



Fakulta zemědělská
a technologická
Faculty of Agriculture
and Technology

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

FAKULTA ZEMĚDĚLSKÁ A TECHNOLOGICKÁ

Katedra zootechnických věd

Diplomová práce

Vybrané vlivy na mléčnou užitkovost dojnic

Autor(ka) práce: Bc. Klára Michálková Sudová

Vedoucí práce: doc. Ing. Jan Beran, Ph.D.

Konzultant práce: Ing. Ludmila Klimešová

České Budějovice
2022

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem autorem této kvalifikační práce a že jsem ji vypracovala pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu použitých zdrojů.

V Českých Budějovicích dne: 29.4.2022

.....
Bc. Klára Michálková Sudová

Abstrakt

Chov dojeného skotu je jedním z nejdůležitějších odvětví potravinářského průmyslu, jehož cílem je šlechtění a dlouhodobé zlepšování celkové rentability chovu v podmínkách ČR na základě genetického zlepšování vlastností zvířat. Systematické šlechtění a současné vytváření vhodných podmínek chovu směřuje k získání bezproblémové a zdravé dojnice s dostatečnou výkonností a dlouhověkostí.

Mezi hlavní faktory, které ovlivňují výsledky chovu dojeného skotu, patří plemeno, kvalitní výživa dojnic, dobrý zdravotní stav zvířat a s ním související dobrá plodnost. Pokud má být zachována rentabilita výroby mléka, je nutné vytvořit efektivní management s eliminací rizik a se snahou snížit vstupní náklady na chov dojnic. Současný vývoj v mléčné užitkovosti dojnic je charakterizován meziročním zvyšováním dojivosti, ale na druhé straně dochází k poklesu stavů dojnic, zvyšuje se obměna stáda a zhoršují se ukazatele reprodukce plemenic. Prioritou by mělo být zvyšování ekonomické efektivity, a nikoliv pouze zvyšování produkce.

Diplomová práce se zabývá vyhodnocením vybraných vlivů na mléčnou užitkovost dojnic sledovaného stáda holštýnského skotu. Vyhodnocení a sběr dat proběhly v podniku farma Miller ve Svrkyni. Data z kontroly užitkovosti byla následně zpracována a statisticky vyhodnocena.

Klíčová slova: skot, Holštýnský skot, dojnice, mléčná užitkovost, laktace, kontrola mléčné užitkovosti

Abstract

Dairy cattle's breeding is one of the most important branches of the food industry, the aim of which is to breed and improve the long-term profitability of breeding in the Czech Republic on the basis of genetic improvement of animal characteristics. Systematic breeding and current suitable breeding conditions aim at obtaining a problem-free and healthy dairy cow with sufficient performance and longevity.

The main factors which influence the results of dairy farming include brass, good nutrition of dairy cows, good animal health and the associated good fertility. If the profitability of milk is to be maintained, it is necessary to create effective management with the elimination of risks and with an effort to reduce the input costs of dairy farming.

The current development in milk yield is characterized by a year-on-year increase in milk yield, but on the other hand, dairy stocks are declining, herd turnover is increasing and reproduction rates are deteriorating. The priority should be to increase economic efficiency and not just increase production.

The diploma thesis deals with the evaluation of selected effects on the milk yield of dairy cows of the monitored herd of Holstein cattle. Evaluation and data collection It took place in the Miller farm in Svrkyně. The performance control data were subsequently processed and statistically evaluated.

Keywords: cattle, Holstein cattle, dairy cows, milk yield, lactation, milk yield control

Poděkování

Děkuji panu doc. Ing. Janu Beranovi, Ph.D. vedoucímu mé diplomové práce, za odborné vedení a rady při zpracování diplomové práce. Dále bych ráda poděkovala Ing. Ludmile Klimešové z firmy Sano Moderne Tierernahrung GmbH, konzultantce diplomové práce, za spoustu trpělivosti, odborné rady a pomoc.

Mé poděkování patří i týmu farmy Miller, kde mi poskytli informace a data o mléčné užitkovosti dojnic, které jsem potřebovala pro zpracování praktické části diplomové práce. V neposlední řadě bych ráda poděkovala mé rodině a mému manželovi za trpělivost a podporu během celého studia.

Obsah

Úvod.....	8
1 Mléčná užitkovost	10
2 Vlivy působící na mléčnou užitkovost.....	13
2.1 Výživa a krmení	13
2.2 Technologie ustájení.....	17
2.3 Úroveň reprodukce	19
2.3.1 Mezidobí	22
2.4 Věk a hmotnost dojnice	22
2.5 Heritabilita mléčné užitkovosti	23
3 Kontrola mléčné užitkovosti	24
3.1 Metody kontroly užitkovosti	24
3.1.1 Varianta A4 – P s celkovým výdojkem a poměrným vzorkováním	25
3.1.2 Varianta A4 – A s celkovým výdojkem a alternativním vzorkováním	26
3.1.3 Varianta A4 - T s dílčím výdojkem a alternativním vzorkováním	26
3.2 Složení kravského mléka.....	27
3.2.1 Dusíkaté látky.....	27
3.2.2 Mléčný tuk	28
3.2.3 Sacharidy.....	29
3.2.4 Minerální látky	29
3.2.5 Vitamíny.....	30
3.2.6 Enzymy	30
3.3 Požadavky na kvalitu mléka.....	31
4 Laktace	33
4.1 Laktační křivka.....	34
4.2 Zaprahnutí dojnice.....	35
4.3 Stání na sucho.....	36

4.3.1	Involuce mléčné žlázy.....	38
4.4	Mléčná žláza.....	38
4.4.1	Mastitidy	39
4.5	Hormonální řízení laktace	42
5	Holštýnské plemeno	43
5.1	Charakteristika.....	44
6	Cíl práce	46
7	Materiál a metodika práce.....	47
7.1	Farma Miller.....	47
7.1.1	Rostlinná výroba	47
7.1.2	Živočišná výroba.....	48
7.1.3	Ostatní činnosti	49
7.2	Sběr dat.....	50
7.3	Vyhodnocení dat.....	51
8	Výsledky	52
8.1	Vliv věku při prvním otelení na mléčnou užitkovost za tři laktace.....	52
8.2	Vliv pořadí laktace na mléčnou užitkovost	53
8.3	Vliv úrovně užitkovosti dojnic na první laktaci na výkonnost dojnic za 3 laktace	55
8.4	Vliv délky mezidobí na úroveň užitkovosti na druhou a třetí laktaci	56
8.5	Vliv úrovně užitkovosti na první a třetí laktaci na délku servis periody.....	57
8.6	Brakace	58
9	Závěr a diskuze	60
10	Seznam použité literatury.....	62
	Seznam grafů, tabulek, obrázků a příloh.....	69
	Přílohy	71
	Základní pojmy	74

Úvod

Chov skotu je jedním z nejdůležitějších odvětví potravinářského průmyslu, jehož cílem je produkovat zisková zvířata, která ve stádě zůstanou tak dlouho, jak jen je to možné. Toho lze dosáhnout pouze tehdy, pokud jsou všechny chovatelské faktory (genetika, správná výživa, ošetrovatelská péče, veterinární péče, zootechnika a optimální chovné prostředí) v dokonalé rovnováze. Zdravé stádo má méně případů nemocí, které jsou nákladné a časově náročné.

Hlavním cílem chovu skotu je produkce hovězího a telecího masa, mléka a mléčných výrobků, které hrají nezastupitelnou roli ve výživě člověka. Jeden z klíčových faktorů v chovu dojných plemen je úroveň mléčné užitkovosti, proto je v zájmu chovatele, aby dosáhl co nejlepších výsledků. Hlavním cílem každého chovatele by mělo být zdravé a ziskové stádo, které mu při kvalitní reprodukci zajistí i vysokou produkci.

Užitkovost holštýnských krav včetně kříženek v KU v roce 2021 dosáhla v průměru na 10 440 kg mléka, s 3,86 % tuku a 3,37 % bílkovin. V roce 2021 (k 1. dubnu) bylo u nás chováno celkem 1 406 430 ks skotu. Produkce masa a mléka je spojena s vysokými nároky na technologii chovu, krmení, zabezpečení vodních zdrojů a také na pracovní sílu. V tuzemských podmínkách je produkce mléka soustředěna do velkokapacitních kravínů a je zajišťována zejména zástupci plemen holštýnský a český strakatý skot.

Výroba mléka patří mezi hlavní obory živočišné výroby v ČR i ve většině států EU. V letech 2015 až 2019 byl podle předběžných údajů zaznamenán růst zemědělské produkce. V tomto období byl dle souhrnného zemědělského účtu ve stálých cenách roku 2000 patrný růst živočišné produkce i produkce mléka o 2,0, resp. 4,1 %. Naproti tomu produkce skotu poklesla mezi těmito roky o 3,9 %. V roce 2019 byla průměrná výkupní cena mléka 8,86 Kč za litr, což představuje meziroční zvýšení v průměru o 0,29 Kč za litr. V ČR je dosahováno dlouhodobě pozitivní bilance zahraničního obchodu s mlékem a mléčnými výrobky. Pozitivní vývoj byl zaznamenán i u růstu spotřeby mléka a mléčných výrobků.

Jedním z nejčastějších problémů se kterým se chovatelé setkávají, jsou důsledky mastitid. Mastitidy jsou nejčastějším důvodem brakace krav a negativně ovlivňují i ekonomiku celého podniku, jako je zvýšení nákladů na léčbu a práci veterinárního

lékaře. Důsledkem toho je i snížení mléčné produkce, která často ovlivňuje celoživotní užitkovost zvířat.

Léčba a prevence mastitid jsou nejčastějším důvodem podávání antibiotik v chovech mléčného skotu. Podávání antibiotik se prakticky stalo nezbytnou podmínkou pro udržení zdravé mléčné žlázy, to ovšem vede k šíření antibiotické rezistence. I když plošná aplikace intramamárních přípravků v době zaprahování účinně chrání zvířata před vznikem nových mastitid v období stání na sucho, není zcela v souladu se zásadami zodpovědného používání antibiotik.

Evropská unie ve své strategii Farm to Fork plánuje snížit prodej ATB pro hospodářská zvířata o 50 % do roku 2030. Toto snížení je plánováno v důsledku obav z tvorby rezistence mikroorganismů vůči ATB ve veterinární i humánní medicíně. Naléhavě požadovaná, nebo nezbytná aplikace ATB ve veterinární medicíně zůstává do budoucnosti možná, ale pouze pokud ji lze odůvodnit, tudíž odpadne rutinní používání ATB během zaprahování, které je bohužel na některých farmách stále běžnou praxí. Aplikace ATB by však měla proběhnout při zaprahování až po řádné diagnostice, což už je běžným standardem v některých zemích EU. Příkladem lze uvést Nizozemsko a Irsko, ti už pro své zemědělce připravili metodologické příručky, jak přistupovat k přechodu na selektivní zasušování (Prýmas, 2021).

Cílem diplomové práce byla analýza a vyhodnocení vybraných vlivů na mléčnou užitkovost sledovaného stáda dojnic holštýnského skotu.

1 Mléčná užitkovost

Mléčná užitkovost je jedna z nejdůležitějších vlastností v chovu skotu. Kravské mléko u nás představuje nejdůležitější typ mléka používaného k lidskému konzumu, a to jak ve formě přímé spotřeby, tak i ve formě mléčných výrobků. Průměrně se v České republice v posledním období konzumuje asi 245 – 250 kg mléka/os. za rok, z čehož tvoří přímá spotřeba konzumního mléka asi 55 – 60 kg/os. za rok. K produkci kravského mléka se u nás pak využívá mléčných a kombinovaných plemen skotu (Zapletal a Macháček, 2015).

Produkce mléka začíná stimulací mléčné žlázy čerstvě narozeným teletem a slouží k jeho výživě. Tímto dnem začíná laktace, která trvá až do ukončení sekreční činnosti vemene (zaprahnutí). Délka laktace byla původně přizpůsobena výhradně potřebám telete, ale postupnou domestikací a zootechnickou prací se podařilo laktaci zvýšit a prodloužit.

V České republice se k produkci mléka používá převážně plemeno holštýnského skotu, u kterého se vlivem šlechtitelské práce stále zvyšuje mléčná užitkovost. V roce 2020 dosáhla průměrná užitkovost celkem za všechna dojená plemena 9 255 kg mléka, 365 kg tuku (při tučnosti 3,95 %) a 321 kg bílkovin (3,46 %), což představuje meziroční nárůst o 156 kg mléka, 0,04 % tuku a 0,01 % bílkovin. Počet uzavřených laktací se zvýšil o 1668, délka mezidobí se o jeden den zvýšila na 397 dní, věk při 1. otelení se snížil o 4 dny na 25 měsíců a 19 dnů. Průměrná užitkovost celé holštýnské populace přitom dosáhla 10 226 kg mléka, s obsahem tuku 3,90 % (399 kg) a 3,41 % bílkovin (349 kg). Meziroční nárůst tak představuje 178 kg mléka, 0,04 % tuku a 0,02 % bílkovin. Chovatelský cíl (10 000 kg mléka, min. 3,9 % T a min. 3,4 % B) tak byl naplněn. Mezidobí celé holštýnské populace dosáhlo 400 dnů a věk při prvním otelení 24 měsíců a 17 dnů.

Od roku 1995 se užitkovost čistokrevného holštýnského skotu zvýšila o 5453 kg mléka, tučnost poklesla o 0,34 % a obsah bílkovin se zvýšil o 0,2 %. Proti roku 2005 se tučnost zvýšila o 0,03 % a obsah bílkovin o 0,15 % při nárůstu užitkovosti o 2333 kg mléka. Taktéž mezidobí se od roku 2005 výrazně zkrátilo, a to o 26 dnů na současných 401 dnů. Tyto výsledky svědčí o výrazném zlepšování managementu stád. (Agropress, 2021)

Graf 1.1 Užítkovost holštýnského skotu v KU včetně kříženek (holstein.cz)



Obrázek 1.1 Rekordmanka v užítkovosti kráva Monica (www.schweizerbauer.ch)

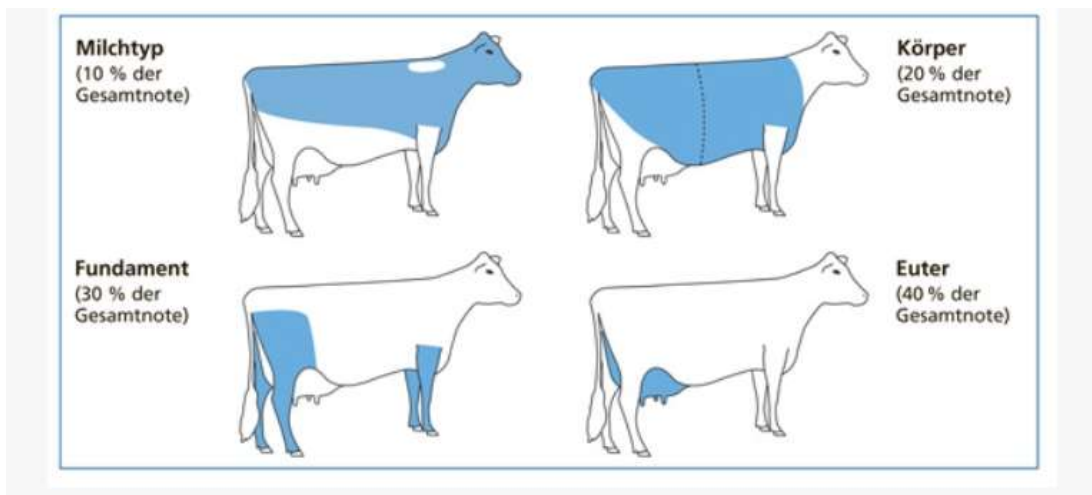


V Rakousku vytvořila holštýnská kráva nový světový rekord. S celoživotní produkcí 232 386 kg mléka a 20 073 kg tuku a bílkovin vytváří 18letá Monica nový světový rekord v kategorii vyprodukovaného tuku a bílkoviny. Monica patří rakouskému chovateli Klausu Burgstallerovi z Gföhl. Je klasifikována jako EX-93 v 100 bodovém hodnotícím systému. Zde tvoří hodnocení čtyři kategorie – mléčný typ, vemeno, fundament a tělesná konstrukce, viz obrázek č. 1.2. S 232 000 kilogramy mléka má dcera šampiona v hledáčku i další rekord. Monica se těší plnému zdraví

a vzorné péči rodiny Burgstaller. Již od 2. laktace má vlastní box vedle ostatních dojnic.

Rekord v celoživotní užitkovosti na litry drží Gilette Smurf z Ferme Gilette z Kanady. Holštýnská kráva, narozená v roce 1996, vyprodukovala podle holsteinkaernten.at celkem 247 711 kilogramů mléka. Odešla v roce 2015 (www.schweizerbauer.ch).

Obrázek 1.2 hodnocení holštýnského skotu (www.schweizerbauer.ch)



2 Vlivy působící na mléčnou užitkovost

Vlivy působící na množství a složení mléka se dělí na vnější a vnitřní. Z vnějších vlivů je to především výživa. Dále potom prostředí stáje a lidský faktor. K vnitřním vlivům patří především vlastní plemenná příslušnost a s ní související užitkový typ. Důležitou roli hraje vlastní genetická dispozice konkrétního zvířete, která je určována plemennou hodnotou jeho rodičů. Mezi další vnitřní vlivy lze zařadit také fyziologie mléčné žlázy, činnost dýchací a zažívací soustavy, krevní oběh, činnost žláz s vnitřní sekrecí, stádium mezidobí, zdravotní stav, věk či živá hmotnost.

Cíleným šlechtěním byla získána jednostranně mléčná plemena, plemena s kombinovanou užitkovostí a plemena masná. Nejvíce chovaným plemenem skotu, současně s nejvyšší mléčnou užitkovostí za laktaci, patří v současnosti v ČR holštýnské plemeno. Dojnice tohoto skotu nadojí za laktaci v průměru 8 000 – 10 000 kg mléka, nicméně s relativně nižšími obsahovými složkami tuku a bílkovin, přičemž je u nich i poměrně delší délka mezidobí (Zapletal a Macháček 2015).

2.1 Výživa a krmení

Nejdůležitějším ze všech vnějších vlivů je výživa. Dojnice mají vysoké nároky na množství živin zejména v období bezprostředně po otelení a v průběhu prvních 100 dnů laktace. Optimální plnohodnotná výživa krav je ve velkochovech zajišťována směsnou krmnou dávkou (TMR) v závislosti na jednotlivých fázích reprodukčního cyklu a případně na aktuální denní výši mléčné produkce. Optimálně koncipovaná krmná dávka je nezbytná k dosažení vysoké produkce mléka s vyhovujícím procentickým zastoupením tuku a proteinů (Zapletal a Macháček 2015). Aby mohly dojnice dosáhnout vysoké produkce mléka, při zachování požadovaného procenta tuku a bílkovin v mléce, je nutné krmnou dávku kontinuálně upravovat. Důležité je sestavovat krmné dávky tak, aby splňovaly požadavky na výživu přežvýkavců. V praxi to znamená, že je třeba zajistit dostatek strukturního krmiva v dávce. Vysoká užitkovost dnešního moderního mléčného skotu je dosahována hlavně tím, že se zvyšuje podíl jadrných krmiv v krmné dávce na úkor objemných. Například krmné dávky s vysokým obsahem škrobu – velký podíl kukuřičné siláže plus zkrmování většího množství obilného šrotu může způsobit rychlou produkci kyselin v batoru, a je proto nutné zvážit riziko batorové acidózy (Hulsen a Aerden, 2014).

Bachorová acidóza představuje velmi závažné onemocnění přežvýkavců, charakteristické výrazným poklesem pH v bachoru a k poruše trávení. Nízké pH způsobuje problémy s fermentací a tím se snižuje využití krmení (Weerda et al., 2021). Příjem fermentovatelných sacharidů (hlavně škrobů a cukrů) sice podporuje mikrobiální růst v bachoru, zároveň však díky své rychlé fermentaci představuje riziko rychlého a neregulovaného poklesu hodnoty bachorového pH. Rychlá fermentace těchto sacharidů představuje „palivo“ pro bachorové mikroorganismy, zároveň však tyto substráty s velmi vysokou fermentabilitou zapříčiňují vysokou produkci mastných kyselin s krátkým řetězcem. Vysoká produkce těchto kyselin nabeuráží acidobazickou rovnováhu v bachoru, což vede k poklesu hodnoty pH. Problém subakutní acidózy spočívá ve skutečnosti, že její výskyt zpravidla není na první pohled doprovázen žádnými patologickými příznaky (Poštulka, 2021). Při akutní acidóze dochází k vodnatému průjmu se zbytky nestráveného krmiva, pokles příjmu krmiva, pokles mléčné produkce a v případě neléčení následuje ulehnutí a úhyn v průběhu dvou až tří dnů (Weerda et al., 2021).

U dojnic je rizikové období po porodu, kdy rychlý nárůst mléčné užitkovosti spolu s nízkým příjmem sušiny, způsobuje energetickou disbalanci. Kvůli této nerovnováze se dojnice mohou dostat do stavu negativní energetické bilance (NEB), což má za následek mobilizaci tukové tkáně a špatný metabolický stav (Brady et al., 2021). Známkou toho, že kráva využívá tělesné rezervy ke splnění energetických požadavků svého nového fyziologického stavu, jsou zvýšené koncentrace cirkulujících ketolátů v krvi (Rodriguez et al., 2022).

Ketóza se projevuje jako klinické onemocnění, při kterém má skot typicky nižší produkci mléka, výrazný úbytek hmotnosti a nízký příjem sušiny. Subklinická ketóza je charakterizována zvýšenými koncentracemi ketonů v krvi, moči nebo mléce a může souviset se zvýšeným rizikem zdravotních a reprodukčních poruch. Klinická a subklinická ketóza odráží potřebu mobilizace tělesných lipidů k podpoře laktace anebo požadavků plodu na živiny v pozdní gestaci a časně laktaci. Ketolátky jsou účinným prostředkem pro export energie do periferních tkání, když je dostupnost glukózy omezená a mírné zvýšení koncentrace nemusí být nutně nepříznivé (Lean, 2022). Nadměrná přítomnost ketolátů však ohrožuje zdraví a produktivitu (Rodriguez et al., 2022).

V praxi se využívá ukazatel FEQ – Fett:Eiweiss – Quotient, který vychází z obsahu tuku a bílkoviny v mléce. Ideální je hodnota FEQ mezi 1,0 - 1,4. Je-li vyšší

než 1,4 ukazuje to na mobilizaci tukových rezerv dojnice – tedy ketózu. Naopak je – li nižší než 1, je stav stáda, nebo konkrétní dojnice spíše v acidóze. Využití těchto informací se využívá při sestavování optimální krmné dávky (Elite magazín, 2013).

V období maximální užitkovosti musí být dojnice ve vyrovnané energetické a bílkovinné bilanci, protože kromě vysoké produkce mléka zahajuje další reprodukční cyklus. Dobře sestavená směsná krmná dávka (TMR) může zajistit optimální výživu během celé laktace. Pozornost je nutné věnovat především vhodné struktuře a velikosti částic, což může ovlivnit její celkové využití. Důležité je, aby v krmné dávce bylo dostatek funkční vlákniny, což jsou částice o velikosti 2,5 - 5cm. Ty slouží k dostatečné stimulaci přežvykování, podporují tvorbu slin a pufraci bachorového prostředí, zvyšují příjem sušiny a brání vzniku acidózy. Pokud je těchto částic nedostatek, motorická činnost předžaludků se sníží a tím i žravost dojnic. Nadměrné množství stébel delších než 10 cm zase přispívá k separaci a dojnice je vůbec nepřijímají a část krmné dávky není využita vůbec. Objemná krmiva by měla být zastoupena dvěma až třemi druhy, nejlépe alespoň jedním bílkovinným nebo polobílkovinným a druhým glycidovým (Otrubová, 2016).

Tabulka 2.1 Doporučené zastoupení velikosti částic ve směsné krmné dávce (Otrubová, 2016)

Velikost částic	Význam	Zastoupení v TMR
19 mm	Tvoří tzv. bachorovou matraci	2-8 %
7,8-19 mm	Hlavní substrát pro mikrobiální fermentaci	30-50 %
1,3-7,8 mm	Rychle fermentovatelné pro uvolňování energie	30-60 %
Nejmenší částice pod 1,3 mm	Velmi rychle fermentovatelné	Max 20 % při vyšším zastoupení mohou být příčinou vzniku chronické bachorové acidózy.

Využití TMR ve výživě dojnic překonává tyto problémy zvýšením příjmu sušiny a poskytnutím vyšší dávky sacharidů, účinné vlákniny a vyváženého množství RDP. Tento přísun vyvážených živin napomáhá rychlému vyřešení řady fyziologických, endokrinních a tkáňových remodelačních procesů nezbytných pro dobrý metabolický stav a reprodukční účinnost dojnic (Brady et al., 2021).

Obrázek 2.1 Dojnice (Michálková)



Jestliže krávy nedostávají směsnou krmnou dávku, budou mít tendenci si vybírat rychle stravitelná krmiva. To může způsobit dočasný pokles pH v bachoru a krmivo bude procházet do tenkého střeva mnohem rychleji. Přístup ke krmení ad libitum udržuje bachor stále plný, tím i minimalizuje pokles pH, a snižuje výskyt selekce krmiva. Komponenty krmiva také zůstanou déle chutnější, protože je krávy nekontaminují slinami a krmivo se méně zahřívá. Kráva optimálně přijímá krmivo jestliže:

- je chutné a snadno dostupné
- nemusí spěchat
- může přijímat krmivo v pohodlí
- je zdravá, bez stresu a bolesti
- krmí se pravidelně a dodržuje se rutina
- krmí se ve stejnou dobu jako ostatní krávy (Hulsen a Aerden, 2014)

Úroveň odchovu jalovic je dalším významným vlivem. Oproti dojnícím mají vyšší nárok na bílkovinu v krmné dávce a také na minerální látky, vitamíny a stopové prvky. Nedostatečná výživa během odchovu po delší období neumožní kompenzaci růstu v dalších fázích odchovu a jalovice tak zůstává zakrslá s negativním dopadem na tělesný rámec v dospělosti, velikost vemene a následnou nízkou mléčnou užitkovost. Je žádoucí, aby jalovice dosahovaly tělesného rámce daného plemenným standardem, který je definován příslušným chovatelským svazem. Konkrétně je v sou-

časnosti požadována hmotnost jalovic při 1. zapuštění (inseminaci) ve výši asi 340 – 360 kg u holštýnského skotu a asi 420 – 440 kg u českého strakatého skotu. Požadovanou hmotnost pak jalovice dosahují zpravidla ve věku 14 – 17 měsíců s tím, že holštýnské plemeno je v růstu i v plodnosti o něco ranější (Zapletal a Macháček 2015).

2.2 Technologie ustájení

Technologický systém chovu patří k dalším významným vnějším vlivům působícím na mléčnou užitkovost. Konkrétně se jedná zejména o systém ustájení, krmení, dojení, používané pracovní postupy atd. Obecně je možno konstatovat, že správně koncipovaný volný skupinový systém ustájení oproti tradičnímu vaznému systému vytváří lepší pohodu dojníc, což se příznivě odráží na výši jejich mléčné produkce, plodnosti, ale i na zdraví. Zabezpečení ideálního welfare zvířat v chovech je pak důležitý požadavek posledních let.

Obrázek 2.2 a Obrázek 2.3 Produkční stáj (Michálková)



Nerovnoměrný vliv chovatelského prostředí během roku působí nepřímo na mléčnou užitkovost jako vliv roční doby otelení. Krávy otelené v intervalu listopad až březen zpravidla dosahují za laktaci nejvyšší produkci mléka, naopak nejnížší produkci dosahují krávy otelené v létě. Vlastní účinek toho vlivu je přisuzován především měnícím se teplotám prostředí v průběhu roku. (Zapletal a Macháček 2015).

Změna klimatu je znepokojivým problémem, kterému čelí farmáři v mnoha regionech světa. Ačkoli dojený skot je schopen se vyrovnat se širokou škálou klimatic-

kých podmínek, udržitelnost užitkovosti těchto zvířat je potenciálně ohrožena změnou klimatu. Meteorologické podmínky, jako je okolní teplota, energie záření, fotoperioda, relativní vlhkost a rychlost větru přispívají ke stupni tepelného stresu, který u krávy nastává. Navíc meteorologické podmínky, zejména teplota, mají negativní vliv na biologické funkce jako je přežvykování, produkce mléka a reprodukční výkonnosti u krav. Pro změnu klimatu jsou typické vyšší teploty a extrémní povětrnostní jevy, které mohou mít přímý negativní vliv na produkci mléka. Při vysokých teplotách a vlhkém podnebí se zvířata potýkají s problémy, jak vyrovnat produkci metabolického tepla a odvést dostatek tepla do svého okolí.

Tepelný stres nastává, když zvíře zažívá stav, kdy nemůže odvádět dostatek tepla k udržení tepelné rovnováhy. Dojnice používají behaviorální a fyziologické strategie, aby se vyrovnaly s tepelným stresem, včetně sníženého příjmu krmiva a odběru většího množství vody, aby se snížila metabolická produkce tepla, to následně snižuje dojivost. Proto je důležité, aby se dojnice nacházela ve své termoneutrální zóně, což je rozsah teplot, kdy dojnice nemusí zvyšovat energetický výdej, aby udržela stabilní vnitřní tělesnou teplotu. Komfortní teplota prostředí pro dojnici je mezi 5 °C (spodní kritická teplota) a 25 °C (horní kritická teplota). Horní kritická teplota se však mění v závislosti na fázi laktace (Marumo et al., 2022).

Obrázek 2.4 Produkční stáj (Michálková)



2.3 Úroveň reprodukce

Pohlavní ústrojí plemence plní základní rozmnožovací funkce, tvorbu pohlavních buněk - vajíček, hormonů, proces oplození, vývoj embrya a plodu až do vlastního porodu. Pro chovatele jsou základní znalosti anatomie pohlavních orgánů důležité v průběhu reprodukčního procesu, to je od vyhledávání říje, zapouštění, porodu plemence i následného období po porodu - období puerperia (Louda et al., 2007).

Cílem šlechtitelské práce ve stádě dojníc je dosažení co nejvyšší efektivity chovu prostřednictvím zlepšování plemenné hodnoty chovaných zvířat pomocí selekce a kombinace rodičů dalších generací potomků, především jalovic pro obměnu stáda nebo nákupem chovných zvířat nebo zárodků. Rozhodujícím faktorem pro reprodukci stáda je odchov jalovic od krav základního stáda. Intenzita selekce na úseku matka – dcera je závislá na možnostech obratu stáda z hlediska podílu brakace krav, respektive jejich dlouhověkosti. Čím menší podíl krav opouští stádo ze zdravotních důvodů, tím větší podíl krav může chovatel negativně selektovat z důvodu nízké plemenné hodnoty nebo výskytu nežádoucích vlastností. Nižší potřeba jalovic pro obměnu stáda umožňuje také výběr jalovic, které chovatel zařadí do stáda a které prodá. Tím získá vedle zvýšeného genetického zisku i dodatečný příjem z prodeje (Stádník a Vacek, 2007).

Jedním ze základních předpokladů dosahování příznivých a ekonomických výsledků produkce mléka je dobrá a pravidelná plodnost krav. To představuje narození jednoho zdravého telete od každé krávy za rok. Průběh a úroveň reprodukčních funkcí velmi citlivě reaguje na kvantitu a hlavně kvalitu výživy. Karence ve výživě se odrazí v omezení reprodukčních funkcí (Maršálek et al., 2008).

V chovech skotu se v reprodukčním managementu v současné době využívá především inseminace. Nejčastější použití umělé inseminace je u mléčného skotu, u kterého se shromažďuje sperma býků, kteří mají geneticky výhodné vlastnosti. Kromě genetického pokroku pomáhá umělá inseminace předcházet sexuálně přenosným chorobám a díky třídění spermií obsahujících chromozom X a Y se před výběr telecího pohlaví stal praktickou realitou. Umělá inseminace byla označována jako „biotechnologie s největším dopadem na genetické zlepšení mléčného skotu“ (Foote et al., 2022).

Měřítkem plodnosti v chovu dojníc je procento zabřezlých krav během 21 dní. Počet inseminovaných krav je závislý na kvalitě detekce říje krav. Tyto výsledky lze maximalizovat pomocí synchronizace říje. Pro správné načasování inseminace je

nezbytně správně rozeznat projevy říje. Při vizuální detekci říje je 5–30 % krav inseminováno v nevhodnou dobu. Trvání říje ovlivňuje také výše mléčné užitkovosti, u plemenic s nízkou užitkovostí trvá až 15 hodin a u vysokoužitkových dojníc asi 2,8 hodiny. Plodnost krav ovlivňují dále energetická bilance po porodu, která rozhoduje o první poporodní ovulaci, kondice zvířat, tepelný stres, ale také podíl fosforu v krmné dávce. Riziko v krmných dávkách, kde je jako bílkovinný komponent využíván extrahovaný řepný šrot. Vyšší procento fosforu (nad 0,57 %) v krmné dávce nezlepšuje reprodukční výkonnost dojníc ve srovnání s optimálním obsahem (0,37 %). Eliminace nebo redukce množství fosforu dodávaného do krmiva pro dojnice může snížit náklady na krmení (Ježková, 2010).

Podle věku při kterém plánujeme počátek zapouštění, se stanovuje potřebná krmná dávka a tím intenzita růstu jalovic tak, aby plemenice dosáhly požadované hmotnosti a tělesného rámce ve věku, ve kterém chceme plemenice zařazovat do reprodukce.

Pohlavní dospělost je definována jako věk, ve kterém zvířata produkují zralé pohlavní buňky, u samičí části populace produkcí zralých vajíček, tedy první plnohodnotnou říjí. Plnohodnotné říjí předchází několik neplnohodnotných říjí, které mají nepravidelný průběh a u kterých nedochází k ovulaci. Pohlavní dospělost skotu je zpravidla mezi 8. – 12. měsícem věku jedince zejména v závislosti na živé hmotnosti, plemeni, tělesném rámci, způsobu odchovu, sociálním prostředí a ročním období. Jalovice dosahují pohlavní dospělosti při dosažení 40 % (dojná plemena) a až 50 % (masná plemena) konečné živé hmotnosti. V období pohlavní dospělosti se však ještě zvířata nevyužívají k plemenitbě. Důvodem proč se zvířata nepřipouštějí v době jejich pohlavní dospělosti, je jejich nedostatečný tělesný vývoj, který by mohl zapříčinit u samic komplikace, a to zejména při následném porodu, ale také by ovlivnil budoucí reprodukční i produkční výkonnost, jelikož tyto plemenice by už nedosáhly požadované velikosti a hmotnosti dle standardu plemene (Agropress, 2017).

Věk, při kterém se zvířata využívají k plemenitbě, nazýváme dospělostí chovatelskou, které dosahují samice ve věku 12 – 20 měsíců. V tomto období lze jalovice využít prvně k plemenitbě, aniž by bylo narušeno dokončení jejich růstu a vývinu. Nástup chovatelské dospělosti je závislý na plemenné příslušnosti, úrovni výživy i chovatelské strategii. Jalovice se zapouštějí po dosažení 65 – 75 % živé hmotnosti z dospělosti. U masných plemen dochází k prvnímu zapouštění jalovic později, v 18 – 20 měsících věku, než u dojených plemen. Obecně lze říci, že pozdějším za-

pouštěním jalovic, se získávají krávy většího tělesného rámce. Pozdější zapouštění jalovic příznivě ovlivňuje dlouho-výkonnost plemenic (Louda et al., 2007).

Také tělesná kondice je u jalovic důležitá. Při zařazení do reprodukce by jalovice měla dosáhnout 65 % dospělé hmotnosti a zároveň optimální kondice 3,5 – 3,75 bodu, při následném otelení by měla měřit 95 % dospělé výšky (Agropress 2017). Optimální věk při prvním otelení u holštýnských jalovic je 23 – 24 měsíců, a to i z hlediska užitkovosti v první laktaci. Snižování věku při prvním otelení na 20 měsíců sice zkrátí nákladnou dobu odchovu, ale výsledkem je narušení rozvoje mléčné žlázy a snížení užitkovosti v následné laktaci. Jalovice otelené ve věku 19 – 20 měsíců častěji trpí dystokiemi a metabolickými poruchami. Naopak každé prodloužení doby otelení o jeden den nad 24 měsíců znamená zvýšení nákladů. Věk při prvním připuštění by měl být asi 13 měsíců, hmotnost 396 kg a výška v kohoutku 127 cm. Věk při prvním otelení je pak 22 – 24 měsíců, hmotnost 567 kg a výška v kohoutku 140 cm (Ježková, 2010).

Reprodukční účinnost u vysokoprodukčních dojníc se v posledních desetiletích snížila. Intenzivní genetická selekce pro zvýšení produkce mléka vedla k pozoruhodnému zlepšení dojivosti na krávu, ale byla také spojena s celosvětovým poklesem plodnosti dojníc. Bylo prokázáno, že existuje negativní korelace mezi genetickou hodnotou pro dojivost a reprodukční výkonností. Nástup laktace u mléčného skotu způsobuje dramatický nárůst požadavků na glukózu v mléčné žláze a k uspokojení těchto potřeb jsou nutné výrazné změny v metabolismu celého těla. Po porodu vysokoprodukční dojnice obvykle zažívají proměnlivé období negativní energetické bilance (NEB), protože DMI není adekvátní k plnému pokrytí rostoucích energetických požadavků produkce mléka. Závažnost a trvání NEB, ke kterému dochází na začátku laktace, ovlivňuje poporodní interval do první ovulace a má škodlivý vliv na následné zabřeznutí. Zpoždění nástupu ovariální aktivity omezuje počet estrálních cyklů před rozmnožováním, snižuje pravděpodobnost zabřeznutí a zvyšuje počet otevřených dnů. Nutriční přístupy k překonání NEB v rané fázi laktace byly z velké části neúspěšné. Důvodem je především inherentní touha produkovat další mléko v reakci na další příjem živin – charakteristický znak moderní holštýnsko-fríské dojnice. Metabolické a endokrinní prostředí, které následuje během NEB, je antagonistické k obnovení ovulační ovariální aktivity, což vede k anestru a snížené míře početí (Ma de feu et al., 2009).

2.3.1 Mezidobí

Stádium mezidobí zahrnuje několik dílčích vlivů, jako je říje, stádium březosti a doba stání na sucho. V období říje dochází zpravidla jen ke krátkodobému poklesu produkce mléka, tento vliv však není jednoznačný. Množství mléka a jeho složení ovlivňuje i stádium březosti. V první polovině březosti nelze pozorovat výraznější změny, přičemž v její druhé polovině již dochází k postupnému poklesu produkce mléka a ke zvýšení obsahových složek mléka. Převážná většina krav v důsledku poklesu denní produkce mléka samovolně zaprahuje. Změny v produkci mléka v průběhu laktace jsou zapříčiněny změnami endokrinního systému působením hypofyzárních a placentárních hormonů. Délka doby stání na sucho ovlivňuje dojivost v následující laktaci. Během stání na sucho dochází k regeneraci mléčné žlázy. Doba stání na sucho by měla u skotu trvat 6 – 8 týdnů. Jednoznačně je nežádoucí, aby dojnice během tohoto období ztučněla. Následné odbourávání depotního tuku po otelení pak negativně ovlivňuje jak její zdravotní stav, tak i mléčnou produkci.

Prodłużováním délky mezidobí se zvyšuje produkce mléka za laktaci v důsledku opožděného působení negativního vlivu gravidity, avšak současně s tím ve stádě klesá počet porodů. V současnosti je snahou udržet délku mezidobí u dojených populací skotu v ČR v úrovni do 380 dnů. Celkovou délku do 400 dnů lze pak považovat za přijatelnou, zejména u holštýnského plemene (Zapletal a Macháček, 2015).

2.4 Věk a hmotnost dojnice

S postupujícím věkem se zvyšuje tělesná hmotnost dojnice a s ní i vývin vemene. Maximální produkce mléka je dojnicemi produkována v době tzv. tělesné dospělosti, konkrétně na III. až IV. laktaci. Naopak nejnížší produkce mléka je dosahována u tzv. prvotetek, tedy na I. laktaci. Celková výše produkce mléka je na první laktaci zpravidla o 25 % nižší vůči laktacím maximálním (III. až V.). Nástup maximální laktace je ovlivněn i raností zvířete, která je často cílem šlechtění jednotlivých plemen (Zapletal a Macháček, 2015).

Obrázek 2.5 suchostojné krávy (Michálková)



2.5 Heritabilita mléčné užitkovosti

Heritabilita pro produkci mléka v kg je poměrně nízká, většina autorů ji udává v rozmezí 0,2 – 0,3. Při vyšší úrovni užitkovosti jsou vyšší hodnoty h^2 , protože při intenzivnější výživě se mohou genetické rozdíly projevit výrazněji. Složení mléka je geneticky fixováno silněji, h^2 pro obsah bílkovin a tuku dosahuje středních až nižších hodnot 0,4 – 0,7, pro produkci v kg 0,2 – 0,5. Rovněž relativní podíly proteinových frakcí na mléčných bílkovinách jsou geneticky determinovány, ve skladbě mléčných bílkovin jsou jen malé rozdíly (Hajič et al, 1995).

3 Kontrola mléčné užitkovosti

Kontrola mléčné užitkovosti u krav v jednotlivých chovech je jedním ze základních chovatelských opatření, které slouží chovatelům a šlechtitelům, pro selekci zvířat, práci se stádem, získává data pro výpočty plemenných hodnot v kontrole dědičnosti a je zároveň zdrojem informací upozorňujících na nedostatky managementu v oblastech výživy, zoohygieny a prevence (cmsch.cz).

Účel kontroly mléčné užitkovosti spočívá ve zjišťování množství mléka vyprodukovaného jednotlivými dojniciemi a ve zjišťování obsahu mléčných složek. Tyto podklady jsou využívány pro selekci a výpočet odhadu plemenných hodnot v kontrole dědičnosti. Dále jsou výstupy z kontroly užitkovosti využitelné pro zlepšení jakosti mléka, hygieny jeho výroby, sledování zdravotního stavu zvířat a k řízení práce se stádem.

Kontrolu mléčné užitkovosti krav na území ČR zajišťují oprávněné osoby, které k této činnosti získaly souhlas Ministerstva zemědělství ČR a mají k tomu zaměstnání odborně způsobilé a řádně technicky vybavené dle § 7, odst. 2 plemenářského zákona. Oprávněné osoby zajišťující kontrolu mléčné užitkovosti určí metodu kontroly, která bude v souladu s požadavkem chovatele a šlechtitelským programem chovaného plemene (cmsch.cz).

3.1 Metody kontroly užitkovosti

Při kontrole mléčné užitkovosti se zjišťuje dojivost, obsah tuku, bílkovin a laktózy, somatických buněk a močoviny, případně další ukazatele kvality mléka. Produkce mléka a obsah složek se sleduje až do ukončení laktace.

Přehled metod KU:

Symbol A4 znamená výkon kontroly mléčné užitkovosti pouze pracovníkem provádějícím KU oprávněné osoby v intervalu 4 týdnů. V rámci metody kontroly A4 lze rozdělit kontrolu užitkovosti podle způsobu zjišťování dojivosti a obsahu mléčných složek na jednotlivé varianty.

Metoda A

- Varianta A4-P
- Varianta A4-A
- Varianta A4-T

3.1.1 Varianta A4 – P s celkovým výdojkem a poměrným vzorkováním

U této metody se zjišťuje množství nadojeného mléka jako celkový výdojek za kontrolní den, který je tvořen součtem dílčích výdojků v kontrolním dnu. K příslušné doživosti je připojen individuální vzorek. Odebíraný individuální vzorek musí být vždy reprezentativní o celkovém objemu 25 – 30 ml a musí splňovat tato kritéria:

- Pokud při technologii dojení se nachází interval mezi dojeními 10 – 14 hodin, skládá se celkový objem individuálního vzorku ze dvou stejně velkých objemů z večerního a ranního dojení (dvojí dojení).
- Pokud při technologii dojení se nachází interval mezi dojeními $8 \pm 0,5$ hodiny, skládá se celkový objem individuálního vzorku ze třech stejných objemů z každého dílčího dojení (trojí dojení).
- Při technologii trojího dojení s nepravidelným časovým intervalem je využíván následující postup. Odběr dvou poměrných vzorků v systému nepravidelného trojího dojení je identický s odběrem poměrných vzorků při dojení 2x denně. Odběr poměrných vzorků se tedy týká večerního a ranního dojení. Odebírá se poměrný vzorek o stejném objemu z ranního a večerního dojení od všech dojnic do skončení laktace. Z třetího dojení (dojení, které nesplňuje pravidelný interval) se nevzorkuje. Dojivost krav v kg se uvádí za celý kontrolní den. Krávy dojené nepravidelně 3x denně se v Rozborovém protokolu označí v kolonce (sloupci) „počet dojení“ nahrazením implicitně uvedené dvojky číslem 5. Složky budou u těchto krav dopočteny.
- Pokud při technologii dojení se nachází interval mezi dojeními 6 hodin, skládá se celkový objem poměrného vzorku ze čtyř stejných objemů z každého dílčího dojení.
- V ostatních případech je nutné odebírat poměrné vzorky, jejichž objemové složení odpovídá objemu výdojků v kg jednotlivých dílčích dojení (např. systém 1 ml vzorku $\rightarrow$ 1 kg mléka).
- Objem mléka, ze kterého se bude odebírat individuální vzorek, musí být bezprostředně před odběrem dostatečně promíchán dle pokynů výrobce měřiče; pokud není měřič konstruován k automatickému odběru individuálních vzorků, mléko se přelije do jiné nádoby odpovídající velikosti a odtud je individuální vzorek odebrán.

-
- Pracovník, provádějící KU je povinen maximálně omezit styk mléka určeného k odběru individuálních vzorků se stájovým prostředím a musí zajistit identifikovatelnost individuálního vzorku.
 - Individuální vzorek mléka musí být konzervován.

3.1.2 Varianta A4 – A s celkovým výdojkem a alternativním vzorkováním

Při využití varianty A4-A se zjišťuje množství nadojeného mléka jako celkový výdojek za kontrolní den, který je tvořen součtem dílčích výdojků v kontrolním dnu. K příslušné dojivosti je odebrán alternativní vzorek. Obsahové složky mléka jsou korigovány podle zvláštních certifikovaných metodik. Metodu A4-A lze využít pouze v případě dvojího dojení, příp. pravidelného trojího dojení, tedy dojení, pro jejichž intervaly mezi dojeními jsou stanoveny přepočtové regresní rovnice.

Alternativním vzorkem se rozumí individuální vzorek nabraný z jednoho výdojku o celém objemu a to střídavě ráno a večer. Při využití varianty A4-A se odebírá vždy jediný individuální vzorek celého objemu vzorkovnice (25 – 30 ml) v kontrolním dnu. Pro další zpracování výsledků je důležité uvedení časového intervalu mezi jednotlivými dojeními v průběhu kontrolního dne.

3.1.3 Varianta A4 - T s dílčím výdojkem a alternativním vzorkováním

Při zavedení varianty kontroly A4-T se zjišťuje množství produkovaného mléka uvedením pouze příslušného dílčího výdojku (ranního nebo večerního). Celkový nádoj bude vypočítán pomocí kombinace denní doby a intervalu mezi dojeními podle zvláštních certifikovaných metodik. Při výpočtu množství mléka se využívají rovnice. Variantu kontroly A4-T je možno využít pouze při četnosti dojení dvakrát denně (z důvodu problematického výpočtu dojivosti v kg v případě vícečetného dojení).

Obsah složek v kontrolním dnu se zjišťuje pouze jednou a to střídavě jeden měsíc při večerním a následující měsíc při ranním dojení. Odebraný individuální vzorek musí mít objem 25 – 30 ml. Obsahové složky mléka jsou přepočítány podle zvláštních certifikovaných metodik. Pro výpočet obsahu mléčných složek se využívají regresní rovnice identické s metodou A4-A. Při metodě A4-T je tedy zadání DD a INT podobné metodě A4-A, nelze využít intervalu 1 a 5, vztahují se na pravidelné trojí dojení (čmsch, 2018).

3.2 Složení kravského mléka

Mléko je bílá, až lehce nažloutlá tekutina obsahující cca 87,3% vody a 12,7% sušiny. Sušinu tvoří průměrně 3,9% mléčného tuku, 3,4% bílkovin, 4,7% mléčného cukru a 0,7% ostatních anorganických a organických látek (web2.mendelu, 2022). Tvoří polydisperzní systém, všechny druhy disperze jsou v rovnováze. Jakýkoliv zásah do rovnováhy znamená rozpad celého systému. Tato změna je nevratná. Ve formě pravé disperze jsou dokonale rozpuštěné látky s malými molekulami – laktóza a minerální látky. Koloidní disperzi tvoří bílkoviny mléka a některé soli (fosforečnan vápenatý, citrónan vápenatý). Bílkoviny mají náboj, díky kterému se odpuzují a zároveň udržují rozptýlené v roztoku – tvoří sol. Při ztrátě náboje se bílkoviny shlukují a vysráží. Hrubou disperzi tvoří mléčný tuk, který je ve mléce rozptýlen ve formě tukových kuliček (tvoří emulzi). Při delším stání se kuličky shlukují a migrují k hladině.

Voda mléka je ve formě volné – tvoří rozpouštědlo (většina vody), dále hydratační – je vázána na koloidy a ve formě krystalické – chemicky vázaná na minerální látky a laktózu (Matějčíková, 2019).

3.2.1 Dusíkaté látky

Nejkomplexnější složkou mléka jsou dusíkaté látky, které určují základní chemické a fyzikální vlastnosti mléka. Kromě nutriční hodnoty mají i vysoce významné biologické funkce jako jsou například imunoglobuliny, laktoferin, enzymy. Z veškerého dusíku v mléce je v bílkovinách obsaženo pouze 93 – 95 %, zatímco zbývajících 5 – 7 % jsou nebílkovinné dusíkaté látky. Proto se tato hodnota běžně označuje jako hrubá bílkovina.

Hlavní bílkovinou kravského mléka je kasein. Jedná se o komplex frakcí fosfoproteidů. Základními frakcemi jsou α_s , β a κ (kapa) kasein. Všechny frakce, kromě κ -kaseinu, jsou velmi citlivé na přítomnost vápníku v mléce. Přítomnost κ -kaseinu je chrání proti vysrážení. Kasein je v mléce vázán na vápník. Převážná část kaseinových frakcí je v mléce od zdravých dojnic společně vázána do velkých koloidních útvarů, označovaných jako kaseinová micela. Kromě kaseinových frakcí byly v těchto micelách zjištěny i vápník, hořčík, citráty a fosfáty. Typická micela kravského mléka obsahuje asi 20 000 molekul kaseinů. Micelu tvoří zhruba z 93% kaseiny, asi 3 % hmotnosti tvoří vápenaté ionty, 3 % anorganické fosfáty, 2 % vázaného fosfátu jako fosferin, 0,4 % citrátu a do 0,5 % jsou sodné, draselné a hořečnaté ion-

ty. Průměr vzniklých micel se pohybuje mezi 50 – 300 nm. Jejich velikost závisí na obsahu α_s -kaseinu a κ -kaseinu (web2.mendelu, 2022).

Další bílkovinou jsou syrovátkové nebo sérové bílkoviny, které zůstávají v roztoku (syrovátce) po vysrážení kaseinu při pH 4,6. V kravském mléce, stejně jako v mléce ostatních přežvýkavců, představují asi 17 – 20 % z čistých bílkovin mléka. Největší podíl frakcí tvoří β -laktoglobulin.

Proteoso-peptony jsou tepelně stabilní fosfoproteiny, rozpustné při pH 4,6. Tvoří asi 2 – 6 % z čistých bílkovin, které tvoří jen malý podíl z bílkovinných složek mléka a v podstatě se již nejedná o bílkoviny, ale kratší peptidy. Ostatní bílkoviny mléka jsou minoritní látky bílkovinné povahy (enzymů, lipoproteinů apod.).

Nebílkovinné dusíkaté zůstávají v roztoku po vysrážení veškerých bílkovin mléka 12 % kyselinou trichloroctovou. Většinou se jedná o produkty metabolismu. Největší podíl z těchto látek tvoří močovina. Její obsah se pohybuje kolem 50 % z nebílkovinných dusíkatých látek. Další jsou v mléce přítomné volné aminokyseliny, jedná se o všechny složky s přítomností dusíku v molekule (jednoduché peptidy, kyselina močová, kreatin, kreatinin, kyselina orotová, nukleotidy aj. (web2.mendelu, 2022).

3.2.2 Mléčný tuk

Jsou energeticky nejbohatší složkou mléka a jsou důležité i z hlediska výživového. V mléce je v průměru 3,5 – 4,5 % tuků. Většinu mléčného tuku tvoří estery glycerolu a mastných kyselin. Ze složitých lipidů jsou ve mléce fosfatidy, cerebrosidy, sulfolipidy, tukové deriváty, látky tukům podobné a v tucích rozpustné (barviva, steroly, karotenoidy, vitamíny).

Nasycených mastných kyselin (palmitová, myristová, stearová) obsahuje mléčný tuk 53 – 72 %, nenasycených (olejová, myristoolejová, palmitoolejová) 26 – 42 %, polynenasycených (linolová, linolenová, arachidonová) 2 – 6 %.

Mléčný tuk je mléce ve formě tukových kuliček o velikosti 0,1 až 22 μ m a tvoří emulzi olej ve vodě. Velikost tukových kuliček ovlivňuje stádium laktace, plemeno dojnice, krmivo a způsob ošetření mléka. Jádro tukové kuličky tvoří TAG (triacylglyceroly), na povrchu je tenká dvojmembrána složená zejména z fosfolipidů a jednoduchých bílkovin. Fosfolipidy snižují povrchové napětí a umožňují vznik emulze. Bílkoviny mají silný hydratační charakter a vytváří vodní obal. Ve vodní vrstvě jsou některé enzymy a minerální látky (hlavně těžké kovy). Na povrchu kuličky je záporný náboj, díky kterému se kuličky odpuzují. Měrná

hmotnost tuku je při 20 °C 0,92 – 0,94 g·cm⁻³, teplota tání 27 – 40 °C, teplota tuhnutí 17 – 24 °C. Mléčný tuk má nažloutlou barvu, která je způsobena přítomností karotenoidů v krmivu (Matějčíková, 2019).

3.2.3 Sacharidy

Hlavním zástupcem sacharidů v mléce je laktóza, která se vyskytuje pouze v mléce, proto je také nazývána jako mléčný cukr. Od zdravých a dobře krmených krav se její obsah v mléce pohybuje kolem 4,8 % (web2.mendelu, 2022). Dále mléko obsahuje monosacharidy glukózu a galaktózu i jejich deriváty. Při záhřevu se tvoří laktulóza (Matějčíková, 2019).

Laktóza je rozpouštěna v přítomné vodě a dodává mléku nasládlou chuť. Má příznivý vliv na trávení, protože vazbou vody vyvolává zbobtnání střevního obsahu a podporuje peristaltiku střev. Hlavní význam laktózy z hlediska fyziologie výživy je v tom, že kyselina mléčná, která vzniká v intestinálním ústrojí mikrobiální činností, zvyšuje resorpci vápníku. Ještě lepší využití vápníku nastává při konzumaci kysaných mléčných výrobků. Laktóza je ideální zdroj uhlíku pro bakterie mléčného kvašení a prakticky fundamentálním substrátem k výrobě kysaných mléčných výrobků (web2.mendelu, 2022).

Laktóza je oligosacharid mléka, je tvořena galaktózou a glukózou, které jsou spojeny 1,4-β- glykosidickou vazbou. Tvoří dva anomery α a β, které se liší rozpustností a optickou otáčivostí. Při 20 °C je poměr α : β = 1 : 1,59. V krystalickém stavu se vyskytuje jako monohydrát. Méně rozpustná α forma krystalizuje z přesyceného roztoku při teplotách pod 95 °C. Z technologického hlediska je krystalizace laktózy důležitá při výrobě zahuštěných slazených mlék, kdy nesprávně vedená krystalizace je původcem vad výrobků, a při skladování sušených mlék je důvodem tvrdnutí prášku (Matějčíková, 2019).

3.2.4 Minerální látky

Minerální látky jsou v mléce přítomny v různé formě. Jedna jsou v mléčném séru v roztoku nebo koloidní formě a jedna jsou vázány na některé organické součásti mléka. Jsou přenášeny do mléka z krve.

Obsah minerálních látek není významný jen z hlediska nutričního, ale hrajou významnou roli v regulaci acidobazických rovnováh, osmotického tlaku v mléce apod. mléko je zejména donorem vápníku, fosforu a draslíku (web2.mendelu, 2022).

Hlavní podíl z celkového obsahu minerálních látek tvoří K_2O (asi 25 %), CaO (22 %), P_2O_5 (25 %), Na_2O (8 %), MgO (3 %), chloridy (14 %) a siřičitany. Ze stopových prvků je ve mléce obsaženo Fe, Cu, Zn, Al, I, S, Mn, B, Si aj. (Matějčíková, 2019).

3.2.5 Vitamíny

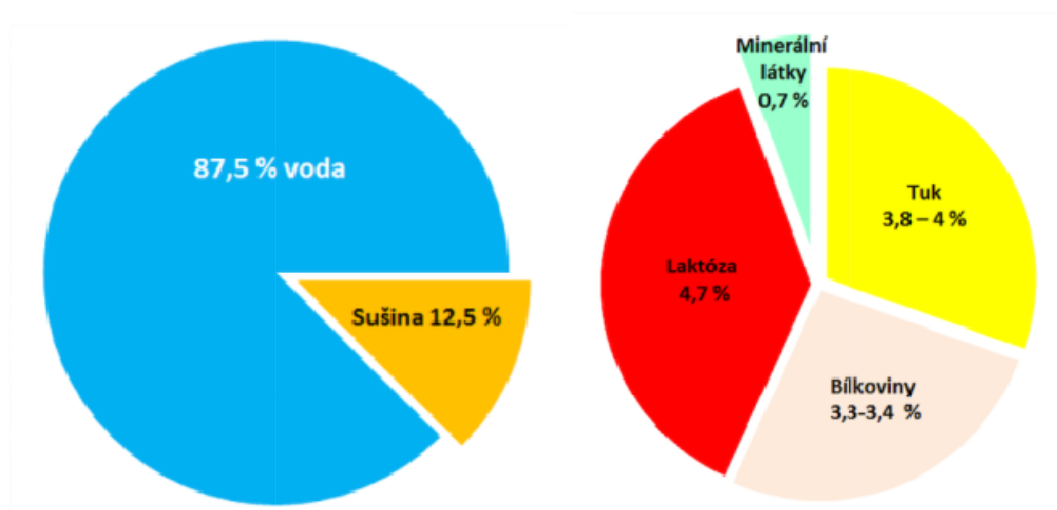
V mléce, jako prvotním a prakticky jediným zdroji potravy sajícího mláděte po narození, jsou přítomny veškeré vitamíny, i když koncentrace některých je pouze minimální. Původní obsah vitamínů v mléce po nadojení se cestou ke spotřebiteli snižuje, a to o 50 % i více, vlivem nešetrného ošetřování, při technologických zpracování nebo dlouhým skladování. Významný vliv na obsah vitamínů hraje roční doba v souvislosti s výživou dojnic (web2.mendelu, 2022).

V mléce najdeme vitamíny rozpustné v tucích: A, D, E, K a esenciální polynenasycené mastné kyseliny, a rozpustné ve vodě: C, komplex B. Teplem dochází k jejich poškození. Ovlivňují redoxní potenciál mléka, působí jako antioxidanty, jsou růstovými látkami pro mikroorganismy, mohou svými barevnými složkami ovlivňovat kvalitu mléčných výrobků (Matějčíková, 2019).

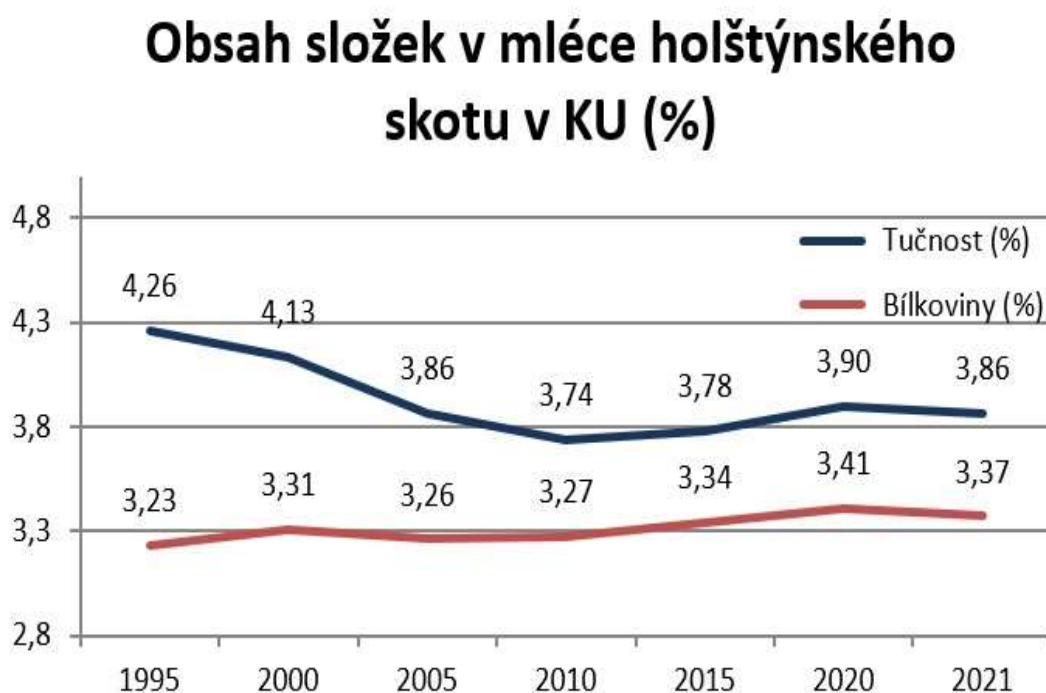
3.2.6 Enzymy

Enzymy v kravském mléce, jsou syntetizovány v mléčné žláze, ale některé se dostávají do mléka z krve. Kromě nativních enzymů obsahuje nadojené mléko i mikrobiální enzymy z kontaminující mikroflóry. Důležité enzymy mléka jsou laktoperoxidasa, xanthinoxidasa, katalasa, lipasy, fosfatasy, proteasy, amylasa, lysozym (web2.mendelu, 2022).

Graf 3.1 Průměrné složení kravského mléka (Kopáček, 2020)



Graf 3.2 Obsah složek v mléce holštýnského skotu (holstein.cz)



3.3 Požadavky na kvalitu mléka

Mléko musí pocházet od zdravých krav, kterým jsou podávána krmiva neobsahující látky nepříjemně ovlivňující normální složení a jakost mléka. Mezi smyslové znaky jakosti mléka patří barva, konzistence, vzhled, chuť a vůně. Kvalitativní požadavky na mléko jsou dány především ČSN 57 0529 a jejími novelizacemi.

Za klíčové jsou považovány především následující čtyři ukazatele:

1. Celkový počet mikroorganismů (CPM), který u standardního mléka nesmí překročit 100 000 v 1 ml.
2. Počet somatických buněk (SB), který u standardního mléka nesmí překročit 400 000 v 1 ml.
3. Rezidua inhibičních látek (RIL), který u standardního mléka nesmí být přítomny vůbec.
4. Bod mrznutí mléka (BM či BMM), který u standardního mléka musí být nižší než $-0,520^{\circ}\text{C}$.

Tyto základní ukazatele kvality jsou doplněny dalšími, z nichž nejdůležitější jsou následující:

1. Obsah bílkovin, který musí být vyšší než 2,8 %
2. Obsah tuku, který musí být vyšší než 3,3 %
3. Obsah tukuprosté sušiny, který musí být vyšší než 8,5 %

Pokud mléko nesplní požadované kvalitativní parametry je označeno za nestandardní (web2.mendelu.cz).

Obrázek 3.1 Robotické dojení (Michálková)



4 Laktace

Laktace je definována jako náročný fyziologický proces, při kterém dochází k tvorbě mléka v sekrečních alveolách, k jeho následnému shromažďování v mlékovodech a ke konečnému spouštění a uvolňování v mléčné žláze. Tyto pochody spolu úzce souvisí, následují po sobě a vzájemně se ovlivňují, čímž tak utvářejí základní produkční schopnosti vemene skotu, na jejichž základě můžeme vyhodnocovat celkovou mléčnou užitkovost dojnice (Jelínek et al., 2003).

Z hlediska mléčné produkce dojeného skotu je nejdůležitější zejména první třetina laktace. V této době je dojnice schopna vyprodukovat téměř polovinu množství mléka za danou laktaci. Množství vyprodukovaného mléka je ovlivněno mnoha faktory. Maximální produkce prvotetek se pohybuje obvykle na 80 % produkční schopnosti dojnic na druhé laktaci a 75 % užitkovosti dospělých krav. Krávy na druhé laktaci mohou dosahovat 90 % výkonnosti dospělých zvířat. K poklesu laktační křivky dochází postupně, a to o 0,2 až 0,3 % za den (Profipress, 2008).

Laktaci je možné z plemenářského hlediska rozdělit do tří kategorií a to:

1. Normovaná laktace
2. Skutečná laktace
3. Nenormovaná laktace

Normovaná délka laktace je stanovena v rozmezí 300 až 305 dní, jedná se o mléko vyprodukované za tuto dobu. Skutečná laktace je skutečné trvání laktace, je to tedy doba, po kterou dojnice skutečně produkovala mléko. Za nenormovanou laktací je označována produkce mléka trvající méně než 250 dní. Tato laktace je pro chovatele ekonomicky nevýhodnou, jelikož dochází k předčasnému zaprahnutí dojnice a tím pádem k nízké produkci mléka. Tato situace je většinou způsobená špatným zdravotním stavem dojnice nebo nevhodnými vnějšími vlivy (Šubrt a Hrouz, 2008).

Vysokoprodukční krávy na začátku laktace běžně zažívají nevyrovaný energetický stav, který je často odpovědný za zhoršení zdraví a užitkovosti. Kritickým obdobím je pro dojnice časná laktace, běžně se shoduje s nevyrovaným energetickým stavem v důsledku nerovnováhy mezi energetickým příjmem a zvýšenými požadavky na produkci mléka. Zejména energetická náročnost nezbytná k podpoře laktogeneze na začátku laktace ovlivňuje tělesné zásoby a vede k negativní energetické bilanci, která je často zodpovědná za zvýšený výskyt metabolických poruch a reprodukčních problémů (Benedet, 2020).

4.1 Laktační křivka

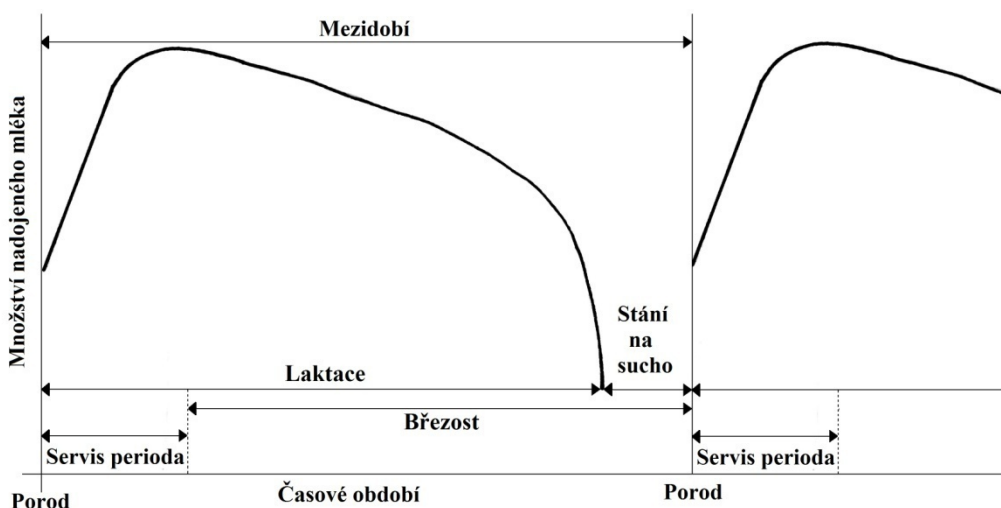
Sledování parametrů laktační křivky je důležitým nástrojem, který může napomoci k efektivnímu řízení stáda. Významný vliv na perzistenci laktace má pořadí laktace, měsíc otelení, věk krávy při otelení, délka servis periody fáze březosti, četnost dojení, koncentrace energie v krmné dávce a také úroveň tělesné kondice. Významná je rovněž souvislost délky mezidobí a perzistence laktace (Ježková 2021).

Po otelení dochází k intenzivnímu nárůstu denní produkce mléka až do vrcholu laktace, který nastává zpravidla kolem 8. týdne po otelení. Poté následuje pokles produkce, týdně přibližně o 2%. Tvar laktační křivky, resp. její perzistence neboli schopnost dojnice udržet vysokou produkci mléka dlouhou dobu i po vrcholu laktace, je dána faktory genetickými a prostředím. (Čítková et al., 2018).

Ačkoli celoroční telení zajišťuje rovnoměrné dodávky mléka a vyrovnanost ve složení mléka, objevuje se zde nutnost individuálního i skupinového přístupu k dojnícím s přihlédnutím ke stádiu laktace a výši produkce k zajištění optimální efektivity (Rákos et al., 2001).

Celkové množství mléka produkovaného během laktace je primárním předpokladem pro maximální užitkovost a perzistenci laktace. Maximální nádoj je dominantním faktorem působícím ze 66 až 80 % na celkovou mléčnou užitkovost, kdežto perzistence se zde uplatňuje pouze z 8 až 12 % (Rákos et al., 2001).

Obrázek 4.1 Laktační křivka (kzv.zf.jcu.cz)



4.2 Zaprahnutí dojnice

Úspěšné zvládnutí zaprahnutí dojnice spojené s obdobím stání na sucho znamená úspěšný start nové laktace (Otrubová, 2017). Po zaprahnutí dojnice dochází k involuci mléčné žlázy a v této době je dojnice nejvíce náchylná k výskytu nového IMI (intramamární infekce) (Bradley a Green, 2004).

Nelaktující mléčná žláza je velmi citlivá na infekce z vnějšího prostředí a to zejména v první a poslední třetině období stání na sucho. Ve zdravém zasušeném struku se během prvního týdne vytvoří keratinová zátka voskovité konzistence, která brání vstupu bakterií. Ne vždy, se ovšem správně a včas vytvoří. Ve vemeni se ještě 2-3 dny po ukončení laktace tvoří mléko, pod jehož tlakem se strukový kanálek otvírá a vzniká tak prostor pro vstup infekce. V tomto období vzniká 25-30 % všech infekcí, které se mohou projevit až po otelení jako klinické a subklinické mastitidy (Otrubová, 2017).

Management mléčné žlázy je tedy zvláště důležitý pro správnou přípravu dojnice na příští laktaci a omezení výskytu nových případů (sub)klinické mastitidy (Bradley a Green, 2004). Velmi důležité je dodržet období klidu 50-60 dní, během této doby dochází k regeneraci žláзовých buněk a obnovení sekreční kapacity mléčné žlázy. Zkracování této doby má za následek snížení počtu sekrečních buněk, tím dochází ke snížení produkce mléka po porodu (Otrubová, 2017).

Jednou ze strategií pro snížení rizika nového IMI před zaprahnutím a během tohoto období, je snížení dojivosti, které může být prospěšné i pro pohodu krav (Gott et al., 2016). Dojnice s vysokou dojivostí při zaprahování mohou mít zkrácenou dobu ležení kvůli nepohodlí vemene ve srovnání s dojnicemi s nižší užitkovostí (Chapinal et al., 2014), a to může platit zejména pro krávy, které jsou zaprahované metodou razantního zaprahnutí spíše než postupně (Rajala-Schultz et al., 2018).

Samotné zaprahování se nejčastěji provádí těmito způsoby:

1) Metoda razantního zaprahnutí patří mezi nejrozšířenější, provozně nejjednodušší metody, ovšem lze použít jen u zdravých vemen. Podstata je v jednorázovém vysazení dojení spojenou s medikamentní ochranou vemene před zánětem. Poslední dojení musí být zvlášť důkladné spojené s důkladnou dezinfekcí struků. První 3 – 4 dny dochází k otoku vemene, ve kterém je vyšší tlak, než je tlak krve. Buňky tvořící mléko přestanou být vyživovány a dochází tak k ukončení laktace. Pokud dojnice prodělala během laktace

mastitidu, případně má vyšší počet somatických buněk, je doporučeno použití antibiotických přípravků určených pro suchostojné dojnice (DS preparáty) (Otrubová, 2017).

2) Metoda postupného zaprahování spočívá v postupné přípravě dojnice na plánované zaprahnutí, nejpozději týden předem. (Otrubová, 2017). Dojivost může být snížena až o 33 % během posledního týdne laktace, kdy byla frekvence dojení snížena na 1krát/den ve srovnání s 2krát/den (Gott et al., 2016). Třetí den se provede důkladné vydojení a struky se desinfikují. K obnově mléčné žlázy dochází o něco později než u razantního zaprahnutí, jelikož je tato metoda spojena s otokem vemene trvající 5 – 8 dní (Otrubová, 2017). Další možností, jak snížit dojivost před usušením, je snížit příjem živin v potravě, ideálně bez vyvolání jakékoli úrovně hladu u krav, což by mohlo negativně ovlivnit welfare krav (Zobel et al., 2015). V praxi je ovšem toto obtížně realizovatelné ať už z pohledu welfare, kdy by zvířata měla mít neustálý přístup k vodě či míchání speciální krmné dávky pro malou skupinku krav (Otrubová, 2017).

4.3 Stání na sucho

Přechod z laktace do období stání na sucho je velmi kritickou fází reprodukčního cyklu dojnic. Pro zdraví, produkci mléka a plodnost dojnic v následujících laktacích je důležitý management doby stání na sucho, včetně délky tohoto období (Zhao et al., 2019). Optimální délka stání na sucho je v intervalu 6 – 8 týdnů. Delší doba stání na sucho vede k vyššímu počtu metabolických problémů (ketóza, ztučnělá játra). Kratší období stání na sucho skončí nižší mléčnou užitkovostí v následné laktaci (Hulsen a Aerden, 2014).

V rámci fázové výživy je to velice důležité období, i když se v poslední době vynořují úvahy o možnosti zkrácení této doby, je obecně doloženo, že právě jeho délka je nezbytná pro realizaci všech cílů, které by měly být v této době dosaženy:

- regenerace alveolární tkáně mléčné žlázy
- dokončení růstu a vývinu plodu
- udržení požadované tělesné kondice
- stimulace imunitního systému
- vytvoření rezerv minerálních látek (především Ca a P)

-
- stimulace bachorové mikroflóry

Adekvátní regenerace mléčné žlázy v období stání na sucho je základem pro budoucí mléčnou užitkovost (web2.mendelu.cz, 2022).

Péče o suchostojné krávy má zásadní vliv na výskyt mastitidy ve stádě a rovněž i na metabolické problémy. Krávy jsou nejvíc náchylné k mastitidě během prvních tří týdnů stání na sucho a v období kolem porodu.

Chronické subklinické infekce a i nové infekce přítomné v období stání na sucho a bezprostředně po otelení způsobují během příští laktace vyšší výskyt subklinické a klinické mastitidy. Některé výzkumy ukázaly, že krávy, u kterých se v období stání na sucho vyskytla mastitida, produkují v další laktaci méně mléka. Další výzkumy prokázaly, že přítomnost přetrvávající subklinické mastitidy během období stání na sucho má za následek nižší produkci a špatnou kvalitu mleziva (Agropress.cz, 2021).

Období stání na sucho u dojnic lze z hlediska fyziologie obvykle rozdělit do 3 fází. První fáze začíná hned po konečném odstranění mléka a odpovídá okamžiku aktivní involuce, kdy prsní žláza prochází řadou remodelačních procesů. Druhou fází je stacionární období, během kterého je mléčná žláza v klidovém stavu. Třetí fáze je obdobím přípravy na další laktaci, během níž dochází k přestavbě mléčné žlázy a začíná tvorba kolostra (Zhao et al., 2019).

Obrázek 4.2 Suchostojná kráva (Michálková)



4.3.1 Involuce mléčné žlázy

Znalosti o růstu, vývoji a involuci mléčné žlázy jsou zásadní pro podporu zlepšené produkční výkonnosti. Vývoj mléčné žlázy a laktace probíhají během života krávy v cyklech. Přítomnost tukového polštáře mléčné žlázy a dalších stromálních složek prsní tkáně je důležitá pro vývoj epiteliálních struktur ve žláze. Některé mamogenní hormony působí prostřednictvím svých účinků na tkáň stromatu, což vede k sekreci růstových faktorů, které zase řídí vývoj epitelu. Vysoké koncentrace estrogenu a progesteronu v krvi, synergické s dalšími mamogenními hormony, stimulují exponenciální růst lobulárních struktur a vývoj alveolů v lalocích, ke kterým dochází během březosti (Hurley et al., 2021).

Absence stimulace struků a vyprazdňování vemene spouští regresi mléčné žlázy během procesu remodelace známého jako aktivní involuce nebo jednoduše involuce. Aktivní involuce je komplexní děj, který transformuje strukturu a složení mléčné žlázy po intenzivní produkci mléka během období laktace. Proces remodelace je charakterizován četnými buněčnými a molekulárními změnami, které vedou k obnově populace epiteliálních buněk mléčné žlázy.

Tento fyziologický jev zahrnuje snížení syntézy a sekrece složek mléka mléčnými epitelovými buňkami, obnovu části prsního epitelu, aktivaci různých proteáz a zvýšení permeability těsných spojení meziepiteliálními buňkami. Přesné prvky spouštějící involuční události však nebyly plně objasněny (Zhao et al., 2019).

4.4 Mléčná žláza

Základem mléčné žlázy je sekreční alveolus – jeho stěnu vytvářejí sekreční buňky, které přeměňují krevní složky na mléko (Nickerson a Akers, 2021). Alveoly se spojují v lalůčky a ty tvoří větší laloky. Každý alveolus je obklopen krevními cévami a kontraktilními buňkami. Jednotlivé části jsou spojeny vývodním systémem – mlékovodou, ty ústí do mlékojemu (část ve vemeni a část ve struku), tam se mléko hromadí. Konečnou částí vývodního systému je struk. Na konci struku je strukový kanálek, který je obklopen svěračem z hladké svaloviny (Agropress, 2016).

Živiny do mléčné žlázy vstupují přes prsní tepnu, která končí v kapilárách, které dodávají mléčné prekurzory. Malé žíly opouštějí alveoly a spojují se dorzálně a stávají se mléčnými žilami. Intersticiální tekutiny recirkulují lymfatickým systémem a odstraňují odpadní produkty. Senzorické nervy přenášejí impulsy z vemena do

mozku. Nervový systém je nezbytný pro odtok mléka tím, že spouští uvolňování hormonů z mozku do alveol (Nickerson a Akers, 2021).

Mléčná žláza skotu je rozdělena podélně na levou a pravou polovinu a ta je dále rozdělena na přední a zadní čtvrt'. Každá čtvrt' má samostatnou žláznatou tkáň a vývodný systém, a je zakončena strukem s jedním strukovým kanálkem. (Agropress, 2016).

4.4.1 Mastitidy

Mastitidy jsou nejčastějším onemocněním v chovu dojnic na většině farem. Ročně prodělá klinickou mastitidu 15 až 50 % všech krav, přičemž v každém okamžiku trpí subklinickou mastitidou 10 až 40 % zvířat ve stádě (Jelínková, 2017).

Mastitida (zánět mléčné žlázy) je zánětlivá reakce tkání mléčné žlázy na chemické, bakteriální nebo mechanické podněty. Nejčastěji je charakterizována zvýšeným počtem somatických buněk v mléce. Mastitidu může způsobovat hned několik činitelů, ať už fyzikální, chemické nebo biologické povahy. Záněty mléčné žlázy (mastitidy) mohou být vyvolány infekčními i neinfekčními činiteli. Mezi neinfekční vlivy řadíme např. poranění vemene, nekvalitní zaplísňené krmení, stres, způsob dojení (špatné kolísání vakua) nebo metabolické onemocnění. Infekční mastitidy jsou přenosné z dojnice na dojnici. Rozsah je mnohdy nekontrolovatelný a může zasáhnout i celé stádo. U většiny onemocnění dochází k nakažení přes strukový kanálek, velmi zřídka se dojnice nakazí hematogenní cestou, rozšířením zánětu z jiné části těla včetně rozšíření zánětu z jiné čtvrtě (Doležal et al., 2000).

Tabulka 4.1 Ukazatel dobrého zdraví vemene (Weerda et al., 2021)

Parametr	Cílová hodnota
Roční průměr somatických buněk (SB) v bazénovém vzorku	Pod 150 tis buněk na ml
Roční průměr celkového počtu mikroorganismů	Pod 30 tis na ml
Klinické mastitidy za rok	Pod 12 %
Podíl dojnic s více než 100 tis. SB/ml	Pod 25 %
Podíl vyléčených krav v době stání na sucho	Nad 50 %
Podíl nových infekcí v době stání na sucho	Pod 15 %
Podíl nových infekcí v době laktace za rok	Pod 60 %
Prvotelky s více než 100 tis. SB/ml při první kontrole užítkovosti	Pod 15 %
Podíl krav v laktaci s více než 700 tis. SB/ml	Pod 3 %

U subklinických mastitid nelze pozorovat zjevné klinické příznaky zánětu vemene. Příznaky jsou zvýšený počet somatických buněk (> 200 tis./1 ml), pokles nádoje, pokles obsahu laktózy. V případě, že používáme pedometry, tak snížená aktivita zvířat. Subklinická mastitida je často důsledek neléčené či nesprávně léčené klinické mastitidy. V případě klinické mastitidy se vyskytují zjevné klinické příznaky jako zarudnutí, otok, bolestivost a zvýšená teplota postižené čtvrti. Dále dochází k narušení konzistence mléka, u mírných zánětů mohou být jediným příznakem vločky v mléce, u těžkých zánětů dochází k vystupňování příznaků, kdy se z poškozených čtvrtí získává mléku nepodobný sekret (krvavý, hnisavý, vodnatý, se změněnou barvou) a dochází k celkovému narušení zdravotního stavu (vysoká bolestivost poškozené čtvrti, vysoká horečka, dojnice nežere, nepřežvykuje, snížená motilita bachoru, snížená produkce, ulehnutí, příznaky sepse a uhynutí).

Klinickou mastitidu rozdělujeme následovně:

- akutní: projevuje se zčervenáním, otokem, zvýšenou teplotou, bolestivostí, změny mléka jsou viditelné pouhým okem
- subakutní: vyznačuje se méně zřetelnými příznaky zánětu, je charakteristická vločkovitým a sníženým sekretem
- chronická: vzniká, kdy byl zánět již několikrát neúspěšně léčen, často dlouhodobého charakteru, chronická forma je spojována se špatnou hygienou dojení, není doprovázena zřetelnými příznaky, postižená čtvrt je většinou menší než zdravá (Doležal et al., 2000).

Zdravé struky chrání vemeno před vniknutím patogenů. Chyby dojící techniky (špatný podtlak, příliš velké nebo malé strukové návlečky, špatně nastavený pulsátor) zatěžují a poškozují struky, zárodky původců mastitidy pak mohou snadněji proniknout do čtvrti vemene. Typické příznaky zhoršeného stavu struků je hyperkeratóza, prstence a barevné změny. Pokud je postiženo více jak 20 % zvířat, jedná se o problém s kondicí struků, který napomáhá rozvoji mastitid (Weerda et al., 2021). Nejdůležitějším bodem je pravidelná údržba dojícího zařízení, které má okamžitý vliv na kondici struku a strukového kanálku. Dalším bodem je správný postup dojení – odstříknutí, použití predipu a použití kvalitního prostředku. Dezinfekce musí ulpět na struku a působit minimálně 30 vteřin. Důležitá je i stimulace a nasazení stroje v optimální okamžik. Pokud dojde k nasazení předčasně (dříve než 60 vteřinou po stimulaci), dojí se naprázdno a poškozují se kondice struku. Důležité je také nastavení automatického snímání stroje, resp. stanovení průtoku mléka, při kterém dochází k sejmutí strukového nástavce. Nezbytná je také závěrečná dezinfekce a použití účinného postupu.

Důležité je především včasné rozpoznání mastitidy, protože šance na kompletní uzdravení se 24 h po vzniku snižuje až na 50 %. Pokud se nepodaří vyléčit krávy v období stání nasucho, později v laktaci se nám to už nepodaří. V období stání na sucho je totiž léčba ale i zabránění vzniku nových mastitid podstatně snazší (Jelínková, 2017). Pro efektivní léčbu a preventivní opatření je důležité určení příčiny mastitidy a určení patogenu a jeho citlivosti k ATB (antibiotikum). U subklinické mastitidy s PSB (počtem somatických buněk) >700 tis. (tzv. krávy milionářky) nemá význam krávy léčit a měly by se vyřadit. V případě lehkého zánětu je nutné odstranění co největšího množství kontaminovaného sekretu ze zasažené čtvrtě, ideálně několi-

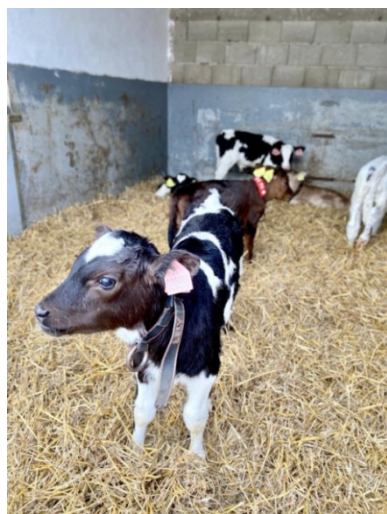
krát denně, použití protizánětlivých mastí (způsobí větší prokrvení, a tím rychlejší průběh a odeznění zánětu) a aplikace oxytocinu. U těžkých zánětů se aplikují antibiotika a protizánětlivé preparáty. V případě zasažení a poškození jedné čtvrtě je možné ji zasušit, a tím také zabránit šíření patogenu (Doležal et al., 2000).

4.5 Hormonální řízení laktace

Na vývinu mléčné žlázy se podílí hormony hypofýzy, kůry nadledvin a štítné žlázy. Zastřešující funkci má nervová soustava, která reguluje činnost hypofýzy (Hajič et al., 1995).

Endokrinní systém hraje ústřední roli v mnoha aspektech laktace, včetně mamogeneze (vývoj mléčné žlázy), laktogeneze (začátek laktace) a galaktopoézy (udržování sekrece mléka). Mnoho hormonů endokrinního systému přímo nebo nepřímo reguluje proces laktace. Sekrece prolaktinu (PRL), jednoho z nejdůležitějších hormonů souvisejících s laktací, je inhibována dopaminergním systémem hypotalamus-hypofýza a stimulována oxytocinerním systémem hypotalamus-hypofýza. Tento hormon je nezbytný ve všech fázích laktace. Růstový hormon (GH) reguluje metabolismus a distribuci živin mezi tkáněmi mléčných žláz a stimuluje produkci IGF-I z jater, která se váže na IGF-IR epiteliálních buněk mléčné žlázy (MEC) a nepřímo tak podporuje laktaci. Syntéza a sekrece estrogenu (E) jsou ovlivněny osou hypotalamus-hypofýza. Hormon reguluje morfogenezi kanálků a proliferaci MEC. Moduluje také syntézu a sekreci PRL a GH, které společně regulují laktaci u samic zvířat (Ni et al., 2021).

Obrázek 4.3 Teletník (Michálková)



5 Holštýnské plemeno

Holštýnské plemeno patří mezi nejrozšířenější kulturní plemena na světě. Jedná se o mléčně specializované plemeno, které je známo také pod synonymem holštýnsko-fríský či černostrakatý skot (zootechnika.cz, 2009).

Původní nížinný černostrakatý skot pochází z Holandska a severozápadního Německa, kde byl vyšlechtěn směrem k mléčné užitkovosti, byl od 17. století vyvážen na severoamerický kontinent. První dovoz uskutečnili roku 1621 holandští kolonisté, ale za počátek chovu černostrakatého skotu v Americe považujeme až rok 1852. Následný vývoj ve šlechtění černostrakatého skotu v Severní Americe lze popsat jako intenzivní selekci výhradně na mléčnou užitkovost spojenou s velkým tělesným rámcem. Souběžně byla v Evropě šlechtěna kontinentální populace na kombinovanou užitkovost při zachování menšího tělesného rámce v porovnání s americkou populací. Důvod šlechtění černostrakatého skotu v Americe právě na jednostrannou mléčnou užitkovost se jeví v tamní vysoké spotřebě masa spojené s jeho produkcí specializovanými plemeny, přičemž k tomu přispívaly i velké rozlohy extenzivních pastvin, dobře využitelných právě těmito plemeny.

Novodobá historie černostrakatého skotu u nás začíná v 60. letech, kdy se realizovaly dovozy převážně z Dánska, Holandska, SRN a v malé míře i z Kanady. Celkem bylo dovezeno asi 30 – 40 tisíc kusů převážně vysokobřezích jalovic. Následně byly během 60. let velmi silně omezeny další dovozy a přikročilo se k převodnému křížení s býky tohoto plemene. Nová domácí populace černostrakatého plemene byla v ČR legislativně uznána vyhláškou Ministerstva zemědělství v roce 1983.

V 60. letech v Evropě ve všech chovatelsky vyspělých zemích se začali používat špičkoví býci z USA a Kanady a byla tak zahájena "holštýnizace", která v současnosti pokračuje. Původní kontinentální typ nížinného evropského skotu s kombinovanou užitkovostí byl zcela nahrazen skotem holštýnským. Změnou užitkového typu se značně zvýšila produkce mléka, zvětšil se tělesný rámec a zlepšily se i tvarové vlastnosti vemene (www.cbsgen.cz).

Postupem času se stalo nejpočetnější populací z kulturních plemen na světě. Jedná se také o plemeno s nejvyšší mléčnou užitkovostí, které bývá využíváno při zvelebování plemen a také při vzniku nových plemen. Za uplynulých padesát let se holštýnské plemeno v ČR rozvíjelo za využití domácích plemenných zvířat a imigrace genů v souladu s mezinárodním vývojem. Dovezlo se celkem více než 25 tisíc

plemenných jalovic, několik tisíc embryí, 200 plemenných býků a více než 1 mil. inseminačních dávek ze zemí s vyspělým chovem holštýnského plemene. Plemeno je dlouhodobě šlechtěno pro ekonomicko-výrobní podmínky produkce mléka v ČR.

Holštýnský skot včetně kříženek je v současné době nejvíce zastoupenou plemennou skupinou dojeného skotu v České republice. V kontrolním roce 2019/2020 činil podíl 60,31 % z celkového stavu dojených krav. V kontrole užitkovosti bylo evidováno celkem 209 234 krav holštýnského skotu včetně kříženek z převodného křížení. Z toho bylo čistokrevných černostrakatých holštýnských krav 175 699 a 6 001 červených holštýnských. Užitkovost holštýnských krav v KU dosáhla v kontrolním roce 2019/2020 celkových 10 226 kg mléka s 3,90 % tuku a 3,58 % bílkovin. (holstein.cz).

5.1 Charakteristika

Plemeno je charakteristické svou černo-bílou barvou. Určité procento jedinců se rodí jako homozygoti recesivní s barvou červeno-bílou. Tyto jedince označujeme jako RED Holštýn. Plemeno je chováno v mnoha zemích světa, zejména pak v USA, Kanadě, Japonsku, Izraeli a jiných státech světa, kde tvoří velice početné populace. Plemeno pochází původně z oblasti Německa (Holstein-Frisian). Odtud bylo importováno do celého světa (zejména Severní Amerika), kde došlo k jeho intenzivnímu šlechtění na zvýšení mléčné užitkovosti. Plemeno řadíme k populacím otevřeným, to znamená, že chovatel v Japonsku či Evropě může využívat světové kvalitní plemenné býky odkudkoliv.

Plemeno je velkého tělesného rámce. Výška krav v kříži by se měla pohybovat mezi 145 – 153 cm a jejich hmotnost kolem 650 – 700 kg. Užitkový typ je výrazně mléčný: málo osvalené tělo má obdélníkový tvar, hluboký a prostorný hrudník, končetiny jsou suché. Důležitým znakem je pevně upnuté, prostorné vemeno. Základní zbarvení je černostrakaté, ve 3 – 10 % se vyskytuje červenostrakatá linie (tzv. red holštýn). Původní německé a holandské černostrakaté plemeno mělo černou hlavu s bílými odznaky, ale přikřížením holštýnsko-fríské krve se zvedl podíl okrsků bílé barvy na těle i na hlavě zvířat.

Pro účely plemenitby je exteriér holštýnského skotu hodnocen lineárním popisem. Důraz je kladen především na funkční utváření zádě, končetin a vemene, u kte-

rého se hodnotí jeho velikost, tvar a upnutí vemene a dále utváření struků (www.cbsgen.cz).

Užitkovost holštýnského skotu se za několik desetiletí významně navýšila, což je dáno jednak obrovským genetickým potenciálem zvířat, intenzivním šlechtěním, ale také navyšováním celkové úrovně chovu od kvality ustájení, kvality výživy až po celkový management chovu. Užitkovost holštýnských krav včetně kříženek v KU v roce 2021 dosáhla v průměru na 10 440 kg mléka, s 3,86 % tuku a 3,37 % bílkovin. Se zvyšující se užitkovostí narůstají i kg T+B (Holstein.cz).

Tabulka 5.1 Chovný cíl holštýnský skot (holstein.cz)

Chovný cíl holštýnský skot							
Ukazatel		1993	1996	2001	2006	2012	2019
Produkce mléka (kg)	Prvotelky		7000	7500 - 7800	7000 - 8000	8000 - 8500	9000
Produkce mléka (kg)	Starší krávy	7000	8500	8500 - 8700	8500 - 9500	9000 - 10000	10000
Obsah tuku % min.		3,3	3,7	3,9	3,9	3,9	3,9
Obsah bílkovin % min.		3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,4
Výška v kříži (cm)	Prvotelky	138	140	141-145	141-145	145-149	145-149
Výška v kříži (cm)	Starší krávy	142	145	149-153	149-153	151-155	151-155
Živá hmotnost (kg)	Prvotelky	550	550	560-580	560-580	580-600	580-600
Živá hmotnost (kg)	Starší krávy	650	750	650-680	650-680	680-720	680-720
Věk při 1. ot. (měs.)		do 28	do 27	do 26	23 - 27	23 - 27	23 - 27
Mezidobí (dny) max.		400	400	400	400	400	400
Celoživotní užitkovost (kg) a více			30000	28000	28000	35000	35000
Počet laktací				3,5	3,5	3,5	3,5

Obrázek 5.1 Holštýnský skot (Michálková)



6 Cíl práce

Cílem diplomové práce bylo u sledovaného stáda holštýnského skotu, analyzovat a vyhodnotit vybrané vlivy na mléčnou užitkovost dojnic. Zejména vliv věku při prvním otelení na mléčnou užitkovost dojnic, vliv pořadí laktace na mléčnou užitkovost dojnic, vliv úrovně užitkovosti na první laktaci, vliv úrovně užitkovosti na mezidobí. Dalším cílem práce bylo vyhodnotit příčiny vyřazování dojnic z chovu.

7 Materiál a metodika práce

7.1 Farma Miller

Farma Miller je rodinná firma nacházející se v obci Svrkyně ve Středočeském kraji asi 15 km severozápadně od hlavního města Prahy. Rodina Millerova žije a hospodář v obci Holubice čp. 2 přibližně od 17. století. Od tohoto data zde, kromě kolektivizace v letech 1951 až 1992, vždy soukromě hospodařil některý z předků Millerovy rodiny. Tato tradice byla násilně přerušena až v roce 1951, kdy byl majetek zabaven a převeden do JZD Holubice. Nově začal pan Miller hospodařit až se svojí manželkou v roce 1992, kdy byla rodina navrácena část zemědělského majetku.

Od samého počátku nové éry farmy rodina kromě rostlinné výroby, provozovala i výrobu živočišnou. V průběhu let 1995 a 1996 byl chov mléčného holštýnského skotu přesunut do obce Svrkyně, kde se postupně rekonstruovali staré vazné stáje na stáje s volným boxovým ustájením a rybinovou dojárnou. Během let 1995 až do současnosti proběhlo v tomto areálu několik stavebních rekonstrukcí, jejímž jediným cílem bylo vytvořit pro chov stáda ty nejlepší veterinární a zootechnické podmínky. V současné době mají jednotlivé věkové kategorie skotu samostatné vzdušné stáje.

V chovatelském roce 2006 – 2007 farma dosáhla několika chovatelských úspěchů v rámci celé ČR. Dojnice s evidenčním číslem CZ 100298-110 obsadila celkově druhé místo v ČR v produkci 628kg bílkoviny za uzavřenou laktaci. Tato dojnice zaznamenala na své 3. laktaci rekordní produkci mléka a to 21 232Kg.

7.1.1 Rostlinná výroba

Farma obhospodařuje cca 75 ha vlastní orné půdy a další přibližně 500 ha si dlouhodobě pronajímá od jednotlivých vlastníků, hlavně z obcí Holubice, Kozinec a Svrkyně. Na rostlinnou výrobu je využíváno asi 500 ha orné půdy a pěstuje se zde hlavně pšenice ozimá, ječmen jarní, řepka ozimá, cukrovka. Celý systém pěstování je založen na intenzivním způsobu hospodaření, kde je v plné míře využívání nejnovějších trendů v oblasti komplexní agrotechniky s výraznou pomocí poradenské firmy N.Ú. AGRAR.

Obrázek 7.1 Práce na poli na farmě Miller (www.farma-miller.cz)



Obrázek 7.2 Práce na poli na farmě Miller (www.farma-miller.cz)



7.1.2 Živočišná výroba

Farma Miller se specializuje v oblasti živočišné výroba především na mléčnou produkci. Na farmě se denně vyprodukuje cca 3000 litrů kvalitního kravského mléka. Mléko je dále zpracováváno v rodinné mlékárně v Radonicích. Část produkce je použita na výrobu balkánského a selského sýra, zbylá část je po pasterizaci prodávána konečným spotřebitelům v rámci společného projektu Mléko z farmy.

Dále je na farmě ročně odchovaných přibližně 70 ks mladých chovných jaloviček, které se zapojují do chovného stáda nebo se prodávají na export do chovů na Kypru, Maltě a Řecku. Dále se exportuje cca 70 býčků ve věku jednoho měsíce.

Obrázek 7.3 Telata z farmy Miller (Michálková)



7.1.3 Ostatní činnosti

Kromě typicky zemědělských služeb se na farmě zabývají také odchovem asi 1 000 kusů bažantů. K této mimoprodukční aktivitě je využívána soukromá honitba, která vznikla sdružením orné a lesní půdy jednotlivých vlastníků. Velikost současné honitby je 1.150 ha, z toho je cca 80 ha lesních pozemků. V zimních měsících se zde konají bažantí hony.

7.2 Sběr dat

Sběr dat na farmě Miller probíhal ve dvou fázích. V první fázi byla exkurze po krajině a prohlídka všech stájí včetně fotografické dokumentace. Farma má čtyři různé stáje pro každou kategorii zvířat zvlášť. První stáj je určena pro jalovice. Jedná se o volné boxové ustájení s jednoduchým přístřeškem chránícím proti srážkám a slunečním záření. Jalovice jsou krmeny z krmného žlabu s kohoutkovými zábranami. Podestýlka ve stáji je ze slámy. Déle je zde stáj pro zaprahlé krávy opět s volným boxovým ustájením se slaměnou podestýlkou.

Produkční stáj pro dojnice je největší volné ustájení na farmě se slaměnou podestýlkou. Dojnice jsou krmeny TMR pomocí stacionárního krmného vozu, který dvakrát denně přisunuje krmivo do krmného žlabu. U krmného žlabu jsou dvojité před-sazené kohoutkové zábrany a krmný žlab je tvořen bílou keramickou dlažbou. Hnoj-ná chodba je s plnou podlahou z betonu a odhrnování kejdy probíhá pravidelně za pomocí mobilního kartáčového zařízení. Součástí stáje je i rybinová dojírna. Napa-jedla jsou situována v průchodech. Poslední stáji jsou teletníky. Telata jsou zde ustá-jena ve skupině na slaměné podestýlce.

Po prohlídce stájí následovalo zdokumentování techniky míchání krmné směsi a způsob přihrnování krmiva pomocí krmného vozu do krmného žlabu. Krmení je zde zcela robotizované. Krmný vůz namíchá předdefinovanou krmnou směs a pomo-cí kolejnice ji přiveze do stáje, kde ji přihrnuje kravám.

Druhá fáze sběru dat probíhala v kanceláři u počítače, kde data kontroly mléčné užitkovosti byly získány z databáze plemenic KU ČSCHM Plemdat s.r.o. Z místního chovu 100ks skotu byla vybrána skupina 44 ks, které měly ukončené minimálně 3 laktace.

Farma Miller chová 100 ks holštýnského skotu z něhož byla vybrána skupina 44 ks krav s ukončenou III. laktací. Celkový počet produkčních krav za poslední mě-síc je v průměru 90 ks krav. Stádo je poměrně mladé a zbytek má pouze jednu nebo dvě ukončené laktace. Tato skupina byla vybrána z důvodu posuzování vlivů, pro které byly třeba minimálně tři laktace. Průměr servis periody je 111 dní a inseminač-ní index stáda je 2,25. Celková produkce holštýnského skotu je cca 3 000 litrů mléka s 3,88 % tuku a 3,46 % bílkovin.

Tabulka 7.1 nejdůležitější ukazatele u sledovaného stáda

Servis perioda	Mezidobí	Bílkoviny (%)	Tuk (%)	Inseminační index stáda
111	413	3,88	3,46	2,25

Tabulka 7.2 Aktuální složení TMR pro dojnice

Komponent	Množství kg
Kukuřičná siláž	24
Vojtěšková senáž	15
Cukrovarské řízky	4,5
Pivovarské mláto	4
Seno luční	0,5
Ječná sláma	0,5
Propylen glykol	0,7

Tabulka 7.3 Aktuální složení TMR pro suchostojné krávy

Komponent	Množství kg
Kukuřičná siláž	6
Žito drť senáž	5
Vojtěšková senáž	10
Cukrovarské řízky	2
Seno luční	1,5
Ječná sláma	2

7.3 Vyhodnocení dat

Vyhodnocení dat proběhlo v programu Statistika 12 za pomoci jednofaktorové ANOVY. Při vyhodnocení hladiny významnosti byl použit Tukeyův test $p \leq 0,05$ statistické významnosti. Dále byla použita korelační analýza v programu Statistika 12. Data byla vypočítána v programu Excel a vytvoření grafu proběhlo v programu Statistika 12 a Word.

8 Výsledky

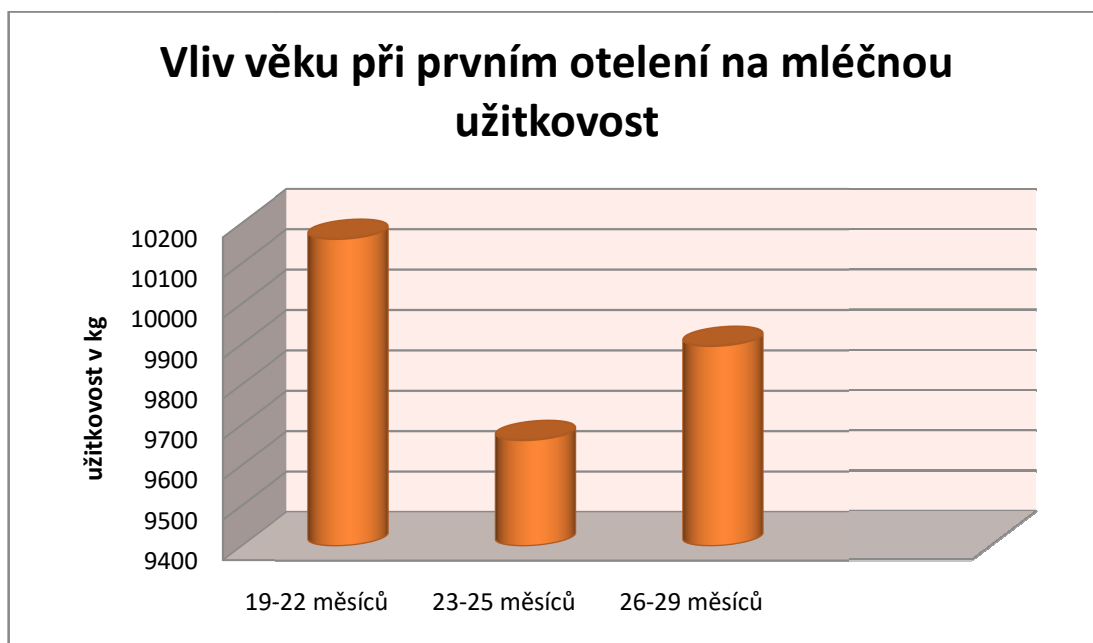
8.1 Vliv věku při prvním otelení na mléčnou užitkovost za tři laktace

Věk prvotelky při prvním otelení má pozitivní vliv na užitkovost v první ale i v dalších laktacích. Optimální věk pro první otelení holštýnského skotu je kolem 23 – 27 měsíců. Prodlužováním doby odchovu zvyšují náklady na chov.

Vybrané stádo bylo rozděleno do tří kategorií podle věku otelení s ukončenou minimálně třetí laktací. V tabulce č. 8.1 jsou zaneseny 3 skupiny krav podle věku otelení. První skupina jsou dojnice, které se otelily ve věku 19 – 22 měsíců s průměrnou užitkovostí za toto období 10 160 kg mléka. Druhou kategorií jsou dojnice s věkem 23 – 25 měsíců s průměrnou užitkovostí 9 662 kg. Poslední skupina dojnic se poprvé otelila ve věku 26 – 29 měsíců a za toto období nadojily průměrně 9 895 kg mléka. Z porovnání výsledku vyplývá, že nejvhodnější věk sledovaného stáda pro první otelení je 19 – 22 měsíců. V tomto období měly dojnice celkovou užitkovost za tři ukončené laktace nejvyšší oproti ostatním skupinám.

Graf č. 8.1 ukazuje vyhodnocení vlivu věku při prvním otelení na mléčnou užitkovost, kde je patrné, že nejvhodnější věk je 19 – 22 měsíců. Graf č. 8.2 ukazuje, že $p > 0.05$ je statisticky nevýznamné, ale věk při prvním otelení nelze statisticky srovnávat.

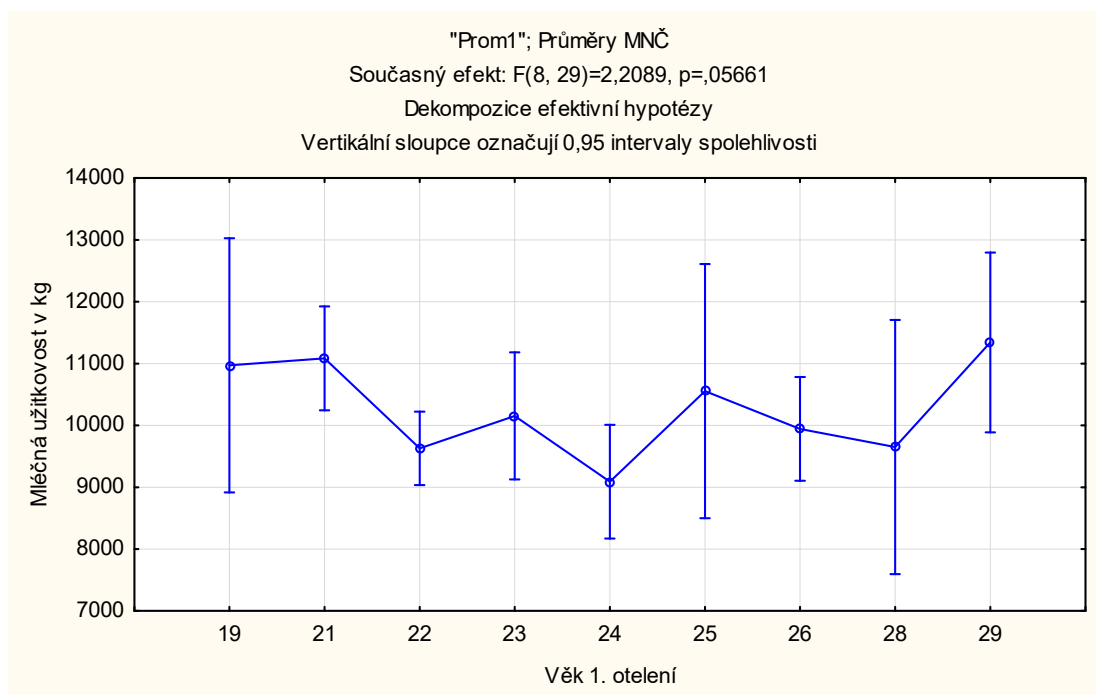
Graf 8.1 Vliv věku při prvním otelení na mléčnou užitkovost za 3 laktace



Tabulka 8.1 Vliv věku při prvním otelení na mléčnou užitkovost

	I. laktace	II. laktace	III. laktace	Průměr
19-22 měsíců	8 405	10 547	11 528	10 160
23-25 měsíců	8 318	10 440	10 229	9 662
26-29 měsíců	8 424	10 239	11 021	9 895

Graf 8.2 Vliv věku při otelení na mléčnou užitkovost v kg mléka



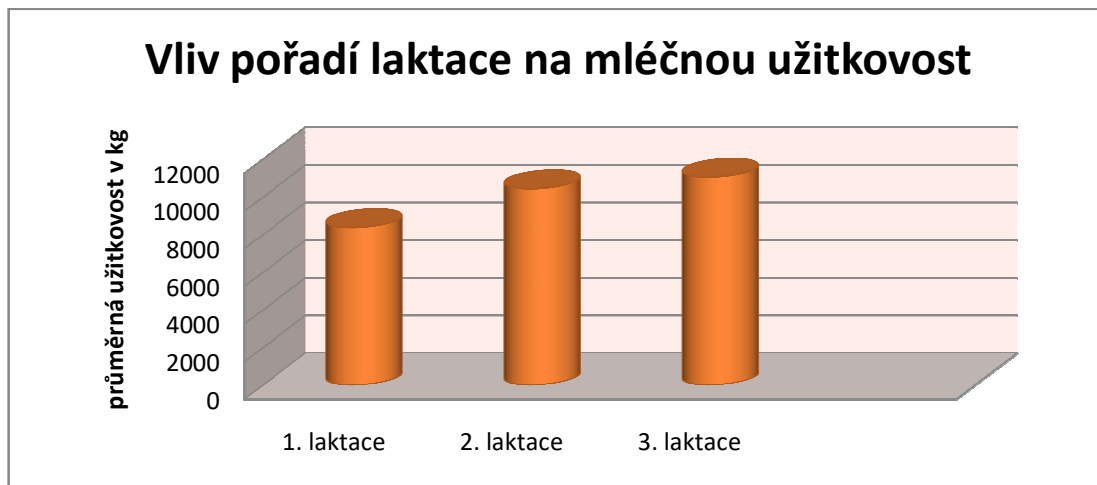
8.2 Vliv pořadí laktace na mléčnou užitkovost

Jak dojnice dospívá, zvyšuje se její hmotnost, tělesný rámec a vyvíjí se vemen a mléčné žlázy. V důsledku toho se s pořadím laktací zvyšuje i produkce mléka na jednu laktaci. Ke zvyšování užitkovosti dochází od první až do třetí laktace. Pozvolný vzestup může být až do páté laktace, kdy k nejvyšší produkci dochází na třetí až páté laktaci.

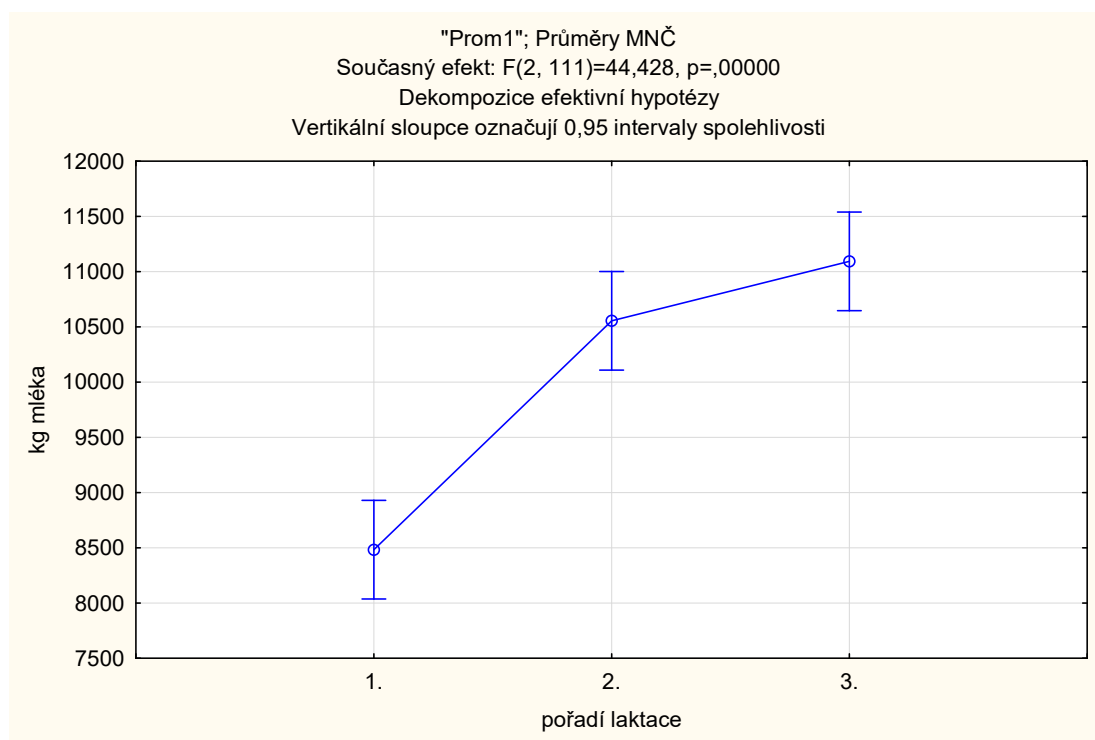
Ve sledovaném stádu měly dojnice na první laktaci průměrnou užitkovost 8 386 kg mléka, na druhé laktaci 10 452 kg a na poslední sledované laktaci měly průměrnou užitkovost 11 067 kg mléka. Průměrná užitkovost dojnic se na druhé laktaci zvýšila o 2 066 kg a na třetí laktaci se proti druhé zvýšila o dalších 615 kg. Průměrná užitkovost na první laktaci by podle chovného cíle měla dosahovat 8 000 – 8 500 kg mléka a na dalších laktacích 9 000 – 10 000 kg mléka. Z grafu č. 8.3 a 8.4 je patrné, že u sledovaného stáda se užitkovost dojnic s každou laktací zvyšovala a vyhovuje

chovnému cíli. Z tabulky č. 8.2 je vidět, že mezi sledovanými laktacemi byly zjištěny statisticky významné rozdíly ($p < 0,05$).

Graf 8.3 Vliv pořadí laktace na mléčnou užitkovost



Graf 8.4 Vliv pořadí laktace na mléčnou užitkovost dojnic



Tabulka 8.2 Statistické vyhodnocení vlivu pořadí laktace na užitkovost

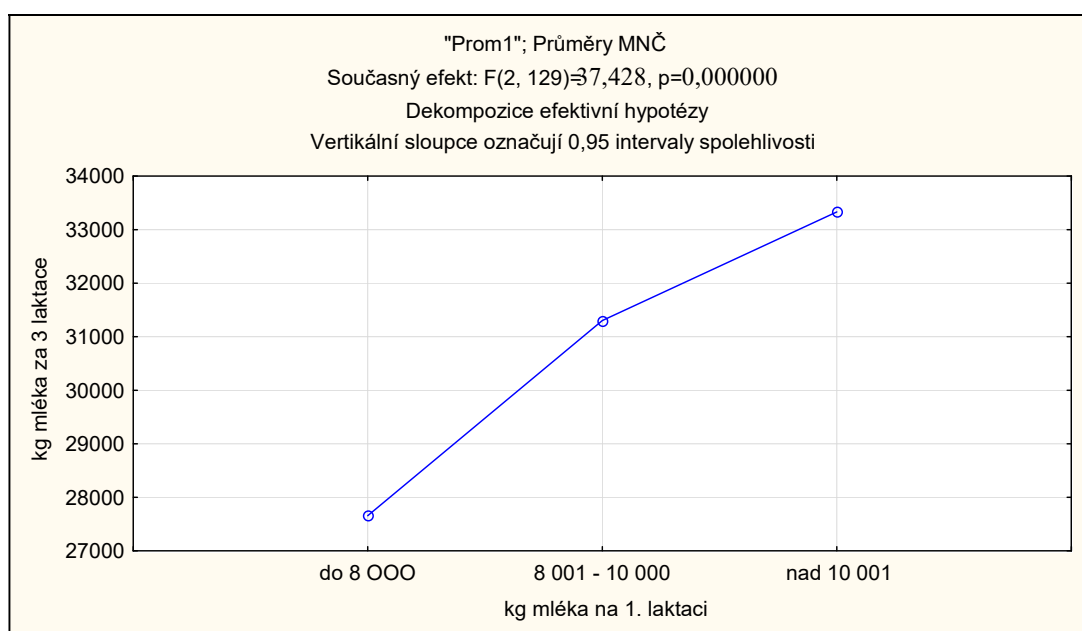
Efekt	SČ	Stupně volnosti	PČ	F	p
Prom1	1,443695E+08	2	7,218473E+07	37,428	0,000000
Chyba	2,140794E+08	129	1,928643E+06		

8.3 Vliv úrovně užitkovosti dojnic na první laktaci na výkonnost dojnic za 3 laktace

Hmotnost prvotelky při otelení je významnější, než její věk a má rovněž pozitivní vliv k výši mléčné produkce na první laktaci. Dojnice většího tělesného rámce je schopna přijmout v krmné dávce větší množství sušiny a lépe tak pokryje energetický výdej spojený s laktací. Způsob odchovu a úroveň výživy je důležitým faktorem chovu dojnic. Nedostatečná výživa během odchovu jalovic se promítne v následném nedostatečném růstu a má negativní vliv na velikost tělesného rámce v dospělosti a jalovice zůstává zakrslá s nedostatečnou hmotností. To se odrazí i v budoucí užitkovosti dojnice, kdy bude první laktace v pořádku, ale každou další laktací se produkce snižuje. Dojnice se při první laktaci vyčerpá a nedostatečnou výživu v začátku už nedokáže dohnat. Z celkové analýzy farmy Miller je patrné, že úroveň výživy je vysoká a jednotlivým kategoriím (jalovice, dojnice, suchostojné krávy) je krmná dávka průběžně přizpůsobována.

Z tabulky č. 8.3 je patrné, že úroveň 1. laktace ovlivňuje celkovou produkci mléka dojnic. Pokud bude mít dojnice nízkou užitkovost na první laktaci, může dojít k jejímu vyřazení. Dojnice je zisková pokud dosáhne 3,5 laktace a celoživotní užitkovosti nad 25 000 kg mléka. Každá kategorie dojnic u sledovaného stáda dosáhla produkce za tři laktace nad 25 000 kg mléka. Z tohoto důvodu lze usuzovat, že na farmě Miller je užitkovost a rentabilita dojnic na vysoké úrovni.

Graf 8.5 Vliv úrovně užitkovosti při první laktaci na užitkovost dojnic za 3 laktace



Tabulka 8.3 Vliv úrovně užitkovosti při první laktaci na užitkovost dojníc za 3 laktace

	Mléko (kg)	Průměr (kg)
1	Do 8 000	27 656
2	8 001 – 10 000	31 103
3	Nad 10 000	33 332

8.4 Vliv délky mezidobí na úroveň užitkovosti na druhou a třetí laktaci

Mezidobí je důležitý reprodukční ukazatel. Mezidobí je délka období od porodu do dalšího porodu. Průměrné mezidobí u holštýnského skotu je 400 dní. Obecně lze říci, že čím kratší mezidobí, tím lepší je ekonomika chovu a nižší náklady na chov dojníc. Prodlužují se dny, kdy dojnice nepřináší zisk, což je z hlediska ekonomiky nežádoucí.

Následující graf č. 8.6 ukazuje, průměrné mezidobí mezi I. a II. laktací a mezi II. a III. laktací. Z grafu vyplývá, že u sledovaného stáda dojníc je průměrná délka mezidobí delší, než je doporučeno. Na délku mezidobí působí více faktorů například úroveň výživy, průběh porodu, užitkovost a období puerperia.

Průměrné mezidobí mezi I. a II. laktací je 412 dní a mezi II. a III. je to 415 dní. jak bylo řečeno výše, optimální délka mezidobí je u holštýnského skotu 400 dní. U zjišťování příčiny prodlužování mezidobí je nutné zohlednit management krav po porodu a popřípadě zlepšit vyhledávání říjí a inseminační index. Inseminační index stáda je 2,25, což ukazuje na problémy v puerperiu. Příkladem může být metritida, tichá říje, těžké porody popřípadě nedostatečná úroveň výživy suchostojných krav.

Graf 8.6 Vliv délky mezidobí na úroveň užitkovosti na druhou a třetí laktaci

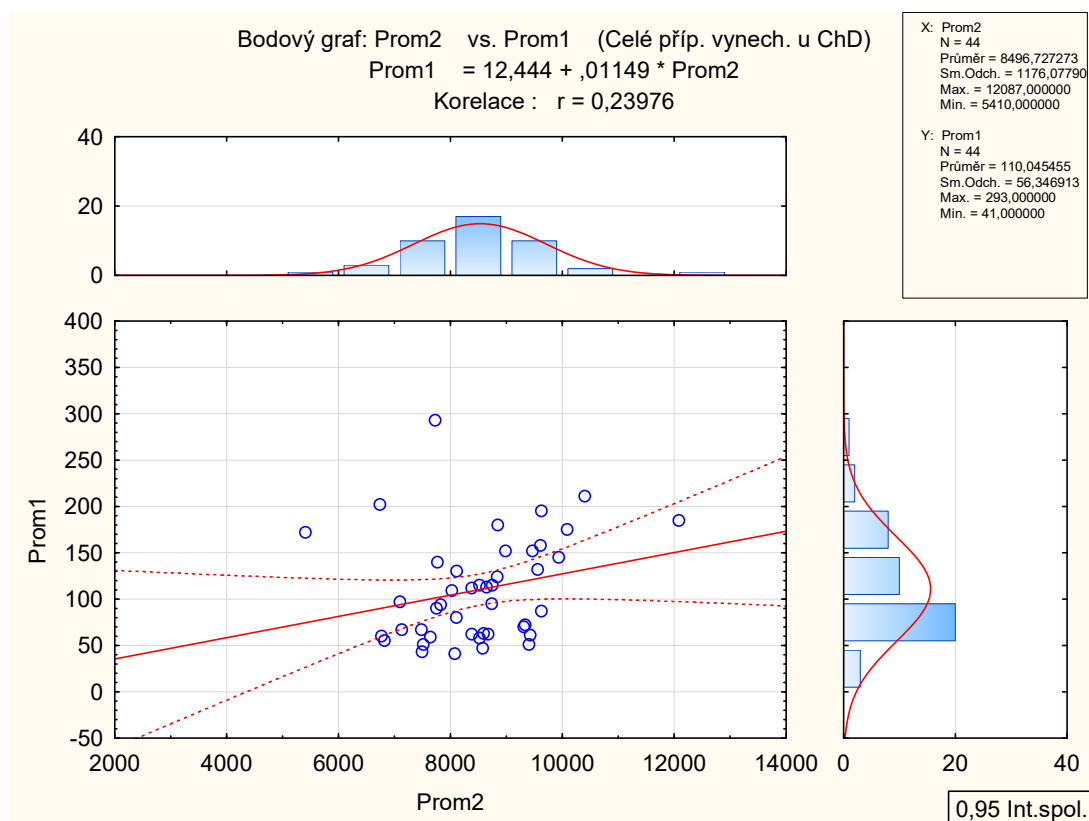


8.5 Vliv úrovně užitkovosti na první a třetí laktaci na délku servis periody

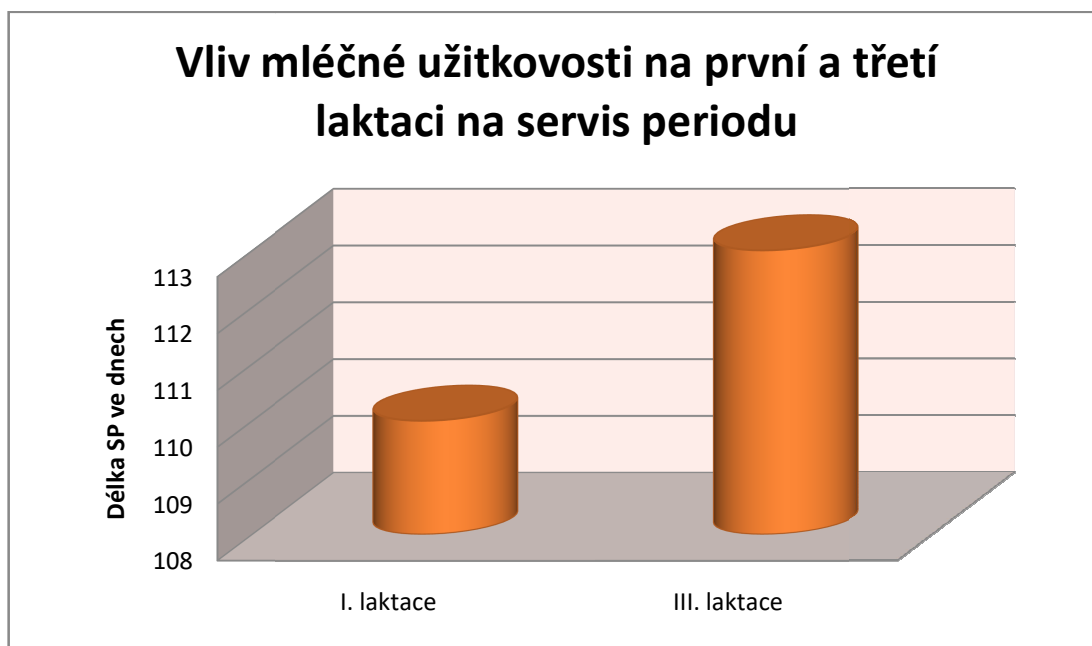
Servis perioda je další důležitý reprodukční ukazatel. Servis periodou je označováno období od porodu do zapuštění. SP by se měla pohybovat v rozmezí 80 – 100 dnů. Délka SP je ovlivněna délkou inseminacího intervalu a úspěšností zabřeznutí po první inseminaci nebo inseminacích následných. Optimální délka servis periody je 90 dní. Cílem úspěšného chovu dojníc s vysokou mléčnou užitkovostí je vysoká plodnost a délka mezidobí a servis periody jsou faktory ukazující současnou úroveň reprodukce chovu.

Graf č. 8.7 ukazuje výsledky korelační analýzy, kterou byl detekován statisticky významný vztah mezi mléčnou užitkovostí na první laktaci na servis periodu ($r=0,239$). Graf č. 8.8 porovnává vliv úrovně užitkovosti na první a třetí laktaci na servis periodu, která má stoupající tendenci. Při první laktaci byla zjištěna průměrná délka servis periody 110 dní a na třetí laktaci 113 dní.

Graf 8.7 Vliv mléčné užitkovosti na první a třetí laktaci na servis periodu



Graf 8.8 Vliv mléčné užitkovosti na první a třetí laktaci na servis periodu



8.6 Brakace

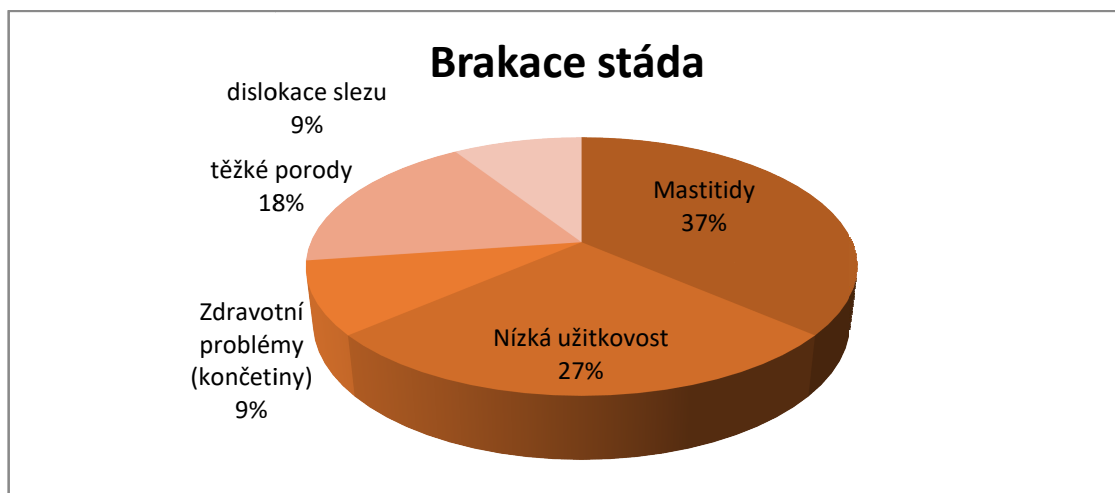
Intenzita obratu stáda významně ovlivňuje hospodářský výsledek chovu, tedy procentický podíl vyřazování krav. V jednotlivých chovech je velice rozdílný a pohybuje se kolem 20 – 45 %. Vhodná výše intenzity obratu stáda krav je ovlivňována řadou činitelů. Optimální intenzita obratu stáda je 25 – 30 %, ve vysokoužitkových chovech i vyšší. Výhoda intenzivního obratu stáda spočívá v rychlejší zvyšování genetického základu.

Současně má intenzivní obrat stáda také nedostatky, jako je snižování dlouhověkosti stáda. Dojnice jsou vyřazovány před dosažením maximální užitkovosti, která je na III. – IV. laktaci. Další nevýhodou je, že mladší krávy přetváří energii z krmné dávky na mléko pouze s cca 70 % účinností ve srovnání se staršími kravami. Velkou nevýhodou jsou také vyšší náklady na odchov. Při zkrácení délky odchovu a tedy i nižší celoživotní užitkovosti, je kráva zatížena stejným nákladem na odchov, jako kráva dlouhověká s vysokou celoživotní užitkovostí.

Sledované stádo má roční brakaci 11 % a to ze zdravotních důvodů – těžké porody 2 %, mastitidy 4 %, nízká užitkovost 3 %, končetiny 1 % a dislokace slezu 1 %. Na přelomu roku 2017 a 2018 byla vyšší brakace z důvodu spuštění nového dojícího robota, kvůli délce a rozmístění zadní a předních struků. V tomto období bylo postupně vyřazeno dalších 11 % krav a začalo se se šlechtěním vemen na správné rozmístění struků, aby vyhovovaly potřebám dojícího robota.

Z grafu č. 8.9 je patrné, že nejvíce krav se vyřazuje z důvodu mastitid a to 37 % z celkového vyřazování krav. Nejméně se pak vyřazuje z důvodu dislokace slezu a zdravotních problémů spojených s končetinami.

Graf 8.9 Příčiny vyřazování krav ze stáda



9 Závěr a diskuze

Cílem diplomové práce byla analýza a vyhodnocení vybraných vlivů na mléčnou užitkovost dojnic u holštýnského skotu v podniku farma Miller. Skupina sledovaného stáda činila 44 ks z celkového počtu 100 ks krav.

Z výsledku vlivu věku na první otelení vyplývá, že nejvhodnější věk otelení je 19 – 22 měsíců, tato skupina měla průměrnou užitkovost za tři laktace 10 160 kg mléka. Naopak nejnižší užitkovost měla skupina ve věku 23 – 25 měsíců s průměrnou užitkovostí 9 662 kg mléka. Ze statistického vyhodnocení bylo zjištěno, že $p > 0.05$ je statisticky nevýznamné, ale věk při prvním otelení nelze statisticky srovnávat.

Ze statistického vyhodnocení výsledků vyplývá, že statisticky významný rozdíl ($p < 0.05$) byl zjištěn také mezi pořadím laktace a úrovní užitkovosti. Na první laktaci byla průměrná užitkovost 8 386 kg mléka, na druhé laktaci 10 452 kg a na poslední sledované laktaci byla průměrná užitkovost 11 067 kg mléka. Nejvyšší mléčné užitkovosti dosahovali dojnice na třetí laktaci. U sledovaného stáda holštýnského skotu se užitkovost dojnic každou laktací zvyšovala, oproti první laktaci byla užitkovost na třetí laktaci o 2 681 kg mléka vyšší.

Průměrné mezidobí mezi I. a II. laktací je 412 dní a mezi II. a III. je 415 dní. Optimální délka mezidobí je u holštýnského skotu 400 dní. Z výsledků vyplývá, že u sledovaného stáda dojnic je průměrná délka mezidobí delší, než je doporučeno. Vzhledem k vysoké užitkovosti lze delší mezidobí tolerovat a můžeme říci, že je to ukazatel dobré plodnosti.

Výsledky korelační analýzy ukazují, že byl detekován statisticky významný vztah mezi mléčnou užitkovostí na první laktaci na servis periodu ($r = 0,239$). Z porovnání výsledku vyplývá, že vliv úrovně užitkovosti na první a třetí laktaci na servis periodu má stoupající tendenci. Při první laktaci byla zjištěna průměrná délka servis periody 110 dní a na třetí laktaci 113 dní.

Sledované stádo má roční brakaci 11% a to ze zdravotních důvodů – těžké porody 2 %, mastitidy 4 %, nízká užitkovost 3 %, končetiny 1 % a dislokace slezu 1 %. Nejvíce krav se vyřazuje z důvodu mastitid a to 37 % z celkového vyřazování krav. Nejméně se vyřazuje z důvodu dislokace slezu a zdravotních problémů spojených s končetinami.

Z výsledků lze vyvodit tyto závěry:

- byl prokázán vliv věku při prvním otelení na mléčnou užitkovost dojnic, nejlepších výsledků dosahovala skupina ve věku prvního otelení 19 – 22 měsíců
- s počtem laktací roste mléčná užitkovost
- délka mezidobí se prodlužuje s rostoucí užitkovostí dojnic
- délka servis periody se s rostoucí užitkovostí prodlužuje
- k vyřazení z chovu dochází nejčastěji z důvodu mastitid

Z vyhodnocených výsledků vyplývá, že úroveň mléčné užitkovosti je ovlivněna hlavně věkem při prvním otelení a pořadím laktace. V mléčné užitkovosti dosahovaly dojnice holštýnského skotu průměrné užitkovosti 9 905 kg mléka, což je podle měření KU v roce 2021 (10 440 kg mléka) méně, ale průměrná užitkovost na první laktaci by podle chovného cíle měla dosahovat 8 000 – 8 500 kg mléka a na dalších laktacích 9 000 – 10 000 kg mléka. Z toho plyne, že sledované stádo vyhovuje chovnému cíli. Podíl bílkoviny oproti měření KU (2021) byl vyšší (3,88 %) ale s nižším podílem tuku (3,46 %).

Zisková dojnice by měla dosáhnout celoživotní užitkovosti nad 25 000 kg mléka. Každá kategorie dojnic u sledovaného stáda dosáhla produkce za tři laktace nad 25 000 kg mléka. Z tohoto důvodu lze usuzovat, že na farmě Miller je užitkovost a rentabilita dojnic na vysoké úrovni.

Dále bylo zjištěno, že se s rostoucí užitkovostí prodlužuje délka mezidobí a servis periody. U zjišťování příčin prodlužování reprodukčních ukazatelů je nutné zohlednit management krav po porodu a popřípadě zlepšit vyhledávání říjí a inseminační index. Inseminační index stáda je 2,25, což ukazuje na problémy v puerperiu. Příkladem může být metritida, tichá říje, těžké porody popřípadě nedostatečná úroveň výživy suchostojných krav.

Závěrem by se dalo říci, Farma Miller splňuje hypotézy na úspěšný odchov a všechny vybrané vlivy splňují chovný cíl holštýnského skotu a predispozici pro úspěšnou produkci mléka.

10 Seznam použité literatury

ČÍTKOVÁ D. et al., (2018). *Vliv délky a perzistence laktace na rentabilitu výroby mléka*. (Certifikovaná metodika), Česká zemědělská univerzita v Praze Fakulta agro-biologie, potravinových a přírodních zdrojů Kamýcká 129, Praha 6 – Suchbát, ISBN: 978-80-7568-126-3

DOLEŽAL O. et al., (2000). *Mléko, dojení, dojírny*. Agrospoj, 2000 Praha 241 s.

DOLEŽAL O., STANĚK S., (2015). *Chov dojeného skotu*. Profi Press, s.r.o., Jana Masaryka, 2559/56b, 120 00 Praha 2, 243 s., ISBN: 978-80-86726-70-0

HAJIČ F. et al., (1995). *Obecná zootechnika*. Jihočeská univerzita České Budějovice, Zemědělská fakulta. ISBN 80-7040-148-6

HULSEN J., AERDEN D., (2014). *Signály krmení*. H.R.G. spol. s.r.o., Praha, ISBN: 978-80-86726-62-5

JELÍNEK P. et al., (2003). *Fyziologie hospodářských zvířat, 1.vyd.*, MZLU Brno, 384 s., ISBN 80-7157-644-1

LOUDA F. et al., (2007). *Zásady využívání plemenných býků v podmínkách přirozené plemenitby*. Výzkumný ústav pro chov skotu, s.r.o. Rapotín, Výzkumníků 267, 788 13 Víkřovice, 43 s., ISBN: 978-80-87144-01-5

ŠUBRT J., HROUZ J., (2008). *Obecná zootechnika (návod do cvičení)*, 2.vyd. MZLU Brno, 129 s., ISBN 978-80-7375-203-3

WEERDA M. et al., (2021). *50 nejčastějších chorob skotu*. Profi Press, s.r.o., Jana Masaryka, 2559/56b, 120 00 Praha 2, 178 s., ISBN: 978-80-88306-15-3

ZAPLETAL D., MACHÁČEK M., (2015). *Chov hospodářských zvířat*. Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, Fakulta veterinární hygieny a ekologie, 201 s.

Citace vědeckých publikací

Benedet A., Costa A., Marchi M., Penasa M., (2020) Heritability estimates of predicted blood β -hydroxybutyrate and nonesterified fatty acids and relationships with milk traits in early-lactation Holstein cows. *Journal of Dairy Science*

Volume 103, Issue 7, July 2020, Pages 6354-6363

Bradley A. J. a Green M. J. (2004). The importance of the nonlactating period in the epidemiology of intramammary infection and strategies for preventiv. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*

Volume 20, Issue 3, November 2004, Pages 547-568

Brady E. L., Pierce K. M., Lynch M. B., Fahey A. G., Mulligan F. J., (2021). The effect of nutritional management in early lactation and dairy cow genotype on milk production, metabolic status, and uterine recovery in a pasture-based system. *Journal of Dairy Science*

Volume 104, Issue 5, May 2021, Pages 5522-5538

Chapinal N., Zobel G., Painter K., Leslie K. E. (2014). Changes in lying behavior after abrupt cessation of milking and regrouping at dry-off in freestall-housed cows: A case study. *Journal of Veterinary Behavior*. Volume 9, Issue 6, November–December 2014, Pages 364-369

Foote R. H., Layek S. S., Parks J. E., (2022) Gamete and Embryo Technology: *Artificial Insemination. Encyclopedia of Dairy Sciences (Third edition) 2022*, Pages 857-867. Cornell University, Ithaca, NY, United States

Gott P. N, Rajala-Schultz P. J., Schuenemann G. M, Proudfoot K. L., Hogan J. S. (2016). *Journal of dairy science*. Intramammary infections and milk leakage following gradual or abrupt cessation of milking. Volume 99, Issue 5, May 01, 2016, Pages 4005-4017

Hurley W. L., Loor J. J., Lacasse P., Vargas-Bello-Pérez P., (2021). Mammary Gland: Growth, Development and Involution. *Encyclopedia of Dairy Sciences (Third edition)*. Pages 175-183

Jelínková S. (2017). Mastitidy – nejnákladnější onemocnění. *Zemědělský týdeník + Poľnohospodársky týdeník*. Strana 12-13

Lean J. I., (2022). Non-infectious Diseases: Ketosis. *Encyclopedia of Dairy Sciences (Third edition)* 2022, Pages 405-413

Maršálek M., Zedníková J., Pešta V., Kubešová M., (2008). HOLSTEIN CATTLE REPRODUCTION IN RELATION ON MILK YIELD AND BODY CONDITION SCORE. *Journal of Central European Agriculture* , Vol. 9 No. 4, 2008. Pages 621-628.

MA de Feu, Evans A., Lonergan P., Butler S.T., (2009). The effect of dry period duration and dietary energy density on milk production, bioenergetic status, and postpartum ovarian function in Holstein-Friesian dairy cows. *Journal of Dairy Science* Volume 92, Issue 12, December 2009, Pages 6011-6022

Marumo J. L., Lusseau D., Speakman J. R., Mackie M., Hambly C., (2022) Influence of environmental factors and parity on milk yield dynamics in barn-housed dairy cattle. *Journal of Dairy Science*. Volume 105, Issue 2, February 2022, Pages 1225-1241

Nickerson S. C. a Akers M. (2021). Mammary Gland: Anatomy. *Encyclopedia of Dairy Sciences (Third edition)*. Pages 157-166

Ni Y., Chen Q., Cai J., Xiao L., Zhang J., (2021). Three lactation-related hormones: Regulation of hypothalamus-pituitary axis and function on lactation. *Molecular and Cellular Endocrinology*. Volume 520, 15 January 2021, 111084

Rajala-Schultz P. J., Gott P. N., Proudfoot K. L., Schuenemann G. M. (2018). Effect of milk cessation method at dry-off on behavioral activity of dairy cows. *Journal of dairy science*. Volume 101, Issue 4, April 01, 2018, Pages 3261-3270

Rodriguez Z., E.Wynands E., Shepley E., Baumgard L.H., Cramer G., Caixeta L.S. (2022). Exploring the role of milk yield in the first week of lactation on the as-

sociation between hyperketonemia and reproductive performance in dairy cattle. *JDS Communications*. Volume 3, Issue 1, January 2022, Pages 7-12

Zhao X., Ponchon B., Lanctôt S., Lacasse P. (2019). Invited review: Accelerating mammary gland involution after drying-off in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*. Volume 102, Issue 8, August 2019, Pages 6701-6717

Zobel G., Weary D.M., Leslie K. E., M.A.G. von Keyserlingk (2015). Invited review: Cessation of lactation: Effects on animal welfare. *Journal of dairy science*. Volume 98, Issue 12, December 01, 2015, Pages 8263-8277,

Citace webových zdrojů

Agropress.cz (2016). Anatomie mléčné žlázy. [online]. Agropress.cz [cit. 29.01.2022]. Dostupné z: <https://www.agropress.cz/mlecna-zlaza-anatomie/>

Agropress.cz (2017). Dospělosti v chovu hospodářských zvířat. [online]. Agropress.cz [cit. 21.02.2022]. Dostupné z: <https://www.agropress.cz/rizeni-reprodukce-u-samic-dojeneho-skotu/>

Agropress.cz (2021). Užítkovost holštýnského skotu stále stoupá. [online]. Agropress.cz [cit. 29.01.2022]. Dostupné z: <https://www.agropress.cz/uzitkovost-holstynskeho-skotu-stale-stoupa/>

CBS genetics. Charakteristika Holštýnského mléčného skotu. [online]. [cit. 19.02.2022]. Dostupné z: <https://www.cbngen.cz/charakteristika-holstynsky-skot/>

Cit.vfu.cz. Skot. Reprodukce skotu. [online]. [cit. 21.02.2022]. Dostupné z: <https://cit.vfu.cz/nz/NHZ/repr.skot.html#mozTocId714657>

Cmsch.cz. (2018). Zásady provádění kontroly mléčné užítkovosti. [online]. [cit. 19.02.2022]. Dostupné z: https://www.cmsch.cz/getattachment/a69f03ce-ae41-40a4-895b-62707f7bd09e/2018_2_zasady_provadeni_kontroly_mlecne_uzitkovosti.pdf.aspx?lang=cs-CZ

Elite magazin. (2013). Stoffwechselstörungen mithilfe des FEQ aufdecken. [online]. [cit. 12.04.2022]. Dostupné z: [Stoffwechselstörungen mithilfe des FEQ aufdecken | Elite Magazin \(elite-magazin.de\)](https://www.elite-magazin.de/Stoffwechselstoerungen-mithilfe-des-FEQ-aufdecken-Elite-Magazin)

Holstein.cz. O plemeni - Holstein. [online]. [cit. 25.01.2022]. Dostupné z: <https://www.holstein.cz/cz/o-plemeni>

Ježková A., (2021). Nezapomeňme na perzistenci laktace. [online].

[cit. 19.02.2022]. Dostupné z: <https://naschov.cz/nezapomenme-na-perzistenci-laktace>

Kopáček J., (2020). Mléko ničím nenahradíš. [online]. [cit. 23.02.2022]. Dostupné z: <http://www.cmsm.cz/prispevek-mleko-nicim-nenahradis.html>

Matějčíková R., (2019). Technologie mléka. [online]. [cit. 19.02.2022]. Dostupné z: <https://www.vovcr.cz/odz/tech/315/page00.html>

Poštulka R., (2021). Management krmení pro prevenci subakutních bachorových acidóz. [online]. [cit. 16.04.2022]. Dostupné z: <https://www.mikrop.cz/magazin/management-krmeni-m267>

Prýmas L., (2021). Změny v systému zasušování dojnic. [online]. [cit. 25.04.2022]. Dostupné z: <https://naschov.cz/zmeny-v-systemu-zasusovani-dojnic/>

Rákos et al., (2001). Perzistence laktace – intenzifikační faktor výroby mléka. [online]. [cit. 19.02.2022]. Dostupné z: <https://naschov.cz/perzistence-laktace-intenzifikacni-faktor-vyroby-mleka>

Otrubová M. (2017). Jak úspěšně začít laktaci? Správným zaprahováním! - Agropress.cz. [online]. [cit. 29.01.2022]. Dostupné z: <https://www.agropress.cz/jak-uspesne-zacit-laktaci-spravnym-zaprahovanim>

Otrubová M. (2016). Výživa dojnic během laktace. Agropress.cz. [online]. [cit. 20.04.2022]. Dostupné z: <https://www.agropress.cz/vyziva-dojnic-behem-laktace/>

Web2mendelu.cz (2022). Technika krmení hospodářských zvířat. Fáze stání na sucho [online]. [cit. 25.01.2022]. Dostupné z: https://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/print.php?page=6616&typ=html

Web2mendelu.cz (2022). Chov skotu. Mléčná užitkovost. [online].

[cit. 25.01.2022] Dostupné z:

https://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/print.php?page=4615&typ=html

Web2mendelu.cz (2022). Zpracování mléka. Základní chemické složení mléka.

[online]. [cit. 20.02.2022] Dostupné z:

https://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/print.php?page=1685&typ=html

Zootechnika.cz (2009). Mléčná plemena skotu. [online]. [cit. 25.01.2022]. Dostupné

z: <https://www.zootechnika.cz/clanky/chov-skotu/plemena-skotu/dojena-plemena-skotu.html>

Seznam grafů, tabulek, obrázků a příloh

Grafy

Graf 1.1 Užitkovost holštýnského skotu v KU včetně kříženek (holstein.cz)	11
Graf 3.1 Průměrné složení kravského mléka (Kopáček, 2020)	31
Graf 3.2 Obsah složek v mléce holštýnského skotu (holstein.cz).....	31
Graf 8.1 Vliv věku při prvním otelení na mléčnou užitkovost za 3 laktace.....	52
Graf 8.2 Vliv věku při otelení na mléčnou užitkovost v kg mléka	53
Graf 8.3 Vliv pořadí laktace na mléčnou užitkovost.....	54
Graf 8.4 Vliv pořadí laktace na mléčnou užitkovost dojníc.....	54
Graf 8.5 Vliv úrovně užitkovosti při první laktaci na užitkovost dojníc za 3 laktace	55
Graf 8.6 Vliv délky mezidobí na úroveň užitkovosti na druhou a třetí laktaci.....	56
Graf 8.7 Vliv mléčné užitkovosti na první a třetí laktaci na servis periodu.....	57
Graf 8.8 Vliv mléčné užitkovosti na první a třetí laktaci na servis periodu.....	58
Graf 8.9 Příčiny vyřazování krav ze stáda	59

Tabulky

Tabulka 2.1 Doporučené zastoupení velikosti částic ve směsné krmné dávce (Otrubová, 2016)	15
Tabulka 4.1 Ukazatel dobrého zdraví vemene (Weerdena et al., 2021)	40
Tabulka 5.1 Chovný cíl holštýnský skot (holstein.cz)	45
Tabulka 7.1 nejdůležitější ukazatele u sledovaného stáda	51
Tabulka 7.2 Aktuální složení TMR pro dojnice.....	51
Tabulka 7.3 Aktuální složení TMR pro suchostojné krávy	51
Tabulka 8.1 Vliv věku při prvním otelení na mléčnou užitkovost.....	53
Tabulka 8.2 Statistické vyhodnocení vlivu pořadí laktace na užitkovost	54
Tabulka 8.3 Vliv úrovně užitkovosti při první laktaci na užitkovost dojníc za 3 laktace	56

Obrázky

Obrázek 1.1 Rekordmanka v užitkovosti kráva Monica (www.schweizerbauer.ch). 11	
Obrázek 1.2 hodnocení holštýnského skotu (www.schweizerbauer.ch).....	12
Obrázek 2.1 Dojnice (Michálková).....	16
Obrázek 2.2 a Obrázek 2.3 Produkční stáj (Michálková)	17

Obrázek 2.4 Produkční stáj (Michálková)	18
Obrázek 2.5 suchostojné krávy (Michálková)	23
Obrázek 3.1 Robotické dojení (Michálková)	32
Obrázek 4.1 Laktační křivka (kzv.zf.jcu.cz)	34
Obrázek 4.2 Suchostojná kráva (Michálková)	37
Obrázek 4.3 Teletník (Michálková)	42
Obrázek 5.1 Holštýnský skot (Michálková)	45
Obrázek 7.1 Práce na poli na farmě Miller (www.farma-miller.cz)	48
Obrázek 7.2 Práce na poli na farmě Miller (www.farma-miller.cz)	48
Obrázek 7.3 Telata z farmy Miller (Michálková)	49

Přílohy

Příloha 0.1 Krmný vůz (Michálková)	71
Příloha 0.2 Hnojná chodba (Michálková)	71
Příloha 0.3 Napajedlo (Michálková)	72
Příloha 0.4 Produkční stáj (Michálková)	73
Příloha 0.5 Stáj pro zaprahle dojnice (Michálková)	73

Přílohy

Příloha 0.1 Krmný vůz (Michálková)



Příloha 0.2 Hnojná chodba (Michálková)





Příloha 0.4 Produkční stáj (Michálková)



Příloha 0.5 Stáj pro zaprahlé dojnice (Michálková)



Základní pojmy

Dojivost: množství nadojeného mléka v měrné jednotce (kg).

Laktace: Doba, po kterou kráva produkuje mléko.

Začátek laktace: Je následující den po otelení.

Maximální laktace: Uznaná laktace, v níž kráva docílila nejlepšího výsledku mléčné užitkovosti z hlediska hodnotícího systému.

Nenormální laktace: Všechny ukončené laktace, které nesplňují podmínky stanovené pro normální laktace.

Normální laktace: Laktace s řádným průběhem, trvající 240 a více laktačních dnů, s minimální užitkovostí 2000 kg.

Normovaná laktace: Laktace, trvající 305 laktačních dnů; používají se pro hodnocení skotu s tím, že jako normovaná se uznává i normální laktace trvající 240 až 304 laktačních dnů s minimální dojivostí 2000 kg mléka; u normálních laktací delších než 305 dnů, se pro normované laktace uvažuje užitkovost dosažená v prvních 305 dnech laktace.

Neuznaná laktace: Laktace, u které byla kontrola zahájena po 68. dnu od data otelení, popř. byl v jejím průběhu 2x interval delší než 37 nebo 1x delší než 75 dní (v případě veterinární uzávěry delší než 100 dní). Kontrola zahájena před 6. dnem od otelení se nezpracovává.

Kontrolovaná dojnice: Kráva ustájená ve stáji zapojené do systému KU a vykazuje minimální denní dojivost 3 kg mléka.

Zapojená dojnice: Kráva ustájená ve stáji zapojené do systému KU, bez ohledu, v jakém stadiu mezidobí se nachází.

Vícečetné dojení: Dojení více než dvakrát během kontrolního dne.

Celkový výdojek: Množství mléka získané dojením a dodojením z celého vemene, vyjadřuje se v kg.

Kontrola užitkovosti skotu: Pravidelné zjišťování údajů požadovaných pro posouzení užitkových vlastností skotu.

Kontrolní den: Den, ve kterém se uskutečňuje kontrola užitkovosti.

Kontrolní rok: Období v kontrole užitkovosti začínající 1. 10. běžného roku a končící 30. 9. následujícího roku.

Interval kontrol: Rozmezí mezi dvěma po sobě následujícími kontrolními dny, je dáno standardy ICAR.

Mezidobí: Období od jednoho otelení krávy do dalšího otelení; je vyjádřeno počtem dní.

Pracovník provádějící KU: Osoba odborně způsobilá a řádně technicky vybavená podle § 30 odst. 2 plemenářského zákona pověřená prováděním kontroly užítkovosti, vyškolená určenou organizací, která vede i předepsanou evidenci související s KU.

Servis perioda: Doba od otelení do zapuštění, po kterém plemenice zabřezne, udává se počtem dnů.

Stání na sucho: Období od zaprahnutí do následného otelení.

Zaprahnutí: Doba ukončení produkování mléka.

Dojitelnost: Schopnost dojnice uvolňovat rozdílnou intenzitou mléko při dojení.

Zkoušky dojitelnosti krav: Posuzuje se podle absolutního průměrného minutového výdojku (APMV), který se stanoví z celkového množství mléka získaného strojním dojením vyděleného dobou toku mléka.