

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra chovu hospodářských zvířat



**Fakulta agrobiologie,
potravinových a přírodních zdrojů**

**Zhodnocení růstu a zdraví u jaloviček krmených dvěma
různými typy mléčných krmných směsí**

Bakalářská práce

Tereza Kubíková

Chov hospodářských zvířat

doc. Ing. Luděk Stádník, Ph.D.

© 2022 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Zhodnocení růstu a zdraví u jaloviček krmených dvěma různými typy mléčných krmných směsí" 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 autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 29.04.2022

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucímu bakalářské práce doc. Ing. Lud'ku Stádníkovi, Ph.D. za odborné vedení a cenné rady při zpracování bakalářské práce.

Dále patří velké poděkování společnosti Moravská zemědělská a.s. za uskutečnění a pomoc při zpracovávání praktické části.

Dále bych ráda poděkovala Ing. Stanislavovi Staňkovi, PhD. za odbornou konzultaci a poskytnutí potřebných informací.

Zhodnocení růstu a zdraví u jaloviček krmených dvěma různými typy mléčných krmných směsí

Souhrn

Cílem této bakalářské práce bylo zjistit míru přírůstku, kondici a zdraví u holštýnských jaloviček jež byly krmeny dvěma různými typy mléčné krmné směsi (MKS) s rozdílnou tukovouází. Toto zhodnocení, resp. pokus probíhal od narození do odstavu těchto zvířat. Jalovičky byly po narození ošetřeny podle standardního protokolu mlezivové výživy. U telat byla odebrána krev kvůli zjištění imunitní vybavenosti telat a to (mezi 2. až 7. dne, stáří telat) a stanovován obsah celkového proteinu v krevním séru. Od 5. dne byly jalovičky krmeny plnomléčnou krmnou směsí, která se sestávala z 50 % sušeného odstředěného mléka, sladké syrovátky, syrovátkového proteinu, tukové báze, minerálně vitamínového premixu aj. Do pokusu se zařadili dvě mléčné krmné směsi, každá s jiným zdrojem tukové báze. První MKS obsahovala syrovátku natukovanou vepřovým sádlem - 50 % tukové báze a 50 % sladké syrovátky, u druhé MKS spočíval rozdíl v zastoupení vepřového sádla – v natukování syrovátky nikoliv sádlem, ale palmovým a kokosovým olejem - 50 % tukové báze a 50 % sladké syrovátky. Následně byl u jaloviček krmených těmito MKS zjišťována intenzita růstu (přírůstková báze) a dále také evidována spotřeba starteru v průběhu mléčné periody, to vše každý týden. Přírůstky byly rovněž sledovány před vlastním odstavem od mléčné výživy a následující dva týdny po odstavu. U telat hodnotilo také zdraví (respiratorní a fekální skóre podle mezinárodně uznávaných standardů). V rámci rutinní kontroly energeticko-metabolického profilu byla za pomoci veterinárního lékaře odebrána krev, a to ve stáří 6. týdnů. Krev telat získaná v průběhu 1. týdne jejich stáří, tak i ve stáří 6. týdnů bude podrobena biochemickým analýzám ve veterinární laboratoři.

Klíčová slova: tele, mléčná krmná směs, tuk, růst, zdraví, starter

Evaluation of growth and health in holstein heifers fed two different types of milk replacers

Summary

The aim of this bachelor thesis was to determine the rate of growth, condition and health of Holstein heifers that were fed two different types of milk feed mixture (MFM) with different fat bases. This evaluation, resp. the experiment took place from birth to weaning of these animals. Heifers were treated after birth according to the standard colostrum nutrition protocol. The calves were bled to determine the calves' immune system (between days 2 and 7, calves' age) and the total protein content in the blood serum was determined. From day 5, heifers were fed a full-fat feed mixture, which consisted of 50% skimmed milk powder, sweet whey, whey protein, fat base, mineral-vitamin premix, etc. Two dairy feed mixtures were included in the experiment, each with a different source of fat base. . The first MFM contained whey fat-rich whey - 50% fat base and 50% sweet whey, the second MFM contained the difference in lard - in whey fattening not with lard, but palm and coconut oil - 50% fat base and 50% sweet whey. Subsequently, the growth intensity (incremental base) was determined for heifers fed with these MFM, and the consumption of the starter during the milk period was also recorded, all every week. The gains were also monitored before weaning and the following two weeks after weaning. It also assessed the calves' health (respiratory and faecal scores according to internationally recognized standards). As part of the routine control of the energy-metabolic profile, blood was taken at the age of 6 weeks with the help of a veterinarian. The blood of calves obtained during the 1st week of their age as well as at the age of 6 weeks will be subjected to biochemical analyzes in a veterinary laboratory

Keywords: calf, milk replacer, fat, growth, health, starter

Obsah

| | |
|--|-----------|
| 1 Úvod | 9 |
| 2 Cíl práce..... | 10 |
| 3 Literární přehled..... | 11 |
| 3.1 Management péče o tele po narození..... | 11 |
| 3.1.1 Hodnocení průběhu porodu | 11 |
| 3.1.2 Ošetření telete po porodu..... | 11 |
| 3.1.2.1 Osušení telete | 11 |
| 3.1.2.2 Zajištění dýchání u telat | 12 |
| 3.1.2.3 Ošetření pupku | 12 |
| 3.2 Imunita a mlezivová výživa telat | 12 |
| 3.2.1 Imunitní systém..... | 12 |
| 3.2.1.1 Pasivní imunita..... | 13 |
| 3.2.1.2 Aktivní imunita | 14 |
| 3.2.1.3 Úloha mleziva a jeho složení | 15 |
| 3.2.1.4 Faktory ovlivňující kvalitu mleziva | 16 |
| 3.2.1.5 Management mlezivové výživy telat..... | 17 |
| 3.3 Mléčná výživa telat..... | 19 |
| 3.3.1 Trávení u telat | 19 |
| 3.3.2 Čepcobachorový splav | 23 |
| 3.3.3 Vývoj předžaludků..... | 23 |
| 3.3.4 Mléčná výživa telat | 24 |
| 3.3.5 Tranzitní mléko | 24 |
| 3.3.6 Netržní (odpadní) mléko | 25 |
| 3.3.7 Možnosti ošetření netržního (odpadního) mléka | 26 |
| 3.3.8 Mléčné krmné směsi | 27 |
| 3.4 Management krmení telat | 29 |
| 3.4.1 Příprava mléčných nápojů | 29 |
| 3.4.2 Četnost krmení a intervaly mezi nimi..... | 30 |
| 3.4.3 Objem mléčného nápoje | 30 |
| 3.4.3.1 Krmení telat mléčnými nápoji – volná hladina | 31 |
| 3.4.3.2 Krmení telat mléčnými nápoji – nádoby s cucáky | 32 |
| 3.5 Zdraví telat | 35 |
| 3.5.1 Průjmová onemocnění telat | 35 |

| | | |
|------------|--|-----------|
| 3.5.1.1 | Infekční průjmy | 36 |
| 3.5.1.2 | Neinfekční příčiny průjmových onemocnění | 36 |
| 3.5.1.3 | Infekční původci průjmových onemocnění | 37 |
| 3.5.1.4 | Možnosti prevence průjmových onemocnění | 38 |
| 3.5.1.5 | Rutinní vyšetřování původců průjmových onemocnění v chovech | 39 |
| 3.5.1.6 | Vakcinace telat | 39 |
| 3.5.1.7 | Rehydratační terapie telat | 39 |
| 4 | Metodika | 41 |
| 4.1 | Rostlinná produkce | 41 |
| 4.1.1 | Pěstování chmele | 41 |
| 4.2 | Živočišná produkce | 42 |
| 4.2.1 | Ustájení | 42 |
| 4.2.2 | Krmení a krmné dávky | 42 |
| 4.3 | Organizace odchovu telat | 44 |
| 4.4 | Napájení telat | 44 |
| 4.5 | Vlastní pokus | 45 |
| 5 | Výsledky | 47 |
| 5.1 | Hematologické ukazatele u telat 1. týdne stáří | 47 |
| 5.2 | Hematologické ukazatele u telat 6. týdne stáří | 48 |
| 5.3 | Porodní hmotnost | 50 |
| 5.4 | Hmotnost telat, spotřeba starteru, průměrný věk a průměrné denní přírůstky u skupiny telat MKS R (MKS s rostlinným tukem) | 51 |
| 6 | Diskuse | 54 |
| 6.1 | Hematologické ukazatele telat | 54 |
| 6.2 | Hmotnost telat a průměrné denní přírůstky telat | 55 |
| 6.3 | Spotřeba starteru | 56 |
| 7 | Závěr | 57 |
| 8 | Literatura | 58 |
| 9 | Seznam použitých zkratk a symbolů | 69 |

1 Úvod

Významnou součástí zemědělství je živočišná výroba, kde je celosvětově chov skotu na první pozici. V České republice je chov skotu základním a tradičním odvětvím zemědělské výroby, která sahá hluboko do naší historie. Velké zastoupení chovů cílí primárně na produkci mléka a až v druhé fázi na výkrm, respektive produkci hovězího masa.

Poslední dobou je velmi diskutovaným tématem welfare v chovech zvířat, proto se chovatelé snaží zajistit přirozené prostředí, pro jejich život.

Základním úspěšného chovu dojeného skotu je úspěšný odchov telat. Chovatel by měl poskytnout kvalitní péči o březí zvířata, rodící krávy a jalovice včetně úspěšného zvládnutí porodu, který se významně podílí na četnosti mrtvě narozených telat. S tím souvisí také ztráty způsobené úhynem telat v průběhu prvních měsíců života. Díky odborné a cílené péči chovatelů se daří tyto ztráty snížit na minimum. V případě nedodržování odborné péče v důsledku dochází ke špatnému hospodaření s obratem stáda a celkově k nerentabilnímu hospodaření chovů potažmo dané produkce. Je důležité si uvědomit, že teletí trvá přibližně 2 roky, než začne chovateli produkovat zisk v podobě nádoje mléka. A je nezbytné tele, resp. zvíře na toto období nejlépe připravit. A to již, a především od prvních dnů života, neboť je v této době tele nejnáchylnější na širokou škálu onemocnění dokonce i s fatálním koncem.

2 Cíl práce

Cílem této práce je zhodnotit růst a zdraví u holštýnských jaloviček krmených dvěma různými typy mléčné krmné směsi (MKS) s různou tukovou bází, a to od narození do jejich odstavu. Jalovičky budou po narození ošetřeny podle standardního protokolu mlezivové výživy. U telat bude v rámci rutinní faremní kontroly imunitní vybavenosti telat odebírána krev (mezi 2. až 7. dne, stáří telat) a stanovován obsah celkového proteinu v krevním séru. Od 5. dne budou jalovičky krmeny plnomléčnou krmnou směsí, která se sestává z 50 % sušeného odstředěného mléka, sladké syrovátky, syrovátkového proteinu, tukové báze, minerálně vitamínového premixu aj. Hodnoceny, resp. porovnávány budou dvě mléčné krmné směsi, každá s jiným zdrojem tukové báze (1. MKS – syrovátková natukovaná vepřovým sádlem - 50 % tukové báze a 50 % sladké syrovátky, 2. MKS – syrovátka natukovaná palmovým a kokosovým olejem - 50 % tukové báze a 50 % sladké syrovátky). U jaloviček bude týdně zjišťována intenzita růstu (přírůstková báze) a dále také bude evidována spotřeba starteru v průběhu mléčné periody. Přírůstky budou sledovány také před vlastním odstavem od mléčné výživy a následující dva týdny po odstavu. Dále bude u telat hodnoceno zdraví (respiratorní a fekální skóre podle mezinárodně uznávaných standardů). V rámci rutinní kontroly energeticko-metabolického profilu bude veterinárním lékařem odebrána krev, a to ve stáří 6. týdnů. Krev telat získaná v průběhu 1. týdne jejich stáří, tak i ve stáří 6. týdnů bude podrobena biochemickým analýzám ve veterinární laboratoři.

3 Literární přehled

3.1 Management péče o tele po narození

3.1.1 Hodnocení průběhu porodu

Porod je fyziologický proces, kdy je samovolně vypuzen zralý a životaschopný plod z dělohy (Doležal et Zajíc, 2009). Plod je vypuzen za pomoci porodních cest, aktivních stahů děložní svaloviny a břišního lisu a částečně i aktivitou plodu (Říha et. al., 2003). Porodem je zakončen nitroděložní vývoj plodu. Porod má 3 fáze – otevírací, vypuzovací, poporodní. Fáze otevírací trvá 2-6 hodin, vypuzovací 0,5–1 hodinu a fáze vypuzení placenty 6-12 hodin (Reece, 2011). Základem úspěšného zvládnutí porodu jsou proškolení ošetřovatele, aby došlo včas k rozpoznání komplikovaného průběhu porodu a došlo k zajištění potřebné pomoci. To znamená sledovat průběh a v případě komplikací zakročit ve prospěch zdraví mláďete či matky (Prýmas, 2007). Od 1.10. 2020 došlo ke sjednocení a upravení stupnice pro hodnocení obtížnosti porodu do 4 základních bodů (ČMSCH, 2017):

- a) 1 – snadný porod: žádoucí, porod byl spontánní, nebyla nutná asistence ošetřovatele,
- b) 2 – normální porod: zvládnutelný, při porodu byla nutná asistence jednoho nebo dvou ošetřovatelů,
- c) 3 – těžký porod: nežádoucí, při porodu byla vyžadována asistence tří a více osob, pomoc veterinárního lékaře nebo se musí provést císařský řez,
- d) 9 – neznámý průběh, k porodu nemá ošetřovatel žádné informace (ČMSCH, a.s., 2017).

3.1.2 Ošetření telete po porodu

Ošetřovatelé by měli věnovat velkou pozornost a rychle posoudit vitalitu mláďete a v případě potřeby poskytnout rizikovým telatům další podpurnou péči (Godden, 2017). Normální a zdravá telata by měla být schopna zvednout hlavu do 3 minut po narození, vzpřímeně sedět do 5 minut, pokusit se vstát do 20 minut a stát do 60 minut (Mee, 2018, McGurick 2015). Lorenz et al. (2011) shrnují, že mezi problematická telata z pohledu jejich následného zdraví a přežitelnosti patří:

- a) telata narozená po ztíženém porodu (dystokii),
- b) velká telata, telata s oteklým jazykem, cyanotická (namodralá barva sliznic dutiny ústní a jazyka, v důsledku nedostatečného okysličení krve),
- c) telata přidušené nebo telata obtížně dýchající, telata ležící delší dobu na boku s ochablým svalstvem, bez sacího reflexu apod.

3.1.2.1 Osušení telete

Jak uvádí Doležal et al. (2002), vysoušení telete velmi důležitým bodem v péči o novorozené tele. Bohužel se na tento krok často zapomíná. Nejlepší je použít čisté ručníky nebo se v praxi používá i sláma či seno. Nejen, že vysoušením zabráníme možnému vzniku podchlazení, ale pozitivně působí podrážděním kůže i na lepší prokrvení kůže a tím se i lépe uvolní dýchací cesty. Po vysoušení se tele může teprve přesunout do předem připravené individuální boudy.

3.1.2.2 Zajištění dýchání u telat

Whittier et Mortimer (2013) píšou, že primární péče o tele obvykle přejímá kráva, která tele po narození osuší a snaží se jej postavit na nohy. Základní péčí o narozené tele je zajištění jeho dýchání. V případě, kdy tele nedýchá je nutné uvolnit dýchací cesty (odstranit zbytky plodových obalů a vod) – dutinu ústní a nozdry. Whittier et Mortimer (2013) píšou, že při vyvěšení telete hlavou dolů, což je bohužel běžné v chovech skotu, dochází primárně k odtoku tekutin z trávicího traktu, nikoliv z plic. Navíc, zavěšení telete hlavou dolů ztěžuje jejich dýchání, a to vlivem působení hmotnosti orgánů dutiny břišní, jež tlačí na bránici, která se musí při nádechu pohybovat. Doležal et Zajíc (2009) píšou, že vhodná poloha pro uvolnění dýchacích cest je poloha zvednuté zadě s hlavou směřující dolů. Dýchání lze podpořit politím zátylku studenou vodou, provádí se i umělé dýchání nebo stlačování hrudníku, také se mohou aplikovat přípravky na podporu dýchání. Při standardní situaci se tele nadechne samo do 1 minuty. Pokud se tele nenadechne do prvních 3 minut, je zde velké riziko úhynu.

3.1.2.3 Ošetření pupku

Pokud je nutné u telat uměle přerušit pupeční provaze, přerušení se provádí tupě ve vzdálenosti 10 cm od těla. Pupeční pahýl není potřeba podvazovat, a to z důvodů rychlé kontrakce a trombotizace pupečních cév u telete krvácení z pupku nehrozí (Doležal et Zajíc, 2009). Včasné a kvalitní ošetření pupečního pahýlu ihned po narození může pomoci telatům v dobrém startu do života. Dříve často používaná lokální antibiotika ve spreji přinášela několik nevýhod, například vývoj rezistentních patogenů či inhalaci účinné látky ošetřovatelem (Roijackers et al., 2021). Staněk et al. (2014) uvádí, že telatům v tuzemských chovech je pupeční pahýl nejčastěji ošetřován namáčením v dezinfekčním roztoku (39,7 % chovů) a sprejováním (35,3 % chovů. zatímco v 11,8 % chovů se pupek telatům neošetřuje vůbec. Šmídková et Hargitaiová (2016) doporučují ponoření pupečního pahýlu do dezinfekčního roztoku a to opakovaně 2 až 3× po 6 hodinách. Mee (2008) doporučuje namočit pupeční pahýl do 7 % roztoku jódové tinktury.

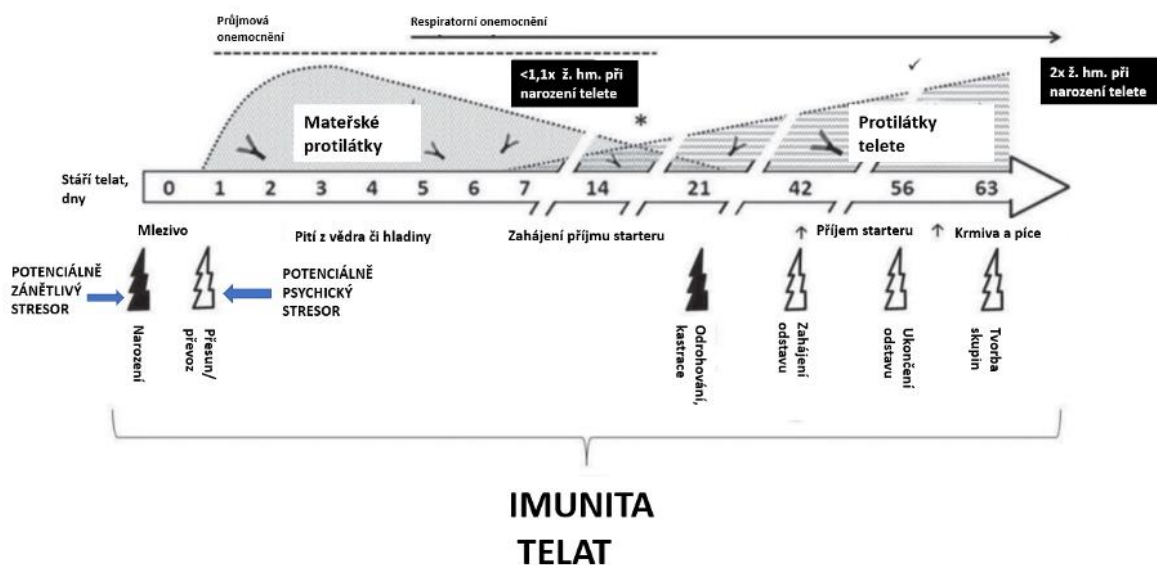
3.2 Imunita a mlezivová výživa telat

3.2.1 Imunitní systém

Imunitní systém telat je velmi složitý systém zahrnující neutrofilny, makrofágy a adaptivní buňky, jako jsou B a T buňky. Při narození je imunitní systém telete funkčně omezen, což vede k silnému spoléhání se na nespecifické vrozené funkce. Specifické adaptabilní funkce se vyvíjejí s tím, jak telata rostou (Gelsinger et Heinrichs, 2017). Early et Fallon (1999) píšou, že imunita proti infekčním chorobám je komplexní fenomén, zahrnující interakce mezi různými typy buněk, z nichž každý má svou jedinečnou funkci (funkce). Placenta skotu je kotyledonární, resp. synepitelchoriálního typu, která se skládá ze tří mateřských a tří fetálních vrstev, které však brání procesu přenosu imunoglobulinů z krve matky do krve vyvíjejícího se telete (Peter, 2013). Mláďata se tak rodí prakticky bez protilátek a tento stav podle Bragga et al. (2020) označujeme jako agamaglobulinémií, proto jsou závislá na příjmu mleziva, ze kterého se jim dostávají do těla protilátky (Bouška, 2009, Toman et al., 2009). Požití mleziva a přenos imunoglobulinů do krve se nazývá pasivní přenos imunity, nebo v novější terminologii přenos pasivní imunity. První z výše uvedených termínů je běžněji užíván, ačkoliv druhý termín je technicky správnější, protože imunoglobuliny nejsou pasivně přenášeny, ale imunita získaná z příjmu mleziva je pasivní (Lombard et al., 2020). Dále o této stěžejní problematice pojednávají následující části tohoto přehledu literatury.

3.2.1.1 Pasivní imunita

Základním předpokladem úspěchu v odchovu zdravých telat (především mléčných plemen) je zvládnutí systému kolostrální výživy (Pavlata, 2009). Godden et al. (2019) definují přenos pasivní imunity (IPP) jako proces absorpce maternálních imunoglobulinů přítomných v mlezivu přes tenké střevo telete do krevního řečiště, a to v prvních 24 hodinách po jeho narození. Hulbert et Moisé (2016) uvádějí, že maternální protilátky z mleziva zůstávají v těle telete po dobu 3 týdnů (Obrázek 1). Tito autoři dále uvádějí, že doba, kdy je tele chráněno mateřskými protilátkami je velmi závislá na řadě faktorů, např. na infekčním tlaku, kterému je tele vystaveno, ale i na faktorech managementu mlezivové výživy.



Obrázek 1 Vývoj imunity u telat, včetně specifikace působení potenciálně zánětlivých a psychických stresů, které na ně působí v průběhu jejich odchovu (upraveno podle Hulbert et Moisé, 2016).

Godden (2017) uvádí, že pro zajištění adekvátní imunitní vybavenosti telat je nezbytné v chovu nastavit těchto 5 klíčových faktorů managementu mlezivové výživy:

- podání adekvátního objemu mleziva,
- podání pouze vysoce kvalitního mleziva z pohledu obsahu imunoglobulinů,
- podání mikrobiálně co nejméně kontaminovaného mleziva,
- včasné podání první a dalších dávek mleziva po jeho narození,
- monitoring úrovně nastavení mlezivové výživy v chovu, např. prostřednictvím sledování úrovně imunitní vybavenosti telat.

Neschopnost absorbovat dostatečné množství imunoglobulinů u telat v určitém čase po narození se nazývá selhání pasivního přenosu (SPPI). Toto selhání bylo definováno jako koncentrace IgG v séru $<10\text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$ (Bragg et al., 2020; Tyler et al., 1996). Staněk et al. (2019) odebral v roce 2017 1175 krví telat ve 33 stádech dojeného skotu a zjistili, že podíl telat, které trpí selháním pasivní imunity trpělo 34,6 % hodnocených telat. Tito autoři také zjistili, že ve stádech českého strakatého skotu trpělo selháním přenosu pasivní imunity (SPPI) více telat než ve stádech holštýnského skotu (42,9 % vs. 24,2 %). K podobným výsledkům dospěli i Vogels et al. (2013), kteří v Austrálii detekovali 38 % telat s SPPI a u 8 % telat detekovali agamaglobulinemii. Studie USDA (2021) uvádí, že v USA v roce 2014 bylo SPPI u 1623

holštýnských telat detekováno pouze u 12 % z nich, což je tedy významně méně, než je tomu v tuzemských chovech.

Mezi základní způsoby hodnotící úroveň kolostrální výživy telat, patří především metody přímého stanovení obsahu imunoglobulinů v krvi telat, ale i nepřímá kontrola kolostrální výživy stanovením dalších biochemických parametrů v krvi telat, které jsou napojením mlezivem ovlivňovány (Pavlata, 2009). Pasivní imunita se u telat ve stádech dojeného skotu obvykle hodnotí pomocí nepřímé kontroly, obvykle stanovením obsahu celkové bílkoviny v krevním séru telat. Krev se odebírá u telat 2. až 7. den jejich věku. (tj. věk minimálně 24 hodin a maximálně týden) z jugulární žíly, a to např. do jednorázových odběrových zkumavek typu HEMOS pro skot (Šlosárková et. al. 2017). Soalheiro de Souza et al. (2021) uvádí ve svém přehledu, že k hodnocení transferu pasivní imunity u telat je možné v chovech užít tyto metody:

- turbidimetrického imunotestu – zákalový imunotest (tato metoda je ale velmi drahá),
- stanovení obsahu celkového proteinu v séru pomocí refraktometru,
- stanovení hodnoty % Brix krevního séra pomocí univerzálního refraktometru,
- zákalový test se síranem zinečnatým nebo siřičitanem sodným.

Chovatelská praxe má dnes možnost hodnotit imunitní vybavenost telat rychleji a levněji než dříve. Jedná se o její nepřímou kontrolu, především na základě měření obsahu celkové bílkoviny (CB) v séru telat buď laboratorně biochemicky, či pomocí refraktometru, protože imunoglobuliny jsou její významnou částí a oba parametry spolu úzce korelují (Šlosárková et al., 2017). Možnosti faremního hodnocení celkové bílkoviny a % Brix v krevním séru jsou uvedeny v Tabulce 1. V této tabulce jsou vyznačeny i mezní hodnoty, tedy hodnoty nevyhovující v daném sledovaném parametru a požadované zastoupení telat v jednotlivých kategoriích.

Tabulka 1 Navrhovaná kritéria hodnocení obsahu imunoglobulinů třídy G (IgG), celkové bílkoviny (CB) a % Brix v krevním séru telat, včetně doporučeného % zastoupení telat v jednotlivých kategoriích (Mikrop, 2021)

| Hodnocení/parametr | IgG [g ^l]* | CB [g ^l]** | Brix [%]*** | Požadované zastoupení telat v kategoriích [%] |
|--------------------|------------------------|------------------------|-------------|---|
| excelentní | ≥25,0 | ≥62 | ≥9,4 | >40 |
| dobré | 18,0–24,9 | 58–61 | 8,9–9,3 | ~30 |
| vyhovující | 10–17,9 | 51–57 | 8,1–8,8 | ~20 |
| nevyhovující | <10 | <51 | <8,1 | <10 |

(upraveno podle: Godden et al., 2019, Vet Clin North Am Food Pract. 35(3):535-556, doi: 10.1016/j.cvfa.2019.07.005)

*) Imunoglobuliny třídy G stanovené radiální imunodifuzí.

**) Celková bílkovina stanovená refraktometricky/laboratorně.

***) % Brix stanovené univerzálním refraktometrem pro hodnocení mleziva s rozsahem měření 0 až 32% Brix a automatickou teplotní kompenzací (ATC).

3.2.1.2 Aktivní imunita

Vlastní imunitní ochrana těla telat se postupně vytváří sama. Aktivní imunita telete se tvoří prostřednictvím kontaktu s choroboplodnými zárodky z okolního prostředí, což potvrzuje studie Hulbert et Moisés (2016), která uvádí, že vlastní protilátky se tvoří u telat ve stáří 3. týdnů. Reber et al. (2006) píšou, že i přestože jsou všechny základní imunitní složky přítomny v těle narozených telat, nejsou mnohé z nich funkční, dokud telata nedosáhnou stáří alespoň 2 až 4 týdnů. Tito autoři také konstatují, že ty imunitní složky se v mnoha případech vyvíjejí u skotu až do jejich puberty.

3.2.1.3 Úloha mleziva a jeho složení

Mlezivo je první mléko produkované mléčnou žlázou u savců po porodu a jeho složení a fyzikálně-chemické vlastnosti jsou velmi dynamické a variabilní (Puppel et al., 2019). Szulz (2010) definuje mlezivo jako hustou, žlutou a mírně kyselou tekutinu (pH 6,4). Quigley (2008) definuje mlezivo jako sekret mléčné žlázy produkované krávou prvních 24 hodin po otelení. Proces tvorby mleziva začíná už několik týdnů před otelením a náhle ustává během porodu (Godden, 2017). U krav po otelení dochází k postupné změně složení sekretu mléčné žlázy, a to z mléka nezralého na mléko zralé (Bouška, 2009). Složení mleziva v závislosti na době otelení, včetně specifikace zralého mléka jsou uvedeny v Tabulce 2.

Tabulka 2 Chemické složení mleziva a mléka v závislosti na době otelení (Grodzki, 2011)

| <i>Specifikace (doba v hod. od otelení)</i> | <i>Protein %</i> | <i>Kasein %</i> | <i>Albuminy, globuliny %</i> | <i>Tuk %</i> | <i>Laktóza %</i> |
|---|------------------|-----------------|----------------------------------|--------------|------------------|
| 0 | 16,8 | 4,1 | 12,7 | 6,7 | 2,9 |
| 6 | 11,7 | 3,5 | 8,0 | 6,1 | 3,5 |
| 12 | 6,3 | 3,1 | 3,2 | 4,4 | 3,9 |
| 24 | 5,5 | 2,9 | 2,6 | 4,1 | 4,1 |
| 48 | 4,8 | 2,8 | 2,0 | 3,9 | 4,2 |
| 120 | 3,6 | 2,7 | 0,9 | 0,8 | 4,5 |
| <i>Zralé mléko</i> | 3,2 | 2,6 | 0,6 | 3,8 | 4,6 |

Ganz et al. (2018) píšou, že mezi významné složky mleziva patří růstové faktory inzulinu podobný růstový faktor 1 (IGF-1), dále pak EGF (epidermální růstový faktor) a TGF (transformující růstový faktor), které ovlivňují diferenciaci epiteliálních buněk trávicího traktu a tím tak ovlivňují jeho další vývoj. Dále v mlezivu můžeme nalézt řadu dalších bioaktivních látek, látek s bakteriostatickým účinkem, jako jsou enzymy, hormony, polyamidy, deriváty nukleových kyselin a aminokyseliny (Szulz, 2010). K bakteriostatickým látkám v mlezivu patří imunoglobuliny, laktoperoxidáza, lakteniny, laktoferiny, lysozymy a leukocyty (Puppel et al., 2019).

Celosvětově je již více 20 let za kvalitní mlezivo považováno pouze takové mlezivo, které obsahuje IgG > 50 g.l⁻¹ (Davis et Drackey, 1998). V chovatelské praxi může být kvalita mleziva odhadována (nepřímo odhadována) dvěma způsoby. Prvním z nich je užití hustoměru, kdy

hodnota specifické hmotnosti >1050 se blíží koncentraci IgG>50 g.l-1 (Godden, 2017). Druhou a v současné době nejvíce rozšířenou metodou odhadu kvality mleziva je užití refraktometrů se stupnicí Brix -% Brix. Pechová et al. (2019) doporučují, aby při užití jak u optických refraktometrů, tak i refraktometrů MISCO dvou hraničních úrovní pro hodnocení kvality mleziva, a to: >23 % Brix pro označení mleziva za kvalitní, které je vhodné jak pro jejich I. A další napájení, tak i zamrazení, zatímco výsledné hodnoty ≤ 19 % Brix pro označení mleziva za nekvalitní, které by nemělo být telatům zkrmováno v průběhu prvních 24 hodin jejich života. Bielman et al. (2010) uvádějí, že mezní hodnota 22 % Brix odpovídá obsahu IgG> 50 g.l-1. Pechová et al. (2019) při hodnocení 1522 vzorků mleziv získaných v tuzemských chovech dojeného skotu zjistili, že 20,9 % z nich byly vzorky mleziv nízké kvality (IgG <50 g.l-1). Weerda et al. (2021) píšou, že jednou z metod ověřování kvality mleziva je užití kolostrometru (hustoměru), který se ponoří do mleziva o teplotě 21 až 23 °C s tím, že výsledná hodnota se odečte na barevné stupnici. Staněk (2021) dodává, že hodnocení, resp. odhad imunologické kvality mleziva by měla být v odchovu telat systematickou, nikoliv nahodilou činností. Možnosti odhadu kvality mleziva jsou uvedeny v Tabulce 3.

Tabulka 3 Možnosti odhadu kvality mleziva pomocí kolostroměru a refraktometru, včetně pořadí jeho zkrmování telatům (Mikrop 2021).

| Kvalita mleziva/parametr | Obsah IgG [g.l ⁻¹] – RID, kolostroměr* | % Brix – refraktometr** | Doporučené použití mleziva |
|--------------------------|--|-------------------------|---|
| excelentní | ≥100 | ≥28 | I. a další napájení, mrazení, pasterování |
| dobré | ≥55 až <100 | ≥23 až <28 | I. a další napájení, mrazení, pasterování |
| vyhovující | ≥30 až <55 | ≥19 až <23 | II. a další napájení, mrazení |
| nevyhovující | <30 | <19 | zkrmovat telatům od jejich 2. dne stáří |

*) Odhad kvality mleziva hustoměrem (kolostroměrem) při teplotě 20 až 22 °C – dle doporučení výrobce.

***) % Brix – odhad kvality mleziva refraktometrem s rozsahem měření 0 až 32% Brix a automatickou teplotní kompenzací (ATC).

Pozn.: Cílem každého chovatele je, aby tele přijalo >150 g IgG z mleziva, a to v co nejkratším čase po narození (optimálně do 2., resp. 4 hod.). Mlezivo nízké kvality lze zkrmovat telati prvních 24 hodin jejich života, a to pouze v případě jeho předchozího obohacení sušeným mlezivovým doplňkem či náhražkou!

3.2.1.4 Faktory ovlivňující kvalitu mleziva

Godden et al. (2019) uvádějí, že mezi faktory, které mohou ovlivnit kvalitu mleziva patří:

- plemenná příslušnost,
- věk krávy – pořadí laktace,
- výživa krav v období březosti,
- období telení,
- vakcinace březích krav,
- délka období stání na sucho,
- objem mleziva získaného na prvním podojení,
- doba mezi otelením a prvním podojením,
- kontrola kvality mleziva.

V následujících řádcích jsou podrobněji rozloženy pouze vybrané faktory, které jsou spojeny s bezproblémově nastaveným managementem mlezivové výživy.

Plemeno

Kessler et al. (2020), kteří hodnotili vzorky mleziv od 458 krav – 13 různých plemen (dojená plemena: např. brown swiss, švýcarský a německý holštýnsko fríský skot, novozélandský holštýn, ale i kombinovaná plemena: montbeliárde, braunvieh, pinzgavský skot, německé strakaté apod.), nezjistili mezi plemeny (ani při srovnání skupiny plemen dojných a s kombinovanou užitkovostí) prokazatelný rozdíl v obsahu imunoglobulinů třídy G. K jiným výsledkům došli ve své práci Staněk et al., (2017) neboť jim vyšly v rámci jejich studie

průkazně vyšší hladiny IgG právě u plemen holštýnského skotu v porovnání s českým strakatým skotem (holštýn medián 88,5 g IgG·l⁻¹, české strakaté medián 74,4 g IgG·l⁻¹). Staněk et. al., (2017) a Godden et al. (2019) dávají výsledky variability v kvalitě mleziva do souvislosti s genetickou variabilitou plemen, různorodostí podniků, ale i s rozdílnou úrovní managementu pracovních postupů (délkou mezi otelením a podojením krávy). Dědičnost hladiny koncentrace imunoglobulinů u holštýnských krav je 0,50. (Puppel et al.,2019)

Pořadí laktace

Věk krávy, resp. pořadí laktace je také faktorem podmiňující kvalitu a složení mleziva. Během následujících laktací může dojít k významným změnám ve složení. Nejvyšší hladiny imunoglobulinů nalezneme v mlezivu krav na 3. až 5. laktaci a nejnižší u prvotelek (Puppel et al., 2019). Shivley et al. (2018) zjistili, že mlezivo získané od krav na 1. a 2. laktaci mělo podobný obsah IgG (73,2 g IgG·l⁻¹ vers. 71,7 g IgG·l⁻¹), zatímco u krav na 3. a vyšší laktaci byl již obsah IgG v průměru 83,3 g IgG·l⁻¹. Kessler et al. (2020) uvádějí, že průkazně vyšší obsah IgG byl zjištěn v mlezivech krav na druhé a vyšší laktaci, a to ve srovnání s mlezivy prvotelek. Staněk et al. (2017) zjistili, že vyšší obsah IgG v mlezivu byl u krav na 3., resp. 4. laktaci, a to ve srovnání s mlezivy od krav na 1. a 2. laktaci. Tito autoři však konstatují, že mlezivo dobré kvality, tj. s obsahem ≥ 50 g IgG·l⁻¹ mělo 74,3 % vzorků mleziv od prvotelek.

Objem mleziva

Silva-del-Río et al. (2017) uvádějí, že pouze 25 % vzorků mleziv získaných od jerseykých krav mělo obsah IgG > 50 g·l⁻¹, pokud bylo získáno v objemu $>4,9$ kg, zatímco 75 % krav mělo mlezivo s obsahem <50 g·l⁻¹ při nádoji $>4,3$ kg mleziva. Studie Soufleri et al. (2021), která byla zaměřena na analýzu různých parametrů mleziv uvádí, že mleziva získaná v objemu do 4 kg/dojení, resp. 8,5 kg/dojení, měla vyšší obsah proteinu než mleziva získaná v objemu $>8,5$ kg (18,46 % resp., 18,06 vers. 16,75 %).

Doba mezi otelením a podojením

Doba mezi otelením krávy a jejím prvním podojením je dalším klíčovým prvkem v oblasti řízení kvality mleziva. Studie Soufleri et al. (2021) uvádí, že obsah proteinu v mlezivu byl u krav podojených ≤ 2 hodiny od otelení 18,24 %, resp. 17,91 % u krav podojených mezi 2. a 6. hodinou po otelení, zatímco průkazně nižší byl u krav podojených za déle než 6 hodin (17,11 %). LØkke et al. (2016) zjistili, že pouze 51 % vzorků mleziv získaných od krav po otelení za déle než 5 hodin, obsahovalo >50 g IgG g·l⁻¹, naproti tomu mleziva odebraná do 5. hodin p.p. tuto hodnotu měla v 82 % případů.

3.2.1.5 Management mlezivové výživy telat

Správně navržený faremní protokol mlezivové výživy ve stádech dojeného skotu by měl zahrnovat následujících 5 klíčových faktorů, kterým by každý chovatel měl věnovat maximální pozornost. Jde o:

- a) čas, kdy byla kráva podojena a kdy teleti byla podána I. a II. dávka mleziva,
- b) objem, kolik bylo nadojeno a podáno mleziva na I. napojení a v průběhu prvních 24hodin života telete,
- c) imunologickou kvalitu mleziva, jak kvalitní bylo získané a podané mlezivo,
- d) mikrobiologickou kvalitu mleziva, jak kontaminované bylo získané a zkrmené mlezivo,
- e) znalost imunitní vybavenosti telat, kontrola kolostrální imunity odchovávaných telat (Staněk, 2021).

Čas napojení telete

Jedním z klíčových momentů v oblasti managementu mlezivové výživy telat je včasné podání mleziva, a to v průběhu jeho prvních 24hodin života (Quigley, 2009). Pavlata et al. (2009)

doporučují, aby telata přijala první dávku mleziva do 2 až 3 hodin. Pro tuzemské chovy skotu platí také Vyhláška č. 208/2004 Sb., v aktuálním znění, resp. § 2, bod 1 a), který stanoví, že telatům musí být podáno mlezivo nejpozději do 6 hodin po narození, a to dostatečným množstvím mleziva buď od vlastní matky nebo z jiného zdroje. Godden (2017) uvádí 6 hodin od narození telete jako maximálně tolerovatelnou dobu pro první napojení telete (s optimem podání I. dávky mezi 1. a 2. hodinou života telete). Staněk (2021) doporučuje podat 2. dávku mleziva za 6 hodin od podání první dávky mleziva. Weaver et al. (2000) píše, že schopnost střeva telete absorbovat imunoglobuliny, zajišťující pasivní imunitu telat lineárně klesá od narození do prvních 24. hodin života telete. Studie Fishera et al. (2018) zjistila, že vyšší efektivní absorpce imunoglobulinů (AEA) bylo dosaženo u telat, která dostala mlezivo v objemu odpovídajícím 7,5 % z jejich živé hmotnosti (200 g IgG), a to prvních 45 minut jejich života (AEA = 51,8 %), ve srovnání s telaty, která dostala mlezivo za 6 nebo 12 hodin od narození (AEA = 35,6 % vers. 35,1 %). Weerda et al. (2021) píše, že pokud je teleti podáno mlezivo za déle než 24. hodin, kdy propustnost střevní stěny zaniká, působí tyto lokálně na střevní výstelku (jde o tzv. lokální imunitu ve střevě).

Objem mleziva

Cílem každého chovatele by mělo být podání 150 až 200 g IgG telatům, což je podmíněno nutnou kontrolou kvality zkrmovaného mleziva. Jen pro příklad, pokud mlezivo obsahuje 50 g IgG · l⁻¹, pak k zajištění podání námi požadovaného množství 200 g postačí 4 litry. Jiná je ale situace u mleziv nízké kvality, tj. těch, které obsahují <50 IgG g·l⁻¹ (Godden, 2017). Staněk (2021) doporučuje podat první dávku mleziva v objemu odpovídajícím 8 až 12 % z jejich porodní hmotnosti (40 kg tele = 3,2 až 4,8 l). McGuirk et Collins (2004) doporučují telete po narození podat mlezivo v objemu 10 % z jeho živé hmotnosti, tj. objem 3 až 4 litry. Weerda et al. (2021) doporučují, aby u telat, přijmou ≤2,5 l mleziva, byl zbytkový objem mleziva opatrně podán jícnovou sondou.

Mikrobiální kontaminace mleziva

Zajištění dostatečné saturace telete imunoglobuliny nezávisí pouze na množství podaného mleziva a jeho adekvátní imunologické kvalitě, ale i na jeho mikrobiologické kvalitě. Při komplexním pohledu na management mlezivové výživy telat je nutné pamatovat na skutečnost, že silně mikrobiálně kontaminované mlezivo nejen poskytne méně imunoglobulinů, ale je i jedním z nejčasnějších potencionálních zdrojů infekčních agens pro novorozená telata (Staněk et al., 2018). Šlosárková et al. (2021) zjistili při hodnocení mikrobiální kontaminace 1241 vzorků mleziv v tuzemských chovech, že pouze 28,4 % hodnocených vzorků splnilo limit na obsah celkového počtu mikroorganismů (<100000 KTJ/ml) a 88,2 % pak limit pro celkový počet koliformních bakterií (<10000 KTJ/ml), které jsou indikátory fekální kontaminace mleziv.

Godden (2017) doporučuje následnou strategii eliminující mikrobiální kontaminaci mleziva:

- 1) eliminujte sání telete od krávy,
- 2) před oddojením mleziva udělejte základní ošetření struků (odstříky, pre-dipping, oření struků, postdipping),
- 3) nedojte více otelených krav najednou (eliminujte produkci směsného mleziva od více krav),
- 4) dbejte na hygienu dojícího zařízení, nádob a pomůcek (láhve, jícnové sondy aj.), které s ním přichází do styku, a tyto pravidelně dezinfikujte,
- 5) čerstvé mlezivo zkrmte do 2. hodin po nadojení, nebo jej co nejdříve zchladíte či zamražete,
- 6) chlazené mlezivo zkrmte do max. 48 hodin,
- 7) nezkrmujte mlezivo od krav s paratuberkulózou,

8) pro konzervaci chlazeného mleziva užíjte sorban draselný (0,5 % roztok).

Způsoby podání mleziva telatům

Jako nejlepší způsob podání mleziva u telat plemen dojeného skotu se jeví napojení telete pod kontrolou ošetřovatele pomocí nádob s dudlíkem. Sání přímo pod matkou je sice nejfyziologičtější způsobem příjmu mleziva, ale pokud se neděje pod kontrolou, dochází často k příjmu nedostatečného množství mleziva teletem. Velmi častým tématem v chovech dojeného skotu je způsob podání mleziva. Staněk et al. (2013) uvádějí, že telata v ČR jsou nejčastěji napájena mlezivem pomocí zinkové 3 l láhve (52,9 % chovů), plastových láhví s cucákem (24,3 %), vědra s cucákem (8,8 % chovů), z volné hladiny (10,3 % chovů) a pomocí jícnové sondy pak 3,7 % chovů. U telat málo životaschopných užívá jícnovou sondu pro nucené napájení telat 50 % chovatelů. Studie Desjardins-Morrisette et al. (2018), která se zabývala efekty napájení telat mlezivovou náhražkou v objemu 3 litrů (200 g IgG), pomocí jícnové sondy nebo láhve s cucákem, nezjistila rozdíly mezi těmito způsoby podání mlezivové náhražky na absorpci IgG. Také studie Laestandera (2016) nezjistila rozdíly mezi podáním mleziva pomocí láhve s cucákem a jícnovou sondou v parametrech přenosu pasivní imunity, zdraví a růstu telat. Tento autor dodává, že rutinní užití jícnové sondy je těžko obhajitelné, protože jde o invazivní způsob podání mleziva a telatům odpírá možnost přirozeně uplatnit jejich sací reflex a vzorce chování. Pavlata (2009) k paušálnímu podávání mleziva pomocí jícnové sondy dodává, že tento způsob podání mleziva není zcela vhodný, protože může telata predisponovat ke vzniku poruchy čepcobachorového žlabu, tzv. pití do bachoru, včetně několikahodinové stagnace mleziva v dutině předžaludku, vedoucí až k několikahodinové opožděné absorpci Ig v dalších úsecích trávicího traktu. Godden (2017) dodává, že jícnová sonda by měla být u telat použita maximálně jednou. Také Weerda et al. (2021) píšou, že pravidelné drenčování telat může vést k nesprávnému fungování čepcobachorového splavu, proto by tento způsob napájení měl být omezen pouze na nouzové podání mleziva.

3.3 Mléčná výživa telat

3.3.1 Trávení u telat

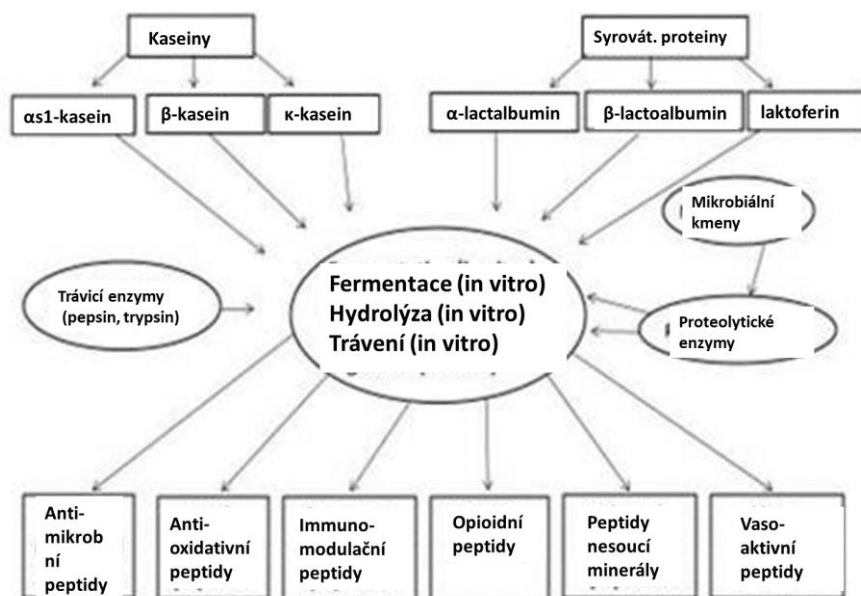
Výživa telat již v několika hodinách po porodu má rozhodující význam pro celý další život. Telata se rodí s nefunkčními předžaludky, tedy jako monogastričné mládě (Jeroch et al., 2008). Kapacita slezu je u telat okolo 60 % z celkové kapacity žaludku (Jones et Heinrichs, 2018). Pouze slez je funkčním žaludkem a umožňuje telatům trávení v prvních dnech života (Kopřiva et Veselý, 2006). Ruckebusch et al. (1983) uvádějí, že produkce trávicích šťáv se ve slezu zvyšuje u telat až do 6týdnů a poté jejich produkce klesá. Jilg et Brändle (2006) konstatují, že enzymové vybavení telat je zpočátku zaměřeno na trávení mléčných bílkovin (kasein a syrovátkové proteiny), mléčného tuku a cukru (laktózy) s tím, že v průběhu několika prvních týdnů dochází k vývinu jejich enzymatické aktivity, která umožní trávení i nemléčných proteinů, tuků a sacharidů

Trávení proteinu

Staněk (2020) píše, že nativní kravské mléko, stejně jako sušené mléko obsahuje z pohledu proporcionality proteinu více než 75 % kaseinové frakce a 25 % syrovátkové frakce, zatímco u syrovátek jsou zastoupeny téměř výhradně syrovátkové frakce. Jilg (2006) píše, že enzymatické vybavení telat je zpočátku zaměřeno na trávení mléčných bílkovin (kasein a syrovátkové proteiny), dále pak na mléčný tuk a laktózu s tím, že v průběhu prvních týdnů se u telat rozvíjí dále enzymatický systém, který umožňuje trávit i nemléčné bílkoviny, tuk a složitější sacharidy. Jones et Heinrichs (2018) píšou, že v průběhu 10 minut po příjmu mléčného nápoje – mléka, dochází k ve slezu k vytváření sraženiny v důsledku působení enzymů (chymosin a pepsin) a kyseliny chlorovodíkové, které jsou důležité pro trávení kaseinu a tukové báze. Reece (2011)

uvádí, že rennin neboli chymáza je enzym, který sráží kaseiny v mléce. Za přítomnosti Ca^{2+} se vytváří mléčná sraženina, která zpomaluje pasáž mléka a v žaludku tak může proběhnout lepší proces trávení bílkovin. Ruckebusch et al. (1983) uvádějí, že aktivita chymosinu s věkem u telat klesá, zatímco aktivita pepsinu naopak narůstá.

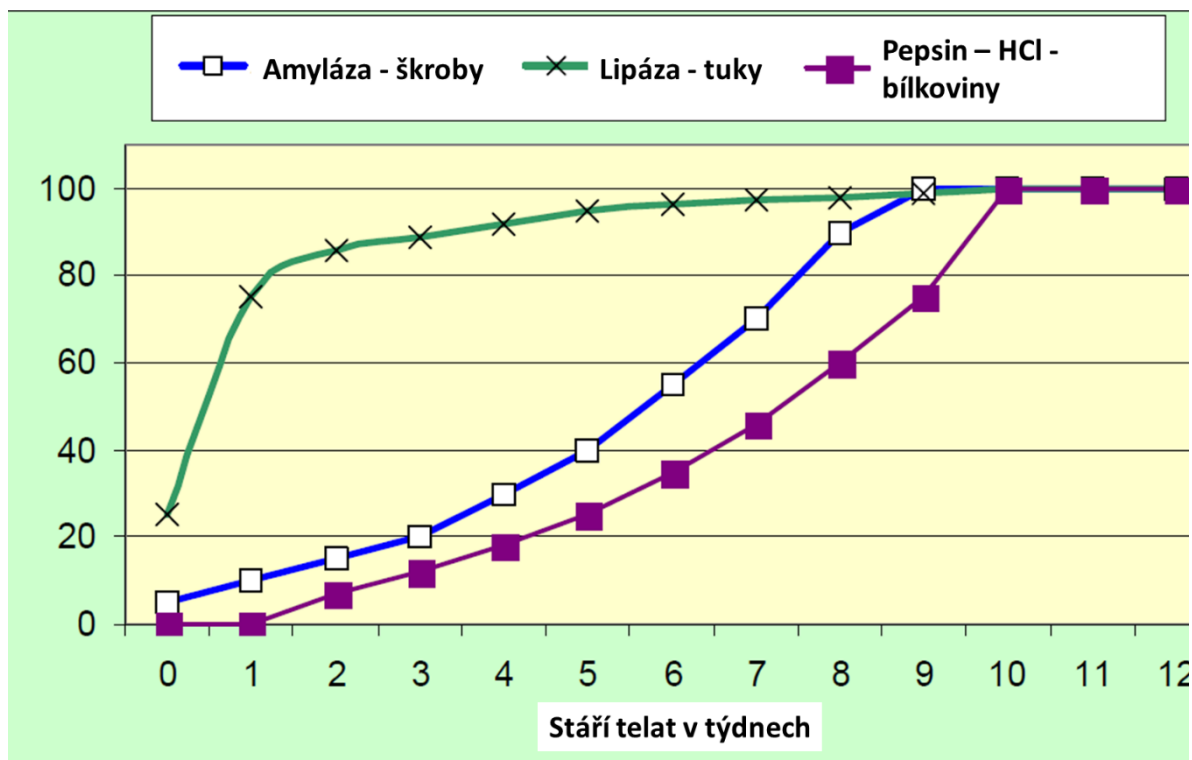
Biomin (2022) píšou, že syrovátkové proteiny jsou u telat tráveny ve slezu pomocí produkovaného pepsinu. Studie Terosky et al. (1997), která se zabývala různou proporcí sušeného odstředěného mléka a sušeného syrovátkového proteinu zjistila, že v pokusech bylo dosahováno u telat do 8. týdne stáří vysoké zdánlivé stravitelnosti jak u mléčných krmných směsí se 100 % obsahem proteinu ze sušeného mléka (82,5 %), tak i u mléčných krmných směsí se 100 % obsahem syrovátkového proteinu (84,03 %). Významnou úlohu ve výživě a zdraví telat hrají také bioaktivní peptidy vzniklé transformací mléčných proteinů, jak je uvedeno níže v obrázku 2 (Korhonen et Pihlanto, 2007).



Obrázek 2 Tvorba bioaktivních peptidů z mléčných peptidů kravského mléka (Korhonen et Pihlanto, 2007).

Staněk (2020) píše, že kaseinové frakce se u telat tráví ve vlastním slezu a strávené jsou za 7 až 10 hodin (vzniká kaseinový koagulát), zatímco syrovátkové frakce se tráví v tenkém střevě přibližně 4 až 5 hodin. K dalšímu trávení bílkovin a tuku dochází v tenkém střevu, a to za pomoci enzymů produkovaných slinivkou břišní. Guilloteau et al. (2011) zjistili, že dvakrát více proteinu nebo trypsinu bylo potřeba pro dosažení maximální stravitelnosti proteinu v případě mléčného nápoje založeného na sojoproteinovém koncentráту, a to ve srovnání s mléčnou krmnou směsí (MKS) založené na sušeném odstředěném mléce. Podle Biomin (2022) má sojoproteinový koncentrát, a to ve srovnání s plnotučným mlékem, sušeným odstředěným mlékem, ale i syrovátkovými bílkovinami nižší stravitelnost (Tabulka 4). Vysokou stravitelnost má podle Costella (2018) také sprejově sušená krevní plazma a hydrolyzovaný pšeničný lepek (okolo 95 %). Pšeničný lepek, který vzniká z pšeničné mouky separací lepku ze škrobové matrice s následnou hydrolyzací na rozpustný protein a peptidy malé velikosti, má výhodu i v samotném obsahu hrubého proteinu (>80 % vers. 34 % v případě sušeného syrovátkového proteinu).

Finální produktem štěpení proteinů u telat jsou aminokyseliny a peptidy, které po jejich absorpci slouží jako zdroje pro tvorbu tělesných bílkovin (Moran, 2012). Tento autor ve své knize píše, že telata do 7. dní stáří nejsou schopna trávit jiný zdroj proteinu, než je kasein, proto by měla telata dostávat mléčné náhražky založené na jiných zdrojích než sušeném mléce až později.



Graf 1 Vývoj enzymatického trávení škrobů, tuků a bílkovin u telat (Jilg et Brändle, 2006).

Významnou úlohu ve výživě hraje stravitelnost živin. Jinak tomu není ani v případě proteinové báze mléčných nápojů, kdy tyto jsou uvedeny níže v tabulce 4.

Tabulka 4 Zdánlivá stravitelnost různých zdrojů proteinu v závislosti na stáří telat (Biomim, 2022)

| Zdroj proteinu | Stáří telat v týdnech | Zdánlivá stravitelnost (%) |
|---------------------------|-----------------------|----------------------------|
| Plnotučné mléko | 3 | 93,5 |
| | 5 | 96,6 |
| Sušené odstředěné mléko | 3 | 91,9 |
| | 5 | 96,1 |
| Sušená syrovátka | 5 | 90,0 |
| Sojoproteinový koncentrát | 2 | 56,6 |
| | 7 | 81,8 |

Trávení laktózy a dalších sacharidů

Laktóza, která se uvolňuje velmi rychle z koagulátu vzniklého při tvorbě koagulátu z mléka je dále v trávicím traktu štěpena laktázou na glukózu a galaktózu, což jsou mimo tuk hlavní zdroje energie u telat Moran (2012). Aktivita trávicího enzymu laktázy se u telat snižuje s věkem, i když i v 8 týdnech jejich stáří je 10× vyšší než u dospělého skotu. Naopak, produkce maltázy (trávení maltózy, disacharidu) a sacharázy-isomaltázy (štěpení sacharázy na glukózu a fruktózu) se zvyšuje v průběhu prvních 4 týdnů stáří telat a následně dosahují podobných hodnot jako u dospělého skotu (Ruckebusch et al., 1983). Mezi mléčnými nápoji je řada rozdílů, například v hlavních zdrojích energie. Jak uvádí Amado et al. (2019) aktuálně dostupné mléčné krmné směsi se od plnotučného kravského mléka liší v obsahu energie, bílkovin a minerálních látek. Jedním z hlavních rozdílů je zdroj energie, kdy mléčné krmné směsi obsahují více laktózy, zatímco plnotučné mléko má vyšší obsah tuku. V porovnání s plnotučným mlékem mají

obvykle dostupné mléčné krmné směsi vyšší obsah laktózy, tj. 42 až 50 % vs. 33 až 38 % v sušině a nízký obsah tuku, tj. 16 až 22 % vs. 30 až 40 % v sušině (Berends et al., 2020).

Mladá telata jsou limitována v trávení polysacharidů, proto mezi akceptovatelné zdroje energie patří laktóza, glukóza a galaktóza, naopak neakceptovatelné jsou škroby a sacharóza (Costello, 2018). Telata nejsou schopna efektivně trávit a absorbovat škrob, celulózu a další tradiční disacharidy, maltózu a sacharózu (cukr). V případě produkce trávicích enzymů s afinitou k trávení cukrů (maltáza a sacharáza) nejsou tyto u telat adekvátně produkovány, proto třeba sacharóza by neměla být nikdy součástí mléčných krmných směsí (Radostits et Bell, 1970). Škrob je významným zdrojem energie ve výživě starších telat, ale nikoliv ve výživě telat v prvních několika týdnech jejich života (Moran, 2012). Produkce amylázy a maltázy, tedy enzymů nezbytných pro trávení škrobů je u narozených telat velmi nízká, proto se obecně doporučuje se vyhnout užití škrobů v mléčných krmných směsích pro telata. Jilg et Brändle (2006) píšou, že obsah škrobu vyšší než 5 % v mléčné krmné směsi může u telat vyvolávat nutriční průjem, proto pokud musí být již užity měl by se výhradně užít hydrolyzovaný škrob.

Trávení tuků

Tuky přítomné v kravském mléce jsou přítomny hlavně v podobě globulí (kapiček), jako emulze oleje ve vodě (MacGibbon et Tylor, 2006). Obecně se tuky skládají z mastných kyselin s krátkým, středně dlouhým a dlouhým řetězcem. Délka řetězce je určena jeho strukturou a počtem atomů uhlíku, které jsou ve struktuře přítomny. Právě struktura řetězce určuje, jak bude tuková frakce trávena. Mastné kyseliny se středně dlouhým řetězcem mohou být absorbovány přímo z tenkého střeva do jater (přeměna na dostupnou energii), zatímco mastné kyseliny s dlouhým řetězcem potřebují žlučové soli pro emulgaci a tvorbu micel – žlučové soli jsou u malých telat produkovány v omezeném množství. U malých telat tedy vstupuje v časném věku do popředí lipáza, která produkována ve slinách, jež štěpí mastné kyseliny s krátkým a středně dlouhým řetězcem. Lipáza produkována slinivkou se tvoří u telat od druhého týdne věku a tato je nezbytná pro trávení mastných kyselin s dlouhým řetězcem (Grober Nutrition, 2016). (Jensen et Newburg (1995) konstatují, že mléčný tuk se skládá převážně z triglyceridů (98 %), zatímco ostatní mléčné lipidy jsou diacylglycerol (2 % lipidové frakce), cholesterol (<0,5 %), fosfolipy (asi 1 %) a volné mastné kyseliny (asi 0,1 %). Hill et al. (2007) píší, že ve USA jsou mléčné krmné směsi pro telata vyráběny s užitím živočišného tuku (sádla), který má vyšší obsah C16:0, C18:0 a C18:1, a to ve srovnání s profilem mastných kyselin kravského mléka. Kokosový olej má naproti tomu vyšší podíl (66 %) mastných kyselin profilu C:6–C:12. Rozdíl v složení mastných kyselin mezi sádlem a kokosovým olejem jsou dle Grober Nutrition (2022) následující: C:12 – kys. laurová (0 % sádlo; 46 % kokosový olej), C:14 – kys. myristová (1 % sádlo; 21 % kokosový olej), C:16 – kys. palmitová (28 % sádlo; 9,1 % kokosový olej), C:18 – kys. stearová (14 % sádlo; 2,9 % kokosový olej), a C18:1 – kyselina olejová (47 % sádlo; 7,2 % kokosový olej). Stravitelnost jednotlivých zdrojů tukové báze v mléčných krmných směsích je uvedeno v tabulce 5.

Tabulka 5 Zdánlivá stravitelnost různých zdrojů tukové báze v MKS (upraveno dle Biomin, 2022)

| Zdroj tuku | Zdánlivá stravitelnost (%) |
|------------------------------|----------------------------|
| Mléčný tuk | 97 (95–98) |
| Kokosový tuk | 95 (93–96) |
| Palmový olej | 93 (90–95) |
| Palmový olej nehydrolyzovaný | 88 |
| Kukuřičný olej | 88 |
| Sádlo | 92 (87–96) |
| Hovězí lůj | 87 (85–93) |

Škrob je významným zdrojem energie ve výživě starších telat, ale nikoliv ve výživě telat v prvních několika týdnech jejich života (Moran, 2012). Produkce amylázy a maltázy, tedy enzymů nezbytných pro trávení škrobů je u narozených telat nízká, proto se obecně doporučuje se vyhnout užití škrobů v mléčných krmných směsích pro telata. Jilg et Brändle (2006) píší, že obsah škrobu vyšší než 5 % v mléčné krmné směsi může u telat vyvolávat nutriční průjem, proto pokud musí být již užity měl by se výhradně užít hydrolyzovaný škrob.

3.3.2 Čepcobachorový splav

Zvláštností u telat je čepcobachorový žlab. V období, kdy jsou telata kojena nebo krmena mléčnými nápoji, dochází v důsledku této anatomické zvláštnosti k obcházení bachoru a nátoku mléčných nápojů přímo do slezu, a to právě v důsledku uzavření čepcobachorového splavu/jícnové rýhy (Linn et al., 2021). Reece (2011) píše, že uzavření čepcového žlabu je vyvoláno reflexně stimulací receptoru v dutině ústní a hltanu při sání mléka s tím, že tento reflex věkem vyhasíná. Kaba et al. (2018) píšou, že uzavírání čepcobachorového splavu není funkční u telat, která jsou odstavena několik týdnů. Tito autoři také zmiňují, že dysfunkce čepcobachorového splavu má za následek únik tekutiny do předžaludku, jejíž příčinou může být úplná dysfunkce jeho uzavírání nebo střídání fáze uzavírání a otevírání v průběhu pití telete.

3.3.3 Vývoj předžaludků

Pro úspěšný odchov telat, a to při zachování jejich dobrého zdraví a adekvátní intenzity růstu, je nezbytný plynulý přechod z mléčné výživy na výživu pevnými krmivy, umožňující bezproblémový přechod z jednoduchého (výhradně enzymatického) žaludečního trávení na mikrobiální trávení v bachoru (Staněk, 2021). Bachor není při narození vyvinutý jak fyzicky, tak metabolicky a nesplňuje tak charakteristiku pro zralý orgán (Baldwin Vi et al., 2004). Quigley (1997) píše, že vývoj bachoru je rozhodující pro úspěšný odstav telat a zajištění jejich dobrého růstu po odstavu. Aby této specifické změny mohlo být dosaženo, musí i telat dojít k adekvátnímu vývoji bachoru, bachorového epitelu a kolonizování bachoru mikrobiontami (Diao et al., 2019). Vývoj bachoru začíná v době, kdy telata začínají přijímat pevná krmiva, která vstupují do bachoru. U telat na mléčné výživě je prvním krmivem obvykle starter, který obsahuje obiloviny, jež jsou nositeli škrobu. Bakterie, které kolonizují bachor pocházejí z vnějšího prostředí a z krmiv, která telata přijala. Jakmile telata začnou přijímat více pevného krmiva, pak právě onen převažující typ krmiv určuje převažující typ bakterií, které dominují v bachoru. Bakterie, které tráví škroby produkují majoritně butyrát a propionát, zatímco bakterie, které tráví vlákninu pak převážně acetát. Příjem starteru (obilovin) u telat v bachoru nejen snižuje úroveň pH, ale podporuje růst bakterií, které produkují butyrát nezbytný pro efektivní růst bachorových papil – zvětšení absorpční kapacity bachoru pro efektivnější vstřebávání živin (Jones et Heinrichs, 2018).

Tabulka 6 Relativní % z celkové kapacity velikosti předžaludků od narození do dospělosti (Jones et Heinrichs, 2018).

| Věk | Bachor | Čepec | Kniha | Slez |
|-------------------|--------|-------|-------|------|
| Novorozené tele | 25 | 5 | 10 | 60 |
| 3–4 měsíce života | 65 | 5 | 10 | 20 |
| Dospělost | 80 | 5 | 7–8 | 7–8 |

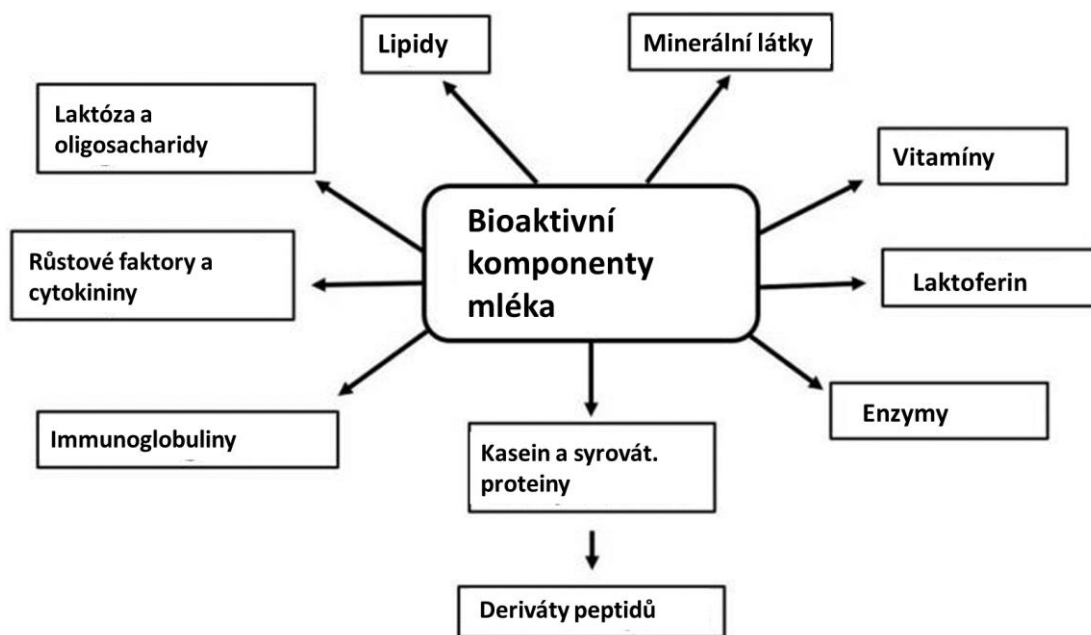
3.3.4 Mléčná výživa telat

Mléčnou výživu telat lze podle Staňka (2019) obecně rozdělit do 4. základních fází/období:

- mlezivové výživy (v pravém slova smyslu trvá pouze prvních 24. hodin),
- tranzitní výživy (trvá obvykle 3 až 5 dní a telata jsou krmena tranzitním mlékem od krav po otelení),
- vlastní mléčné výživy (od 4. dne věku do začátku periody odstavu, kdy telata jsou krmena mléčnými nápoji),
- období odstavu (začíná dnem, kdy je telatům cíleně snižován denní objem mléčného s možností omezení četnosti krmení a končí posledním podáním mléčného nápoje).

3.3.5 Tranzitní mléko

Tranzitní mléko neboli mléko přechodné, produkují krávy po otelení na 2 až 6 dojení (Kargar et al., 2021). Hammon et al. (2000) píšou, že tranzitní mléko získané na 2 až 5 dojení po otelení se lišilo od kravského mléka jak v obsahu celkové sušiny (199 až 144 g/kg vers. 122 g/kg u kravského mléka), tak i obsahem celkového proteinu (457 až 336 g/kg sušiny vers. 274 g/kg sušiny u kravského mléka), tuku (305 až 303 g/kg sušiny vers. 273 g/kg sušiny u kravského mléka), ale i v obsahu hrubé energie (24,5 až 22,4 MJ/kg sušiny vers. 22,9 MJ/kg sušiny u kravského mléka). Van Soest et al. (2020) toto doplňují a píšou, že tranzitní mléko obsahuje v porovnání s běžně dostupnými mléčnými krmnými směsmi (MKS) více tuku, proteinů a imunoglobulinů. Tito autoři také píšou, že v jejich pokusu, kdy telata byla krmena tranzitním mlékem nebo MKS s mlezivem v poměru 50:50 pod dobu 3 dní (od 2. dne stáří), a to ve srovnání s telaty, která byla krmena již od 2. dne stáří jen MKS, byla průměrná živá hmotnost odstavovaných telat o 3 kg vyšší. Staněk (2019) píše, že tranzitní mléko obsahuje určité množství imunoglobulinů, které již nemohou u telat být vstřebány do krevního řečiště, ale mohou se podílet na tzv. lokální/slizniční imunitě. Také Berge et al. (2009) píšou, že IgG, stejně jako další v tranzitním mléce obsažené proteiny a minerální látky mají lokální přínos pro trávicí trakt u telat. Park (2009) ve své studii píše, že nativní mléko obsahuje mj. i celou škálu biologicky aktivních látek, které chrání jak novorozence, tak i dospělé před patogeny a onemocněními, mezi které patří imunoglobuliny, antibakteriální pepity, antimikrobiální proteiny, oligosacharidy, lipidy a další látky, které působí již při menších koncentracích (viz. Obrázek 3).



Obrázek 3 Bioaktivní látky v mléce (upraveno podle Parka, 2009).

3.3.6 Netržní (odpadní) mléko

Odpadní mléko je definováno jako veškeré neprodejné mléko, které se vyprodukuje na farmě. Skládá se z kolostrálního mléka, mléka od krav s klinickou mastitidou, mléka získaného během ochranné lhůty při léčbě mastitidy nebo jiných onemocnění, mléko s vysokým obsahem somatických buněk nebo mléko přebytečné, které překračuje mléčnou kvótu a nemůže být uvedeno na trh. (Aust et al., 2013). Staněk (2018) píše, že netržní mléko má velmi variabilní obsah živin (sušina 9 až 18 %, tuk 3,2 až 5,5 %, bílkovina 3,0 až 8,5 %, apod.), v závislosti na podílu mléka od čerstvě otelených krav a krav v již probíhající laktaci (obsah živin se u netržního mléka mění mezi dojeními). Tempini et al. (2017) píšou, že odpadní mléko je v USA velmi často zkrmováno i odchovávaným jalovičkám. Bernier Gosselin et al. (2021) zjistili, že odpadní mléko od krav léčených a krav v ochranné lhůtě bylo zkrmováno ve Švýcarsku alespoň některým telatům na 47,3 % chovech (n = 1 625 hodnocených farem). Při průzkumu na 25 dojených farmách analyzovali jak nutriční a mikrobiologické parametry odpadního mléka (tabulka 7), tak i přítomnost reziduí antibiotik. V této studii zjistili, že v odpadním mléce byly nalezeny zbytky významných antimikrobik, které jsou důležité jak v humánní, tak i veterinární medicíně, dále tito autoři konstatují, že je potřeba se věnovat možnostem, jak v odpadním mléce degradovat zbytky léčiv – vývoj systému možnosti faremního ošetření. Jako poslední je konstatování, že v odpadním mléce byly nalezeny multirezistentní *Escherichia coli*, což je podstatná informace pro to, aby byly zavedeny rutinní protokoly pasterování odpadního mléka a předešlo se tak zátěži telat rezistentními bakteriemi (Tempini et al., 2017). Randall et al. (2014) a Maynou et al. (2017) konstatují, že zkrmování odpadního mléka podporuje výskytu mnoha rezistentních bakterií v trávicím traktu (např. *Escherichia coli*) a respiračním traktu (např. *Pasteurella multocida*) telat. Vysoký počet koliformních bakterií v odpadním mléce by mohl vést k vysokým hladinám endotoxinů, které by mohly poškodit telata (Aust et al., 2013).

Tabulka 7 Složení odpadního mléka získaného na 25 dojených farmách v Kalifornii (Tempini et al., 2017).

| Hodnocený parametr | Průměrná hodnota |
|---|--------------------|
| Obsah tuku (%) | 4,24 ± 1,41 |
| Obsah bílkovin (%) | 3,74 ± 0,43 |
| Obsah laktózy (%) | 4,4 ± 0,22 |
| Tukuprostá sušina (%) | 8,77 ± 0,45 |
| Počet somatických buněk ($\times 10^3$ buněk/ml) | 2 133,6 ± 1 260,14 |
| Koliformní bakterie (KTJ/ml) | 702,4 ± 691,12 |

3.3.7 Možnosti ošetření netržního (odpadního) mléka

Tepelnému ošetření odpadního mléka se říká pasterizace. Pasterizace odpadního mléka byla navržena pro minimalizaci potenciálního rizika jako krmiva pro mléčná telata (Aust et al. 2013). Tepelným zahřevem může podle Staňka (2019) dojít k redukci počtu patogenních mikroorganismů o více než 90 % (zejména E. coli infekce, Salmonelly, Mycoplasmy aj.). Pasterizace se dosahuje zahříváním mléka buď na 63 °C po dobu 30 minut – nízká teplota, dlouhá doba (označováno jako standardní pasterizování), nebo na 72 °C po dobu 15 sekund – vysoká teplota, krátká doba (Heinrichs et al., 2016). Tito autoři ale upozorňují, že pasterování vysoce kontaminovaného mléka s velmi vysokou mikrobiální kontaminací může umožnit některým životaschopným patogenním bakteriím přežít i proces pasterizace. Podle Staňka (2019) je důležitým bodem dobře nastaveného protokolu pasterování netržního mléka je ověření účinnosti pasterování. V chovech, kde jsou telata krmena pasterovaným mlékem, uskutečňujeme min. 4× do roka ověřovací zkoušky, a to v parametru obsahu celkového počtu mikroorganismů (max. do 100 tis. KTJ/ml) a obsahu koliformních bakterií (max. do 10 tis. KTJ/ml – optimálně pod 2 tis. KTJ/ml). Aby protokol ošetření netržního mléka pasterováním měl význam, je potřeba odebrat do sterilních vzorkovnic 4 vzorky mléka, a to:

- bezprostředně po nadojení,
- před začátkem pasterování,
- po ukončení pasterování, a
- před, resp. při jeho zkrmování telatům.

U každého ze vzorků je potřeba si napsat i čas, kdy byl vzorek odebrán a získané výsledky z laboratoře je dobré si dát do časové osy (zhodnocení nárůstu/poklesu mikrobiální kontaminace mléka).

Okyselování mléka je v tuzemských chovech více rozšířené než jeho tepelné ošetření. Tuto metodu ošetření využívá více než 1/3 chovů, které zkrmují netržní mléko. Na trhu je v současné době celá řada okyselovadel (jednosložkové, vícesložkové), která jsou nejčastěji složena z těchto kyselin: mravenčí, octová a citronová. Cílem okyselování netržního mléka je jednak snížení pH na úroveň 4,6 až 4,8, což s sebou přináší i bakteriostatický/baktericidní účinek (kontrola bakteriální kontaminace), tak i vysrážení kaseinové frakce mléka, která je pro telata dobře stravitelná (Staněk, 2019). Zou et al. (2017) píšou na základě pokusů na telatech, že účinnost krmení pasterovaným a okyseleným odpadním mlékem je srovnatelné, přičemž okyselování je metodou, která je z praktického pohledu pro chovatele méně náročná z pohledu pracovní zátěže a organizace práce, a navíc jde o metodu eliminující výskyt průjmů u telat.

3.3.8 Mléčné krmné směsi

Krmení telat mléčnými krmnými směsmi navazuje v tuzemských chovech dojeného skotu na periodu mlezivové výživy (trvá pouze prvních 24. hodin), a ve velké části chovů i na periodu tranzitní výživy, která trvá 3 až 5 dní – krmení tranzitním mlékem od otelených krav (Staněk, 2020). Celosvětovým trendem v oblasti výživy telat je jejich intenzivní krmení pomocí plnotučného mléka nebo mléčných krmných směsí vysoké nutriční hodnoty (Amado et al., 2019). Na tuzemském trhu je nabízena celá řada MKS, které se mezi sebou liší jak obsahem živin, tak i použitými komponenty mléčného a nemléčného původu, specifickými aditivami (okyselovadla, probiotika aj.) a logicky i cenou. Mléčné krmné směsi se vyrábějí obvykle v tzv. krmných/výrobních řadách, a to často od základních až po prémiové. Rozdíl mezi základními a prémiovými MKS je obvykle v poměru mléčných a nemléčných komponent, ale často i v obsahu základních živin (dusíkaté látky, tuk, laktóza aj.) nebo dalších látek, které mohou mít příznivý vliv na zdraví telat – prebiotika aj. (Staněk, 2020). Nutričně obsahuje plnotučné mléko ve srovnání s MKS vyšší energetickou bázi. Pokud chceme teda mít ideální MKS s živinovými parametry proteinu a tuku na úrovni plnotučného mléka, pak ekvivalentní by byla MKS s proporcí 26:31 – poměr protein: tuk. James (2016) píše, že v případě MKS je spíše než obsah živin rozhodující příjem sušiny MKS na tele a den. V roce 2021 došlo k revizi norem, které byly užívány pro normování živin pro telata (NRC, 2001) a tyto byly nahrazeny novými doporučeními s označením NASEM, 2021. Jak píše Drackley (2021), došlo ke změně normování potřeby energie u telat, neboť původní model byl odvozen ze studií hmotnostně těžších vykrmovaných telat, která byla krmena pouze mléčnými nápoji. Efektivita konverze ME (metabolizovatelné energie) na zadrženou energii (RE), je velmi vysoká u telat s nižší intenzitou růstu ukládající primárně protein.

Mléčné krmné směsi lze rozdělit podle zdroje proteinu, množství tuku a proteinu v nich obsažených a dalších použitých aditiv. Množství tuku a proteinu v mléčných krmných směsích je jedním ze stěžejních kritérií, podle kterých by měl chovatel MKS vybírat. Množství proteinu v mléčných krmných směsích se obecně pohybuje v rozmezí 18 až 30 %, zatímco tuku pak od 10 do 28 % s tím, že nejvíce jsou rozšířené ty s obsahem tuku 18 až 22 % (BAMN, 2008). Erickson et Kalscheur (2020) píšou, že MKS nové generace obsahují a 32 % proteinu. Kertz et Loften (2013) uvádí, že základní poměr tuku a proteinu v mléčných směsích (standard) je 20:20. Zdroj tuku významným způsobem ovlivňuje energetickou bázi mléčných nápojů. Růst telat a jejich zdraví velmi úzce souvisí s obsahem proteinu v MKS, s poměrem tuk: protein a také s původem proteinu (BAMN, 2008). Obecně lze říct, že krmení telat MKS s obsahem proteinu 25 až 26 % a obsahem tuku nad 15 % zvyšují intenzitu růstu u telat, ale snižují u nich příjem starteru před vlastním odstavem (Kertz et Loften, 2013). Thornsberry et al. (2016) uvádí, že syrovátka a mléčné proteiny jsou nejčastěji používány jako donátory proteinu v mléčných krmných směsích pro telata. Tito autoři také zmiňují, že země EU zahrnují velmi často do receptur MKS také nesyrovátkové proteiny a alternativy k živočišným tukům. McAloon et al. (2021) kladou důraz na to, aby zvláště u mladých telat (mladších 3., resp. 4 týdnů) byly MKS proteinově založeny na sušeném mléce a syrovátkových komponentech. U mléčných krmných směsí, které obsahují zejména rostlinné komponenty (např. sojoproteinový koncentrát aj.) se doplňují především dvě stěžejní aminokyseliny, a to L-lyzin a DL-methionin (Staněk, 2020).

Tabulka 8 Rozdělení akceptovatelných zdrojů proteinu používaných v MKS

| Plno mléčné proteiny | Alternativní zdroje proteinu |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • sušené mléko, • kasein, • sušená syrovátka, • syrovátkový proteinový koncentrát, • mléčný retentát, • kaseináty (sodný, vápenatý) | <ul style="list-style-type: none"> • sojoproteinový izolát, • sojoproteinový koncentrát, • sojová mouka, • krevní plazma, • pšeničný lepek nebo izolát, |

Jako zdroj tuku se do mléčných krmných směsí používají buď natukované syrovátky živočišným nebo rostlinným tukem (BAMN, 2008). V závislosti na geografické poloze, kde se vyrábějí MKS se jako hlavní zdroje tuku používají vepřové sádlo, případně rostlinné oleje jako palmový a kokosový olej. Velmi důležitým kritériem v případě tukové báze také velikost tukových částic, proto jsou tyto obvykle navázány na syrovátkový nosič. Stravitelnost tukové báze se v průměru pohybuje u telat okolo: a) 97 % u mléčného tuku, b) 95 % kokosového oleje, c) 93 % u palmového oleje, d) 92 % u vepřového sádla apod. (Biomin, 2022). Huuskonen et al. (2005) při pokusech s různou tukovou bází nezjistili rozdíly ve stravitelnosti MKS obsahující palmový a kokosový olej vers. vepřové sádlo. Vyšší konverze krmiva byla u telat před odstavením dosaženo u skupiny přijímající MKS s vepřovým sádlem.

Sacharidy jsou dalšími zdroji energie pro telata. laktóza je hlavním a přirozeným sacharidem v mléčných krmných směsích, neboť se nachází zejména v syrovátce a syrovátko-proteinovém koncentráte. Mléčné krmné směsi obsahují obvykle mezi 40 až 45 % laktózy. Přijatelné zdroje sacharidů jsou u telat laktóza, dextróza a galaktóza, zatímco nepřijatelné jsou škroby a sacharóza. Platí úměra, že čím vyšší je obsah tuku v MKS, tím nižší obsah laktózy je v ní obsažený (Costello, 2018).

Tabulka 9 Doporučený obsah živin v mléčné náhražce podávané telatům podle Jones et Heinrichs, 2018)

| Komponenty | Množství |
|-----------------------------------|-----------|
| minimální hrubý protein | 20–28 % |
| minimální obsah tuku | 10–22 % |
| maximální množství hrubé vlákniny | 1-2 % |
| Makrominerály | |
| Ca | 1 % |
| P | 0,70 % |
| Mg | 0,07 % |
| Stopové minerály | |
| Fe | 100 mg/kg |
| Se | 0,3 mg/kg |

Vitamíny hrají důležitou roli v metabolismu a podílejí se na enzymatických systémech. Mladá telata mají relativně omezenou zásobu vitamínů, takže jsou závislá na jejich příjmu krmivy. Také minerální látky jsou důležité pro efektivní vývoj telete. Tyto jsou důležitou součástí

tělních tekutin a tkání a hrají klíčovou roli v udržování acidobazické rovnováhy a přenosu nervových vzruchů (Costello, 2018). Tanan (2005) konstatuje, že obsah minerálních látek v MKS je velmi variabilní, ale v průměru dosahuje obsah popelovin úrovně 75 g/kg sušiny. V nativním kravském mléce dosahuje obsah popelovin úrovně 5 až 7 % ze sušiny. Obsah popelovin neboli obsah anorganických látek, je jedním z klíčových ukazatelů kvality MKS, neboť hraniční hodnota je <8 % (opt. <7,5 %). Pokud je obsah popelovin vyšší, představuje tato MKS i vyšší riziko z pohledu možného výskytu dietetických průjmů – hypertonický roztok, tzv. „vytahování“ vody ze střevních buněk, nebo chcete-li efekt „nasolené okurky“ (Staněk, 2020). Podle NRC (2001) by mléčné krmné směsi měly obsahovat 1 % Ca, 0,7 % P, 0,07 % Mg, 0,4 % Na, 0,65 % K, 100 mg/kg MKS Fe, 40 mg/kg MKS Zn, 0,30 mg/kg Se atd. Obvykle se MKS dotují vitamíny A, D a E (BAMN, 2008). Do MKS se také přidávají vybrané makro – a mikroprvky (Fe, Se, Zn aj.). Z hlediska minerálního premixu a využití prvků je dobré sledovat, v jaké formě, resp. surovině, jsou makro – a především mikroprvky suplementovány (preferenze chelátové a síranové formy aj.). MKS jsou často doplňovány také lipofilními (A, D3, E, K3) a hydrofilními vitamíny v plném spektru (B1, B2, B3, B5, B6, B12 a vit. C), ale i např. beatinem, jež přispívá k acidifikaci slezu a tím i k lepšímu trávení živin (Staněk, 2020). NRC (2001) doporučuje pro MKS obsah vitamínu A 9 000 IU/kg sušiny, vitamínu D 600 IU/kg sušiny a vitamínu E 50 IU/kg sušiny.

Obsah hrubé vlákniny nad 0,15 % je obecně indikátorem užití rostlinných zdrojů proteinů, avšak na druhé straně obsah hrubé vlákniny pod 0,15 % není signifikátorem neuzítí rostlinných komponent do MKS (BAMN, 2008). Velmi kvalitní MKS složené zejména z mléčných komponent aj. obsahují obvykle do 0,15 % hrubé vlákniny, zatímco MKS s velmi vysokým obsahem např. sójové mouky, sójoproteinového koncentrátu aj. komponent, mají obsah hrubé vlákniny > 0,5 % (Staněk, 2020).

Intenzita růstu u telat je závislá na příjmu sušiny a živin. Jak uvádí Drackley (2021) intenzita růstu je ovlivněna příjmem živin, které jsou shrnuty v Tabulce 11.

Tabulka 10 Potřeba energie a proteinu u 50 kg telat dle nové NASEM normy (termoneutrální zóna) (Drackey, 2021).

| Průměrný přírůstek g/den | Příjem sušiny kg/d | Metabolizovatelná energie MJ/d | Příjem hrubého proteinu g/d | Hrubý protein jako % v sušině |
|--------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| 0,6 | 0,88 | 16,95 | 209 | 23,7 |
| 0,8 | 1,05 | 20,29 | 262 | 24,9 |
| 1,0 | 1,23 | 23,68 | 315 | 25,6 |

Mléčné krmné směsi jsou také standardně acidifikovány, a to multisložkovými preparáty (kys. mléčná, kys. citronová, kys. mravenčí aj.). Součástí každé mléčné krmné směsi jsou také probiotika, která napomáhají s trávením a podílejí se na budování imunitního systému u telat. Kmeny, které je možné použít do MKS, jsou striktně legislativně upraveny pravidly EU. Nejvíce rozšířeným kmeny v MKS jsou *Enterococcus faecium* a *Bacillus licheniformis* (Staněk, 2020).

3.4 Management krmení telat

3.4.1 Příprava mléčných nápojů

Mléčné krmné směsi se smíchají s teplou vodou a jsou vynikajícím, často i ekonomickým tekutým krmivem pro telata (Amarald-Phillips et al., 2006). Jak uvádí LfL (2021) příprava mléčného nápoje by měla být v základu založena na dosažení 12,5% výsledné sušiny mléčného nápoje. to lze udělat buď tak, že dáme 125 g MKS do 875 ml vody, nebo smícháme 143 g MKS s 1 l vody. Staněk (2020b) píše, že ideální báze sušiny mléčného nápoje by se měla pohybovat

mezi 12,5 až 14 % (sušina plnotučného kravského mléka), tedy připravená v poměru MKS: voda na úrovni 1: 7. Dále také píše, že poměry ředění vyšší než 1: 8, zejména pak 1: 9, ale i 1: 10 lze z dietetického hlediska označit za zcela nepřijatelné, protože vedou k chronické nutriční podvýživě telat (výrazný deficit NL, nízká energetické báze apod.). Naopak, poměry ředění nižší než 1: 6 jsou dieteticky velmi rizikové a nelze je doporučit. Vyšší dotace živin, zejména pak vysoký obsah NL představuje zvýšené riziko metabolické disbalance a je také jedním z rizikových faktorů ve vztahu k uplatnění např. klostridiových nákaz u telat. Vysoký podíl popelovin a laktózy v 1 l mléčného nápoje, a to díky jeho tzv. „zakoncentrování“, vyvolává u telat také velmi silné dietetické průjmy (osmolalita > 600 mOsm/ kg).

3.4.2 Četnost krmení a intervaly mezi nimi

Telata jsou obecně krmena dvakrát denně (Amaral-Phillips et al., 2006). Pro telata je ale přirozenější krmení 3x denně (Agropress, 2015). Četnost krmení telat je v ČR upravena i legislativně. Vyhláška č. 205/2004 Sb., v aktuálním znění, v § 2, bod 1, písmeno d) stanoví, že všechna telata musí být krmena alespoň dvakrát denně, pro všechna telata ustájená ve skupině, která nejsou krmena do nasycení podle vlastní potřeby zvířete nebo pomocí automatického krmného systému, musí být zajištěn přístup ke krmivu ve stejné době, jako mají ostatní telata ve skupině. Staněk (2020b) píše, že u telat, která jsou intenzivně krmena (první dva týdny jsou telata obvykle napájena denním objemem mléčného nápoje na úrovni 10 až 13 %, s následným pozvolným nárůstem na 13 až 16 % z jejich aktuální živé hmotnosti, a to v dalších týdnech jejich odchovu), se doporučuje:

- v konvenčních chovech s krmením telat pomocí nádob, je nezbytné rozdělit celkový zkrmovaný denní objem mléčného nápoje do min. 3 dílčích dávek,
- vnímat individuální rozdíly ve věku a zejména hmotnosti telat, a podle toho flexibilně upravovat jak dílčí, tak i celkový denní objem mléčného nápoje, tj. neuplatňovat striktně plošný plán krmení telat,
- dodržovat optimálně 8hodinové intervaly mezi krmeními u 3× denního krmení, s tím, že interval mezi 1. a 3. krmením nesmí být kratší 14hodin (u krmení telat 2× denně dodržovat 2hodinové intervaly; intervaly 10 a 14 hodin jsou problematické),
- ošetřovatelé musí dodržovat přesné intervaly, a to zejména v zimních měsících, kdy požadavky na energii a živiny u telat nejvíce rostou především v nočních a časně ranních hodinách, kdy je dosahováno nejnižších teplot prostředí (vyšší objemy mléčného nápoje podáváme zejména při večerním a ranním krmení),
- mějme na paměti, že u 3×, resp. 4× denního krmení telat MKS v semi – a intenzivním režimu krmení telat se vyskytne 10 až 35 % telat, která požadovaný denní objem mléčného nápoje nevypijí (obvykle u telat do 3. týdnů stáří při dopoledním, resp. poledním krmení; častěji v chovu s intervaly mezi krmeními ≤6 hod. a v chovech, kde jsou zkrmovány MKS s obsahem na bázi sušeného mléka).

3.4.3 Objem mléčného nápoje

Biologicky normální (intenzivní) program krmení telat mlékem je nezbytný pro optimální tělesný růst, vývoj orgánů a odolnost vůči infekčním chorobám. Ad-libitum nebo program výživy telat odvozený od ad-libitního krmení v prvních třech až čtyřech týdnech života

způsobuje, že telata jsou méně hladová, čímž se jednoznačně zlepšuje i celková úroveň welfare odchovávaných telat. Pouze telata intenzivně krmená mlezivem a mlékem jsou schopna dosáhnout plného potenciálu užitkovosti po celý život (Lorenz, 2021).

Staněk (2020 b) píše, že podle intenzity krmení telat mléčnými nápoji rozlišujeme:

- restriktivní model výživy – jde o model založený na napájení telat v objemu 10 % z jejich porodní hmotnosti, kdy nejčastěji je uplatňován model 2× denního krmení v objemu 2–3 l/krmení/tele, což je dnes již celosvětově považováno za podněcování k chronické podvýživě (průměrné denní přírůstky u telat jsou obvykle $\leq 0,75$ kg/tele/KD),
- semiintenzivní model výživy – jde o model založený na napájení telat v objemu 10 až 12 % z jejich aktuální živé hmotnosti, kdy nejčastěji je uplatňován model 2× až 3× denního krmení v objemu 3 až 4 l/krmení/tele,
- intenzivní model výživy – jde o model založený na napájení telat v objemu až 20 % z jejich živé hmotnosti, což je model pro chovy krmící telata vícekrát denně nebo pro chovy s automatickými krmnými systémy, kdy je u telat dosahováno přírůstků obvykle $\geq 0,95$ kg/tele/KD.

Khan et al. (2007) dělali pokusy u telat, kdy první skupina byla krmená objemem mlékem v objemu odpovídajícím 10 % jejich živé hmotnosti po dobu 45 dní, zatímco druhá skupina telat byla krmená mlékem v objemu 20 % z živé hmotnosti po dobu 25 dní s následným snížením objemu mléka na 10 % z živé hmotnosti po dobu 15 dní a dále byly pozvolna odstaveny (45–49 den stáří). Tento pokus prokázal u druhé skupiny vyšší hmotnost při odstavu (79,5 kg vers. 65 kg ž. hm.) intenzitu růstu (absolutní přírůstek hmotnosti 35,5 kg vers. 20,4 kg), ale také i s ohledem na nastavený způsob odstavu a pozvolné snižování objemu mléka v krocích i výsledný vyšší příjem starteru při odstavu (0,851 kg/tele/den vers. 0,611 kg/tele/den) i po něm (2,50 kg/tele/den vers. 1,92 kg/tele/den). Thomas et al. (2001) prokázali, že telata krmená mléčným nápojem v objemu 5 l/tele/KD, výrazně více vokalizovala – signalizace chronického hladovění, a to ve srovnání s telaty krmenými 8 l/tele/KD. Jedna z prvních meta-analýz Soberon et Van Amburgh (2013) hodnotící studie, kde byla srovnávána restriktivní výživa telat s modely semi – až intenzivními zjistila, že jalovičky intenzivněji krmené před odstavem prokazatelně ($p < 0,001$) produkovaly po otelení o 429 ± 106 kg více mléka na první laktaci.

3.4.3.1 Krmení telat mléčnými nápoji – volná hladina

Při příjmu mléčného nápoje teletem dochází ke stahům jícnové rýhy a uzavření čepcobachorového splavu, což zajišťuje tok mléka (nápoje) přímo do slezu. Intenzita uzavření rýhy a splavu je ovlivněna mnoha stimuly, mj. sacím a polykacím reflexem, čichovým, chuťovým a zrakovým vjemem, teplotou nápoje, způsobem napájení apod. U telat s nedokonale uzavřeným splavem může docházet k průtoku, resp. natékání mléka do bachoru nebo čepce, a tím i ke vzniku zažívacích problémů. Také technika, resp. způsob napájení velmi ovlivňuje trávení mléčného nápoje. Volnou hladinou rozumíme, že dochází k pití kýble či vědra. Tele má hlavu i krk v nepřírozené poloze, protože ji má skloněnou dolů. Dochází k rychlejšímu vypití objemu mléka, tele pije až 7× rychleji, což nepříznivě ovlivňuje proslinění mléka a následné trávení, jelikož dochází k menší tvorbě slin, a i menší tvorbě žaludečních šťáv (Doležal et Staněk, 2015). Veissier et al. (2002) píšou, že telata, která měla možnost sát mléko přes cucák a byla individuálně ustájena měla nižší výskyt nenutričního sání po krmení a více odpočívala, a to ve srovnání s telaty, která byla krmena z volné hladiny. Staněk (2021a) píše, že Častým

problémem v našich chovech je přes příliš rychlý až hltavý příjem mléčného nápoje telaty. Jen pro zajímavost, telata ve stáří dvou týdnů sají mléko v objemu 2 litrů od krávy cca 3,4 až 4 minuty. Stejný objem, tedy 2 l mléka telata přijmou sáním v závislosti na typu cucáku za 1,6 až 2,2 minuty (1,5× až 2× rychleji), zatímco z volné hladiny je tomu bohužel již za 25 až 40 sekund (8× až 15× rychleji), a to v závislosti na jejich hmotnosti a věku. Rychlost sání by se optimálně měla pohybovat na úrovni <0,5, resp. 0,6 l/min. Jung et Lidfors (2001) píšou, že u vyšších objemů mléčného nápoje, který telata přijala přes cucák bylo dosahováno menšího výskytu vzájemného vysávání telat, a to ve srovnání s metodou pití z volné hladiny.

3.4.3.2 Krmení telat mléčnými nápoji – nádoby s cucáky

Pití přes cucáky je nejvíce podobné přirozenému přijímání mléka od matky jak postojem při napájení, tak i délkou sání mléka. Kýbl s cucákem je pověšený na ohrádce individuálního či skupinového kotce, tele musí sklonit krk mírně dolů a hlavu mírně zvednout, což je velmi podobné postoji, který zaujímá při pití mléka od matky. Při pití přes cucáky se prodlužuje doba sání, což ovlivňuje proslinění mléka. Produkce slin je totiž u telat 3-5× vyšší, když dochází k příjmu mléka přes cucák. Jedinou nevýhodou napájení telat přes cucák je náročnější dodržování hygieny, proto se při tomto způsobu musí dodržovat základní hygienické zásady, kterými jsou:

- po nakrmení se zbytky mléka v kyblíku umýt studenou vodou
- mechanicky je očistit s pomocí čistícího prostředku
- opláchnout
- omýt cucáky
- minimálně 1· týdně použít dezinfekční prostředek
- pravidelná kontrola a výměna zničených, rozkousaných cucáků
- uchovávat kýble a cucáky na čistém místě

Často se stává, že jsou kýble hned po nakrmení jedné skupiny znovu naplněné a dané skupině nové. Tím hrozí, že dojde k přenosu nějaké infekce z jednoho telete na telata další. Než dojde k podání kýble dalšímu teleti, měl by se alespoň opláchnout cucák. Také je důležité mít dostatečné množství kýblů, nejlépe, aby každý jedinec měl svůj vlastní. (Staněk et Doležal, 2011). Salter et al., (2021) píšou, že napájení telat přes cucáky s pomalým průtokem mléka snižuje riziko vzájemného vysávání telat, protože tato orální aktivita – sání je nasměrována u telat na struk a telata si tak nemusí uspokojovat svůj sací reflex na ostatních telatech či na předmětech, které jsou součástí kotců. Jensen (2003) píše, že vzájemné vysávání je aktem, kdy sající tele ukojuje svůj sací reflex sáním různých partií telat, která se nacházejí v jeho okolí. Lidfors et Isberg (2003) upozorňují, že vzájemné vysávání u telat může vést u telat ke zvýšenému výskytu zánětu pupku a deformacím vemínek u jaloviček. Staněk (2021 a) zmiňuje, že na trhu je celé spektrum cucáků, které se od sebe liší, zejména: a) tvarem (konické, válcové), b) délkou, c) materiálem (silikon, latex, pryž), d) tvrdostí (velmi flexibilní až velmi tvrdé), e) průměrem (obvykle od 2,5 do 3,5 cm) a f) tvarem sacího otvoru (štěrbínový/čočkovitý, křížkový, kruhový, půlměsíčekový atp.). U telat mladších 10 dní se můžeme velmi často potkat s problémem odmítání pití prostřednictvím velmi tvrdých cucáků. Naopak napájení telat nádobami opatřenými příliš měkkými cucáky je bezproblémové zejména u malých telat, zatímco u telat starších s jinou dynamikou sání (vyšší intenzita a rychlost sání) jsou měkké cucáky velmi rychle devastovány (rozkousávání cucáku, protržení cucáku, extrémní zvětšování sacího otvoru apod.). Kompromisem by mělo být vybírání cucáků, které jsou měkké tzv. tak akorát, ale jsou odolné k rozkousání.

Nemléčná výživa telat

Přechod telat z monogastrického typu trávení na plnohodnotné trávení krmiv s obsahem vlákniny je základním pilířem dobře nastaveného odchovu telat. Stimulace rozvoje předžaludku, zejména bacheru je u telat obvykle v chovech zajišťováno podáváním starteru s obsahem 18 až 22 % hrubého proteinu, s dostatečným obsahem škrobu a fermentovatelných sacharidů, které stimulují rozvoj žádoucí bacherové mikrobionty a tím i rychlý rozvoj bacheru (James, 2017). Podstatou přechodu telat z mléčné na rostlinnou výživu je mj. postupná změna energetického metabolismu. Dochází k ukončení závislosti na glukóze, jejímž hlavním zdrojem je mléko, a přechodu na využití těkavých mastných kyselin (acetát, propionát, butyrát), jejichž zdrojem je mikrobiální fermentace sacharidů v bacheru. Schopnost absorbovat konečné produkty fermentačních procesů je klíčová pro rozvoj bacheru a výslednou prosperitu telat. Konečné produkty fermentace, především pak těkavé mastné kyseliny (TMK) – acetát, propionát a butyrát, jsou absorbovány bacherovým epitelem, kde butyrát a propionát jsou dále metabolizovány. TMK a produkty metabolismu (laktát a β -hydroxybutyrát) jsou následně transportovány do krve a v jednotlivých orgánech a tkáních využity jako zdroj energie nebo k syntéze dalších látek (např. glukóza, mastné kyseliny).

(Staněk, 2021 b). Quigley (2018) píše, že startery pro telata obvykle obsahují 10 až 15 % vlhkosti a pokud starter obsahuje 12 % vlhkost, 18 % hrubého proteinu, 5 % tuku a 5 % popelovin, pak 60 % jeho složení připadá na sacharidy. Ty lze rozdělit na kategorii NDF (neutrálně detergentní vlákninu) a na NFC (nevláknité sacharidy), tj. škroby, cukry a pektin. Poměr NDF a NFC je velmi důležitý, protože pro zejména mladší telata je využitelnější NFC frakce sacharidů. NRC (2001) doporučení pro živinové složení starteru, je: a) 13,72 MJ/kg metabolizovatelné energie, b) 18 % obsah hrubého proteinu, c) obsah ADF 11,6 %, d), 12,8 % NDF, e) 0,7 % Ca a f) 0,45 % P. Bach et al. (2017) píše, že obsah škrobu ve starterech by se měl pohybovat v rozmezí 25 až 35 %. Dále píšou, že různé zdroje škrobu (např. kukuřice, rýže, ječmen, pšenice, oves či čirok a jejich by-produkty s vyšším obsahem škrobu) a způsoby jejich úpravy (extruze, tepelné ošetření, snižování velikosti částic aj.), mohou významně ovlivnit úroveň a množství degradace škrobu v bacheru telat.

Doležal et al. (2008) píšou, že existuje celá řada starterů, které můžeme rozdělit na: a) celozrnné startery, granulované startery s přídavkem nebo bez přídavku píce, granulované krmné směsi a doma vyrobené směsi a mixované startery. Obvyklé komponenty ve starterech jsou dle uvedených receptur: sojový extrahovaný šrot, pšenice, oves, ječmen, kukuřice, sušené cukrovarské řízky, olej, melasa, minerální komponenty aj. V recepturách je velmi často protein doplňován také řepkovým extrahovaným šrotem, který dle Quigley (1998) může negativně ovlivňovat výslednou chutnost starteru. Složení (nutriční, komponentové), stejně tak i forma starteru či suché směsné krmné dávky (celogranulované startery, startery s přídavkem mačkaných obilovin či řezané píce), jsou napříč výrobními podniky rozdílné. Hoffman et Plourd (2010) píšou, že při výběru starteru by chovatel měl postupovat podle těchto kritérií:

- fyzikální forma – preferovat strukturní částice tvořící starter, tj. cela zrna či mechanicky částečně narušená, hrubě mleté, mačkané, vločkované a texturované komponenty starteru,
- vyhnout se vlhkému kukuřičnému zrnu, které často podléhá rychlému kažení (nežádoucí samovolné zahřívání, či rychlé zaplísnění starteru),
- tvrdost granulí starteru – vyhnout se příliš tvrdým granulím, ale i naopak příliš měkkým granulím = ovlivňují příjem starteru,
- vyhnout se šrotované formě starteru – jemně mleté šroty mají tendenci se při styku s tekutinou lepit a spojovat, což telata nemají rády,

- vyhnout se starterum, které jsou zaplísňené, mají nepříjemnou chuť či jsou jinak znehodnocené,
- frakce vlákniny by měly mít alespoň 1190 mikronů,
- startery s obsahem močoviny, stejně tak i s obsahem sójových bobů aj. jsou zcela nevhodné pro zkrmování telatům,
- množství melasy ve starteru by mělo být vždy mezi 5 až max. 8 % (vyšší množství = metabolická rizika, rizika spojená se skladováním, např. přílišné tuhnutí melasy ve starteru v zimních měsících).

Quigley (1998) také zmiňuje, že melasa ve starterech je velmi dobrým atraktantem, avšak s ohledem na její rychlou fermentaci v bachoru by měla být limitována na 5 až 7 % v receptuře. Přehled komponent, které mají vliv na chuť starteru je uveden v Tabulce 12.

Tabulka 11 Přehled komponentů, které mají vliv na chuť starteru (Quigley, 1998)

| Komponenty | Chuť* |
|-------------------------|-------|
| bikarbonát sodný (>1 %) | ↑↓ |
| tuky a oleje (>3 %) | ↓ |
| sója, bavlníkové slupky | ↑ |
| kvasinky | ↑ |
| melasa | ↑ |
| sójová moučka | -- |
| kukuřice | -- |
| cukrovarské řízký | ↓ |
| řepkový šrot (moučka) | ↓ |
| močovina | ↓ |

*) ↓ - snižující chuť, ↑ - zvyšující chuť, - neovlivňující chuť, ↑↓ - mohou jak zvyšovat, tak i snižovat chuť starteru.

Miller-Cushon et al. (2015) zjistili při testech preference nemléčných komponent telaty, že pšeničná mouka byla telaty nejvíce preferovanou energetickou komponentou, a to před rýžovou moukou či kukuřičným glutenem, zatímco v proteinových zdrojích vedla u telat z pohledu preferencí sójová mouka před kukuřičným lepem. Tento experiment prokázal, že telata preferují vysokoenergetické a vysokoproteinové komponenty. Tyto preferenční testace byly detekovatelné i v případě mixů – starterů.

Jak píšou Doležal et Staněk (2015) telatům je v tuzemských chovech sice předkládán starter od 5 dne jejich stáří, avšak telata jsou odstavována od mléčné výživy na základě skutečně přijatého množství starteru jen na 19,9 % chovů (nejčastějším důvodem odstavu pro chovatele je jejich

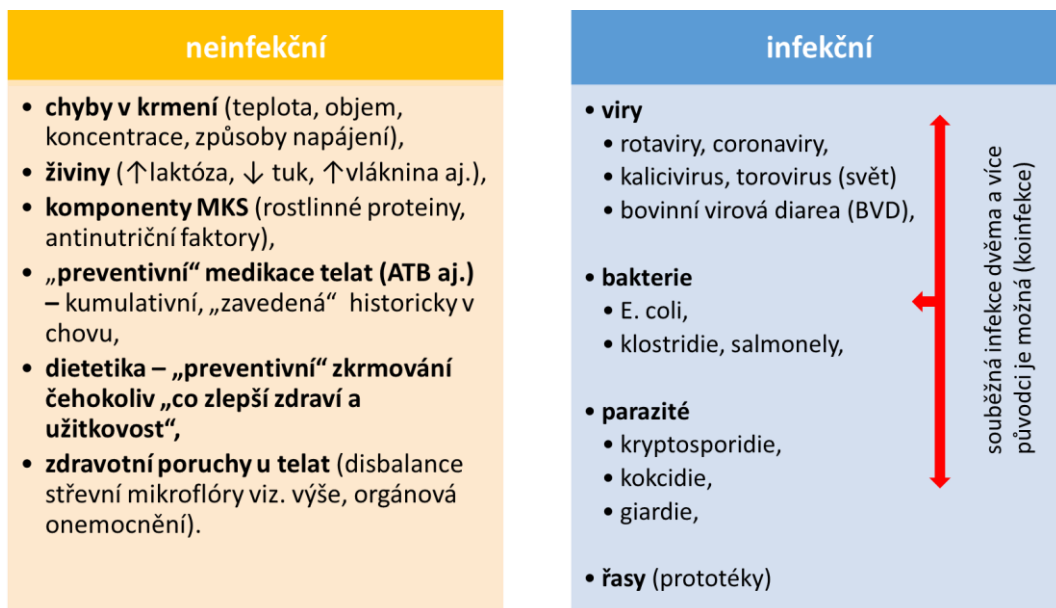
věk – 66,9 % chovů). Naproti tomu v USA je starter jalovičkám nabízen od 6,3 dní jejich stáří (USDA, 2012). Bach et al. (2017) píše, že vyšší intenzita mléčné výživy, společně s postupným odstavením telat, vedu u telat k vyšší intenzitě růstu, menšímu pocitu hladu a ke zvýšené konverzi krmiva, avšak poznamenávají, že právě takto odchovávaná telata je možné odstavovat pouze za situace, kdy přijmou 1,7 až 2 kg starteru za den, neboť pouze takto vysoký příjem starteru je schopen u telat po odstavení zajistit přírůstek na úrovni min. 1 kg/den. Cullens (2018) naproti tomu píše, že telata, která jsou odstavena velmi časně (tj. do 6 týdne) by měla při odstavení přijmout okolo 1 až 1,4 kg starteru za den, zatímco u telat odstavovaných později by množství přijatého starteru mělo být okolo 1,8 až 2,3 kg/tele, a to po dobu minimálně 3 po sobě jdoucích dní před odstavením.

Telata, byť ve velmi malém množství, již od prvního ho týdne stáří přijímají volně loženou podestýlku při každém nastýlání, což z pohledu hygieny krmení není zcela optimální stav. Tento nutriční signál je potřeba brát na zřetel a každý chovatel by měl proto nabídnout suchou píci telatům již od jejich prvního týdne stáří (volně ložené či krátce řezané seno či slámu, suchou TMR), neboť píce se významně podílí na mechanické činnosti bachoru a přežvykování, což jsou dva faktory nezbytné pro správné fungování bachorového trávení (Staněk, 2021 b). Bach et al. (2017) píšou, že ideální způsob krmení telat by měl být založen na zkrmování starteru spolu s píci s adekvátním obsahem vlákniny (> 60 % NDF) nebo dobře navrženým starterem, který zajistí adekvátní fyzickou stimulaci a dráždění bachoru, avšak jako vhodnější se jeví zkrmovat společně se starterem krátce řezanou píci, nebo tuto mít smíchanou společně se starterem – suchá směsná krmná dávka pro telata.

3.5 Zdraví telat

3.5.1 Průjmová onemocnění telat

Průjem je nejčastější příčinou morbidity a úmrtnosti u telat dojnic v prvních týdnech života a způsobuje značné ekonomické ztráty v důsledku útlumu růstu a medikace (Kargar et al., 2021). USDA (2021) píše, že v USA prodělalo 33,8 % odchovávaných telat alespoň jedno onemocnění různé povahy a 6 % telat pak více než dvě onemocnění. Tato studie uvádí, že nemocná telata nejčastěji prodělala onemocnění trávicího traktu (50,9 % z nemocných telat), respirační infekce (28,1 %) a kombinaci obou předchozích pak 5,4 % telat. Godden (2017) píše, že v průměru 7,8 % živě narozených jaloviček uhynie před odstavením, a to nejčastěji v důsledku průjmových onemocnění (23,9 %), zápalů plic (12,4 %) a na infekci pupku (1,6 %). Studie USDA (2021) uvádí, že průměrné úhyny telat byly v USA na úrovni 5 % s tím, že v 32 % telata uhynula na onemocnění trávicího traktu, 14,1 % na respirační infekce a na kombinaci obou předchozích pak 7 % telat. Hyde et al. (2020) píšou, že ve Velké Británii je mortalita telat do 3. měsíců stáří u dojených plemen 6 %, zatímco u masných plemen pak 2,86 %. Santman-Berends et al. (2019) píšou, že úhyny u telat do 3. týdnů stáří byly v Holandsku na úrovni 3,3 %, zatímco u telat mezi 15. až 55. dnem stáří pak 4,5 %. Až polovina úmrtí mezi neodstavenými telaty je připsána průjmu a většina případů se vyskytuje u telat mladších než 1 měsíc (Cho et Yoon, 2014). Průjem může způsobit bakteriální infekce, parazitární infekce, dietní změny a virové infekce (Liu et al., 2022). Závažnost a výsledky onemocnění ovlivňují další faktory, včetně prostředí a postupu řízení. Průjem u telat má obvykle multifaktoriální povahu, čímž ztěžuje účinnou kontrolu tohoto onemocnění. (Cho et Yoon, 2014). Staněk (2021 c) rozděluje průjmová onemocnění následovně (Obrázek 4).



Obrázek 4 Obecné rozdělení průjmových onemocnění u telat (Staněk, 2021c).

Zootechnický přístup k problematice průjmových onemocnění by měl být zaměřen na tři dílčí oblasti, a to:

- izolaci nemocného telete od zdravého (v případě párového a skupinového ustájení),
- efektivní rehydrataci telat a podávání veterinárních léčivých přípravků dle pokynů veterinárního lékaře,
- diagnostiku původců onemocnění (Staněk, 2021c).

Přímo v chovech je možné použít rychlé strip testy, které jsou přesné a rychlé, nevýhodou je vysoká cena. Většina komerčních strip testů stanovuje rota & Corona virus, E. Coli, Kryptosporidie.

3.5.1.1 Infekční průjmy

Infekční průjem je u telat nejčastěji spojen s enterotoxigenní *Escherichiou coli*, *Cryptosporidium parvum*, rotaviry, koronaviry nebo nějakou kombinací těchto patogenů (Foster et Smith, 2009). Thomson et al. (2017) píšou, že ve Velké Británii byli nejčastěji zjištěni u telat s enteritidou tyto patogeny: a) kryptosporidie jako jediný patogen (37 %), b) kryptosporidie v koinfekci s jiným patogenem (20 %), c) *E. coli* jako jediný patogen (4 %), d) rotaviry jako jediný přítomný patogen (25 %), e) koronaviry jako jediný patogen (3 %), f) kokcidie jako jediný patogen (8 %) a g) koinfekce více patogenů mimo kryptosporidie (3 %). Smith (2017) píše, že na farmách, kde se objevují tzv. novorozenecké průjmy není neobvyklé detekovat v porodně řadu patogenů, např. Salmonelly nebo rotaviry.

3.5.1.2 Neinfekční příčiny průjmových onemocnění

Šmídková et Hargitaiová (2016) píšou, že k nejčastějším příčinám neinfekčních průjmů u telat patří:

- dietetická chyba (špatná kvalita krmiva, špatné ředění mléčné náhražky, nevhodná teplota aj.),
- nedostatečná ošetrovatelská péče,

c) špatná zoohygiena a koncentrace zvířat.

Důležitým kritériem u telat s průjmy je kontrola jejich teploty. Také tyto autorky píší že neinfekční průjmy jsou predispozicí pro infekční. Tyto autorky dále rozlišují poruchy trávení (dyspepsie) na:

- a) fermentativní diarea – vzniká v důsledku mikrobiální fermentace nestrávených peptidů nebo v důsledku extrémně vysoké dávky laktózy,
- b) putrifikační diarea – vzniká jako důsledek hnilobných procesů po vysokém příjmu proteinu,
- c) steatorea – vzniká jako důsledek nedostatečného trávení tuků při jejich příliš vysokém příjmu v nápoji nebo konzumaci nevhodného tuku.

Staněk (2021c) píše, že dietetické průjmy u telat jsou způsobeny celou řadou faktorů, především se jedná o následující oblasti:

- nedostatečný management mlezivové výživy (zvýšený podíl telat se selháním pasivního přenosu imunity – v ČR až 1/3 odchovávaných telat);
- problematická kvalita některých komponent mléčných krmných směsí, a to s ohledem na jejich stávitelnost, zejména v prvních týdnech života tele (sacharóza, škroby, rostlinné proteiny aj.);
- variabilní obsah sušiny a živin v 1 l mléčného nápoje a nevyrovnaný poměr mezi nimi – zejména nedostatek tukové báze a nadbytek laktózy;
- kvalita proteinů a jejich stravitelnost – živočišné vers. rostlinné;
- vysoká osmolalita mléčných nápojů ≥ 450 mOsm/kg – hypertonické mléčné nápoje (nativní mléko 300 mOsm/kg) vzniklé vysokým dávkováním MKS nebo přidáváním dalších komponent do mléčného nápoje – rehydratační přípravky, glukóza apod.;
- nevhodná technika napájení, např. pití z volné hladiny – eliminace sání a adekvátního proslinění;
- vysoké objemy mléčných nápojů na dílčí krmení;
- nevhodná teplota mléčných nápojů;
- nevhodné intervaly mezi krmeními telat;
- stresové situace – přesuny telat atd.

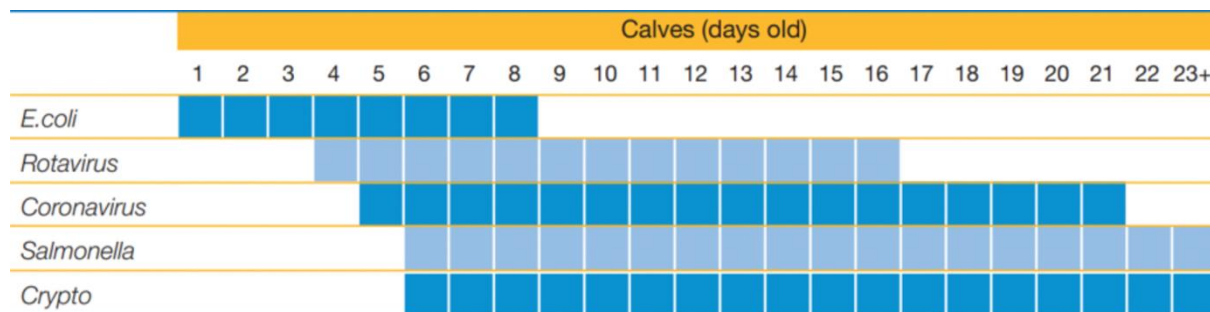
3.5.1.3 Infekční původci průjmových onemocnění

Na průjmu se podílí řada infekčních původců. Jarolímková (2020) píše, že mezi původce způsobující infekční průjmy u telat patří v případě virů: rotaviry, koronaviry, adenoviry a bovinní virová diarrhoe (BVD). Bovinní rotaviry způsobují nejčastěji průjmy u telat mladších 3 týdnů (Mawly et al., 2015). Telata jsou vnímána k rotavirovým průjmům do 8 týdnů věku (Dhama et al. 2009). U telat je často pozorován světle žlutý, nekrvavý a vodnatý průjem, který často obsahuje hojně i přítomný hlen (Izzo et al., 2011). Bovinní koronavirus se u telat objevuje obvykle mezi 5 až 30 dnem jejich stáří (Bartels et al., 2010). Klinické příznaky se u telat objevují obvykle za 2 dny po nakažení a pokračují dalších 3 až 6 dní s tím, že typický je u telat vodnatý průjem, který může obsahovat krevní sraženiny. Telata s koronavirovou infekcí obvykle odmítají přijímat mléčné nápoje, čímž se u nich obvykle prohloubí i míra dehydratace (Boileau et Kapil, 2010).

K bakteriálním původcům způsobující infekční onemocnění patří: *Escherichia coli*, *Salmonella* sp. a *Clostridium perfringens* (Jarolímková, 2020). *E. coli* infekce lze rozdělit do šesti patogenních skupin, a to na základě jejich virulence: enterotoxigenní *E. coli*, enteropatogenní

E. coli, enteroinvazivní *E. coli*, *E. coli* s produkcí shiga toxinu, enterohemorhagickou *E. coli* a enteroagresivní *E. coli* (Nataro et Kaper, 2010). Půjmy způsobené enterotoxigenní *Escherichia coli* jsou infekční bakteriální onemocnění telat, které se vyskytuje nejčastěji během prvních dnů života telat (Acres, 1985), resp. v průběhu prvních 4 dní života telete (Foster et Smith, 2009). Průjem způsobený *E. Coli* je charakteristický vodnatým průjmem, slabostí telat, rychle se horšícím zdravotním stavem a často i náhlou smrtí (UK Farming, 2018). *Clostridium perfringens* je gram pozitivní bakterie, kterou můžeme rozdělit do pěti skupin podle typu produkovaného toxinu: A, B, C, D a E (Petit et al., 1999). Barker et al. (1993) píše, že u telat s klostridiovou infekcí jsou často patrné střevní léze, které jsou charakterizovány difúzní nebo multifokální hemoragickou nekrotizující enteritidou a krváceninami. Šmídková et Hargitaiová (2016) píšou, že jednou z příčin množení *E. coli* a klostridií může být nedostatečně strávený rostlinný protein, který vyvolává ve střevě disharmonii.

Mezi infekční parazity, se kterými se můžeme setkat u odchovávaných telat, patří kryptosporidie a kokcidie (Jerolímková, 2020). Chalmers et al. (2011) píšou, že nejčastěji u telat vyvolává průjem zejména *Cryptosporidium parvum*. Nydam et Mohammed (2005) píšou, že k zvláště závažným projevům manifestace kryptosporidií, a to v důsledku poškození střevní sliznice tímto parazitem, patří dlouhotrvající podvýživa a snížená rychlost růstu v důsledku malabsorpce živin a často také v důsledku fermentace nestráveného mléčného nápoje v lumenu střeva. Mezi příznaky kryptosporidiózy u novorozených telat patří průjem, dehydratace, úbytek hmotnosti a zastavení růstu, což vše přispívá k významným ekonomickým ztrátám (Morris et al., 2022). UK Farming (2018) uvádí, že telata trpí nejvíce vyhublostí na rozdíl od dehydratace, protože nemohou absorbovat dostatek živin. Rew (2017) píše, že kryptosporidiové infekce se u telat nejčastěji objevují mezi 3 až 12 dnem jejich stáří. Nutností je myslet na to, že v případě této infekce je nezbytné dbát na precizní úroveň hygieny ustájení. Nejčastější původci onemocnění jsou uvedeny na obrázku 5.



Obrázek 5 Nejčastější původci průjmových onemocnění u telat a věk, ve kterém se často manifestují (Dairy Austria)

3.5.1.4 Možnosti prevence průjmových onemocnění

Prevence a kontrola průjmu u telat by měly být založeny na dobrém porozumění složitosti onemocnění, jako jsou četné patogeny, koinfekce, faktory prostředí, krmení a řízení před vypuknutím nemoci (Cho et Yoon, 2014). Maier et al. (2022) uvádí, že mezi doporučované metody pro prevenci průjmových onemocnění telat patří správná výživa a vakcinace krav během březosti, snížení stresu a kontaminace prostředí, zajištění přenosu pasivní imunity na tele přes mlezivo, zvýšení přítomnosti specifických protilátek a posílení imunity telete.

3.5.1.5 Rutinní vyšetřování původců průjmových onemocnění v chovech

Protokol vyšetřování průjmu u telat by měl být v každém chovu vypracován ve spolupráci s příslušným veterinárním lékařem. Z pohledu diagnostiky máme v současné době dvě možnosti, a to laboratorní a faremní diagnostiku (Staněk, 2021c). Šmídková et Hargitaiová (2016) píše, že pro laboratorní vyšetření je buď nutný odběr trusu, nebo stěr na tampón přímo z rekta. Není vhodné používat féces, které jsou kontaminované podestýlkou. Pro odběr trusu u každého telete je zapotřebí použít nové, čisté rukavice. Stěry by měly být transportovány v AMIES médiu.

Laboratorní vyšetření průjmů telat ve veterinárních laboratořích (zejména Státních veterinárních ústavech), nabízí celé spektrum stanovení možných původců, a to od virologického, bakteriologického až po parazitologického (Staněk, 2021c). Vhodné je doplnit bakteriologický nález o stanovení citlivosti na antibiotika (Šmídková et Hargitaiová, 2016). Mimo to je stále častěji v chovech využívána možnost rychlé faremní diagnostiky, a to pomocí rychlostestů (princip chromatografické imunoanalýzy pro rychlou detekci antigenu vybraného patogenu), které umí odhalit šest nejčastěji se vyskytujících infekčních patogenů (rotaviry a koronaviry, *Escherichia coli*, *Clostridium perfringens*, *Cryptosporidium* sp., *Giardia lamblia*), vyvolávající průjmy u telat. Cena jednoho rychlostestu se dnes pohybuje v závislosti na jeho typu mezi 250 až 450 Kč (Staněk, 2021c).

3.5.1.6 Vakcinace telat

Pro patogeny, které způsobují průjmová onemocnění telat jsou dostupné kolostrální vakcíny. Ty zahrnují aktivaci imunitního systému krávy, aby posílil specifické protilátky v mlezivu, které je pak krmeno teleti. (Dairy Australia). Smith (2017) píše, že i přestože je v oblasti vakcinace březích krav a jalovic stále málo publikovaných vědeckých prací, je žádoucí, aby byla březí zvířata vakcinována inaktivovanou vakcínou, která obsahuje usmrcený rota a koronavirus a toxoid K99 E. coli. Tyto vakcíny jsou určeny k aplikaci u krav před otelením, čímž zvyšují titer kolostrálních protilátek pro nejčastějším střevním patogenům. Na tuzemském trhu je aktuálně celá řada vakcín, které jsou registrovány Ústavem pro státní kontrolu veterinárních biopreparátů a léčiv.

3.5.1.7 Rehydratační terapie telat

Průjem u telat způsobuje obrovské ztráty vody a elektrolytů, protože dochází k poškození střevní sliznice (Šichtař, 2021). Cílem rehydratační terapie je nahradit deficit tekutin a elektrolytů a poskytnout tak nutriční podporu (Smith, 2009). Tyto roztoky představují vhodný způsob léčby/podpory telat s průjmy (Kehoe et Heinrichs, 2005). Berchtold (2019) uvádí, že správné používání rehydratačních roztoků je jedním z nejdůležitějších faktorů pro snížení mortality spojené s průjmem u telat. Šichtař (2021) doporučuje rehydratační terapii poskytnout každému teleti, které trpí průjmovým onemocněním, u kterého funguje z části zažívání.

Obecně se skládají z fyziologicky relevantních kationtů (př. sodík, draslík), aniontů (př. chlorid), alkalizačního činidla a zdroje sacharidů (př. dextróza). Hydrogen uhličitán sodný, acetát nebo propionát jsou běžně součástí složení jako alkalizační činidla pro úpravu acidémie a silné iontové acidózy (Kasl et al., 2022). Šichtař (2021) uvádí 4 podmínky, které by měly splňovat produkty rehydratační terapie:

- doplnit dostatečné množství sodíku, které normalizuje množství mimobuněčné vody,
- poskytnout dostatečné množství látek (např. glukóza, citrát, propionát, nebo glycin), které usnadňují vstřebávání sodíku a vody ze střeva,

- obsahovat alkalizační látky (acetát, propionát, bikarbonát) pro úpravu metabolické acidózy,
- poskytnout teleti energii.

Staněk (2021 c) píše, že k obecným zásadám rehydratační terapie patří:

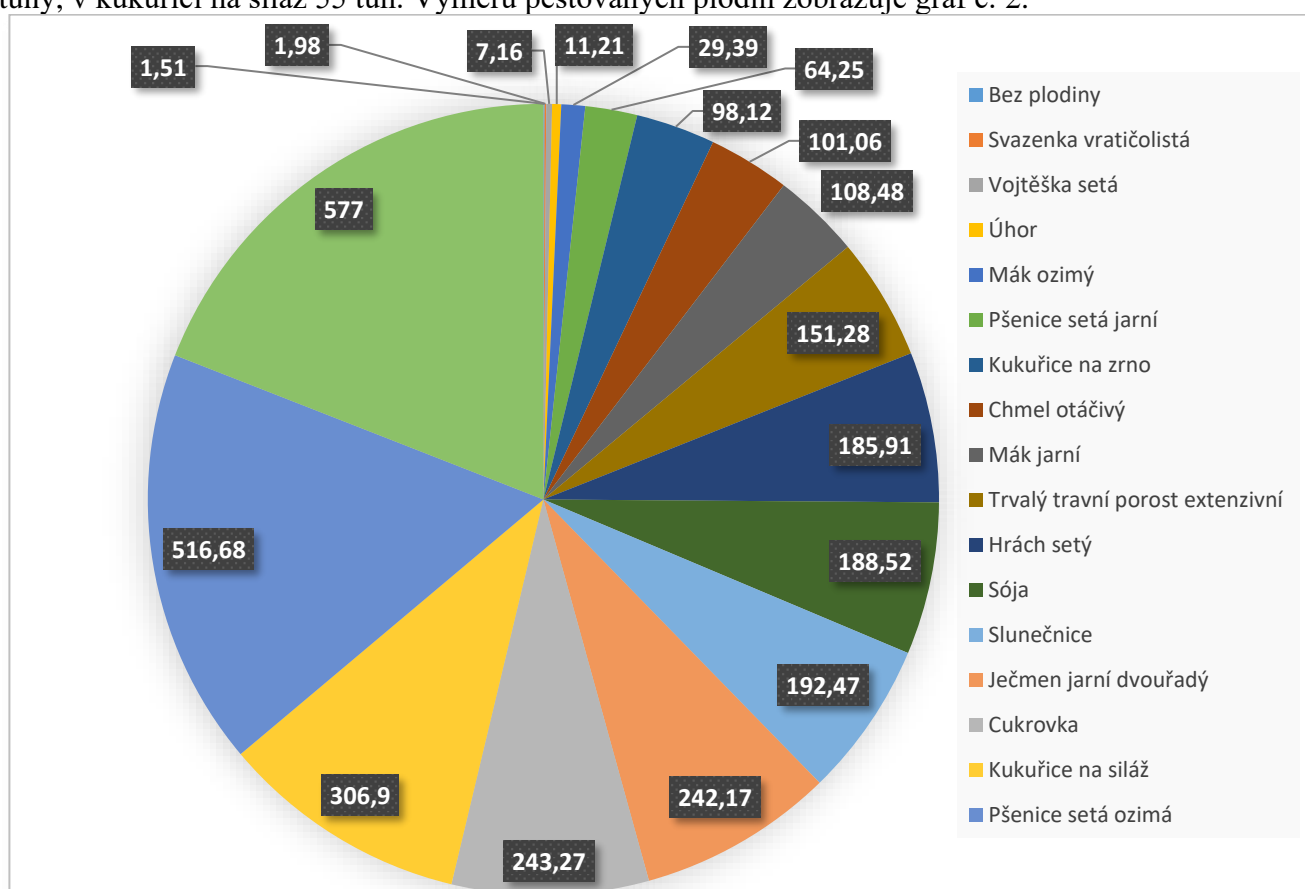
- úprava krmení telat mléčnými nápoji (nevyřazovat je, ale upravit objem a četnost krmení),
- podávat rehydratační roztoky několikrát denně a v dostatečném objemu (intervaly mezi krmením a rehydratací 3 až 4 hod.),
- nemíchat rehydratační přípravky s mlékem a mléčnými nápoji (↑ obsah popelovin v nápoji, ↑ osmolalita mléčného nápoje, ↓ celková dotace vody, u bikarbonátu blokování enzymatického trávení mléka apod.) atd.

4 Metodika

Praktická část mé bakalářské práce probíhala ve společnosti Moravská zemědělská a.s. na středisku Prosenice. Společnost hospodáří na více než 3000 hektarech půdy v okolí Přerova, v Olomouckém kraji. Zaměřuje se na rostlinnou a živočišnou výrobu a také na pěstování chmele.

4.1 Rostlinná produkce

V regionu se nachází těžké humusové půdy, ale také bonitně slabší. Rostlinná produkce se zaměřuje hlavně na pěstování máku, cukrovky, vojtěšky, slunečnice, ale nejvíce na kukuřici na siláž, pšenici setou ozimou a řepku ozimou. Hospodáří i v řepařské výrobní kampani. Rostlinná výroba je na velmi dobré úrovni, výnosově dosahuje v pšenici 9 tun, v ječmeni 7 tun, v řepce 4 tony, v kukuřici na siláž 55 tun. Výměru pěstovaných plodin zobrazuje graf č. 2.



Graf 2 Celkový přehled výměr, hodnoty uvedené v ha

4.1.1 Pěstování chmele

Velkým specifickým této firmy je pěstování chmele, které se provádí v ČR v oblasti Žatecké a Tršické. Chmel je vysoko-nákladová plodina, kdy náklad na hektar činí 250–300 tisíc Kč a je velmi závislá na manuální ruční práci. Moravská zemědělská a.s. je druhým největším producentem v Tršické oblasti, výnosově se pohybují okolo 2 tun šišek chmele z hektaru. Některý chmel se prodává granulovaný, který si farma sama granuluje a následně se prodává do Ameriky. Pěstují si zde hlavně odrůdy jako Žatecký poločervený a hybridi Sládek a Premiant.

4.2 Živočišná produkce

Živočišná výroba se zaměřuje na chov dojnic holštýnského skotu. Chová 650 dojnic s průměrnou produkcí 18 000 litrů mléka denně. Na farmě se nachází rybinová dojírna 2 × 14 od firmy Fullwood. Dojení zde probíhá 3× denně, a to v 8hodinových intervalech. Ranní dojení začíná ve 4 hodiny, polední ve 12 hodin a odpolední ve 20 hodin. Otelené krávy a prvotelky se vodí na dojírnu vždy ihned na začátku dojení a následně se převedou do skupiny 1, kde jsou ustájeny krávy v rozdoji. Na prvním dojení se nechávají dojít 3 minuty nebo po nadojení max. 10 litrů. Následně se změří hodnota mleziva pomocí optického refraktometru (stanovení % Brix). Hodnota mleziva se napíše na připravený sáček, nalije se do něj příslušné mlezivo se dá zamrazit do mrazáku. V mléce je obsah vody 87,5 % a sušiny 12,5 %. Sušinu tvoří bílkoviny, jejichž obsah je 3,50 %, dále tuk 4,04 % a laktóza 4,98 %. Mléko se odváží do sýrárny společnosti Brazzale Moravia a.s., sídlící v Litovli.

4.2.1 Ustájení

Dojnice jsou ustájeny ve třech stájích. První stáj je o kapacitě 450 krav v 6sekcích. Stáj je lehká, 14 metrů vysoká. Střecha je zakončená hřebenovou štěrbinou uprostřed. Na bocích jsou sítě, po kterých jezdí plachta. Ustájení je volné, boxové lože hluboké s přistýláním slámy. Přistýlání probíhá 1× denně na polední směně. Odklid chlévské mrvy probíhá 2× denně na ranní a noční směně, a to pomocí smykového nakladače na venkovní hnojiště. Tato stáj slouží pro dojně krávy, je opatřený vzduchotechnikou – ventilátory. Dalším prvkem k ochlazování krav je evaporační ochlazování, které je umístěno v hnojné chodbě u krmného žlabu. Každá sekce je opatřena dvěma výklopnými napáječkami. Druhá stáj je koncipovaná pro 112 krav a je rozdělena na 2 sekce. Je to rozšířená rekonstrukce původního kravínu K-96. Zde se nachází ventilátory k regulaci teploty a proudění vzduchu, včetně prvků evaporačního ochlazování. Regulace vzduchu je řízena na všech stájích pomocí teploměru – termostatu, jakmile teplota přesáhne 20 °C, automaticky se spustí ventilátory. Pokud je teplota vyšší jak 23 °C, dochází k aktivaci systému sprchování krav. V první i druhé stáji se nachází v průchozích uličkách dvě dřevěné bedny, do kterých se dosypává vápenec a soda bikarbona, a to za účelem možné dobrovolné saturace krav těmito pufrý. Na vymešovacích žlabové zábraně u krmného stolu jsou držáky na minerální lizy. Třetí stáj je vyhrazen pro krávy v období stání na sucho. Tato stáje je rozdělena na dvě skupiny, kdy v první sekci jsou krávy do 3 až 4 týdnů před otelením společně s vysokobřezími jalovicemi, které se dováží ze střediska v Laznících. V druhé skupině jsou krávy zasušené nad čtyři a více týdnů před otelením.

Přehled stáda podle laktací:

- na 1. laktaci je 191 krav,
- na 2. laktaci 212 krav,
- na 3. laktaci 141 krav,
- na 4. laktaci 55 krav,
- na 5. a vyšší laktaci 49 krav.

Průměrný laktáčnický den při první inseminaci (=insemináčnický interval) je 72 dní. Servis perioda je 142 dní. Průměrný počet insemináčnických dávek na zabřezlou dojnici je 2,4. Mezidobí je 396 dní.

4.2.2 Krmení a krmné dávky

Na farmě je jednotná krmná dávka pro produkční dojnice (viz Tabulka 13), která je zakládána 5× denně a v pravidelných intervalech přihrnována. Dojnice jsou v každé skupině v různé fázi laktace. Je zde i další krmná dávka, která je pro přípravu na porod, kde jsou dojnice 3 až 4 týdny

před porodem. Třetí krmná dávka je pro zaprahlé krávy (krávy v období stání na sucho). Tyto dvě krmné dávky jsou znázorněny v Tabulce 14. Při intenzivním telení, kdy nestačí kapacita ustájení přípravy na porod, jsou všechny zaprahlé dojnice a vysokobřezí jalovice krmeny jednotnou krmnou dávkou (viz. Tabulka 15).

Tabulka 12 Krmná dávka pro dojnice, hodnoty jsou uvedené v kg.

| | sušina | TMR | prům.na ks |
|-------------------------------|--------|-----|------------|
| kukuřičná siláž | 32,5 | 21 | 20,01 |
| siláž hrách | 38,4 | 3 | 2,57 |
| siláž žito | 30 | 9 | 8,43 |
| cukrovarské řízky vlhké | 23,9 | 7 | 7 |
| pivovarské mláto vlhké | 24,9 | 5 | 4,29 |
| sójový extrahovaný šrot 47 NL | 88 | 1,5 | 1,29 |
| řepkový extrahovaný šrot | 88,8 | 2 | 2,1 |
| CCM kukuřice střední | 69,3 | 4,5 | 3,86 |
| produkční směs | 89,6 | 4 | 3,43 |

Tabulka 13 Rozdělená krmná dávka pro přípravu na porod a suchostojné, hodnoty uvedené v kg.

| | sušina | SUCHOSTOJNÉ | POROD | prům. na ks |
|--------------------------|--------|-------------|-------|-------------|
| pšeničná sláma | 85 | 4,5 | 1,8 | 0,5 |
| kukuřičná siláž | 32,5 | 11 | 17 | 25,05 |
| siláž hrách | 38,4 | 5 | - | 3,05 |
| siláž žito | 33 | 5 | - | 3,05 |
| cukrovarské řízky vlhké | 23,9 | 7 | 7 | 7 |
| řepkový extrahovaný šrot | 88,8 | - | 3,5 | 2,57 |
| MP iont minus | 95,4 | - | 0,5 | 0,02 |

Tabulka 14 Krmná dávka při intenzivním telením, hodnoty jsou uvedeny v kg.

| | sušina | SUCHOSTOJNÉ | prům. na ks |
|--------------------------|--------|-------------|-------------|
| pšeničná sláma | 85 | 2,5 | 0,35 |
| kukuřičná siláž 1220 | 32,5 | 14 | 20,01 |
| siláž žito | 30 | 5 | 8,43 |
| cukrovarské řízky vlhké | 23,9 | 7 | 7 |
| řepkový extrahovaný šrot | 88,8 | 2,7 | 2,1 |
| MP iont minus | 95,4 | 0,5 | 0,07 |

4.3 Organizace odchovu telat

Tele je po narození v porodním boxu s matkou. Ihned po porodu se teleti musí zprůchodnit dýchací cesty, vydezinfikovat pupeční pahýl a nechá se olízat matkou. Mezitím si obsluha rozmrazí mlezivo v automatickém rozmrazovacím boxu a ohřeje jej na 40 °C. Mlezivo je uloženo v sáčcích o objemu čtyř litrů, na kterých se eviduje naměřená hodnota mleziva (% Brix). Tato hodnota se zapíše do záznamu o otelení a napojení telete. Záznam obsahuje:

- ušní číslo matky,
- pohlaví telete,
- přidělené číslo náušnic telete,
- hodnotu mleziva krávy,
- číslo venkovní individuální boudy,
- obtížnost porodu,
- příslušnou osobu, která pomáhala telit a napájela tele.

Mlezivo se podává pomocí jícnové sondy maximálně do dvou hodin od narození pracovníkem živočišné výroby. Po nakrmení se tele označí ušní známkou a převezze se do venkovní individuální boudy, kde je po dobu 30 dní.

Třetí den po narození se začne teleti podávat Halagon, jako prevence infekcí *Cryptosporidium parvum*, a to podle návodu po dobu 7 dnů. Pro tele, které má nad 35 kg živé hmotnosti se dává 8 ml přípravku/den u telat s hmotností pod 35 kg se dávka snižuje na 4 ml. Halagon se aplikuje pomocí pumpičky per os 1× denně po ranním krmení.

Od 5. do 42. dne dostávají k mléčné krmné směsi starter 1. Býčci se v tomto období prodají. Jalovičky se po uplynutí této doby přesouvají do skupinového kotce po 10 kusech, kde dostávají od 42. dne starter 2 a seno. Pokud se u telete objeví průjem je tento zhodnocen a případně nastavena rehydratační terapie. U telat nemocných se pravidelně měří tělesná teplota. Telata nemocná jsou předávána k ošetření faremnímu veterinárnímu lékaři.

Po měsíci ve skupinovém kotci se pozvolně odstaví, doba trvání odstavové periody je 14 dní, kdy v den 0. jsou zde telata ještě 14 dnů a jsou krmena senem starterem a začíná se přidávat směsná krmná dávka. Po uplynutí této doby se přesouvají do hromadného výběhu po 30 kusech.

4.4 Napájení telat

Při prvním napojení dostává tele 4 litry kvalitního mleziva jícnovou sondou. Po převozu do venkovní individuální boudičky je napájeno 2× denně, a to o v 6:30 ráno a ve 14:30 odpoledne pomocí kyblíku s gumovým cucákem. Mlezivo i mléko se rozbíjí pomocí MilkTaxi. Krmení začíná u nejmladších a končí u nejstarších telat. Telata po narození se krmí směsným mlezivem o objemu 2,5 litrů po dobu 5 dní. Pátým dnem končí období mlezivové výživy.

Následuje období, kdy jsou telata krmena kompletní mléčnou krmnou směsí. Prvních 7 dnů dostávají 2,5 litru kompletní mléčné krmné směsi, dalších 7 dnů je dávka navýšena o 0,5 litru, tedy na 3 litry. Následně se dávka kompletní mléčné krmné směsi opětovně zvýší na 3,5 litru. Ve stáří 42 dnů se dávka ustaluje na konečném objemu, který činí 4 litry kompletní mléčné krmné směsi. Celá fáze mléčné výživy trvá 60 až 80 dní, kdy odstav probíhá na farmě pozvolně: Ten začíná až nejmladší tele z odstavované skupiny dosáhne věku 8 týdnů a trvá 14 dní. První 4 dny dostávají o 2 litry méně, tedy 6 litrů mléčné krmné směsi na den. Od 5. dne se jim ubírají další 2 litry na 4 litry denně mléčné krmné směsi. Od 10. dne dostanou 2 litry při ranním krmením a odpoledne jsou bez mléka. Od 15. dne jsou již odstavené a už nedostávají žádnou mléčnou směs. Telata dostávají starter 2, seno a směsnou krmnou dávku, na kterou si postupně zvykají.

4.5 Vlastní pokus

Vlastní pokus začíná porodem. Do pokusu jsem zařadila pouze jalovičky, protože býčci se prodávají ve stáří 1 měsíce. Po narození se každá jalovička standardně ošetřila, zkontrolovala se průchodnost dýchacích cest a vydezinfikovala se pupeční pahýl dezinfekcí Ajatin, následně se zvážila a nechala se s matkou v porodním boxu. Mezitím si pověřená osoba zapsala číslo matky, čas narození, pohlaví, obtížnost porodu, teleti se přiřadilo číslo ušní známky a rozmrazil se sáček s mlezivem se změřenou hodnotou v rozmrazovacím boxu na teplotu 40 °C. Do dvou hodin se teleti podalo mlezivo ze sáčku pomocí jícnové sondy. Větším telatům se dávalo na první napojení mlezivo o objemu 4 litry, zatímco těm menším mlezivo o objemu 3 litrů. Po napojení se teleti narazily ušní známky, odvezlo se do venkovní individuální boudy a zapsal se čas prvního napojení a hodnota mleziva, která byla teleti podána. Druhé krmení se evidovalo také a probíhalo v režimu 6:30 nebo 14:30 hod. Mlezivo i mléko se vozilo v MilkTaxi. Zaznamenával se čas napojení, sací reflex a množství mleziva, které tele vypilo. Tele se učilo pít z kyblíku s gumovým cucákem. Teleti bylo podáváno směsné okyselené mléko o teplotě 40 °C po dobu 5 dnů. Jalovičky se rozdělovaly do skupin po 10 kusech. Prvních 10 jaloviček dostávalo sušené mléko Telmilk Start a dalších 10 kusů Telmilk Start plant. Celkem bylo vytvořeno 6 skupin po 10 kusech.

Od 3. do 10. dne se jim preventivně medikoval přípravek Halagon. U telete nad 35 kg živé hmotnosti se dávalo 8ml přípravku a pod 35 kg se dávka snižovala na 4 ml. Halagon se aplikoval pomocí pumpičky per os 1× denně po ranním krmení.

Od 6. dne do odstavu se zkrmovala kompletní mléčná krmná směs, a to ve dvou variantách. První variantou byl Telmilk Start od společnosti Mikrop Čebín, jehož složení je: 50 % sušeného odstředěného mléka, sušená syrovátka, živočišný tuk (vepřové sádlo), albumin mléčný, syrovátkový permeát, rostlinný olej a tuk, minerálně-vitamínový premix. Analytické složení této mléčné krmné směsi bylo: 22,2 % NL, 21,64 % tuk, 6,63 % popeloviny, 0,91 % Ca a 0,75 % P.

Druhou variantou byl Telmilk Start Plant od společnosti Mikrop Čebín, jehož složení je: 50 % sušeného odstředěného mléka, sušená syrovátka, rostlinný olej a tuk (palmový a kokosový olej), albumin mléčný, syrovátkový permeát prášek, minerálně vitamínový premix. Analytické složení této mléčné krmné směsi bylo: 22,08 % NL, 21,48 % tuk, 6,96 % popeloviny, 0,89 % Ca a 0,70 % P.

Příprava obou variant kompletní mléčné krmné směsi se neměnila a byla tedy naprosto identická u obou variant. Nachystalo se na 7 litrů vody o teplotě 45-50 °C 1 kg suché kompletní mléčné směsi Telmilk Start nebo Telmilk Start Plant. Což odpovídá dávce 145 g na 1 litr vody (poměr ředění 1 :7, s cílovou sušinou 12,5 %). Homogenizace mléčné krmné směsi trvala 15 minut. Teplota se před začátkem zkrmování pohybovala na úrovni 40 °C. Krmení probíhalo 2× denně, a to ráno v 6:30 a odpoledne v 14:30. Telata 1. až 5. den dostávala 5 litrů okyseleného směsného mléka denně. 6. den přecházeli na kompletní mléčnou směs, kdy dostávala také 5 litrů denně až do 13. dne. Od 14. dne se dávka kompletní mléčné směsi zvýšila o 1 litr, tedy telata dostávala 6 litrů denně. Toto období trvalo do 21. dne věku. Od 22. dne se dávka zvýšila o další litr na den, tedy na 7 litrů. Od 43. dne se dávka kompletní mléčné směsi ustálila na 8 litrů denně, kdy toto množství/objem se telatům zkrmoval až do odstavu.

Odstav jaloviček byl pozvolný, začal v 10. týdnu věku a trval 14 dní. První 4 dny dostávaly jalovičky o 2 litry méně, tedy 6 litrů mléčné krmné směsi na den. Od 5. dne se jim denní objem snížil o další 2 litry, a to na 4 litry kompletní mléčné směsi na den. Od 10. dne dostávaly 2 litry při ranním krmením a odpoledne byly jalovičky již bez mléčného nápoje. 15. den byly jalovičky již odstavené, tudíž už se jim nezkrmovala žádná mléčná krmná směs. Jalovičky po odstavu dostávaly starter 2, seno a směsnou krmnou dávku, na kterou si postupně zvykaly. První starter z kukuřice, řepkového extrahovaného šrotu, pšenice, sladového květu, řepkového

extrudovaného šrotu, sojových bobů, ječmene, ovsa, otrub pšeničných, rohovníkových slupek, ovocných výlisků, melasy, mláta sušeného a minerálně vitamínového premixu. Tento starter obsahoval 20,9 % NL, 3,6 % tuku, 8,5 % vlákniny, 7,1 % popelovin, 1,1 % Ca, 0,6 % P, 0,3 % Na a 0,2 % Mg. Druhý starter byl složen z ječmene, kukuřice, sojového extrahovaného šrotu, řepkového extrahovaného šrotu a dále z minerálně vitamínového premixu. Tento starter obsahoval 18 % NL, 2,4 % tuku, 4,6 % vlákniny, 7,5 % popelovin, 1,1 % Ca, 0,6 % P, 0,4 % Na a 0,4 % Mg.

Každý čtvrtek se v 10:00 odvažoval jalovičkám v pokusu starter. Následující den, tedy v pátek v 10 hodin se odvažovaly zbytky nepřijatého starteru a vážila se současně každá jalovička, která byla zařazena do sledování.

V rámci kontroly úrovně mlezivové výživy a kontroly zdravotního stavu telat před odstavením byla telatům v chovu odebrána pravidelně krev místním veterinárním lékařem. Tyto odběry krve byly využity pro detailní hodnocení metabolismu telat zařazených do sledování. Krev byla odebrána do odběrových souprav hemos bez přídavku antikoagulancií. Po vysrážení byla krev odstředěna a zamrazena na $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Zamražené vzorky krve byly dopraveny do Specializované biochemické laboratoře v Brně, kde bylo provedeno stanovení jednotlivých parametrů vnitřního prostředí pomocí standardizovaných biochemických metodik. Vyšetření krevního séra bylo provedeno u 20 telat z kontrolní (MKS S) a 20 telat z pokusné skupiny (MKS R). V krevním séru telat byly sledovány parametry dusíkového metabolismu (celková bílkovina, albumin, močovina), parametry energetického metabolismu se zaměřením na metabolismus lipidů (cholesterol, triacylglyceroly, beta-hydroxybutyrát), parametry charakterizující stav jaterního parenchymu (aspartátaminotransferáza – AST, gama-glutamyltransferáza – GGT, celkový bilirubin) a základní parametry minerálního metabolismu (Ca, Mg, P).

U každé skupiny telat MKS S – mléčná krmná směs natukovaná sádlem a MKS R – mléčná krmná směs natukovaná rostlinným tukem, bylo laboratorně hodnoceno vždy 20 vzorků z každé skupiny.

Pro hodnocení výsledků a dat byl užit popisné statistiky programu SAS a dále Spearmanovy korelace při hodnocení odhadů parametrů CB stanovené refraktometricky v chovu a laboratorně. Pro hodnocení rozdílů v biochemických ukazatelů u telat krmných MKS R vers. MKS S, byl jak ve stáří 1., tak i ve stáří 6. týdnů užit Studentův t-test, který testuje střední hodnoty naměřených veličin. Data měla normální rozdělení. Živá hmotnost telat byla zjišťována v týdenních měřeních. V rámci této práce byly počítány denní přírůstky telat, a to tak, že u každého telete byl znám ke každému datu měření jeho věk a přírůstek hmotnosti byl stanovován jako rozdíl aktuálně naměřené hmotnosti a hmotnosti konkrétního telete z předchozího měření. Spotřeba starteru byla stanovována za periodu 24 hodin od předchozího navážení. Byly udělány popisné statistiky a dále byly v případě hodnocení výsledků biochemických ukazatelů užitý F-test (ukazuje na změnu a rozdíl ve variabilitě proměnných) a dále t-test v závislosti na výsledku F-testu (dva výběry se shodným nebo s rozdílným rozptylem). Tyto byly ověřovány v programu SAS 9.4.

5 Výsledky

5.1 Hematologické ukazatele u telat 1. týdne stáří

V tabulce 16 jsou uvedeny základní popisné výsledky, ať již vybraných hematologických ukazatelů, obsahu minerálních látek a vitamínů v krevní plazmě, tak i hmotnost telat při narození a odhad celkového bílkoviny v plazmě stanovený refraktometricky, a to u skupiny telat, která byla přiřazena k mléčné krmné směsi natukované rostlinnými oleji, a to v prvním týdnu jejich věku.

Tabulka 15 Hematologické ukazatele, včetně odhadu celkové bílkoviny stanovené refraktometricky a dále také hmotnost telat při narození pro skupinu MKS R

| Hodnocený parametr | N | Průměr | Směrodatná odchylka | Minimum | Maximum |
|--------------------|----|------------|---------------------|------------|------------|
| AST ukat/l | 20 | 0.6620000 | 0.1151475 | 0.4400000 | 0.8500000 |
| GMT ukat/l | 20 | 3.6865000 | 3.5725934 | 0.4200000 | 15.5600000 |
| Tbili umol/l | 20 | 5.5700000 | 2.5503560 | 1.8000000 | 11.1000000 |
| BHB mmol/l | 20 | 0.0845000 | 0.0146808 | 0.0600000 | 0.1100000 |
| Chol mmol/l | 20 | 1.3320000 | 0.3032560 | 0.8800000 | 1.8700000 |
| TG mmol/l | 20 | 0.3775000 | 0.1243880 | 0.2500000 | 0.6700000 |
| UREA mmol/l | 20 | 4.7630000 | 1.6033488 | 2.3100000 | 7.9500000 |
| CB g/l | 20 | 54.5150000 | 6.0751673 | 41.2000000 | 70.1000000 |
| Alb g/l | 20 | 26.8650000 | 1.1389168 | 24.7000000 | 29.0000000 |
| Ca mmol/l | 20 | 2.7135000 | 0.2267917 | 2.1400000 | 3.2800000 |
| P mmol/l | 20 | 2.3020000 | 0.5718263 | 1.7300000 | 3.5800000 |
| Mg mmol/l | 20 | 1.0160000 | 0.1985315 | 0.8800000 | 1.6500000 |
| Hmotnost kg | 20 | 39.6000000 | 1.9042888 | 36.0000000 | 43.0000000 |
| CB_refrakt g/l | 20 | 54.0000000 | 5.7674221 | 40.0000000 | 66.0000000 |

V tabulce 17 jsou uvedeny základní popisné výsledky, ať již vybraných hematologických ukazatelů, obsahu minerálních látek a vitamínů v krevní plazmě, tak i hmotnost telat při narození a odhad celkového bílkoviny v plazmě stanovený refraktometricky, a to u skupiny telat, která byla přiřazena k mléčné krmné směsi natukované vepřovým sádlem (MKS S), a to v prvním týdnu jejich věku.

Tabulka 16 Hematologické ukazatele, včetně odhadu celkové bílkoviny stanovené refraktometricky a dále také hmotnost telat při narození pro skupinu MKS S.

| Hodnocený parametr | N | Průměr | Směrodatná odchylka | Minimum | Maximum |
|--------------------|----|-----------|---------------------|-----------|------------|
| AST ukat/l | 20 | 0.6515000 | 0.1448148 | 0.4600000 | 1.0200000 |
| GMT ukat/l | 20 | 2.8020000 | 1.3275050 | 0.8400000 | 5.5300000 |
| Tbili umol/l | 20 | 7.5800000 | 2.5521096 | 3.9000000 | 12.9000000 |

| | | | | | |
|-----------------------|----|------------|-----------|------------|------------|
| BHB mmol/l | 20 | 0.0825000 | 0.0284466 | 0.0400000 | 0.1500000 |
| Chol mmol/l | 20 | 1.3555000 | 0.4689459 | 0.6900000 | 2.3200000 |
| TG mmol/l | 20 | 0.4590000 | 0.3393322 | 0.1800000 | 1.3700000 |
| UREA mmol/l | 20 | 3.7790000 | 1.2036038 | 1.5700000 | 5.9600000 |
| CB g/l | 20 | 54.2100000 | 5.1409501 | 46.2000000 | 62.9000000 |
| Alb g/l | 20 | 27.1200000 | 1.7798876 | 23.0000000 | 29.8000000 |
| Ca mmol/l | 20 | 2.7595000 | 0.1537762 | 2.5100000 | 3.0700000 |
| P mmol/l | 20 | 1.9730000 | 0.4288798 | 1.3200000 | 3.0400000 |
| Mg mmol/l | 20 | 1.0205000 | 0.1934037 | 0.7200000 | 1.4100000 |
| Hmotnost kg | 20 | 39.6550000 | 2.8053473 | 36.0000000 | 45.8000000 |
| CB_refrakt g/l | 20 | 51.6500000 | 4.6484293 | 42.0000000 | 60.0000000 |

V rámci práce byly porovnávány hodnoty obsahu celkového proteinu v krevní plazmě (g/l) získané při faremním hodnocení pomocí optického refraktometru s hodnotami získanými laboratorně. Byla zjištěna velmi průkazná a velmi silná korelace ($\geq 0,8$) mezi hodnotami zjištěnými refraktometricky a laboratorně, a to na hladině významnosti $p < 0,001$.

Tabulka 17

| Spearman Correlation Coefficients, N = 40 | |
|--|-------------------|
| Prob> r under H0: Rho=0 | |
| CB | CB_refrakt |
| 1.00000 | 0.85164 <.0001 |
| 0.85164 <.0001 | 1.00000 |

5.2 Hematologické ukazatele u telat 6. týdne stáří

V tabulce 19 jsou uvedeny základní popisné výsledky, ať již vybraných hematologických ukazatelů, obsahu minerálních látek a vitamínů v krevní plazmě u telat 6. týden jejich stáří, a to u skupiny telat, která byla přiřazena k mléčné krmné směsi natukované rostlinnými oleji. V tabulce X: jsou uvedeny hematologické ukazatele 6. týden jejich stáří (skupina MKS R)

Tabulka 18 Hematologické ukazatele 6. týden jejich stáří skupiny MKS R.

| Hodnocený parametr | N | Průměr | Směrodatná odchylka | Minimum | Maximum |
|---------------------------|----------|---------------|----------------------------|----------------|----------------|
| AST ukat/l | 10 | 0.9030000 | 0.1785777 | 0.5800000 | 1.1500000 |
| GMT ukat/l | 10 | 0.4200000 | 0.1416569 | 0.2800000 | 0.7100000 |
| Tbili umol/l | 10 | 6.3600000 | 4.2230058 | 1.4000000 | 15.4000000 |
| BHB mmol/l | 10 | 0.1150000 | 0.0634648 | 0.0700000 | 0.2900000 |

| | | | | | |
|--------------------|----|------------|-----------|------------|------------|
| Chol mmol/l | 10 | 2.1120000 | 1.0087264 | 0.8500000 | 3.5200000 |
| TG mmol/l | 10 | 0.2580000 | 0.2066559 | 0.0600000 | 0.7800000 |
| UREA mmol/l | 10 | 3.1490000 | 0.5760681 | 2.2500000 | 4.3000000 |
| CB g/l | 10 | 54.7900000 | 3.9660924 | 48.4000000 | 59.8000000 |
| Alb g/l | 10 | 30.3200000 | 0.9886017 | 28.6000000 | 31.1000000 |
| Ca mmol/l | 10 | 2.5810000 | 0.3961046 | 2.2500000 | 3.6500000 |
| P mmol/l | 10 | 3.0150000 | 0.3916135 | 2.4900000 | 3.6600000 |
| Mg mmol/l | 10 | 1.2280000 | 0.1356302 | 1.0300000 | 1.4100000 |

V tabulce 20 jsou uvedeny základní popisné výsledky, ať již vybraných hematologických ukazatelů, obsahu minerálních látek a vitamínů v krevní plazmě u telat 6. týden jejich stáří, a to u skupiny telat, která byla přiřazena k mléčné krmné směsi natukované sádlem.

Tabulka 19 Hematologické ukazatele telat 6. týden jejich stáří skupiny MKS S.

| Hodnocený parametr | N | Průměr | Směrodatná odchylka | Minimum | Maximum |
|---------------------------|----------|---------------|----------------------------|----------------|----------------|
| AST ukat/l | 10 | 0.8690000 | 0.1986874 | 0.5200000 | 1.2200000 |
| GMT ukat/l | 10 | 0.3710000 | 0.0727935 | 0.2700000 | 0.4900000 |
| Tbili umol/l | 10 | 4.2000000 | 1.0656245 | 3.0000000 | 6.3000000 |
| BHB mmol/l | 10 | 0.0970000 | 0.0188856 | 0.0700000 | 0.1300000 |
| Chol mmol/l | 10 | 2.2340000 | 0.4183884 | 1.5300000 | 2.6700000 |
| TG mmol/l | 10 | 0.2530000 | 0.1272836 | 0.1000000 | 0.4900000 |
| UREA mmol/l | 10 | 2.5470000 | 0.4251549 | 2.0100000 | 3.5500000 |
| CB g/l | 10 | 53.3700000 | 3.2971537 | 48.3000000 | 59.9000000 |
| Alb g/l | 10 | 30.1600000 | 1.1335294 | 27.8000000 | 31.8000000 |
| Ca mmol/l | 10 | 2.6330000 | 0.1273708 | 2.4300000 | 2.8600000 |
| P mmol/l | 10 | 2.9390000 | 0.3344133 | 2.3300000 | 3.3600000 |
| Mg mmol/l | 10 | 0.9930000 | 0.0658365 | 0.9100000 | 1.1100000 |

V tabulce 21 jsou uvedeny výsledky t-testu biochemických ukazatelů krve telat ve stáří 1. týdne s ohledem na přiřazení ke skupině MKS R a MKS S. Z výsledků je zřejmé že statisticky průkazné rozdíly byly zjištěny v biochemickém parametru bilirubinu, který byl vyšší u skupiny telat MKS S, a to ve srovnání s telaty ve skupině MKS R, 7,58 umol/l vers. 5,57 umol/l ($p < 0,05$). Průkazné rozdíly byly u telat po narození zjištěny v parametrech obsahu močoviny (MKS R 4,76 mmol/l vers. MKS S 3,78 mmol/l) a fosforu (MKS R 2,30 mmol/l vers. MKS S 1,97 mmol/l), a to při hodnotě $p < 0,05$. Vzhledem k tomu, že šlo o odběr před začátkem zkrmování odlišných mléčných náhražek nebyly tyto rozdíly způsobeny podávaným krmivem

Tabulka 20 Vyhodnocení rozdílů v biochemických ukazatelích telat ve stáří 1. týdne v závislosti na typu mléčné krmné směsi

| Typ MKS | Hodnota | AST ukat/l | GMT ukat/l | Tbili umol/l | BHB mmol/l | Chol mmol/l | TG mmol/l | UREA mmol/l | CB g/l | Alb g/l |
|---------|---------------------|------------|------------|--------------|------------|-------------|-----------|-------------|--------|---------|
| MKS R | Průměr | 0.66 | 3.69 | 5.57 | 0.08 | 1.33 | 0.38 | 4.76 | 54.52 | 26.8 |
| | Směrodatná odchylka | 0.115 | 3.573 | 2.550 | 0.015 | 0.303 | 0.124 | 1.603 | 6.075 | 1.13 |
| MKS S | Průměr | 0.65 | 2.80 | 7.58 | 0.08 | 1.36 | 0.46 | 3.78 | 54.21 | 27.1 |
| | Směrodatná odchylka | 0.145 | 1.328 | 2.552 | 0.028 | 0.469 | 0.339 | 1.204 | 5.141 | 1.78 |
| t-test | Hodnota P | 0.801 | 0.306 | 0.017 | 0.781 | 0.852 | 0.320 | 0.034 | 0.865 | 0.59 |

V tabulce 22 jsou uvedeny výsledky t-testu biochemických ukazatelů krve telat ve stáří 6. týdne s ohledem na přiřazení ke skupině MKS R a MKS S. Z výsledků je zřejmé že statisticky průkazné rozdíly byly zjištěny v biochemickém parametru hořčičku, který byl vyšší u skupiny telat MKS R, a to ve srovnání s telaty ve skupině MKS S, 1,18 mmol/l vers. 1,02 mmol/l ($p < 0,05$). Tendenční rozdíl byl u telat 6. týden stáří zjištěn v parametru obsahu močoviny (MKS R 2,97 mmol/l vers. MKS S 2,68 mmol/l), a to při hodnotě $p < 0,1$. Ve druhém odběru, který byl proveden na závěr sledovaného období nebyly zjištěny signifikantní rozdíly mezi skupinami v parametrech dusíkového metabolismu, energetického metabolismu a rovněž stav jaterního parenchymu se nelišil. Jediný rozdíl byl zjištěn v metabolismu minerálních látek, kde byla koncentrace hořčičku signifikantně nižší u skupiny telat MKS S.

Tabulka 21 Vyhodnocení rozdílů v biochemických ukazatelích telat ve stáří 6. týdne v závislosti na typu mléčné krmné směsi.

| Typ MKS | Hodnota | AST ukat/l | GMT ukat/l | Tbili umol/l | BHB mmol/l | Chol mmol/l | TG mmol/l | UREA mmol/l | CB g/l |
|--------------------|---------------------|------------|------------|--------------|------------|-------------|-----------|-------------|--------|
| MKS R | Průměr | 0.87 | 0.42 | 6.06 | 0.11 | 2.14 | 0.22 | 2.97 | 55.14 |
| | Směrodatná odchylka | 0.266 | 0.122 | 3.259 | 0.049 | 0.750 | 0.155 | 0.538 | 4.479 |
| MKS S | Průměr | 0.88 | 0.40 | 4.77 | 0.09 | 2.15 | 0.23 | 2.68 | 54.63 |
| | Směrodatná odchylka | 0.178 | 0.088 | 1.737 | 0.017 | 0.490 | 0.099 | 0.445 | 5.013 |
| t-test (hodnota p) | Hodnota P | 0.911 | 0.595 | 0.127 | 0.152 | 0.951 | 0.673 | 0.070 | 0.739 |

5.3 Porodní hmotnost

V Tabulce 23 jsou uvedeny porodní hmotnosti telat, a to jak pro skupinu MKS R, tak i pro skupinu MKS S. Průměrná hmotnost telat skupiny MKS R byla 38,43 kg, zatímco průměrná porodní hmotnost skupiny MKS S byla 37,62. Minimální hmotnost narozených telat byla u skupiny MKS R 23,40 kg a u skupiny MKS S pak 23,00 kg. Maximální hmotnost telat byla u skupiny MKS R a MKS S 50,00 resp. 47,80 kg.

Tabulka 22 Porodní hmotnosti telat skupin telat MKS R a MKS S.

| Skupina | N | Průměr (kg) | Směrodatná odchylka (kg) |
|---------|----|-------------|--------------------------|
| MKS R | 30 | 38,43 | 4,51 |
| MKS S | 30 | 37,62 | 5,98 |

5.4 Hmotnost telat, spotřeba starteru, průměrný věk a průměrné denní přírůstky u skupiny telat MKS R (MKS s rostlinným tukem)

Tabulka 23 Hmotnost telat, spotřeba starteru, průměrný věk a průměrné denní přírůstky u telat skupiny MKS R a MKS S 1. a 3. týden stáří.

| Týden sledování | Proměnná | Skupina MKS R | | | Skupina MKS S | | |
|-----------------|---------------------------|---------------|--------|---------------------|---------------|--------|---------------------|
| | | N | Průměr | Směrodatná odchylka | N | Průměr | Směrodatná odchylka |
| 1. | Hmotnost telat (kg) | 30 | 39,91 | 4,19 | 30 | 38,98 | 6,51 |
| | Spotřeba starteru (g/den) | 9 | 185,56 | 75,26 | 8 | 56,13 | 66,88 |
| | Věk telat (dny) | 30 | 4,23 | 1,98 | 30 | 3,67 | 1,99 |
| | Ø denní přírůstek (kg) | 30 | 0,29 | 0,39 | 30 | 0,32 | 0,63 |
| 3. | Hmotnost telat (kg) | 30 | 46,76 | 3,62 | 30 | 45,78 | 5,74 |
| | Spotřeba starteru (g/den) | 30 | 211,57 | 109,17 | 30 | 174,83 | 116,59 |
| | Věk telat (dny) | 30 | 18,23 | 1,98 | 30 | 17,37 | 1,99 |
| | Ø denní přírůstek (kg) | 30 | 0,46 | 0,22 | 30 | 0,47 | 0,16 |

Tabulka 24 Hmotnost telat, spotřeba starteru, průměrný věk a průměrné denní přírůstky u telat skupiny MKS R a MKS S 5. a 7. týden stáří.

| Týden sledování | Proměnná | Skupina MKS R | | | Skupina MKS S | | |
|-----------------|---------------------------|---------------|--------|---------------------|---------------|--------|---------------------|
| | | N | Průměr | Směrodatná odchylka | N | Průměr | Směrodatná odchylka |
| 5. | Hmotnost telat (kg) | 30 | 57,58 | 4,43 | 30 | 55,44 | 6,08 |
| | Spotřeba starteru (g/den) | 30 | 313,57 | 168,31 | 30 | 349,27 | 201,07 |
| | Věk telat (dny) | 30 | 32,23 | 1,98 | 30 | 31,37 | 1,99 |
| | Ø denní přírůstek (kg) | 30 | 0,83 | 0,28 | 30 | 0,76 | 0,21 |
| 7. | Hmotnost telat (kg) | 30 | 69,07 | 4,34 | 30 | 66,77 | 6,44 |
| | Spotřeba starteru (g/den) | 30 | 349,73 | 198,62 | 30 | 345,30 | 199,27 |
| | Věk telat (dny) | 30 | 46,23 | 1,98 | 30 | 45,37 | 1,99 |
| | Ø denní přírůstek (kg) | 30 | 0,86 | 0,24 | 30 | 0,89 | 0,19 |

Tabulka 25 Hmotnost telat, spotřeba starteru, průměrný věk a průměrné denní přírůstky u telat skupiny MKS R a MKS S 10. a 13. týden stáří.

| Týden sledování | Proměnná | Skupina MKS R | | | Skupina MKS S | | | Statistické hodnocení (hodnota p) | |
|-----------------|-----------------------------|---------------|---------|---------------------|---------------|---------|---------------------|-----------------------------------|-------------------|
| | | N | Průměr | Směrodatná odchylka | N | Průměr | Směrodatná odchylka | F-test | T-test |
| 10. | Hmotnost telat (kg) | 30 | 94,42 | 9,46 | 30 | 89,59 | 11,00 | 0,433 | 0,061 |
| | Spotřeba starteru (g/den) * | 30 | 1463,79 | 266,87 | 30 | 1086,67 | 285,92 | 0,625 | p <0,01 |
| | Věk telat (dny) | 30 | 70,93 | 6,64 | 30 | 69,6 | 6,76 | p = 1 | |
| | Ø denní přírůstek (kg) | 30 | 0,99 | 0,31 | 30 | 0,94 | 0,37 | 0,307 | 0,477 |
| 13. | Hmotnost telat (kg) | 30 | 116,80 | 11,53 | 30 | 111,61 | 14,27 | 0,187 | 0,124 |
| | Spotřeba starteru (g/den) | 30 | 3006,09 | 207,66 | 30 | 2863,33 | 475,91 | p <0,01** | 0,104 |

| | | | | | | | | | |
|--|------------------------|----|-------|------|----|-------|------|-------|-------|
| | Věk telat (dny) | 30 | 91,93 | 6,64 | 30 | 90,63 | 6,76 | 0,860 | 0,448 |
| | Ø denní přírůstek (kg) | 30 | 1,31 | 0,35 | 30 | 1,33 | 0,41 | 0,499 | 0,883 |

*) zjištěn statisticky významný rozdíl v naměřených hodnotách parametru spotřeby starteru u telat 10. týden jejich věku, **) u tohoto parametru s ohledem na hodnotu F-testu (rozdílné rozptyly) byla užit t-test pro dva výběry s rozdílným rozptylem.

Průměrná hmotnost telat v 1. týdnu jejich stáří byla ve skupině MKS R 39,91 kg, zatímco ve skupině MKS S 38,98 kg. Spotřeba starteru byla v 1. týdnu u skupiny MKS R na úrovni 185,56 g/den (n=9) a u skupiny telat MKS S 56,13 g/den (n= 8). U obou hodnocených skupin byla telata ve stáří mezi 1. až 7. dnem. Průměrný denní přírůstek od narození byl u telat skupiny MKS R 0,29 kg/den, zatímco u skupiny telat MKS S 0,32 kg/den.

Průměrná hmotnost telat v 3. týdnu jejich stáří byla ve skupině MKS R 46,76 kg, zatímco ve skupině MKS S 45,78 kg. Spotřeba starteru byla v 3. týdnu u skupiny MKS R na úrovni 211,57 g/den a u skupiny telat MKS S 174,83 g/den. U obou hodnocených skupin byla telata ve stáří mezi 15. až 21. dnem. Průměrný denní přírůstek byl u telat skupiny MKS R 0,46 kg/den, zatímco u skupiny telat MKS S 0,47 kg/den.

Průměrná hmotnost telat v 5. týdnu jejich stáří byla ve skupině MKS R 57,58 kg, zatímco ve skupině MKS S 55,44 kg. Spotřeba starteru byla v 5. týdnu u skupiny MKS R na úrovni 313,57 g/den a u skupiny telat MKS S 349,27 g/den. U obou hodnocených skupin byla telata ve stáří mezi 29. až 35. dnem. Průměrný denní přírůstek byl u telat skupiny MKS R 0,83 kg/den, zatímco u skupiny telat MKS S 0,76 kg/den.

Průměrná hmotnost telat v 7. týdnu jejich stáří byla ve skupině MKS R 69,07 kg, zatímco ve skupině MKS S 66,77 kg. Spotřeba starteru byla v 7. týdnu u skupiny MKS R na úrovni 349,73 g/den a u skupiny telat MKS S 345,30 g/den. U obou hodnocených skupin byla telata ve stáří mezi 43. až 49. dnem. Průměrný denní přírůstek byl u telat skupiny MKS R 0,86 kg/den, zatímco u skupiny telat MKS S 0,89 kg/den.

Spotřeba starteru byla dle statistického hodnocení významně rozdílná ($p < 0,01$) v 10. týdnu stáří telat, kdy u skupiny MKS R byla na úrovni 1463,79 g/den, zatímco a u skupiny telat MKS S pouze 1086,67 g/den. Ostatní hodnocené parametry nebyly shledány jako statisticky rozdílné. Průměrná hmotnost telat v 10. týdnu jejich stáří byla ve skupině MKS R 94,42 kg, zatímco ve skupině MKS S 89,59 kg. Průměrné stáří telat byla ve skupině MKS R 70,9 dní, zatímco ve skupině MKS S 69,6 dní. Průměrný denní přírůstek byl u telat skupiny MKS R 0,99 kg/den, zatímco u skupiny telat MKS S 0,94 kg/den.

U žádného z hodnocených parametrů nebyly shledány signifikantní rozdíly u telat ve 13. týdnu stáří v porovnávaných/testovaných hodnotách. Telata byla vážena i v dalším období. Ve stáří 13. týdnů vážila telata skupiny MKS R v průměru 116,80 kg a dosahovala průměrného denního přírůstku 1,31 kg/den. Skupina telat MKS S vážila ve 13. týdnu věku v průměru 111,61 kg, kdy tato dosahovala průměrného denního přírůstku 1,33 kg/den.

6 Diskuse

6.1 Hematologické ukazatele telat

Rozdělení telat do skupin MKS R a MKS S bylo provedeno s ohledem na kolostrální výživu tak, aby skupiny byly vyrovnané. Z hlediska kolostrální výživy však byly u obou skupin telat zjištěny určité nedostatky. Koncentrace celkové bílkoviny byla v průměru pouze 54 g/l, zatímco při dostatečném napojení kvalitním kolostrem by měla být minimálně 60 g/l (Podhorský et al. 2007). Pokud použijeme hodnocení Godden et al. (2019), kde jako excelentní je uvedena u celkové bílkoviny hodnota ≥ 62 g/l, pak jak u skupiny MKS R (54,00 g/l), tak i skupiny MKS S (51,65 g/l) jsou tyto hodnoty nižší. Srovnání hodnot celkové bílkoviny v krvích telat je uvedeno v tabulce 27 níže.

Tabulka 26 Zhodnocení úrovně napájení telat mlezivem na základě obsahu celkové bílkoviny v krvích 20hodnocených telat z každé skupiny.

| Hodnocení | Referenční hodnoty obsahu CP (g/l) | Požadované zastoupení telat v kategoriích (%) | Zastoupení telat skupina MKS R | Zastoupení telat skupina MKS S |
|--------------|------------------------------------|---|--------------------------------|--------------------------------|
| Excelentní | ≥ 62 | >40 | 5 | 10 |
| Dobré | 58–61 | -30 | 15 | 10 |
| Vyhovující | 51–57 | -20 | 55 | 50 |
| Nevyhovující | <51 | <10 | 25 | 30 |

Jak je z těchto výsledků zjevné, tak telata ve skupině MKS R měla vyšší zastoupení telat spadající do kategorie nevyhovující (25 %), kde požadovaných je max. 10 %. O něco horší byla situace u skupiny MKS S, kde nevyhovovalo obsahu celkového proteinu 30 % telat. Jen pro srovnání, práce Staňka et al. (2019) zjistila při národním hodnocení, že ve stádech holštýnského skotu byla převaha selhání pasivní imunity u telat 24,2 %. Jak uvádí Renaud et al. (2020) pokud telata přijala v průběhu prvních 24 hodin objem mleziva $\geq 6,9$ l, měla výrazně nižší pravděpodobnost, že u nich dojde k selhání pasivního přenosu imunity než telata, kterým bylo v průběhu jejich prvního dne života podáno mlezivo jen v objemu <3,9 l.

Obdobně také aktivita gama-glutamyltransferázy byla u MKS R na průměrné úrovni 3,69 ukat/l a u skupiny telat MKS S na úrovni 2,80 ukat/l, což jsou rovněž hodnoty ukazující ne nedostatečný příjem kvalitního kolostra, protože aktivita by měla být vyšší než 10 ukat/l (Podhorský et al. 2007). Jedním z hodnocených parametrů byl i obsah cholesterolu, který byl u obou skupin telat podobný (MKS R 1,33 mmol/l; MKS S 1,36 mmol/l), což jsou podobné hodnoty, které uvádí Hammon et Blum (1998). Tito autoři zjistili, že u telat 7 dní starých, která byla napájena mlezivem 6 \times měla obsah cholesterolu v plazmě 1,40 mmol/l, zatímco telata, která byla napojena mlezivem jen jednou měla obsah cholesterolu v plazmě na úrovni jen 0,96 mmol/l. Mezi skupinami nebyly z hlediska napojení kolostrem zjištěny významné rozdíly, lze tedy říct, že i přes určité nedostatky v kolostrální výživě byly obě skupiny vyrovnané.

Z hlediska vlivu použití různých forem tuku v mléčné krmné směsi je rozhodující vyšetření krve na konci sledovaného období, tedy před odstavením telat. Z hlediska sledovaných biochemických parametrů byly obě skupiny vyrovnané a významný rozdíl ($p=0,002$), byl zjištěn pouze u koncentrace hořčíku, která byla nižší u telat skupiny MKS S (1,02 mmol/l), a to ve srovnání se skupinou MKS R, kde byla zjištěna průměrná hodnota tohoto prvku v krvi na úrovni 1,18 mmol/l. Snížení však bylo pouze mírné, hypomagnesémie nebyla zjištěna u žádného telete MKS S. U ostatních sledovaných parametrů nebyly významné rozdíly mezi

skupinami zjištěny a všechny sledované parametry se pohybovaly v rámci referenčních hodnot. Z hlediska typu podávaného tuku jsou důležité především parametry lipidového metabolismu a stav metabolismu jater. Parametry charakterizující stav jater se nelišily mezi skupinami a číselně byly průměrné hodnoty celkového bilirubinu dokonce nižší ve skupině MKS S než ve skupině MKS R (4,77 umol/l vers. 6,06 umol/l). Koncentrace cholesterolu a triacylglycerolů pak byly téměř shodné v obou skupinách, což ukazuje na to, že zdroj tuku v mléčné krmné směsi lipidový metabolismus telat neovlivnil.

Dalším bodem kontroly v rámci studie bylo hodnocení fekálního skóre u telat. Zjišťovány byly dle klasifikace Renaud et al. (2020): 0 = normální (pevné, ale ne tvrdé); 1 = měkké (nedrží tvar, hromadí se, ale mírně se rozlévá); 2 = tekoucí (snadno se rozlévají); a 3 = vodnaté (tekutá konzistence, vodnaté). Pro účely hodnocení bylo bráno skóre 2 a 3. U Skupiny MKS S nebyly průjmy zaznamenány v průběhu prvního týdne, ale až v druhém týdnu (5 telat), v 3. týdnu (8 telat) a 4. týdnu věku (1 tele). U skupiny telat MKS R byly průjmy u telat 2. týden (5 telat), 3. týden (3 telata), 4. týden (1 tele) a 5. týden (1 tele). V chovu bylo před zahájením studie zahájena vakcinace březích krav proti patogenům trávicího traktu, které zde byly často detekovány (rotaviry) a současně je v chovu nasazena medikace proti kryptosporidiím. Huuskonen et al. (2005) zjistili, že % počet dní v průjmu byl u telat krmených MKS s obsahem sádla 4,2 % krmných dní, zatímco u MKS s obsahem palmového a kokosového tuku to bylo 3,13 % krmných dní (nebyly zjištěny statisticky průkazné rozdíly v délce trvání průjmových stavů u telat v závislosti na typu tukové báze MKS). Důležité je také zmínit, že svou roli mohla sehrát ve výskytu průjmů i skutečnost, že telata ve skupině MKS S měla nedostatečnou imunitní vybavenost v 30 % případů a vyhovující hodnoty mělo 50 %, namísto 20 % telat (Godden et al., 2019). Podobná byla také situace u telat v imunitní vybavenosti ve skupině MKS R. Raboisson et al. (2016) píšou, že telata, která trpí selháním pasivního přenosu mají 1,5× vyšší riziko že dostanou průjem a 2,1× vyšší riziko že uhynou, a to ve srovnání s telaty s dostačující úrovní pasivní imunity. Lora et al. (2018) píšou, že telata s nedostatečnou pasivní imunitou měla 12× vyšší šanci, že onemocní rotaviry a 9× vyšší šanci, že onemocní kryptosporidii, a to ve srovnání s telaty, která byla dostatečně napojena. V rámci studie nebyly u telat zjištěny žádné plicní infekce. Dostupná literatura, která by se zabývala zhodnocením biochemických ukazatelů krví telat v závislosti na použité tukové bázi mléčné krmné směsi nebyla v dostupné literatuře nalezena.

6.2 Hmotnost telat a průměrné denní přírůstky telat

U telat byla týdně měřena jejich živá hmotnost a dále také jejich denní přírůstky. V rámci této práce byla pozornost zaměřena na poslední týden plnohodnotné mléčné periody u telat, která byla okolo 10. týdne. Průměrná hmotnost telat ze skupiny MKS R byla 94,42 kg, zatímco u skupiny telat MKS S byla 89,59 kg. V rámci hodnocení, nebyl zjištěn žádný statisticky významný rozdíl v naměřených hodnotách tohoto ukazatele. Také přírůstková báze, která byla u telat skupiny MKS R na průměrné úrovni 0,99 kg/den vers. 0,94 kg/den u skupiny MKS S, nebyla shledána jako statisticky významná. Studie Huuskonen et al. (2005), která se zabývala efekty natukování MKS buď sádlem, nebo palmovým a kokosovým olejem v poměru 75:25, nezjistila u telat do 10. týdne jejich stáří statisticky významné rozdíly v hmotnosti hodnocených telat ($p=0,606$), ale průměrná hmotnost telat krmených MKS se sádlem byla 88,6 kg ž. hm, zatímco těch krmených rostlinnou tukovou bází byla 91,3 kg ž. hm. V případě přírůstků studie Huuskonen et al. (2005) nezjistila ani rozdíly u telat do 10. týdne stáří v průměrných denních přírůstcích mezi skupinami MKS se sádlem a MKS natukované palmovým a kokosovým olejem. Také Jenkins et al. (1985) zjistili, že velmi podobnou intenzitu růstu měla telata, která byla krmena MKS s obsahem kokosového oleje nebo loje, avšak depresi růstu pozorovali u telat, která byla krmena MKS natukovanou kukuřičným olejem. Bowen Yoho et al. (2013),

nezjistili rozdíly v průměrných denních přírůstcích u telat krmených nativním mlékem a mléčnou krmnou směsí s různou proporcí sádla a kokosového oleje.

Z výsledků zjištěných v průměrném stáří telat 13. týdnů (5 dní po ukončení vlastního odstavu), nebyly zjištěny rozdíly v živé hmotnosti telat ve skupinách MKS R a MKS S ($p=0,124$). Stejná situace byla také zjištěna při porovnání hodnot průměrných denních přírůstků mezi skupinami MKS R a MKS S ($p=0,883$). Huuskonen et al. (2005) nezjistili rozdíly v živé hmotnosti telat na konci odstavu (88,6 kg MKS se sádlem vers. 91,3 kg ž. hm. MKS s rostlinným tukem; $p = 0,606$), ani v 6 měsíci stáří telat (MKS sádlo 230,8 kg vers. MKS rostlinné oleje 225,7 kg, $p=0,759$). Bowen Yoho et al. (2013), nezjistili průkazné rozdíly v živé hmotnosti jerseyjských telat od narození do odstavu, ani od odstavu do 9. týdne stáří, která byla krmena nativním mlékem, MKS se 100 % sádla, MKS s 80 % sádla a 20 % kokosového oleje apod. K této práci je však nutné podotknout, že telata byla krmena restriktivním modelem, tj. 2x denně 2,27 l MKS, byť tato MKS měla 28 % hrubého proteinu a 25 % tukové báze.

6.3 Spotřeba starteru

Spotřeba starteru byla měřena u telat průběžně, ale svůj podstatný význam má v období před odstavem. Telata ve skupině MKS R v posledním týdnu před zahájením odstavu (tj. okolo 10. týdne) významně spotřebovala více starteru, a to ve srovnání s telaty ze skupiny MKS S (1463,79 vers. 1086,67 g/den). Ve studii Huuskonen et al. (2005) byla zjištěna vyšší spotřeba starteru u telat do odstavu, která byla krmená MKS se sádlem a MKS s palmovým a kokosovým olejem, a to ve srovnání s MKS natukovanou kokosovým, palmovým a řepkovým olejem. Ani Bowen Yoho et al. (2013) nezjistil významně vyšší spotřebu starteru u jerseyjských telat před odstavem při zohlednění typu MKS a tukové báze (plnotučné mléko vers. MKS se 100 % sádla či MKS s poměry sádla a kokosového oleje 80: 20 či 60 :40).

Odchovávaná telata je možné odstavovat pouze za situace, kdy přijmou 1,7 až 2 kg starteru za den, neboť pouze takto vysoký příjem starteru je schopen u telat po odstavu zajistit přírůstek na úrovni min. 1 kg/den (Bach et al., 2017). Cullens (2018) doporučuje, aby telata s tradičním odstavem byla odstavena tehdy, pokud přijmou 1,8 až 2,3 kg/tele, a to po dobu minimálně 3 po sobě jdoucích dní před odstavem. Z těchto výsledků vyplývá, že spotřeba starteru u telat v průměru 5. dní po odstavu byla na podobné úrovni u obou hodnocených skupin MKS S a MKS R, byť u MKS R byla průměrná spotřeba 3006,09 g/tele/den, zatímco u MKS S 2863,33 g/tele/den. Takto vysoká spotřeba starteru po odstavu, a to při intenzitě růstu jaloviček s průměrným přírůstkem 1,31 kg/den u skupiny MKS R a 1,33 kg/den u skupiny MKS příznivě uspokojuje dotaci živin, potřebných pro zajištění vysoké intenzity růstu právě v období po odstavu.

7 Závěr

Cílem této práce bylo zhodnotit vybrané ukazatele odchovu telat, jakými jsou živá hmotnost, průměrné denní přírůstky u telat a vybrané biochemické ukazatele, a to v závislosti na typu zkrmované mléčné krmné směsi s různou tukovou bází (palmový a kokosový olej vers. sádlo). Prvním zjištěním v rámci této práce bylo zhodnocení imunitní vybavenosti telat, která podle výsledků nedopadla pro chov příliš dobře. Proto by se v chovu měli zcela jistě zaměřit taky na to, aby bylo zajištěno včasné a plnohodnotné napojení telat kvalitním mlezivem. Jenom telata dobře napojená s dobrou imunitní výbavou jsou odolná vůči infekčnímu tlaku, který v chovu je. Dalším zjištěním bylo, že jak telata po narození, tak i v 6. týdnu věku neměly rozdílné biochemické krevní ukazatele, mimo vybrané (P, močovina aj.). Obecně lze ale konstatovat, že jak u telat narozených, tak i telat hodnocených v jejich 6týden stáří nebyly zjištěny tak výrazné rozdíly, které by signalizovali rozdíly v metabolismu krmných telat, a to dvěma rozdílnými mléčnými krmnými směsmi.

Zajímavé bylo hodnocení živé hmotnosti a růstu telat před odstavem (tj. okolo 10. týdne) a 5 dní po odstavu (tj. okolo 13. týdne), kdy významné rozdíly byly zjištěny jen u telat před odstavem, která ve skupině krmné MKS s vepřovým sádlem přijala v průměru méně starteru, a to v porovnání se skupinou krmnou MKS s palmovým a kokosovým olejem. Další hodnocené parametry měly podobné hodnoty mezi oběma skupinami.

Tato práce si kladla za cíl obecně zhodnotit možné efekty krmení telat MKS s různou tukovou bází. Určitě by bylo vhodné, kdyby tato tematika byla i dále řešena, protože dostupných a použitelných prací, který se věnují problematice složení MKS a tukovým bázím moc není.

8 Literatura

1. 208/2004 Sb. Vyhláška o minimálních standardech pro ochranu hospodářských zvířat. Zákony pro lidi – Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění [online]. AION CS, s.r.o. 2010 [cit. 12.2.2022]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2004-208?citace=1#p1c>
2. Bach A., et Khan M. A., and E. K. Miller-Cushon, 2017 Calf transition: Managing and feeding the calf through weaning. *Large Dairy Herd Management*, 3rd ed. str. 421–430.
3. Acres, S. D. (1985). Enterotoxigenic *Escherichia coli* infections in newborn calves: a review. *Journal of dairy science*, 68(1), 229-256.
4. Agropress. Výživa telat v období mléčné výživy (2015). Dostupné z: <https://www.agropress.cz/vyziva-telat-v-obdobi-mlecne-vyzivy/>
5. Al Mawly J, Grinberg A, Prattley D, Moffat J, French N. Prevalence of endemic enteropathogens of calves in New Zealand dairy farms. *N Z Vet J*. 2015; 63:147–152.
6. Amado, L., Berends, H., Leal, L. N., Wilms, J., Van Laar, H., Gerrits, W. J. J., & Martín-Tereso, J. (2019). Effect of energy source in calf milk replacer on performance, digestibility, and gut permeability in rearing calves. *Journal of dairy science*, 102(5), 3994-4001.
7. Amaral-Phillips, D. M., Scharko, P. B., Johns, J. T., & Franklin, S. (2006). Feeding and managing baby calves from birth to 3 months of age. *UK Cooperative Extension Service, University of Kentucky, ASC-161*.
8. Aust, V., Knappstein, K., Kunz, H. J., Kaspar, H., Wallmann, J., & Kaske, M. (2013). Feeding untreated and pasteurized waste milk and bulk milk to calves: effects on calf performance, health status and antibiotic resistance of faecal bacteria. *Journal of animal physiology and animal nutrition*, 97(6), 1091-1103.
9. Bamm A., A guide to calf milk replacers types, use, and quality (2008). Dostupné z: https://www.aphis.usda.gov/animal_health/nahms/dairy/downloads/bamn/BAMN08_GuideMilkRepl.pdf
10. Barker IK, van Dreumel AA, Palmer N. The alimentary system. In: Jubb KVF, Kennedy PC, Palmer N, editors. *Pathology of domestic animals*. 4th ed. Vol. 2. San Diego: Academic Press; 1993. pp. 1–300.
11. Bartels CJM, Holzhauser M, Jorritsma R, Swart WAJM, Lam TJGM. Prevalence, prediction and risk factors of enteropathogens in normal and non-normal faeces of young Dutch dairy calves. *Prev Vet Med*. 2010; 93:162–169.
12. Berends, H., van Laar, H., Leal, L. N., Gerrits, W. J. J., & Martín-Tereso, J. (2020). Effects of exchanging lactose for fat in milk replacer on ad libitum feed intake and growth performance in dairy calves. *Journal of Dairy Science*, 103(5), 4275-4287.
13. Berge A.C.B., Besser T.E., Moore D.A., Sisco W.M. Evaluation of the effects of oral colostrum supplementation during the first fourteen days on the health and performance of preweaned calves. *J. Dairy Sci*. 2009; 92 (19109287): 286-295
14. Berchtold J, 2009. Treatment of calf diarrhea: intravenous fluid therapy. *Vet Clin North Am*, 25: 73-99.
15. Biomin. PreWeaned Calf Nutrition. Cit. 23.3.2022. Dostupné z: <https://www.biomin.net/us/species/ruminants/pre-weaned-calf-nutrition/>.

16. Boileau MJ, Kapil S. Bovine coronavirus associated syndromes. *Vet Clin North Am Food Anim Pract.* 2010; 26:123–146.
17. Bouška, J. *Chov dojeného skotu.* Praha: Profi Press, 2006. ISBN 80-86726-16-9.
18. Bragg, R., Macrae, A., Lycett, S., Burrough, E., Russell, G., & Corbishley, A. (2020). Prevalence and risk factors associated with failure of transfer of passive immunity in spring born beef suckler calves in Great Britain. *Preventive veterinary medicine, 181*, 105059. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2020.105059>
19. Biemann, V., J. Gillan, N. Perkins, A. Skidmore, S. Godden, and K. Leslie. 2010. An evaluation of Brix refractometry instruments for measurement of colostrum quality in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 93:3713–3721. Dostupné z: <https://doi.org/10.3168/jds.2009-2943>.
20. Costello, R. 2018. Calf Milk Replacer Guide. Milk Specialties Global. Dostupné z: https://calfsessions.com/wp-content/uploads/2018/07/Calf-MR-Guide_Final_061318.pdf.
21. Cullens., Starter for preweaned calves. (2018). Dostupné z: https://www.canr.msu.edu/news/starter_for_pre_weaned_calves
22. ČMSCH, a.s. - SJEDNOCENÍ STUPNICE HODNOCENÍ PRŮBĚHU PORODU V HLÁŠENÍCH DO KU A IZR. ČMSCH, a.s. - Úvod [online]. Copyright © 2017 [cit. 22.04.2022]. Dostupné z: <https://www.cmsch.cz/plemdat/aktuality/sjednoceni-stupnice-hodnoceni-prubehu-porodu-v-hla/>
23. Davis, CL, & Drackley, JK (1998). The development, nutrition, and management of the young calf. (1st ed. ed.) Iowa State University Press.
24. Desjardins-Morrisette, M., Van Niekerk, J. K., Haines, D., Sugino, T., Oba, M., & Steele, M. A. (2018). The effect of tube versus bottle feeding colostrum on immunoglobulin G absorption, abomasal emptying, and plasma hormone concentrations in newborn calves. *Journal of dairy science, 101*(5), 4168-4179.
25. de Souza, R. S., Dos Santos, L. B. C., Melo, I. O., Cerqueira, D. M., Dumas, J. V., Leme, F. D. O. P., ... & Facury-Filho, E. J. (2021). Current Diagnostic Methods for Assessing Transfer of Passive Immunity in Calves and Possible Improvements: A Literature Review. *Animals, 11*(10), 2963.
26. Diao, Q., Zhang, R., & Fu, T. (2019). Review of strategies to promote rumen development in calves. *Animals, 9*(8), 490.
27. Dhama, K., Chauhan, R. S., Mahendran, M., Malik, S. V. Rotavirus diarrhea in bovines and other domestic animals. *Vet. Res. Commun.*, 33 (2009), pp. 1-23
28. Doležal O., et al. 2002 a. Odchov telat ve 222 otázkách a odpovědích. Agrospoj, Praha. 208 s.
29. Doležal O., Knížek J., Knížková I., Starterová výživa při chovu telat. (2008). Dostupné z: <https://adoc.pub/chovatelska-strategie-pi-starterove-vyiv-telat.html>
30. Doležal R. et Zajíc J. Porod a puerperium. Nemoci skotu. Brno: Noviko, 2009. str. 559-600. ISBN 978/-80-86542-19-5.
31. Drackley J., NASEM Nutrient Requirements of Dairy Cattle: Dry Cows, Calves, and Heifers. (2021). Dostupné z: <https://balchem.com/animal-nutrition-health/wp-content/uploads/sites/3/2021/09/Drackley-2021-NRC-Dry-Cows-Calves-and-Heifers.pdf>

32. Earley, B. and Fallon, R.J. Calf health and immunity. Teagasc, Grange Research Centre, Dunsany, Co. Meath 1999. Dostupné z: <https://www.teagasc.ie/media/website/animals/beef/dairy-beef/CALF-HEALTH-AND-IMMUNITY.pdf>
33. Erickson, P. S., et. Kalscheur, K. F. (2020). Nutrition and feeding of dairy cattle. In *Animal agriculture* (pp. 157-180). Academic Press.
34. Fisher AJ, Song Y, He Z, et al. Effect of delaying colostrum feeding on passive transfer and intestinal bacterial colonization in neonatal male Holstein calves. *J Dairy Sci* 2018;101:3099–109.
35. Foster, D. M., & Smith, G. W. (2009). Pathophysiology of diarrhea in calves. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 25(1), 13-36.
36. Ganz, S., Bülte, M., Gajewski, Z., & Wehrend, A. (2018). Substances in the bovine colostrum—a survey. *Tierärztliche Praxis. Ausgabe G, Grosstiere/Nutztiere*, 46(3), 178-189.
37. Gelsinger SL, Heinrichs AJ. A short review: the immune system of the dairy calf and the importance of colostrum IGG. *J Dairy Vet Anim Res.*2017;5(3):104-107. DOI: 10.15406/jdvar.2017.05.00144
38. Geof W. Smith 2017 Disease prevention and control for the dairy heifer Large Dairy Herd Management, 3rd ed. str. 445–455. <https://doi.org/10.3168/ldhm.0633>
39. Godden, S., M. Management of newborn calf. Large Dairy Herd Management, 3rd ed. 2017, str. 399-408. American Dairy Science Association.
40. Godden, S.M., Jason E. Lombard, and Amelia R. Woolums. "Colostrum management for dairy calves." *Veterinary Clinics: Food Animal Practice* 35.3 (2019): 535-556.
41. Grodzki H. *Odchów Cieląt i Jałówek Hodowlanych*. Wydawnictwo SGGW; Warszawa, Poland: 2011.
42. Gosselin, V. B., Bodmer, M., Schüpbach-Regula, G., Steiner, A., & Meylan, M. (2022). Survey on the disposal of waste milk containing antimicrobial residues on Swiss dairy farms. *Journal of dairy science*, 105(2), 1242-1254.
43. Grober Nutrition. 2016. Understanding the fat in your milk replacer. Cit. 22.3.2022. Dostupné z: <https://www.grobernutrition.com/grofacts/understanding-the-fat-in-your-milk-replacer/>
44. Guilloteau, P., Plodari, M., Romé, V., Savary, G., Le Normand, L., & Zabielski, R. (2011). Pancreatic enzyme deficiency depends on dietary protein origin in milk-fed calves. *Journal of dairy science*, 94(3), 1517-1525.
45. Hammon H. M. et Blum J. W., Metabolic and Endocrine Traits of Neonatal Calves Are Influenced by Feeding Colostrum for Different Durations or Only Milk Replacer. (1998). Dostupné z: <https://academic.oup.com/jn/article/128/3/624/4728882?login=false>
46. Hammon, H. M., Zanker, I. A., & Blum, J. W. (2000). Delayed colostrum feeding affects IGF-I and insulin plasma concentrations in neonatal calves. *Journal of dairy science*, 83(1), 85-92.
47. Heinrichs A., Salazar J. A. E., Gelsinger S. L. Considerations of implementing on-farm pasteurization, discussion of waste milk quality, and evaluation of heat and UV methods. (2016). [cit. 11.03.2022]. Dostupné z: <https://extension.psu.edu/pasteurization-of-non-saleable-milk>

48. Hill, T. M., Aldrich, J. M., Schlotterbeck, R. L., & Bateman II, H. G. (2007). Effects of changing the fat and fatty acid composition of milk replacers fed to neonatal calves. *The Professional Animal Scientist*, 23(2), 135-143.
49. Hoffman, P., C., Plourd, R. 2003. Calf Nutrition. dostupné z: https://dairy-cattle.extension.org/wp-content/uploads/2019/08/RDR-Calf_Nutrition.pdf.
50. Hulbert, Lindsey E., and Sonia J. Moisé. "Stress, immunity, and the management of calves." *Journal of dairy science* 99.4 (2016): 3199-3216.
51. Huuskonen, A., Khalili, H., Kiljala, J., Joki-Tokola, E., & Nousiainen, J. (2005). Effects of vegetable fats versus lard in milk replacers on feed intake, digestibility, and growth in Finnish Ayrshire bull calves. *Journal of Dairy science*, 88(10), 3575-3581.
52. Hyde, R. M., Green, M. J., Sherwin, V. E., Hudson, C., Gibbons, J., Forshaw, T., ... & Down, P. M. (2020). Quantitative analysis of calf mortality in Great Britain. *Journal of Dairy Science*, 103(3), 2615-2623.
53. Chalmers RM, Smith R, Elwin K, Clifton-Hadley FA, Giles M. Epidemiology of anthroponotic and zoonotic human cryptosporidiosis in England and Wales, 2004-2006. *Epidemiol Infect.* 2011; 139:700–712.
54. Cho, Y. I., & Yoon, K. J. (2014). An overview of calf diarrhea-infectious etiology, diagnosis, and intervention. *Journal of veterinary science*, 15(1), 1-17.
55. Izzo MM, Kirkland PD, Mohler VL, Perkins NR, Gunn AA, House JK. Prevalence of major enteric pathogens in Australian dairy calves with diarrhoea. *Aust Vet J.* 2011; 89:167–173.
56. James R., The Dairy Extension Program. Risk and benefits of milk vs. milk replacers for. (2016) Copyright: © [cit. 14.03.2022]. Dostupné z: https://www.vtdairy.dasc.vt.edu/content/dam/vtdairy_dasc_vt_edu/documents/adc/2016/james-adc-2016-risks-and-benefits-of-milk-vs-milk-replacers.pdf
57. Kasl, B. A., Machado, V. S., Henniger, M. T., Myer, P. R., & Ballou, M. A. (2022). Feeding an acetate-based oral electrolyte reduces the ex vivo Escherichia coli growth potential in the abomasum of calves fed oral electrolytes alone or 30 minutes following a milk feeding compared with feeding a bicarbonate-based oral electrolyte. *Journal of Dairy Science*, 105(2), 1542-1554.
58. Kertz, A. F., & Loftén, J. R. (2013). A historical perspective of specific milk-replacer feeding programs in the United States and effects on eventual performance of Holstein dairy calves. *The Professional Animal Scientist*, 29(4), 321-332.
59. Kessler, E. C., Bruckmaier, R. M., & Gross, J. J. (2020). Colostrum composition and immunoglobulin G content in dairy and dual-purpose cattle breeds. *Journal of animal science*, 98(8), skaa237.
60. James, R., E. 2017. Section 6: Calves and Replacement. In Large Dairy Herd Management. 3. vydání. American Dairy Science Association. str. 397–398.
61. Jarolímková, A. (2020). Průjmy u telat – praktický postup pro chovatele. Dostupné z: <https://www.asz.cz/clanek/5948/prujmy-u-telat-prakticky-postup-pro-chovatele/>
62. Jenkins K.J., Kramer J.K.G., Sauer F.D., Emmons D.B. Influence of triglycerides and free fatty acids in milk replacers on calf performance, blood plasma, and adipose lipids. *J. Dairy Sci.* 1985; 68: 669-680.

63. Jensen, M. B. The effects of feeding method, milk allowance and social factors on milk feeding behaviour and cross-sucking in group housed dairy calves
64. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 80 (2003), pp. 191-206.
65. Jensen RG, Newburg DS. Bovine milk lipids. In: Jensen RG, editor. *Handbook of milk composition*. London, UK: Academic Press; 1995. pp. 543–75.
66. Jeroch, H., Drochner, W., Simon, O. (2008): Ernährung landwirtschaftlicher Nutztiere. Ernährungsphysiologie, Futtermittelkunde, Fütterung; 555 stran. UTB Stuttgart. ISBN 978-3825281809.
67. Jilg, T., Brändle, S. 2006. Milchaustauscher in der Kälberaufzucht - der Preis ist nicht entscheidend! Dostupné z: https://www.justiz-bw.de/site/pbs-bw-new/get/documents/MLR.LEL/PB5Documents/lazbw_rh/pdf/2/2_Milchaustauscher_dlz%20Artikel.pdf?attachment=true
68. Jones C. M. et Heinrichs J., Rumens Development, Don't Wean Calves Without It! (2018). Dostupné z: <https://extension.psu.edu/rumen-development-dont-wean-calves-without-it>
69. Jones, C.M, Heinrichs, J., (2017). Feeding the Newborn Dairy Calf. The Pennsylvania State University. Dostupné z: <https://extension.psu.edu/feeding-the-newborn-dairy-calf>.
70. Jung, J., & Lidfors, L. (2001). Effects of amount of milk, milk flow and access to a rubber teat on cross-sucking and non-nutritive sucking in dairy calves. *Applied Animal Behaviour Science*, 72(3), 201-213.
71. Kaba, T., Abera, B., & Kassa, T. (2018). Esophageal groove dysfunction: a cause of ruminal bloat in newborn calves. *BMC veterinary research*, 14(1), 1-5.
72. Kargar, S., Bahadori-Moghaddam, M., Ghoreishi, S. M., Akhlaghi, A., Kanani, M., Pazoki, A., & Ghaffari, M. H. (2021). Extended transition milk feeding for 3 weeks improves growth performance and reduces the susceptibility to diarrhea in newborn female Holstein calves. *Animal*, 15(3), 100151.
73. Kehoe, S., & Heinrichs, J. (2005). Electrolytes for dairy calves. *Dairy and Animal Science*, (104), 258-264.
74. Khan, M. A., Lee, H. J., Lee, W. S., Kim, H. S., Kim, S. B., Ki, K. S., ... & Choi, Y. J. (2007). Pre-and postweaning performance of Holstein female calves fed milk through step-down and conventional methods. *Journal of Dairy Science*, 90(2), 876-885.
75. Korhonen H., Pihlanto A. Bioactive peptides from food proteins In: Hui Y. H., editor. *Handbook of food products manufacturing*. John Wiley & Sons, Inc.; 2007b. pp. 5–37.
76. Laestander, C. (2016). Comparison of three different colostrum feeding methods on passive transfer of immunity, growth and health in dairy calves.
77. LfL. Gruber Tabelle zur Fütterung der Milchkühe Zuchtrinder Schafe Ziegen. (2021). Dostupné z: https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/daten/informationen/gruber_tabelle_fuetterung_milchkuehe_zuchtrinder_schafe_ziegen_lfl-information.pdf
78. Lidfors, L. et Isberg, L. Intersucking in dairy cattle—Review and questionnaire *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 80 (2003), pp. 207-231.

79. Linn J., et al., The ruminant digestive systém., (2021). Dostupné z: <https://extension.umn.edu/dairy-nutrition/ruminant-digestive-system#rumen-development-1001661>
80. Liu, B., Wang, C., Huasai, S., Han, A., Zhang, J., He, L., & Aorigele, C. (2022). Compound Probiotics Improve the Diarrhea Rate and Intestinal Microbiota of Newborn Calves. *Animals*, 12(3), 322.
81. Løkke, MM, Engelbrecht, R, Wiking, L (2016). Covariance structures of fat and protein influence the estimation of IgG in bovine colostrum. *Journal of Dairy Research*, 83, 1:58-66.
82. Lombard, J., et al. "Consensus recommendations on calf-and herd-level passive immunity in dairy calves in the United States." *Journal of dairy science* 103.8 (2020): 7611-7624.
83. Lorenz, I., Mee, J.F., Earley, B. *et al.* Calf health from birth to weaning. I. General aspects of disease prevention. *Ir Vet J* 64, 10 (2011). <https://doi.org/10.1186/2046-0481-64-10>
84. Lorenz, I. (2021). Calf health from birth to weaning-an update. *Irish veterinary journal*, 74(1), 1-8.
85. MacGibbon AHK, Taylor MW. Composition and structure of bovine milk lipids. In: Fox PF, McSweeney PLH, editors. *Advanced dairy chemistry*. New York: Springer; 2006. pp. 1–42.
86. Maier, G. U., Breitenbuecher, J., Gomez, J. P., Samah, F., Fausak, E., & Van Noord, M. (2022). Vaccination for the Prevention of Neonatal Calf Diarrhea in Cow-Calf Operations: A Scoping Review. *Veterinary and animal science*, 100238.
87. Maynou, G., A. Bach, and M. Terré. 2017. Feeding of waste milk to Holstein calves affects antimicrobial resistance of *Escherichia coli* and *Pasteurella multocida* isolated from fecal and nasal swabs. *J. Dairy Sci.* 100:2682–2694.
88. M.B. Jensen. The effects of feeding method, milk allowance and social factors on milk feeding behaviour and cross-sucking in group housed dairy calves *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 80 (2003), pp. 191-206
89. McAloon et al. Technical notes on calf milk replacers (CMR) for rearing dairy replacement heifer calves. (2021). Dostupné z: <https://animalhealthireland.ie/assets/uploads/2021/06/CalfCare-Calf-Milk-Replacers-2021.pdf?dl=1>
90. McGuirk, S. 2015. Perinatal Management. Preconference seminar: The replacement heifer from birth to weaning. Proc. 48th Ann. Mtg. AABP, New Orleans, LA. Am. Assoc. Bovine Pract. (AABP), Au- burn, AL
91. McGuirk, S. M., and M. Collins. 2004. Managing the production, storage and delivery of colostrum. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.* 20:593–603.
92. Mee, J. F. 2008. Newborn dairy calf management. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.* 24:1–17.
93. Mikrop. 2021. Deník péče o telata. Telení a mlezivová výživa.

94. Miller-Cushon, E. K, Montoro, C., pharraguerre, I.R., Bach A. Dietary preference in dairy calves for feed ingredients high in energy and protein. *J. Dairy Sci.*, 97 (2014), pp. 1634-164424418273
95. Moran J., Reading young stock on tropical dairy farms in asia. (2012). Dostupné z: <https://www.publish.csiro.au/book/6926/#preview>
96. Morris, A. J., Noble, S., Lindo, J. F., & Ong, C. S. (2022). First Report of *Cryptosporidium* spp. in Cattle from Jamaica.
97. NRC. Seventh revised edition. (2001). Dostupné z: <https://profsite.um.ac.ir/~kalidari/software/NRC/HELP/NRC%202001.pdf>
98. Nataro JP, Kaper JB. Diarrheagenic *Escherichia coli*. *Clin Microbiol ev.* 1998;11:142–201.
99. Nydam V, Mohammed HO. Quantitative risk assessment of *Cryptosporidium* species infection in dairy calves. *J Dairy Sci.* 2005;88:3932–3943.
100. Park, Y. W. (Ed.). (2009). *Bioactive components in milk and dairy products*. John Wiley & Sons.
101. PAVLATA, L. Nemoci telat. In. Nemoci skotu. 2009. str. 955 - 1012. ISBN 978/-80*-86542-19-5.
102. Peter, A. T. "Bovine placenta: a review on morphology, components, and defects from terminology and clinical perspectives." *Theriogenology* 80.7 (2013): 693-705.
103. Petit L, Gibert M, Popoff MR. *Clostridium perfringens*: toxinotype and genotype. *Trends Microbiol.* 1999;7:104–110.
104. Podhorský, A., Pechova, A., Dvořák, R., & Pavlata, L. (2007). Metabolic disorders in dairy calves in postpartum period. *Acta Veterinaria Brno*, 76(8), 45-53.
105. Prýmas L. Porod telete – žně pro zootechnika | Náš chov. *Náš chov* 2007 Copyright © [cit. 01.02.2022]. Dostupné z: <https://naschov.cz/porod-telete-zne-pro-zootechnika/>
106. Puppel, K., Gołębiewski, M., Grodkowski, G., Slószarz, J., Kunowska-Slószarz, M., Solarczyk, P., ... & Przysucha, T. (2019). Composition and factors affecting quality of bovine colostrum: A review. *Animals*, 9(12), 1070.
107. Quigley, J. (1997) Calf Note# 20- Development of the Rumen Epithelium. Dostupné z: <https://www.calfnotes.com/new/en/1997/07/27/calf-note-20-development-of-the-rumen-epithelium/>
108. Quigley, J. (1998) Calf Note# 47 – Palatability of calf starters Dostupné z: <https://www.calfnotes.com/new/en/1998/12/10/2882/>
109. Quigley, J. (2008) Calf Note# 136–Colostrum proteins–more than just IgG. Dostupné z: <https://www.calfnotes.com/new/en/2008/08/31/calf-note-136-colostrum-proteins-more-than-just-igg/>
110. Quigley, J. (2009) Calf Note# 138–Prolonged colostrum feeding and calf health. Dostupné z: <https://www.calfnotes.com/new/en/2009/01/04/calf-note-138-prolonged-colostrum-feeding-and-calf-health/>
111. Quigley, J. (2018) Calf Note# 202 - What's in your starter? Dostupné z: <https://www.calfnotes.com/new/en/2018/10/27/calf-note-202-whats-in-your-starter/>
112. Raboisson, D., Trillat, P., & Cahuzac, C. (2016). Failure of passive immune transfer in calves: a meta-analysis on the consequences and assessment of the economic impact. Dostupné z: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0150452>

113. Radostits, O., M., Bell, J., M. 1970. Nutrition of the Pre-Ruminant Dairy Calf with Special Reference to Digest and Absorption of Nutrients. A Preview, *Canadian Journal of Animal Science*. 50:3, 405–452.
114. Reber A.J., Lockwood A., Hippen A.R. Colostrum induced phenotypic and trafficking changes in maternal mononuclear cells in a peripheral blood leukocyte model for study of leukocyte transfer to the neonatal calf. *Vet Immunol Immunopathol*. 2006; 109:139–150.
115. REECE, William O. *Fyziologie a funkční anatomie domácích zvířat*. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3282-4.
116. Renaud, D. L., Waalderbos, K. M., Beavers, L., Duffield, T. F., Leslie, K. E., & Windeyer, M. C. (2020). Risk factors associated with failed transfer of passive immunity in male and female dairy calves: A 2008 retrospective cross-sectional study. *Journal of Dairy Science*, 103(4), 3521-3528.
117. Rew, R., S. Parasite control in large dairy herds. *Large Dairy Herd Management*, 3rd ed. 2017. str. 1116. American Dairy Science Association.
118. ROIJACKERS., D. Nový způsob šetrného ošetření pupku u novorozených telat. 2021. Speciální příloha *Náš chov – Jak na správný odchov telat?* ProfiPress. str. 16-17. ISSN 0027-8068.
119. Shivley CB, Lombard JE, Urie NJ, et al. Preweaned heifer management on US dairy operations: Part II. Factors associated with colostrum quality and passive transfer status of dairy heifer calves. *J Dairy Sci* 2018;101:9168–84.
120. Ruckebusch, Y., Dardillat, C., & Guilloteau, P. (1983). Development of digestive functions in the newborn ruminant. In *Annales de Recherches Vétérinaires* (Vol. 14, No. 4, pp. 360-374).
121. Soberon F. et Van Amburgh, M. E., (2013). Early life nutrition and management and the impact on lifetime productivity of calves. In *Four-State Dairy Nutrition & Management Conference* (ME Van Amburgh, 2013) pp (pp. 36-43).
122. Szulc T. *Mleko Biologia Chemia Analizy*. Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu; Wrocław, Poland: 2010. pp. 22–26.
123. Šmídová J. et Hargitaiová K. Nemoci telat a zásady správné výživy. IVA VFU Brno, 2016. Dostupné z: https://www.vfu.cz/files/1240_10_nemoci-telat-a-zasady-spravne-vyzivy.pdf
124. Tanan, K., G. 2005 Nutrient source for liquid feeding of calves. *Calf and Heifer Rearing*. In *Principles of rearing the modern dairy heifer from calf to calving*. Nottingham University Press, Nottingham, England. str. 83 -112.
125. Tempini, P. N., Aly, S. S., Karle, B. M., & Pereira, R. V. (2018). Multidrug residues and antimicrobial resistance patterns in waste milk from dairy farms in Central California. *Journal of dairy science*, 101(9), 8110-8122.
126. Terosky, T. L., Heinrichs, A. J., & Wilson, L. L. (1997). A comparison of milk protein sources in diets of calves up to eight weeks of age. *Journal of dairy science*, 80(11), 2977-2983.
127. Thomas TJ, Weary DM, Appleby MC. Newborn and 5-week-old calves vocalize in response to milk deprivation. *Appl Anim Behav Sci*. 2001;74:165–73.

128. Thomson, S., Hamilton, C. A., Hope, J. C., Katzer, F., Mabbott, N. A., Morrison, L. J., & Innes, E. A. (2017). Bovine cryptosporidiosis: impact, host-parasite interaction and control strategies. *Veterinary Research*, 48(1), 1-16.
129. Thornsberry, R. M., Wood, D., Kertz, A. F., & Hutcheson, D. (2016). Alternative ingredients in calf milk replacer. *The Bovine Practitioner*, 65-88.
130. TOMAN, M., FALDYNA, M., KREJČÍ, J. Imunita skotu. In: Nemoci skotu. 2009. str. 97. ISBN 978/-80*-86542-19-5
131. Tyler, J.W.; Hancock, D.D.; Parish, S.M.; Rea, D.E.; Besser, T.E.; Sanders, S.G.; Wilson, L.K. Evaluation of 3 assays for failure of passive transfer in calves. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1996, 10, 304–307.
132. Randall, L., K. Heinrich, R. Horton, L. Brunton, M. Sharman, V. Bailey-Horne, M. Sharma, I. McLaren, N. Coldham, C. Teale, and J. Jones. 2014. Detection of antibiotic residues and association of cefquinome residues with the occurrence of Extended-Spectrum b-Lactamase (ESBL)-producing bacteria in waste milk samples from dairy farms in England and Wales in 2011. *Res. in Vet. Sci.* 96:15–24.
133. Říha, J., et. al., 2003: *Plemenitba hospodářských zvířat*. Rapotín: Asociace chovatelů masných plemen, 151.
134. Salter, R. S., Reuscher, K. J., & Van Os, J. M. (2021). Milk-and starter-feeding strategies to reduce cross sucking in pair-housed calves in outdoor hutches. *Journal of Dairy Science*, 104(5), 6096-6112.
135. Santman-Berends, I. M. G. A., Schukken, Y. H., & Van Schaik, G. (2019). Quantifying calf mortality on dairy farms: Challenges and solutions. *Journal of dairy science*, 102(7), 6404-6417
136. Silva-del-Río, N., Rolle, D., García-Muñoz, A., Rodríguez-Jiménez, S., Valdecabres, A., Lago, A., & Pandey, P. (2017). Colostrum immunoglobulin G concentration of multiparous Jersey cows at first and second milking is associated with parity, colostrum yield, and time of first milking, and can be estimated with Brix refractometry. *Journal of dairy science*, 100(7), 5774-5781.
137. Smith, G. W. (2009). Treatment of calf diarrhea: oral fluid therapy. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 25(1), 55-72.
138. Soufleri, A., Banos, G., Panousis, N., Fletouris, D., Arsenos, G., Kougioumtzis, A., & Valergakis, G. E. (2021). Evaluation of Factors Affecting Colostrum Quality and Quantity in Holstein Dairy Cattle. *Animals*, 11(7), 2005.
139. Staněk, S. Efektivní odchov telat – III. mléčné krmné směsi (úvod). 2020. Informační servis 1/2020 - Pro chovatele hospodářských zvířat a producenty krmných směsí. Mikrop Čebín. str. 10–12.
140. Staněk S. Efektivní odchov telat - IV. příprava mléčné krmné směsi (2021) MIKROP. Minerálně–vitaminová výživa zvířat. [cit. 29.02.2022]. Dostupné z: <https://www.mikrop.cz/magazin/efektivni-odchov-telat-dil-ctvrty~m988>
141. Staněk S. Mlezivová výživa telat. 2021. Speciální příloha Náš chov – Jak na správný odchov telat? ProfiPress. str. 19. ISSN 0027-8068.
142. Staněk S. Efektivní odchov telat – II. mléčná výživa (netržní mléko). Informační servis pro chovatele hospodářských zvířat a producenty krmných směsí. Mikrop Čebín, 2/2019. str. 13–15.

143. Staněk, S. Efektivní odchov telat – IV. mléčná výživa příprava mléčné směsi. Informační servis pro chovatele hospodářských zvířat a producenty krmných směsí. Mikrop Čebín, 1/2020. str. 13–15.
144. Staněk, S. Efektivní odchov telat – VI. intenzita mléčné výživy. Informační servis pro chovatele hospodářských zvířat a producenty krmných směsí. Mikrop Čebín, 2/2020. str. 13–16.
145. Staněk, S. Efektivní odchov telat – VII. Způsoby krmení telat mléčnými nápoji. Informační servis pro chovatele hospodářských zvířat a producenty krmných směsí. Mikrop Čebín, 1/2021 a. str. 7-10.
146. Staněk, S. Efektivní odchov telat -- IX. Úvod do problematiky rostlinné produkce výživy telat. 2021 b. Informační servis 2/2021 - Pro chovatele hospodářských zvířat a producenty krmných směsí. Mikrop Čebín. str. 20-23.
147. STANĚK, S. 2021c. Management zdraví telat – zootechnický přístup k průjmům. Náš chov. 12/2021. str. 52–54.
148. Staněk, S. 2015 Chov dojeného skotu aneb Co se do knihy nevešlo. In Farmářský den ve Velké Chyšce. Praha Uhřetěves: Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i., s. 23-25. ISSN 2015
149. Staněk, S. 2013. Kritické body odchovu telat v období mléčné výživy ve stádech dojeného skotu. Doktorská disertační práce. Česká zemědělská univerzita v Praze. str. 59
150. Staněk S et. Doležal O. Napájení telat v období mléčné výživy. (2011). Dostupné z: <https://zemedelec.cz/napajeni-telat-v-obdobi-mlecne-vyzivy/>
151. Staněk, S., Nejedlá, E., Fleischer, P., Pechová, A., & Šlosárková, S. (2019). Prevalence of failure of passive transfer of immunity in dairy calves in the Czech Republic. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 67(1), 163-172.
152. Staněk, S., et al., 2017. Imunologická kvalita mleziva v tuzemských chovech dojeného skotu. Náš chov 77(9): 76–78. (14) (PDF) *Získávání kvalitního mleziva na farmě a jeho kontrola* Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/331466273_Ziskavani_kvalitního_mleziva_na_farmě_a_jeho_kontrola Obtaining high-quality colostrum on the farm and its control with picture attachment - Step by step
153. Staněk S., Šlosárková S., Fleischer P., Nejedlá E., Krejčí J. a Zouharová M. (2018): *Získávání kvalitního mleziva na farmě a jeho kontrola, certifikovaná metodika*. Vydalo ministerstvo zemědělství ČR, Praha. ISBN 978-80-88233-49-7.
154. Šlosárková, S., Pechová, A., Staněk, S., Fleischer, P., Zouharová, M., & Nejedlá, E. (2021). Microbial contamination of harvested colostrum on Czech dairy farms. *Journal of Dairy Science*, 104(10), 11047-11058.
155. Šichtař, J. Rehydratace u průjmujících telat – jaký účinný nápoj zvolit? 2021. Speciální příloha Náš chov – Jak na správný odchov telat? ProfiPress. str. 40. ISSN 0027-8068.
156. Šlosárková S., Staněk S., Fleischer P., Pechová A. a Nejedlá E. (2017): *Rozšíření možností faremní kontroly úrovně kolostrální imunity telat, certifikovaná metodika*. Vydalo Ministerstvo zemědělství ČR, Praha. ISBN 978-80-88233-10-7.
157. UK Farming. A Quick Guide Infectious Calf Scours. (2018). Dostupné z: <https://www.farmantibiotics.org/wp-content/uploads/2018/10/A-Quick-Guide-To-Infectious-Calf-Scours.pdf>

158. USDA. Colostrum Feeding and Passive Immunity of Preweaned Holstein Heifer Calves. (2021) Dostupné z: https://www.aphis.usda.gov/animal_health/nahms/dairy/downloads/dairy17/colostrum-feeding-passive-immunity-heifer-calves.pdf
159. USDA. Dairy heifer raiser. (2012). Dostupné z: https://www.aphis.usda.gov/animal_health/nahms/dairy/downloads/dairyheifer11/HeiferRaiser_1.pdf
160. USDA. Morbidity and Mortality in U.S. Preweaned Dairy Heifer Calves., (2021). Dostupné z: https://www.aphis.usda.gov/animal_health/nahms/dairy/downloads/dairy17/morb-mort-us-prewean-dairy-heifer-nahms-2014.pdf
161. Van Soest, B., Cullens, F., VandeHaar, M. J., & Nielsen, M. W. (2020). Effects of transition milk and milk replacer supplemented with colostrum replacer on growth and health of dairy calves. *Journal of Dairy Science*, 103(12), 12104-12108.
162. Veissier, I., De Passillé, A. M., Després, G., Rushen, J., Charpentier, I., Ramirez De La Fe, A. R., & Pradel, P. (2002). Does nutritive and non-nutritive sucking reduce other oral behaviors and stimulate rest in calves?. *Journal of animal science*, 80(10), 2574-2587.
163. Vi, R. B., McLeod, K. R., Klotz, J. L., & Heitmann, R. N. (2004). Rumen development, intestinal growth and hepatic metabolism in the pre-and postweaning ruminant. *Journal of dairy science*, 87, E55-E65.
164. Vogels, Z., Chuck G., Morton J. Failure of transfer of passive immunity and agammaglobulinaemia in calves in south-west Victorian dairy herds: Prevalence and risk factors. *Aust. Vet. J.* 2013; 91 (23521100): 150-158
165. Weaver DM, Tyler JW, VanMetre DC, et al. Passive transfer of colostrum immunoglobulins in calves. *J Vet Intern Med* 2000;14:569–77.
166. Weerda, M., Mahlkow-Nerge, K., Fiedler, A. 2021. 50 nejčastějších chorob skotu. Praha: Profi Press. ISBN: 978-80-88306-15-3.
167. Whittier, J., C. et Mortimer, R.,G. Helping the newborn calf get a good start. Progressive Cattle. [cit. 3.2.2022]. Dostupné z: <https://www.progressivecattle.com/topics/herd-health/helping-the-newborn-calf-get-a-good-start>
168. Yoho, W. B., Swank, V. A., Eastridge, M. L., O'Diam, K. M., & Daniels, K. M. (2013). Jersey calf performance in response to high-protein, high-fat liquid feeds with varied fatty acid profiles: intake and performance. *Journal of dairy science*, 96(4), 2494-2506.
169. Zou, Y., Wang, Y., Deng, Y., Cao, Z., Li, S., & Wang, J. (2017). Effects of feeding untreated, pasteurized and acidified waste milk and bunk tank milk on the performance, serum metabolic profiles, immunity, and intestinal development in Holstein calves. *Journal of animal science and biotechnology*, 8(1), 1-11.

9 Seznam použitých zkratek a symbolů

| | |
|-------|---------------------------------|
| MKS | mléčná krmná směs |
| IPP | přenos pasivní imunity |
| SPPI | selhání pasivní imunity |
| CB | celková bílkovina |
| IGB-1 | růstový faktor 1 |
| EGF | epidermální růstový faktor |
| TGF | transformující růstový faktor |
| AEA | efektní absorpce imunoglobulinů |
| C:12 | kyselina laurová |
| C:14 | kyselina myristová |
| C:16 | kyselina palmitová |
| C:18 | kyselina stearová |
| C18:1 | kyselina olejová |
| ME | metabolizovaná energie |
| RE | zadržovaná energie |
| KD | krmná dávka |
| TMK | těkavé mastné kyseliny |
| NDF | neutrální detergentní vláknina |
| NFC | nevláknité sacharidy |
| TMR | kompletní krmná směs |
| BVD | bovinní virová diarrhoe |
| NL | dusíkaté látky |
| AST | aspartátaminotrasferáza |
| GG | gamaglutamyltrasferáza |

