

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra speciální zootechniky



Úloha mlezivové výživy v odchovu telat

Bakalářská práce

Autor práce: Kateřina Bůžková

Obor: ABPP – Živočišná produkce

Vedoucí práce: doc. Ing. Luděk Stádník, Ph.D.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Úloha mlezivové výživy v odchovu telat" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne:

Poděkování

Tímto bych chtěla poděkovat svému vedoucímu práce doc. Ing. Luďkovi Stádníkovi, Ph.D. za odborné vedení bakalářské práce.

Velké poděkování patří konzultantovi Ing. Stanislavu Staňkovi, Ph.D. z Výzkumného ústavu živočišné výroby v Praze Uhřetěvesi za odborné rady, věcné připomínky a především trpělivost. Děkuji také Bc. Liboru Ehlovi za umožnění provedení odběru vzorků mleziva v chovu dojeného skotu a pracovníkům oddělení imunologie z Výzkumného ústavu veterinárního lékařství, v.v.i. v Brně Medlánkách za vyšetření vzorků mleziv.

Poděkování patří také mé rodině a přátelům za jejich podporu po dobu celého studia.

Úloha mlezivové výživy v odchovu telat

Souhrn

Bakalářská práce se zabývá významem a úlohou mlezivové výživy v odchovu telat ve stádech dojeného skotu. Věnuje se popisu fyziologie telat a problematice pasivní a aktivní imunity, dále faktorům ovlivňujícím imunologickou a mikrobiální kvalitu mleziva, faktorům ovlivňujícím absorpci mateřských protilátek apod. Poté se práce zaměřuje na možnosti kontroly a testování kvality mleziva (refraktometr, kolostroměr, radiální imunodifuze - RID) a imunitní vybavenosti telat.

Praktická část se věnuje zhodnocení úrovně kolostrální výživy (zhodnocení kvality vzorků mleziva) ve vybraném chovu dojeného skotu, tedy v Zemědělském družstvu vlastníků Štědrá Tutleky.

V chovu dojeného skotu byly v průběhu roku 2016 a 2017 odebírány vzorky mleziv pro účely imunologického a mikrobiologického zhodnocení. Byla sledována imunologická kvalita mleziva z 1. nádoje na úrovni chovu i na úrovni jednotlivých farem (farma Tutleky a Lupenice). Také byla zhodnocena imunologická kvalita mleziva v závislosti na pořadí laktace a objemu nadojeného mleziva získaného z 1. a 2. nádoje. Dalším sledovaným parametrem byla korelace mezi obsahem imunoglobulinů (IgG) zjištěným laboratorní metodou RID a % Brix stanoveným optickým a digitálním refraktometrem. Mikrobiologické vyšetření sloužilo ke zjištění a zhodnocení mikrobiální kontaminace mleziva z 1. nádoje (mikrobiologická kvalita).

Vzorky byly odebírány do předem připravených a řádně označených sterilních vzorkovnic, a to bezprostředně po podojení krávy. Celkem bylo odebráno 129 vzorků mleziv, dva od každé krávy, první vzorek určený k imunologickému a druhý vzorek k mikrobiologickému zhodnocení. V roce 2017 byla odebrána série vzorků z 1. a 2. nádoje pro účely porovnání imunologické a mikrobiologické kvality.

V průměru za celý chov byl obsah imunoglobulinů ve vzorcích mleziva (imunologická kvalita) $77,3 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$ a kritérium dobré kvality ($>50 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$) splňovalo 72,1 % odebraných vzorků. Průměrná imunologická kvalita mleziva byla na farmě Tutleky na úrovni $73,2 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$ a v Lupenici $83,8 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$. U mleziv od krav na 1. a 2. laktaci byl nižší obsah IgG stanovený RID, a to v porovnání s mlezivou od krav na 3. laktaci. Mleziva nadojená do 6 hodin po otelení měla vyšší hodnoty % Brix (22,2 % Brix) u obou typů refraktometrů než mleziva nadojená za déle než 6 hodin po otelení (19,3 % Brix). Při vyhodnocení imunologické kvality mleziva ve vztahu k získanému objemu nebyly zjištěny signifikantní rozdíly. Korelace mezi

laboratorní metodou RID a oběma typy refraktometrů byla zjištěna středně silná, a to na úrovni $r = 0,52$ pro optický a $0,53$ pro digitální refraktometr. Průměrný pokles obsahu IgG v mlezivu u všech vzorků z 2. dojení v porovnání se všemi vzorky z 1. dojení byl $22,7\%$. U hodnoceného souboru vzorků z 2. nádoje, došlo k poklesu obsahu IgG v průměru o $2,2\%$ za každou hodinu, která uplynula od 1. dojení.

Mikrobiologická kontaminace byla zaznamenána vysoká. Průměrná hodnota celkového počtu mikroorganismů (CPM) byla na úrovni $1,32$ mil. $\text{KTJ}\cdot\text{ml}^{-1}$, přičemž limit pro tento parametr je <100 tis $\text{KTJ}\cdot\text{ml}^{-1}$. Průměrná hodnota počtu koliformních mikroorganismů (CM) byla $187,3$ tis. $\text{KTJ}\cdot\text{ml}^{-1}$ (limit $<10\ 000$ $\text{KTJ}\cdot\text{ml}^{-1}$) a průměrný počet nekoliformních mikroorganismů byl $344,5$ tis. $\text{KTJ}\cdot\text{ml}^{-1}$ (limit $<5\ 000$ $\text{KTJ}\cdot\text{ml}^{-1}$). Z výsledků jednoznačně vyplývá potřeba hodnocení imunologické i mikrobiologické kvality mleziva před jeho použitím pro napájení telat, pokud chceme maximálně snížit rizika spojená se selháním pasivního přenosu imunity. Zvýšená pozornost by měla být rozhodně věnována také hygieně dojení, skladování a zkrmování mleziva, aby se omezila jeho vysoká mikrobiální kontaminace.

Klíčová slova: tele, mlezivo, pasivní imunita, refraktometr, imunologická kvalita, mikrobiologická kvalita, dojený skot

The role of colostrum nutrition in dairy calves' rearing

Summary

The bachelor thesis deals with the role and importance of colostrum nutrition in calf rearing in dairy cattle herds. There is the description of calf physiology and passive and active immunity issues, factors affecting the immunological and microbiological quality of colostrum, factors influencing the absorption of maternal antibodies and so on. Afterwards, the thesis focuses on the possibilities of checking and testing the quality of the colostrum (refractometer, colostrometer, radial immunodiffusion - RID) and immune equipment of calves.

The practical part deals with evaluation of the level of colostrum nutrition (evaluation of the quality of colostrum samples) on selected dairy cattle operation - Zemědělské družstvo vlastníků Štědrá Tutleky.

The samples of colostrum were collected during the years 2016 and 2017 for the purpose of immunological and microbiological evaluation. The immunological quality of samples from the 1st colostrum obtain was monitored at whole operation level and at the level of individual farms (Tutleky and Lupenice farm). The immunological quality was also evaluated depending on the lactation order and the volume of harvested colostrum from the 1st and 2nd colostrum obtain. Another monitored parameter was the correlation between immunoglobulin (IgG) content determined by laboratory method RID and % Brix determined by the optical and digital refractometer. The microbiological examination was used to detect and evaluate the microbial contamination of samples from the 1st colostrum obtain (microbiological quality evaluation).

The samples were collected into the prepared and properly labeled sterile vessels immediately after milking. A total of 129 samples of colostrum were taken, two from each cow, the first sample intended for immunological and the second for microbiological evaluation. In 2017, a series of samples from the 1st and 2nd colostrum obtain was collected for immunological and microbiological quality comparison.

The average immunoglobulin content for the whole operation was 77.3 g/L and the good quality criterion (>50 g/L) fulfilled 72.1 % of samples. On the Tutleky farm, the average immunological quality was at the level of 73.2 g/L and on the Lupenice farm at the level of 83.8 g/L. The lower IgG content determined by RID was detected in colostrum samples from cows on 1st and 2nd lactation compared to the samples from cows on 3rd lactation. The colostrum samples obtained to 6 hours after calving had higher Brix values (22.2 % Brix)

for both types of refractometers than samples obtained after more than 6 hours after calving (19.3 % Brix). There were no significant differences in the evaluation of immunological quality of colostrum in relation to the volume obtained. The correlation between the RID laboratory method and both types of refractometers was found to be moderate at $r = 0.52$ for optical and 0.53 for digital refractometer. The mean decrease in IgG in the colostrum for all samples from the 2nd obtain compared to all samples from 1st obtain was 22.7 %. For the evaluated set of samples from the 2nd colostrum obtain the IgG content decreased by an average of 2.2 % for each hour that elapsed from the 1st obtain.

Microbiological contamination was found to be high. The mean total plate count (TPC) was 1.32 million cfu/ml, with a limit for this parameter being <100,000 cfu/ml. The mean total coliform count (TCC) was 187.3 thousand cfu/ml (limit <10,000 cfu/ml) and mean total non-coliform count (TNCC) was 344.5 thousand cfu/ml (limit <5,000 cfu/ml).

The results clearly show the need of evaluation the immunological and microbiological quality of colostrum before it is used for feeding calves if we want to minimize the risks associated with failure of passive immunity transfer. Increased attention should also be paid to the hygiene of obtaining, storing and feeding of colostrum in order to reduce its high microbial contamination.

Keywords: calf, colostrum, passive immunity, refractometer, immunological quality, microbiological quality, dairy cattle

Obsah

1	Úvod	1
2	Cíl práce.....	3
3	Literární přehled.....	4
3.1	Fyziologické zvláštnosti telat.....	4
3.1.1	Termoregulace	4
3.1.2	Imunitní systém.....	5
3.1.3	Pasivní imunita	6
3.2	Trávicí trakt	8
3.3	Management telení.....	9
3.3.1	Porod.....	9
3.3.2	Normální porod	11
3.3.3	Komplikovaný porod	11
3.4	Mlezivo a faktory ovlivňující jeho kvalitu	12
3.5	Syntéza mleziva	12
3.6	Složení mleziva	13
3.7	Kvalitativní požadavky na mlezivo	15
3.7.1	Imunologická kvalita mleziva	15
3.7.2	Mikrobiologická kvalita mleziva	16
3.8	Uchování mleziva	19
3.8.1	Uchování chlazením	19
3.8.2	Uchování mrazením	20
3.8.3	Rozmrazení.....	20
3.8.4	Sušení	20
3.9	Ošetření mleziva.....	20
3.9.1	Okyselení mleziva.....	20
3.9.2	Pasterace mleziva.....	21
3.10	Napájení telat.....	21
3.11	Způsoby napájení	22
3.11.1	Nádoby s cucákem	24

3.11.2	Volná hladina.....	24
3.11.3	Jícnová sonda	24
3.12	Úloha času a množství mleziva	24
3.13	Možnosti kontroly	25
3.13.1	Kontrola kvality mleziva v chovu.....	25
3.14	Kontrola imunitní vybavenosti telat.....	27
3.15	Ekonomické aspekty.....	28
4	Metodika	30
4.1	Charakteristiky podniku	30
4.1.1	Management mlezivové výživy v podniku	30
4.2	Specifikace chovaných plemen	31
4.2.1	Český strakatý skot.....	31
4.2.2	Montbeliard	32
4.3	Popis získávání vzorků mleziv.....	32
4.4	Vyšetření vzorků mleziv	33
4.4.1	Imunologické vyšetření vzorků mleziv radio-imunodifuzí	33
4.4.2	Refraktometrické zhodnocení vzorků mleziv	34
4.4.3	Mikrobiologické vyšetření vzorků mleziv	34
4.5	Sběr dat a jejich vyhodnocení	35
5	Výsledky	36
5.1	Zhodnocení imunologické kvality mleziva z I. nádoje	36
5.2	Vyhodnocení imunologické kvality mleziva v závislosti na pořadí laktace krav na úrovni chovu	46
5.3	Vyhodnocení imunologické kvality mleziva v závislosti na době mezi otelením a I. podojením na úrovni chovu	50
5.4	Vyhodnocení imunologické kvality mleziva ve vztahu k objemu získaného mleziva na úrovni chovu	51
5.5	Korelace mezi obsahem IgG (RID) a % Brix stanovenými optickým a digitálním refraktometrem	51
5.6	Zhodnocení rozdílů v imunologické kvalitě mleziva získaného z I. a II. nádoje po otelení	52
5.7	Zhodnocení mikrobiologické kvality mleziva z I. nádoje	53
6	Diskuse	56
7	Závěr.....	60
8	Seznam literatury	62

1 Úvod

Základním pilířem pro chovy dojeného skotu je správný a efektivní odchov telat především v období mlezivové a mléčné výživy. Je nutné, aby chovatel v těchto kritických obdobích věnoval telatům potřebný čas a adekvátní péči pro zajištění optimálního růstu, vývoje a zdraví telat. Pokud by telata byla odchovávána v nevyhovujících podmínkách, které neodpovídají jejich přirozeným (fyziologickým a psychickým) potřebám, nebude v budoucnu možné využít jejich genetický a následně i produkční potenciál v plné míře.

Kritické období pro telata nastává již samotným porodem. Správné zvládnutí porodu a následné ošetření telete je prvním krokem k zvládnutí odchovu. Nevhodně nastavený management telení, resp. péče o vysokobřezí plemence, včetně nesprávného vedení porodu (telení) zvyšuje riziko mrtvě narozených telat s negativními dopady i na následné postnatální ztráty telat, snížení užitkovosti a schopnosti opakované reprodukce u krav. To vše má zásadní vliv na obrat stáda a celkovou rentabilitu chovu.

Po narození jsou telata vystavena tlaku okolního prostředí – vyššímu infekčnímu tlaku, klimatu vnějšího prostředí atd. Současně u nich nastává, a to z pohledu výživy, tzv. mlezivové období. V tomto období se telata vyznačují fyziologickými odlišnostmi od dospělého skotu. Odlišnosti lze nalézt zejména v úrovni imunitní vybavenosti, rozvoje trávicího traktu (předžaludků) a termoregulaci. Mlezivo je nezbytné jak z hlediska výživy, tak zejména z hlediska zajištění adekvátní úrovně pasivní imunity telat. Z pohledu zajištění maximální možné míry přežití je nutné telata po narození napojit vysoce kvalitním mlezivem (nad 50 g-l-1 IgG), a to co nejdříve (do 2. hodin), v dostatečném množství (3 litry) mleziva a o správné teplotě (38 °C). Důležitou roli hraje také samotný způsob napojení. Napájení telete mlezivem v průběhu prvních 24hodin života je nutné opakovat v pravidelných intervalech, a to min. dvakrát až třikrát, kdy opět platí zásady – imunologicky a mikrobiologicky kvalitní mlezivo, dostatečné množství, teplota a vhodný způsob napojení.

Nedílnou součástí adekvátně nastaveného managementu mlezivové výživy je rutinní kontrola kvality mleziva a imunitní vybavenosti telat. Při prvním napojení je důležité, aby podané mlezivo bylo vysoce jakostní a došlo tak k příjmu všech potřebných látek obsažených v mlezivu v dostatečném množství. Bohužel kontrola celkového průběhu mlezivové výživy není v tuzemských chovech dojeného skotu příliš rozšířena. Dochází tedy k relativně zbytečným ztrátám. Tato bakalářská práce se věnuje úloze mlezivové výživy a shrnuje

poznatky o možnostech nastavení managementu v tomto období odchovu telat, a to ve vybraném chovu dojeného skotu.

2 Cíl práce

Prvním cílem této bakalářské práce je popsat význam a úlohu mlezivové výživy v odchovu telat ve stádech dojeného skotu. Práce se bude věnovat popisu fyziologických zvláštností u telat, tj. fyziologii narozených telat, problematice pasivní a aktivní imunity u telat, faktorům ovlivňující kvalitu mleziva - managementu krav v období stání na sucho, faktorům ovlivňujících imunologickou a mikrobiologickou kvalitu mleziva, faktorům ovlivňující absorpci mateřských protilátek apod. V další části budou popsány možnosti hodnocení/testování kvality mleziva a imunitní vybavenosti telat, a to jak na úrovni jedince, tak i na úrovni stáda. Druhým cílem této práce je zhodnocení úrovně kolostrální výživy ve vybraném chovu dojeného skotu (zhodnocení kvality vzorků mleziva). Výsledky, zjištěné v rámci studie, budou porovnány se zahraničními zdroji a bude uvedeno i příslušné doporučení pro chovatele.

3 Literární přehled

3.1 Fyziologické zvláštnosti telat

3.1.1 Termoregulace

Telata se nerodí s plně vyvinutými termoregulačními mechanismy. Termoneutrální zóna se u nich pohybuje v rozmezí od 10 °C do 22 °C se spodní kritickou hranicí 9 °C a horní kritickou hranicí 25 °C (Doležal et al., 2005; Doležal et Staněk, 2015). U telat je vyvinuta schopnost regulace průtoku krve do periferních částí těla, což jim umožňuje tolerovat i teploty pod bodem mrazu. Této schopnosti se využívá při venkovním odchovu telat v zimních měsících. Důležitý je přechod do těchto podmínek ihned po narození, aby nedošlo k adaptaci na stájové klima. Nutností je, aby tele po narození bylo řádně ošetřeno (např. desinfekce pupečního pahýlu) a do venkovního prostředí šlo zcela vysušené (eliminace podchlazení) Dalším faktorem pro zvládnutí venkovního odchovu je adekvátně nastavený management mlezivové a následně i mléčné výživy (Jelínek et al., 2003).

Plně funkční termoregulaci mají telata podle Doležala et Staňka (2015) mezi 7. až 10. dnem věku. Nejkritičtějším obdobím je porod a prvních 24 hodin po porodu, kdy tele není ještě schopno čelit velkým výkyvům okolních teplot. Při porodu tele přechází z dělohy, ve které je teplota okolo 39 °C, do prostředí s významně odlišnou teplotou (Doležal et al., 2005).

K udržení stálé tělesné teploty je nutné zapojit veškeré termoregulační mechanismy. V prvních 24 hodinách dochází k tvorbě tepla netřesovou nebo třesovou termogenezí. Při netřesové termogenezi dochází k rozkladu hnědé tukové tkáně, která je zpravidla uložena mezi lopatkami a krční oblasti a slouží jako zásoba energie. Uplatňuje se při teplotách těsně po spodní hranici termoneutrální zóny (Jelínek et al., 2003). Jak uvádí Doležal et Staněk (2015), tvoří hnědá tuková tkáň u telat přibližně 2 % tělesné hmotnosti telat.

Pokud nepříznivé klimatické podmínky přetrvávají nebo jsou intenzivnější, pak dochází k tvorbě tepla svalových třesem, kdy dochází ke kontrakcím kosterního svalstva (Doležal et al., 2005). Kontrakce ovšem způsobí zvýšení minutového srdečního výdeje a celkové spotřeby a využití kyslíku. Je zvýšen průtok krve v orgánech, které se nejvíce podílejí na výrobě tepla - srdce, bránice, a především kosterní svalstvo (Jelínek et al., 2003).

Nejvíce tepla tele po porodu ztrácí výparem neboli evaporací, kdy dochází k ochlazování těla telete v důsledku výparu plodových vod z povrchu jeho těla. Je nutné, aby

tele po porodu bylo dostatečně vysušeno a současně dostalo dostatečné množství energie v podobě teplého kvalitního mleziva (Doležal et al., 2005).

Při nedostatečném vysušení telete, ať již krávou, nebo porodníkem, hrozí akutní riziko podchlazení organismu. Z pohledu zvýšeného rizika podchlazení je nebezpečné vystavit nevysušené tele intenzivnímu proudění vzduchu - průvanu. Smrtelná je obecně kombinace působení průvanu (extrémní proudění vzduchu), vysoké vlhkosti a nízké teploty. O mírné hypotermii (podchlazení) hovoříme tehdy, pokud tělesná teplota tele poklesne pod 37,8 °C. Typickými příznaky u mírné hypotermie je:

- zvýšený svalový třes,
- zvýšený počet pulzů až 100 za minutu,
- zrychlená frekvence dýchání až 40 dechů za minutu,
- chladný mulec a distální části končetin apod.

U podchlazených telat je typickým příznakem i změna chování, nejčastěji s projevy tzv. „nemotornosti“, absence stabilního stání a problematický dopředný pohyb. O závažné hypotermii hovoříme tehdy, pokud tělesná teplota klesne pod 34,4 °C. Telata se velmi silnou hypotermií mají bledé sliznice, periferní části telat jsou chladné, telata jsou apatická, bez sacího reflexu, což je projevem acidózy organismu v důsledku sníženého průtoku krve periferními částmi těla. Pokud tělesná teplota telete klesne pod 31,2 °C, dochází k utlumení mozkové činnosti, poklesu srdeční a dýchací činnosti, telata upadají do kómatu a nastává jejich rychlá smrt (Butler et al., 2012).

3.1.2 Imunitní systém

Telata se rodí hypogamaglobulinemická kvůli synepiteliochoriálnímu typu placenty. Tento typ placenty neumožňuje přenos téměř žádných protilátek z matky na tele, proto je novorozené tele po porodu odkázáno na příjem mleziva, ze kterého získává veškeré látky (imunitní, nutriční) potřebné k životu (Toman et al., 2009; Suchý et al., 2011). Mlezivo je důležitým zdrojem imunoglobulinů, živin, vitamínů (zejména rozpustných v tucích), minerálních látek a nespecifických antibakteriálních faktorů např. laktoferinu, interferonu, laktoperoxidázy (Godden, 2008).

Průchod trávicím traktem a vstřebávání imunoglobulinů z mateřského mleziva je umožněno díky nízké proteolytické aktivitě trávicího traktu telat, která je navíc snižována inhibitorem trypsinu. Důležitá je i produkce kyseliny chlorovodíkové (HCl), která se ve slezu začíná produkovat nejdříve za 16 hodin po narození. Imunoglobuliny přijaté teletem

z mleziva se tak mohou vázat na receptor pro Fc-fragment imunoglobulinu, které se nachází v epitelu tenkého střeva novorozených telat. Díky těmto receptorům jsou imunoglobuliny pohlcovány enterocyty (Hofírek et al., 2009).

Pro přežití telat je nutné jejich včasné napojení dostatečným množstvím kvalitního mleziva, protože permeabilita střeva je nejvyšší bezprostředně po narození (Weaver et al., 2000). Už po 6. hodinách začíná klesat a po 24 hodinách je velmi nízká (Godden, 2008; Hofírek et al., 2009). Příjem mleziva vede u telat ke zvýšení koncentrace imunoglobulinů v séru (pasivní imunita) a tím chrání novorozená telata před septickými stavy. Pokud v důsledku nedostatečného napájení, nebo vlivem podání mleziva nízké kvality, dojde k nízké koncentraci imunoglobulinů v séru, může to vést ke stavům, které označujeme jako hypoglobulinémii nebo agamaglobulinémii (Hofírek et al., 2009).

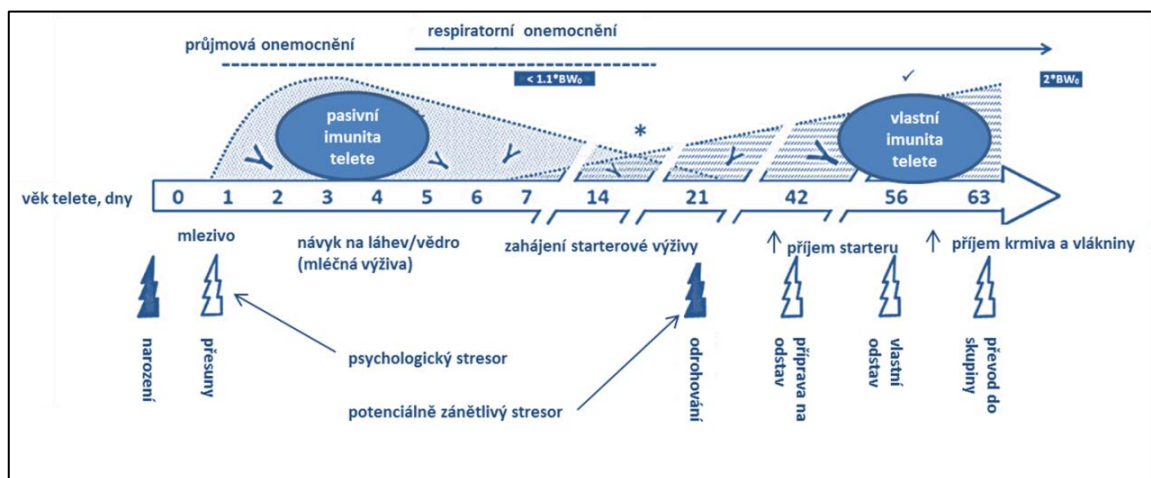
Nedostatečné napojení může mít za následek tzv. selhání pasivního přenosu, a tedy dlouhodobé zdravotní problémy, vyšší vnímavost k nemocem, nižší užitkovost, ale i vyšší úmrtnost telat. To se následně významně projevuje na ekonomice podniku (Godden et al., 2008). Nejčastějšími nemocemi při nedosažení adekvátní koncentrace imunoglobulinů v krvi jsou septikemie a průjmová onemocnění (Pavlata, 2012).

3.1.3 Pasivní imunita

Pasivní imunita u telat znamená, že telata přijímají již hotové mateřské protilátky z mleziva a tyto se nevytváří v jejich těle. Telata získávají tyto hotové protilátky primárně z mleziva, případně z tzv. mlezivových náhražek a později i z mléka (laktogenní imunita). Protilátky získané z mleziva, chrání tele do doby, než si jeho organismus začne budovat protilátky vlastní – aktivní imunita (Quigley, 2002).

Ze schématu vypracovaného HULBERT et MIOSÁ (2016) vyplývá, že pasivní imunita telete trvá přibližně 3 týdny, a to v závislosti na množství přijatých protilátek z mleziva a úrovni infekčního tlaku, kterému je tele vystaveno. Z tohoto schématu také vyplývá, že již v prvním týdnu života telete se u něj začínají tvořit vlastní protilátky (aktivní imunita), avšak ve velmi malém množství. Ve schématu zobrazená hvězdička představuje tzv. imunologické okno, tedy kritické období, kdy pasivní imunita a aktivní imunita jsou na svém minimu.

Obrázek č.1: Časová osa průběhu pasivní a vlastní imunity telete (upraveno podle HULBERT et MIOŠÁ,2016)



Rizik, která mohou ovlivnit pasivní imunitu telat je mnoho. K zásadním rizikům řadíme: dobu prvního napojení telete po narození, objem vypitého mleziva, způsob napojení telete a další (McGuirk, 2010; Staněk, 2014; Godden, 2009). Přehled faktorů ovlivňujících pasivní imunitu telat je uveden v tabulce č. 1.

Tabulka č.1: Faktory ovlivňující pasivní imunitu telat

Faktory	Rizika
objem I. a II. napojení	celkové množství podaných IgG – min. 150 až 200 g (McGuirk, 2010)
doba napojení – čas od narození do napojení	absorpce IgG max. 25 až 30 % do cca 2 hod.; do 5 % za cca 20 hod. – zráná střeva (Chester-Jones, 2009)
zhodnocení kvality mleziva	neznalost skutečné kvality mleziva – tedy buď/nebo (Staněk, 2014)
doba mezi otelením a podojením krávy	- 4 % IgG v mlezivu každou hodinu (Morin et al., 2010)
hygiena získávání a uchování mleziva	mikrobiologická kontaminace – zhoršená absorpce Ig z mleziva, nižší hladina IgG, infekce (Gelsinger et al., 2014)
zdravotní stav telete po narození (sací reflex)	asfyxie – nutná úprava vnitřního prostředí telete (metabolická a respirační acidóza = infúze) (Hofirek et al., 2009)
způsob podání mleziva (volná hladina, nádoby s cucákem,	volná hladina nikoliv, jícnová sonda jen omezeně, preferovat láhve s cucákem (Godden, 2009)

jícnové sondy)	
kontrola a evidence skutečně přijatého množství mleziva	evidence napájení je nezbytná pro hodnocení celého managementu mlezivové výživy (Staněk, 2014)

3.2 Trávicí trakt

Telata se rodí s nevyvinutými předžaludky. Plně funkční je pouze vlastní žaludek – slez. (Suchý et al., 2011).

Kapacita předžaludků je po narození 0,5 až 1 litr a k jejich rozvoji dochází v průběhu jejich odchovu, obvykle až za 2 až 3 týdny po narození (Mudřík et al., 2006). Vývoj předžaludků je plně ovlivněný managementem výživy – zkrmováním nemléčných krmiv.

Tabulka č.2: Porovnání objemů předžaludků a slezu u telat v závislosti na věku (Doležal et al., 2008)

Věk telete	Několik dní	8 týdnů	12 týdnů	1 rok
Objem předžaludků	0,75 litru	6 litrů	14 litrů	90 litrů
Objem slezu	2 litry	6 litrů	7 litrů	10 litrů
Poměr předžaludky:slez	25:75	50:50	65:35	90:10

Po narození mají telata velmi nízkou aktivitu žaludečních, pankreatických, střevních enzymů a z proteolytických enzymů je méně aktivní pepsin. Kvůli nízké produkci pankreatické amylázy je omezené využití škrobů v krmivu prvních 14. až 21. dní věku telat. Sacharáza začíná být aktivní v 5. až 6. týdnu a maltáza již od 3. až 4. týdne života telete. Naopak mezi nejaktivnější enzymy v období mléčné výživy patří lipáza a laktáza, které jsou nutné pro trávení laktózy mleziva a mléčných nápojů (Suchý et al., 2011).

V prvních 24 hodinách má u telat z trávicí soustavy velmi důležitou funkci tenké střevo. Maximálně 24 hodin po porodu epiteliální buňky střeva absorbují imunoglobuliny obsažené v mlezivu díky specializovaným receptorům a zajišťují tak nezbytnou pasivní imunitu telat (Hofírek et al., 2009). Tento proces se nazývá pinocytóza. Imunoglobuliny se přes stěnu tenkého střeva dostávají do lymfy a pokračují až do krevního řečiště. Po 24 hodinách se tato absorpční schopnost nevratně ztrácí. Z pohledu zdraví je důležité, aby tele 2 až 3 dny

po narození dostávalo dostatečné množství mleziva, resp. tranzitního mléka, protože imunoglobuliny chrání stěnu tenkého střeva před bakteriemi (laktogenní imunita střeva). Díky tomu se u telat snižuje riziko výskytu zejména průjmových onemocnění (Quigley, 2002). Aby nedocházelo k trávení imunoglobulinů v průběhu několika prvních hodin po narození, obsahuje mlezivo inhibitor trypsinu, který snižuje proteolytickou aktivitu trávicího traktu (Hofírek et al., 2009).

3.3 Management telení

3.3.1 Porod

Porod je fyziologický proces, při kterém po uplynutí doby březosti dochází k vypuzení plodu a plodových obalů z dělohy (Jelínek et al., 2003; Prýmas, 2007). Porod můžeme rozdělit na 4 fáze:

- přípravná fáze,
- otevírací fáze,
- vypuzovací fáze,
- poporodní fáze (Cooke, 2003; Jelínek et al., 2003).

3.3.1.1 Přípravná fáze

Ke konci březosti se začínají objevovat příznaky blížícího se porodu. Dochází k aktivní činnosti břišního lisu a dělohy – děložní stahy. V důsledku vysoké hladiny estrogenů placentárního původu dochází k ochabnutí širokých vazů pánevních, zduření vulvy a zvyšuje se citlivost děložní svaloviny vůči hormonu oxytocinu, který způsobuje děložní kontrakce. Důležitá je také činnost hormonu relaxinu. Díky němu před porodem dochází k uvolnění porodních cest a dále má vliv na pánevní sponu, křížokýčelní kloub, uvolňuje děložní krček a pánevní vazy (Jelínek et al., 2003).

Samotný počátek telení je iniciován hormonálně. Když je plod dostatečně vyvinutý začne se v jeho nadledvinách vylučovat více kortikosteroidů, což vede ke zvýšení koncentrace estrogenů, snížení koncentrace progesteronu a stimulaci děložních kontrakcí (oxytocin) (Cooke, 2003).

3.3.1.2 Fáze otevírací

Fáze otevírací trvá přibližně 2 až 6 hodin, maximálně 12 hodin. Fetální kortisol stimuluje syntézu estradiolu a v důsledku toho vyvolává stahy dělohy (Cooke, 2003; Hofírek et al., 2009). Děložní stahy probíhají nepravidelně o nízké intenzitě, ta ale postupně vzrůstá.

Hlavním příznakem je neklid a nechutenství (Prýmas, 2007). Krávy opakovaně lehají a vstávají, ohlížejí se dozadu, zvedají ocas a naznačují tlačení (Cooke, 2003). Postupně se kontrakční vlny prodlužují a zkracuje se klidový interval. Pod tlakem vstupujících plodových obalů se rozevívá krček děložní (Jelínek et al., 2003). Při otevírání děložního krčku dochází k jeho podélnému zkrácení, až děloha s pochvou vytvoří plynulý kanál. Na konci této fáze dochází k natlačení plodových obalů do krčku (Hofírek et al., 2009).

3.3.1.3 Vypuzovací fáze

Vypuzovací fáze trvá v rozmezí jedné a dvou hodin. Plod je v amnionovém vaku postupně protlačován porodními cestami. Dochází k prasknutí plodových obalů a zvlhčení porodní cest plodovou vodou (Cooke, 2003; Hofírek et al., 2009). Kontrakce jsou velmi silné, relativně dlouhé a krátce po sobě se opakují (Jelínek et al., 2003). Stahy jsou silnější a kráva má přirozený reflex tlačit (Cooke, 2003; Jelínek et al., 2003). V této fázi kráva zpravidla ulehá, a to z důvodu lepší účinnosti břišního lisu (Jelínek et al., 2003). K vypuzení telete by mělo dojít do 6 hodin po začátku vypuzovacího stádia. Poté se snižuje pravděpodobnost narození živého telete (Cooke, 2003). Po vypuzení je tele spojeno s matkou prostřednictvím pupečního provazce, ten se při prvních pohybech telete přetrhne (Jelínek et al., 2003).

3.3.1.4 Poporodní fáze

Po vypuzení telete nejprve dochází ke zklidnění děložních kontrakcí matky, ale následně znovu k aktivaci. Jedná se o konečnou poporodní fázi, kdy mají kontrakce nižší intenzitu a dochází k vypuzení plodových obalů (lůžka). Doba odchodu lůžka je variabilní. U skotu to bývá doba delší než cca 4 hodiny (Jelínek et al., 2003).

Kontrola porodu by měla být samozřejmostí. Mělo by být na snaze chovatelů vyvarovat se zbytečným ztrátám telat i krav. Kontrola znamená sledování průběhu porodu a popřípadě poskytnutí pomoci při komplikacích. Není vhodné, aby člověk pomáhal při každém porodu (Mee, 2004). Ošetřovatel musí být schopen rozpoznat, kdy se jedná o komplikovaný porod a měl by vědět jakým způsobem zajistit odbornou pomoc. Průběh porodu se v zootechnické praxi hodnotí a zaznamenává pomocí číselných kódů, které jsou uvedeny v tabulce č.3 (Prýmas, 2007).

Tabulka č.3: Průběh porodu (Plemdat, 2018)

kód	význam	popis
1	snadná porod	porod bez asistence
2	normální porod	porod s pomocí maximálně 2 osob
3	těžký porod	pomoc více osob, asistence veterináře, jednoznačně nežádoucí průběh porodu, císařský řez
4	císařský řez	tento kód se používá pouze pro masná plemena pro jednoznačnou identifikace porodu císařským řezem (ostatní plemena označují císařským řez kódem 3)
9	bez informace	informace o průběhu není dostupná

3.3.2 Normální porod

Normální porod by měl probíhat samovolně bez potřeby pomoci člověka. Pro normální průběh je důležitá především poloha plodu (Prýmas, 2007). Plod se otáčí kolem podélné osy a zaujímá typickou porodní polohu. Změna polohy je způsobena jeho aktivními pohyby za pomoci kontrakcí dělohy a pohybu plodových vod. Plod by se měl nacházet v horním postavení v podélné poloze, tak aby hřbet směřoval nahoru (Hofírek et al., 2009). Při takovém postavení do porodních cest nejprve vstupují hrudní končetiny a poté hlava (Prýmas, 2007).

V průběhu první fáze a při normálním průběhu porodu není žádoucí aktivní asistence. Předčasný nebo nepotřebný zásah může naopak celý porod zkomplikovat. Nepřiměřená síla ve snaze pomoci může vést u telete k rozvoji asfyxie, pohmožděninám, vykloubení končetin nebo i rupturám jater apod. (Mee, 2004).

3.3.3 Komplikovaný porod

Komplikovaný porod je takový porod, při kterém plod z nějakého důvodu nemůže být spontánně vypuzen z dělohy nebo není možné, aby prošel porodními cestami (Doležel et Zajíc, 2009). Pokud není zvládnut management telení, riziko vzniku komplikovaných porodů vzrůstá. Ošetřovatel by měl být schopný rozpoznat příznaky nestandardního porodu (Mee, 2004). Mezi hlavní příznaky patří například intenzivní porodní stahy trvající déle než

30 minut bez objevení se plodových obalů nebo plodu, nevypuzení plodu do 2 hodin po objevení se plodového obalu a také pokud je ve stydké štěrbině přítomna pouze jedna končetina, hlava nebo ocas. Dalším příznakem může být abnormální výtok s příměsí krve (Doležal et Zajíc, 2009).

Pokud dojde ke komplikacím a je nutný zásah člověka, je důležité, aby tele bylo vybavené z matky do pěti minut po zahájení manipulace. Manipulací s teletem totiž dochází k aktivaci pohybů plodu, a tedy ke zvýšené potřebě kyslíku. Pokud by tele mělo nedostatek kyslíku, může dojít k respirační acidóze, která může přejít až k acidóze metabolické a ztrátě životaschopnosti telete (Prýmas, 2007). Komplikovaný porod je závažný z hlediska mlezivové výživy, kdy je tele slabé, má slabý sací reflex a nemá zájem přijímat mlezivo (Doležal, 2013).

Komplikovaný porod může nastat u jalovic, které jsou před otelením přesunuty ze vzdálené farmy, mají nejasný původ, drobnou kostru apod. Dále u krav, které již měly nějaké zdravotní problémy, jako jsou výhřezy pochvy a dělohy nebo otočení dělohy, u krav s metabolickými problémy jako např. parézy, ketózy, mastitidy, chřipky (Doležal et Staněk, 2011b). Ztížení také může nastat při dislokaci dělohy a nedostatečném otevření děložního krčku (Prýmas, 2003). Dalším faktorem možného vzniku komplikací při porodu může být neadekvátní kondice vysokobřezích krav a jalovic (tj. $< 2,5$ nebo ≥ 4 body). Ke komplikacím při telení dochází u krav, u nichž nastupují porodní bolesti pomalu nebo jsou příliš intenzivní a dojde k rychlému vyčerpání. Nejvíce komplikací při telení je obvykle u jalovic (Doležal et Staněk, 2011b). Další příčinou komplikovaného porodu může být nadměrná velikost plodu a jeho nepravidelná poloha (Prýmas, 2003).

3.4 Mlezivo a faktory ovlivňující jeho kvalitu

Mlezivo neboli kolostrum je tzv. prvotní mléko. Je to nezbytný zdroj živin a imunity, kterou novorozené tele potřebuje ke svému přežití (Cummins et al., 2017; Lago et al., 2017). Jak zjistila studie Wells et al. (1996), telata, která nepřijala po narození dostatečné množství mleziva, měla 74× vyšší pravděpodobnost úhynu v průběhu prvních 3 týdnů života než telata, která mlezivo přijala.

3.5 Syntéza mleziva

K syntéze mleziva dochází v mléčné žláze přibližně 5 týdnů před otelením, kdy dochází k vazbě imunoglobulinů z krve matky na receptory žláznatých buněk vemene díky vlivu estrogenů a progesteronu (Godden, 2008). Je vhodné krávy před otelením umístit do místa

porodu v dostatečném časovém předstihu, aby došlo k vytvoření protilátek proti antigenům, které se v tomto prostředí vyskytují.

Pro syntézu mleziva je nejdůležitější období stání na sucho. Tedy čas mezi tzv. zaprahnutím a porodem. Nejčastější délka stání na sucho v chovech dojeného skotu je okolo 60 - ti dní před plánovaným datem porodu (Lefebvre et Santschi, 2012). Krávy, které stojí na sucho méně než 21 dní, nebo na sucho nestojí vůbec, mají prokazatelně nižší koncentraci imunoglobulinů v mlezivu. Také bylo zjištěno, že krávy, které stojí na sucho 40 dní, mají poté menší objem nadojeného mleziva oproti kravám, které na sucho stojí 60 dní (Godden, 2008).

3.6 Složení mleziva

Mlezivo v pravém slova smyslu získáváme pouze z prvního nádoje. Z druhého a třetího již považujeme sekret za tzv. tranzitní mléko (Godden, 2008).

Tabulka č.4: Rozdíl složení mleziva z I. Nádoje, tranzitního mléka z II. a III. a zralého mléka nádoje holštýnského skotu (Godden, 2008)

	Mlezivo I. nádoj	Tranzitní mléko II. nádoj	Tranzitní mléko III. nádoj	Zralé mléko
Celková sušina (%)	23,9	17,9	14,1	12,9
Celkové bílkoviny (%)	14,0	8,4	5,1	3,1
Kasein (%)	4,8	4,3	3,8	2,5
Imunoglobuliny (%)	6,0	4,2	2,4	0,09
IgG (g/100 mL)	3,2	2,5	1,5	0,06
Tuk (%)	6,7	5,4	3,9	4,0
Laktosa (%)	2,7	3,9	4,4	5,0
Hořčík (%)	0,04	0,01	0,01	0,01
Vápník (%)	0,26	0,15	0,15	0,13
Vitamín A (μg/100 mL)	295	190	113	34
Vitamín E (μg/g tuku)	84	76	56	15
Riboflavin (μg/mL)	4,83	2,71	1,85	1,47
Vitamín B12 (μg/100 mL)	4,9	-	2,5	0,6

Mlezivo se svým složením výrazně odlišuje od mléka zralého. Na rozdíl od zralého mléka obsahuje až čtyřikrát více bílkovin, především díky vyššímu obsahu imunoglobulinů a kaseinu. Obsahuje také vyšší procento tuku, který je nezbytný pro termogenezi a regulaci tělesné teploty telete bezprostředně po narození (Godden, 2008).

Jednou z nejdůležitějších složek mleziva jsou imunoglobuliny, které se do mleziva dostávají jak z krve matky, tak i díky jejich syntéze přímo v mléčné žláze (Tizard, 2008). Nejdůležitější k zajištění adekvátní úrovně pasivní imunity a také nejvíce zastoupeny jsou imunoglobuliny třídy G. Další třídy imunoglobulinů jsou pak v mlezivu IgA, IgM, IgE, IgD. IgG a IgM identifikují a inaktivují mikroorganismy vstupující do krevního řečiště, zatímco IgA se vážou na střevní sliznici a zabraňují patogenům do krevního řečiště vstupovat (Zachwieja et al., 2000).

Tabulka č.5: Zastoupení tříd imunoglobulinů v 55 vzorcích mleziva (Kehoe et al., 2007)

Třída imunoglobulinů	Průměrná hodnota (g·l ⁻¹)	Střední chyba průměru (g·l ⁻¹)	Minimum (g·l ⁻¹)	Maximum (g·l ⁻¹)
IgG₁	34,96	12,23	11,8	74,2
IgG₂	6,0	2,82	2,7	20,6
IgA	1,66	0,99	0,5	4,4
IgM	4,32	2,84	1,1	21,0

Do mleziva prostupují i látky z těla matky, které jsou imunologicky aktivní a jsou absorbovány přes stěnu tenkého střeva telete. Jedná se o makrofágy, neutrofilové a lymfocyty T a B. Dále mlezivo obsahuje nespočet specifických látek. Mezi ně patří růstové faktory, inzulin, látky s antimikrobiální aktivitou, vitamíny a minerální látky. Růstové faktory v mlezivu zahrnují růstový faktor beta-2 (TGF-β2), růstový hormon (GF) a inzulin-růstový hormon (IGF-1), který reguluje vývin trávicí soustavy (Godden, 2008) a stimuluje absorpci imunoglobulinů (Quigley 2001). Mezi látky s antimikrobiální aktivitou patří laktoferin, lysozym a laktoperoxidáza. Jejich funkcí je ochrana stěny střeva před možnou infekcí. Laktoferin je glykoprotein, který váže železo, podporuje růst novorozenečích telat a snižuje riziko morbidity (Heinrichs et Jones, 2011a).

Vitamínů a minerálních látek je v mlezivu zastoupeno hned několik. Z vitamínů jsou to například vitamín A (axeroftol), vitamín E (tokoferol), vitamín B12 (kobalamin), vitamín B2 (riboflavin). Z minerálních látek například vápník, hořčík, který je důležitý pro odchod střevní smolky, zinek a železo.

Dalšími látkami, které mlezivo obsahuje, jsou karoteny, kyselina listová (Godden, 2008), prolaktin, interferon, cytokiny, kortizol, tyroxin aj. (Xu, 1996). Další významnou součástí mleziva je inhibitor trypsinu, jehož koncentrace je v mlezivu až 100× vyšší než v mléce. Tento inhibitor má za úkol chránit IgG a další bílkoviny před proteolytickou degradací v tenkém střevě narozených telat (Godden, 2008).

3.7 Kvalitativní požadavky na mlezivo

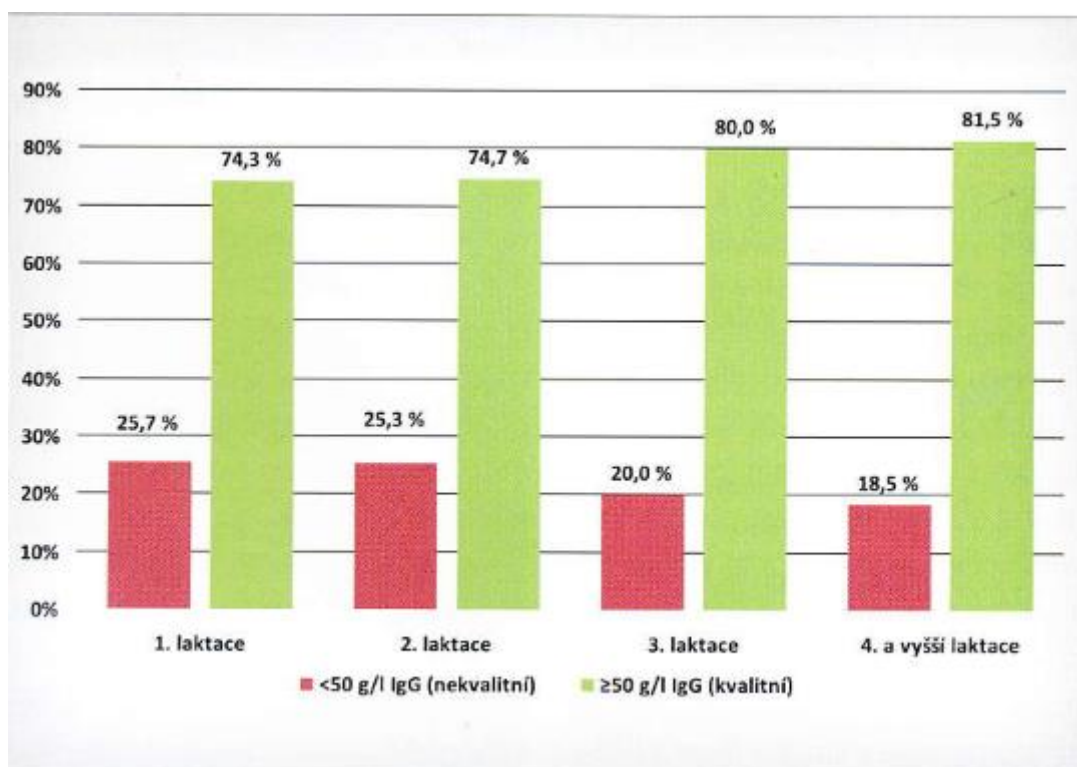
Kvalitu mleziva ovlivňuje velké množství faktorů. Mezi nejvýznamnější patří koncentrace imunoglobulinů, celkový počet mikroorganismů v mlezivu a dalších látek. Celkovou kvalitu může, ale také, ovlivnit věk a výživa krávy, pořadí laktace nebo délka období stání na sucho, vakcinace březích krav atd. (Kehoe et al., 2007; Godden, 2008).

3.7.1 Imunologická kvalita mleziva

Koncentrace imunoglobulinů je velmi variabilní a určuje kvalitu daného mleziva. Nejvyšší koncentrace je přibližně do dvou hodin po porodu a poté velmi rychle klesá. Nejvýznamnější je imunoglobulin IgG, zvláště pak třídy IgG1 a IgG2, které tvoří 85 % všech imunoglobulinů (Godden, 2008). Kvalitní mlezivo musí mít koncentraci IgG nad 50 g·l⁻¹. Pokud je naměřená hodnota menší než 50 g·l⁻¹ jde o mlezivo nízké kvality.

Množství Ig v mlezivu roste s pořadím laktace. To znamená, že u krav na druhé laktaci je vyšší pravděpodobnost, že budou mít kvalitnější mlezivo na rozdíl od prvotek (Stelwagen et al., 2008; Kehoe et al. 2011). Heinrichs et Jones (2011a) svým výzkumem vyvrátili tvrzení, že jalovice nemají dostatečně kvalitní mlezivo. Provedli měření množství IgG v mlezivu na třech velkých farmách. Jejich analýza ukázala, že krávy na první nebo druhé laktaci měly o něco nižší hodnoty, ale i přesto splňovaly požadavky na kvalitní mlezivo, protože koncentrace IgG byla vyšší než 50 g·l⁻¹. Tento výsledek potvrdil Staněk et al. (2017b) i v tuzemských chovech dojeného skotu, kde bylo odebráno 424 vzorků mleziv od prvotek a 74,3 % vzorků mělo dostatečný obsah IgG (IgG ≥ 50 g·l⁻¹). V rámci výzkumu bylo dále zjištěno, že obsah IgG byl nižší u krav na 1. a 2. laktaci (medián 74,1 g·l⁻¹), a to v porovnání s mlezivou od krav na 3. a 4. laktaci (medián 82,9 g·l⁻¹).

Graf. č.1: Podíl kvalitním a nekvalitních mleziv podle pořadí laktace (Staněk et al., 2017b)



Staněk et al, (2017b) vyhodnotili imunologickou kvalitu mleziva v tuzemských chovech dojeného skotu s využitím přímého stanovení obsahu imunoglobulinů v mlezivu (radiální imunodifuze). Celkem bylo vyhodnoceno 1381 vzorků mleziv z prvního nádoje po otelení. Z výsledků vyplynulo, že 22,8 % mleziv mělo nedostatečnou kvalitu ($\text{IgG} < 50 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$). Byl potvrzen vliv plemene, pořadí laktace, doba do prvního podojení a množství získaného mleziva při prvním podojení. Na základě vyhodnocení vlivu plemene bylo zjištěno, že obsah IgG byl vyšší v mlezivech holštýnských krav (medián $80,3 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$ IgG) oproti mlezivům krav plemene českého strakatého skotu (medián $74,4 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$ IgG). Vyšší obsah IgG měla také mleziva nadojená do čtyř hodin po otelení a mleziva nadojená v objemu 8 litrů.

3.7.2 Mikrobiologická kvalita mleziva

Velmi podstatným faktorem ovlivňujícím kvalitu a zdravotní nezávadnost mleziva je jeho mikrobiologická kontaminace. I přesto, že je mlezivo naprosto nezbytné pro výživu nově narozených telat je také potenciálním zdrojem nebezpečných mikroorganismů, které mohou přímo vyvolávat onemocnění (sepse, infekce kloubů, průjmová onemocnění), ale také zapříčinit vznik řady chronických a subklinických infekcí, které se projeví až později. Standardně používanou jednotkou v hodnocení mikrobiální kontaminace je kolonie tvořící jednotka (KTJ) – anglicky „colony forming unit – cfu“.

Mikroorganismy mohou také snižovat množství vstřebaných imunoglobulinů ve střevě, a proto je nutná adekvátní mikrobiologická kvalita pro zajištění dostatečné saturace telete imunoglobuliny (McGuirk et Collins, 2004; Stewart et al., 2005; Godden, 2008).

Limity mikrobiální kontaminace nejsou pevně stanoveny, avšak McGuirk et Collins (2004) uvádí, že by hodnota celkového počtu mikroorganismů (CPM) měla být <100 tis. cfu·ml⁻¹, na rozdíl od Heinrichs et Jones (2016), kteří uvádí limitní hodnotu CPM pouhých 20 tis. cfu/ml. Dále se sledují hodnoty pro množství koliformních mikroorganismů (CM) a nekoliformních mikroorganismů (NCM) (viz. Tabulka č.6).

Tabulka č.6: Požadavky na mikrobiologickou kvalitu mleziva podle různých autorů

Autoři studie	Celkový počet mikroorganismů (CPM) (cfu/ml)	Koliformní mikroorganismy (CM) (cfu/ml)	Nekoliformní mikroorganismy (NCM) (cfu/ml)
(McGuirk et Collins, 2004)	<100 000	<10 000	<5 000
(Heinrichs et Jones, 2011a)	<20 000	<100	<5 000

Z mleziva je možné izolovat několik druhů mikroorganismů:

- Mikroorganismy běžně se vyskytující na kůži a sliznicích: kvasinky, *Staphylococcus spp.*, *Corynebacterium spp.*, *Streptococcus spp.*, *Arcanobacterium pyogenes* a *Pasteurella spp.*
- Mikroorganismy prostředí: jsou nefermentující G. bakterie, *Bacillus spp.* a *Micrococcus spp.*
- Mikroorganismy fekálního znečištění: *Escherichia coli*, *Klebsiella spp.*, *Proteus spp.*, *Enterococcus spp.*
- Patogeny mléčné žlázy: *Streptococcus uberis*, *Staphylococcus aureus* a *Staphylococcus dysgalactiae* (Fecteau et al., 2002).

Patogenní organismy mohou pocházet přímo z mléčné žlázy, kdy může vysokou kontaminaci mleziva způsobit nesprávný management zaprahování dojnic. Důvodem může být nedostatečná práce s dojnicemi se zvýšeným počtem somatických buněk v mléce ke konci laktace, špatná volba antibiotického přípravku pro zaprahnutí nebo špatný postup při vlastním zaprahování (Staněk et al., 2016).

Častější je nárůst mikrobiologické kontaminace při jeho získávání (tj. dojení), při kontaktu mleziva s nedostatečně čistými nádobami (konve na mlezivu, vědra, nádoby pro

napájení telat) a vlastním množením bakterií v uchovávaném mlezivu (nechlazené, volně ložené mlezivo např. v dojrně). Důležitým faktorem je také hygiena ustájení, kterou významně ovlivňuje systém ustájení. Velmi odlišné hygienické rozdíly jsou mezi volným a vazným ustájením. Pro udržení čistoty dojníc je vhodnější ustájení volné ať už stelivové nebo bezstelivové (McGuirk et Collins, 2004). Velmi rizikové je ustájení krav v období stání na sucho ve skupinovém kotci na vysoké podestýlce kvůli nedostatečné péči, jako je nepravidelné vyhrnování hnoje a přistýlání (Staněk et al., 2016).

Hlavními chybami udržení správné hygieny při dojení jsou nedokonalý predipping, použití jedné utěrky nebo ubrousku na více krav a u starších typů dojíren chybějící mezidezinfekce dojícího zařízení apod. Pro minimalizaci takové kontaminace je důležitá hygiena dojení a pravidelné čištění a sanitace kbelíků, lahví a cucáků, ze kterých se telata napájí (Godden, 2008; Heinrichs et Jones, 2011a; Staněk et al., 2016).

Největší nárůst mikroorganismů v mlezivu je při ponechání mleziva v teplém prostředí. Proto by mlezivo mělo být zkrmeno ihned po nadojení nebo by mělo být zchlazeno, zamrazeno nebo ošetřeno, aby nedocházelo k případnému množení nežádoucích mikroorganismů (McGuirk et Collins, 2004).

Staněk et al. (2016) ve výzkumu mikrobiální kvality mleziva zaznamenali vysokou míru mikrobiální kontaminace mleziva. Vzorky mleziva pocházeli z 34 chovů dojeného skotu v ČR, kde bylo celkem odebráno 1062 vzorků mleziva. Limit CMP do 100 tis. cfu/ml splnilo 27,1 % vzorků a přísnější limit podle Heinrichse et Jonese (2017) pouhých 11,9 %. Naopak PHIPPS et al. (2016) uvádějí, že ze vzorků získaných v Austrálii splňovalo limit 100 tis cfu/ml 58 % vzorků. STANĚK et al. (2016) dále zjišťovali hodnoty CM a NCM. Limit CM podle McGuirk et Collins (2004) <10 tis. cfu/ml splnilo 84,2 hodnocených vzorků, zatímco přísnější hranici <100 cfu/ml dle Heinrichs et Jones (2017) to bylo 35,7 % vzorků. Hranici pro NCM (<5 000 cfu/ml) splnilo 81,4 % hodnocených vzorků.

Tabulka č.7: Mikrobiologické ukazatele kvality mleziva získaného při prvním podojení krav - n= 1062 vzorků (Staněk et al., 2016)

Ukazatel	Limit (cfu/ml)	Průměr (cfu/ml)	Medián (cfu/ml)	Minimum (cfu/ml)	Maximum (cfu/ml)
Celkový počet mikroorganismů	<100 000 ¹ <20 000 ²	2 625 077	530 000	300	42 880 000
Koliformní bakterie	<10 000 ¹ <100 ²	11 990	325	0	472 000
Nekoliformní bakterie	<5 000 ^{1,2}	12 756	180	0	600 000

¹ limit podle McGuirk a Collins (2004), ² limit podle Heinrichs a Jones (2017)

3.8 Uchování mleziva

V chovech dojeného skotu by měly být k dispozici dostateční zásoby kvalitního mleziva. Rezervní zásoby musí být k dispozici pro případy, kdy nemůže být získáno mlezivo od matky (např. metabolické problémy, poporodní komplikace, zranění nebo úhyn krávy), nebo v případě, kdy se jedná o nekvalitní (mlezivo zhodnocené refraktometricky) a ke krmení nevhodné (senzoricky a pachově změněné, s příměsí hnisu, krve apod.) mlezivo. Mlezivo můžeme uchovávat několika způsoby:

- zchlazením,
- zmrazením (Doležal et Staněk, 2015),
- sušením (Zachwieja et al, 2000).

3.8.1 Uchování chlazením

Při krátkodobém uchování mleziva v lednici při teplotě přibližně 5 °C můžeme mlezivo uchovávat po dobu 2 až 5 dnů (Doležal et Staněk, 2015). Při využití zchlazení je možné přidání konzervantu sorbanu draselného, který stabilizuje hladinu mikroorganismů díky bakteriostatickému účinku, a to až po dobu 96 hodin (Stewart et al., 2005). Chovatelé se musí uvědomit, že doba skladování mleziva je významně ovlivněna těmito faktory:

- hygienou dojení a zdravím mléčné žlázy,
- hygienou dojícího zařízení a čistotou transportních nádob,
- dobou mezi nadojením, zchlazením a uložením do chladničky,
- čistotou nádob určených ke krátkodobému uchování,

- teplotou v chladničce – optimálně 1 až 2 °C (Doležal et Staněk, 2015).

3.8.2 Uchování mrazením

Zmrazené mlezivo je možné v mrazničce uchovávat po dobu až jednoho roku, aniž by se výrazně zhoršila jeho imunologická kvalita. Teplota v mrazničce musí být okolo – 20 °C. Mlezivo se v chovech dojeného skotu uchovává v PET lahvích nebo v jiných nádobách. Na obale by měly být uvedeny tyto údaje:

- ušní číslo krávy,
- datum nadojení,
- kvalita odhadnuta refraktometrem nebo kolostroměrem,
- datum do kdy má být mlezivo spotřebováno (Doležal et Staněk, 2000; 2015).

3.8.3 Rozmrazení

Při rozmrazování by teplota vodní lázně neměla přesáhnout 50 °C, aby nedocházelo k denaturaci bílkovin a likvidaci ochranných látek. Také bychom se měli vyvarovat opětovnému ohřívání. Naprosto špatný způsob ohřevu je přidání horké vody. Nejvhodnější je použití vodní lázně s vodou o teplotě přibližně 45 °C (Doležal et al., 2006). Samotné rozmrazení by mělo být co nejrychlejší, aby nedošlo k nárůstu nežádoucích mikroorganismů (Pavlata et al, 2005).

3.8.4 Sušení

Nákladnou, a tedy velmi málo používanou metodou je sušení mleziva. Navíc je u sušeného nebo lyofilizovaného mleziva snížena absorpce imunoglobulinů až o 30 %, a to v porovnání s nativním mlezivem (Zachwieja et al, 2000).

3.9 Ošetření mleziva

3.9.1 Okyselení mleziva

Při okyselování mleziva dochází k eliminaci množení mikroorganismů v mlezivu. Okyselování můžeme použít při krátkodobém i dlouhodobém konzervování. Okyselené mlezivo je vhodné telatům podávat až od 3. až 4. dně věku, do té doby by měla být napájena čerstvým mlezivem (Daniels et al, 1977). Pokud je okyselené mlezivo uchovávané v chladničce, je možné ho uchovávat až 30 dní. Pokud by bylo uchovávané při pokojové teplotě jeho použití je možné do 5 dnů.

Mlezivo se okyseluje kyselinou mravenčí v množství 30 ml 8,5 % kyseliny na 1 l mleziva. Lze také použít kyselinu octovou a propionovou nebo využít bakterie *Streptococcus lactis*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobasilus acidophilus* apod. Ovšem při použití bakterií dochází k rozkladu laktózy, a tedy snížení nutriční hodnoty mleziva (Zachwieja et al, 2000). Pokud chceme okyselené mlezivo uchovávat dlouhodobě, je nutné dosáhnout pH 4. Takto ošetřené mlezivo je nutné před podáním teleti zneutralizovat jedlou sodou v množství 3,5 g na litr mleziva. Výsledné pH vhodné pro zkrmování by pak mělo být v rozmezí 5 až 5,5 (Pavlata et al, 2005).

3.9.2 Pasterace mleziva

Další z možností, jak také ošetřit mlezivo je pasterace (Godden, 2008). Mlezivo se doporučuje pasterizovat při teplotě 60 °C po dobu 60 minut. Při tepelném ošetření dojde ke snížení počtu patogenů, udržení imunologické kvality a zachování tekuté konzistence. Takto ošetřené mlezivo lze v chladničce uchovávat až 10 dní (Ježková, 2011). Godden et al. (2006) a Johnson et al. (2007) prokázali ve svých experimentech výrazné snížení mikrobiální kontaminace mleziva při jeho tepelném ošetření na 60 °C po dobu 30 minut.

Při zkrmování tepelně ošetřeného mleziva byla zjištěna vyšší koncentrace imunoglobulinů (IgG) v séru ($18,0 \pm 1,5 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$) oproti tepelně neupravenému mlezivu ($15,4 \pm 1,5 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$). V souvislosti s množstvím imunoglobulinů v séru telat byl u telat napájených tepelně ošetřeným mlezivem zjištěn nižší výskyt průjmových onemocnění (Godden et al., 2012).

3.10 Napájení telat

Správné napájení telat je nedílnou součástí správného odchovu telat, protože jen ze správně odchovaného telete může vyrůst zdravé vysokoprodukční zvíře.

Při napájení je velmi podstatná funkce jícnové rýhy a čepcobachorového splavu. Při přijímání mléčného nápoje sáním, dochází ke stahům jícnové rýhy a uzavření čepcobachorového splavu, což zajišťuje tok mleziva, mléka nebo mléčného nápoje přímo do slezu. Na správném uzavření jícnové rýhy a splavu se podílí mnoho stimulů, mj. sací a polykací reflex, zrakový, chuťový a čichový vjem, teplota nápoje a způsob napájení. Pokud při napájení nedojde ke správnému uzavření jícnové rýhy a čepcobachorového splavu, může docházet k průtoku mleziva a mléka do bacheru nebo čepce, což může vést ke vzniku zažívacích problémů (Doležal et Staněk, 2011a)

Dalším negativem může být i poloha hlavy telete při napájení. Je zapotřebí, aby hlava telete byla při napájení zdvižená a ne skloněná. Mírně zdvižená hlava odpovídá pozici při přirozeném sání od matky a mléko se dostává přímo do slezu. Pokud má tele hlavu skloněnou, může se část nápoje dostávat do bachoru a může vyvolat trávicí problémy (Brouček et Kišac, 2001; Doležal et Staněk, 2011a).

3.11 Způsoby napájení

V chovech dojeného skotu není vhodné se spoléhat na dostatečný příjem mleziva teletem cestou jeho přirozené sání od matky z vemene (Godden et al., 2009). Godden et al. (2009) uvádí důvody řízeného napájení telat mlezivem:

- Nevhodný tvar a rozměry vemen krav, které způsobují komplikace při sání telete např. prověšená vemena se struky nízko nad podlahou porodního kotce,
 - neochota krav nechat tele sát (chybějící mateřský pud, agresivita),
- absence jakékoliv kontroly kvality mleziva,
- špatná kontrola množství skutečně přijatého mleziva teletem,
- telata s nedostatečným sacím reflexem a jinými zdravotními problémy, např. po ztížených porodech, jsou odkázána na péči ošetřovatele, protože sama se nedokáží napít nebo se nenapijí včas a v dostatečném množství.

Zkrmovat mlezivo je možné několika způsoby. Je možné použít plastovou nebo pozinkovanou lahev s cucákem, vědro s cucákem nebo jícnovou sondu (Staněk et Doležal, 2011a). Výhody a nevýhody různých způsobů podávání mleziva jsou shrnuty v tabulce X.

Tabulka č.8: Výhody a nevýhody různých způsobů podávání mleziva telatům (Staněk et al., 2014)

Způsob podání mleziva	VÝHODY	NEVÝHODY
Pozinkované nádoby s cucákem	Sání mleziva přes cucák, snadná čistitelnost, jednoduché zacházení, dobrá skladovatelnost, dostatečný objem – 3, resp. 4 litry.	Chybí rysky pro odměřování vypitého mleziva, rychlejší chladnutí mleziva v porovnání s plastovými láhvemi.
Plastové láhve s cucákem	Sání mleziva přes cucák, jednoduché zacházení, výborný přehled o množství přijatého mleziva, dobrá skladovatelnost, dostatečný objem, některé typy umožňují regulovat průtok mleziva při sání, dobrá termostabilita mleziva.	Čištění vyžaduje použití mycích pomůcek, některé nemají dostatečný objem – pouze 2 litry, některé typy cucáků mají neadekvátně velký průměr a může docházet k jejich znehodnocení (nutná pravidelná kontrola a výměna), některé cucáky mohou být příliš tvrdé.
Plastová vědra s cucákem	Sání mleziva přes cucák, možnost odměřování množství mleziva i kontrolovat jeho spotřebu, dobrá čistitelnost samotného vědra.	Namáhavější manipulace s více vědry současně, rychlejší chladnutí mleziva, horší čistitelnost držáku cucáku a nasávací trubičky, často neadekvátně velký průměr cucáku.
Napájení z volné hladiny	Velmi jednoduchá manipulace, snadné čištění, dobrá skladovatelnost většího počtu nádob.	Rychlé chladnutí mleziva, zcela nefyziologický a organizačně náročný způsob napájení telat mlezivem, nedoporučuje se.
Jícnová sonda	Zajištění příjmu mleziva u telat s omezeným sacím reflexem či bez něj. Možnost podat větší objem, který by tele samo nepřijalo. Relativně rychlý způsob podání mleziva. Přehled o množství přijatého mleziva teletem.	Vyžaduje zručnost a zkušenost ošetřovatele při zavádění sondy (riziko zavedení sondy do prudušnice). Nižší efektivita absorpce IgG. Horší čistitelnost. Některé typy tvrdých sond mohou dráždit sliznici dutiny ústní a jícen (riziko protržení jícnu). Neochota telat sát při druhém a dalším napojení.

3.11.1 Nádoby s cucákem

Při prvním napájení telat mlezivem se v tuzemských chovech využívá napájení z nádob s cucákem (Doležal et Staněk, 2015). Doležal et Staněk (2015) uvádí, že telatům bylo mlezivo v chovech dojeného skotu podáno v 52,9 % chovů 3litrovými zinkovými nádobami a v 24,2 % chovů pak plastovými láhvemi s cucákem. Jejich velkou výhodou je snadná manipulovatelnost, snadné čištění a u některých typů je možné regulovat i průtok mleziva. Plastové láhve na rozdíl od plechových lépe udržují mlezivo ve správné teplotě a mnohé z nich mají i rysku (kontrola skutečně přijatého objemu mleziva telaty).

3.11.2 Volná hladina

U telat, která jsou napájena z volné hladiny, je větší riziko průtoku mléčného nápoje, mléka nebo mleziva do bachoru. Nedochozí k dostatečnému proslinění nápoje, protože napájení z volné hladiny trvá kratší dobu než při napájení přes cucák. Z tohoto důvodu může také docházet k tzv. prázdnému sání, což je projevem abnormálního chování. Žádoucí proto je, aby telata přijímala tekutiny přes cucák, tedy, aby bylo použito napájení z láhve s cucákem nebo vědrem s cucákem (Brouček et Kišac, 2001). Signálem pro chovatele, že dochází k nedostatečnému ukojení sacího reflexu, může být vzájemné sání si mlčů telat, pupků i vemínek, nebo sání předmětů po vypití nápoje (Staněk et Doležal, 2011a). Toto abnormální zkracuje dobu odpočinku a má tedy vliv na pohodu telat. Může dokonce i přetrvávat do dospělosti způsobovat u dojnic vzájemné sání a vysávání mléka (Brouček et Kišac, 2001).

3.11.3 Jícnová sonda

Pokud je tele celkově slabé, má slabý sací reflex, nebo nemá zájem přijímat mlezivo například po obtížném porodu je možné využít napojení jícnovou sondou. Při napájení telat jícnovou sondou je velkou výhodou přesný přehled o přijatém mlezivu (Doležal, 2013). Na druhou stranu není aktivován sací reflex a mlezivo vtéká do předžaludků, což není žádoucí a také může tento způsob napájení negativně ovlivňovat absorpci imunoglobulinů v tenkém střevě (Staněk, 2014). Doporučuje se proto přednostně napájet telata z nádob s cucákem a jícnovou sondu využít pro napojení nevypitého mleziva, aby tele přijalo odpovídající množství mleziva (Godden, 2008).

3.12 Úloha času a množství mleziva

Velmi důležitým faktorem pro správnou absorpci Ig je čas od porodu do prvního napojení. Nejefektivnější transport Ig přes epitel tenkého střeva probíhá v prvních čtyřech

hodinách života (Godden, 2008). Po 6 hodinách života telete postupně schopnost absorpce Ig v tenkém střevě klesá, protože dochází jak ke zranění střevních epitelových buněk, tak i ke kolonizaci střeva bakteriemi a zvyšování produkce trávicích enzymů. Tyto procesy zhoršují, až zcela brání, vstřebávání bílkovin z mleziva (Quigley, 2002). Chovatelé by se měli snažit, aby k prvnímu napojení telete došlo co nejdříve po porodu (Godden, 2008). Podání mleziva je upraveno také národní legislativou, resp. Vyhláškou č. 208/2004 Sb., která stanoví v §2, že po porodu ošetřovatel v intenzivních chovech skotu zkontroluje a zabezpečí základní ošetření krávy a telete, včetně ošetření pupku telete vhodnou desinfekcí, a zajistí, aby novorozené tele přijalo co nejdříve, nejpozději do 6 hodin po narození, dostatečné množství mleziva od matky nebo z jiného zdroje.

V intenzivních chovech se tedy nedoporučuje nechávat nově narozená telata pod matkou a spoléhat se na přirozené napojení telete mlezivem od matky. Je větší pravděpodobnost vzniku zpoždění, kdy nedojde ke včasnému napojení telete dostatečným množstvím mleziva (Godden, 2008). Množství mleziva na první napojení by mělo u telete bez zdravotních problémů odpovídat orientačně 6 % jeho živé hmotnosti, tedy 2 až 2,5 l mleziva (Doležal, 2013). Do 24 hodin od narození by tele mělo přijmout celkem 10 % ze své živé hmotnosti, tedy 4 až 5 l mleziva, a to v několika dílčích dávkách (Doležal et Staněk, 2011c). Aby bylo zabráněno selhání pasivního přenosu imunity (tedy stavu, kdy v séru telete je množství IgG $<10 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$), musí chovatel, ošetřovatel nebo stájník napoji telete minimálně třemi až čtyřmi litry kvalitního mleziva, resp. musí teleti zajistit, aby přijalo 150 až 200 g kolostrálních Ig, a to v průběhu prvních několika hodin po narození (Staněk et al., 2015).

3.13 Možnosti kontroly

3.13.1 Kontrola kvality mleziva v chovu

Pro zdraví narozených telat je velmi důležité, aby jim bylo podáno kvalitní mlezivo v dostatečném objemu. Pokud kvalita mleziva není dostatečná, může dojít k dalším následným ztrátám, jako je nižší intenzita růstu a vyšší nemocnost telat, vyšší spotřeba léčiv a následně také nižší užitkovost na první i druhé laktaci. Je možné využít různé metody pro odhad kvality mleziva, resp. odhad obsahu Ig. (Bielmann et al., 2010) V chovech dojeného skotu je možné pro odhadnutí množství imunoglobulinů využít hustoměr, optický nebo digitální refraktometr. Díky tomu můžeme oddělit kvalitní mlezivo od méně kvalitního a poskytnout tak teleti nezbytné množství IgG (Heinrichs et Jones, 2011b).

3.13.1.1 Kolostrometr

Pomocí kolostrometru neboli hustoměru v případě mleziva odhadujeme měrnou hmotnost mleziva (Bielmann et al., 2010). Při měření je nutné dodržet určenou teplotu mleziva, která se pohybuje od 20 do 23 °C. Pokud by teplota nebyla dodržena, mohou se výsledné hodnoty velmi lišit (nadhodnocení, resp. podhodnocení obsahu IgG v mlezivu).

Při odečítání hodnot z kolostrometru se využívá nejen číselná stupnice, ale také barevná škála. Ta se skládá ze tří barev. Zelená část odpovídá kvalitnímu mlezivu s obsahem IgG nad 50 g·l⁻¹, žlutá část mlezivu s obsahem IgG od 20 do 50 g·l⁻¹ a červená část odpovídá mlezivu s obsahem IgG pod 20 g·l⁻¹. Barevná stupnice hustoměru má i tzv. signalizační efekt – červené pásmo označuje mleziv nekvalitní, žlutá pak mlezivo podprůměrné kvality a zelená mlezivo dobré a nadprůměrné kvality (Heinrichs et Jones, 2011b).

3.13.1.2 Refraktometr

Pro kontrolu kvality mleziva se v chovem využívají optické i digitální refraktometry se stupnicí Brix. Velkou výhodou řady refraktometrů je, že mají automatickou teplotní kompenzaci (označení ATC na refraktometru), to znamená, že při měření není tak důležitá teplota hodnoceného mleziva jako je tomu u hustoměru (Bielmann et al., 2010). Výsledná kvalita mleziva při měření refraktometrem lze ze stupnice odečíst okamžitě. Podle Staňka et al. (2015) jsou výhody refraktometru pro hodnocení mleziva, a to v porovnání se skleněnými hustoměry následující:

- praktičnost a odolnost – jde o kompaktní chovatelskou pomůcku, která není tak křehká jako hustoměr,
- nezávislost na teplotě – zkrácení doby mezi získáním mleziva a jeho hodnocením,
- malé množství mleziva pro jeho zhodnocení,
- krátká manipulace – rychlé získání výsledku, a to v průběhu několika sekund.

Pro odhad kvality mleziva můžeme použít optické nebo digitální refraktometry, které jsou určeny k hodnocení mléčných nápojů, obvykle s rozsahem měření 0 až 30 % Brix. Před měřením vzorku je nutné refraktometr nejprve zkalibrovat. Kalibrace se provádí kápnutím 1 až 2 kapek pitné nebo destilované vody na optický hranol u optického refraktometru nebo do měřicí jamky u digitálního refraktometru. U optického refraktometru se poté přiklopí krytka a kalibračním šroubovákem se nastaví modro-bílé rozhraní na nulovou hranici. U digitálního refraktometru se využívá automatická kalibrace (Staněk et al., 2016).

Pro kvalitní mlezivo odpovídá hodnota 21 až 22 % Brix u plemene holštýn a 18 % Brix u plemene Jersey. Tyto hodnoty odpovídají koncentraci imunoglobulinů nad IgG $50 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$. Takové mlezivo je velmi vhodné pro právě narozené tele. Pokud je hodnota Brix pod 18 %, jde o mlezivo, které je vhodné ke zkrmování až druhý den věku telete (Quigley et al., 2013).

3.14 Kontrola imunitní vybavenosti telat

Kontrola imunitní vybavenosti je nedílnou součástí adekvátně nastaveného managementu mlezivové výživy. Pokud tele nepřijme dostatečné množství mateřských imunoglobulinů nebo dalších látek zprostředkovávajících imunitu, pak dochází ke zvyšování rizika tzv. selhání pasivního přenosu a pro výskyt septikémií, průjmových a respiračních onemocnění (Staněk et al., 2017a). Je doporučeno provádět kontrolu mlezivové výživy pravidelně. Sledováním vybavenosti telat mateřskými protilátkami (IgG, celková bílkovina) (Jaster, 2005)

Pro přesné stanovení IgG je možné využít laboratorní metodu RID (radiální imunodifuze) tzv. zlatý standard. Princip této metody spočívá v nanesení vzorku séra do jamky v agaru. Protilátky obsažené ve vzorku difundují do okolí a reagují s králičími protilátkami proti hovězím IgG, které jsou do agaru dodány. Vytvoří se prstenec a jeho průměr se vyhodnocuje pomocí kalibrační křivky (Krejčí et al., 2016).

Pro chovatele je ale jednodušší, rychlejší a levnější použití metody kontroly managementu mlezivové výživy stanovení na základě obsahu celkové bílkoviny (CB) v krevním séru telat. Možnosti stanovení jsou dvě. Chovatel může využít stanovení koncentrace CB:

- fotometricky v laboratoři,
- za pomoci optického nebo digitálního refraktometru.

Hodnoty obsahu celkové bílkoviny zjišťované refraktometricky, které se považují za uspokojivé by měly být $\geq 55 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$ u 80 % testovaných telat a $\geq 52 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$ u 90 % testovaných telat. Poté se může nastavení managementu mlezivové výživy považovat za dostatečné. Pokud jsou hodnoty obsahu celkové bílkoviny pod $55 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$ a koncentrace IgG pod $10 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$ hovoříme o tzv. „selhání pasivního přenosu“ (Staněk et al, 2016). Staněk a kol. (2016) udává, že je vhodné uskutečnit diagnostiku alespoň u 10 % všech odchovaných telat.

Pro tyto rozборы je nutné odebrání krve a separace séra. Odběr krve zajišťuje veterinární technik nebo veterinární lékař. Krev se odebírá 2. až 7. den po narození z jugulární žíly, a to nejčastěji do odběrových zkumavek (hemosek) pro skot. Je důležité se vyvarovat mechanickému poškození erytrocytů. Není vhodné hemosky protřepávat. Hemosky

se uchovávají ve svislé poloze na stinném místě nejprve v teplém prostředí při 40 °C a poté na dalších 12 až 24 hodin při pokojové teplotě. Dojde tak lépe ke sražení krve a uvolnění séra. Další variantou je odstředění v centrifuze, kdy separace trvá přibližně 15 minut. Získané sérum by mělo mít žlutou barvu. Nevhodné je načervenalé a červené zbarvení séra – hemolytická séra (Staněk et al., 2016).

3.15 Ekonomické aspekty

Pro chov dojeného skotu je velmi důležité nastavení managementu správného odchovu telat. Závisí na něm obrat stáda a celková rentabilita chovu. Pokud jsou v chovu vysoké ztráty telat, pak musí být následně do chovu zařazovány i jalovice, které by jinak nesplňovaly kritéria (tělesný rámec, hmotnost odpovídající věku, reprodukční ukazatele apod.) (Staněk, 2013).

Cenu novorozeného telete je možné zjistit na základě ekonomických kalkulací. Orientačně je to 4172 Kč. Náklady na odchov telat do šestého měsíce věku v ČR dosahovaly průměrné výše 8987 Kč, což odpovídá částce přibližně 45 Kč na den odchovu (Kvapilík et Syrůček, 2016).

Z hlediska mlezivové výživy můžeme zamezit výskytu nemocí a úhynům telat rutinním zavedením kontroly kvality mleziva a následně kontrolou imunitní vybavenosti telat. Nemoci, úhyny telat, ale i malé hmotnostní přírůstky mají za následek zvýšení nákladů. Úhyny telat v ČR dosahují přibližně 5,2 % (Staněk, 2013; Kvapilík et Syrůček, 2016). Dle studií Lührmanna (2009) jsou celkové náklady podle německého modelu u těžkého průběhu průjmového onemocnění 6577,50 Kč a u lehkého průběhu 2700 Kč. U respiračních onemocnění je to pak u těžkého průběhu 5850 Kč a u lehkého průběhu 2257,50 Kč.

Šlosárková et al. (2017) uvádí čtyři možnosti úrovně kontroly imunitní vybavenosti. Liší se přístrojovým vybavením a celkovými náklady. Jsou to:

- minimalistická – nákup univerzálního optického refraktometru (hodnocení kvality mleziva, stanovení obsahu sušiny mléčného nápoje, zhodnocení imunitní vybavenosti telat),
- základní – nákup optického refraktometru pro hodnocení obsahu celkové bílkoviny (CB) v krevním séru,
- rozšířená – nákup optického refraktometru pro hodnocení obsahu celkové bílkoviny (CB) v krevním séru; pořízení centrifugy pro separaci séra,

- komfortní – nákup digitálního veterinárně/zootechnického refraktometru; pořízení centrifugy pro separaci séra.

Tabulka č.9: Přehled nákladů na přístrojové vybavení k rutinní kontrole kolostrální imunity telat podle varianty vybavení chovu (Šlosárková et al., 2017)

Varinta	Optický refratometru (1200 Kč)	Optický refraktometr stupnice pro CB (1300)	Digitální refraktometr (20000Kč)	Centrifuga pro separaci séra (13000)	Celkové náklady v Kč
Minimalistická	X				1200
Základní		X			1300
Rozšířená		X		X	14300
Komfortní			X	X	33000

Přibližné přímé náklady na zavedení systému rutinní kontroly imunitní vybavenosti telat lze odhadnout na 54 Kč/tele u minimalistické a základní verze, u rozšířené 76 Kč/tele a u komfortní pak na 107 Kč/tele (Šlosárková et al., 2017).

Optimalizace managementu mlezivové výživy zajišťuje snížení nemocnosti telat (respirační, průjmová onemocnění) a tím celkovou úsporu nákladů na léčbu. Dále snížení úhynu telat do odstavu a díky tomu možnost výběru dostatečného množství nejlepších jedinců (jalovic) k zajištění obratu stáda a udržení, popř. zvýšení požadované produkce stáda (Staněk, 2013; Kvapilík et Syruček, 2016; Šlosárková et al., 2017).

4 Metodika

4.1 Charakteristiky podniku

Odběr vzorků se uskutečnil v podniku Zemědělské družstvo vlastníků „Štědrá“ Tutleky. Tento podnik se nachází v Královehradeckém kraji nedaleko města Rychnov nad Kněžnou. Zabývá se rostlinnou i živočišnou produkcí a disponuje vlastním zázemím pro opravu a servis zemědělské mechanizace a strojů.

Celkem obhospodařuje 1057 ha zemědělské půdy. Z celkové výměry obhospodařované plochy, připadá 140 na trvalé travní porosty. Na orné půdě pěstují například kukuřici na zrno i na zeleno, pšenici, ječmen, řepu cukrovku, řepku olejku, brambory, ale i kmín, mák atd. Rostlinná produkce zajišťuje veškeré objemné krmivo pro skot.

Živočišná produkce je zaměřena na chov dojeného skotu. Podnik chová celkem 289 krav českého strakatého skotu a kříženců plemene montbeliard. Krávy jsou chovány na dvou farmách. První farma se nachází v místě sídla družstva, a to v Tutlekách a druhá farma pak v nedaleké obci Lupenice. Krávy jsou na farmě Tutleky ustájeny ve volných stájích na hluboké podestýlce bez postýlek. Na farmě Lupenice je ustájení také volné, ale s boxovými loži se stelivem (slámou). Průměrná mléčná užitkovost na krávu za laktaci je pro středisko Lupenice na úrovni 8125 kg a pro středisko Tutleky 7800 kg. Průměrná délka mezidobí u krav je 385 dní, věk při prvním zapuštění jalovic 27 měsíců a 19 dní. Průměrná délka období stání na sucho činí 60 dní. Porodny krav jsou součástí produkčních stájí, a jsou uspořádány, jako volné skupinové kotce s vysokou podestýlkou. Do skupinového porodního kotce jsou krávy a vysokobřezí jalovice ustájovány 21 dní před plánovým termínem otelení.

4.1.1 Management mlezivové výživy v podniku

V podniku je napájení mlezivem zajištěno ošetřovatelem. Kontrola kvality mleziva se neprovádí. Mlezivo pochází od vlastní matky a je podáno v pozinkovaných nádobách s cucákem (tzv. „tupláku“ o objemu 3 litry) nejdéle do 6 hodin po narození. Při prvním napojení se teleti podávají 2 litry mleziva a na druhé napojení 2 až 3 litry mleziva. Celkový objem podaného mleziva v průběhu 24 hodin činí 4 až 5 litrů. Pro telata s nízkou vitalitou (chybějícím sacím reflexem) se využívá napojení jícnovou sondou.

U všech telat se preventivně používají mlezivové pasty Kolostran. Pasta je teleti podána ihned po narození. Pro zvýšení kvality mleziva je přibližně 10 dní přidáván přípravek Trycop v dávce 20 g na den. Přípravek Trycop je složen z energetické složky a současně obsahuje

sušenou vaječnou hmotu, která je získávána od vakcinovaných nosnic. Cílem jeho podávání je zajištění lokální imunity střeva před infekcemi v průběhu prvních týdnů života telete. Žádné další imunologické preparáty ani vitamínové doplňky nejsou pro telata v podniku nepoužívány.

Jako prevence onemocnění telat se v podniku provádí vakcinace krav v období stání na sucho přípravkem Kolibin RC Neo ve dvou dávkách. První dávka se aplikuje 2 měsícem před porodem a druhá dávka měsíc před porodem. Tento přípravek indukuje tvorbu specifických kolostrálních protilátek proti virovým i bakteriálním antigenům (např. rotaviry, koronaviry a enteroparogenní *Escherichia coli*).

4.2 Specifikace chovaných plemen

4.2.1 Český strakatý skot

Český strakatý skot (ČESTR) je původním plemenem skotu na území České republiky, které patří fylogeneticky do skupiny plemen evropského strakatého skotu. Tato plemena jsou nejpočetnější a nejvýkonnější světovou populací skotu dvoustranného produkčního zaměření. Podle údajů Kvapilíka et al. (2017), byl podíl krav českého strakatého skotu na počtu normovaných laktací na úrovni 36 % (průměrná produkce krav 7334 kg).

V minulosti se populace českého strakatého skotu zušlechťovala plemeny ayshire, švédským černobílým skotem a dánským červeným skotem. Od 70. let se plošně využívali býci červeného holštýnského skotu. Podle podílu genů se populace českého strakatého skotu rozdělila na tři podskupiny C1, C2 a C3. V 90. letech se přistoupilo k zušlechťování býky fylogeneticky příbuzných plemen (Cestr, 2018a).

Jde o plemeno skotu kombinovaného produkčního zaměření se zvýrazněnými znaky mléčnosti, středního až většího tělesného rámce s přiměřeně silnou kostrou, dobrým osvalením. Vyniká hlubokým a prostorným hrudníkem, a dobře utvářenou zádí. Zbarvení srsti je červenostrakaté s bílou hlavou, končí končetin a ocasem. Plemeno vyniká především dobrým zdravotním stavem, zejména mléčné žlázy, pravidelnou plodností, snadnými porody, vitalitou telat, výbornou vitalitou telat a bezproblémovým odchovem. Vykazuje velmi dobrou pastevní schopnost a vysoký příjem a využití objemných krmiv. Hmotnost krav v dospělosti je 650 až 750 kg a u býků 1200 až 1300 kg (Sambras, 2006; Cestr, 2018b).

Chovný cíl plemene je zaměřen na vysokou produkci kvalitního mléka a masa. Cílový požadavek na mléčnou užitkovost je 6 000 až 7 500 kg mléka s obsahem bílkovin nad 3,5 %.

Na masnou užitkovou je to pak průměrný denní přírůstek nad 1 300 g v intenzivním výkrmu býků a jatečná výtěžnost nad 58 % (Cestr, 2018a).

4.2.2 Montbeliard

Plemeno Montbeliard je původem z Francie. Vzniklo v 18. století překřížením domácího skotu simentálským plemenem. Je fylogeneticky příbuzné se strakatým skotem a patří mezi horská strakatá plemena.

Jde o plemeno s kombinovanou užitkovostí. Přesněji se jedná maso – mléčný užitkový typ (poměr mléčné a masné užitkovosti je 70:30) (Agropress, 2018).

Montbeliard je plemeno skotu většího tělesného rámce, pevné konstituce s kohoutkovou výškou krav 141 cm a více, a s hmotností 650 až 750 kg. Zbarvení je červenostrakaté s různou intenzitou barvy. Vyznačuje se dobrým zdravotním stavem, bezproblémovými porody, pravidelným zabřezáváním a snadnými porody (Sambraus, 2006).

Mléčná produkce je přibližně 5500 až 7500 kg mléka za normovanou laktaci o obsahu 3,30 až 3,90 % tuku a 3,70 až 4,10 % bílkovin. Masná užitkovost je relativně dobrá. Býčci mají předpoklady pro výkrm do vyšší porážkové hmotnosti (Agropress, 2018). Jak uvádějí Kvapilík et al. (2017), byl počet krav, zařazených v roce 2016 do Kontroly užitkovosti na úrovni 1706 kusů (0,6 % krav z celkového počtu) s průměrnou užitkovostí 7959 kg mléka.

4.3 Popis získávání vzorků mleziv

V Zemědělském družstvu vlastníků Štědrá se sídlem v Tutlekách (farma Tutleky a Lupenice) byly v průběhu roku 2016 a 2017 odebírány vzorky mleziv, a to pro účely jejich imunologického a mikrobiologického zhodnocení. Na obou farmách (Tutleky, Lupenice) je specificky nastaven management získávání mleziva od krav po otelení. Z důvodu eliminace zdravotních poporodních komplikací (metabolická onemocnění, poporodní paréza aj.) je v chovu získáváno při I. a II. dojení po otelení mlezivo do objemu maximálně 4 litrů.

Vzorky byly odebírány do předem připravených a řádně označených (číslo vzorku) 30 ml sterilních vzorkovnic, a to bezprostředně po ukončení prvního podojení otelených krav v dojárně - vzorek získán z konve bezprostředně po každém ukončení dojení krávy. Od každé krávy byly odebírány dva vzorky - první vzorek určený k imunologickému zhodnocení a druhý vzorek určený k mikrobiologickému zhodnocení. V roce 2017 byla odebrána také série vzorků z druhého nádoje, a to pro účely jeho porovnání imunologické a mikrobiologické kvality se vzorky získanými při prvním nádoji. Po získání vzorků mleziv byly tyto následně uloženy do mrazničky a následně byly v pravidelných intervalech převáženy (převoz

v mobilních mrazících boxech) do Výzkumného ústavu veterinárního lékařství, v.v.i. v Brně Medlánkách k vyšetření na oddělení imunologie.

V rámci odběru vzorků byly také na obou farmách získávány tyto anamnestické údaje:

- ušní číslo krávy,
- datum otelení,
- pořadí laktace,
- čas otelení,
- čas prvního podojení,
- objem mleziva na první podojení,
- čas druhého otelení, objem mleziva na druhé podojení.

4.4 Vyšetření vzorků mleziv

Vzorky mleziv byly zpracovány - vyšetřeny odbornými pracovníci na oddělení imunologie Výzkumného ústavu veterinárního lékařství, v.v.i., a to po stránce:

- imunologické – stanovení obsahu imunoglobulinů třídy G v g·l⁻¹ radioimunodifuzí, stanovení % Brix jako jednotky odhadu kvality mleziva - odhad obsahu IgG, a to 2 typy různých refraktometrů (optický refraktometr, digitální refraktometr MISCO),
- mikrobiologické – stanovení celkového počtu mikroorganismů (KTJ kolonií tvořících jednotek v 1 ml vzorku = KTJ·ml⁻¹), koliformních mikroorganismů a nekolidiformních mikroorganismů.

4.4.1 Imunologické vyšetření vzorků mleziv radio-imunodifuzí

V agarózovém gelu obsahujícím protilátky proti bovinnímu IgG (králičí antisérum proti bovinnímu IgG – příprava viz výše) se z předem připravené jamky nechá difundovat testovaný vzorek bovinní kolostrální syrovátky. IgG obsažené v kolostru difunduje radiálně do všech stran tak dlouho, dokud se specifickými protilátkami antiséra v gelu nevytvoří precipitační linie. Tyto linie vznikají v místech ekvivalence antigen (IgG kolostra)/protilátka (antisérum proti bovinnímu IgG). Precipitační linie má tvar kružnice, jejímž středem je jamka, do níž byl umístěn vzorek testovaného kolostra. Průměr kružnice je úměrný koncentraci imunoglobulinů. Po ukončení inkubace se odečítají průměry precipitačních kroužků, a to tak, že každý kroužek se změří dvakrát, vždy ve dvou na sebe kolmých směrech. Z obou měření se vypočítá průměr. Měření lze uskutečnit buď milimetrovým měřítkem, nebo speciálním

měřítkem. Použití měřítka dává přesnější výsledky zatížené menší chybou. Současně je nutné změřit i prstence vzniklé kolem různých ředění standardního séra a z výsledků udělat kalibrační křivku. Výsledná kalibrační křivka obvykle není lineární; její tvar se spíše blíží křivce logaritmické. Znamená to tedy, že čím je ve vzorku obsaženo více IgG, tím je kroužek sice větší, avšak vzhledem ke standardnímu séru se nachází v ploché části kalibrační křivky; vzájemné rozdíly v koncentracích IgG mezi vzorky, jejichž hodnoty IgG se nacházejí v této oblasti, jsou jen nepatrné. Proto je nutné nanášené vzorky ředit podle očekávané koncentrace imunoglobulinů. V případě jejich stanovení v kolostru je ředíme desetkrát. Pokud chceme dosáhnout spolehlivých výsledků, doporučujeme vzorky nanášet ve dvou ředěních. Jako konečný výsledek použijeme ten, jehož naměřený průměr se nachází ve vzestupné oblasti kalibrační křivky (Krejčí et al., 2016).

4.4.2 Refraktometrické zhodnocení vzorků mleziv

Refraktometry jsou v posledních několika letech velmi rozšířené pro své jednoduché a praktické použití v chovech dojeného skotu. Z řady vědeckých studií vyplývá, že pro hodnocení imunologické kvality mleziva lze využít refraktometry se stupnicí Brix. Pro posouzení (odhad) kvality mleziva byly použity dva refraktometry:

- a) optický refraktometr,
- b) digitální refraktometr.

Optický refraktometr (někdy označovaný jako „brixmetr“) je vybaven stupnicí s rozsahem měření 0 až 32 % Brix. Přesnost tohoto optického refraktometru je na úrovni 0,2 %. Refraktometr je vybavený automatickou teplotní kompenzací (ATC), což dává uživateli možnost eliminovat chybu spojenou s teplotou měřeného vzorku. Druhým refraktometrem, kterým byly hodnoceny vzorky mleziva, byl digitální refraktometr MISCO s rozsahem měření 0 až 85 % Brix. Jde o velmi špičkový měřicí přístroj s Abbe optickým systémem a lineárním senzorickým polem, které obsahuje 1024 snímacích prvků (s rozlišením 3256 PPI – hustota pixelů na snímači).

4.4.3 Mikrobiologické vyšetření vzorků mleziv

Sledovány byly parametry celkového počtu mikroorganismů (CPM), koliformní bakterie (CM; zahrnuje *Escherichia coli*, *Klebsiella* spp., *Enterobacter* spp., *Citrobacter* spp., *Hafnia* spp.) a nekoliformní bakterie (NCM; *Pseudomonas* spp., *Proteus* spp., *Salmonella* spp., *Shigella* spp.). Bylo provedeno desítkové ředění vzorku mleziva v PSB (Phosphate saline buffer, Sigma). 50 µl každého ředění, vždy v duplikátu, bylo přeneseno na Petriho

misku s agarem a skleněnou hokejkou rozprostřeno po celém povrchu misky. Pro určení celkového počtu mikroorganismů byl použit Plate count agar (Oxoid) a inkubace trvala 48 hod. při 32 °C. Pro určení počtu koliformních a nekoliformních mikroorganismů byl použit MacConkey agar no. 3 (Oxoid) a inkubace 24 hod. při 37 °C. Po inkubaci byly spočítány narostlé kolonie a byl určen počet kolonie tvořících jednotek (KTJ·ml⁻¹) v 1 ml mleziva.

4.5 Sběr dat a jejich vyhodnocení

Data získaná v chovu (anamnestická data) a výsledky imunologického a mikrobiologického vyšetření mleziv byly přepisovány do databáze ve formátu Excel. Data byla pro účely této bakalářské práce hodnocena v programu Statistica 10 CZ, a to:

- základní popisné statistiky (počet hodnocených veličin, průměr, medián, směrodatná odchylka, minimum, maximum, horní a dolní kvartil),
- dílčí hodnocení dat – neparametrické testy (Spahiro-Wilkův test normality dat, Kruskal-Wallisův, Mann-Whitney U test aj.).

5 Výsledky

5.1 Zhodnocení imunologické kvality mleziva z I. nádoje

Imunologická kvalita mleziva byla hodnocena jak na úrovni chovu, tak i zvláště za jednotlivá střediska (farma Tutleky a Lupenice). V chovu se rutinní kontrola – odhad kvality mleziva pomocí hustoměru (kolostrometru) ani pomocí refraktometru neprovádí.

5.1.1 Hodnocení imunologické kvality mleziva na úrovni chovu – obsah IgG RID

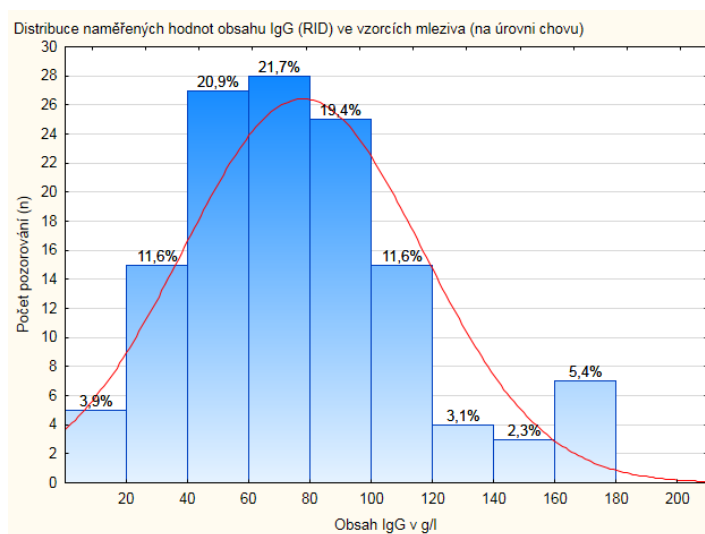
Výsledky imunologického zhodnocení vzorků mleziv za chov (obě farmy), které byly získány z prvního nádoje po otelení jsou uvedeny v Tabulce 10. Z výsledků vyplývá, že při hodnocení parametru obsahu IgG radioimunodifuzí (dále jen RID) byl jejich průměrný obsah v mlezivu $77,3 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$ a medián $72,5 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$. Minimální obsah IgG v mlezivu byl na úrovni $9,2 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$ a maximum na úrovni 180 g IgG v 1 litru mleziva. Distribuce hodnot obsahu IgG ve vzorcích je uvedena v Grafu 2. Ze zhodnocení 129 vzorků mleziva vyplynulo, že 72,1 % vzorků mělo obsah IgG $>50 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$, tedy téměř $\frac{3}{4}$ hodnocených vzorků můžeme označit za mlezivo dobré kvality (Graf 3). Přísnější požadavek na označení mleziva dobré kvality, tj. s obsahem IgG $>60 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$, splnilo 63,6 % vzorků, tedy necelé $\frac{2}{3}$ z nich.

Tabulka 10: Popisné statistiky imunologické kvality mleziva (RID, refraktometry) za podnik

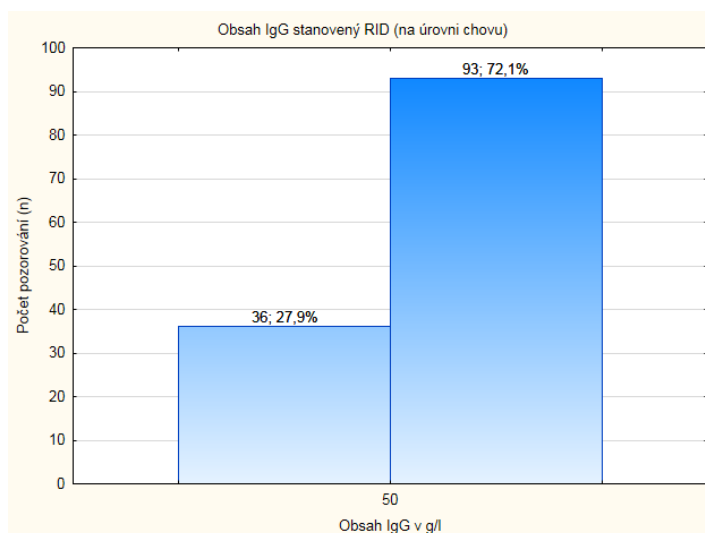
Proměnná	Počet vzorků (n)	Průměr	SD	Medián	Minimum	Maximum	Dolní kvartil (25 %)	Horní kvartil (75 %)
IgG (RID) $\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$	129	77,3	39,0	72,5	9,2	180,0	47,6	95,2
% Brix OPT. refraktometr*	129	21,6	4,7	21,5	12,1	32,0	18,0	24,3
% Brix DIG. refraktometr MISCO**	129	21,6	4,8	21,5	12,3	34,6	18,0	24,4

*) OPT. – optický refraktometr s rozsahem měření 0 až 32 % Brix, **) DIG. – digitální refraktometr s rozsahem měření 0 až 85 % Brix.

Graf 2: Distribuce naměřených hodnot obsahu IgG (RID) ve 129 vzorcích mleziva



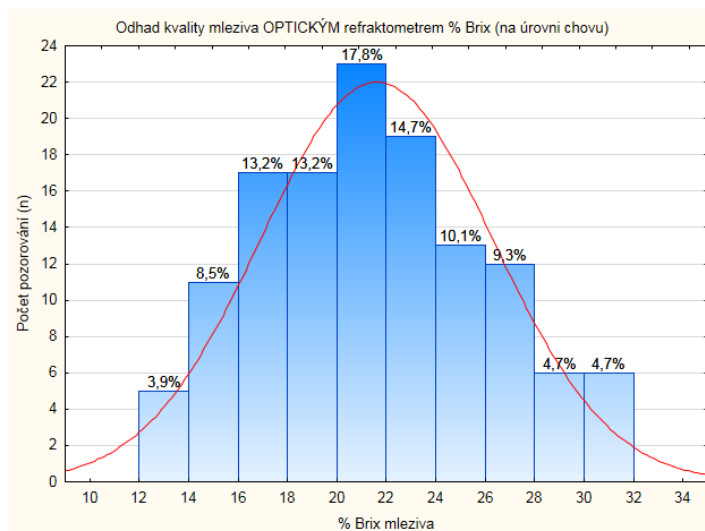
Graf 3: Podíl vzorků mleziv podle stanovené hranice pro označení mleziva za kvalitní, tj. s obsahem IgG >50 g·l⁻¹



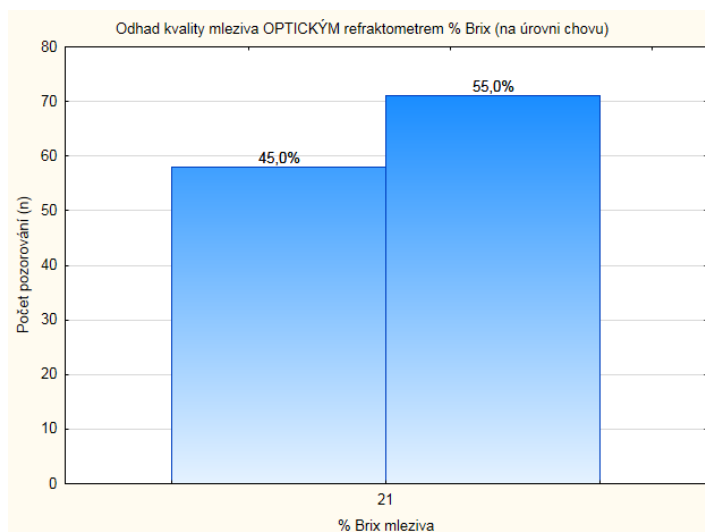
5.1.2 Odhad kvality mleziva na úrovni chovu – % Brix optický refraktometr

Výsledky odhadu imunologické kvality mleziv za chov (obě farmy), a to pomocí optického refraktometru, jsou uvedeny v Tabulce 10. Z výsledků vyplývá, že při hodnocení parametru % Brix bylo v mlezivech dosahováno v průměru hodnot 21,6 % Brix a mediánu 21,5 % Brix. Minimální naměřená hodnota pomocí ručního refraktometru byla 12,1 % Brix a maximum 32 % Brix. Distribuce hodnot % Brix ve vzorcích mleziv je uvedena v Grafu 4. Ze zhodnocení 129 vzorků mleziva pomocí optického refraktometru vyplynulo, že 55,0 % vzorků mělo hodnoty Brix >21 % (Graf 5), zatímco přísnější požadavek pro označení mleziva za velmi dobré kvality, tj. s hodnotami Brix > 22 %, splnilo již pouze 43,6 % hodnocených vzorků.

Graf 4: Distribuce naměřených hodnot % Brix optickým refraktometrem ve 129 vzorcích mleziva



Graf 5: Podíl vzorků mleziv podle stanovené hranice pro označení mleziva za kvalitní, tj. s hodnotami Brix >21 % (optický refraktometr)

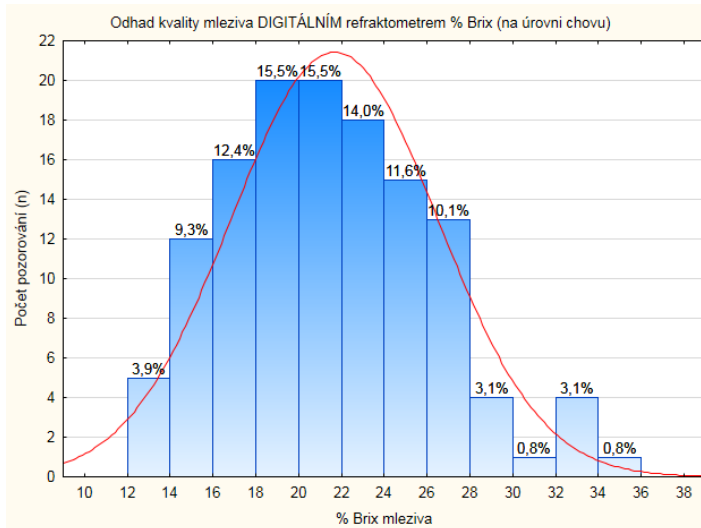


5.1.3 Odhad kvality mleziva na úrovni chovu – % Brix digitální refraktometr

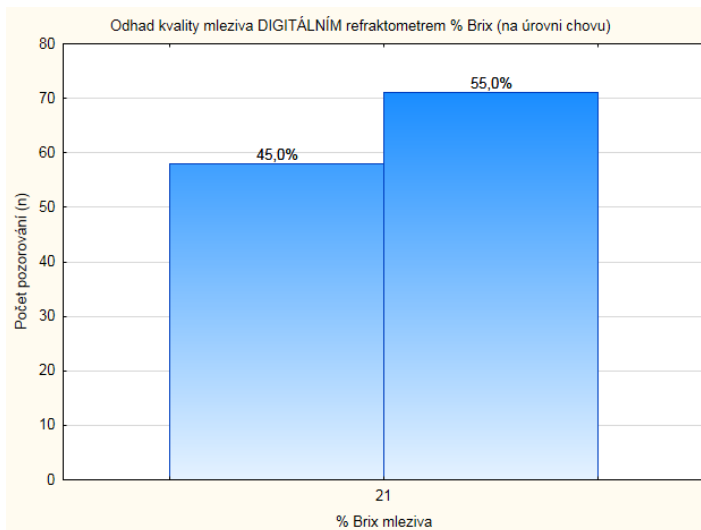
Výsledky odhadu imunologického kvality mleziv za chov (obě farmy), a to pomocí digitálního refraktometru, jsou uvedeny v Tabulce 10, která je uvedena výše. Z výsledků vyplývá, že při hodnocení parametru % Brix bylo v mlezivech dosahováno v průměru hodnot 21,6 % Brix a mediánu 21,5 % Brix (shodné hodnoty s těmi naměřenými i pomocí optického refraktometru). Minimální naměřená hodnota pomocí digitálního refraktometru byla 12,3 % Brix a maximum 34,6 % Brix. Distribuce hodnot % Brix ve vzorcích mleziv je uvedena v Grafu 6. Ze zhodnocení 129 vzorků mleziva pomocí optického refraktometru vyplynulo,

že 55,0 % vzorků mělo hodnoty Brix >21 % (Graf 7), zatímco přísnější požadavek pro označení mleziva za velmi dobré kvality, tj. s hodnotami Brix > 22 %, splnilo již pouze 43,6 % hodnocených vzorků.

Graf 6: Distribuce naměřených hodnot % Brix digitálním refraktometrem ve 129 vzorcích mleziva



Graf 7: Podíl vzorků mleziv podle stanovené hranice pro označení mleziva za kvalitní, tj. s hodnotami Brix >21 % (digitální refraktometr)



Jak je patrné z výše uvedených výsledků, je u referenčních hranic pro označení mleziva za kvalitní (21 resp. 22 % Brix), dosahováno shodné úrovně u obou typů refraktometrů (optický, digitální).

5.1.4 Hodnocení imunologické kvality mleziva na úrovni farem – obsah IgG RID

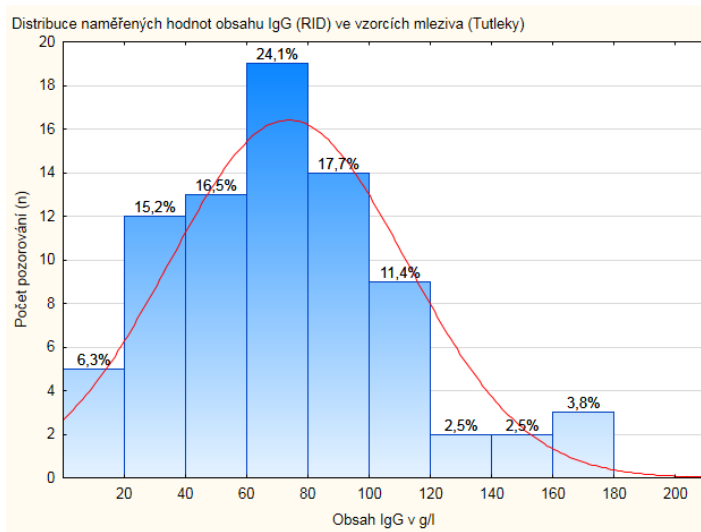
Výsledky imunologického zhodnocení vzorků mleziv na farmě Tutleky a Lupenice, které byly získány z prvního nádoje po otelení jsou uvedeny v Tabulce 11. Z výsledků vyplývá, že při hodnocení parametru obsahu IgG radioimunodifuzí (dále jen RID) byl jejich průměrný obsah v mlezivu na farmě Tutleky 73,2 g·l⁻¹, zatímco na farmě Lupenice 83,8 g·l⁻¹ (medián na farmě Tutleky a Lupenice 72,5 g·l⁻¹ resp. 78,2 g·l⁻¹). Minimální obsah IgG v mlezivu byl na farmě Tutleky a Lupenice na úrovni 9,2 resp. 30,0 g·l⁻¹ a maximum na úrovni shodně 180 g IgG v 1 litru mleziva. Distribuce hodnot obsahu IgG ve vzorcích získaných na farmě Tutleky a Lupenice je uvedena v Grafu 8 a 9. Ze zhodnocení 79 vzorků mleziva na farmě Tutleky a 50 vzorků na farmě Lupenice vyplynulo, že 65,8 resp. 82 % vzorků mělo obsah IgG >50 g·l⁻¹ (Graf 10 a 11). Přísnější požadavek na označení mleziva dobré kvality, tj. s obsahem IgG >60 g·l⁻¹, splnilo na farmě Tutleky a Lupenice 62,0 resp. 66,0 % vzorků.

Tabulka 11: Popisné statistiky imunologické kvality mleziva (RID, refraktometry) za jednotlivé farmy (Tutleky, Lupenice)

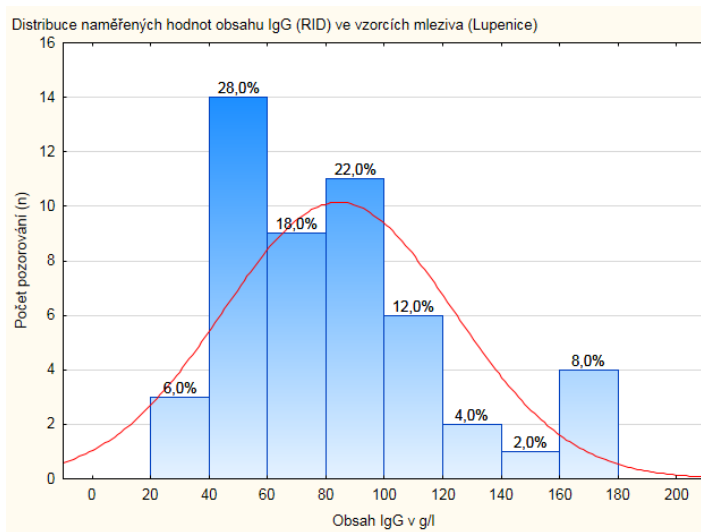
farma	Proměnná	Počet vzorků (n)	Průměr	SD	Medián	Minimum	Maximum	Dolní kvartil (25 %)	Horní kvartil (75 %)
Tutleky	IgG (RID) g·l ⁻¹	79	73,2	38,4	72,5	9,2	180,0	45,1	94,2
	% Brix OPT. refraktometr*	79	20,9	4,7	20,7	12,1	32,0	16,7	24,2
	% Brix DIG. refraktometr MISCO**	79	20,9	4,8	20,7	12,3	34,6	16,8	24,2
Lupenice	IgG (RID) g·l ⁻¹	50	83,8	39,3	78,2	30,0	180,0	55,0	106,7
	% Brix OPT. refraktometr*	50	22,6	4,5	22,1	13,5	32,0	19,0	25,2
	% Brix DIG. refraktometr MISCO**	50	22,7	4,7	22,3	13,8	34,0	19,1	25,4

*) OPT. – optický refraktometr s rozsahem měření 0 až 32 % Brix, **) DIG. – digitální refraktometr s rozsahem měření 0 až 85 % Brix.

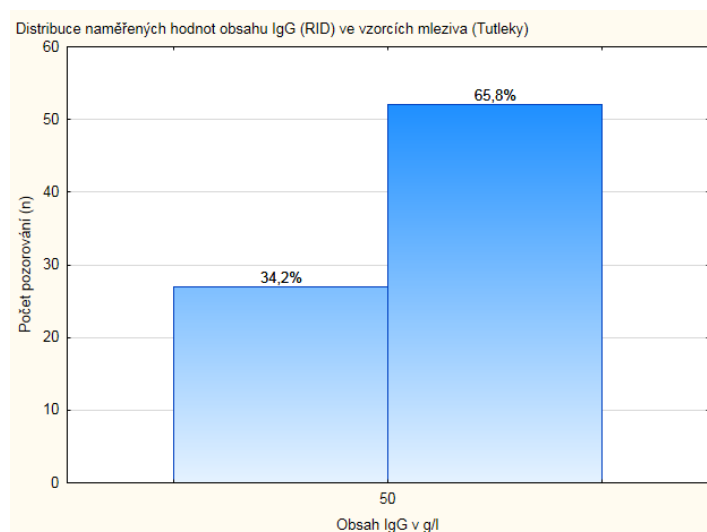
Graf 8: Distribuce naměřených hodnot obsahu IgG (RID) ve 79 vzorcích mleziva – farma Tutleky



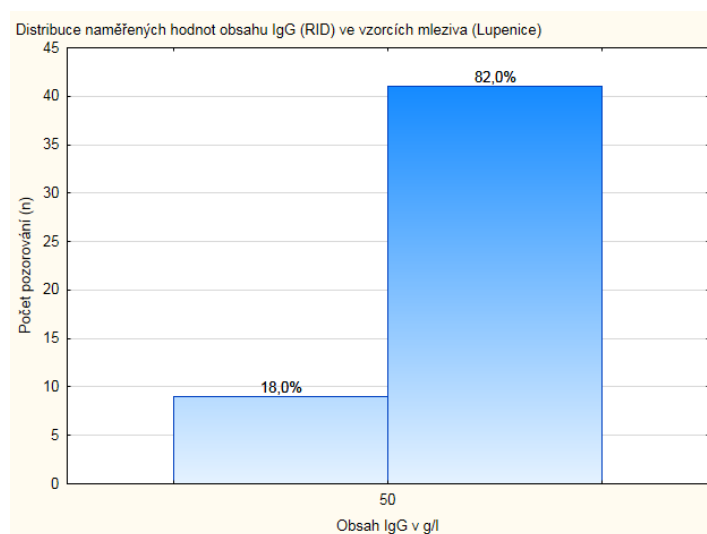
Graf 9: Distribuce naměřených hodnot obsahu IgG (RID) ve 50 vzorcích mleziva – farma Lupenice



Graf 10: Podíl vzorků mleziv podle stanovené hranice pro označení mleziva za kvalitní, tj. s obsahem IgG >50 g·l⁻¹ na farmě Tutleky



Graf 11: Podíl vzorků mleziv podle stanovené hranice pro označení mleziva za kvalitní, tj. s obsahem IgG >50 g·l⁻¹ na farmě Lupenice

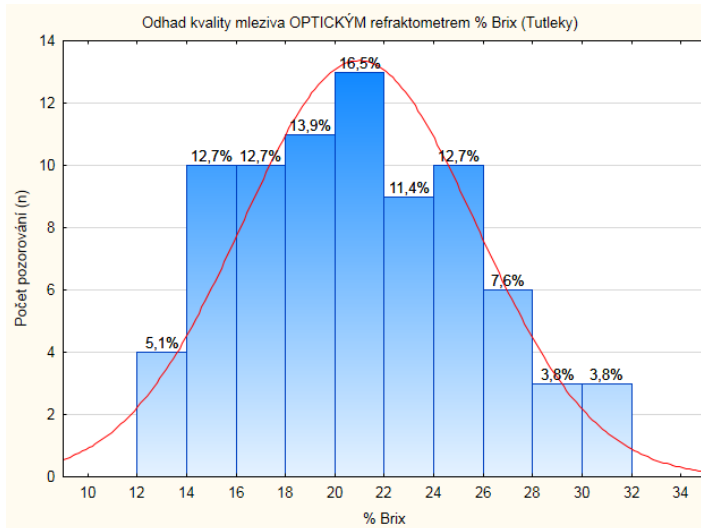


5.1.5 Odhad kvality mleziva na úrovni farem – % Brix optický refraktometr

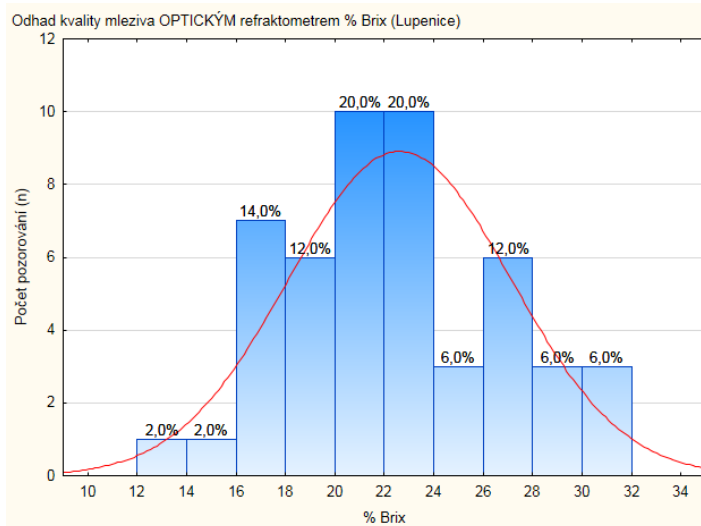
Výsledky odhadu imunologického kvality mleziv na farmě Tutleky a Lupenice, a to pomocí optického refraktometru, jsou uvedeny v Tabulce 11. Z výsledků vyplývá, že při hodnocení parametru % Brix bylo v mlezivech na farmě Tutleky a Lupenice dosahováno v průměru hodnot 20,9 resp. 22,6 % Brix (medián 20,7 resp. 22,1 % Brix). Minimální naměřená hodnota pomocí ručního refraktometru byla na farmě Tutleky a Lupenice 12,1 resp. 13,5 % Brix a maximum shodně 32 % Brix. Distribuce hodnot % Brix ve vzorcích mleziv je pro farmy Tutleky a Lupenice uvedena v Grafu 12 a 13. Ze zhodnocení 79 vzorků mleziv na farmě Tutleky a 50 vzorků mleziv na farmě Lupenice pomocí optického

refraktometru vyplynulo, že 48,1 resp. 66,0 % vzorků mělo hodnoty Brix >21 % (Graf 14 a 15), zatímco přísnější požadavek pro označení mleziva za velmi dobré kvality, tj. s hodnotami Brix > 22 %, splnilo již pouze 39,2 resp. 50,0 % hodnocených vzorků.

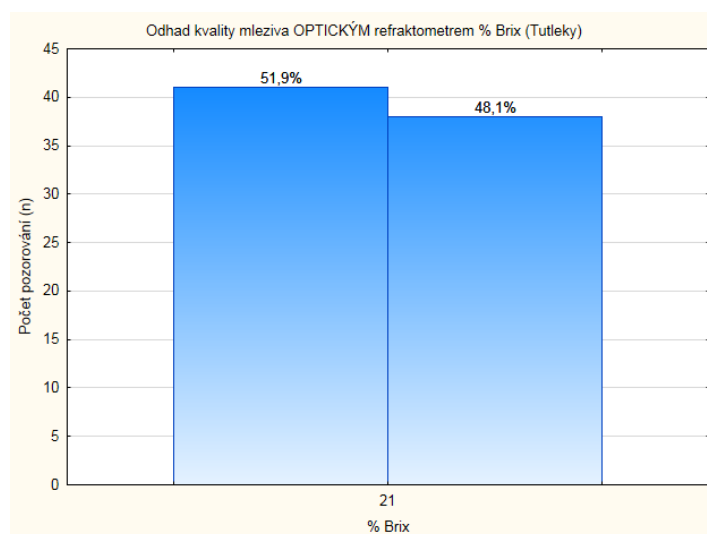
Graf 12: Distribuce naměřených hodnot % Brix optickým refraktometrem ve 79 vzorcích mleziva na farmě Tutleky



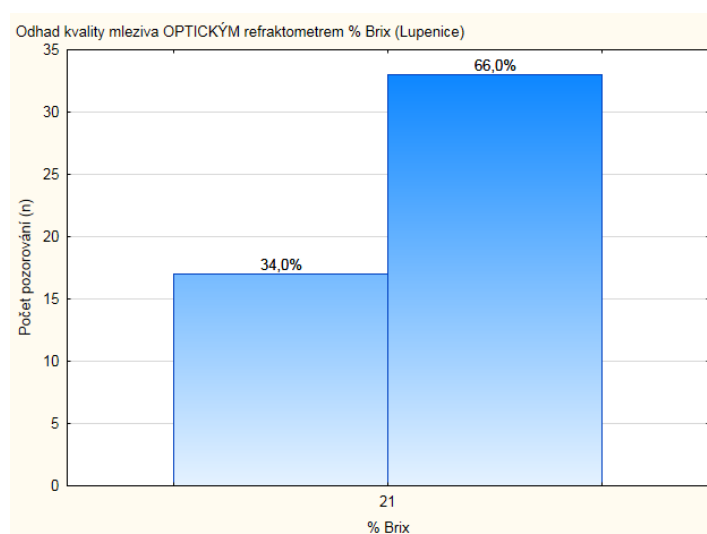
Graf 13: Distribuce naměřených hodnot % Brix optickým refraktometrem ve 79 vzorcích mleziva na farmě Lupenice



Graf 14: Podíl vzorků mleziv podle stanovené hranice pro označení mleziva za kvalitní, tj. s hodnotami Brix >21 % (optický refraktometr) na farmě Tutleky



Graf 15: Podíl vzorků mleziv podle stanovené hranice pro označení mleziva za kvalitní, tj. s hodnotami Brix >21 % (optický refraktometr) na farmě Lupenice

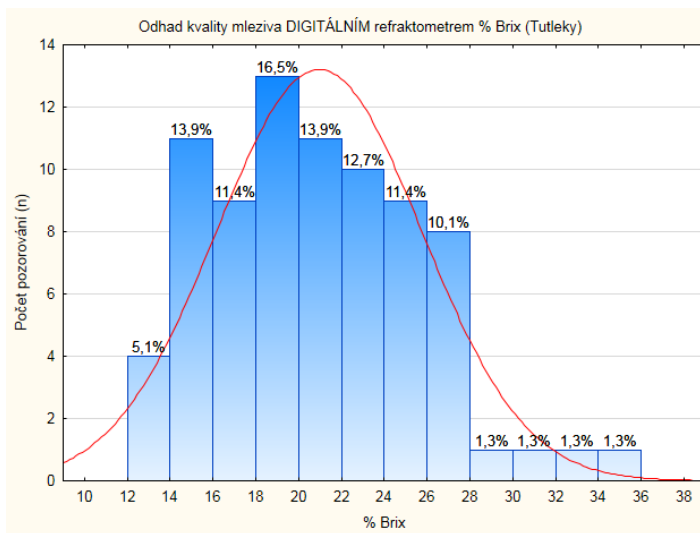


5.1.6 Odhad kvality mleziva na úrovni farem – % Brix digitální refraktometr

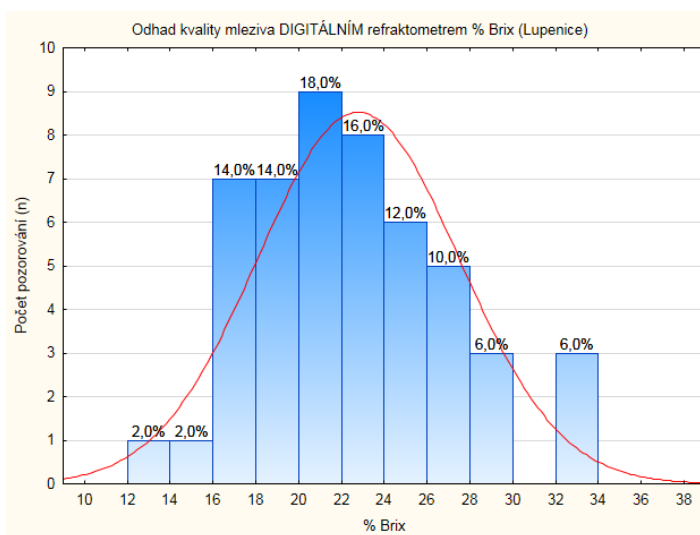
Výsledky odhadu imunologického kvality mleziv na farmě Tutleky a Lupenice, a to pomocí optického refraktometru, jsou uvedeny v Tabulce 11. Z výsledků vyplývá, že při hodnocení parametru % Brix (digitální refraktometr) bylo v mlezivech na farmě Tutleky a Lupenice dosahováno v průměru hodnot 20,9 resp. 22,7 % Brix (medián 20,7 resp. 22,3 % Brix). Minimální naměřené hodnoty pomocí digitálního refraktometru byly ve vzorcích z farmy Tutleky a Lupenice 12,3 resp. 13,8 % Brix a maximální hodnoty pak 34,6 resp. 34,0 % Brix. Distribuce hodnot % Brix ve vzorcích mleziv je pro farmy Tutleky a Lupenice uvedena v Grafu 16 a 17. Ze zhodnocení 79 vzorků mleziv na farmě Tutleky

a 50 vzorků mleziv na farmě Lupenice pomocí digitálního refraktometru vyplynulo, že 48,1 resp. 66,0 % vzorků mělo hodnoty Brix >21 % (Graf 18 a 19), zatímco přísnější požadavek pro označení mleziva za velmi dobré kvality, tj. s hodnotami Brix > 22 %, splnilo již pouze 39,2 resp. 50,0 % hodnocených vzorků.

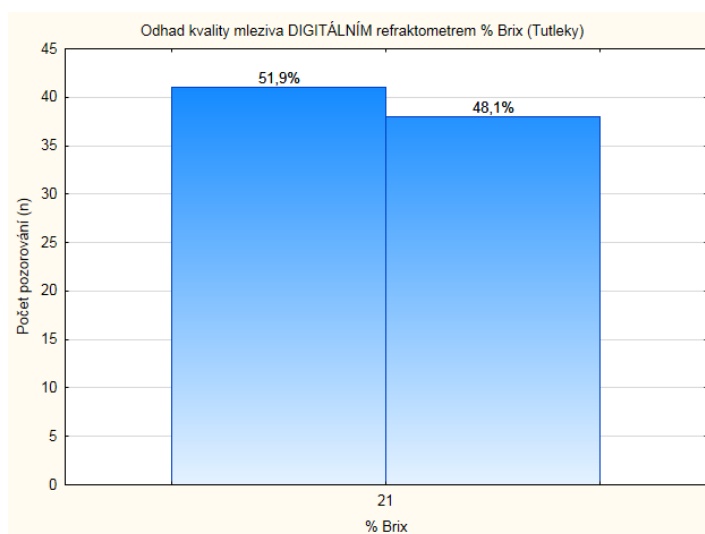
Graf 16: Distribuce naměřených hodnot % Brix digitálním refraktometrem ve 79 vzorcích mleziva na farmě Tutleky



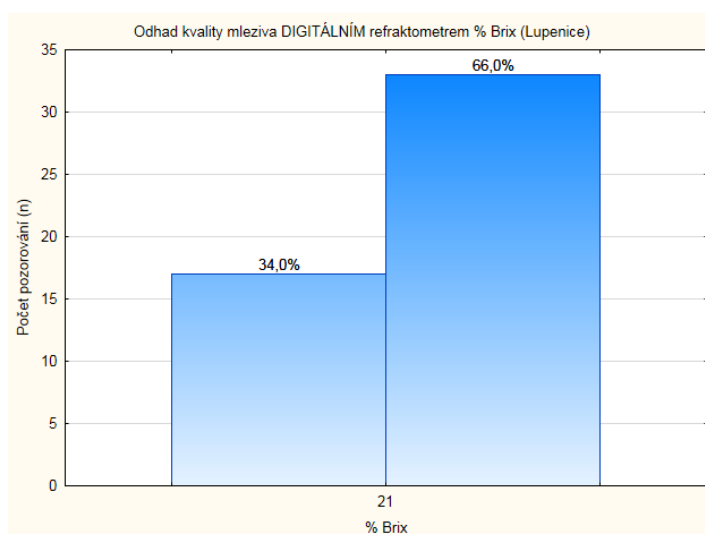
Graf 17: Distribuce naměřených hodnot % Brix digitálním refraktometrem ve 79 vzorcích mleziva na farmě Lupenice



Graf 18: Podíl vzorků mleziv podle stanovené hranice pro označení mleziva za kvalitní, tj. s hodnotami Brix >21 % (digitální refraktometr) na farmě Tutleky



Graf 19: Podíl vzorků mleziv podle stanovené hranice pro označení mleziva za kvalitní, tj. s hodnotami Brix >21 % (digitální refraktometr) na farmě Lupenice



5.2 Vyhodnocení imunologické kvality mleziva v závislosti na pořadí laktace krav na úrovni chovu

Data za chov byla v programu Statistica podrobena testu normality (Saphiro-Wilkův test). Z výsledků, které jsou uvedeny v tabulce 3 je vidět, že zjištěné p hodnoty, a to zejména u parametrů obsah IgG a % Brix stanovený optickým refraktometrem jsou nižší než námi stanovená hladina významnosti $p=0,05$. Tedy, u těchto dvou parametrů můžeme konstatovat, že data nemají normální rozdělení, proto pro jejich další statistické hodnocení byly zvoleny neparametrické testy (Kruskal-Wallisův test).

Tabulka 12: Ověření normality dat u 129 vzorků mleziv v parametrech obsahu IgG v mlezivu, % Brix stanovené optickým a digitálním refraktometrem

Hodnocený parametr	Saphiro-Wilkův test	p-hodnota
IgG (RID) g·l ⁻¹	0,9461	0,00006
% Brix OPT. refraktometr*	0,9773	0,0029
% Brix DIG. refraktometr MISCO**	0,9806	0,0619

*) OPT. – optický refraktometr s rozsahem měření 0 až 32 % Brix, **) DIG. – digitální refraktometr s rozsahem měření 0 až 85 % Brix.

Popisnou statistikou (Tabulka 13) byly na úrovni chovu popsány základní charakteristiky imunologické kvality mleziva, a to u všech tří hodnocených proměnných (obsah IgG stanoveného RID, % Brix stanovené optickým refraktometrem a % Brix stanovené digitálním refraktometrem) v závislosti na pořadí laktace (1., 2., 3., 4 a další laktace).

Tabulka 13: Imunologická kvalita mleziva při kategorickém rozdělení podle pořadí laktace krav (na úrovni chovu)

Proměnná	Pořadí laktace	Průměr	SD	Medián	Minimum	Maximum	Dolní kvartil (25 %)	Horní kvartil (75 %)
IgG (RID) g·l ⁻¹	1*	63,2	30,0	63,5	13,8	124,3	41,4	85,6
	2*	64,0	39,3	55,8	9,2	180,0	39,1	79,3
	3*	92,0	39,6	85,6	31,3	177,4	62,4	113,7
	4*	85,6	39,8	80,8	35,6	180,0	55,8	106,1
% Brix OPT. refraktometr	1	20,3	4,4	20,0	13,3	32,0	16,4	23,5
	2	19,7	4,6	19,2	12,1	28,1	15,1	24,0
	3	23,1	4,1	22,8	14,0	32,0	20,6	26,1
	4	22,5	4,9	21,8	14,8	32,0	19,4	25,9
% Brix DIG refraktometr MISCO	1	20,3	4,5	19,8	13,4	32,7	16,4	23,4
	2	19,7	4,6	19,2	12,3	28,0	15,2	23,8
	3	23,1	4,1	23,0	13,7	33,5	20,6	26,3
	4	22,7	5,2	21,8	14,8	34,6	19,4	25,6

)1. laktace- n = 35, 2) 2. laktace – n = 23, 3) 3. laktace – n = 33, 4*) 4. a další laktace – n = 38

a) Obsah IgG v mlezivu v závislosti na pořadí laktace (na úrovni chovu)

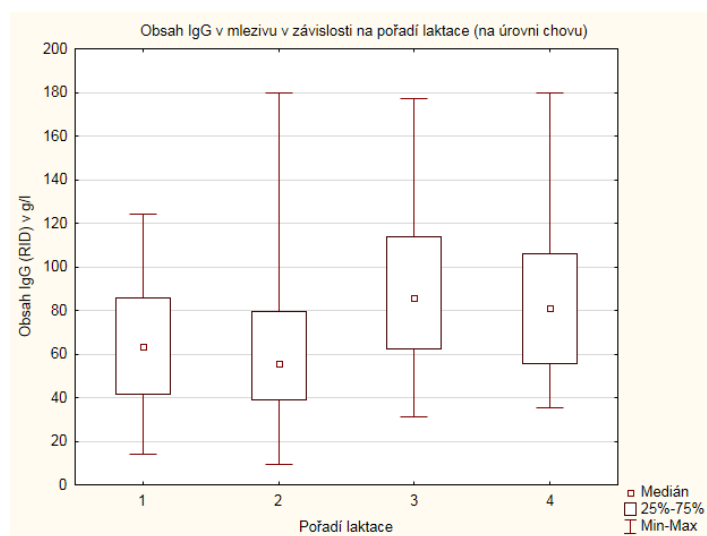
Hodnoty obsahu IgG stanovené laboratorně a pořadí laktace byly dále hodnoceny pomocí Kruskal-Wallisova testu a mediánovým testem. Výsledky testování jsou uvedeny v tabulce 14 (vícenásobné porovnání p hodnot – oboustranné).

Tabulka 14: Kruskal-Wallisův test u hodnot obsahu IgG RID a pořadí laktace

Pořadí laktace	1.	2.	3.	4.
1.		1,000	0,032760	0,179042
2.	1,000		0,040643	0,185390
3.	0,032760	0,0460643		1,000
4.	0,179042	0,185390	1,000	

Z výsledků v tabulce 14 vyplývá, že signifikantně ($p < 0,05$) nižší obsah IgG stanovených RID byl u mleziv od krav na 1. a 2. laktaci, a to v porovnání s mlezivou od krav na 3. laktaci. Rozdíly v obsahu IgG mezi mlezivou od krav na 1., 2. a 4. laktaci nebyly zjištěny jako statisticky významné ($p > 0,05$). Mediánové hodnoty obsahu IgG v mlezivu jsou znázorněny v grafu 20.

Graf 20: Obsah IgG v mlezivu podle pořadí laktace (mediánový graf)



b) % Brix v mlezivu stanovené optickým refraktometrem v závislosti na pořadí laktace (na úrovni chovu)

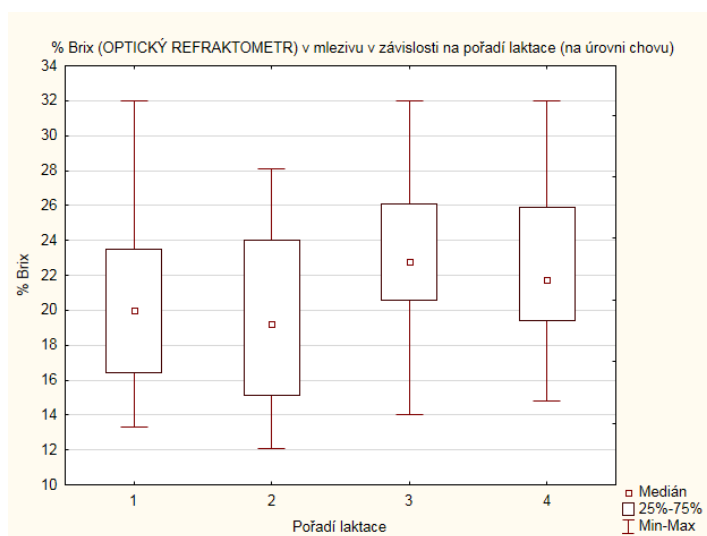
Hodnoty % Brix stanovené optickým refraktometrem a pořadí laktace byly dále hodnoceny pomocí Kruskal-Wallisova testu a mediánovým testem. Výsledky testování jsou uvedeny v tabulce 15 (vícenásobné porovnání p hodnot – oboustranné).

Tabulka 15: Kruskal-Wallisův test u hodnot % Brix stanovené optickým refraktometrem a pořadí laktace (na úrovni chovu)

Pořadí laktace	1.	2.	3.	4.
1.		1,000	0,052115	0,448689
2.	1,000		0,038806	0,293226
3.	0,052115	0,038806		1,000
4.	0,448689	0,293226	1,000	

Z výsledků v tabulce 15 vyplývá, že signifikantně ($p < 0,05$) nižší hodnoty % Brix stanovených optickým refraktometrem byl pouze u mleziv od krav na 2. laktaci, a to v porovnání s mlezivou od krav na 3. laktaci. Rozdíly v % Brix v rámci dalších porovnání laktací nebyly zjištěny jako statisticky významné ($p > 0,05$). Mediánové hodnoty % Brix v mlezivu jsou znázorněny v grafu 20.

Graf 21: % Brix v mlezivu podle pořadí laktace (mediánový graf)



c) % Brix v mlezivu stanovené digitálním refraktometrem v závislosti na pořadí laktace (na úrovni chovu)

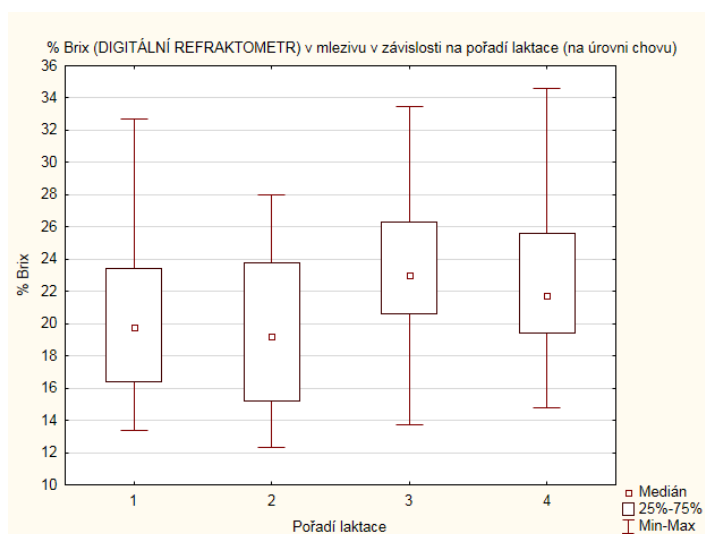
Hodnoty % Brix stanovené digitálním refraktometrem a pořadí laktace byly dále hodnoceny pomocí Kruskal-Wallisova testu a mediánovým testem. Výsledky testování jsou uvedeny v tabulce 16 (vícenásobné porovnání p hodnot – oboustranné).

Tabulka 16: Kruskal-Wallisův test u hodnot % Brix stanovené digitálním refraktometrem a pořadí laktace

Pořadí laktace	1.	2.	3.	4.
1.		1,000	0,051730	0,369501
2.	1,000		0,048570	0,294504
3.	0,051730	0,048570		1,000
4.	0,369501	0,294504	1,000	

Z výsledků v tabulce 16 vyplývá, že signifikantně ($p < 0,05$) nižší hodnoty % Brix stanovených digitálním refraktometrem byl u mleziv od krav na 2. laktaci, a to v porovnání s mlezivy od krav na 3. laktaci. Rozdíly v % Brix v rámci dalších porovnání laktací nebyly zjištěny jako statisticky významné ($p > 0,05$), stejně jako v případě vyhodnocení mleziva pomocí optického refraktometru. Mediánové hodnoty % Brix v mlezivu jsou znázorněny v grafu 22.

Graf 22: % Brix v mlezivu podle pořadí laktace (mediánový graf)



5.3 Vyhodnocení imunologické kvality mleziva v závislosti na době mezi otelením a I. podojením na úrovni chovu

Dalšími faktory, které byly v rámci této bakalářské práce sledovány, byla doba od otelení do prvního podojení a množství získaného mleziva. Doba (uplynulý čas) mezi otelením a prvním podojením byla rozdělena do následujících dvou kategorií: I. - <6 hod., II. - ≥6 hod. Data byla hodnocena Mann-Whitney U-testem. Mleziva nadojená do 6 hodin po otelení měla z ZDV Štědrá statisticky průkazně ($p < 0,01$) vyšší hodnoty % Brix, a to u obou typů refraktometrů, než mleziva získaná za déle než 6 hod. po otelení (optický - medián 22,2 vers 19,3 % Brix; digitální – medián 22,3 vers 19,4 % Brix). Rozdíly v obsahu IgG (RID) u mleziv nadojených do 6 hod. po otelení a nad 6 hod. nebyly zjištěny u tohoto komplexního souboru dat jako signifikantní ($p = 0,1466$).

Tabulka 17: Imunologická kvalita mleziva hodnocená podle doby, která uplynula mezi otelením krávy a jejím I. podojením

Proměnná	Doba* hod.	Průměr	SD	Medián	Minimum	Maximum	Dolní kvartil (25 %)	Horní kvartil (75 %)
IgG (RID) g·l ⁻¹	<6	81,0	40,0	76,9	13,8	180,0	50,8	98,0
	≥6	68,6	35,5	69,6	9,2	177,4	45,1	91,9
% Brix OPT. refraktometr	<6	22,2	4,4	22,2	13,3	32,0	19,0	25,2
	≥6	19,9	4,9	19,3	12,1	32,0	16,2	21,9
% Brix DIG. refraktometr MISCO	<6	22,3	4,5	22,3	13,7	34,0	19,0	25,0
	≥6	20,0	5,1	19,4	12,3	34,6	16,2	21,8

*) doba mezi otelením a I. podojením v hod.; <6 hod. n = 91 vzorků; ≥ 6 hod. – n = 38 vzorků.

5.4 Vyhodnocení imunologické kvality mleziva ve vztahu k objemu získaného mleziva na úrovni chovu

Na farmách ZDV Tutleky Štědrá je nastaven management získávání mleziva tak, aby při prvním nádoji objem mleziva nepřekročil 4 l. Důvodem tohoto preventivního opatření je eliminace rizika spojená s rozvojem metabolických a poporodních komplikací u krav. V rámci sběru anamnestických dat, byl zjišťován objem mleziva při I. dojení po otelení. Objem mleziva získaného při I. podojení krávy po otelení byl rozdělen do dvou kategorií: I. <2 l, II. ≥2 l. Data byla hodnocena Mann-Whitney U-testem. U odhadovaných parametrů kvality mleziva IgG (RID), optický a digitální refraktometr, nebyly zjištěny signifikantní rozdíly ($p > 0,05$) v kvalitě mleziva v závislosti na objemu získaného mleziva.

Tabulka 18: Imunologická kvalita mleziva hodnocená podle objemu získaného mleziva při I. podojení krávy

Proměnná	Objem v litrech	Průměr	SD	Medián	Minimum	Maximum	Dolní kvartil (25 %)	Horní kvartil (75 %)
IgG (RID) g·l ⁻¹	<2	75,0	41,1	63,5	9,2	180,0	42,8	95,2
	≥2	79,5	37,1	76,9	18,5	180,0	49,4	95,2
% Brix OPT. refraktometr	<2	20,8	5,1	21,2	12,1	32,0	16,7	24,0
	≥2	22,2	4,2	21,8	14,0	32,0	19,3	25,0
% Brix DIG. refraktometr MISCO	<2	21,0	5,3	21,4	12,3	34,0	16,8	24,3
	≥2	22,2	4,3	21,7	13,7	34,6	19,4	24,7

*) objem získaného mleziva při I. podojení; <2 l = 61 vzorků; ≥ 2 l – n = 68 vzorků.

5.5 Korelace mezi obsahem IgG (RID) a % Brix stanovenými optickým a digitálním refraktometrem

V rámci této bakalářské práce byly vyhodnoceny výsledky imunologické kvality mleziva, získané přesnou laboratorní metodou RID (IgG v g·l⁻¹) s hodnotami % Brix získanými optickým a digitálním refraktometrem. Při použití obsahu IgG (RID) jako referenční proměnné (nezávislé proměnná), byly u optického refraktometru (% Brix; závislé proměnná) a digitálního refraktometru MISCO (% Brix; závislé proměnná) zjištěna středně silná korelace, a to na úrovni $r = 0,52$ až $0,53$. Korelace mezi hodnotami zjištěnými digitálním refraktometrem MISCO a optickým refraktometrem byla $r = 0,99$, tedy velmi silná. Korelace uvedené v Tabulce 19 byly shledány jako významné na hladině významnosti $p < 0,05$.

Tabulka 19: Spearmanovy korelace ukazatelů % Brix ve srovnání se zlatým standardem radioimunodifuzí RID resp. obsahem IgG v mlezivu (n=129)

Proměnná	IgG RID g·l ⁻¹	Refraktometr optický % Brix	Refraktometr digitální % Brix
IgG RID g·l⁻¹	1,00	0,521406	0,533060
Refraktometr optický % Brix	0,521406	1,00	0,998142
Refraktometr digitální % Brix	0,533060	0,998142	1,00

5.6 Zhodnocení rozdílů v imunologické kvalitě mleziva získaného z I. a II. nádoje po otelení

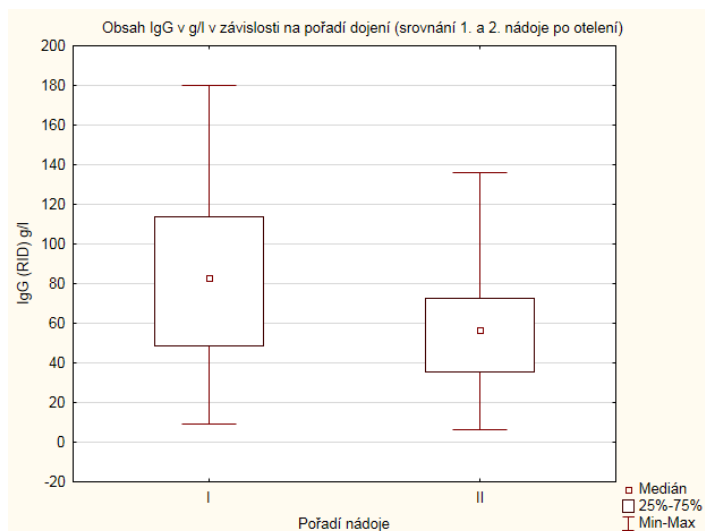
V chovu ZDV Štědrá se sídlem v Tutlekách byly u části krav odebrány vzorky mleziv z I. a II. nádoje, a to za účelem posouzení jeho imunologických změn. Celkem bylo získáno 120 vzorků mleziv (60 vzorků z I. nádoje a 60 vzorků z II. nádoje). V chovu jsou otelené krávy podojeny jako první skupina krav, a to v časech od 3. do 4. hod. - ranní dojení a od 15. do 16. hod. – odpolední dojení. Zhodnocena byla kvalita mleziv podle obsahu IgG stanoveného radioimunodifuzí. Základní popisné statistiky jsou uvedeny v Tabulce 20.

Tabulka 20: Změny v obsahu IgG v mlezivech v závislosti na pořadí dojení (n=120)

Proměnná	Pořadí dojení	Počet (n)	Průměr	SD	Medián	Minimum	Maximum	Dolní kvartil (25 %)	Horní kvartil (75 %)
IgG (RID) g·l⁻¹	všechny	120	70,7	41,1	62,5	6,1	180,0	41,4	95,2
	1.	60	84,9	46,0	82,7	9,2	180,0	48,9	113,7
	2.	60	56,5	29,8	56,4	6,1	135,8	35,2	72,9

Data byla hodnocena Mann-Whitney U-testem. U odhadovaných parametrů kvality mleziva IgG (RID) byl zjištěn signifikantní rozdíl $p=0,00545$ (hodnota Z upravené 3,457) v kvalitě mleziva v závislosti na pořadí dojení (souvislost s uplynulým časem mezi jednotlivými dojeními a dobou od otelení do příslušného podojení). Průměrný pokles obsahu IgG v mlezivu u všech vzorků z 2. dojení, a to v porovnání se všemi vzorky z 1. dojení, byl 22,7 %. Časový interval mezi 1. a 2. dojením byl v průměru 11,2 hod. s minimem 8,5 hod. a maximem 12,8 hod. U hodnoceného souboru vzorků z 2. nádoje došlo k poklesu obsahu IgG v průměru o 2,2 % za každou hodinu, která uplynula od 1. dojení.

Graf 23: Zobrazení mediánových hodnot obsahu IgG v mlezivu v závislosti na pořadí dojení (medián 82,7 g·l⁻¹ IgG u 1. dojení; medián 56,4 g·l⁻¹ IgG u 2. dojení)



5.7 Zhodnocení mikrobiologické kvality mleziva z I. nadoje na úrovni chovu

Z celkového počtu 129 vzorků mleziv bylo mikrobiologicky vyšetřeno 119 vzorků. U 10 vzorků byla zjištěna velmi extrémní mikrobiální kontaminace, která bránila kvantitativnímu zhodnocení vzorků. Z výsledků uvedených v tabulce 21 vyplývá, že průměrná hodnota počtu celkového počtu mikroorganismů (CPM) byla na úrovni 1,32 mil. KTJ ml⁻¹, což svědčí o velmi výrazné mikrobiální kontaminaci získávaných mleziv. Podíl vzorků, které obsahovaly <100 tis. KTJ ml⁻¹ byl u parametru CPM pouhých 36,1 % vzorků (Graf 24).

Průměrná hodnota počtu koliformních mikroorganismů (CM) byla 187,3 tis. KTJ·ml⁻¹ (Tabulka 21). Podíl vzorků, které splňovaly limit do 10000 KTJ·ml⁻¹ v případě koliformních mikroorganismů byl 79,9 % (Graf 25). Podíl vzorků, které nebyly kontaminovány koliformními mikroorganismy, jako indikátory fekálního znečištění byl 16,8 %.

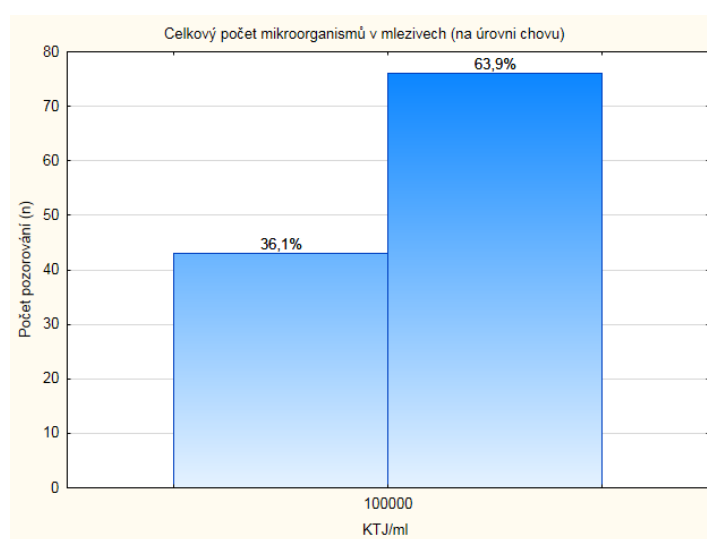
Posledním hodnoceným parametrem bylo stanovení počtu nekoliformních mikroorganismů (NCM) ve vzorcích mleziva. Průměrný počet nekoliformních mikroorganismů ve 119 hodnocených vzorcích mleziva, byl 344,5 tis. KTJ·ml⁻¹ (Tabulka 12). Podíl vzorků, které splňovaly limit do 5000 KTJ·ml⁻¹ v případě koliformních mikroorganismů byl 86,6 % (Graf 26). Podíl vzorků, které nebyly kontaminovány nekoliformními mikroorganismy, byl 37,8 %.

Tabulka 21: Souhrn mikrobiologických parametrů mleziv (parametr CPM n = 119; CM a NCM n = 119)

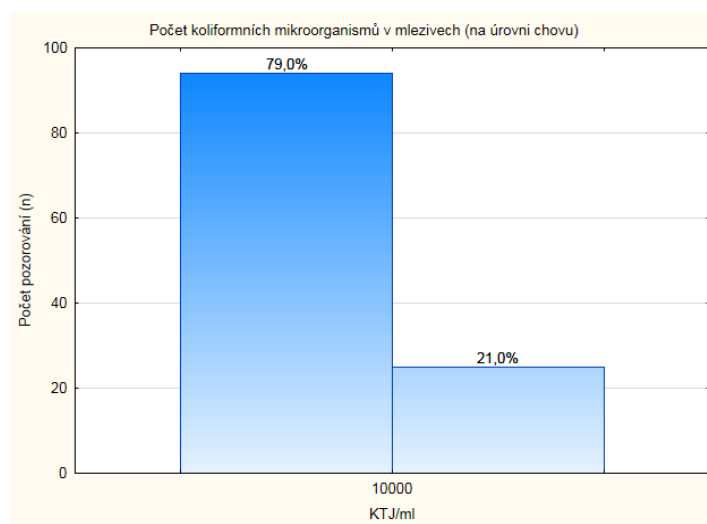
Sledováno	Cíl CFU·ml ⁻¹	Průměr CFU·ml ⁻¹	Medián CFU·ml ⁻¹	Minimum CFU·ml ⁻¹	maximum CFU·ml ⁻¹
Celkový počet mikroorganismů	<100000	1 318 723	209 000	1 000	10 000 000
Koliformní bakterie	<10000	187 273	490	0	10 000 000
Nekoliformní bakterie	<5000*	344 501	60	0	10 000 000

* limit stanoven podle práce McGuirk et Collins (2004)

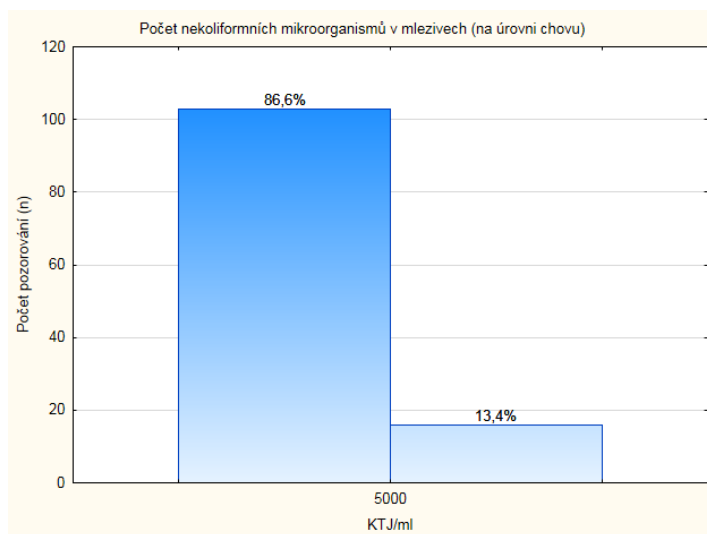
Graf 24: Podíl vzorků splňujících limit na celkový počet mikroorganismů do 100 tis. KTJ·ml⁻¹



Graf 25: Podíl vzorků splňujících limit na počet koliformních mikroorganismů do 10 tis. KTJ·ml⁻¹



Graf 26: Podíl vzorků splňujících limit na počet koliformních mikroorganismů do 5 tis. KTJ·ml⁻¹



6 Diskuse

Z šetření v podniku ZDV Štědrá Tutleky, které probíhalo na úrovni chovu (obě farmy), vyplývá, že imunologická kvalita (obsah IgG) 129 hodnocených vzorků mleziva, zjišťována v laboratoři radioimunodifuzí (RID), byla v průměru $77,3 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$. Za mlezivo dobré kvality je označováno také mlezivo, které obsahuje $>50 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$ IgG (Godden, 2008), což je první krok pro zajištění adekvátní úrovně pasivní imunity u telat (Buczinski et Vandeweerd, 2016). Ze všech hodnocených vzorků mleziv jich 72,1 % splňovalo požadavek obsah IgG $>50 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$, tedy téměř $\frac{3}{4}$ vzorků bylo možné označit za mlezivo dobré kvality. Přísnější požadavek, na označení mleziva velmi dobré kvality (Dairy Australia, 2012), tj. s obsahem IgG $>60 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$ splňovaly necelé $\frac{2}{3}$ vzorků, resp. 63,6 % vzorků. Ve výzkumu Staňka et al. (2017b), kde bylo zhodnoceno celkem 1381 vzorků mleziva z tuzemských chovů dojeného, byl zjištěn průměrný obsah IgG $83,9 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$, což je podobný výsledek jako v rámci šetření v ZDV Štědrá. Mlezivo dobré kvality ($>50 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$ IgG) splňovalo 77,2 % vzorků, což je o něco více než ve studii Morrill et al. (2012b), kde bylo zhodnoceno 827 vzorků mleziv, získaných v 67 chovech dojeného skotu v USA, kde podíl vzorků dobré kvality byl necelých 70 %. Vyšší výskyt kvalitních mleziv na úrovni 92,3 % zjistili Biemann et al. (2010) a 90 % Kehoe et al. (2011). Kehoe et al. (2011) také ve své studii sledovali výskyt mleziv s obsahem IgG $>100 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$. Toto kritérium splnilo 43 % vzorků, což jsou lepší výsledky než u hodnocených výsledků v ZDV Štědrá, kde toto kritérium splnilo pouze 22,4 % vzorků. Výsledky odhadu imunologické kvality optickým a digitálním refraktometrem se shodovali. Hodnotu Brix >21 % splňovalo 55,0 % vzorků mleziva a přísnější požadavek s hodnotami Brix >22 % splnilo již pouze 43,6 % vzorků. Podíl vzorků, které byly označeny refraktometrem za vyhovující, byl v porovnání s výsledky RID nižší. Tyto výsledky imunologického zhodnocení kvality mleziva ukazují potřebu jeho pravidelné kontroly v chovu. Pouze na základě odhadu kvality mleziva je možné splnit cíl, aby tele v první den života přijalo 150 až 200 g imunoglobulinů (McGuirk, 2010).

Dále byla hodnocena imunologická kvalita mleziva na úrovni farem Tutleky a Lupenice. Na farmě Tutleky bylo odebráno 79 vzorkům, na farmě Lupenice 50 vzorků mleziva. Průměrný obsah imunoglobulinů zjišťovaný metodou radioimunodifuze (RID) byl pro farmu Tutleky 73,2 a pro farmu Lupenice 83,8. Hranici obsahu IgG $>50 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$ na farmě Lupenice splnilo 82,0 %, na farmě Tutleky pouze 65,8 % odebraných vzorků mleziv, což je poměrně velký rozdíl. Odhadované výsledky optickým a digitálním refraktometrem byly opět shodné. Hodnotu Brix >21 % na farmě Tutleky nesplnilo 51,9 % a na farmě Lupenice 34,0 %. Můžete tedy říct, že na farmě Lupenice bylo více vzorků, které lze zařadit do kategorie

označení „kvalitní mlezivo“. Důvody v rozdílné kvalitě mleziva je možné spatřovat např. v: rozdílné zootechnické a ošetrovatelské péči, rozdílným systémem krmení (každé středisko má svou krmivovou základnu) apod.

Na úrovni chovu byl sledován vliv pořadí laktace na kvalitu mleziva. Bylo odebráno 35 vzorků od krav na první laktaci, 23 vzorků od krav na druhé laktaci, 33 vzorků od krav na třetí laktaci a 38 vzorků na čtvrté a další laktaci. V průměru kvalita mleziva v závislosti na pořadí laktace vzrůstala, avšak rozdíly mezi laktacemi byly malé. Bylo zjištěno, že obsah IgG stanovených radioimunodifuzí byl nižší u krav na 1. a 2. laktaci, a to v porovnání s mlezivem od krav na 3. laktaci. To znamená, že pořadí laktace mělo vliv na kvalitu mleziva. Výsledky se tedy shodují se zahraničními výzkumy (Kehoe et al. 2011; Gulliksen et al. 2009). Morrill et al. (2012a) zjistili, že průměrný obsah IgG v mlezivu roste s pořadím laktace (1. laktace $42,4 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$, 2. laktace $68,6 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$, 3. a další laktace $95,9 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$). Tito autoři ve své studii nezjistili průkazné rozdíly v obsahu IgG mezi plemeny (holštýn vers. jersey). Rozdíly v imunologické kvalitě mleziva ve své práci potvrdili také Bartier et al. (2015). Průměrná hodnota obsahu IgG v mlezivu u prvotetek (krav na první laktaci) byla $63,5 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$, což je více než např. v práci Morrill et al. (2012a). Ze zjištěných výsledků vyplývá, že mlezivo od prvotetek není automaticky nekvalitní a je nutné se zaměřit na pravidelné a rutinní sledování jeho kvality v chovu.

Dalšími faktory, které byly sledovány, byla doba od otelení po první podojení. Uplynulý čas byl rozdělen do dvou kategorií: I. <6 hod a II. >6 hod. Mleziva nadojená do 6 hodin po otelení měla v ZDV Štědrá statisticky ($p < 0,01$) vyšší hodnoty obsahu IgG ($81,0 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$), a to u obou refraktometrů, než mleziva získaná za déle než 6 hod. ($68,6 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$) po otelení. Tyto výsledky se shodují s výzkumem Staňka et al. (2017b), kdy mleziva nadojená do 4 hodin po otelení, měla vyšší obsah IgG ($82,7 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$), než mleziva získaná déle než 8 hod. po otelení ($74,6 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$). Godden (2008) uvádí, že nejvíce jakostní je získáváno mlezivo, které je optimálně získáno do 2. hodin po otelení, nejpozději pak do 6. hodin od otelení.

Vyhodnocení imunologické kvality ve vztahu k objemu získaného mleziva je v případě podniku ZDV Štědrá Tutleky specifické. V podniku je nastaven management získávání mleziva tak, aby při prvním nádoji objem mleziva nepřekročil 4 l. Důvodem tohoto preventivního opatření je eliminace rizika spojená s rozvojem metabolických a poporodních komplikací u krav. Objem nadojeného mleziva byl rozdělen do dvou kategorií: I. <2 l, II. >2 l. Statisticky nebyly zjištěny signifikantní rozdíly v imunologické kvalitě mleziva, a to v závislosti na objemu nadojeného mleziva. Naopak ve výzkumu Staňka et al. (2017b) zjistili, že mlezivo získané v objemu do 8 litrů mělo statisticky průkazně vyšší obsah IgG než

mlezivo nedojené v objemu nad 8 litrů. Také Godden (2008) uvádí u mleziva nadojeného v objemu do 8,5 l vyšší obsah IgG než v mlezivu nad 8,5 l mleziva. Kehoe et al. (2011) tvrdí, že příčinou nižšího obsahu IgG v závislosti na objemu mleziva, může být zředování mleziva v důsledku intenzivní tvorby mléka.

Za účelem posouzení imunologických změn byly u 120 krav v chovu ZDV Štědrá Tutleky odebírány vzorky mleziv z I. a II. nádoje. Pokles obsahu IgG za každou hodinu, který byl zjištěn v ZDV Štědrá (v průměru 2,2 %), byl nižší než výzkumu Morin et al. (2010), kteří ve své práci uvádějí pokles obsahu IgG v mlezivu za každou hodinu po otelení o 3,7 %.

V další části práce byly zhodnoceny korelace mezi obsahem IgG (RID) a výsledky získanými z refraktometrů. Korelace mezi hodnotami naměřenými digitálním refraktometrem MISCO, a to v porovnání s hodnotami získanými optickým refraktometrem byla $r = 0,99$, tedy velmi silná. Ke stejným výsledkům došel i výzkum Bielman et al. (2010), kteří zjistili velmi silnou korelaci mezi oběma typy refraktometrů ($r = 0,98$). Při použití obsahu IgG (RID) jako referenční proměnné (nezávislé proměnná), byly u optického refraktometru (% Brix; závisle proměnná) a digitálního refraktometru MISCO (% Brix; závisle proměnná) zjištěna středně silná korelace, a to na úrovni $r = 0,52$ až $0,53$. Bielman et al. (2010) a Quigley et al. (2013) uvádí korelaci mezi RID a oběma refraktometry vysokou, tedy $r = 0,71$ resp. $0,75$, zatímco Bartier et al. (2015) zjistili korelaci na úrovni $r = 0,63$.

Zhodnocení mikrobiologické kvality mleziva bylo ze 129 vzorků vyšetřeno pouze 119, protože u 10 vzorků byla zjištěna extrémní mikrobiální kontaminace, která bránila kvantitativnímu zhodnocení vzorků. Průměrná, resp. mediánová hodnota počtu mikroorganismů (CPM) byla na úrovni $1,32$ mil $\text{KTJ}\cdot\text{ml}^{-1}$ resp. 209 tis. $\text{KTJ}\cdot\text{ml}^{-1}$, což svědčí o velmi výrazné mikrobiální kontaminaci mleziv. Vysokou kontaminaci mleziva může způsobovat nízká úroveň zoohygieny ustájení krav v období stání na sucho a na porodnách, ale i další faktory hygieny získávání mleziva. V chovu ZDV Štědrá Tutleky může být do jisté míry rizikovým faktorem vysoká podestýlka v porodních kotcích, ale i v kotcích pro ustájení krav v období stání na sucho. Jistým rizikem je také skutečnost, že v porodních kotcích je uskutečňováno skupinové telení krav (vyšší infekční tlak).

Pro vyhodnocení vybraných mikrobiologických parametrů (celkový počet mikroorganismů – CPM, koliformních mikroorganismů – CM a nekoliformních mikroorganismů – NCM), byly použity limity nastavené dle McGuirk et Collinse (2004). Jsou známé i přísnější limity například podle dle Heinrichse et Jonese (2017), kteří uvádějí limity pro CPM <20 tis. $\text{KTJ}\cdot\text{ml}^{-1}$, pro CM <100 $\text{KTJ}\cdot\text{ml}^{-1}$ a pro NCM <5 tis. $\text{KTJ}\cdot\text{ml}^{-1}$. Pouhých 36,1 % vzorků splňovalo hranici dle McGuirk et Collins (2004) CPM <100 tis. $\text{KTJ}\cdot\text{ml}^{-1}$. Jak

uvádí McGuirk (2010), patří nadměrná mikrobiologická kontaminace (≥ 100 tis. KTJ·ml⁻¹) k faktorům, který významným způsobem zhoršuje absorpci imunoglobulinů z mleziva. Současně tato autorka uvádí, že chovatelé by kvůli časně kolonizaci střeva, a to ve vztahu k následné snížené absorpci imunoglobulinů, neměli rutinně přidávat probiotické přípravky do mleziva. Zjištěné výsledky CPM jsou však nižší, než uvádějí Staněk et al. (2016). Naopak v USA z 67 farem ve Wisconsinu uvádějí Morrill et al. (2012a) průměrné CPM 79,4 tisíc KTJ·ml⁻¹ zatímco na farmách v Pensylvánii Heinrichs et Jones (2017) zjistili velmi vysokou mikrobiální kontaminaci mleziv v parametru CPM na úrovni 997,5 tis KTJ ml⁻¹. Jak uvádí Stewart et al. (2005), jednou z cest výrazné mikrobiální kontaminace mleziva jsou faktory získávání (hygiena dojení) a uchování mleziva. Fecteau et al. (2002) píší, že zejména proces a technika dojení se v případě otelených krav významně liší od procesů a postupů, které jsou nastaveny pro dojení krav v dalších dnech laktace (dojící stroje jsou pravidelně po každém dojení sanitovány). V případě odběru vzorků v ZDV Štědrá a s ohledem na zmrazení vzorků bezprostředně po nadojení, přicházejí v úvahu tyto kontaminační zdroje: a) hygiena ustájení a následně zatížení mléčné žlázy mikroorganismy z prostředí a fekálními kontaminanty, b) preciznost hygieny ošetření struků a vemene před prvním podojením po otelení, c) hygiena dojícího zařízení a zejména konví, které se používají pro dojení krav po otelení.

Průměrná a mediánová hodnota počtu koliformních mikroorganismů (CM) byla 187,3 tis KTJ·ml⁻¹ resp. 490 KTJ·ml⁻¹. Limit pro CM < 10000 KTJ·ml⁻¹ splnilo 79,9 %, což je více než například v kanadské studii Phipps et al. (2016), kde tento požadavek splnilo 67 % hodnocených vzorků, které byly zamrazeny před zkrmením. Ve výzkumu Staňka et al. (2016) limit < 10 tis. KTJ·ml⁻¹ splnilo 84,2 %, ale hranici podle Heinrichse et Jonese (2017) < 100 KTJ·ml⁻¹ splnilo již jen 35,7 % vzorků. Nutné je na tomto místě poznamenat, že koliformní mikroorganismy jsou velmi dobrým ukazatelem fekální kontaminace mleziva, což velmi úzce souvisí např. s hygienou získávání mleziva.

Posledním zkoumaným parametrem bylo stanovení počtu nekoliformních mikroorganismů (NCM) v odebraných vzorcích mleziva. Průměrný počet byl 344,5 tis. KTJ·ml⁻¹. Limit do 5 tis. KTJ·ml⁻¹ splňovalo 86,6 % a 37,8 % vzorků nebylo nekoliformními mikroorganismy kontaminovány. Tyto výsledky jsou podobné s výsledky McGuirk et Collins (2004), kdy limit do 5 tis. KTJ·ml⁻¹ splňovalo 81,4 % vzorků.

7 Závěr

Správný odchov telat je základním pilířem úspěšného chovu dojeného skotu. Je nutné, aby chovatel věnoval telatům v tomto kritickém období dostatek času a péče. Prvním cílem této práce bylo vypracování literární rešerše o významu a úloze mlezivové výživy v odchovu telat. Telata zvláště v období mlezivové výživy jsou značně odlišná od dospělého skotu. Liší se ve fyziologii, termoregulaci, a především imunologickou vybaveností. Po narození jsou odkázána na příjem protilátek z mleziva. Pokud by telata po narození nepřijala dostatečné množství kvalitního mleziva může dojít k tzv. selhání pasivního přenosu, a tedy k dlouhodobým zdravotním problémům, vyšší vnímavosti k nemocem, nižší užitkovosti, ale i vyšší úmrtnosti telat.

Druhým cílem této práce bylo zhodnocení kvality vzorků mleziva ve vybraném chovu dojeného skotu. Celkem bylo v podniku ZDV Štědrá Tutleky odebráno 129 vzorků mleziv. Průměrná hodnota IgG v mlezivu byla $77,3 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$. Kvalita vzorků mleziva byla velmi variabilní, neboť se obsah IgG pohyboval v rozmezí od 9,2 do $180,0 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$. Z výsledků vyplývá, že je potřeba v chovu zavést rutinní hodnocení kvality mleziva před napojením telete, neboť 27,9 % vzorků nemělo dostatečnou imunologickou kvalitu. Jedním z velmi dobrých nástrojů pro odhad imunologické kvality mleziva je správné používání kolostrometrů nebo refraktometrů, které jsou v různých provedeních dostupné na tuzemském trhu. Pokud je telatům podáno nedostatečně kvalitní mlezivo, zvyšuje se riziko negativního vlivu na zdraví a prosperitu telat až do dospělosti.

Šetření také potvrdilo, že na imunologickou kvalitu má vliv pořadí laktace, doba od otelení do podojení. Vliv objemu získaného mleziva potvrzen nebyl kvůli specifickému nastavení managementu získávání mleziva tak, aby při prvním nádoji objem mleziva nepřekročil 4 l.

Při mikrobiologickém hodnocení byla zjištěna velmi výrazná mikrobiální kontaminace vzorků mleziv (průměrná hodnota CPM byla 1,32 mil. KTJ ml^{-1}). Důvodem může být ustájení suchostojných krav a krav na porodnách na hluboké podestýlce, kdy nemusí být zajištěno dostatečně časté vyhrnování hnoje a pravidelné přistýlání kvalitní slámou. Současně lze hygienickou kvalitu podestýlky zlepšit například použitím běžně dostupných prostředků upravujících pH (alkalizace). Dalším důvodem může být špatně nastavený management zaprahování krav nebo špatná zoohygiena samotného dojení, kdy může docházet ke kontaminaci koliformními bakteriemi, tedy bakteriemi fekálního znečištění z důvodu nedokonalého nebo chybějící predippingu a chybějící mezidezinfekce dojícího zařízení. Velká

pozornost by také měla být v chovu zaměřena na pravidelnou sanaci konví, do kterých je dojeno mlezivo. Jedním z prostých důvodů je skutečnost, že tato zařízení nejsou běžně napojena na systém řádné sanace dojícího zařízení (malý a velký proplach před a po dojení).

8 Seznam literatury

AGROPRESS. Montbeliard. [cit. 2018-03.27.] Dostupné z:

<<http://www.agropress.cz/montbeliard/>>

BARTENS, M-C., DRILLICH, M., RYCHLI, K., IWERSEN, M., ARNHOLDT, T., MEYER, L., KLEIN-JÖBSTL, D. 2016. Assessment of different methods to estimate bovine colostrum quality on farm. *New Zealand Veterinary Journal*, č. 64. s. 263-267.

BARTIER, A., L., WINDEYER, M., C., DOEPEL, L. 2015. Evaluation of on-farm tools for colostrum quality measurement. *Journal of Dairy Science*, č. 98. s. 1878-1884.

BIELMANN, V., GILLAN, J., PERKINS, N., R., SKIDMORE, A., L., GODDEN, S., LESLIE, K., E. 2010. An evaluation of Brix refractometry instruments for measurement of colostrum quality in dairy Cattle. *Journal of Dairy Science*, č. 93. s. 3713-3721.

BROUČEK, P., KIŠAC, P. 2001. Etologické aspekty napájení telat. *Veterinářství*, č. 51. s. 493 – 497.

BUTLER, L., DALY, R., WRIGHT, C. 2012. Cold Stress nad Newborn Calves. *IGrow – A Service of SDSU Extension*. South Dakota State University. s. 4. [cit. 2018-02.22]. Dostupné z: <https://igrow.org/up/resources/02-2001-2013.pdf>

CESTR. Plemeno. [cit. 2018a-03.26] Dostupné z: <<https://www.cestr.cz/plemeno.html>>

CESTR. Český strakatý skot. [cit. 2018b-03.26] Dostupné z: <<https://www.cestr.cz/cesky-strakaty-skot.html>>

COOKE, R., VILLAROEL, A., ESTILL, CH. 2003. *Calving School Handbook*. Oregon State University, Beef Cattle Science. s. 8 – 10.

CUMMINS, C., BERRY, D. P., MURPHY, J. P., LORENZ, I., KENNEDY, E. 2017. The effect of colostrum storage conditions on diary heifer calf serum immunoglobulin G concentration and preweaning health and growth rate. *Journal of Dairy Science*, č. 100. s. 525 – 535

DAIRY AUSTRALIA. 2012. [cit. 2018-03.26] Dostupné z:

<<https://www.dairyaustralia.com.au/-/media/dairyaustralia/documents/farm/animal-care/animal-welfare/calf-welfare/tools-to-determine-colostrum-quality.ashx>>

DANIELS, L. B., HALL, J. R., HORNSBY, O. R., COLLINS, J. A., 1977. Feeding naturally fermented, cultured, and direct acidified colostrum to dairy calves. *Journal of Dairy Science*, č. 60, s. 992 – 996.

DOLEŽAL, J., DOLEŽAL, P., VYSKOČIL, I., KREJČÍ, P., 2006. Význam mleziva a faktory ovlivňující jeho složení. *Náš chov*, č. 2, s. 34 – 37.

DOLEŽAL, O., 2013. Několik typů a zásad k úspěšnému odchovu telat. *Náš chov*, č. 8, s. 63 – 66.

DOLEŽAL, O., KNÍŽKOVÁ, I., NĚMEČKOVÁ, J., ŠLOSÁRKOVÁ, S. 2005. Rizika podchlazení novorozených telat. *Výzkumný ústav živočišné výroby, Metodický list 01/05*. s. 2 – 4.

DOLEŽAL, O., STANĚK, S. 2015. *Chov dojeného skotu - technologie, technika, management*. Praha: Profi Press s.r.o., 244 s. ISBN 978-80-86726-70-0

DOLEŽAL, O., STANĚK, S., 2011a. Napájení telat v období mléčné výživy. *Zemědělec*, č. 37. s. 10 - 11.

DOLEŽAL, O., STANĚK, S., 2011b. První hodina novorozeného telete po komplikovaném porodu. *Náš chov*, č. 8, s. 66 – 68

DOLEŽAL, O., STANĚK, S., 2011c. Výpočet efektivní dávky mleziva pro telata. *Náš chov*, č. 8, s. 72 – 74.

DOLEŽAL, O., STANĚK, S., BEČKOVÁ, I. 2008. *Zemědělský poradce ve stáji II. telata*. Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i., Praha, Metodika. 63 s. ISBN: 978-80-86454-86-3.

DOLEŽEL, R., ZAJÍC, R., 2009. Ztížený porod (dystokia). In. HOFÍREK, B. et al., *Nemoci skotu, Česká buiatrická společnosti*. s. 564. ISBN: 978-80-86542-19-5.

PECTEAU, G., BAILLARGEON, P., HIGGINS, R., PARÉ, J., FORTIN, M., 2002. Bacterial contamination of colostrum fed to newborn calves in Québec dairy herds. *Canadian Veterinary Journal*, č. 43. s. 53 – 527.

GELSINGER, S. 2017. Tools to Assess Colostrum Management. PennState Extension. [cit. 2017-11-25]
Dostupné z: <http://extension.psu.edu/animals/dairy/nutrition/calves/colostrum/tools-to-assess-colostrum-management>

GODDEN, S. 2008. Colostrum Management for Dairy Calves. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, č. 24. s.19-39.

GODDEN, S., HAINES, D., M., KONKOL, K., PETERSON, J. 2009. Improving passive transfer of immunoglobulins in calves. II: Interaction between feeding method and volume of colostrum fed. *J. Dairy Sci.* 92:1758-1764.

GODDEN, S., M., MCMARTIN, S., FEIRTAG, J., STABEL, J., BEY, R., GOYAL, S., METZGER, L., FETROW, J., WELLS, S., CHESTER-JONES, H. 2006. Heat treatment of bovine colostrum II. Effects of heating duration on pathogen viability and immunoglobulin G. *J. Dairy Sci.* 89:3476 - 3483.

GODDEN, S., M., SMOLENSKI, D., J., DONAHUE, M., OAKES, J., M., BEY, R., WELLS, S., SREEVATSAN, S., STABEL, J., FETROW, J. 2012. Heat-treated colostrum and reduced morbidity in preweaned dairy calves: Results of a randomized trial and examination of mechanisms of effectiveness. *Journal of Dairy Science*, č. 95. s. 4029 - 4040.

GULLIKSEN S., M., LIE, K., I., ØSTERAS, O. 2008. Calf health monitoring in Norwegian dairy herds. *Journal of Dairy Science*, č. 92. s. 1660 – 1669.

GULLIKSEN, S., M., LIE, K., I., LØKEN, T., ØSTERÅS, O. 2009. Calf mortality in Norwegian dairy herds. *Journal of Dairy Science*, č. 92. s. 2782 - 2795.

HEINRICH, A., JONES, C. 2011a. Composition and Hygiene of Colostrum on Modern Pennsylvania Dairy Farms. The Pennsylvania State University. s. 2 – 5

- HEINRICHS, J., JONES, C. 2011b. Colostrum Management Tools: Hydrometers and Refractometers. The Pennsylvania State University. 5 s. [cit. 2017-06-21]. Dostupné z: <www.das.psu.edu/research.../colostrum-management-tools-das-11-174.pdf
- HEINRICHS, J., JONES, C. 2017. Composition and Hygiene of Colostrum on Modern Pennsylvania Dairy Farms. PennState Extension. 6 s. [cit. 2018-04-11]. Dostupné z: <http://extension.psu.edu/animals/dairy/nutrition/calves/colostrum/das-11-171>.
- HOFÍREK, B. et al. 2009. Nemoci skotu. Česká buiatrická společnost. s. 97 – 105. ISBN: 978-80-86542-19-5.
- HULBERT, L., E., MIOSÁ, S., J. 2016. Stress, immunity, and the management of calves. J. Dairy Sci. 99:3199-3216.
- CHESTER-JONES, H. 2009. Colostrum. Minnesota Dairy Team. MN Dairy Days 2009. <https://www.extension.umn.edu/agriculture/dairy/calves-and-heifers/colostrum-management.pdf>
- JASTER, E., H. 2005. Evaluation of Quality, Quantity, and Timing of Colostrum Feeding on Immunoglobulin G1 Absorption in Jersey Calves. Journal of Dairy Science, č. 88. s. 296 – 302.
- JELÍNEK, P. et al. 2003. Fyziologie hospodářských zvířat. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně. ISBN: 80-7157-644-1
- JEŽKOVÁ., A. 2011. Péče o telata a krávy v období okolo porodu. Náš chov. č. 8, s. 69 – 71.
- JOHNSON, J., L., GODDEN, S., M., MOLITOR, T., AMES, T., HAGMAN, T. 2007. Effects of feeding heat-treated colostrum on passive transfer of immune and nutritional parameters in neonatal dairy calves. J. Dairy Sci. 90:5189 - 5198.
- KEHOE, S., I., HEINRICHS, A., J., MOODY, M., L., JONES, C., M., LONG, M., R. 2011. Comparison of immunoglobulin G concentrations in primiparous and multiparous bovine colostrum. The Professional Animal Scientist, č. 27. s. 176 - 180.

KEHOE, S., I., JAYARAO, B., M., HEINRICHS, A., J. 2007. A Survey of Bovine Colostrum Composition and Colostrum Management Practices on Pennsylvania Dairy Farms¹. *J. Dairy Sci.* 90:4108–4116.

KEHOE, S., I., JAYARAO, B., M., HEINRICHS, A., J. 2007. A survey of bovine colostrum composition and colostrum management practices on Pennsylvania dairy farms. *Journal of Dairy Science*, č. 90. s. 4108 – 4116.

KREJČÍ, J., KUDLÁČKOVÁ, H., TESAŘÍK, R., GEBAUER, H., FALDYNA, M., ŠLOSÁRKOVÁ, S. 2016. Imunodifúzní test pro stanovení imunoglobulinů v kravském kolostru. Funkční vzorek. 1. vyd. Brno: Výzkumný ústav veterinárního lékařství, v. v. i., 19 s.

KVAPILÍK, J., SYRŮČEK, J. 2016. Ekonomické ukazatele odchovu telat v podnicích s výrobou mléka v ČR. *Náš chov*, č. 4, s. 34 – 36.

KVAPILÍK, J., KUČERA, J., BUCEK, P. 2017. Ročenka – chov skotu v České republice – hlavní výsledky a ukazatele za rok 2016. ČMSCH, a.s., VÚŽV, v.v.i., SCHCSS, z.s., SCHHS, z.s., ČSCHMS, z.s. Praha. 87 str.

LAGO., A., SOCHA, M., GIEGER, A., COOK, D., SILVA-DEL-RIO, N., BLANC, C., QUESNELL, R., LEONARDI, C. 2017. Efficacy of colostrum replacer versus maternal colostrum on immunological status, health, and growth of preweaned dairy calves. *J. Dairy Sci.* 101:1344 -1354.

LEFEBVRE, D., M., SANTSCI, D., E. 2012. New concept in dry period management. *WCDS Advances in Dairy Technology*, č. 24. s. 203 – 218.

LÜHRMANN, B. 2009, Krank und teuer. *DLZ Agrar Magazin* č. 7, s. 90 – 93.

McGUIRK, S. 2010. Herd-Based Problem Solving: Failure of Passive Transfer. *Food Animal Production Medicine*. School of Veterinary Medicine – University of Wisconsin – Madison. Dostupné z: https://www.vetmed.wisc.edu/dms/fapm/fapmtools/8calf/calf_herd_FPT_Troubleshooting.pdf

- McGUIRK, S., M., COLLINS, M. 2004. Managing the production, storage, and delivery of colostrum. *Veterinary Clinics – Food animal practise*, č. 20, s. 593 – 603.
- MEE, J., F. 2004. Managing the dairy cow at calving time. *The Veterinary Clinics of North America*, č. 20. s. 521 -546
- MORRILL, K., CONRAD, E., TYLER, H. 2012. Nation-Wide Evaluation of Colostrum Quality. In. *Iowa State University Animal Industry Report*. 3 s. [cit. 2018-04-02].
Dostupné z: <<http://www.ans.iastate.edu/report/air/2012pdf/R2711.pdf>>
- MORRILL, K. M., CONRAD, E., POLO, J., LAGO, A., CAMPBELL, J., QUIGLEY, J., TYLER, H. 2012b. Estimate of colostrum immunoglobulin G concentration using refractometry without or with caprylic acid fractionation. *J. Dairy Sci.* 95:3987–3996.
- MORIN, D., E., NELSON, S., V., REID, E., D., NAGY, D., W., DAHL, G., E., CONSTABLE, P., D. 2010. Effect of colostrum volume, interval between calving and first milking, and photoperiod on colostrum IgG concentrations in dairy cows. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, č. 237. s. 420 - 428.
- MUDŘÍK, Z., KODEŠ, A., KACEROVSKÁ, L., HUČKO, B., ZEMAN, L., DOLEŽAL, P., KOUKAL, P., KRÁSA, A., ZEMANOVÁ, D., HOMOLKA, P., VESELÝ, P. 2006. *Základy moderní výživy skotu*. Česká zemědělská univerzita v Praze. 270 s.
- PAVLATA L., 2012. Poruchy metabolismu telat jako příčina jejich zvýšené nemocnosti. *Veterinářství*, č. 5, s. 307 – 311.
- PAVLATA, L., PECHOVÁ, A., DVOŘÁK, R., 2005. Diagnostika a prevence poruch kolostrální výživy telat. *Veterinářství*, č. 55, s. 689 – 695.
- PHIPPS, A., J., BEGGS, D., S., MURRAY, A., J., MANSELL, P., D., STEVENSON, M., A., PYMAN, M., F. 2016. Survey of bovine colostrum quality and hygiene on northern Victorian dairy farms. *Journal of Dairy Science*, č. 99. s. 8981-8990.
- PLEMDAT. Průběh porodu. [cit. 2018-02.26]. Dostupné z:
<<http://www.plemdat.cz/cz/pages/zasady/ku/zku-ciselne-klice.html#klic-pruporo>>
- PRÝMAS, L., 2007. Porod telete – žně pro zootechnika. *Náš chov*. [cit. 2017-11-27].
Dostupné z: <<http://naschov.cz/porod-telete-zne-pro-zootechnika/>>

- QUIGLEY, J. 2001. Insulin in colostrum. Calf Notes, č. 54. 2 s. Dostupné z: <http://calfnotes.com/pdffiles/CN054.pdf>
- QUIGLEY, J., 2002. Passive Immunity in Newborn Calves. Advances in Dairy Technology, č. 14, s. 273.
- QUIGLEY, J., D., LAGO, A., CHAPMAN, C., ERICKSON, P., POLO, J. 2013. Evaluation of the Brix refractometer to estimate immunoglobulin G concentration in bovine colostrum. Journal of Dairy Science, č. 96. s. 1148 - 1155.
- REECE, W. O. 2001. Fyziologie a funkční anatomie domácích zvířat. Praha: Grada, ISBN: 978-80-247-3282-4.
- SAMBRAUS, H., H. 2006. Atlas hospodářských zvířat. Brázda, 269 s. ISBN: 978-80-209-0402-7.
- SKŘIVÁNEK, M., 2011. Kritické kontrolní body v odchovu telat do 100. dne věku.
- STANĚK, S., 2014. Úroveň managementu mlezivové výživy telat. Náš chov, č. 7, s. 18 – 20.
- STANĚK, S., ŠLOSÁRKOVÁ, S., FLEISCHER, P. 2015. Použití refraktometrů v odchovu telat I. – hodnocení kvality mleziva. Náš chov, 9: 70 – 71.
- STANĚK, S., ŠLOSÁRKOVÁ, S., FLEISCHER, P. 2016. Použití refraktometrů v odchovu telat II – hodnocení imunitní vybavenosti telat. Náš chov, č. 1, s. 22 – 24.
- STANĚK, S., ŠLOSÁRKOVÁ, S., FLEISCHER, P., NEJEDLÁ, E., FALDYNA, M. 2017a. Imunitní vybavenost telat kolostrálními protilátkami v tuzemských chovech dojnic. Náš chov. č. 12, s. 17 – 20.
- STANĚK, S., ŠLOSÁRKOVÁ, S., PECHOVÁ, A., FLEISCHER, M., FALDYNA, M., NEJEDLÁ, E. 2017b. Imunologická kvalita mleziva v tuzemských chovech dojeného skotu. Náš chov, č. 9. s. 76 – 78.
- STANĚK, S., ŠLOSÁRKOVÁ, S., ZOUHAROVÁ, M., NEJEDLÁ, E., FLEISCHER, P., FALDYNA, M. 2016. Mikrobiologická kvalita mleziva v tuzemských chovech dojeného skotu. Náš chov. č. 12. s. 26 – 27.

- STANĚK, S., ZINK, V., DOLEŽAL, O., ŠTOLC, L. 2014. Survey of preweaning dairy calf-rearing practices in Czech dairy herds. *J. Dairy Sci.* 97:3973-3981.
- STELWAGEN, K., CARPENTER, E., HAIGH, B., HODGKINSON, A., WHEELER, T., T. 2008. Immune components of bovine colostrum and milk. *Journal of Animal Science*, č. 87. s. 3 – 9.
- STEWART, S., GODDEN, S., BEY, R., RAPNICKI, P., FETROW, J., FARNSWORTH, R., SCANLON, M., ARNOLD, Y., CLOW, L., MUELLER, K. 2005. Preventing bacterial contamination and proliferation during the harvest, storage, and feeding of fresh bovine colostrum. *J. Dairy Sci.* 88:2571 – 2578.
- STEWART, S., GODDEN, S., BEY, R., RAPNICKI, P., FETROW, J., FARNSWORTH, R., SCANLON, M., ARNOLD, Y., CLOW, L., MUELLER, K., FERROUILLET, C. 2005. Preventing Bacterial Contamination and Proliferation During the Harvest, Storage, and Feeding of Fresh Bovine Colostrum. *Journal of Dairy Science*, č. 88. s. 2571 - 2578.
- SUCHÝ, P., STRAKOVÁ, E., HERZIG, I., SKŘIVANOVÁ, E., ZAPLETAL, D. 2011. *Výživa a dietetika II. Díl – Výživa přežvýkavců*. Veterinární a farmaceutická fakulta Brno, s. 4-6. ISBN: 978-80-7305-599-8.
- ŠLOSÁRKOVÁ, S., STANĚK, S., FLEISCHER, P., PECHOVÁ, A., NEJEDLÁ, E. 2017. Rozšíření možností faremní kontroly úrovně kolostrální imunity telat. *Výzkumný ústav veterinárního lékařství, v. v. i. Brno. Certifikovaná metodika*. s. 21 – 26. ISBN: 978-80-88233-10-7.
- TIZARD, I., R. 2008. *Veterinary immunology an intorduction*. W. B. Saunders Company Philadelphia, Pennsylvania. 574 s. ISBN: 1416049894.
- TOMAN, M., FALDYNA, M., KREJČÍ, J. 2009. Imunita skotu. In: HOFÍREK et al., *Nemoci skotu*. Brno: Česká buiatrická společnost. s. 97 - 118. ISBN: 978-80-86542-19-5.
- VASSEUR, E., RUSHEN, J., de PASILLÉ, A., M. 2009. Does a calf's motivation to ingest colostrum depend on time since birth, calf vigor, or provision of heat? *Journal of Dairy Science*, č. 92. s. 3915 - 3921.

VERMOREL, M., DARDILLAT, C., VERNET, J., NON RENSEIGNÉ., DEMIGNE, C. 1983. Energy metabolism and thermoregulation in the newborn calf. *Annales de Recherches Vétérinaires*, INRA Editions, č. 14, s. 382-389.

WEAVER, D., M., TYLER, J., W., VENMETRE, D., C., HOSTETLER, D., E., BARRINGTON, G., M. 2000. Passive transfer of colostral immunoglobulins in calves. *J. Vet. Intern. Med.* 14:569-577.

WELLS, S., J., DARGATZ, D., A., OTT, S., L. 1996. Factors associated with mortality to 21 days of life in dairy heifers in the United States. *Preventive Veterinary Medicine.* 29:9–19.

XU, R., J. 1996. Development of the newborn GI tract and its relation to colostrum/milk intake: a review. *Reproduction and Fertility Development*, č. 8, s. 35 – 48.

ZACHWIEJA, A., KNECHT, D., KUČERA, J., 2000. Mlézivo a jeho význam, faktory ovlivňující jeho kvalitu a absorpci. *Náš chov*, č. 4, s. 27 – 29.