,5 % z živé hmotnosti v závislosti na stádiu laktace a reprodukčního cyklu. Vlivem genetické selekce na příjem krmiva došlo ke zvýšení příjmu krmiva nad 4% z živé hmotnosti, tedy o zvýšení příjmu sušiny o 2 až 5 kilogramů denně (Drevjany et al., 2004).

Odhad skutečné spotřeby krmiv, sušiny, je jedním z nejsložitějších a nejčastějších limitujících faktorů při sestavování krmných dávek a je ovlivňován řadou faktorů. Nejvýznamnější z nich je samotné zvíře, respektive jeho tělesná hmotnost,



rámec, mléčná užitkovost, fáze a pořadí laktace, dále pak krmivo, které je zvířeti předkládáno. Hubenější dojnice přijímají v první fázi laktace oproti přetučněným kravám až o 25 % více sušiny, starší dojnice přijmou přibližně o 1 kilogram sušiny více než prvotelky (Bouška et al., 2006). Chceme-li dosáhnout zvýšení užitkovosti o 1 kilogram mléka, znamená to pro zvíře zvýšení příjmu sušiny až o půl kilogramu. Zkrmuje-li se zvířatům kvalitní objemné vysoce stravitelné krmivo, zvyšuje se příjem i množství využitelné energie. Naopak píče s vysokým obsahem vlákniny a nižší stravitelností zhoršuje využití a chutnost krmné dávky a tím se snižuje i příjem krmiva (Zeman, 2006).

Stravitelnost krmiva je nejdůležitějším faktorem z hlediska jeho příjmu a využití. Zvýšením stravitelnosti dochází jak ke zvýšení celkového množství přijatých objemných krmiv, tak ke zvýšení obsahu využitelné energie z 1 kg sušiny krmiva. U objemných krmiv je jejich stravitelnost závislá na vegetačním stádiu rostlin v době sklizně, u konzervovaných krmiv má na stravitelnost vliv metoda a účinnost vlastní konzervace. Na snížení příjmu objemných krmiv může mít vliv také vyšší obsah jaderných krmiv v krmné dávce a vyšší obsah vlákniny. Platí tedy, že čím vyšší je obsah hrubé vlákniny, tím nižší je příjem sušiny. Snížení příjmu sušiny mohou způsobit také nekvalitní, méně chutná či dokonce zdravotně závadná krmiva. Směsné krmné dávky je nutné krmit ihned po jejich přípravě a zajistit odklíz zbytků předešlého krmení ze žlabů alespoň jedenkrát denně, nejlépe však vždy před novým založením krmiva. Stejně tak může negativně na příjem sušiny působit nepoměr krmných míst u žlabu vzhledem k počtu zvířat ve skupině, nevhodné řešení žlabů a zábran, špatný přístup k napáječkám a řešení napájecích zařízení, samotná kvalita napájecí vody. Často se můžeme setkat také s problematikou „prázdných žlabů“, což způsobí nejen pokles příjmu sušiny, ale především hladovění zvířat. Aby dojnice nestrádaly a nedošlo u nich k poklesu užitkovosti, je důležité, aby měly přístup ke krmivu po celý den (Bouška et al., 2006).

### **3.3 Produkce mléka**

Produkcí mléka, neboli laktací, je nazýváno období, během něhož zvířata produkují mléko. Jedná se o období od porodu do zaprahnutí, což je doba, kdy se zastavuje

sekrece mléka. K tomuto dochází vlivem blížícího se dalšího porodu (Jelínek et al., 2003).

Jedná se o složitý fyziologický proces zahrnující sekreci, shromažďování a spouštění mléka. Sekrece zahrnuje tvorbu mléka v sekrečních buňkách alveolů a sekrečních tubulů a jeho přechod do dutin alveolů a tubulů, kde se shromažďuje jako takzvané alveolární a cisternové mléko (Jelínek et al., 2003). Ke spouštění mléka dochází vlivem působení mechanismů spouštění – stimulace struků a vemene, sekrece hormonu oxytocinu, jehož následkem dojde ke smrštění myoepiteliálních buněk. Celý proces spouštění mléka je ukončen po 10 až 15 minutách, po vyčerpání oxytocinu (Urban, 1997).

### **3.3.1 Biologické základy mléčné užitkovosti**

Mléčná žláza u samic skotu se zakládá již na počátku embryonálního vývoje. V průběhu vývoje budoucí dojnice se vyvíjí jen málo a mléčná žláza je tvořena především tukovou a pojivovou tkání (Bouška et al., 2006). K výraznému rozvoji dochází teprve v období puberty, po dosažení pohlavní dospělosti, kdy se začínají rozvíjet a růst mlékovody a mléčné alveoly vlivem působení hormonů estrogenů, somatotropinu a kortikoidů a současně se začíná vlivem progesteronu a prolaktinu rozvíjet žlázový parenchym (Jelínek et al., 2003). K úplnému vývoji dochází teprve až během březosti (Bouška et al., 2006). Po porodu začíná produkce mléka, způsobená jako důsledek hormonálních změn v organismu zvířete (Urban, 1997).

Významnou roli při tvorbě mléčné žlázy hraje také nervová soustava. Dojde-li k narušení inervace mléčné žlázy během období dospívání samice, projeví se to v zaostávání jejího dalšího vývoje a v budoucnu může být toto důvodem k vyřazení z chovu (Jelínek et al., 2003).

### **3.3.2 Mléčná žláza**

Mléčná žláza je uložena v tříselné krajině a dělí se na levou a pravou polovinu. Tyto půle jsou ještě rozděleny na čtvrtě, přední a zadní. Každá polovina funguje nezávisle na té druhé, má samostatné krevní a nervové zásobení, lymfatickou drenáž a závěsný

aparát (Urban, 1997). Čtvrtě mají samostatnou mléčnou jednotku tvořenou žláznatou tkání a vývodným systémem (Bouška et al., 2006).

Mléčná žláza se skládá ze žláznaté tkáně, parenchymu a vmezeřeného vaziva, stromatu tvořeného vazivovou kostrou a tukových polštářů. Základní funkční jednotkou, tvořící v mléčné žláze mléko, je sekreční alveolus. Shluky těchto alveolů obklopené pojivovou tkání tvoří lalůčky. Ty jsou vazivovými přepážkami spojeny ve větší laloky. Od mléčných alveolů jsou vedeny vývody, které se spojují a vytvářejí mlékovody. V těchto vývodných cestách je skladováno mléko. Je-li množství nahromaděného mléka větší, prostory ve vývodných cestách se mohou rozšířit a tím zvětšit. Kolem alveolů a vývodů se vyskytují myoepiteliální buňky, které svou kontrakcí působením oxytocinu alveoly a vývody stlačí a dojde tak k vypuzení mléka do mléčných kanálků a ke spuštění mléka. Mléko je vydojováno přes struky, vedoucí z každé čtvrtě. Na vrcholu každého struku je strukový kanálek uzavřený hladkosvalovým svěračem nacházejícím se ve stěně struku v okolí kanálku. Při dojení či sání mláďate se svěrač povoluje a mléko uvolňuje. Dojde-li k nedostatečnému uzavření svěrače, vytváří se možná cesta pro vstup patogenů a vznik mastitid, obvykle vyvolaných mikrobiální infekcí (Bouška et al., 2006).

### **3.3.3 Mléko**

Funkci mléčné žlázy jde do určité míry chápat, ve smyslu regenerace, jako velmi složitý životní proces, kdy dochází k přeměně bílkovin, tuků a glycidů přijatých z potravy na bílkoviny, tuk a cukr obsažené v mléce. Vliv na funkci mléčné žlázy mají nejen genetické dispozice, ale také vývoj její činnosti, především hormonální vlivy. Toto je rovněž úzce spojeno také s celkovým metabolismem a nervovou soustavou organismu dojnice. Je nutné zohlednit také množství krve, které za určitý čas projde vemenem, a jejím využitím (Urban, 1997).

Mléko je sekret mléčné žlázy s vysokou biologickou hodnotou, sloužící především k výživě mláďat savců. Obsahuje kolem dvou set různých látek. Z toho například 60 mastných kyselin, 40 minerálních prvků, aminokyseliny, vitamíny, enzymy, hormony a pigmenty. Jedná se o složitý disperzní systém s různým stupněm disperze jednotlivých částic. Mléčný cukr a minerální látky jsou v mléce zcela

rozpuštěny, bílkoviny a organické látky se v mléce vyskytují v koloidním stavu a tuk ve formě emulze tukových kapiček v hrubě disperzním stavu (Jelínek et al., 2003).

### 3.3.4 Složení mléka

Mléko je bílá, až lehce nažloutlá tekutina, která průměrně obsahuje 87,3 % vody a 12,7 % sušiny. Na skladbě mléčné sušiny se podílí mléčný tuk (3,9 %), mléčná bílkovina (3,4 %), mléčný cukr (4,7 %) a ostatní organické a anorganické látky (0,7 %). Kravské mléko se svým složením od průměru lehce liší. Obsahuje 86-88 % vody a 12-14 % sušiny (Šustová, 2013).

**Tabulka I Chemické složení mléka (Šustová, 2013)**

Chemické složení mléka (dle různých autorů)	
voda	86 - 88 %
Sušina	12 - 14 %
Tuk	3 - 5 %
Tukuprostá sušina	8,5 - 9 %
Bílkoviny	3,2 - 3,5 %
Laktosa	4,5 - 5 %
Nebílkovinné dusíkaté látky	–
Enzymy, vitaminy	–

#### 3.3.4.1 Mléčná bílkovina

Kravské mléko je tvořeno z 95 % šesti tkáňově specifickými proteiny syntetizovanými a sekretovanými epitelem mléčné žlázy během laktace. První skupinou jsou kazeiny a druhou tvoří syrovátkové bílkoviny. Kazeiny v kravském mléce nalezneme ve čtyřech typech. Ve 40 % je v mléce obsažen  $\alpha_{S1}$ - kazein a  $\beta$ -kazein, v 10 %  $\alpha_{S2}$ - kazein a  $\kappa$ -kazein. Syrovátkové bílkoviny zahrnují dvě hlavní skupiny,  $\beta$ -laktoglobulin a  $\alpha$ -laktalbumin. Kromě těchto dvou skupin syrovátka obsahuje laktoferrin, sérový albumin

a imunoglobuliny. Kromě těchto proteinů se do mléka dostávají další minoritní proteiny a enzymy pocházející z odloupaných epiteliálních buněk nebo z krve. Enzymy se v mléce mohou vyskytovat v neasociované formě v roztoku, nebo asociované formě s membránou tukových kapének či vezikul odtučněného mléka, dále s kazeinovými micelami nebo jako část mikrosomálních partikulí (Urban, 1997).

Pro tvorbu mléčných bílkovin je důležitý také dostatečný přísun esenciálních a neesenciálních aminokyselin. Zatímco monogastrická zvířata nejsou schopna si je produkovat sama a jsou odkázána na jejich příjem v krmivu, pro přežvýkavce je jejich zdrojem také bachorová mikroflóra (Bouška et al., 2006).

#### **3.3.4.2 Mléčný tuk**

Mléčný tuk obsahuje z převážné většiny triacylglyceroly, diacylglyceroly, monoacylglyceroly, dále pak neesterifikované mastné kyseliny, fosfolipidy a cholesterol (Jelínek et al., 2003).

Hlavním prekurzorem mléčného tuku u skotu jsou těkavé mastné kyseliny, které vznikají při fermentačních procesech v bachoru. Z těchto kyselin je důležitá především kyselina octová, která obvykle tvoří 60-70 % těkavých mastných kyselin, a kyselina máselná. Obsah vytvořené kyseliny octové přímo souvisí s obsahem tuku v mléce. Dojde-li k poklesu množství vytvořené kyseliny octové, sníží se také obsah tuku v mléce a naopak. Mléčný tuk je uvnitř buněk sekrečního epitelu formován do tukových kapének a ty se apokrinní sekrecí uvolňují do dutin alveolů (Bouška et al., 2006).

#### **3.3.4.3 Mléčný cukr**

Mléčný cukr, jinak také laktóza, je disacharid složený z jedné molekuly glukózy a jedné molekuly galaktózy. Glukóza se do mléčné žlázy dostává z krve nebo je z menší části syntetizována z glycerolu nebo kyseliny mléčné. Galaktóza vzniká přeměnou glukózy v alveolárních buňkách. Prekurzorem mléčného cukru je u skotu kyselina propionová, vzniklá při procesech fermentace v bachoru (Bouška et al., 2006).

Laktóza slouží primárně jako zdroj energie. Dodává mléku nasládlou chuť a při jeho zkvašování je substrátem pro tvorbu kyseliny mléčné. Je důležitá také pro resorpci vápníku, fosforu, hořčíku a vitamínu D v tenkém střevě (Jelínek et al., 2003).

### **3.3.5 Kontrola užítkovosti**

Kontrola mléčné užítkovosti patří k nejstarším metodám kontroly u skotu. V současné době je prováděna ve všech členských státech Evropské Unie podle normy, metodik a doporučení „Mezinárodního výboru pro kontrolu užítkovosti“. Provádí se pouze v chovech, které byly na základě žádosti chovatele vybrány zájmovým sdružením chovatelů a oprávněných organizací. Kontrola probíhá vždy u všech dojnic ve stádě, řádně označených, a může být prováděna pouze pracovníky pověřenými a proškolenými. Tito současně vedou předepsanou evidenci. Kontrolou užítkovosti u krav zjišťujeme dojivost, obsah jednotlivých složek v mléce (bílkoviny, tuk, mléčný cukr, obsah somatických buněk a další), vývoj a ranost zvířat, plodnost, průběh porodu a případné komplikace, údaje o potomstvu a celkově údaje o chovu. Užítkovost samotné dojnice je vyjádřena za normovanou laktaci, tedy za 305 dní laktace (Urban, 1997).

Pro vlastní kontrolu jsou stanovovány kontrolní dny zahrnující všechna dojení během 24 hodin, kdy dochází k odběrům vzorků mléka do vzorkovnic a zjišťování celkového nádoje. Z těchto údajů se vypočtou hodnoty za kontrolní období a za normovanou laktaci (Urban, 1997). Je požadováno snadné a přesné zjišťování a těsný vztah k vlastnostem v selekčním cíli (Bouška et al., 2006).

**Tabulka II Plemenná skladba populace krav v KU v roce 2014 (Anonym, 2015)**

Plemeno	Počet krav (ks)	%
Český strakatý skot celkem	131 994	36,99
Holštýnský skot včetně kříženek z převodného křížení	210 062	58,87
z toho černostrakatý holštýnský skot	195 502	54,79
z toho červený holštýnský skot	14 560	4,08
kříženky s podílem černostrakatého skotu 12-49%	10 450	2,93
Ayrshire	68	0,02
Jersey	245	0,07
Montbeliard	1 305	0,37
ostatní plemena a kříženky	2 701	0,76
Celkem krav v KU	356 825	100,00

### 3.4 Výživa dojnic

Pro dojnice v laktaci normujeme potřebu živin podle metabolické velikosti těla, přičemž je nutné zohlednit také změny živé hmotnosti v průběhu laktace, a dále dle denní dojivosti. Pro dojnice na 1. a 2. laktaci započítáváme navíc přídavek živin na dokončení růstu (Zeman, 2006).

#### 3.4.1 Výživa dojnic v laktaci

V dnešní době je výživa dojnic zaměřena na dostatečný příjem sušiny a energie z krmné dávky. V ČR většina podniků dává přednost krmení dojnic směsnou krmnou dávkou (TMR – z anglického Total Mixture Ration), která zahrnuje všechna objemná i jadrná krmiva, včetně minerálních a vitamínových doplňků (Zeman, 2006). Principem krmení směsných krmných dávek je skutečnost, že všechna krmiva jsou do TMR zařazena při míchání a tudíž vždy před krmením jednotlivých kategorií krav. Zvířata jsou krmena podle skutečných vypočtených potřeb a je udržována stabilita v krmení po celý rok, což je největší předností směsné krmné dávky. To je rozhodující pro činnost mikroorganismů v batoru a plné využití živin přijatých z krmiva (Bouška et al., 2006).

Časté změny ve složení krmné dávky způsobí změny ve složení bachorové mikroflóry. Složení bachorové populace je tedy odrazem krmné dávky. Dojde-li k poklesu užitkovosti, je nutné se zaměřit v první řadě na zdravotní stav dojnice a následně na kontrolu předkládaného krmiva, jeho kvalitu, strukturu, popřípadě zamíchanost krmné dávky (Urban, 1997).

Součástí TMR je zpravidla kukuřičná siláž, jako jeden ze zdrojů objemu, zajišťující stabilitu krmné dávky. Oproti tradičním dávkám, založeným na směsi kukuřičné siláže a jetelovin či jetelotrav, nedochází k náhlým změnám v obsahu proteinu, minerálních látek a energie, jak tomu bývá při přechodech z jedné seče jetelotravní siláže ze zavadlé píce na druhou. Často také dochází ke změnám poměru trav a jetelovin v porostu a jejich kvality vlivem klimatických podmínek během silážování – „senážování“ (Drevjany et al., 2004).

Není podmínkou zařazovat do krmných dávek vždy kukuřičnou siláž. Výběr objemných statkových krmiv je dán především přírodními podmínkami a typickými plodinami pro jednotlivé výrobní oblasti. V kukuřičné a řepařské oblasti (nížiny) tvoří krmivovou základnu především siláže kukuřice, vojtěšky a cukrovarské řízky, v ostatních oblastech (výše položených) pak siláže z kukuřice, jetele či jetelotrav, silážované obilní drtě, z okopanin například krmná řepa nebo brambory (Zeman, 2006).

Jako optimální se uvádí předkládat TMR o sušině kolem 50 %. Vyšší nebo naopak nižší obsah sušiny způsobí u dojnice metabolické poruchy a snížení příjmu krmiva. Důležitá je analýza krmných komponent zařazovaných do směsné krmné dávky. Může se stát, že klimatické podmínky nedovolí uskutečnit sklizeň v optimálním stádiu zralosti kukuřice. V takovém případě může dojít, při nepoužití konzervačních látek, k výskytu kyselých siláží a následnému snížení příjmu krmiva zvířaty. U takové siláže je nutné před zkrmováním upravit pH přidáním pufru, například uhličitanu sodného. Je nutné v krmné dávce zabezpečit také obsah hrubé vlákniny, optimálně 15-17 % ze sušiny krmné dávky. Stejně důležitá je strukturální vláknina tvořená dlouhými částicemi objemné píce (Drevjany et al., 2004).

Míchací krmné vozy určené k míchání směsných krmných dávek mohou způsobit dvojí problém a to buď nedostatečné zamíchání krmné dávky, kdy jsou jednotlivé komponenty nedostatečně promíchány, nebo při delším míchání získá dávka bezstrukturní charakter. V prvním případě hrozí riziko separace jednotlivých krmiv a



dojnice si tak mohou vybírat chutnější krmiva, zpravidla jaderného charakteru, a můžou se objevit metabolické poruchy v podobě acidóz bachorového obsahu, které se mohou při neléčení rozvinout až v překyselení celého organismu a následnému úhynu zvířete. Ve druhém případě, nemá-li dávka strukturní charakter, může dojít ke snížení svalového napětí bachorové stěny a omezení bachorových kontrakcí potřebných k promíchání bachorového obsahu (Bouška et al., 2006).

### **3.4.2 Výživa dojnic v období stání na sucho**

Období stání na sucho se dá považovat za jedno z výživářsky nejtěžších období, protože dochází k intenzivnímu růstu plodu, plodových obalů a plodových vod. Kapacita předžaludku je snižována na úkor dělohy. Toto období má jistá specifika, která je třeba dodržovat. Překrmování dojnic v období stání na sucho může vést k výskytu metabolických poruch a také k problémům v poporodním období. Vždy je však třeba zohlednit současnou kondici zvířat a přizpůsobit krmení jejich požadavkům. Jsou-li krávy v období dvou měsíců před porodem překrmovány, tak po porodu méně žerou a výrazněji se u nich prohlubuje energetický deficit způsobený vzniklou laktací (Zeman, 2006).

Urban (1997) uvádí, že dojnice, které více hubnou, můžeme považovat za nedostatečně nakrmené. Může to být způsobeno jak nedostatkem energie z krmiva, tak i špatně sestavenými krmnými dávkami. To že kráva hubne, může být způsobeno například i nevhodným mikroklimatem, chybami v krmné technice, špatným ošetřováním nebo nedostatkem pitné vody.

Během období stání na suchu by se neměla měnit kondice krav. Dochází-li u dojnic k tloušťnutí, není vhodné je následně nechat hubnout. Může tím dojít k poruchám metabolismu. Za optimální se považuje podávat dojnicím kvalitní objemná krmiva s koncentrací energie 5,0 - 5,5 MJ NEL/kg sušiny (Bouška et al., 2006).

V posledních 21 dnech období stání na sucho je vhodné do krmné dávky zařadit jaderná krmiva. Za optimální se považuje množství 1,5 - 2,5 kg na dojnici. Dojnice na 1. a 2. laktaci mají vyšší nároky na živiny záchovné dávky (o 10 – 20 %). Jaderná krmiva je vhodné přidávat postupně, navyšovat optimálně o 1 kg týdně (Urban, 1997).

### 3.5 Bodové hodnocení kondice (BCS)

Pro správný a bezproblémový chod v chovech krav je důležité sledovat kondici zvířat. Vypoví to dost nejen o nedávné minulosti stáda, ale také o současnosti a blízké budoucnosti. Dostanou-li se dojnice do nadměrné kondice, mohlo by to po otelení vést k výskytu ketózy, nadměrnému tučnění jater, poklesu příjmu sušiny a následně k poklesu denního nádoje. Při zkrmování krmných dávek s vysokou koncentrací jaderných (sacharidových) krmiv se u dojnic může objevit acidóza s následným poklesem příjmu sušiny. Z dlouhodobějšího hlediska je třeba se tomuto vyvarovat, aby se vyloučilo riziko výskytu laminitid a s tím souvisejících pohybových potíží. Hodnocení kondice dojnic by mělo být prováděno při každé reprodukční činnosti – při telení, prohlídce po otelení, inseminaci a kontrole březosti, na konci laktace a následně při přechodu na sucho. Hodnotí se vždy minimálně 20 % zvířat v každé produkční skupině a alespoň jednou ročně celé stádo (Drevjany et al., 2004).

Jedná se o aktuální stav organismu dojnice, který hodnotí množství uložené tukové tkáně na stupnici 1-5 bodů (Drevjany et al., 2004). Za optimální kondici je považováno skóre 3,5 bodu na počátku laktace. Během první třetiny laktace se dojnice může dostat až na hodnotu 2,75. Poté by měla nabrat a do doby stání na sucho se opět vrátit na hodnotu 3,5 bodu (Rodenburg, 2012). Hulsen (2011) považuje za vyhovující e pokles kondice o 0,75 bodu kondičního skóre.

Hodnocení tělesné kondice se provádí ohmatáním měkkých tkání pokrývajících bedra, pánevní oblast a ocasní výběžek. Začíná se ohmatáním krátkých žeber. Je nutné posoudit, kolik měkké tkáně překrývá konec kostí a tvoří převis. Následně se posuzuje množství tuku okolo páteřních výběžků na vazivu pojícím přední a zadní pánevní výběžek s páteří, dále pak množství tkáně pokrývajících tyto výběžky a prohlubeň mezi nimi. Poté se hodnotí krytí tukem mezi pánevním a ocasním výběžkem. Podmínkou hodnocení je, že zvíře musí stát na rovné ploše. Zkušeni hodnotitelé nemusí zvíře ohmatávat, postačí jim pouze vizuální srovnání se standardem (Hulsen, 2011).

Skóre 1,0 znamená, že je dojnice příliš hubená. Žebra jsou dobře zřetelná. Páteřní výběžky jsou výrazné a ostré po celé délce páteře, oblast mezi výběžky je prohloubená, přičemž přední a zadní pánevní výběžek je zvláště výrazný a na každé straně ocasního výběžku je propadlina. Podocasní dutina připomíná tvarem písmeno V. Skóre 2,0 je rovněž považováno za nedostatečné. Páteř je dobře viditelná, páteřní výběžky už

ale nevynikají jako jednotlivé obratle. Oblast mezi pánevními výběžky je prohloubená, přední a zadní pánevní výběžky jsou zvýrazněné a vazivo poutající tyto výběžky k páteři je velmi výrazné a ostré. Oproti dojnici ohodnocené skórem 1,0 je výběžek stehenní kosti setkávající se s pánví zřetelný a je zde viditelné určité množství masa. Žebra jsou opět dobře zřetelná a podocasní dutina tvarem připomíná spíše písmeno U. Skóre 2,5 by mělo být nejnižším možným, jaké by se mělo vyskytovat na dobře vedených mléčných farmách. Nemělo by ve stádě přesáhnout hranici 10 % z krav. Páteř se stále jeví jako výrazná, žebra snadno počítatelná, vazivo spojující přední a zadní pánevní výběžek s páteří zřejmé a ostré. Přední pánevní výběžek vypadá stále ostrý, ale již trochu zaokrouhlený, zadní pánevní výběžek vyčnívá a oblast mezi těmito výběžky je ještě prohloubená. Oblast kolem ocasního výběžku je po obou stranách propadlá. Za ideální kondici je považováno skóre 3,0. Páteř je stále viditelná, avšak jednotlivé obratle už jsou zaoblené, žebra jsou dobře počítatelná a jejich okraje zaoblené. Přední a zadní pánevní výběžky už nejsou hranaté a vazivo poutající je k páteři tvoří hranici mezi přední a zadní pánevní oblastí. Prostor mezi předním a zadním pánevním výběžkem je stále prohloubený a oblast okolo ocasního výběžku propadlá. Skóre 3,5 je ideální kondicí pro období stání na sucho, telení a jalovice po prvním otelení. U takovýchto krav je již viditelná a hmatatelná vrstva tuku na páteři, žebrech i vazivu pojícím přední a zadní pánevní výběžek, oba tyto výběžky jsou hladké, okrouhlé a prohlubeň mezi nimi je mírná. Oblast po obou stranách ocasního výběžku je vyplněná a zaoblená, bez výrazného uložení tuku. Dojnice se skórem 4,0 již vypadá tlustější. Žebra nejsou vidět a jsou hmatatelná pouze při zvýšeném tlaku prstů. Pánevní výběžky jsou zaokrouhlené, s viditelnou vrstvou tuku, prohlubeň v oblasti ocasního výběžku mizí, je vyplněná. Extrémem, oproti skóre 1,0, je skóre 5,0. Taková dojnice je již považována za silně obézní a může se u ní projevit řada nejen metabolických poruch, ale často se vyskytují také problémy s končetinami a reprodukcí. Páteřní hrbolky a žebra jsou jen ztěžka hmatatelné, oblast mezi pánevními výběžky je vyplněná. Přední pánevní výběžek je podobný míči, zadní je zapadlý v tuku, rovněž oblast ocasního výběžku je pokryta silnou vrstvou tuku (Drevjany et al., 2004).

## **4 MATERIÁL A METODIKA**

### **4.1 Charakteristika Školního zemědělského podniku Žabčice**

#### **4.1.1 Historie podniku**

Školní zemědělský podnik Žabčice je organizační součástí Mendelovy univerzity v Brně. Základním posláním podniku je zabezpečit účelovou činnost pro MENDELU v Brně. Účelovou činností jsou myšleny praxe studentů, zabezpečení vědeckovýzkumných aktivit studentů při řešení závěrečných prací, a stejně tak výzkumná, vývojová, demonstrační a poradenská činnost akademických pracovníků univerzity. Podnik je též pravidelně využíván pro praktickou výuku studentů Veterinární a farmaceutické univerzity v Brně. Také pro zajištění praktické výuky pro některé střední odborné školy a učiliště jihomoravského kraje má podnik rostoucí význam. Podnik ŠZP Žabčice se věnuje rostlinné, živočišné i speciální výrobě.

Školní zemědělský podnik Žabčice je v ČR specifickým zemědělským subjektem, který vznikl již v letech 1922-1925.

V době Rakousko-Uherské monarchie byl velkostatek Žabčice součástí panství Židlochovice, jehož výměra byla přibližně 600 ha a tehdejší době patřilo arcivévodovi Bedřichovi Habsburskému. Po roce 1918 připadl velkostatek do vlastnictví státu a o 4 roky později byl přidělen velkostatek Žabčice k účelům využívání Vysokou školou zemědělskou v Brně. Statek poté prošel dalšími organizačními změnami a postupně se změnil až na Školní zemědělský podnik Žabčice. Tak, jak podnik dnes známe, vznikl teprve nedávno (v roce 2001), kdy došlo ke sloučení dvou tehdy samostatných zemědělských podniků - ŠZP Žabčice a ŠZP Lednice. Vznikl tak nový vysokoškolský statek - Školní zemědělský podnik Žabčice. V dnešní době sestává ze dvou pracovišť - Žabčice a Lednice.

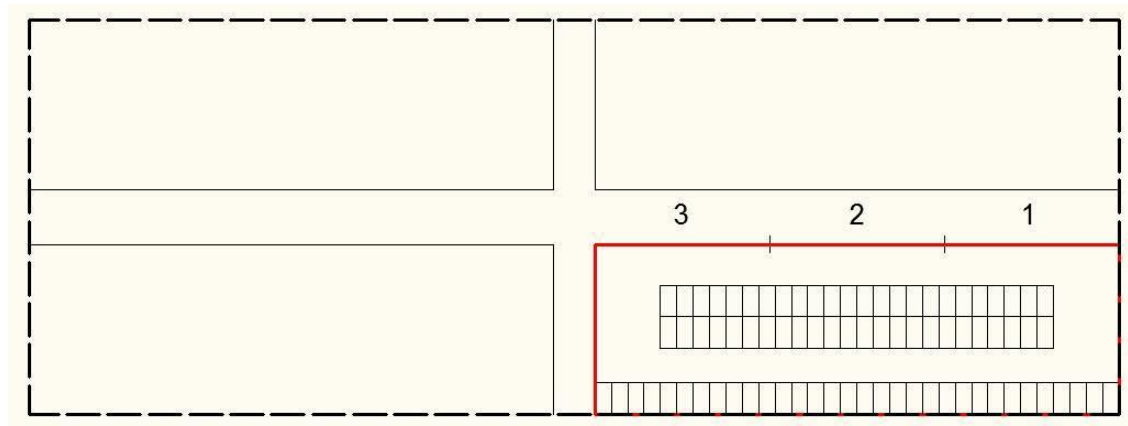
#### **4.1.2 Lokalizace podniku**

Školní zemědělský podnik Žabčice se nachází necelých 25 km jižně od města Brna (Brno – venkov). Obec Žabčice je z Brna dostupná po železnici, směrem na Břeclav, i po silničních komunikacích.

Půdy v katastru pracoviště jsou neutrální až slabě kyselé, mají nedostatek humusu, jsou různého složení. Převládají půdy písčité, půdní typy černozemě, mírně podzolované drnové půdy a nivní glejové půdy. Průměrná nadmořská výška pozemků je 185 m, většinou rovinatého charakteru. Klimatické podmínky v oblasti pracoviště Žabčice nejsou pro zemědělskou výrobu zcela příznivé. Průměrné roční srážky v této oblasti jsou 380 - 550 mm a průměrné roční teploty 10,07 °C. Vodní srážky ve vegetačním období jsou velmi nerovnoměrné.

## 4.2 Vlastní metodika práce

Pro potřeby diplomové práce byly odebírány vzorky nedožerků z krmného stolu dojníc vždy cca 1 – 1,5 hodiny před založením nového krmiva, zpravidla o půl třetí odpoledne. Počet kusů dojníc ve skupině se v průběhu roku měnil, průměrně však čítala 75 kusů dojníc. Dojnice byly ustájeny v identických podmínkách volné boxové stáje a krmeny přibližně stejnou krmnou dávkou během celého roku. Vzorky byly odebírány od krav na 1. laktaci (prvotetek). Rozdíl mezi dojnicemi na první laktaci a dojnicemi na laktaci druhé a dalších je ten, že dojnice na 1. laktaci ještě rostou. Krmný stůl byl pomyslně rozdělen do tří částí a tyto zůstávaly po celou dobu výzkumu stejné, ukázka plánu stáje na Obrázku 1.



Obrázek 1 *Plán stáje*

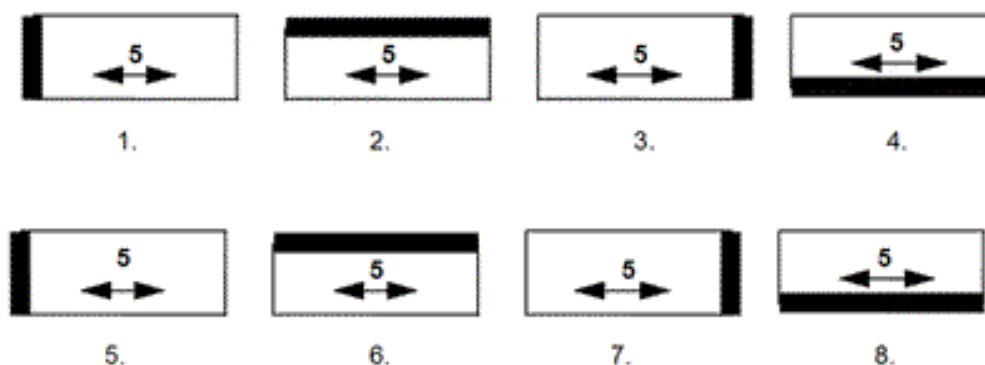
Množství nedožerků bylo váženo vždy z každé části zvlášť a následně byly odebrány vzorky, vždy z každé části jeden. Část každého vzorku byla v závěru každého

pozorování prosévána přes frakční síta Penn State separátoru, aby bylo možné zjistit procentuální zastoupení jednotlivých velikostních částic krmiva a bylo možné určit, zda je krmná dávka vyhovující. Přibližně kilogram nedožerků byl umístěn na horní síto. Separátor je navržený k tomu, aby charakterizoval velikost částic krmiva nabídnuté dojnícím. Na rovné ploše v prostorách krmné chodby se třáslo síto v podélném směru 5 krát, poté se separátor otočil vždy o jednu čtvrtinu otočení a tento proces byl proveden 7 krát. Tedy celkem 8 sad neboli 40 otřesů při otáčení separátoru po každém souboru 5 otřesů. Ukázka na Obrázku 2.

Druhá část byla odvezena z podniku a v laboratoři v areálu Mendelovy univerzity byla zjišťována sušina vzorku v sušárně na Obrázku 9, při teplotě  $\pm 60$  °C po dobu 24 hodin. Do sušárny byly jednotlivé plechy s nedožerky skládány tak, aby uprostřed sušárny vznikl „komín“, vzduch mohl dobře proudit a vzorky byly rovnoměrně usušeny, jak je vidět na Obrázku 10. Celkové množství založeného krmiva se zjistilo z údajů z krmného vozu (z počítače krmného vozu), díky kterému byl poté zjištěn celkový příjem krmiva dojnícemi. Po zjištění sušiny KD, množství založené KD a zvážení nedožerků bylo úkolem zjistit, kolik sušiny krmiva dojnice celkem sežraly. Po ověření, jak moc se od sebe liší KD z nutričního hlediska v létě a v zimě, bylo v srpnu 2014 a prosinci 2015 z odebraného vzorku TMR laboratorně zjištěn obsah sušiny.

Dále bylo prováděno bodové hodnocení kondice dojníc. Ze skupiny bylo vybráno náhodně vždy 5 ks krav a byla určena kondice. Jednotlivá kondiční skóre byla poté zprůměrována a dále se pracovalo s tímto průměrem.

Průměrné hodnoty teplot vzduchu byly získány od Českého hydrometeorologického ústavu, stanice Brno-Tuřany, a použity k posouzení korelace mezi příjmem sušiny, mléčnou užitkovostí a teplotami vzduchu. Výsledky byly zpracovány běžnými matematicko-statistickými metodami.



**Obrázek 2** *Systém třesení síty (College of Agricultural Sciences, 2015)*

### **Penn State separátor**

Správné stanovení struktury krmiva je důležitou částí hodnocení krmné dávky. Ještě nedávno nebylo snadné přesně posoudit strukturu a velikost částic přímo v terénu. Odborníci na výživu proto vyvinuli subjektivní měřič pro hodnocení krmné dávky. Se současným Penn State separátorem částic krmiv je možné kvantitativně určit velikost částic objemných krmiv a celkové směsné krmné dávky (TMR). Dříve se pro takováto stanovení používala metoda American Society Agricultural Engineers (ASAE) pro měření velikosti částic. Bohužel tato metoda byla nepoužitelná pro využití přímo v terénu. Cílem vývoje Penn State separátoru částic krmiv bylo napodobit laboratorní metody tak, aby byly přímo použitelné na farmách (Heinrichs et al., 2003).

Průzkumy v terénu, prováděné v Penn State, našly značnou proměnlivost v celkových krmných dávkách. Management krmení hraje důležitou roli v nárocích dojníc na délku částic. Ne víc než 8 % z materiálu by mělo být zadrženo na horním sítu. Pravidla pro TMR pro produkční dojnice jsou 2 až 8 procent částic na horním sítu, 30 až 50 % na středním a spodním sítu a ne víc než 20 % na dně separátoru (College of Agricultural Sciences, 2015). Ukázka separátoru na Obrázku 3 a 4.

**Tabulka III Velikost částic separátoru Penn State (College of Agricultural Sciences, 2015)**

Úroveň separátoru	Rozměr otvorů [mm]	Velikost částic [mm]	kukuřičná siláž [%]	Vojtěšková siláž [%]	TMR [%]
horní síto	19	> 19	3 - 8	10 - 20	2 - 8
střední síto	7,8	7,8 až 19	45 - 65	45 - 75	30 - 50
spodní síto	1,3	1,3 až 7,8	30 - 40	20 - 30	30 - 50
dno		< 1,8	< 5	< 5	< 20



**Obrázek 3 Penn State separátor (Nasco, 2015)**



**Obrázek 4 Penn State Separátor 2**



## 5 VÝSLEDKY A DISKUZE

### 5.1 Příjem sušiny

Tabulka 1 popisuje, jaké bylo celkové množství založeného krmiva a kolik zůstalo na krmném stole zbytků před dalším založením krmiva. V období od června do listopadu bylo množství nedožerků víceméně vždy podobné. Ačkoliv by se dalo očekávat, že v zimním období bude krmná dávka téměř spotřebována, byl naprostou výjimkou měsíc prosinec, kdy zůstalo ve žlabu před zakládkou dalšího krmiva celkem 18,25 % nedožerků z krmné dávky. Domníváme se, že důvodem mohl být fakt, že krmivo ve žlabu nebylo dojnícím dostatečně přihrnuto nebo byl ve stáji velký průvan. Dalším důvodem mohla být nekvalitní krmná dávka. Ať už vlivem špatné kvality některého z krmiv či vlivem špatné struktury krmné dávky. Drevjany et al. (2004) uvádí, že se dojnícím má podávat takové množství krmiva, aby před dalším krmením ve žlabu zůstalo od 5 do 10 % nedožerků.

V měsíci červenci a srpnu, bylo toto množství nepatrně překročeno. Důvodem mohly být vyšší teploty v těchto obdobích. V prosinci pak bylo množství nedožerků procentuálně překročeno o více než 8 %. Důvody, proč mohou být tyto hodnoty překročeny, jsou uvedeny v předchozím odstavci. Ačkoliv byly ve sledovaném období zaznamenány výkyvy v jednotlivých měsících, průměr hodnot ukázal, že při průměrné zakládce 1908 kg krmiva čítalo množství zbylého krmiva v průměru 172 kg, což odpovídá celkově 9 % nedožerků ve žlabu.

Bouška et al. (2006) uvádí, že optimální obsah sušiny zakládané krmné dávky (TMR) se má pohybovat v rozpětí 50-60 %. Sušina nedožerků v našem pokusu tedy zhruba odpovídá těmto hodnotám a dá se předpokládat, že i založená krmná dávka měla požadovanou sušinu. Výjimkou byl měsíc září, kdy sušina nedožerků byla nízká. Domníváme se, že to mohlo být způsobeno nevhodným namícháním krmné dávky. Tím je myšleno, že do krmné dávky byly zařazeny komponenty s nízkými obsahy sušin.

Anonym 7 (2015) uvádí, že dojnice holštýnského plemene na první laktaci mají mít hmotnost od 550 - 570 kg. Drevjany et al. (2004) i Bouška et al. (2006) popisují, že vysokoužitkové dojnice by měly přijmout od 4 do 4,5 % sušiny ze své živé hmotnosti.

Prvotelky tedy toto procento mohou mít menší. Z výsledků našeho výzkumu vyplývá, že v průměru dojnice na 1. laktaci přijímaly 22,12 kg sušiny po celé sledované období.

Pomocí korelační závislosti bylo zjištěno, že mezi množstvím přijaté sušiny dojnicemi a teplotou vzduchu byla negativní korelace (-0,20). To znamená, že čím vyšší byla teplota vzduchu, tím méně přijímala zvířata sušiny. Stejně tak tomu bylo při použití korelační závislosti ve vztahu mléčné užitkovosti a teploty vzduchu. Korelace byla rovněž negativní (-0,36), což znamená, že při vyšších teplotách vzduchu dojnice produkovaly méně mléka. Pozitivní korelační závislost byla zjištěna mezi mléčnou užitkovostí a příjmem sušiny (+0,32). Znamená to tedy, že čím vyšší byla mléčná užitkovost dojnic na 1. laktaci, tím více prvotelky přijímaly sušiny z krmiva.

**Tabulka 1 Příjem sušiny dojnícemi**

Měsíc	Dojnice	Krmivo				Příjem krmiva			
	počet [ks]	založeno [kg]	nedožerky [kg]	nedožerky [%]	sušina nedožerků [%]	celkem [kg]	1 dojnice/ 1 krmení [kg]	1 dojnice/ den [kg]	sušina [den]
květen	75,00	1890,00	21,20	1,12	49,00	1868,80	24,92	49,83	24,42
červen	76,00	1900,00	183,00	9,63	48,00	1717,00	22,59	45,18	21,69
červenec	76,00	1900,00	248,00	13,05	49,00	1652,00	21,74	43,47	21,30
srpen	76,00	1900,00	215,50	11,34	50,00	1684,50	22,16	44,33	22,16
září	79,00	1900,00	172,80	9,09	42,00	1727,20	21,86	43,73	18,37
říjen	77,00	1925,00	155,70	8,09	46,00	1769,30	22,98	45,96	21,14
listopad	77,00	1980,00	194,20	9,81	50,00	1785,80	23,19	46,38	23,19
prosinec	79,00	1900,00	346,70	18,25	49,00	1553,30	19,66	39,32	19,27
leden	79,00	1900,00	10,83	0,57	46,00	1889,17	23,91	47,83	22,00
únor	78,00	1900,00	*	*	51,00	1900,00	24,36	48,72	24,85
březen	77,00	1900,00	*	*	50,60	1900,00	24,68	49,35	24,97
průměr	77,18	1908,64	171,99	9,00	48,24	1767,92	22,91	45,83	22,12
min	75,00	1890,00	10,83		42,00	1553,30	19,66	39,32	18,37
max	79,00	1980,00	346,70		51,00	1900,00	24,92	49,83	24,97
sx	1,34	23,94	98,76		2,53	109,05	1,48	2,96	2,05
vx	1,73	1,25	57,42		5,24	6,17	6,45	6,45	9,25

\* krmná dávka sežrána, ve žlabu pouze seno

\*\* krmná dávka sežrána, žlab prázdný

## 5.2 Množství nedožerků za sledované období a porovnání BCS a mléčné užitkovosti

Tabulka 2 Množství nedožerků a jejich vztah k BCS a mléčné užitkovosti

Měsíc	1. oddíl [kg]	2. oddíl [kg]	3. oddíl [kg]	Celkem [kg]	Pozn.	BCS	Mléčná užitkovost [kg]
květen	1,85	4,25	15,10	21,20		3,30	28,72
červen	90,00	34,00	59,00	183,00		3,30	32,29
červenec	121,50	65,00	61,50	248,00		3,30	27,56
srpen	72,50	57,50	85,50	215,50		3,20	28,28
září	57,60	35,00	80,00	172,60		3,25	26,74
říjen	16,20	56,50	83,00	155,70		3,15	28,57
listopad	22,20	71,00	101,00	194,20		3,30	29,59
prosinec	86,50	132,50	127,70	346,70		3,35	30,92
leden	2,23	5,20	3,40	10,83		3,30	29,24
únor	2,60	1,30	3,30	7,20	*	3,40	29,06
březen	0,10	0,10	0,10	0,30	**	3,30	32,06
<b>Průměr</b>	<b>43,03</b>	<b>42,03</b>	<b>56,33</b>	<b>141,38</b>		<b>3,29</b>	<b>29,37</b>
<b>min</b>	<b>0,10</b>	<b>0,10</b>	<b>0,10</b>	<b>0,30</b>		<b>3,15</b>	<b>26,74</b>
<b>max</b>	<b>121,50</b>	<b>132,50</b>	<b>127,70</b>	<b>346,70</b>		<b>3,40</b>	<b>32,29</b>
<b>sx</b>	<b>41,92</b>	<b>38,51</b>	<b>42,34</b>	<b>110,42</b>		<b>0,06</b>	<b>1,67</b>
<b>vx</b>	<b>97,42</b>	<b>91,63</b>	<b>75,17</b>	<b>78,10</b>		<b>1,96</b>	<b>5,70</b>

\* krmná dávka sežrána, ve žlabu pouze seno

\*\* krmná dávka sežrána, žlab prázdný

Z tabulky 2 je patrné, že množství nedožerků se v jednotlivých oddílech v určitých měsících lišilo. Není zcela jasné, proč tomu tak bylo. Nejvyšší množství nedožerků bylo průměrně zaznamenáno ve 3. oddílu sekce, tedy nejbližší k naháněcí chodbě na dojírnu, ačkoliv zde byl zaznamenán nejnižší variační koeficient. Nejméně nedožerků pak bylo průměrně zaznamenáno v prostředním oddílu, v průměru 42 kg, i když se tato hodnota příliš neliší od průměru prvního oddílu sekce. Vše je pro větší přehlednost znázorněno v Grafu 1.

Výsledky hodnocení měsíce února a března by se daly z laického hlediska příjmu krmné dávky posoudit za nejlepší, protože krmná dávka byla zkonsumována celá. Avšak Drevjany et al. (2004) uvádí, že by mělo ve žlabu zůstat 5 – 10 %

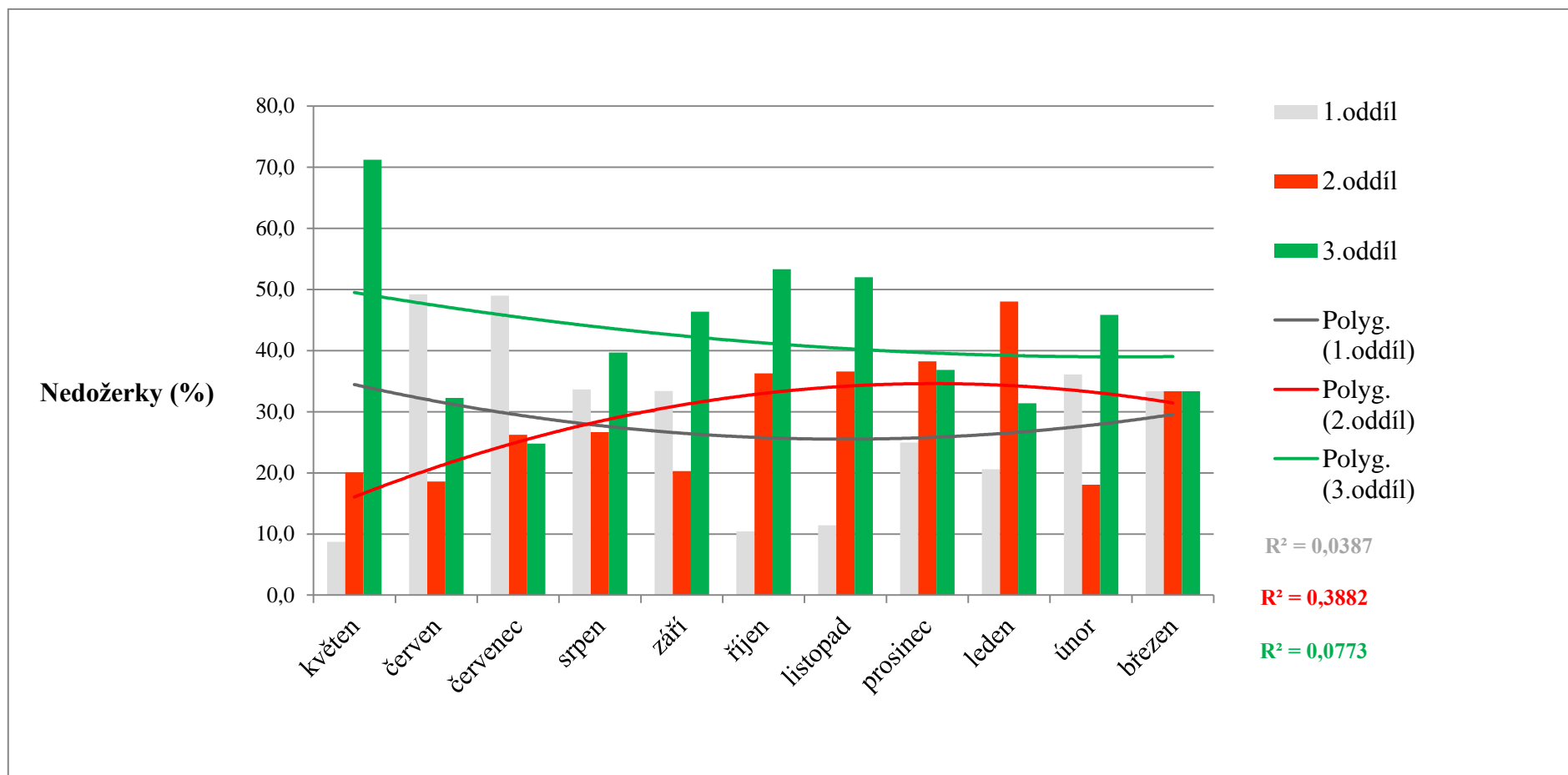
nedožerků, protože prázdné žlaby znamenají pokles příjmu sušiny a tím také snížení produkce mléka (Bouška et al., 2006).

Tabulka dále uvádí, že v průměru dojnice byly na úrovni 3,29 bodu kondičního skóre. Nejnižší hodnota byla zaznamenána v měsíci říjnu (3,15), nejvyšší pak v měsíci únoru (3,40). V říjnu ve žlabu zůstalo 8 % nedožerků před zakládkou dalšího krmiva. Z toho vyplývá, že dojnice přijímaly dostatečné množství krmiva, ale přesto jejich kondice mírně poklesla. Oproti tomu v únoru byla krmná dávka sežrána kompletně celá. Ve žlabu zůstalo jen nepatrné množství sena před další zakládkou krmiva, jak je patrné na Obrázku 7. To by mohlo být důvodem mírného zvýšení kondice dojnic. V březnu byl krmný žlab zcela prázdný, jak je patrné na Obrázku 8.

Podle Drevjanyho et al. (2004) je považováno za vyhovující kondice 3,5 bodu na počátku laktace, poté možný propad kondice až na 2,75 bodu (Hulsen, 2011) a následný návrat na hodnotu 3,5 bodu do období stání na sucho (Rodenburg, 2012). Průměrné hodnoty z našeho výzkumu ukazují, že jsou na tom dojnice z hlediska kondice dobře.

Mléčná užitkovost dojnic na 1. laktaci se v podniku v průměru pohybovala na úrovni 29,37 kg mléka. Nejnižší dojivost byla zaznamenána v měsíci září (26,74 kg mléka). Mohlo to být způsobeno špatně nastavenou krmnou dávkou, protože sušina TMR v tomto měsíci byla výrazně nižší. Nejvyšší mléčné produkce bylo dosaženo v měsíci červnu (32,29 kg mléka). Anonym 8 (2015) uvádí, že nejlepší prvotelky měly za rok 2014 mléčnou užitkovost od 23,5 kg do 44 kg mléka. Z toho vyplývá, že mléčná produkce sledovaných prvotetek se pohybuje ve zmíněném rozmezí.

Pomocí korelační analýzy bylo zjištěno, že mezi množstvím nedožerků a bodovým hodnocením kondice byla negativní korelace (-0,18). To znamená, že čím více bylo ve žlabu nedožerků, tím nižší byla kondice zvířat. Stejně tak tomu bylo při použití korelační závislosti ve vztahu množství nedožerků a mléčné užitkovosti. Korelace byla rovněž negativní (-0,08). Pozitivní korelační závislost byla zjištěna mezi kondicí zvířat a mléčnou užitkovostí (+0,34). Znamená to tedy, že v čím lepší kondici prvotelky byly, tím vyšší byla jejich mléčná produkce.



**Graf 1: Množství nedožerků v 1. až 3. oddílu v jednotlivých měsících za sledované období**

### 5.3 Struktura nedožerků ve sledovaném období

Tabulka 3 Struktura nedožerků za sledované období

Měsíc	Část separátoru	Oddíl			Celkový podíl [%]	Min [%]	Max [%]	sx	vx [%]
		1 [%]	2 [%]	3 [%]					
Květen	1. síto	36,00	35,57	22,05	<b>31,21</b>	22,05	36,00	6,48	20,76
	2. síto	47,65	48,29	48,48	<b>48,14</b>	47,65	48,48	0,35	0,74
	3. síto	13,57	14,43	22,38	<b>16,79</b>	13,57	22,38	3,97	23,64
	dno	2,78	1,71	7,09	<b>3,86</b>	1,71	7,09	2,32	60,14
Červen	1. síto	37,08	33,94	23,03	<b>31,35</b>	23,03	37,08	6,02	19,21
	2. síto	47,00	50,42	48,28	<b>48,57</b>	47,00	50,42	1,41	2,90
	3. síto	14,04	13,69	22,54	<b>16,76</b>	13,69	22,54	4,09	24,41
	dno	1,87	1,96	6,16	<b>3,33</b>	1,87	6,16	2,00	60,11
Červenec	1. síto	7,71	18,02	21,43	<b>15,72</b>	7,71	21,43	5,83	37,12
	2. síto	52,19	48,12	45,68	<b>48,66</b>	45,68	52,19	2,69	5,52
	3. síto	28,37	25,35	25,00	<b>26,24</b>	25,00	28,37	1,51	5,77
	dno	11,73	8,51	7,89	<b>9,38</b>	7,89	11,73	1,68	17,94
Srpen	1. síto	10,16	6,10	9,20	<b>8,49</b>	6,10	10,16	1,74	20,45
	2. síto	57,70	58,48	56,52	<b>57,57</b>	56,52	58,48	0,81	1,40
	3. síto	24,10	25,21	24,92	<b>24,74</b>	24,10	25,21	0,47	1,90
	dno	8,03	10,21	9,36	<b>9,20</b>	8,03	10,21	0,90	9,75
Září	1. síto	8,26	16,31	15,09	<b>13,22</b>	8,26	16,31	3,54	26,78
	2. síto	56,36	51,28	45,27	<b>50,97</b>	45,27	56,36	4,53	8,89
	3. síto	32,20	30,45	31,07	<b>31,24</b>	30,45	32,20	0,73	2,32
	dno	3,18	1,96	8,58	<b>4,57</b>	1,96	8,58	2,88	62,86
Říjen	1. síto	5,43	5,70	4,65	<b>5,26</b>	4,65	5,70	0,45	8,50
	2. síto	60,66	62,36	62,93	<b>61,98</b>	60,66	62,93	0,96	1,55
	3. síto	28,61	26,74	26,10	<b>27,15</b>	26,10	28,61	1,06	3,92
	dno	5,30	5,20	6,32	<b>5,60</b>	5,20	6,32	0,51	9,03
Listopad	1. síto	34,41	8,79	9,11	<b>17,44</b>	8,79	34,41	12,00	68,84
	2. síto	47,50	57,33	55,89	<b>53,57</b>	47,50	57,33	4,33	8,09
	3. síto	14,98	26,55	27,16	<b>22,90</b>	14,98	27,16	5,60	24,47
	dno	3,10	7,33	7,85	<b>6,09</b>	3,10	7,85	2,12	34,87
Prosinec	1. síto	17,57	10,82	10,32	<b>12,91</b>	10,32	17,57	3,31	25,63
	2. síto	51,85	56,89	57,19	<b>55,31</b>	51,85	57,19	2,45	4,43
	3. síto	22,67	24,75	25,04	<b>24,16</b>	22,67	25,04	1,06	4,37
	dno	7,91	7,54	7,45	<b>7,63</b>	7,45	7,91	0,20	2,62

Leden	1. síto	36,00	35,57	22,05	<b>31,21</b>	22,05	36,00	6,48	20,76
	2. síto	47,65	48,29	48,48	<b>48,14</b>	47,65	48,48	0,35	0,74
	3. síto	13,57	14,43	22,38	<b>16,79</b>	13,57	22,38	3,97	23,64
	dno	2,78	1,71	7,09	<b>3,86</b>	1,71	7,09	2,32	60,14
Únor	*					0,00	0,00	0,00	0,00
Březen	**					0,00	0,00	0,00	0,00

\* krmná dávka sežrána, ve žlabu pouze seno

\*\* krmná dávka sežrána, žlab prázdný

Z tabulky 3 je patrné, že průměrné hodnoty na jednotlivých sítích za sledované období se značně liší. Domníváme se tedy, že dojnice z krmné dávky vybíraly chutnější složky. Nejvyšší hodnoty sušiny na prvním síti byly zaznamenány v měsíci červnu (31,35 %). Dojnice tedy pravděpodobně selektovaly krmnou dávku. Mohlo to být způsobeno také nevhodnou velikostí částic jednotlivých krmiv (například dlouze nařezanou slámou). Opakem tohoto tvrzení mohou být nejnižší hodnoty z prvních sítí zaznamenané v měsíci říjnu (5,26 %).

Hodnoty z druhých sítí separátoru se pohybovaly kolem 50 %, což je dle vědců z College of Agricultural Sciences (Anonym 9, 2015) považováno za vyhovující.

Jak uvedl Whitney et al. (2011), procentuální hodnoty na třetích sítích nejsou postačující, s výjimkou měsíce září. Hodnoty v této části Penn State separátoru by se měly pohybovat v rozmezí 30 – 50 %. Je nutné vzít v úvahu, že dojnice mohly krmnou dávku selektovat.

Na dně separátoru se procentuální hodnoty pohybovaly od 3 do 9 %. Nejvyšší hodnoty byly naměřeny v měsíci červenci (9,38 %), nejnižší v měsíci červnu (3,33 %). Optimálně by na dně separátoru mělo dle vědců z College of Agricultural Sciences (Anonym 9, 2015) být do 20 % částic. Frakce krmiva na jednotlivých sítích sítích jsou patrné z Obrázku 5 a 6.



## 5.4 Struktura směsné krmné dávky (TMR)

Tabulka 4 Struktura TMR (léto, zima)

Měsíc	Část separátoru	Oddíl			Celkový podíl [%]	Min [%]	Max [%]	sx	vx [%]
		1 [%]	2 [%]	3 [%]					
Letní období	1. síto	4,50	4,60	4,60	4,57	4,50	4,60	0,05	1,03
	2. síto	60,50	60,80	60,90	60,73	60,50	60,90	0,17	0,28
	3. síto	30,10	29,80	29,80	29,90	29,80	30,10	0,14	0,47
	dno	4,87	4,80	4,70	4,79	4,70	4,87	0,07	1,44
Zimní období	1. síto	6,70	6,50	6,70	6,63	6,50	6,70	0,09	1,42
	2. síto	58,20	60,90	59,10	59,40	58,20	60,90	1,12	1,89
	3. síto	28,60	26,30	27,80	27,57	26,30	28,60	0,95	3,46
	dno	6,50	6,30	6,40	6,40	6,30	6,50	0,08	1,28

Z tabulky 4 vyplývá, že v letní krmné dávce bylo na prvním sítu zachyceno 4,57 % částic, na druhém sítu 60,73 % částic, na třetím sítu 29,90 % částic a na dně separátoru bylo 4,79 % částic. Zimní krmná dávka byla podobná. Na prvním sítu se zachytilo 6,63 % částic, na druhém 59,40 % částic, na třetím 27,57 % částic a na dně bylo 6,40 % částic. V krmných dávkách nebyly nijak výrazné rozdíly.

Podle vědců z College of Agricultural Sciences (Anonym 9, 2015) se má velikost částic na jednotlivých sítích pohybovat v rozmezí – na 1. síti od 2 do 8 %, na 2. síti 30 – 50 %, na 3. síti 30 – 50 % a na dně separátoru do 20 % částic. Strukturálně směsná krmná dávka splňovala normu.

## 5.5 Vyhodnocení sušiny směsné krmné dávky (TMR)

Tabulka 5 Sušina směsné krmné dávky (TMR)

Období	Oddíl	sušina [%]	Průměr	Min	Max
letní období	1	47,1	47	47	47
	2	47,3			
	3	47,0			
zimní období	1	50,1	50	50	50
	2	50,4			
	3	50,3			

Tab. 5 porovnává hodnoty sušin TMR z letního a zimního období z každého oddílu zvlášť. Průměr hodnot ukazuje, že letní krmná dávka měla o 3 % nižší obsah sušiny než zimní. Rozdíly v jednotlivých oddílech v letní i zimní krmné dávce se nijak výrazně nelišily. Důvodem mohlo být to, že byly vzorky krmné dávky odebrány ihned po založení do krmného žlabu.

Jak již bylo v této práci zmíněno, sušina směsné krmné dávky se má dle Drevjanyho et al. (2004) pohybovat kolem 50 %, Bouška et al. (2006) uvádí přesnější rozmezí 50 – 60 %. Pokud by se stalo, že by krmná dávka byla příliš suchá (pod 50 % vlhkosti), dojnice by ji hůře přijímaly. Došlo by tak nejen k poklesu příjmu sušiny, ale také poklesu mléčné užitkovosti, což je nežádoucí. Stejně tak sušina nad 65 % snižuje příjem krmiva (Urban, 1997).

## 6 ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo posoudit množství nedožerků krmiva za sledované období, určit procentuální množství částic na jednotlivých sítích Penn State separátoru a následně byl u těchto nedožerků vypočítán v laboratoři obsah sušiny.

Z výsledků pozorování vyplývá, že množství nedožerků bylo v období od června do listopadu na poměrně stejné úrovni a v normě. Výjimkou byl měsíc prosinec, kdy dojnice přijímaly méně krmiva a bylo zjištěno i vyšší množství zbytků krmiva. Vzhledem k tomu, že v tomto měsíci byly naměřeny nejnižší hodnoty teploty vzduchu, mohl být pokles příjmu krmiva ovlivněn právě tímto ukazatelem. Opakem pak byly následující měsíce (leden – březen), kdy krmné žlaby byly téměř prázdné. Dále byl pomocí Penn State separátoru zjištěn procentuální podíl částic na jednotlivých sítích. Výsledky se v jednotlivých měsících sledovaného období lišily, což mohlo být způsobeno selektováním krmné dávky dojnicemi, tedy výběráním jednotlivých složek krmiva. Původní směsná krmná dávka přitom vykazovala hodnoty, které byly v normách považovány za vhodné při třídění částic Penn State separátorem.

Příjem sušiny v pokusu se dá považovat za uspokojivý. Dojnice na 1. laktaci přijímaly průměrně kolem 22 kg sušiny z krmiva. Vzhledem k faktu, že se nejedná o vysokoužitkové dojnice, se dá toto množství považovat za dostatečné, protože zvířata ještě rostou. Pouze v měsíci září byl zjištěn propad v příjmu sušiny. Domníváme se, že to bylo způsobeno nevhodně sestavenou krmnou dávkou.

Při hodnocení kondice byly dojnice posuzovány v rozmezí od 3 do 3,5 bodu, přičemž průměr v našem sledování byl 3,29 bodu. U prvotelek jsou tyto hodnoty považovány za vyhovující. Z dat kontroly užitkovosti jsme mohli posoudit, jak si sledovaná skupina v mléčné produkci vedla ve srovnání s jinými chovy na území České republiky. Průměr skupiny se v jednotlivých měsících lišil. Nejnižší hodnoty produkce mléka byly rovněž naměřeny v měsíci září (26,74 kg). Z pozorování vyplývá, že na mléčnou produkci měl vliv nízký příjem sušiny a tím také došlo k mírnému propadu kondice zvířat.

## 7 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- ANONYM 1. (2015): *Český svaz chovatelů jerseyského skotu: Plemeno*. In: [online]. [cit. 2015-03-24]. Dostupné z: <http://www.jersey.cz/clanky/plemeno.html>
- ANONYM 2. (2012): *Informace o skotu: O plemenech: České strakaté*. In: [online]. [cit. 2015-03-24]. Dostupné z: <http://www.hovezimaso.cz/detail.php?plemeno=C>
- ANONYM 3. (2012): *Informace o skotu: O plemenech: Holštýnské*. In: [online]. [cit. 2015-03-24]. Dostupné z: <http://www.hovezimaso.cz/detail.php?plemeno=H>
- ANONYM 4. (2008): *Svaz chovatelů českého strakatého skotu: Plemeno*. In: [online]. [cit. 2015-03-24]. Dostupné z: <http://www.cestr.cz/plemeno.html>
- ANONYM 5. (2012): *Agropress.cz: Skot: Mléčná plemena: Ayrshire*. In: [online]. [cit. 2015-03-24]. Dostupné z: <http://www.agropress.cz/ayrshire.php>
- ANONYM 6. (2009): *Chov skotu: Plemena skotu: Mléčná plemena skotu*. In: [online]. [cit. 2015-03-24]. Dostupné z: <http://www.zootechnika.cz/clanky/chov-skotu/plemena-skotu/dojena-plemena-skotu.html>
- ANONYM 7. (2015): *Svaz chovatelů holštýnského skotu: Kontrola užitkovosti: Ročenka KU 2014*. In: [online]. [cit. 2015-03-24]. Dostupné z: <http://holstein.cz/index.php/menu-kontrola-uzitkovosti/prehledy-ku-v-danem-roce/menu-rocenka-ku-2014/file>
- ANONYM 8. (2015): *Svaz chovatelů holštýnského skotu: Kontrola užitkovosti: Ročenka KU 2014*. In: [online]. [cit. 2015-03-24]. Dostupné z: <http://holstein.cz/index.php/menu-kontrola-uzitkovosti/menu-nejlepsi-v-roce-2014/menu-nejpsi-prvotelky-ku>
- ANONYM 9. (2015): *Dairy Cattle Nutrition: Forages, Penn State Particle Separator*. College of Agricultural Sciences. In: [online]. [cit. 2015-04-10]. Dostupné z: <http://extension.psu.edu/animals/dairy/nutrition/forages/forage-quality-physical/separator>
- BEZDÍČEK, J., ŠUBRT, J., LOUDA, F. (2010): *Projev inbrední deprese u znaků mléčné užitkovosti*. Rapotín, 41 s. ISBN 978-80-87144-08-4.
- BOTTO, V. et al. (1988): *Chov havädzieho dobytku*. Príroda Bratislava, 503 s.

- BOUŠKA, J. et al. (2006): *Chov dojeného skotu*. 1. vydání. Praha: Profi Press, 186 s.
- CASANOVA, L., HAGGER, C., KUENZI, N. (1992): Inbreeding in Swiss Braunvieh and Its Influence on Breeding Values Predicted from a Repeatability Animal Model. In: *Journal of Dairy Science*, Vol. 75, pp. 1119-1126. ISSN 022-0302.
- CASSEL, B., McALLISTER, J. (2010): *Dairy crossbreeding: Why and How?* [online]. cit. 2013-17-02. Dostupné z: <http://www.extension.org/pages/9164/dairy-crossbreeding:-why-and-how>
- ČEJNA, V., CHLÁDEK, G. (2006): Porovnání dojnic holštýnského a montbeliardského plemene, In: *Náš chov*, Praha: Profi Press, č. 1, s. 22-24. ISSN 0027-8068.
- DOLEJŠ, J., TOUFAR, O., KNÍŽEK, J. (2005): Limity možností pro omezení tepelného stresu u dojnic. In: *Náš chov*, Praha: Profi Press, roč. 65, č. 7, s. P8-P12. ISSN 0027-8068.
- DOLEŽAL, O. et al. (2010): Metody eliminace tepelného stresu – významná chovatelská rezerva [online]. In: *Svaz chovatelů českého strakatého skotu*, [cit. 2015-04-04]. Dostupné z: [http://www.cestr.cz/files/nezarazene\\_dokumenty/publikace\\_tepel.\\_stres3.pdf](http://www.cestr.cz/files/nezarazene_dokumenty/publikace_tepel._stres3.pdf)
- DOLEŽAL, O., HLÁSNÝ, J., JÍLEK, F. et al. (2000): *Mléko, dojení, dojírny*. Agrospoj Praha, 241 s.
- DREVJANY, L., KOZEL, V., PADRŮNĚK, S. (2004): *Holštýnský svět*. 1. vydání. Turnov: Unipress, 344 s.
- FALTA, D., POLÁK, O., CHLÁDEK, G. (2011): Effect of stable climate on milk content and technological properties of bulk tank samples in czech pied cattle. [online]. In: *Animal welfare, etológia és tartástechnológia*, cit. 2013-20-03. Vol. 7.2., pp. 143-151. Dostupné z: <http://www.animalwelfare.szie.hu/sites/default/files/cikkek/201102/AWETH2011143111.pdf>
- FRELICH, J., BOUŠKA, J., DOLEŽAL, O. et al. (2001): *Chov skotu*. 1. vyd., České Budějovice: ZF JU, 211 s. ISBN 80-7040-512-0.
- HANUŠ, O., VYLETĚLOVÁ, M., GENČUROVÁ, V., JEDELSKÁ, R., KOPECKÝ, J., NEZVAL, O. (2008): Hot stress of Holstein dairy cows as substantiv factor of milk composition. In: *Scientia Agriculturae Bohemica*, 39 (4): 310-317. ISSN 0582 - 2343.

- HECK, J. M. L., van VALENBERG, H. J. F., DIJKSTRA, J., van HOOIJDONK, A. C. M. (2009): Seasonal variation in the Dutch bovine raw milk composition. In: *Journal of Dairy Science*, Vol. 92, no. 10, pp. 4745-4755. ISSN 022-0302.
- HULSEN, J. (2011). *Cow signals. Jak rozumět řeči krav. Praktický průvodce pro chovatele dojnic*. Profi Press, Praha, 98 s. ISBN 978-80-86726-44-1.
- ILLEK, J., KUDRNA, V., MATĚJÍČEK, M., NOVÁK, P., SLAVÍK, P. (2007): Tepelný stres dojnic – zdraví, produkce, reprodukce. In: *Náš chov*. Praha: Profi Press, č. 6, s. 63-65. ISSN 0027-8068.
- JELÍNEK, P., KOUDELA, K. a kol. (2003): *Fyziologie hospodářských zvířat*. 1. vydání. Brno: GRAFOS, 414 s.
- KADZERE, C.T., MURPHY, M.R., SILANIKOVE, N., MALTZ, E. (2002): Heat stress in lactating dairy cows: a review. In: *Livestock Production Science*, Vol. 77, no. 1, pp. 59-91. ISSN 0301-6226.
- KAMARÁDOVÁ, J., VOKŘÁLOVÁ, J., NOVÁK, P. (2008): Vztah prostředí, zdraví a produkce [online]. In: Agroweb: *internetový zemědělský portál*, [cit. 2015-04-07]. Dostupné z: [http://www.agroweb.cz/Vztah-prostredi-zdravi-a-produkce\\_\\_s260x32040.html](http://www.agroweb.cz/Vztah-prostredi-zdravi-a-produkce__s260x32040.html)
- KNÍŽOVÁ, I., KNÍŽEK, J. (1995): Termoregulace a adaptační schopnosti skotu. In: *Náš chov*, Praha: Profi Press, roč. 55, č. 6, s. 28. ISSN 0027-8068.
- KONONOFF, P. J., HEINRICHS, A. J., BUCKMASTER D. R. (2003). *Modification of the Penn State forage and total mixed ration particle separator and the effects of moisture content on its measurements*. *Journal of Dairy Science*. 86:1858–1863.
- KOPECKÝ, J. et al. (1981): *Chov skotu*. Praha: SZN, 504 s.
- KOUŘIMSKÁ, L., KOSINOVÁ, R., BABIČKA, L. (2007): Když se mluví o kravském mléce. In: *Náš chov*. Praha: Profi Press, č. 5, s. 108-113. ISSN 0027-8068.
- KOZÁKOVÁ, J. (2004): *Dobré dojnice mají méně říjí*. Svaz chovatelů holštýnského skotu, Černostrakaté novinky, s. 22-23.
- LOOPER, M. (2012): Factor affecting milk composition of lactating cows [online]. In: *Engormix*, cit. 2012-08-12. Dostupné z: <http://en.engormix.com/MA-dairy-cattle/nutrition/articles/factors-affecting-milk-composition-t2312/141-p0.htm>
- LOTTHAMMER, K. H., WITTKOWSKI, G. (1994). Stuttgart, Eugen Ulmer, 247 s.

- LOUDA, F. et al. (2000): *Chov skotu (přednášky)*. Praha: ČZU a ISV v Praze, 186 s. ISBN 80-213-0542-8.
- MAJZLÍK, I. (2004): *Chov zvířat I*. Česká zemědělská univerzita, Agronomická fakulta, Praha, 240 s. ISBN 80-213-1253.
- MAJZLÍK, I. et al. (2006): *Chov zvířat I*. 1. vyd. Praha: ČZU, 239 s. ISBN 80-213-1253-x.
- MIKŠÍK, J., ŽIŽLAVSKÝ J. (2006): *Chov skotu (přednášky)*, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Brno, 162 s. 80-7157-883-5.
- MUDŘÍK, Z., KODEŠ, A., KACEROVSKÁ, L. et al. (2006): *Základy moderní výživy skotu*. Česká zemědělská univerzita v Praze, Katedra mikrobiologie, výživy a dietetiky, Praha, 270 s. ISBN 80-213-1559-8.
- NASCO (2015): *Nasco's Three-Sieve Forage Particle Separator*. In: [online]. [cit. 2015-04-25]. Dostupné z: <http://www.enasco.com/product/C24682HV>
- O'MAHONY, F. (1988): *Rural dairy technology* [online]. ISBN 92-9053-092-8. cit. 2013-01-01. Dostupné z: [http://www.ilri.org/InfoServ/Webpub/fulldocs/ilca\\_manual4/Toc.htm#TopOfPage](http://www.ilri.org/InfoServ/Webpub/fulldocs/ilca_manual4/Toc.htm#TopOfPage)
- PAJTÁŠ et al. (1990): *Intenzifikácia výroby mlieka*, 1. vyd., Bratislava: PRÍRODA, 276 s. ISBN 80-070-0359-2.
- PRYCE, J. E., ROYAL, M. D., GARNSWORTHY, P. C. MAO, I. L. (2004): Fertility in the high – producing dairy cow. *Livestock production science* 86 (1-3), 125-135. ISBN 0301-6226.
- QUIST, M. A., LEBLANC, S. J., HAND, K. J., LAZENBY, D., MIGLIOR, F., KELTON, D. F. (2008): Milking-to-milking Variability for Milk Yield, Fat and Protein Percentage, and Somatic Cell Count. In: *Journal of Dairy Science*, Vol. 91, no. 9, pp. 3412-3423. ISSN 0022-0302.
- RAAB, L. (2006): *Životní problémy v chovu skotu, stav metabolismu a produkce mléka*. *Zemědělec*, č. 26, roč. 14, s. 9-11.
- RODENBURG, J. (2012): Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs: Body Condition Scoring of Dairy Cattle. In: [online]. [cit. 2015-03-24]. Dostupné z: <http://www.omafra.gov.on.ca/english/livestock/dairy/facts/00-109.htm>

- ŘÍHA, J., JAKUBEC, V., JÍLEK, F. et al. (2004): *Reprodukce v procesu šlechtění skotu*. Rapotín, 144 s.
- SAMBRAUS, H. H. (2006): *Atlas plemen hospodářských zvířat*. 1. vydání. Praha: Brázda, 296 s.
- SENKA, P. (2011): Kvalita mléka dojníc. In: *Slovenský chov: Odborný mesačník pre chovateľov hospodárskych zvierat a veterinárov*. Nitra, roč. 16, č. 5, s. 32. ISSN 1335-1990.
- SWALVE, H., BERGK, N. (2009): Kreuzungen unter der Lupe Milchrind [online]. In: *Agronavigátor*, cit. 2013-19-02. Dostupné z: <http://agronavigator.cz/default.asp?ids=119&ch=1&typ=1&val=97348>
- ŠPAČEK, F. (1987): *Atlas plemen hospodářských zvířat*. 1. vydání. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 264 s.
- ŠTOLC, L. et al. (1999): *Chov hospodářských zvířat*. Česká zemědělská univerzita v Praze a ISV Praha, 2. přepracované vydání, Praha, 151 s. ISBN 80-213-0478-2.
- ŠUSTOVÁ, K., SÝKORA, V. (2013): *Zpracování mléka: Chemické složení mléka* [online]. Brno. Poslední změna 22.08.2013 [cit.10.3.2015]. Dostupné z: [http://web2.mendelu.cz/af\\_291\\_projekty2/vseo/stranka.php?kod=1685](http://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/stranka.php?kod=1685)
- URBAN, F. (1997): *Chov dojeného skotu*. Praha: APROS, 289 s.
- VACEK, M., ČERMÁK, V., STÁDNÍK, L. (2007): *Základní principy šlechtění a hodnocení skotu v ČR* [online]. 3. přepracované vydání. Praha: ČZU v Praze, cit. 2013-17-03. Dostupné z: <http://ksz.af.czu.cz/testovani/slechtenskotu/cd/testovani/slechteni/principy.pdf>
- VANĚK, D. et al. (2002): *Chov skotu a ovcí (přednášky)*. 1. vyd., Praha: ČZU a ISV v Praze, 199 s. ISBN 80-86642-11-9.
- VANĚK, D., ŠTOLC, L., BOUŠKA, L. (2002): *Chov skotu a ovcí*. 1. vydání, Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha, 199 s. ISBN 80-86642-11-9.
- VEJČÍK, A., DOLEŽAL, O., FRELICH, J., et al. (2001): *Chov hospodářských zvířat*. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice, 178 s. ISBN 80-7040-514-7.
- WHITNEY, T. R., LEE, A. E., WILLIAMSON, M. G., SWENING, C. D., NOLAND, R. L. (2011). *Use of the Penn State particle separator to determine if molasses can*



*reduce sorting of ground juniper when juniper is used as a feed intake limiter for lambs.* Animal Feed Science and Technology, 168 (1-2), pp. 21-29.

ZELENKA, J. (2014): *Výživa a krmení drůbeže*. 1. vydání, Olomouc, Agriprint Olomouc, 160 s. ISBN 978-80-87091-53-1.

ZEMAN, L. (2006): *Výživa a krmení hospodářských zvířat*. 1. vydání. Praha: Profi Press, 360 s.

ZINK, V. (2012): *Na první pohled: Užitekový typ*. In: [online]. [cit. 2015-04-07]. Dostupné z: [http://www.agropress.cz/na\\_prvni\\_pohled.php](http://www.agropress.cz/na_prvni_pohled.php)

ŽIŽLAVSKÝ et al. (2008): *Chov hospodářských zvířat*. 2. vyd. Brno: MZLU v Brně, 209 s.

ŽIŽLAVSKÝ, J., ČECHOVÁ, M., HOŠEK, M. et al. (2005): *Chov hospodářských zvířat*. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Brno, 208 s. ISBN 80-7157-615-8.

## 8 SEZNAM TABULEK

Tabulka I <i>Chemické složení mléka (Šustová, 2013)</i> .....	26
Tabulka II <i>Plemenná skladba populace krav v KU v roce 2014 (Anonym, 2015)</i> .....	29
Tabulka III <i>Velikost částic separátoru Penn State (College of Agricultural Sciences, 2015)</i> .....	38
Tabulka 1 <i>Příjem sušiny dojnícemi</i> .....	41
Tabulka 2 <i>Množství nedožerků a jejich vztah k BCS a mléčné užitkovosti</i> .....	42
Tabulka 3 <i>Struktura nedožerků za sledované období</i> .....	45
Tabulka 4 <i>Struktura TMR (léto, zima)</i> .....	47
Tabulka 5 <i>Sušina směsné krmné dávky (TMR)</i> .....	48

## 9 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 <i>Plán stáje</i> .....	35
Obrázek 2 <i>Systém třesení síty (College of Agricultural Sciences, 2015)</i> .....	37
Obrázek 3 <i>Penn State separátor (Nasco, 2015)</i> .....	38
Obrázek 4 <i>Penn State Separátor 2</i> .....	38
Obrázek 5 <i>Frakce nedožerků na sítěch Penn State separátoru</i> .....	58
Obrázek 6 <i>Frakce nedožerků ze sít Penn State separátoru</i> .....	58
Obrázek 7 <i>Seno ve žlabu</i> .....	59
Obrázek 8 <i>Prázdný krmný žlab (prvotelky vpravo)</i> .....	59
Obrázek 9 <i>Sušárna krmiv Venticell</i> .....	60
Obrázek 10 <i>Uložení plechů s nedožerky v sušárně</i> .....	60

## 10 PŘÍLOHY

### Příloha 1 *Sledování nedožerků*



Obrázek 5 *Frakce nedožerků na sítích Penn State separátoru*



Obrázek 6 *Frakce nedožerků ze sít Penn State separátoru*





**Obrázek 7** *Seno ve žlabu*



**Obrázek 8** *Prázdňý krmňý žlab (prvotelky vpravo)*

**Příloha 2 Sušárna krmiv**



**Obrázek 9 Sušárna krmiv Venticell**



**Obrázek 10 Uložení plechů s nedožerky v sušárně**