



Zemědělská
fakulta
Faculty
of Agriculture

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

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Katedra zootechnických věd

Diplomová práce

Vliv probiotických krmných doplňků na růst a zdravotní stav
telat

Autorka práce: Bc. Anna Šebková

Vedoucí práce: Ing. Luboš Zábranský, Ph.D.

České Budějovice
2021

Prohlášení

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

V Českých Budějovicích dne

.....
Podpis

Vliv probiotických krmných doplňků na růst a zdravotní stav telat

Abstrakt:

Tato práce uvádí základní podmínky správného ustájení a výživy telat od období mlezivové výživy až po období rostlinné výživy. Práce se zabývá především významem probiotických krmných doplňků, jejich vlivem na růst a na zdravotní stav telat.

Hmotnost telat 7. den po otelení byla ve všech třech skupinách na přibližně shodných průměrných hodnotách tj. 54 kg. Významný rozdíl byl zaznamenán až na konci pokusu, a to v devadesáti dnech po narození. Průměrná hmotnost skupiny, které byl podáván přípravek RumiForm Digest činila 126 kg. Zatímco ve skupině, které byl krměn krmný doplněk RumiForm Digest spolu se směsí bakterií a ve skupině kontrolní byla zaznamenána průměrná hmotnost 146 kg.

Průjmy se vyskytly v obou pokusných skupinách i ve skupině kontrolní, přičemž největší četnost byla pozorována ve skupině, které byl podáván krmný doplněk RumiForm Digest a směs bakterií. Z celkového počtu 48 telat byly průjmy zaznamenány u 9 % jedinců.

K úhynům došlo pouze ve skupině telat, kterým byl během pokusu podáván krmný doplněk RumiForm Digest v kombinaci se směsí bakterií. Celková mortalita činila necelé 2 %.

Během experimentu nebyl prokázán vliv probiotických krmných doplňků na růst (p -hodnota (hmotnost telat 7. den po narození) = 0,63; p -hodnota (hmotnost telat 90. den po narození) = 0,31, p -hodnoty vyšší než 0,5) ani vliv na zdravotní stav (p -hodnota (porovnání výskytu průjmů) = 0,67; p -hodnota (úhyny) = 0,82, p -hodnoty vyšší než 0,05).

Ze získaných dat nelze potvrdit, že podávání probiotických krmných doplňků má pozitivní vliv na růst a zdravotní stav telat.

Klíčová slova: telata, ustájení, výživa, probiotika, průjmová onemocnění, růst

Influence of probiotic feed supplements on the growth and health calves

Abstract:

This thesis contains information about right stabling and nutrition of calves. It includes the importance of probiotic supplements and their influence on growth and health of cows.

Newborn weight in seven days after birth was similar (54 kg) in every of three groups. Significant differences were registered at the end of these monitoring, in ninety days after birth. First Group which consumed RumiForm Digest had average weight 126 kg. Groups which consumed RumiForm Digest with bacteria mixture, had average weight 146 kg.

In every monitored group diarrhea was detected. The biggest frequency was detected at group, which consumed RumiForm Digest with bacteria mixture. There was detected 9% diarrhea diseases in total 48 calves.

Deaths were detected only in the group of calves which eat RumiForm Digest with probiotics during the experiment. Total mortality was less than 2%.

There wasn't shown influence of probiotics on calves growth (p-value (calves weight on the 7th day after birth) = 0,63; p-value (calves weight on the 90th day after birth) = 0,31, p-value greater than 0,5), either on calves health (p-value (comparison of diarrhea rates) = 0,67; p-value (death) = 0,82, p-value greater than 0,5).

Can not be said, that the eating of probiotics supplements had positive influence on calves growth and health.

Keywords: calf, stabling, nutrition, probiotics, diarrhea, growth

Poděkování

Ráda bych touto cestou srdečně poděkovala svému vedoucímu práce Ing. Luboši Zábranskému, Ph.D., který se mnou měl velkou trpělivost a byl mi velkou oporou a Ing. Jakobovi Sýkorovi za pomoc při zpracování výsledků. Dále děkuji společnosti ZDV Manětín za umožnění experimentu na telatech. Velké poděkování náleží celé mé rodině za podporu, trpělivost a povzbuzování.

Obsah

Úvod.....	9
1 Literární přehled.....	10
1.1 Holštýnský skot.....	10
1.2 Výživa telat.....	11
1.2.1 Období mlezivové výživy.....	11
1.2.2 Období mléčné výživy.....	12
1.2.3 Období rostlinné výživy.....	14
1.3 Ustájení telat.....	14
1.3.1 Venkovní individuální boxy (VIB).....	15
1.3.2 Profylaktoria.....	16
1.3.3 Venkovní skupinové přístřešky.....	16
1.3.4 Teletníky.....	16
1.3.5 Venkovní skupinové boxy (VSB).....	17
1.3.6 Přístřešky.....	17
1.3.7 Zateplené stáje.....	17
1.4 Kolostrum.....	18
1.4.1 Charakteristika a význam kolostra.....	18
1.4.2 Imunoglobuliny obsažené v kolostru.....	19
1.4.3 Kvalita kolostra.....	20
1.5 Celková bílkovina v krevním séru telat.....	24
1.5.1 Refraktometr.....	24
1.5.2 Zkouška zákalu siřičitanem sodným.....	25
1.5.3 Zkouška zákalu síranem zinečnatým.....	25
1.5.4 Stanovení GGT aktivity.....	26
1.5.5 Test srážení glutaraldehydu.....	26
1.6 Probiotika ve výživě telat.....	26

1.6.1	Historie probiotik	27
1.6.2	Definice a význam probiotik	27
1.6.3	Nejpoužívanější probiotické rody	28
1.6.4	Vlastnosti a mechanismus působení probiotik	30
1.7	Průjmová onemocnění	31
1.7.1	Prevence	32
1.7.2	Léčba průjmových onemocnění	33
1.7.3	Neinfekční (nutriční) průjmová onemocnění	33
1.7.4	Infekční průjmová onemocnění	34
2	Materiál a metodika pokusu	37
2.1	Cíl práce	37
2.2	Charakteristika podniku	37
2.3	Technologie odchovu	38
2.3.1	Ustájení a výživa	38
2.3.2	Krmiva využívána při odchovu	38
2.4	Ošetření telat po narození a veterinární péče	40
2.5	Postup experimentu	40
3	Výsledky	42
3.1	Hodnocení hladiny celkové bílkoviny v krevním séru	42
3.2	Hodnocení růstu	44
3.3	Hodnocení zdravotního stavu	46
3.4	Mortalita	48
4	Diskuse	49
	Závěr	52
	Seznam použité literatury	54
	Internetové zdroje	62
	Seznam obrázků	63

Seznam tabulek	64
Seznam grafů.....	65

Úvod

Živočišná výroba je velmi významnou součástí zemědělské výroby. Chov skotu patří k hlavním a nejvýznamnějším odvětvím živočišné produkce. Skot je chován především pro masnou a mléčnou užitkovost. Požadovanou produkci, ať už masnou anebo mléčnou, na vysoké úrovni poskytne pouze jedinec zdravý a odolný.

Nejen budoucí produkce ale také úroveň kvality zdravotního stavu se začíná formovat již v době odchovu ihned po narození. Správný a kvalitní management odchovu zajistí životaschopného a zdravého jedince, který je schopen vypořádat se s patogenními mikroorganismy, kterým je neustále vystavován. Takové zvíře je v dospělosti schopné podat kvalitní produkční i reprodukční výkony.

Telatům je potřeba poskytnout péči ihned po narození. Krávy mají typ placenty (syndesmochoriální placenta), která neumožňuje přenos protilátek během nitroděložního vývoje. Mládě se proto rodí bez imunity. Získání potřebných protilátek tzv. imunoglobulinů a vytvoření vlastních obranných (imunologických) mechanismů proto závisí na včasném podání mleziva, a to v dostatečném množství. Mlezivo neboli kolostrum či nezralé mléko je první sekret produkovaný mléčnou žlázou. Obsahuje velké množství látek, včetně již zmíněných imunoglobulinů, pro mládě velmi důležitých.

Během odchovu jsou telata neustále vystavována „infekčnímu“ prostředí. Nejběžnějšími a nejčastějšími nemocemi jsou gastrointestinální potíže. Průjmy bývají způsobeny mnoha faktory. Jedním z faktorů, vyvolávající průjmová onemocnění, jsou zástupci různých patogenních mikroorganismů – viry, bakterie nebo protozoa. Mezi další rizikové faktory, a častější důvody, průjmů u telat patří chyby způsobené samotným chovatelem či ošetřovatelem – dietetické chyby a špatná zoohygiena chovu. Průjmy způsobují v chovech nejen ztráty ve formě úhynů, ale také velké ekonomické ztráty spojené s náklady za léčbu.

Používání probiotik ve výživě telat by mohlo být vhodnou alternativní metodou při prevenci průjmových onemocnění a při zmírnění jejich průběhu. Vzhledem k zákazu používání antibiotik jako růstových stimulátorů by další jejich význam mohl spočívat ve vlivu na hmotnostní přírůstky. Zjistit, zda má zkrmování probiotických krmných doplňků význam je cílem této diplomové práce.

1 Literární přehled

1.1 Holštýnský skot

Počátky holštýnského skotu se datují zhruba před dvěma tisíci lety v severní části holandského Frieslandu a německého Schleswick-Holsteinska (Drevjany et al., 2004). Sambraus (2006) dodává, že skot s vysokou mléčnou užitkovostí vznikl v 16. století na území rozkládajícím se od Holandska až po Dánsko. Poté se toto černostrakaté plemeno velmi rychle rozšířilo do mnoha zemí a později i kontinentů. Podle Drevjany et al. (2004) bylo toto plemeno na území USA dovezeno již v roce 1625. Ale k počátku chovu čistokrevného plemene došlo až v roce 1852.

Sambraus (2006) uvádí, že první plemenná kniha byla založena v Holandsku roku 1874. S tímto názorem se ale rozchází Drevjany et al. (2004), kteří uvádí, že první plemenná kniha byla publikována již v roce 1872 a to v Americe. Další plemenné knihy byly publikovány v roce 1878 v Německu a v roce 1881 v Dánsku. V roce 1885 byl vyhlášen tento skot jako holštýnsko-fríské plemeno. Holštýnský skot byl postupem času šlechtěn na jednostrannou mléčnou užitkovost. Na území České republiky se černostrakaté plemeno začalo chovat až v 60. letech 20. století. Po roce 1990 se zaměřila plemenitba na holštýnsko-fríské plemeno a v roce 2002 byl oficiálně přijat název plemene – holštýnské (Sambraus, 2006).

V současné době je toto plemeno rozšířeno téměř ve všech evropských zemích a v Severní Americe (Sambraus, 2006).

Holštýnský skot je černobíle strakatý s černou hlavou, na které se vyskytují bílé odznaky a oči jsou lemovány pigmentovanou pokožkou. V recesivní formě se zvířata vyskytují v červenostrakatém zbarvení. Bílé odznaky se vyskytují nejen na hlavě, ale mohou být i na těle. Zvíře je vyššího tělesného rámce, s vysokými končetinami a s velmi malým osvalením. Plemeno je rohaté, ale krávy se většinou odrohovávají (Sambraus, 2006).

Roční užitkovost krav dosahuje v České republice 10 196 kg mléka za laktaci, při průměrném obsahu tuku 3,8 % a bílkovin 3,4 % ^[1].

1.2 Výživa telat

U telat je kvalitně a správně vedená výživa velmi důležitá. Jen ze zdravého telete s optimálním vývojem získáme dobrou dojnici (Marcinková, 2018). Kvalitní úroveň výživy zvyšuje hmotnostní přírůstky před odstavem i budoucí laktační potenciál dojnice (Rincker et al., 2011). Odchov telat začíná již výživou dojnic ke konci laktace, v období stání na sucho a dobou těsně před otelením (Nowak et al., 2012).

Trávení u telat se výrazně liší od způsobu trávení dospělých krav. Část přijatých živin se z důvodu nedostatečné činnosti předžaludků tráví ve slezu a střevech. Přírodním krmivem je mlezivo a mléko. Objem slezu je u novorozeného telete 1,5 až 2 litry, kapacita předžaludků je 0,5 až 1 litr. Na konci 1. týdne po narození má slez telete dvojnásobnou hmotnost, za 2 až 3 týdny se zdvojnásobí hmotnost předžaludků. S postupným příjmem rostlinné potravy se objem bachoru navyšuje. V 8. týdnu po otelení je objemový poměr bachoru a slezu 1:1, ve 12. týdnu 2:1 (Urban et al., 1997).

Mléčné bílkoviny jsou tráveny ve slezu a střevě za pomoci proteolytických enzymů. Za trávení bílkovin ve slezu jsou zodpovědné především chymozin a pepsin za spolupůsobení kyseliny chlorovodíkové (Urban et al., 1997).

1.2.1 Období mlezivové výživy

Urban et al. (1997) definují období mlezivové výživy jako období, po které je teleti krmeno kolostrum. Obvykle po dobu 4-5 dnů po narození. S tímto názorem se neztotožňují Weaver et al. (2000), kteří ve své publikaci uvádí, že za mlezivo je považováno pouze mléko získané z 1. nádoje po otelení.

Mlezivo je první krmivo, které teleti zajistí přísun živin a ochranných látek tzv. imunoglobulinů. S tím souhlasí i Illek et al. (2019) kteří dodávají, že včasné podání kolostra zabezpečí výživu a zdraví telete. Proto by mělo být teleti podáno nejpozději do dvou hodin po narození. Teleti je nejlépe podat mlezivo od vlastní matky, a to především z nálezových důvodů-paratuberkulóza, salmonela (Debergh, 2018).

Dále je možné zkrmovat zamražené kolostrum vysoké kvality od krav ze stejného prostředí. Zamražené mlezivo se musí rozmrazit šetrně, bez pomoci vysokých teplot, aby nedošlo k denaturaci bílkovin a k znehodnocení imunoglobulinů. Dále lze krmit kolostrum okyselené. Okyselení se provádí přidáním 2 až 3 ml 85% kyseliny mravenčí

na 1 litr mleziva. Při pokojové teplotě lze takto konzervované kolostrum zkrmovat 3 až 4 dny, při uskladnění v chladničce až několik týdnů (Staněk et al., 2018).

Z důvodu pasivní imunity je třeba teleti na první napojení podat 3 až 4 litry. Toto množství je ovšem výrazně vyšší než množství přijatého mleziva při sání. Podání mleziva jícní sondou (viz příloha č. 1) je vhodným řešením. Kvalitu a složení kolostra ovlivňuje mnoho faktorů: individualita zvířete, plemeno, pořadí laktace, výživa ke konci březosti, délka doby stání na sucho a stájové prostředí (Urban et al., 1997). Složení mleziva je pro stanovení růstového potenciálu a budoucí produkce telete velmi důležité (Wynn et al., 2009).

Z důvodu nevyvinutých předžaludků u novorozených telat, kdy je plně funkční pouze slez, je vhodné množství mléka ke krmení odměřit. Vypije-li tele více mléka najednou, dostane se mu do střev. Ve střevech zkysne a vyvolá průjem. V mlezivovém období je vhodné tele napájet třikrát až čtyřikrát denně, při dávce 1,7 litru na jedno napojení. Teplota kolostra při napájení by měla být 38 °C až 39 °C. K napájení mohou být použity misky či struky (Urban et al., 1997).

1.2.2 Období mléčné výživy

Obdobím mléčné výživy je období, kdy je telatům zkrmováno zralé mléko, které je po mlezivu druhým přirozeným zdrojem živin v optimálním složení. Jeho vysoká nutriční hodnota se projevuje vysokou stravitelností 97-98 % a využitelností všech živin a minerálních látek (Urban et al., 1997).

Zralé mléko se telatům zkrmuje od 6. dne po narození, krmí se dvakrát denně a průměrné množství je 6 litrů za den. Sharon et al. (2020) ve své práci uvádí, že chovatelé obvykle krmí co nejmenší množství mléka, aby se zvýšil příjem koncentrovaného krmiva, tj. startéru a snížil se věk při odstavu. Telata musí mít neustálý přístup k čerstvé vodě a k objemným krmivům (Urban et al., 1997).

V období mléčné výživy jsou velmi častým problémem průjmová onemocnění, která jsou nejčastěji alimentárního původu. Obvykle se dostávají mezi pátým a sedmým dnem. Zkrmování okyselených mléčných nápojů je jednou z možností, jak těmto průjmům zabránit (Urban et al., 1997).

Dle Urbana et al. (1997) lze období mléčné výživy rozdělit na tři typy. Prvním typem je napájení telat mlékem vlastní matky. Tento způsob napájení je z hlediska obsahu a složení aminokyselin a globulinů nejpřirozenější. Další metodou je napájení telat mlékem od kojné krávy (dojnice s atypickým vemenem, schopná přijmout cizí

tele, s užitkovostí nejméně 8 kg mléka za den). Jedné kojně krávy jsou přidělena 2 až 3 telata. Dále lze telatům podávat netržní mléko (mlezivo, mléko starodojných krav atd.).

Tabulka 1.1: Složení mleziva a zralého mléka holštýnského skotu (Urban et al., 1997)

Ukazatel	Mlezivo – pořadí dojení po porodu					Zralé mléko
	1.	2.	3.	4.	5.	
Specifická hmotnost	1,056	1,040	1,035	1,033	1,033	1,032
pH	6,32	6,32	6,33	6,34	6,33	6,50
Sušina (%)	23,90	17,90	14,10	13,90	13,60	12,90
Tuk (%)	6,70	5,40	3,90	4,40	4,30	4,00
Bílkovina (%)	14,00	8,40	5,10	4,20	4,10	3,10
Kasein (%)	4,80	4,30	3,80	3,20	2,90	2,50
Albumin (%)	0,90	1,10	0,90	0,70	0,40	0,50
Imunoglobuliny (%)	6,00	4,20	2,40	-	-	0,09
Imunoglobuliny (g/100 ml)	3,20	2,50	1,50	-	-	0,06
Laktoza (%)	2,70	3,90	4,40	4,60	4,70	5,00
Popeloviny (%)	1,11	0,95	0,87	0,82	0,81	0,74

Z důvodu vysoké ceny mléka je na mnohých farmách mléko nahrazováno mléčnými krmnými směsmi – MKS. Při zkrmování MKS se musí sledovat obsah živin a skladba komponentů, musí se dodržovat koncentrace zkrmovaného mléčného nápoje či doporučený věk telat pro zahájení zkrmování. MKS se rozmíchá v teplé, zdravotně nezávadné vodě a krmí se při teplotě 39 °C (Urban et al., 1997).

Od 7. dne po narození je nutné telatům předkládat startér v neomezeném množství (Doležal et al., 2008). S tímto názorem se rozchází Urban et al. (1997), kteří u jaloviček doporučují podávat tyto startéry limitovaně. S cílem maximálně stimulovat příjem objemných krmiv. Býčkům naopak doporučují zkrmovat tyto směsi ad libitum, za účelem maximálního využití jejich růstové schopnosti.

Startér ve formě granul a zrnin stimuluje rozvoj papil v bachoru. Tele je možné od mléka odstavit přijme-li 0,6 kg startéru denně. Během týdne se zvýší příjem na 1 až 1,2 kg za den. Při příjmu 2 kg startéru za den se začne tele navykat na objemná

krmiva, tj. seno, siláž a senáž. Seno a jiná objemná krmiva není vhodné zkrmovat dříve než od 2,5 měsíce stáří tele. Příliš časně zkrmování objemných krmiv snižuje využití živin z krmné dávky u dospělého zvířete. Objemná krmiva urychlí zvětšení otvoru z čepce do slezu a tím se zrychluje pasáž tráveniny z předžaludků do slezu (Brouček a Šoch, 2008).

1.2.3 Období rostlinné výživy

Na krmiva rostlinného původu navykáme telata již v období mléčné výživy. Podle obsahu živin je rozdělujeme na koncentrovaná (doplňkové jadrné směsi neboli startéry) a objemná (kukuřičná siláž, senáž, seno). Objemná krmiva zkrmována telatům musí být vždy té nejvyšší kvality (kvalitní luční seno, bílkovinné senáže, kukuřičná siláž s vyšším obsahem sušiny, zelená píče). Konzumací těchto krmiv je zajištěn příjem vlákniny, která má vliv na funkci předžaludků (Urban et al., 1997). Objemná krmiva jsou telata schopná plně trávit od 3. měsíce po otelení, kdy už mají naprosto funkční bachor (Wynn et al., 2009).

Koncentrované jadrné krmivo je vzhledem k nedokonalému vývoji jednotlivých částí předžaludků nepostradatelným krmivem rostlinného původu. Obsahuje větší množství lépe stravitelných živin a méně vlákniny a vody. Ve výživě telat má toto krmivo význam především ve věku 3 až 5 měsíců. Množství přijatého koncentrovaného krmiva rozhoduje o intenzitě růstu telat (Urban et al., 1997).

1.3 Ustájení telat

Systém ustájení je pro telata stejně důležitý jako výživa či technika chovu. Ustájení musí chránit tele před klimatickými podmínkami. Správné ustájení nemůže nahradit špatnou výživu a management, ale nevhodné ustájení může efektivnost správné výživy a dobrého managementu výrazně snížit (Brouček a Šoch, 2008).

Tele ustájené v prostředí, ve kterém se cítí dobře, může využít živiny krmné dávky pro růst. Naopak tele ustájené v nevyhovujících podmínkách využívá větší část živin na vypořádání se s různými stresovými faktory prostředí. Má snahu se pohybovat a odpočívat jen na místech sušších a teplejších. Škodlivé plyny a zvýšená prašnost prostředí mohou přímo ovlivňovat imunitní systém zvířete a tím zvyšovat náchylnost k nemocím (Doležal et al., 2008).

Během dne potřebují telata dostatek přirozeného světla a dostatečné osvětlení musí být zajištěno i v ranních a nočních hodinách. Pokud je potřeba musí se využít umělého osvětlení i během dne. Osvětlení je třeba zajistit po dobu 9-14 hodin za den, maximálně po dobu 16 hodin za den (Hutla, 1998).

1.3.1 Venkovní individuální boxy (VIB)

Odchov telat ve venkovních individuálních boxech (viz příloha č. 2) tzv. vzdušný odchov telat je velmi vhodný a v poslední době nejrozšířenější způsob odchovu v mlezivovém období a v období mléčné výživy. Odchov touto metodou vychází z poznatků o stimulaci životně důležitých mechanismů (termoregulační, fyziologické a biochemické) působením nízkých teplot (Bouška et al., 2006). Hlavní výhodou tohoto typu ustájení je dostatečné větrání a minimální pravděpodobnost přenosu infekce z telete na tele (Coleman et al., 1996).

Telata se do venkovních boxů přesouvají ihned po narození. Musí být ovšem důkladně osušená, ošetřená a napojená mlezivem (Bouška et al., 2006). Drevjany et al. (2004) dodávají, že boudy pro novorozená telata je nutné vydesinfikovat a řádně nastlat. Včasný přesun snižuje možnost přenosu rané infekce ze zamořeného stájového prostředí (Bouška et al., 2006). Podle Drevjany et al. (2004) je v zimním období nezbytné do boxu umístit infralampu, aby teplota neklesla pod 13 °C.

Jedná se o přístřešek s minimálním rozměrem 120x120x120 cm se vstupním otvorem 40 (60)x100 cm s odnímatelnou spádovanou střechou (Bouška et al., 2006). S tím, ale nesouhlasí McFarland (1996). Ten uvádí, že plocha na jedno tele v boudě 1,2x1,2 m může být tolerována pouze při sezónním odchovu v letním období, jako ochrana před sluncem, ale ne v zimě. Venkovní výběh s rozměry min. 120x120 cm a výškou hrazení min. 110 cm. Součástí výběhu je krmíště (voda, mléko, startér), které by mělo být kryté. Venkovní část boxu by měla být nezakrytá pro přístup slunečního záření k teleti (tvorba vitamínu D). Ochrana před deštěm či sněhem může být řešena snímatelnou stříškou či stahovací roletou. Na výrobu VIB lze využít přírodní materiál (dřevo, překližku) nebo syntetický materiál (plasty, plachty). Nedoporučují se betonářské ocelové sítě, které při nízkých teplotách mohou způsobit teleti zranění. Zásadou je, že box musí umožnit snadný přístup k teleti, jednotlivé boxy musí být v takové vzdálenosti, aby se telata nemohla navzájem olizovat

(Macaulay et al., 1995; Bouška et al., 2006). Doležal et al. (2008) k tomu dodávají, že stěny kotev nesmí být celistvé, aby neznemožnily vizuální kontakt mezi telaty.

Venkovní individuální boxy by mělo být možné po vyskladnění telat přesunout na nové místo a tím zajistit nezbytnou dezinfekci podkladu (Bouška et al., 2006; Brouček a Šoch, 2008).

1.3.2 Profylaktoria

Profylaktoriem se míní prostor, pro novorozená telata, oddělený od porodny. Telata zde tráví 7 až 14 dní po narození. Této metody ustájení se v současné době příliš nevyužívá (Bouška et al., 2006).

1.3.3 Venkovní skupinové přístřešky

Jedná se o skupinový způsob ustájení telat, v době po mlezivovém období až do odstavu. Krytá část přístřešku (viz příloha č. 3) navazuje na venkovní výběh s krmištěm. Minimální rozměr je 300x400 cm, plocha na jedno tele min. 1,5 m². Výběh ať už se zpevněnou nebo nezpevněnou podlahou musí být vždy nastýlaný. Velikost skupin v jednom přístřešku se pohybuje v rozmezí 5–10 kusů zvířat. Nevýhodou tohoto typu ustájení je zvýšená možnost přenosu infekčních chorob (Urban et al., 1997; Bouška et al., 2006). Albright (1987) k tomu doplňuje, že ve skupině je vhodné ustájit párový počet telat, protože zvířata mají tendence tvořit páry.

1.3.4 Teletníky

Ačkoli je význam teletníků na ústupu, jsou jako teletníky často využívány zastaralé zateplené objekty. Teletníky (viz příloha č. 4) musí být řešeny tak, aby bylo umožněno naskladňovat a vyskladňovat telata přibližně stejného věku a byl zachován turnusový provoz.

V teletnicích jsou telata ustájená buď to individuálně v boxech, anebo skupinově v kotevích, které jsou stlané. Krmení individuální, minimálně 2x denně nativním mlékem, popřípadě sušeným mlékem. Startér a objemná krmiva ad libitum.

Výhodou tohoto typu ustájení je lepší pracovní prostředí pro ošetřovatele a lepší produktivita práce. Nevýhodou jsou špatné mikroklima, promoření objektu (stájová únava) a z toho vyplývající špatný zdravotní stav telat. Dále i vyšší investiční a provozní náklady (Bouška et al., 2006; Doležal et al., 2008). Doležal et al. (2008)

k tomu dodává, že do teletníků se stále častěji umísťují i telata bezprostředně po narození, což zcela určitě nepřispívá ke zvýšení chovného komfortu. Tento typ odchovu se vzdaluje od welfare podmínek chovu.

1.3.5 Venkovní skupinové boxy (VSB)

Tato technologie ustájení se využívá u telat cca od 3 měsíců, tedy u telat na rostlinné výživě. VSB (viz příloha č. 5) jsou nejčastěji dřevěné přístřešky s jednotlivými boxy (1 kráva – 1 box), krmným žlabem a napáječkami.

Ze zkušeností vyplývá, že je to nejlépe navazující technologie na VIB, investiční náklady oproti zatepleným stájím jsou třetinové, vyšší intenzita růstu, lepší zdravotní stav zvířat a rychlá a snadná výstavba. Nevýhodou, v horších klimatických podmínkách (déšť, sníh), jsou ztížené pracovní podmínky (Bouška et al., 2006).

1.3.6 Přístřešky

Přístřešek je objekt, jehož jedna stěna je otevřená. V přístřešcích chováme telata již odstavená, tedy na rostlinné výživě. Přístřešků je několik variant. Mezi nejzajímavější patří posuvné přístřešky a přístřešky se spádovými podlahami. Dále jsou přístřešky s boxovým ustájením, přístřešky s hlubokou podestýlkou a přístřešky z adaptovaných kůlen či skladovacích objektů.

Přístřešek posuvný není stabilně fixován k podkladu, ale je na ližinách. Součástí je krmný a napájecí žlab, v bocích přístřešku jsou otvory pro nastýlání. Část zadní stěny je výkyvná, čímž je při čelním posunu zajištěn mechanický odkliz hnoje. Principem ustájení v přístřešku se spádovými podlahami je, že podestýlka se nastýlá na podlahu se sklonem 7–10 % a to jen na jeho vrchol. Podestýlka se tak neustále sesouvá směrem ke krmišti, a tím dochází k pravidelné obměně podestýlky (Bouška et al., 2006).

1.3.7 Zateplené stáje

Nedostatkem odchovu telat v zateplených stájích je nevyhovující mikroklima, které je dáno nedostatečnou měrnou kubaturou (m^3/kus). Nejpřirozenějším způsobem odchovu je odchov telete u matky. Tohoto typu odchovu se využívá především v chovu masného skotu, u mléčných plemen skotu se používá v ekologickém chovu (Bouška et al., 2006; Brouček a Šoch, 2008).

Metoda odchovu telat u kojných krav se z důvodu velké náročnosti a nepříznivé ekonomiky v současné době příliš nevyužívá (Bouška et al., 2006).

1.4 Kolostrum

1.4.1 Charakteristika a význam kolostra

Kolostrem či mlezivem je označován první sekret získaný z mléčné žlázy po otelení (Weaver et al., 2000; Wynn, 2009; Reece, 2011; Cimpean et al., 2019). Kravské kolostrum je žluté barvy, husté, s pH 6,4 (Puppel et al., 2019). Tvorba mleziva je zahájena přibližně 3 až 4 týdny před otelením (Cimpean et al., 2019). Je to první krmivo, které podáváme teleti po narození (Urban et al., 1997). Mlezivo obsahuje proteiny, aminokyseliny, sacharidy, tuky, mastné kyseliny, vitamíny, minerální látky a řadu biologicky aktivních látek. Nejvýznamnější je obsah imunoglobulinů (protilátek) nezbytných pro zajištění životaschopnosti telat a k vytvoření jejich imunitního systému (Urban et al., 1997; Kehoe et al., 2007; Reece, 2011; Debergh, 2018; Illek et al., 2019).

Mlezivo je pro mláďata přežvýkavců velmi důležité. U krav se vyskytuje typ placenty, která se nazývá syndesmochoriální. U tohoto typu placenty jsou zachovány všechny vrstvy (bariéry), které brání přenosu protilátek a živin. Tele je tedy po narození odkázáno na jejich získání z kolostra (Marvan et al., 2011).

Obranyschopnost organismu nezajišťují jen imunoglobuliny, ale taktéž laktoferin, lysozym, antimikrobiální peptidy, defenziny a laktoperoxidáza. Další důležitou složkou mleziva jsou růstové faktory (inzulinu podobné faktory, epidermální růstový faktor, imunoregulační faktor), hormony T3 a T4, inzulin, somatotropin, enzymy gama-glutamyltransferáza, fosfatázy, glutathionperoxidáza a antitrypsin (Sharma et al., 1999; Blum et Hammon, 2000; Elfstrand et al., 2002; McGrath et al., 2016; Illek et al., 2019).

Střevní sliznice umožňuje vstřebávání imunoglobulinů bez předchozí aktivace trávicími enzymy pouze 24 až 36 hodin po narození. Za 12 hodin po narození klesá obsah imunoglobulinů v kolostru na 40 %, za 24 hodin na 30 %, po 48 hodinách na 10% a po 72 hodinách na 2 % původní koncentrace (Urban et al., 1997). Illek et al. (2019) k tomu dodávají, že právě z důvodu klesající koncentrace protilátek musí být mlezivo teleti podáno v co nejkratší době po narození. Tak jako s postupujícím časem klesá obsah protilátek, s přibývajícím nádoji klesá i koncentrace

ostatních složek mleziva (Kemler et al., 1975; Weaver et al., 2000). Urban et al. (1997) jsou názoru, že při nadbytku mleziva je vhodné zamrazit jen mlezivo z prvního nebo druhého nádoje, které má vysoký obsah protilátek. S tímto tvrzením tak úplně nesouhlasí Illek et al. (2019), kteří zamrazování mleziva již z druhého nádoje nedoporučují. Debergh (2018) „*Čím rychleji podojíte krávu po otelení, tím více protilátek mlezivo obsahuje.*“



Obrázek 1.1: Tele napájené mlezivem (<https://www.agropress.cz/mlezivo-skotu/>)

Význam mleziva spočívá v jeho schopnosti chránit telata před nemocí. Nízká hladina protilátek snižuje odolnost organismu bránit se patogenním mikroorganismům (Urban et al., 1997). Další význam mleziva spočívá v aktivaci peristaltiky střev – vyloučení střevní smolky (Puppel et al., 2019). Nepodáme-li teleti mlezivo včas, dojde k negativnímu ovlivnění kolostrální imunity a tele nepřijme dostatečné množství živin nezbytných pro růst, zdraví a vývoj (Illek et al., 2019).

1.4.2 Imunoglobuliny obsažené v kolostru

Imunoglobuliny neboli protilátky jsou obsažené v gamaglobulinech. Globuliny ($\alpha 1$, $\alpha 2$, $\beta 1$, $\beta 2$ a γ) spolu s albuminem a fibrinogenem patří do skupiny plazmatických bílkovin. Imunoglobuliny jsou produkovány B-lymfocyty. Známe několik typů imunoglobulinů: IgG, IgE, IgA, IgM a IgD. U zvířat je nejvíce zastoupen imunoglobulin G. Kromě hlodavců a primátů závisí získání těchto protilátek na včasném podání mleziva (Reece, 2011).

Imunoglobuliny obsažené v mlezivu zajišťují mláďatům přirozenou pasivní imunitu (Puppel et al., 2019). Alfa a beta globuliny slouží jako půda pro nové látky a mají taktéž funkci transportní (Reece, 2011).

Z imunoglobulinů je pro přežití telete nejdůležitější a nejvýznamnější IgG (Kehoe et al., 2007). Puppel et al. (2019) píšou, že bílkovinu mleziva tvoří 65-90 % IgG, 8–10 % IgM, 7-10 % IgA.

Každý typ protilátky má svou specifickou funkci ochrany. Imunoglobulin G má za úkol rozpoznat a inaktivovat patogen (bakterie, viry). IgG jsou přítomny v celém organismu, zejména ve vnitřních a vnějších sliznicích. Po narození jsou mládětem přijímány ze střev do krevního řečiště. Imunoglobulin A ochraňuje sliznice a inaktivuje cizorodou látku. Tyto protilátky se vyskytují ve sliznicích střev, očí a dýchacích cest. Imunoglobulin E chrání před parazitárními a alergickými reakcemi. Imunoglobuliny zajišťují taktéž lokální imunitu ve střevě, čímž chrání tele před průjmovými onemocněními (Blum et Hammon, 2000).

1.4.3 Kvalita kolostra

Kvalita mleziva není definována jen koncentrací imunoglobulinů, tj. imunologická kvalita, ale i jeho mikrobiologickou kvalitou. Kolostrum kontaminované mikroorganismy např. *Mycobacterium*, *Mycoplasma*, *Escherichia coli*, *Salmonella*, poskytne teleti nejen méně protilátek, ale je i zdrojem infekce. Patogeny se do mleziva mohou dostat ze samotné mléčné žlázy, v průběhu dojení nebo při jeho skladování (James et al., 1981; Smith et al., 1989; Spier et al., 1991; Butler et al., 2000; Stabel et al., 2004; McGuirk et Collins, 2004; Johnson et al., 2007). Johnson et al. (2007) k tomu dodávají, že tepelné ošetření mleziva před krmením při 60 °C po dobu 60 minut vede ke snížení koncentrace bakterií při zachování obsahu imunoglobulinů.

Jak ve své publikaci uvádí Quigley et Drewry (1998) krmení vysoce kvalitního mleziva sníží úmrtnost, posílí imunitu a prodlouží délku života zvířat.

Kvalita a složení mleziva je ovlivnitelná mnoha faktory např. plemennou příslušností, pořadím laktace, objemem nadojeného kolostra, dobou od otelení do podojení, zdravotním stavem, výživou vysokobřezích krav, nedostatečným napájením březích zvířat, nedostatečnou dobou stání na sucho, předčasným uvolněním mleziva, otoky vemene, mastitidami, stresem, zoohygienou a ustájením.

Práce různých autorů se v názoru na obsah protilátek u různých plemen skotu rozcházejí. Podle Maunsell (2014) jsou nejčastěji popisovány nižší koncentrace imunoglobulinů u holštýnského skotu. To souvisí s vysokým objemem získaného kolostra. S tímto názorem, ale nesouhlasí Staněk et al. (2017), kteří ve své publikaci

uvádí vyšší koncentraci protilátek u plemene holštýnského v porovnání s plemenem Český strakatý skot. Vysvětlují to tím, že zvířata jsou chována na různých farmách, s rozdílným managementem, odlišnou užitkovostí atd. Plemenná příslušnost tedy není hlavní faktor ovlivňující kvalitu mleziva.

Pořadí laktace naopak podle mnohých autorů kvalitu mleziva výrazně zlepšuje. Krávy na první laktaci mají nižší obsah protilátek než dojnice na třetí a vyšší laktaci (Morris et al., 2012). To ovšem neznamena, že prvotelky mají vždy nekvalitní mlezivo, které by se mělo automaticky vyřadit (Staněk et al., 2017).

Kvalita mleziva bývá spojována s jeho množstvím (Maunsell, 2014). Kolostrum o objemu do 8 litrů má vyšší koncentraci protilátek než mlezivo v množství nad 8 litrů. Z toho vyplývá, že množství vyprodukovaných imunoglobulinů je u všech krav obdobné. Podstatné je, do jak velkého objemu se protilátky naředí (Pritchett et al., 1991; Staněk et al., 2017).

K dalším faktorům ovlivňující kvalitu řadíme dobu od otelení do podojení. Složení mleziva se v průběhu času výrazně mění. Mlezivo získané z prvního nádoje po otelení je nejdůležitější. Toto kolostrum obsahuje vysokou koncentraci bílkovin, tuku, minerálních látek a vitamínů (Illek et al., 2019). Dojnice podojená do čtyř hodin po porodu má v mlezivu vyšší koncentraci protilátek, než kráva podojená později (Staněk et al., 2017). Drevjany et al. (2004) k tomu dodávají, je-li první podojení od otelení oddáleno, dojde ke zpětné resorpci Ig z mléčné žlázy do krevního řečiště.

Zdravotní stav zvířete v období stání na sucho velmi výrazně ovlivňuje kvalitu mleziva a životaschopnost novorozených telat (Debergh, 2008; Wynn et al., 2009). Studie provedené Gulliksenem et al. (2008) ukázala, že existuje vztah mezi sníženou koncentrací imunoglobulinů v kolostru a počtem somatických buněk.

Období stání na sucho zkrácené na 40 dnů nemá žádný negativní vliv (Shoshani et al., 2014). Negativní dopad na kvalitu mleziva má zkrácená doba stání na sucho <21 dní, nebo úplné vynechání procesu zaprahování (Verweij et al., 2014).

Jsou-li dodrženy normy potřeb živin, různé krmné dávky nemají významný vliv na kvalitu protilátek v kolostru (Dardillat et al., 1978; Nowak et al., 2012). Pozitivní efekt na kvalitu a objem mleziva byl popsán u vybraných mikroprvků a vitamínů (Sikka et Lal, 2006). Např. nedostatek selenu v krmné dávce zapříčiní mlezivo chudé na protilátky (Debergh, 2018).

Podle Urbana et al. (1997); Morrilla et al. (2015) je kontrola kvality kolostra před jeho podáním telatům prevencí před chybami, které mohou vznikat napojením

nekvalitním mlezivem. Naopak Debergh (2018) tvrdí, že kontrola kvality mleziva není tak důležitá. Větší význam má stanovení hladiny protilátek z krve telat.

Podle Rinckera et al. (2011) je rozlišování mleziva s vysokou koncentrací imunoglobulinů od mleziva s nízkou hladinou protilátek problematické. Přesto je k hodnocení kvality kolostra k dispozici celá řada metod (Oyeni et Hunter, 1978). Měření na farmě musí být spolehlivé, přesné, snadno proveditelné a levné (Oyeni et Hunter, 1978; Fleenor et Stott, 1980).

Nejpřesnější metodou hodnocení obsahu IgG v mlezivu je metoda RID (radiální imunodifúze) (Oyeni et Hunter, 1978; Biemann et al., 2010). McGurik et Collins (2004) dodávají, že kvalitní mlezivo, měřeno metodou RID, obsahuje minimálně 50 mg IgG/ml. Radiální imunodifúze je laboratorní posouzení, které je časově i cenově náročné. Ke stanovení výsledků vyžaduje cca 18 až 24 hodin. Jako takové je ve faremních podmínkách nevhodné (Biemann et al., 2010).

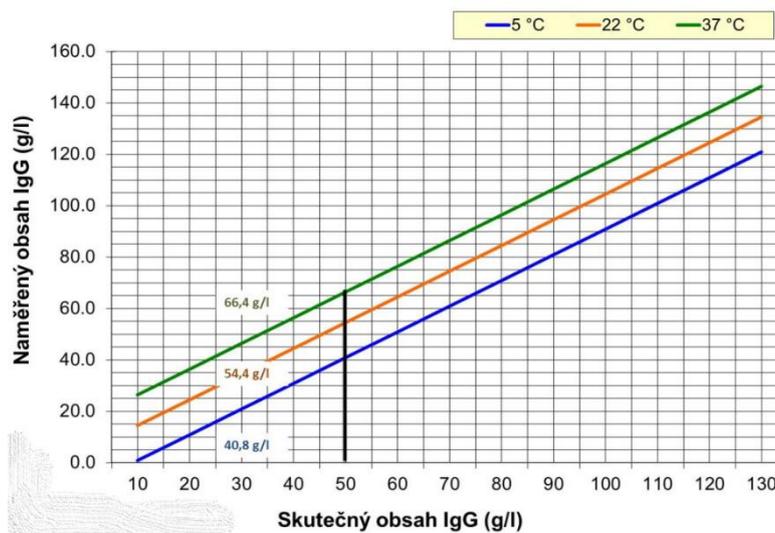
Na farmě je vhodným řešením využití hustoměru – kolostroměru (Fleenor et Stott, 1980; Biemann et al., 2010). Posouzení měrné hmotnosti mleziva kolostroměrem patří k nejjednoduššímu způsobu hodnocení jeho kvality ^[2].



Obrázek 1.2: Kolostroměr (<https://www.vetvlecek.cz/produkty-pro-kravy-a-telata/kolostralni-vyziva/>)

Vyhodnocení trvá jen několik minut. Princip hustoměru spočívá na odhadu měrné hmotnosti kolostra. Měrná hmotnost mleziva souvisí s celkovým obsahem bílkovin a imunoglobulinů (Weaver et al., 2000; Biemann et al., 2010). Optimální teplota mleziva při hodnocení je 20 °C až 22 °C (Bartier et al., 2015). Při teplotě nižší mohou být naměřeny hodnoty falešně vyšší a při vyšší teplotě bývají naměřeny hodnoty falešně nižší (Weaver et al., 2000). To, že jsou výsledky kvality ovlivnitelné teplotou kolostra je velkým nedostatkem (Bartier et al., 2015). Za vyhovující mlezivo je považováno kolostrum o hustotě vyšší než 1050 kg/m³. Mleziva o měrné hmotnosti větší než 1070 kg/m³ jsou hodnocena jako vynikající ^[2].

Graf 1.1: Výsledky zjištěné pomocí hustoměru při různých teplotách (Staněk et al., 2018)



Bartier et al. (2015) ve své práci uvádí, že vhodnějším prostředkem pro kontrolu kvality kolostra je refraktometr. Refraktometry se stupnicí Brix jsou specifickým nástrojem pro detekci kvality mleziva a jsou uživatelsky přívětivější. Podle Bielmanna et al. (2010), lze využít refraktometry jak optické, tak digitální. Morrill et al. (2015) k tomu dodávají, že jejich využití ve faremních podmínkách je čím dál větší.

Refraktometry nejsou citlivé na teplotu, zjištěná úroveň hladiny imunoglobulinů není tudíž zkreslená teplotou mleziva (Bielmann et al., 2010; Bartier et al., 2015). Na metodu zjištění hladiny IgG pomocí refraktometrů, na rozdíl od metody RID, nemá opakované zmrazení a rozmrazení mleziva žádný vliv (Morrill et al., 2015). Refraktometr je spolehlivý nástroj pro stanovení IgG v kolostru (Bartier et al., 2015).

Stupnice Brix původně sloužila k zhodnocení koncentrace sacharózy v roztoku. Jeden stupeň Brix odpovídá 1 g sacharózy ve 100 ml roztoku. U mleziva zhodnocuje jeho sušinu (Deelen et al., 2014). Za kvalitní je považováno kolostrum s hodnotou 21 % či 22 % Brix (viz příloha č. 6), což odpovídá 50 g imunoglobulinů v 1 litru mleziva (Quigley et al., 2013).

Další z možností, jak zhodnotit kvalitu mleziva je stanovením celkové bílkoviny, která by měla být vyšší než 120 g/l a stanovením imunoglobulinů pomocí glutaraldehydového testu. Kvalitní kolostrum se při použití 7% roztoku glutaraldehydu a při pokojové teplotě do 5 minut vysráží ^[2].

1.5 Celková bílkovina v krevním séru telat

K hodnocení pasivního přenosu imunity bylo vyvinuto mnoho testů. Radiální imunodifúze či ELISA testy jsou jediné metody, které přímo měří koncentraci IgG v krevním séru. Všechny ostatní dostupné testy, včetně celkové bílkoviny v séru refraktometrií, zkouškou zákalu siřičitanem sodným či síranem zinečnatým, odhadují koncentraci IgG v séru na koncentraci celkových globulinů nebo jiných proteinů, jejichž pasivní přenos je spojen s přenosem IgG (Weaver et al., 2000).

Měření celkové bílkoviny v krevním séru je nepřímým měřítkem koncentrace IgG. Nedostatečná koncentrace protilátek vede k selhání pasivní imunity (Bielmann et al., 2010). Adekvátní koncentrace imunoglobulinů v krvi telat souvisí s jejich životaschopností (Puppel et al., 2019). Většinou hynou zvířata s nižší hladinou protilátek v krvi (Urban et al., 1997).

1.5.1 Refraktometr

V podmínkách faremního provozu je na měření celkové bílkoviny v séru využívána metoda refraktometrií. Odběry krve se provádí u telat od 2. do 7. dne po narození. Krev je odebrána z jugulární žíly do tzv. hemosek. Krev nechat 24 hodin při pokojové teplotě vysrážet (viz příloha č. 7). Před vlastním vyhodnocením je nutné optické i digitální refraktometry zkalibrovat. Na šikmý hranol optického nebo do měřicí jamky digitálního refraktometru kápnout 1 kapku pitné či destilované vody, poté u optického refraktometru kalibračním šroubovákem nastavit rozhraní na nulovou hodnotu u digitálního stisknout tlačítko k automatické kalibraci (Staněk et al., 2016).



Obrázek 1.3: Optický refraktometr (<https://cs.wikipedia.org/wiki/Refraktometr>)



Obrázek 1.4: Digitální refraktometr (<https://www.refraktometr.cz/misco-vet-veterinarni-refraktometr>)

Za nedostatečné množství IgG v krvi je považována hladina imunoglobulinů <10 g/l nebo pokud je celková bílkovina v séru nižší než 5,2–5,5 g/dl, respektive 52–55 g/l (viz příloha č. 8) (Bielmann et al., 2010; Staněk et al., 2016).

K vyhodnocení celkové bílkoviny lze využít i refraktometry se stupnicí Brix. V takovém případě je za hraniční hodnotu považována 8,4 % Brix (Staněk et al., 2016). Podle Weavera et al. (2000) bylo prokázáno, že měření celkové bílkoviny v krevním séru refraktometrem má dobrou korelaci s koncentrací sérového imunoglobulinu měřeného radiální imunodifúzí.

1.5.2 Zkouška zákalu siřičitanem sodným

Tato metoda patří k základním laboratorním metodám. Princip této metody spočívá ve vysrážení sérových imunoglobulinů pomocí siřičitanu sodného. Vzniklý zákal se měří fotometricky. Za vyhovující koncentraci protilátek se považuje hodnota >15 až 20 jednotek ^[2].

1.5.3 Zkouška zákalu síranem zinečnatým

Princip této zkoušky je stejný jako zkouška zákalu se siřičitanem sodným. Pro faremní účely byla vytvořena přijatelnější forma testu.

Provádí se jako jednorázový test, při kterém se k 0,1 ml séra přidá 6 ml síranu zinečnatého. Po dobu 30 minut se nechá odstát při pokojové teplotě a poté se zkontroluje zákal. Tato metoda má ovšem své nevýhody. Test prokázal velmi špatnou specifitu, nízké procento správně klasifikovaných telat a dalším omezením je hemolýza (Weaver et al., 2000).

Výsledkem této zkoušky je buďto čirý opaleskující roztok, který poukazuje na nízkou koncentraci gamaglobulinů anebo zákal (dostatečná hladina gamaglobulinů) [2].

1.5.4 Stanovení GGT aktivity

Enzym gamaglutamyltransferáza se u přežvýkavců nachází především v hepatocytech a jeho stanovení je využíváno v diagnostice jaterních onemocnění [2]. Gamaglutamyltransferáza je produkována i buňkami v mléčné žláze. Koncentrace tohoto enzymu v séru je u telat napojených mlezivem vyšší, a to i ve srovnání s dospělými krávy. Hladina GGT po napojení mlezivem rychle stoupá. Za 24 hodin dojde k výraznému poklesu. Během dvou měsíců lze pozorovat jen pozvolnější pokles (Weaver et al., 2000). Uspokojivá hladina gamaglutamyltransferázy v krevním séru je u 2-6 denních telat $>10 \mu\text{kat/l}$ [2].

1.5.5 Test srážení glutaraldehydu

Původně byl tento test zaveden jako metoda detekce hypergamaglobulinemie u dospělého skotu. Tato metoda využívá skutečnosti, že se na proteinech vytváří nenabité aminoskupiny příčné vazby s aldehydovými skupinami tvořící viditelnou sraženinu. Glutaraldehydový test lze provést jak se sérem, tak s využitím plné krve.

Postup metody využívající sérum je následovný. 50 μl 10% glutaraldehydu přidat do 0,5 ml séra, nechat odstát 1 hodinu a poté zhodnotit tvorbu sraženiny (Weaver et al., 2000). Nedojde-li k rychlé a úplné koagulaci je to známka hypogamaglobulinémie [2]. Test za využití plné krve je obdobný s tím rozdílem, že k 50 μl 10% glutaraldehydu se musí přidat 1,5 ml krve. Tvorba sraženiny do 5 minut poukazuje na dostačující přenos pasivní imunity (Weaver et al., 2000).

1.6 Probiotika ve výživě telat

Zaživací trakt telat je při narození sterilní a patogeny se do něj dostávají z výkalů či z infikovaného prostředí. Odolnost střevní mikroflóry je pro životaschopnost mláďat jedním z rozhodujících faktorů. Rovnováha střevní mikroflóry telat bývá narušena v důsledku oddělení od matky, krmení mléčnými náhražkami, nedostatečného příjmu mleziva, vystavení stresu a užívání antibiotik. Tyto faktory

mohou vést k úhynům, se kterými souvisí ekonomické ztráty. Pravidelné podávání probiotik proto může pomoci ke zlepšení zdravotního stavu (Soto et al., 2011).

1.6.1 Historie probiotik

Simon et al. (2001) ve své studii píšou, že jako první na koncept probiotik upozornil Elie Metschnikoff, který se tak pokusil vysvětlit vysokou délku života obyvatelstva v Bulharsku. Ten konstatoval, že tito lidé konzumovali velké množství fermentovaných výrobků (kefirů) a v roce 1907 navrhl hypotézu, že bakterie v tomto speciálním mléčném výrobku může být schopna řídit bakteriální fermentační procesy ve střevech. V kefiru našel vysoké množství bakterie *Bacillus bulgaricus* a označil jí jako zodpovědnou za pozorované příznivé účinky. Dnes víme, že *Bacillus bulgaricus* je ve skutečnosti *Lactobacillus acidophilus*.

Termín probiotika poprvé vytvořili Lilly a Stilwell v roce 1965 v souvislosti s látkami produkovanými prvoky, které stimulovaly růst dalších organismů. Zájem o probiotika byl umocněn rostoucím množstvím moderních chorob, jako jsou novotvary, ateroskleróza, srdeční choroby, hypertenze či HIV (Kaur et al., 2002). V posledních dvou desetiletích byl probiotický koncept aplikován také na krmení zvířat (Simon et al., 2001).

1.6.2 Definice a význam probiotik

Pojem probiotika lze definovat mnoha způsoby. Jedna z nejrozšířenějších a nejpoužívanějších definic je označuje jako živé organismy, které při podání v dostatečném množství poskytnou hostiteli zdraví prospěšný účinek. Prospěšné účinky pro zdraví organismu zahrnují regulaci střevní mikroflóry a stabilizaci gastrointestinální bariéry (Fuller, 1989; Gaggia et al., 2010). Podle Reida (2016) jsou probiotika definovány jako kultury z jednoho či více kmenů mikroorganismů, nebo dokonce v kombinaci s prebiotiky nebo se synbiotiky, a to v živé či mrtvé formě.

Zákaz krmení antibiotik jako růstových stimulátorů je výzvou pro výživu zvířat a zvyšuje potřebu najít alternativní metody (Gaggia et al., 2010). Je třeba hledat životaschopné náhražky, které by dopomohly ke zlepšení přirozených obranných mechanismů zvířat (Williams et al., 2001). Jak uvádí Ohashi et Ushida (2009) právě probiotika jsou nyní považována za potenciální alternativu za antibiotika.

Všeobecně se uznává, že probiotika mají na lidský i zvířecí organismus prospěšné účinky. Aby mohly organismus příznivě ovlivnit, měla by ve střevním traktu přežít (Ohashi et Ushida, 2009). Probiotika mají schopnost udržet rovnováhu i aktivitu střevní mikroflóry a pro hostitelské zvíře jsou považována za prospěšné. Zdraví střev zlepšují tím, že stimulují vývoj prospěšné mikroflóry, zlepšují odolnost vůči patogenním bakteriím, zvyšují kapacitu zažívacího traktu, snižují pH a zlepšují slizniční imunitu. U dospělých jedinců mají pozitivní vliv na trávení vlákniny a celulózy (Williams et al., 2001; Uyeno et al., 2015). Kaur et al. (2002) k tomu dodává. Probiotika jsou prospěšné funkční složky potravin, používané terapeuticky i preventivně (průjmy). Zlepšují toleranci laktózy a posilují imunitu. Mohou mít také potenciál předcházet rakovině a snižovat hladinu cholesterolu v krvi.

Velká část studií je zaměřena na dopad zdravotního stavu (snížení výskytu nemocí, závažnost onemocnění), výskyt průjmů atd. především u krav a telat (Gaggia et al., 2010). Zdravá telata mají vyváženou střevní mikroflóru, která jim umožňuje adekvátní růst. Použití mikroorganismů s probiotickou kapacitou je alternativní metoda léčby a prevence některých chorob. Začlenění probiotik do výživy telat brání vzniku možné nerovnováhy v normální střevní mikroflóře a přispívá ke zlepšení růstu, ve stresových situacích a v prevenci průjmových onemocnění (Frizzo et al., 2010).

Probiotika jsou v chovu skotu běžně využívány jako látky podporující růst. Podle studie provedené Ülgerem (2019) podávání probiotik během mléčné výživy zlepší růstové schopnosti telat. Toto tvrzení je v rozporu s názorem Simona et al. (2001). Ti tvrdí, že statisticky významné zlepšení přírůstku hmotnosti a konverze krmiva jsou ojedinělé, hlavně kvůli rozdílným reakcím u jednotlivých zvířat. S tímto názorem se ztotožňují i Uyeno et al. (2015) nebo Renaud et al. (2019), podle kterých v současné době neexistují žádné věrohodné podklady podporující používání probiotik jako stimulantů růstu ani jako podpůrná léčba průjmových onemocnění.

1.6.3 Nejpoužívanější probiotické rody

Bakterie využívané jako probiotika (viz příloha č. 9).

Rod *Lactobacillus* zahrnuje více než 100 různých druhů, patřících do skupiny bakterií produkující kyselinu mléčnou. Mnohé z druhů jsou běžnou součástí střevní mikroflóry jak u lidí, tak u zvířat (Frizzo et al., 2010; Gaggia et al., 2010). Frizzo et al. (2010) uvádí, že použití bakterií mléčného kvašení jako probiotických

doplňků v lidské výživě je celosvětovým trendem v prosazování zdravé přírodní stravy.

Snížení výskytu průjmů u novorozených telat bylo podle Agarwala et al. (2002) dosaženo krmením fermentovaným mlékem s bakteriemi tvořící kyselinu mléčnou např. *Lactobacillus acidophilus* nebo se *Saccharomyces cerevisiae*. Mezi slibné probiotické druhy včetně již zmíněného *Lactobacillus acidophilus* řadíme *Lactobacillus johnsonii*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus gasseri*, *Lactobacillus plantarum* a *Lactobacillus rhamnosus* (Kaur et al., 2002).

Enterokoky jsou stejně jako laktobacily součástí gastrointestinálního traktu. U zvířat je ve střevní mikroflóře nejvíce zastoupen *Enterococcus faecium* (Gaggia et al., 2010). Za další důležitý druh je považován *Enterococcus faecalis* (Kaur et al., 2002).

Tyto mikroorganismy se využívají nejen jako probiotika, ale jejich využití je možné i v potravinářství nebo jako silážní aditiva (Gaggia et al., 2010). U přežvýkavců můžou bakterie rodu *Enterococcus* a *Lactobacillus* představovat prostředek k omezení acidóz (Uyeno et al., 2015).

Bakterie rodu *Bacillus* jsou grampozitivní sporulující mikroorganismy běžně se vyskytující v půdě, vodě a vzduchu. Jejich využití jako probiotik je velmi diskutovaným tématem. Několik druhů, kterých se využívá jako krmných doplňků, probiotik či přípravků na ochranu rostlin mohou způsobit otravy z potravin (Gaggia et al., 2010).

Simon et al. (2001) ve své studii uvádí, že bakterie tvořící spory rodu *Bacillus* spolu s rody *Enterococcus* a *Saccharomyces* jsou u zvířat nejčastěji využívanými probiotickými mikroorganismy.

Součástí střevní mikroflóry jsou taktéž kvasinky. Zástupce *Saccharomyces cerevisiae* je v přírodě velmi rozšířen a lze jej najít v rostlinách, ovoci a v půdě. Zásadní význam má ve fermentačních procesech (Gaggia et al., 2010). Uyeno et al. (2015) k tomu dodávají, že přežvýkavcům jsou podávány zejména za účelem zlepšení fermentace v bachoru.

Kmen *Saccharomyces boulardii* byl izolován ve slupce liči a je považován za poddruh *Saccharomyces cerevisiae* a využíván je především jako probiotikum pro přežvýkavce a prasata (Gaggia et al., 2010). Stella et al. (2007) ve své studii prokázali, že u dojnic kvasinky zlepšují zdravotní stav, příjem sušiny a denní nádoj.

Bifidobacterium je ve střevním traktu zvířat i lidí považován za jeden z klíčových rodů. Jeho přítomnost a množství je spojeno s dobrým zdravotním stavem hostitele. Mezi reprezentativní druhy patří *Bifidobacterium longum*, *Bifidobacterium breve*, *Bifidobacterium bifidum* a *Bifidobacterium infantis* (Kaur et al., 2002).

Význam Bifidobakterií spočívá v udržování rovnováhy mikroflóry v gastrointestinálním traktu a v ochraně proti patogenním infekcím. Často jsou využívány v potravinářství a ve farmaceutickém průmyslu (Gaggia et al., 2010).

1.6.4 Vlastnosti a mechanismus působení probiotik

Mikroorganismy využívající se jako probiotika musí splňovat následující kritéria (viz příloha č. 10). Probiotické bakterie musí být připravovány způsobem, aby zůstaly během přípravy a skladování stabilní a životaschopné. Musí mít schopnost přilnout k buňkám. Ve střevním traktu organismu musí být schopné přežít a množit se, tzn. do tlustého střeva se musí dostat v neporušené formě. Produkovat látky (kyseliny, bakteriociny) antagonistické k růstu patogenů. Na hostiteli by měly být zřetelné přímé i nepřímé příznivé účinky (zlepšení střevní mikroflóry). Jejich použití musí být zdraví neškodné (neinvazivní, nekarcinogenní a nepatogenní) (Fuller, 1989; Kaur et al., 2002).

Podle Ohashi et Ushida (2009) jsou probiotické doplňky výživy připravovány různým způsobem např. jako granulované krmivo, ve formě kapslí, prášku či jako pasta.

Způsoby působení probiotik používaných jako doplňkových látek v krmivech hospodářských zvířat nejsou příliš dobře popsány. Výzkum v této oblasti je zaměřen především na mikroorganismy využívaných ve výživě člověka. Vzhledem k velmi odlišnému původu využívaných mikroorganismů lze proto předpokládat i odlišný způsob působení (Simona et al., 2001). Kaur et al. (2002) ve své studii charakterizují základní princip mechanismu působení probiotických bakterií, podle kterého se tyto bakterie vážou na enterocyty a tím inhibují vazbu patogenů. Prospěšné bakterie navázané na enterocytech produkují inhibiční látky, mezi které patří bakteriociny, kyselina mléčná a toxické metabolity kyslíku. Z toxických metabolitů kyslíku má výroba peroxidu vodíku zásadní význam, protože v kombinaci se systémem laktoperoxidáza-thiokyanát je významným obranným mechanismem proti řadě bakteriálních patogenů.

Napojení probiotických bakterií k buněčným receptorům enterocytů také iniciuje signální události, které vedou k syntéze cytokinů. Produkce kyseliny máselné některými prospěšnými bakteriemi dále ovlivňuje přeměnu enterocytů a neutralizuje aktivitu některých karcinogenních látek např. nitrosaminů, které jsou produkovány metabolickou aktivitou komenzálních bakterií u organismů konzumující stravu s vysokým obsahem bílkovin (Wollowski et al., 2001).

Probiotika tvořená rodem *Lactobacillus* stimulují původní laktobacily a produkci mastných kyselin. Tato změna prostředí ve střevě přispívá k zachování zdraví hostitele. Probiotika mohou inicializovat imunitní odpovědi určitého vylučování cytokinů a IgA ve střevní sliznici (Ohashi et Ushida, 2009). Aby probiotikum ovlivnilo zdraví hostitele musí být schopné kolonizovat střevní trakt (Kaur et al., 2002).

Probiotická aktivita závisí na použitém rodu, druhu a kmeni (Timmerman et al., 2004; Ohashi et Ushida, 2009). Rozdíly v původní střevní mikrobiotice významně mění rozsah účinků probiotik. Ne všechna probiotika jsou vhodná pro každý druh zvířete či jedince (Ohashi et Ushida, 2009). Životaschopnost, počet naočkovaných mikroorganismů (Soto et al., 2011), načasování a doba podávání probiotik mohou být faktorem ovlivňující účinnost. Např. při akutním průjmu vyšší dávka probiotik podávaných na krátkou dobu je účinnější než dávky nižší (Sazawal et al., 2006). Dalším určujícím faktorem může být i věk zvířat (Siggers et al., 2007).

Hledání kmenů mikroorganismů, které mají vlastnosti vitamínů, aminokyselin, enzymů a antibiotických látek, má zásadní význam při vývoji inovativních probiotických léků (Paliy et al., 2020). Přístupem v probiotické medicíně by mohlo být použití směsí kmenů náležejících k různým rodům či druhům (Timmerman et al., 2004).

1.7 Průjmová onemocnění

Průjmová onemocnění jsou nejčastějším a nejzávažnějším zdravotním problémem telat v raném postnatálním období (Svensson et al., 2003; Cho et Yoon, 2014) ovlivňující téměř 19 % populace zvířat (Smulski et al., 2020). Katsoulos et al. (2020) k tomu dodávají, že průjmy jsou nejčastější příčinou úmrtnosti u novorozených telat.

Nejen z důvodů úhynů, ale také díky sníženým přírůstkům a zvýšeným výdajům na léčbu a prevenci dochází k velkým ekonomickým ztrátám v rámci celého chovu

(Sischo et al., 1990; Cho et Yoon, 2014). V jednotlivých chovech podle Illka (2018b) trpí průjmovým onemocněním 10 až 90 % telat, mortalita se pohybuje obvykle v rozmezí 3 až 15 %, ale v některých chovech může přesáhnout i 30 %.

Složení střevní mikroflóry se mění v závislosti na podmínkách prostředí a faktorech hostitele. Zaživací trakt zvířat je přirozeně kolonizován mikroorganismy běžně se vyskytujícími v prostředí (Kurzak et al., 1998). Frizzo et al. (2010) k tomu dodávají, že v intenzivním chovu, zejména v odchovu telat, je možnost získat přirozenou autochtonní mikroflóru silně snížena. V důsledku toho je možnost napadení patogeny výrazně zvýšena.

Na vzniku průjmových onemocnění se podílí celá řada faktorů od dietetických a chovatelských, až po infekce různými střevními patogeny (Illek, 2018a). Je známo více druhů patogenů (viry, bakterie či parazité) způsobující nebo přispívající k rozvoji průjmů. Prevalence výskytu jednotlivých patogenů se liší v závislosti na zeměpisném umístění farmy, managementu farmy či velikosti stáda (Cho et Yoon, 2014).

Obecně průjmová onemocnění způsobují v organismu tyto změny. Dehydrataci, metabolickou acidózu, hypoglykémii, sníženou funkci srdce a ledvin, hypotermii (Cho et Yoon, 2014; Illek, 2018b) a v důsledku sekundárního bakteriálního přemnožení v tenkém střevě může dojít k septikémii (Taylor et al., 2017). Jednou z jasně viditelných změn je i změna konzistence a zbarvení výkalů. Stolice nepříjemně zapáchá, může být s příměsí hlenu či krve. Postižení jedinci jsou zesláblí, apatičtí, mají snížený příjem vody a krmiva (Illek, 2018b).

1.7.1 Prevence

Při odchovu telat je velmi důležité předcházet patogenním i nepatogenním průjmům. Znalost patogenů je důležitá pro přesné posouzení současného stavu postižené farmy a ke stanovení dalších postupů (Cho et Yoon, 2014). Pokud jsou zvířata v této životní fázi nemocná, jejich růst je zpožděn, což ovlivňuje i budoucí produkci zvířat (Frizzo et al., 2010). Využívání vhodné preventivní strategie vedoucí ke snížení výskytu průjmů je nezbytnou součástí v odchovu telat (Smith, 2009).

V současné době je kontrola a prevence před průjmovými nemocemi založena především na zásadách welfare. Základní koncepce protokolu vedoucí k snížení výskytu průjmových onemocnění telat je založena zejména na snížení výskytu patogenů v prostředí tzn. udržovat čistotu prostředí (Cho et Yoon, 2014).

1.7.2 Léčba průjmových onemocnění

Průjmy můžou být pro novorozená telata fatální. Průběh onemocnění bývá velmi rychlý, diagnóza (viz příloha č. 11) a následná vhodná léčba je proto zásadní (Cho et Yoon, 2014). Včasné odhalení průjmujících telat a okamžitý zásah zvyšuje úspěšnost léčby (Katsoulos et al., 2020). Včasné podání terapeutik vede ke zmírnění negativních důsledků v případě, kdy nemoc již vypukla. Základním kamenem léčby průjmů je rehydratační terapie, která je nezbytná k doplnění tekutin a k poskytnutí výživné podpory (Smith, 2009).

Tekutinovou terapii je důležité zahájit včas tzn. v době, kdy je tele schopno přijmout tekutiny ještě samo. V opačném případě je možnost využití intravenózní rehydratační terapie. Při průjmech se doporučuje injekční aplikace vitamínu E, A a selenu, a to z důvodu zvýšené potřeby antioxidantů (Illek, 2018b). Léčba antibiotiky se doporučuje pouze v případě, že telata vykazují systémové příznaky nemoci nebo když se ve výkalech objeví krev (Constable, 2009). S tímto názorem souhlasí i Illek (2018b), který k tomu jen dodává, že použití antimikrobiálních přípravků aplikujeme pouze v kombinaci s nesteroidními antiflogistiky. Podle Cho et Yoon (2014) je z důvodu multifaktoriální povahy nemoci použití farmaceutických léčiv problematické.

Nejčastějšími patogeny způsobující průjmy u telat jsou *Rotavirus*, *Coronavirus*, *Cryptosporidium parvu* a *Escherichia coli*. Při takových průjmech je k léčbě nutné použít antibakteriální, antiprotozoální a imunomodulační látky. Nebo lze využít alternativní metody léčby např. prebiotika a probiotika, synbiotika nebo bylinné směsi a extrakty. Podpůrné účinky mají taktéž doplňky stravy s vitamíny a minerálními látkami (Cho et Yoon, 2014).

1.7.3 Neinfekční (nutriční) průjmová onemocnění

Jak píše Illek (2018a) hlavní příčinou neinfekčních průjmů je nízká úroveň chovatelské péče (nedostatky v krmení, v ustájení a nevhodná zoohygienu). Na vzniku neinfekčních průjmů se může dále podílet stres (Cho et Yoon, 2014). U telat nedostatečně napojených kvalitním kolostrem jsou gastrointestinální onemocnění běžná (Sharon et al., 2020). Extrémní povětrnostní podmínky jako jsou nízké teploty, déšť, silný vítr a vysoká vlhkost působí jako stresové faktory (Carroll et Forsberg, 2007). Novorozená telata nejsou schopna účinně regulovat tělesnou teplotu, když jsou vystavena extrémním povětrnostním podmínkám. To může

vyvolat podchlazení nebo hypertermii vedoucí k selhání imunitního systému (Cho et Yoon, 2014).

Takto vzniklé průjmy se označují jako dyspepsie. Dyspepsie se vyznačuje poruchou sekrece, resorpce a motoriky slezu a střev. Projevuje se nechutenstvím a průjmy s následnou dehydratací. Odstranění vyvolávající příčinu je základním řešením těchto průjmů (Illek, 2018a).

1.7.4 Infekční průjmová onemocnění

Mnohem častějšími a závažnějšími průjmy jsou průjmy infekční. Ty vznikají nedostatečnou pasivní imunitou, v důsledku dyspepsie, ale především vznikají v chovech s nízkou úrovní hygieny. Za infekční průjmy jsou zodpovědné virové, bakteriální a plísňové mikroorganismy či protozoa (Illek, 2018a).

Viry

- Za nejběžnější virové původce průjmů u telat je považován rod *Rotavirus*, který se podílí až na 50 % vzniklých průjmů (Illek, 2018a). Virus patří do čeledi *Reoviridae* (Choe et Yoon, 2014). V prostředí je odolný, infekce schopný více než půl roku, s krátkou inkubační dobou (12-24 hodin). Po nakažení se ve velmi krátké době začne vylučovat výkaly. K nákaze dochází z prostředí a u novorozenečků telat krátce po narození (v několika hodinách či dnech). Nejvíce jsou infikována telata 5 až 14 dnů po narození (Cho et Yoon, 2014; Illek, 2018a).
- *Coronaviry* u skotu jsou rozšířeny celosvětově. Tento patogen je z rodu *Betacoronavirus* (Decaro et al., 2008). Protilátky v krvi lze zjistit téměř u všech zvířat. Průjmy způsobené těmito viry se vyskytují ve 3-20 % případů. Většinou jsou postižena telata v 7 dnech po otelení. Inkubační doba je 20-36 hodin. Po nákaze je v prvních dnech vir vylučován spolu s výkaly (Illek, 2018a). Virová infekce se projevuje třemi způsoby. Prvním symptomem jsou průjmy u telat v 1. až 2. týdnu po narození. U dospělých zvířat se projevuje úplavicí a hemoragickým průjmem. A u obou kategorií se mohou objevit respirační problémy. Infekce začíná v tenkém střevě a obvykle se šíří celým tenkým i tlustým střevem (Cho et Yoon, 2014). *Bovinní rotavirus* a *bovinní*

koronavirus jsou hlavními střevními patogeny odpovědnými za průjmy u telat. Jsou rozšířeny jak u mléčného, tak u masného skotu po celém světě a způsobují obrovské ekonomické ztráty (Singh et al., 2020).

Bakterie

- *Escherichia coli* je v prvních dnech života telat jedním z nejčastějších bakteriálních patogenů. *E.colli* bývá součástí smíšené infekce. U telat se vyskytují 4 skupiny *E.colli* vykazující různý typ patogenity (Illek, 2018a). Podle Nataro et Kaper (1998) a Kaper et al. (2004) bakterii lze na základě virulence rozdělit do šesti skupin – enterotoxigenní, produkující shiga toxin, enteropatogenní, enteroinvazivní, enteroagresivní, enterohemoragická.
- Salmonelózy jsou dalším velmi závažným onemocněním. U telat jsou nejčastějšími původci *Salmonella dublin*, *Salmonella typhimurium* a *Salmonella enteritidis*. Infekce má širokou škálu příznaků, od asymptomatických až po klinické (Cho et Yoon, 2014). Průjmy můžeme pozorovat u telat starších 2-8 týdnů, především v chovech se špatnou hygienou. Onemocnění se vyznačuje akutním, někdy i chronickým průběhem (Illek, 2018b). Podle Cho et Yoon (2014) jsou akutní průjmová onemocnění nejčastěji spojena se *Salmonella typhimurium* a systémová onemocnění se *Salmonella dublin*. Při akutní formě dochází k průjmům, sepsi a k rychlým úhynům. Zvíře s chronickým průběhem se stává přenašečem salmonelózy (Cho et Yoon, 2014; Illek, 2018b).
- Za průjmová onemocnění, způsobená klostridiami, u telat je zodpovědná bakterie *Clostridium perfringens* (Illek, 2018a). Jedná se o grampozitivní, sporulující, anaerobní bakterii, která zapříčiňuje mnohé z nemocí savců a ptáků (Van Immerseel et al., 2004). Tato bakterie je běžnou součástí střevní mikroflóry. Chyby v krmění (vysoký příjem N-látek, píče kontaminovaná zeminou) onemocnění vyvolají. Průjmová onemocnění způsobená klostridiami se mohou projevit u telat do stáří 14 dnů. V tomto věku nejsou telata schopna trávit rostlinnou bílkovinu a tím dojde k narušení běžného zastoupení ve střevní mikroflóře. Tato změna se označuje jako tzv. dismikrobie. V tomto okamžiku se klostridie ve střevě začnou rozmnožovat. *Clostridium perfringens*

tvoří toxiny poškozující ledviny a játra, vyvolávají hemoragickou enteritidu a průjem. Infekční enterotoxemie se vyskytuje zřídka. Má ale perakutní a akutní průběh. Průběh onemocnění je někdy tak rychlý, že se nestačí průjem ani objevit. Zvířata přestanou přijímat krmivo, zvětší se objem břicha, mohou se přidat kolikové bolesti či tonicko-klonické křeče a tele poté uhynie (Illek, 2018a).

Parazité

- Kokcidióza se poměrně často objevuje u telat ve věku 2-4 měsíců. U mladých zvířat se v zanedbaných chovech může projevit s chronickým průběhem trvajícím až do stáří 1 roku. U skotu je nejčastějším původcem kokcidiózy *Eimeria bovis*, *Eimeria zuernii* a u starších telat *Eimeria alabamensis*. Onemocnění má akutní, subakutní a chronickou formu. Akutní průběh je nejčastější formou onemocnění. Příznakem jsou zvýšené teploty, vodnaté průjmy (mohou být i s příměsí hlenu a krve). Nepřestávající průjmy vedou k rychlé dehydrataci, hubnutí a následně k úhynu. Příznaky chronické formy onemocnění jsou obdobné jen s pozvolnějším průběhem. Tele zaujímá nefyziologický postoj, hubne a pokud není včas zahájena terapie zvíře uhynie (Illek, 2018a).
- *Cryptosporidium parvum* je parazitární prvok, který je často spojován s onemocněním gastrointestinálního traktu jak u lidí, tak u novorozených telat. Infikovaná telata mohou být bez příznaků nebo se u nich naopak může projevit silný průjem s následnou dehydratací (Fayer et al., 1998). Existuje přibližně 24 druhů kryptosporidií (Fayer, 2010). U skotu se běžně vyskytují *Cryptosporidium parvum*, *Cryptosporidium bovis*, *Cryptosporidium ryanae* a *Cryptosporidium andersoni*. Kryptosporidioza se řadí mezi zoonózy (Chalmers et al., 2011). Z hostitele spolu s výkaly odchází oocysty, které za příznivých podmínek mohou ve vnějším prostředí přežít více jak měsíc. Tyto silnostěnné oocysty jsou velmi odolné vůči většině dezinfekčním prostředkům. Prostředí kontaminované oocystami může být zdrojem infekce pro zvířata i lidi (Cho et Yoon, 2014).

2 Materiál a metodika pokusu

2.1 Cíl práce

Cílem této diplomové práce je porovnat poznatky autorů, kteří se zabývají problematikou odchovu telat od narození až po období na rostlinné výživě. Poskytnout ucelené informace o možnostech různého ustájení pro jednotlivé věkové kategorie a podat základní přehled zásad správné výživy pro telata v období mlezivové výživy, v období mléčné výživy a v období rostlinné výživy.

Dalším cílem práce je objasnit pojem probiotika. Charakterizovat jejich vlastnosti a objasnit způsob jakým ovlivňují gastrointestinální trakt živých organismů. V práci jsou uvedeny zástupci nejčastěji používaných rodů jako probiotických krmných doplňků.

Neméně důležitým cílem práce je zpracovat přehled týkající se průjmových onemocnění u telat. Tento přehled udává příčiny vzniku a nejčastější původce způsobující průjmová onemocnění v chovech telat v našich podmínkách.

Praktická část práce je zaměřena na zhodnocení vlivu probiotických krmných doplňků na zdravotní stav a růst telat. Cílem praktické části je zhodnotit četnost výskytu, průběh, délku trvání průjmů a následný vliv na růst u telat, kterým byly podávány probiotické krmné doplňky v porovnání s telaty, kterým nebyla probiotika krmna. Objektivně posoudit, zda má využití probiotik ve výživě telat význam.

2.2 Charakteristika podniku

Zemědělské družstvo vlastníků Manětín se nachází na severním Plzeňsku. Hlavní podnikatelskou činností podniku je rostlinná a živočišná výroba. Rostlinná výroba je zaměřena především na pěstování pšenice, žita, ječmene, kukuřice a řepky. Živočišná výroba podniku je zaměřena výhradně na produkci mléka. Vypěstované plodiny jsou určeny především jako krmiva pro chovaná zvířata. Menší část plodin je pak zpeněžována jako tržní.

Podnik v současné době obhospodařuje 1002 hektarů zemědělské půdy a zaměstnává 27 lidí.

Živočišná výroba je zcela zaměřena na chov dojného skotu plemene Holštýnsko-fríské. Průměrný počet dojených krav ve stádě je 263 kusů, s průměrnou užitkovostí 10548 litrů za normovanou laktaci za rok 2020. Chov je členěn na dvě samostatná výrobní střediska dle územního postavení – farma Mezí a farma Újezd. Na farmě

v Mezi je stáj s volným systémem ustájení na hluboké podestýlce. Jako podestýlka slouží sláma. Stáj je určena pro odchov jalovic. Farma Újezd má dvě samostatné stáje a jednu dojírnu. Systém ustájení je třířadý a jednořadý s boxovými loži stlanými řezanou slámou.

2.3 Technologie odchovu

2.3.1 Ustájení a výživa

Odchov telat probíhá na farmě Újezd. Telata jsou ihned po narození přesunuta do venkovních individuálních boxů, ve kterých jsou do stáří 2 měsíců, vyjma býčků. Ti jsou od 21. dne po narození prodáváni. Ve 2 měsících jsou jalovičky umístěny do venkovních skupinových kotců (přístřešků) po sedmi až deseti kusech. V těchto skupinách jsou až do stáří 4-5 měsíců a poté jsou převezeny na farmu v Mezi. Zde jsou od 12 až 12,5 měsíců inseminovány. Zpět na farmu Újezd jsou umístěny jako vysokobřezí minimálně 2 měsíce před plánovaným termínem otelení.

Po narození jsou telata napojena mlezivem do dvou hodin. Kolostrem od vlastní matky či mlezivem zamraženým jsou napájena dvakrát denně v množství 3–4 litry na jedno nakrmení. Od 5. dne po otelení jsou krmena mlékem nativním v intervalu taktéž dvakrát denně v množství 4-5 litrů na jedno nakrmení, s přístupem k vodě a ke startéru ad-libitum. Sušeným mlékem jsou telata krmena od 13. dne po narození. S postupným snižováním až do stáří přibližně 3 měsíců. Na objemná krmiva jsou postupně navykána od ukončení 2. měsíce.

2.3.2 Krmiva využívána při odchovu

Na farmě je zkrmována mléčná krmná směs od firmy Volac Agro-Best spol. s.r.o. a to konkrétně výrobek Blossom Easymix 20 kg CZ – kompletní mléčná krmná směs pro odchov telat. V této sušené směsi, která je ve formě prášku, převládá především sušený syrovátkový protein. Je zde také zastoupena směs rostlinných olejů, a to konkrétně palmový a kokosový oleje. Dále obsahuje suroviny z obilninových výrobků (hydrolizovaný pšeničný lepek) a vedlejších produktů. Ještě jsou zde zastoupeny vitamíny, a to především vit. K, vit. A, vit. D₃ a vit. E, Minerální látky jsou zastoupeny vápníkem, sodíkem a fosforem. Ve stopovém množství jsou zde obsaženy jodid (jodid draselný) – 0,25 mg/kg, mangan (síran manganatý monohydrát) – 40 mg/kg, měď (síran měďnatý pentahydrát) – 10 mg/kg, selen (seleničitan sodný)

– 0,4 mg/kg, železo (síran železnatý monohydrát) – 100 mg/kg a zinek (síran zinečnatý monohydrát) – 50 mg/kg. Složení mléčné krmné směsi zahrnuje také antioxidanty a konzervační látky. Jako konzervační látka je použita kyselina citronová – 1000 mg/kg.

Tabulka 2.1: Analytické složení Blossom Easymix

Hrubý protein	18,50 %	Vápník	0,9 %
Hrubá vláknina	Nil	Fosfor	0,5 %
Hrubé oleje a tuky	18 %	Sodík	0,7 %
Hrubý popel	7,5 %		

Startér, tj. doplňkové jaderné krmivo pro telata je nakupován od firmy FREMIS, a.s. Telamis bez GMO – Doplnkové krmivo pro časný odstav telat do stáří 6 měsíců, je určeno k výživě telat od jednoho týdne. Toto krmivo obsahuje sójový extrahovaný šrot toastovaný, řepkový extrahovaný šrot, sójové boby toastované, slunečnicový extrahovaný šrot částečně loupáný, uhličitan vápenatý, lněné semeno tepelně upravené, kvasnice krmné sušené, karubový ořech, melasa řepná, chlorid sodný, hydrogenfosforečnan vápenatý, oxid hořečnatý, rostlinný olej – sójový, pšenice setá, ječmen setý, oves setý, kukuřice a jablečné výlisky. Kromě těchto hlavních složek jsou zde zastoupeny doplňkové látky a to vit. A – 145 000,00 m.j./kg, vit. D₃ – 2 700,00 m.j./kg, jod (bezvodý jodičnan vápenatý) – 1,30 mg/kg, měď (síran měďnatý pentahydrát) – 25 mg/kg, mangan (oxid manganatý) – 60 mg/kg, zinek (oxid zinečnatý) – 85 mg/kg, selen (seleničitan sodný) – 0,50 mg/kg a vit. E jako alfatokoferol – 70 mg/kg.

Tabulka 2.2: Analytické složení TELAMIS bez GMO

Vlhkost	13,00 %	Hrubý popel	6,50 %
Hrubý protein	18,50 %	Vápník	1,00 %
Hrubé tuky a oleje	3,50 %	Fosfor	0,50 %
Hrubá vláknina	7,50 %	Sodík	0,30 %

2.4 Ošetření telat po narození a veterinární péče

Po narození je teleti poskytnuta základní péče. Ošetřovatel zkontroluje či v případě nutnosti zajistí životaschopnost jedince. Po zajištění základních životních funkcí je teleti vydesinfikován pupeční pahýl. K ošetření pupku se používá přípravek Pederipra Sprey (chlortetracyklínový sprej pro ošetření povrchových ran). Takto ošetřené a zaopatřené tele je převezeno do čistě nastalé boudičky. Maximálně do dvou hodin je napojeno minimálně 3 litry mleziva.

Z důvodu snížení nebezpečí poranění zvířat při bojích o sociální postavení a odstranění rizika poranění člověka zvířetem jsou telata odrohována. Tento zákrok provádí veterinární lékař pomocí plynového kauteru u telat ve stáří nejčastěji 3- 4 týdny. Tedy podle zákona 246/1992 Sb., Zákon na ochranu zvířat proti týrání.

V chovu se využívá dvou typů vakcín. První z nich je přípravek Hiprabovis Balanc inj. sicc. ad us. vet. Jedná se o trivalentní vakcínu, která je určena k aktivní imunizaci skotu proti viru bovinní parainfluenzy-3 (PI-3), viru bovinní virové diarey (BVDV) a bovinnímu respiračnímu syncytiálnímu viru (BRSV). Vakcinována jsou telata od 2. měsíce v dávce 3 ml i.m. s následnou revakcinací za 3 týdny.

Druhá vakcína, která se v odchovu telat pravidelně a preventivně využívá je přípravek Trichoben. Ten slouží k redukci klinických příznaků dermatofytozy vyvolané dermatofytem *Trychophyton verrucosum* pro profylaktickou vakcinaci i pro terapeutické použití. Touto vakcínou jsou telata vakcinována taktéž od 2. měsíce, a to v dávce 2 ml i.m. s následnou revakcinací za 2 týdny.

2.5 Postup experimentu

Sběr dat pro experiment probíhal od července 2020 do února 2021. Do pokusu byly zařazeny pouze jalovičky. Probiotické krmné doplňky byly krmeny od prvního dne do sedmého dne po otelení.

V průběhu pokusu byli jedinci rozděleny na tři skupiny. První skupině byl dvakrát denně podáván probiotický krmný doplněk tvořen bakteriemi *Lactobacillus sporogenes*, *Bifidobacterium bifidum* a *Enterococcus faecalis* v množství 5 mg a krmný doplněk RumiForm Digest (kvasinky, sorbitol, chlorid sodný) – Doplnkové krmivo pro telata v dávce 20 ml po dobu sedmi dnů. Druhé pokusné skupině byl dvakrát denně krměn pouze krmný doplněk RumiForm Digest – Doplnkové krmivo

pro telata v dávce 20 ml taktéž po dobu sedmi dnů. Třetí skupina byla kontrolní a v průběhu pokusu těmto jedincům nebyl krmen žádný probiotický krmný doplněk.

Každý testovaný jedinec byl v průběhu experimentu umístěn individuálně, aby bylo zajištěno, že všichni jedinci dostanou přesně stanovenou dávku.

Všichni testovaní jedinci byli zváženi, pomocí páskové míry, v den narození, v sedmi dnech a v den odstavu, tj. v 90 dnech.

Všem pokusným zvířatům byl v průběhu pokusu, mezi druhým a pátým dnem, odebrán vzorek krve (z jugulární žíly) pomocí tzv. hemosek (HEMOS H – 02 pro skot s jehlou). Krev se ponechala po dobu 24 hodin a při pokojové teplotě vysrážet. Ze vzniklého krevního séra byla pomocí optického refraktometru stanovena hladina celkové bílkoviny. Refraktometr byl před každým použitím zkalibrován. Další odběry krvi proběhly v den odstavu. A taktéž byla vyhodnocena hladina celkové bílkoviny z krevního séra.

Po dobu experimentu, tj. od narození do cca 90 dnů, byl monitorován a zaznamenáván zdravotní stav a hmotností přírůstky všech jedinců. U průjmových onemocnění byl zaznamenáván podrobný přehled (délka trvání, průběh, barva a konzistence výkalů). Zaznamenáván byl i průběh léčby a použítá léčiva.

Testovaní jedinci, u kterých se během studie projevil jakýkoli příznak onemocnění, byli léčeni podle standardního faremního protokolu. Tento léčebný protokol je stanoven veterinárním lékařem. Průběh léčby se řídil podle aktuálního zdravotního stavu telete. Při průjmech bylo nejčastěji využito přípravků Lectade Plus (orální rehydratační roztok obsahující glukózu a směs elektrolytů), Duphalyte (rehydratační roztok s komplexním složením, s obsahem vitamínů, elektrolytů, aminokyselin a výživných složek), který byl aplikován pod kůži (s.c.) a v akutních případech spolu s fyziologickým roztokem NaCl intravenózně – infuzní terapie. Dále byly aplikovány antibiotické a antikokcidiální léčiva.

Data byla zpracována v programu GRAPHPAD INSTANT 3. Z testů byl použit chí-kvadrát, Barlettův test a neparametrický Kruskal-Wallisův test.

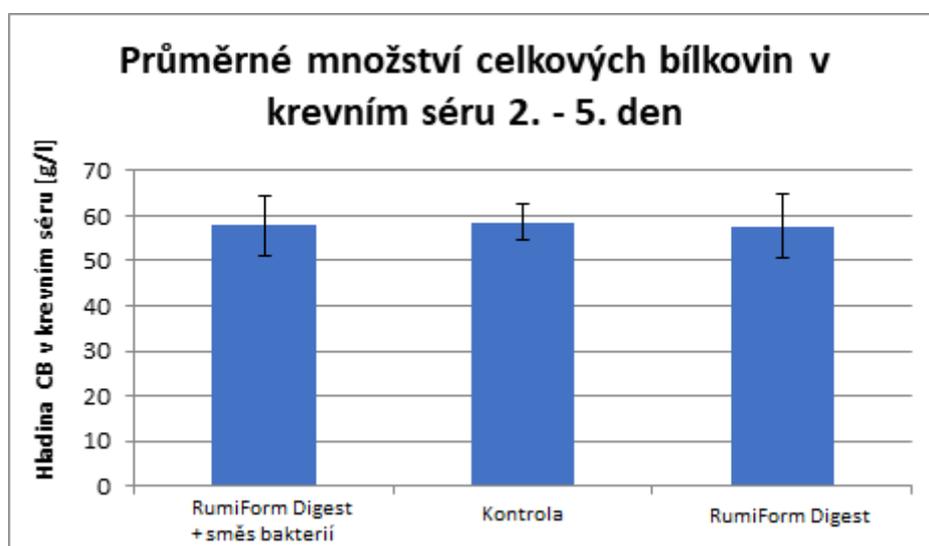
3 Výsledky

Do experimentu bylo zařazeno celkem 48 telat, která byla rozdělena do dvou skupiny pokusných a jedné skupiny kontrolní.

3.1 Hodnocení hladiny celkové bílkoviny v krevním séru

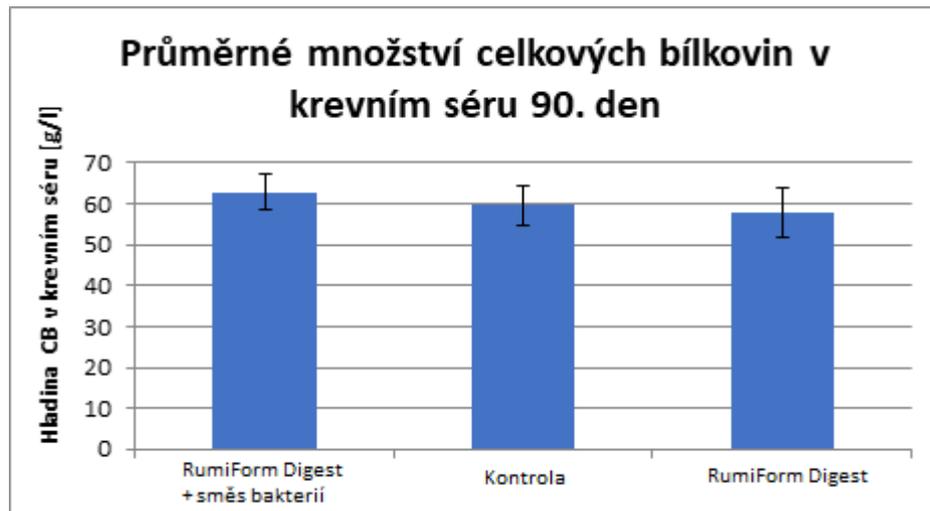
Během pokusu byla všem jedincům odebrána krev mezi 2. a 5. dnem po narození a v den odstavu. Poté byla z krevního séra, pomocí optického refraktometru, stanovena hladina celkové bílkoviny.

Graf 3.1: Průměrné množství CB v krevním séru telat 2. -5. den



Průměrné počty celkových bílkovin v krevním séru (Graf 3.1) byly v druhém až pátém dni na stejné hodnotě přibližně 58 g/l. Minimální zjištěná hodnota činila 45 g/l, maximální hodnota byla 72 g/l. Rozdíl na základě parametrického Bartlettova testu tedy nebyl signifikantní (N = 16; Bartlett = 4,806; p = 0,0904).

Graf 3.2: Průměrné množství CB v krevním séru telat 90. den

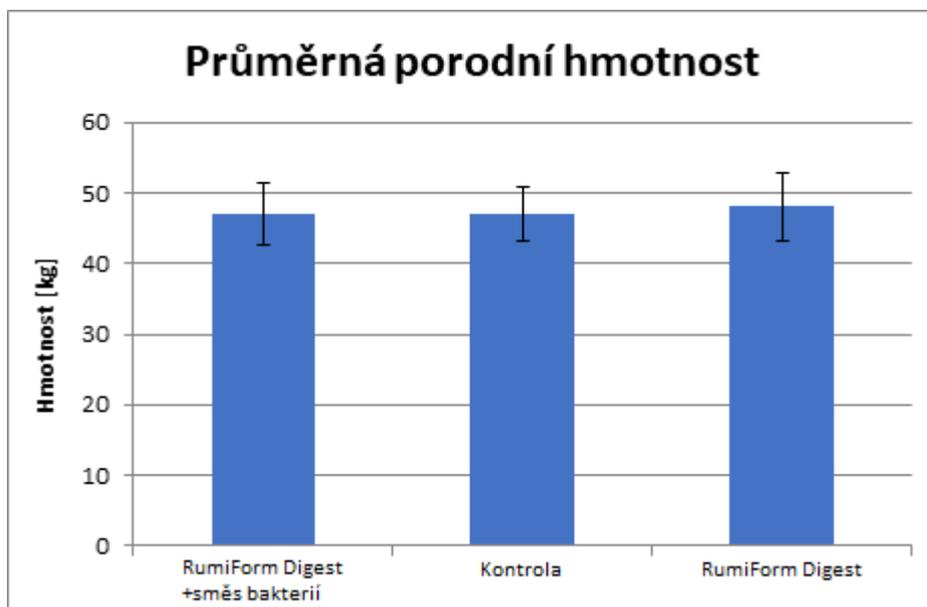


Průměrné počty celkových bílkovin v krevním séru (Graf 3.2) se pohybovaly mezi 63 g/l u skupiny, které byla podána kombinace krmného doplňku RumiForm Digest a směsi bakterií po 58 g/l u skupiny, které byl krmen pouze krmný doplněk RumiForm Digest. Minimální zjištěná hodnota činila 45 g/l, maximální hodnota byla 70 g/l. Rozdíl na základě parametrického Bartlettova testu tedy nebyl příliš signifikantní (N = 16; Bartlett = 1,785; p = 0,4096).

3.2 Hodnocení růstu

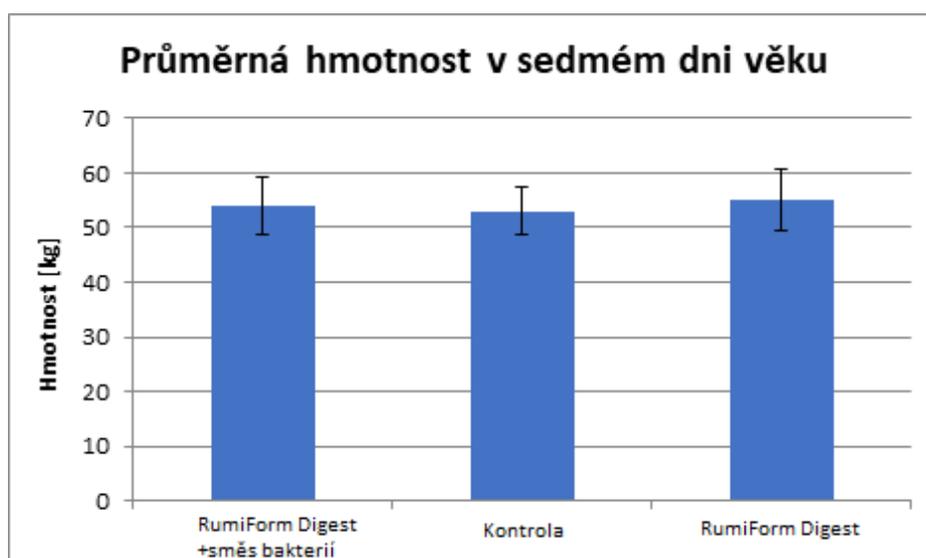
V rámci experimentu byla zjišťována hmotnost, pomocí páskové míry, v den narození, v sedmy dnech a v den odstavu, tj. v 90 dnech po otelení.

Graf 3.3: Průměrná porodní hmotnost telat



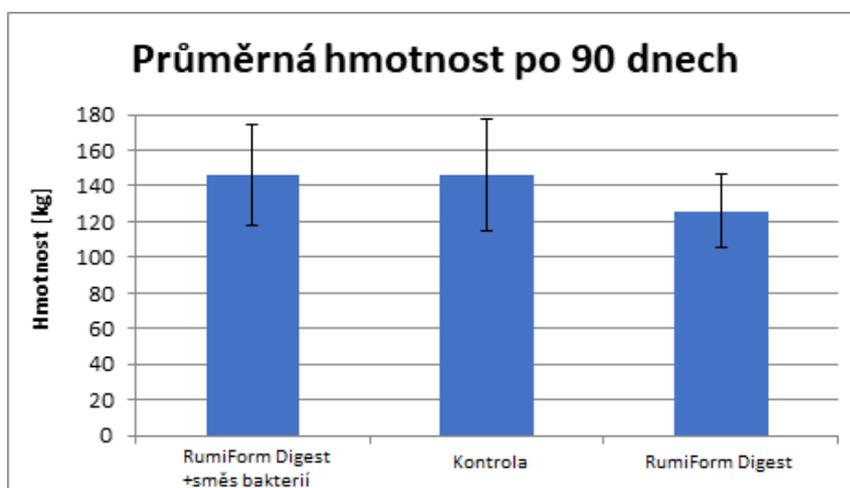
Porodní hmotnost (Graf 3.3) se ve všech testovaných skupinách pohybovala přibližně na stejné úrovni. Ve skupině, jíž byla krmena kombinace krmného doplňku RumiForm Digest a směsi bakterií i u skupiny kontrolní činila průměrná porodní hmotnost 47 kg, v případě skupiny, které byl podáván pouze krmný doplněk RumiForm Digest průměr tvořilo 48 kg. Nejnižší naměřená hmotnost byla 39 kg, naopak maximální zaznamenaná hmotnost byla 57 kg. Na základě parametrického Bartlettova testu bylo ověřeno, že na počátku vážení nebyl mezi skupinami zaznamenán signifikantní rozdíl ($N = 16$; Bartlett = 0,9975; $p = 0,6073$).

Graf 3.4: Průměrná hmotnost telat v sedmém dni



Jak zobrazuje Graf 3.4 trend nárůstu hmotnosti se nezměnil ani po sedmi dnech. Všechny tři skupiny nadále zůstávaly na přibližně shodných průměrných hodnotách. Nejnižší zaznamenaná hodnota činila 45 kg, nejvyšší naopak 65 kg. Na základě neparametrického Kruskal-Wallisova testu nebyl ani po sedmi dnech zaznamenán signifikantní rozdíl ($N = 16$; $KW = 0,9134$; $p = 0,6334$).

Graf 3.5: Průměrná hmotnost telat v 90 dnech

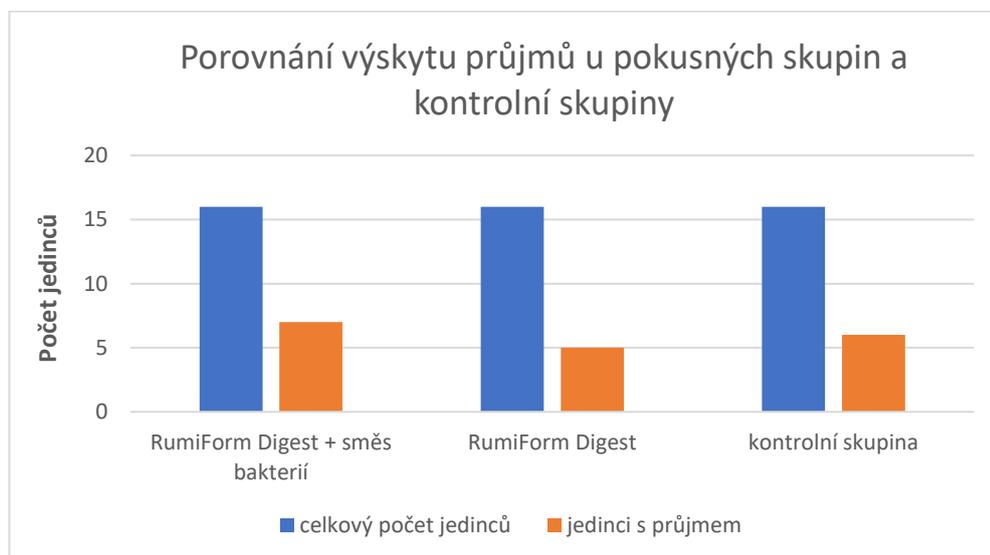


Výraznější rozdíl mezi skupinami byl zaznamenán až na konci experimentu při posledním vážení (Graf 3.5), kdy průměrná hmotnost skupiny krmené krmným doplňkem RumiForm Digest činila 126 kg, přičemž ve skupině, které byl podáván krmný doplněk RumiForm Digest spolu se směsí bakterií a skupině kontrolní byla průměrná hmotnost 146 kg. Nejnižší zaznamenaná hodnota byla 95 kg, nejvyšší 190 kg. Ani v tomto případě nebyl pomocí parametrického Bartlettova testu mezi skupinami zaznamenán signifikantní rozdíl ($N = 16$; $Bartlett = 2,298$; $p = 0,317$).

3.3 Hodnocení zdravotního stavu

Po celou dobu studie byl u sledovaných jedinců zaznamenáván jejich zdravotní stav a průběh léčby. Podrobně byl zaznamenáván především průběh a léčba průjmových onemocnění.

Graf 3.6: Porovnání výskytu průjmů u pokusných skupin a kontrolní skupiny



Průjem se vyskytl ve všech třech testovaných skupinách včetně kontrolní skupiny (Graf 3.6). Nejvyšší výskyt průjmů byl zaznamenán při použití krmného doplňku RumiForm Digest v kombinaci se směsí bakterií, kdy trpělo průjmem sedm z celkového počtu 16 jedinců. Při podání krmné směsi samotné byl zaznamenán výskyt průjmů u pěti jedinců. Při porovnání s kontrolní skupinou nebyl za použití chí-kvadrát testu zaznamenán signifikantní rozdíl mezi jednotlivými testovanými skupinami ($N = 16$; $\chi^2 = 0,17$; $p = 0,67$).

Tabulka 3.1: Průběh průjemových onemocnění u telat

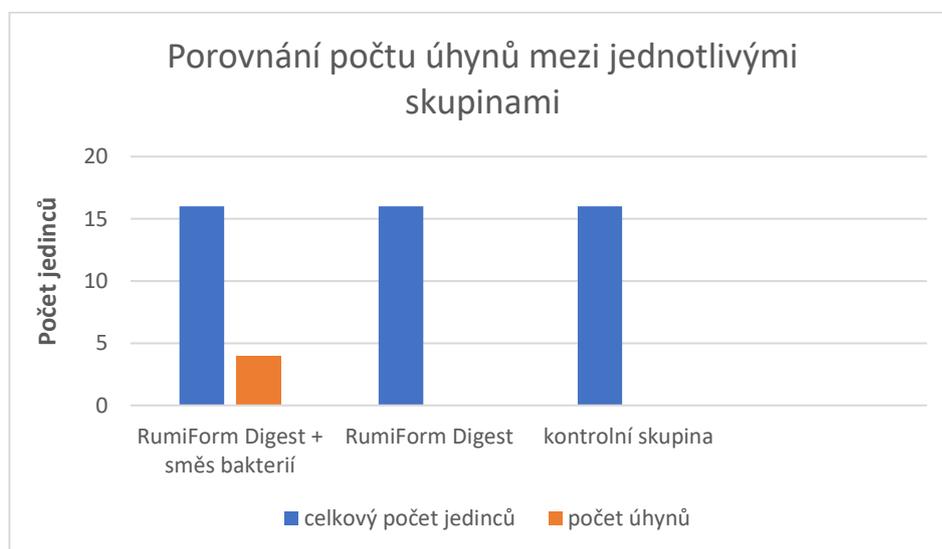
Číslo skupiny v experimentu	Kdy se průjem objevil	Délka trvání	Barva, konzistence
RumiForm Digest a směs bakterií	10. den po narození	3 dny	žlutá barva, kašovitá konzistence
	2. den po narození	3 dny	světle žlutá barva, řídká konzistence
	12. den po narození	4 dny	žlutá barva, velmi řídká konzistence
	10. den po narození	3 dny	světle hnědá barva, vodnatá konzistence
	7. den po narození	5 dní	světle hnědá barva, řídká konzistence
	10. den po narození	7 dní	žlutohnědá barva, hustší konzistence
	kolem 60. dne po narození	6 dní	světle hnědá barva s příměsí krve, velmi vodnatá konzistence
Kontrola	10. den po narození	1 den	světle hnědá barva, řídkší konzistence
	2. den po narození	2 dny	světle žlutá barva, kašovitá konzistence
	kolem 60. dne po narození	3 dny	světle hnědá barva s příměsí krve, velmi vodnatá konzistence
	kolem 60. dne po narození	7 dní	světle hnědá barva s příměsí krve, velmi vodnatá konzistence
	kolem 60. dne po narození	5 dní	světle hnědá barva s příměsí krve, velmi vodnatá konzistence
	kolem 60. dne po narození	2 dny	světle hnědá barva s příměsí krve, velmi vodnatá konzistence
RumiForm Digest	9. den po narození	8 dní	hnědá barva, velmi řídká konzistence
	12. den po narození	2 dny	hnědá barva, velmi mírný průběh
	25. den po narození	7 dní	žlutohnědá barva, vodnatá konzistence
	14. den po narození	3 dny	žlutohnědá barva, hustší konzistence
	9. den po narození	6 dní	hnědá barva, řídkší konzistence

Průjem byl pozorován (Tabulka 3.1) u jedince 2. den po narození až po telata 60 dní po narození. Průjmovými onemocněními nejčastěji trpěla zvířata kolem 10. dne. Průjem trvající 1 den byl nejkratší s nejmírnějším průběhem. Nejdéle přetrvával průjem 8 dní. Barva výkalů byla od světle žluté po hnědou a u 5 jedinců s příměsí krve. Nejřidší a nejvodnatější stolicí trpěla telata, u kterých se průjem projevil kolem 60. dne po narození.

3.4 Mortalita

Úhyny, ke kterým během pokusu došlo, byly způsobeny každý z jiného důvodu. Jedním z nich byla, podle veterinárního lékaře, clostridiální infekce. Tele uhynulo bez příznaků ve stáří 23 dnů. Dalším důvodem byl průjem u 11 dní staré jalovičky, u které byla okamžitě zahájena standardní léčba – živá voda (Lectade) dvakrát denně, 60 ml Duphalite s.c. Druhý den byla aplikována antibiotika a infuzní terapie. Tele na léčbu nezareagovalo. Uhynulo za 4 dny. Třetím důvodem úhynu byl akutní zápal plic. Byla zahájena léčba antibiotiky v kombinaci s infuzní terapií. Posledním důvodem ztrát během studie bylo zranění. Jedno ze zvířat si vykloubilo pánevní končetinu a po konzultaci s veterinárním lékařem bylo posláno na nutnou porážku.

Graf 3.7: Porovnání počtu úhynů mezi jednotlivými skupinami



Mortalita (Graf 3.7) byla zaznamenána pouze ve skupině, jíž byla podána kombinace krmného doplňku a směsi bakterií, konkrétně ve čtyřech případech. Při použití samotného krmného doplňku a v kontrolní skupině nebyl zaznamenán žádný úhyn. Na základě statistické analýzy chí-kvadrát testem ani v tomto případě nebyl zaznamenán signifikantní rozdíl ($N = 16$; $\chi^2 = 0,3983$; $p = 0,8194$).

4 Diskuse

Kvalitní odchov telat pozitivně působí na hmotnostní přírůstky, zdravotní stav i na budoucí laktační produkci dojnic. Na tomto názoru se shoduje mnoho autorů např. Rincker et al. (2001); Nowak et al. (2012) nebo Marcinková (2018). Po narození telete je nezbytně nutné podat mláděti mlezivo co nejdříve. Illek et al. (2019) považují za ideální dobu napojení telete kolostrem maximálně do dvou hodin po narození. Na farmě, kde probíhal experiment se tímto doporučením řídí. Na první napojení jsou telata napojena cca třemi litry. Pokud otelená kráva pro své mládě nenadojí dostatek mleziva, je tele napojeno mlezivem zamraženým. Stejný postup je vhodný i podle Debergha (2018).

Sharon et al. (2020) je názoru, že zralé mléko by se mělo telatům zkrmovat od šestého dne po narození, a to dvakrát denně. Na farmě Újezd jsou nativním mlékem telata napájena od pátého dne po otelení, v intervalu dvakrát denně, v průměrném množství 8 litrů za den. S přístupem ke startéru taktéž od pátého dne v neomezeném množství. Doležal et al. (2008) by startér podávali až od sedmého dne po narození.

V otázce ohledně definice mleziva jsou autoři zabývající se touto problematikou zajedno. Kolostrum je první sekret získaný z mléčné žlázy po otelení (Reece, 2011; Cimpean et al., 2019). Mlezivo je nezbytné pro získání pasivní imunity telete (Reece, 2011; Marvan et al., 2011; Debergh, 2018; Illek et al., 2019). V čem se autoři rozcházejí je názor, jaké mlezivo je vhodné zamrazit. Urban et al. (1997) tvrdí, že vhodné je zamrazit mlezivo z prvního i druhého nádoje. Zatímco Illek et al. (2019) zmrazování z druhého nádoje již nedoporučují. Já se přikláním k názoru Illka et al. (2019).

Maunsell (2014) tvrdí, že kvalitu mleziva ovlivňuje plemenná příslušnost. S tím ale nesouhlasí Staněk et al. (2017), kteří tvrdí, že objem nadojeného množství, tedy plemenná příslušnost, nemá na kvalitu kolostra vliv. Rozdílnou kvalitu mleziva přisuzují např. odlišným možnostem ustájení. Naopak řada autorů se shoduje na názoru, že pořadí laktace významným způsobem kvalitu mleziva ovlivňuje (Morris et al., 2012; Staněk et al., 2017). Dalším významným vlivem je doba od otelení do podojení (Illek et al., 2019). S tímto tvrzením souhlasí i Staněk et al. (2017), kteří uvádí, že dojnice podojená do čtyř hodin po porodu má v mlezivu vyšší koncentraci protilátek než kráva podojená později. V rámci této studie hodnocení kvality kolostra neprobíhalo, tudíž nelze tvrzení Staňka et al. (2017); Illka et al. (2019)

potvrdit ani vyvrátit. Přesto jsou krávy a jalovice, na farmě v Újezdě, podojeny v časovém rozmezí 4-5 hodiny po otelení. Toto doporučené časové rozmezí lze dodržet především díky trojímu dojení denně. Různé krmné dávky, pokud jsou v krmné dávce zachovány normy potřeby živin, kvalitu mleziva neovlivňují (Nowak et al., 2012; Debergh, 2018).

Morril et al. (2015) tvrdí, že kontrola kvality kolostra před jeho podáním je prevencí před krmením nekvalitním. Sharon et al. (2020) k tomu dodává, že gastrointestinální onemocnění jsou běžná především u telat nedostatečně napojených kvalitním mlezivem. Debergh (2018) je ale názoru, že kontrola stanovení hladiny protilátek z krve telat je mnohem důležitější než kontrola kvality samotného mleziva. I přesto, že hodnocení kvality kolostra není součástí této studie s tvrzením Morrila et al. (2015) příliš nesouhlasím. Z dat získaných pro tuto studii nelze prokázat častější zdravotní problémy či úhyny u telat s hladinou celkové bílkoviny v krevním séru pod 55 g/l. Tato hodnota je podle Bielmanna et al. (2010) považována za dostatečné množství. Lze proto usuzovat, že poruchy zdraví a úhyny nebyly zapříčiněny napojením mlezivem nekvalitním či nedostatečným množstvím tzn. nedostatečnou imunitou. Staněk et al. (2016) doporučují odběr krve od druhého do sedmého dne po narození. Pro experiment byly krve odebrány mezi druhým až pátým dnem po narození a vyhodnocení bylo provedeno pomocí optického refraktometru.

Urban et al. (1997) tvrdí, že v období mléčné výživy jsou průjmová onemocnění velmi častým problémem. Obvykle se dostávají mezi pátým a sedmým dnem. V rámci práce byly průjmová onemocnění pozorována nejčastěji kolem 10. dne.

Gaggia et al. (2010) definují probiotika jako živé organismy, které mají schopnost poskytnout hostiteli zdraví prospěšné účinky. Reid (2016) je definuje jako kultury z jednoho či více kmenů mikroorganismů, které mohou být v kombinaci s prebiotiky nebo synbiotiky. Nejedna autor je názoru, že probiotika jsou plnohodnotnou náhradou za používání antibiotik jako růstových stimulátorů (Ohashi et Ushida, 2009; Gaggia et al., 2010).

Soto et al. (2011) tvrdí, že pravidelné, preventivní podávání probiotik může vést ke zlepšení zdravotního stavu telat. Podle názoru Frizza et al. (2010) začlenění probiotických krmných doplňků do výživy telat pomáhá ke zlepšení růstu, ve stresových situacích a v prevenci průjmových onemocnění. S tímto tvrzením souhlasí i Ülger (2019). Z pokusu provedeném v rámci této diplomové práce vyplývá,

že nelze prokázat příznivý vliv probiotických krmných doplňků na zdravotní stav ani na hmotností přírůsteky. Tento fakt potvrzují i autoři Simon et al. (2001). Ti tvrdí, že zlepšení přírůstků hmotnosti a konverze krmiva jsou jen ojedinělé. S názorem Simona et al. (2001) souhlasí i Uyeno et al. (2015) a Renaud et al. (2019), kteří k tomu ještě doplňují, že vliv probiotik na zlepšení zdravotního stavu je neprůkazný. Studie zaměřené na toto téma jsou podle nich nedostatečné.

Nejčastějším a nejzávažnějším zdravotním problémem u telat, byla v rámci této práce průjmová onemocnění. Výjimečně bylo nutné řešit rýmu, kašel či zápal plic. Průjmy se nejčastěji vyskytly u zvířat, kterým byly podávány probiotické krmné doplňky, a to konkrétně RumiForm Digest a směs bakterií. Z této pokusné skupiny jsou i všechny úhyny, ke kterým během testovacího období došlo. Tvrzení, že průjmová onemocnění jsou jedním z nejzávažnějších a nejčastějších zdravotních problémů v odchovu telat potvrzují i studie provedené Cho et Yoon, (2014); Smulski et al. (2020) a Katsoulos et al. (2020). Cho et Yoon (2014) k tomu ještě doplňují, že z důvodu úhynů, ztrát na přírůstcích a zvýšených výdajů za léčbu dochází k nezanedbatelným ekonomickým ztrátám.

Podle Katsoulose et al. (2020) včasné odhalení průjmujících telat a okamžitý zásah zvyšuje úspěšnost léčby. Včasné podání terapeutik vede ke zmírnění negativních důsledků. Základním kamenem léčby je podle Smith (2009) rehydratační terapie. S tím souhlasí i Illek (2018b), který k tomu dodává, že podání antibiotik je vhodné jen v případě, kdy se ve výkalech objeví krev. S tvrzením Illka (2018b) si dovoluji nesouhlasit. Myslím si, že zahájit antibiotickou léčbu až v okamžiku, kdy se ve stolici objeví krev není vhodným řešením. Podle mého názoru je už pozdě. Tím ale netvrdím, že antibiotika je vhodné podávat plošně každému jedinci, u kterého se průjem objeví. Ke každému zvířeti je nutné přistupovat individuálně, podle jeho aktuálního zdravotního stavu. Jak uvádí ve své studii Cho et Yoon (2014) z důvodu multifaktoriální povahy nemoci je použití farmaceutických léčiv problematické.

Závěr

Tato diplomová práce se zabývá zásadami správného odchovu telat. V období od července 2020 do února 2021 byl hodnocen vliv probiotických krmných doplňků na růst a zdravotní stav telat.

Období odchovu telat je nejdůležitější částí života zvířete. Nekvalitně vedený odchov, který zahrnuje výživu, ustájení, zoohygienu atd., má negativní vliv nejen na životaschopnost telete, ale také na jeho další produkci. Při správně vedeném managementu odchovu a kvalitní výživě bude jedinec zdravý a silný. Rovněž tím získáme kvalitní zvíře, které bude podávat dobré výkony.

Na farmě Újezd byl proveden experiment, do kterého bylo zařazeno 48 jaloviček rozdělených do tří skupin. V rámci pokusu bylo zjištěno, že průměrná hladina CB v krevním séru mezi 2.-5. dnem byla 58 g/l. Tato hodnota je pro přenos pasivní imunity dostačující. Hladina CB v krevním séru nad 55 g/l byla naměřena v 79 % případů. Mezi zvířaty se objevili i jedinci s hladinou pod 55 g/l. Minimální zjištěná hodnota činila 45 g/l. U těchto telat došlo k nedostatečnému přenosu imunoglobulinů z kolostra tzn. k nedostatečnému přenosu pasivní imunity. Průměrné počty CB v krevním séru se v 90 dnech po otelení pohybovaly v rozmezí od 58 g/l po 63 g/l. S hladinou CB v krevním séru 55 g/l bylo zaznamenáno 83 % telat. Nejnižší naměřená hodnota činila 45 g/l a maximální 70 g/l. Tyto hodnoty spíše, než o přenos pasivní imunity vypovídají o kvalitě výživy a zdravotním stavu. Hodnota CB v krevním séru pod 55 g/l poukazuje na nedostatek bílkovin v krmivu a hodnoty nad 75 g/l vykazují telata dehydratovaná, která mají příliš koncentrovanou krev.

Ze získaných dat vyplynulo, že průměrná hmotnost novorozených telat byla 47,5 kg. Po sedmi dnech zůstaly hodnoty ve všech skupinách přibližně na stejných průměrných hodnotách. Nejnižší hodnota byla změřena u telete s hmotností 45 kg. Naopak nejvyšší hodnota byla zaznamenána u jedince s hmotností 65 kg. Výraznější rozdíl mezi skupinami byl zaznamenán až při posledním vážení v 90 dnech. Průměrná hmotnost skupiny, které byl podáván probiotický krmný doplněk RumiForm Digest činila 126 kg, zatímco ve skupině, které byl krměn RumiForm Digest v kombinaci se směsí bakterií a ve skupině kontrolní byla průměrná hmotnost 146 kg.

Průjemová onemocnění byla pozorována u obou pokusných skupin i u skupiny kontrolní. Nejčastější výskyt byl zaznamenán při použití krmného doplňku v kombinaci se směsí bakterií, kdy průjemy trpělo 7 telat z celkového počtu 16 jedinců.

Při podání krmného doplňku samotného onemocnělo 5 zvířat z celkového počtu 16 jedinců. V kontrolní skupině bylo na průměm léčeno 6 telat z celkového počtu 16 jedinců. Telata onemocněla průměm nejčastěji kolem 10. dne po narození. Průběh léčby se řídil podle aktuálního zdravotního stavu zvířat. Nejzávažnější průběh onemocnění byl u telat kolem 60. dne. Těmto jedincům musely být podány antikoagula v kombinaci s antibiotiky a podpůrnou léčbou.

Ke ztrátám došlo pouze u jedinců, kterým byl během odchovu krmen probiotický krmný doplněk RumiForm Digest se směsí bakterií. Mezi uhynulými telaty byli jedinci s clostridiální infekcí, průměm, akutním záplem plic a jedinec s vykloubenou pánevní končetinou. Během testovaného období byla zaznamenána 2% mortalita.

V rámci této diplomové práce nelze statisticky prokázat pozitivní vliv probiotických krmných doplňků na růst a zdravotní stav telat. Tento fakt je možná způsoben v důsledku malého počtu testovaných jedinců. Pro přesnější průkaznost výsledků by bylo vhodné studii rozšířit. Na základě získaných dat bych podniku preventivní podávání probiotických krmných doplňků nedoporučovala.

Seznam použité literatury

- Agarwal, N. et al. (2002). Microbial status and rumen enzyme profile of crossbred calves on different microbial feed additives. *Letters in Applied Microbiology*, 34:329-336.
- Albright, J. L. (1987). Dairy animal welfare: current and needed research. *Journal of Dairy Science*, 70:2711-2731.
- Bartier, A. L. et al. (2015). Evaluation of on-farm tools for colostrum quality measurement. *Journal of Dairy Science*, 98:1878-1884.
- Bielmann, V. et al. (2010). An evaluation of Brix refraktometry instruments for measurement of colostrum quality in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 93:3713-3721.
- Blum, J. W. a Hammon, H. (2000). Colostrum effects on the gastrointestinal tract, and on nutritional, endocrine and metabolic parameters in neonatal calves. *Livestock Production Science*, 66:151-159.
- Bouška, J. et al. (2006). *Chov dojného skotu*. Profi Press, s.r.o., Praha. počet str. 186. ISBN 80-86726-16-9.
- Brouček, J. a Šoch, M. (2008). *Technologie chovu telat do odstavu – Certifikovaná metodika pro zemědělskou praxi*. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta. počet str. 48. ISBN 978-80-7394-096-6.
- Butler, J. A. et al. (2000). Pasteurization of discard mycoplasma mastitic milk used to feed calves: Thermal effects on various mycoplasma. *Journal of Dairy Science*, 83:2285-2288.
- Carroll, J. A. a Forsberg, N. E. (2007). Influence of stress and nutrition on cattle immunity. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 23:105-149.
- Cimpean, A. et al. (2019). Indirect determination of colostrum quality to assess the individual consumption according to the colostrum composition. *Romanian Biotechnological Letters*, 24(5):893-897.
- Coleman, D. A. et al. (1996). Supplemental shade for dairy calves reared in commercial calf hutches in a southern climate. *Journal of Dairy Science*, 79:2038-2043.

-
- Constable, P. D. (2009). Treatment of calf diarrhea: Antimicrobial and ancillary treatments. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 25:101-120.
- Dardillat, J. et al. (1978). Colostrum immunoglobulin concentration in cows: relationship with their calf mortality and with the colostrum quality of their female offspring. *Annales de Recherches Vétérinaires*, INRA Editions, 9(2):375-384.
- Debergh, A. (2018). Kolostrum od vlastní matky je tou nejlepší volbou. *Chov skotu*, 15(5):16-18.
- Decaro, N. et al. (2008). Biological and genetic analysis of a bovine-like coronavirus isolated from water buffalo (*Bubalus bubalis*) calves. *Virology*, 370:213-222.
- Deelen, S. M. et al. (2014). Evaluation of a Brix refractometer to estimate serum immunoglobulin G concentration in neonatal dairy calves. *Journal of Dairy Science*, 97:3838-3844.
- Doležal, O. et al. (2008). *Zemědělský poradce ve stáji II telata – Metodika*. Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i., Praha Uhřetěves. počet str. 64. ISBN 978-80-7403-014-7.
- Drevjany, L. et al. (2004). *Holštýnský svět*. 1. vydání. Unipress, Turnov. počet str. 345.
- Elfstrand, L. et al. (2002). Immunoglobulins, growth factors and growth hormone in bovine colostrum and the effects of processing. *International Dairy Journal*, 12:879-887.
- Fayer, R. (2010). Taxonomy and species delimitation in *Cryptosporidium*. *Experimental Parasitology*, 124:90-97.
- Fayer, R. et al. (1998). *Cryptosporidium parvum* infection in bovine neonates: dynamic clinical, parasitic and immunologic patterns. *International Journal for Parasitology*, 28:49-56.
- Fleenor, W. A. a Stott, G. H. (1980). Hydrometer test for estimation of immunoglobulin concentration in bovine colostrum. *Journal of Dairy Science*, 63:973-977.
- Frizzo, L. S. et al. (2010). Lactic acid bacteria to improve growth performance in young calves fed milk replacer and spray-dried whey powder. *Animal Feed Science and Technology*, 157:159-167.
- Fuller R. (1989). Probiotics in man and animals. *Journal of Applied Microbiology*, 66:365-378.
-

-
- Gaggia, F. et al. (2010). Probiotics and prebiotics in animal feeding for safe food production. *International Journal of Food Microbiology*, 141:15-28.
- Gulliksen, S. M. et al. (2008). Risk factors associated with colostrum quality in Norwegian dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 91:704-712.
- Hutla, P. (1998). Osvětlování v zemědělství. *Zemědělská technika a stavby*, 4:53.
- Chalmers, R. M. et al. (2011). Epidemiology of anthroponotic and zoonotic human cryptosporidiosis in England and Wales, 2004-2006. *Epidemiology and Infection*, 139:700-712.
- Cho, Y. a Yoon, K. J. (2014). An overview of calf diarrhea-infectious etiology, diagnosis, and Intervention. *Journal of Veterinary Science*, 15(1):1-17.
- Illek, J. (2018a). Příčiny a původci vzniku průjmových onemocnění – 1. část. Průjmová onemocnění telat. *Chov skotu*, 15(2):23-24.
- Illek, J. (2018b). Důsledky, terapie a prevence vzniku průjmových onemocnění – 2. část. Průjmová onemocnění telat. *Chov skotu*, 15(3):23-24.
- Illek, J. et al. (2019). Základ zdraví neonatálních telat. Kvalitní kolostrum. *Chov skotu*, 16(1):12-13.
- James, E. E. et al. (1981). Influence of administered indigenous microorganisms on uptake of gamma-globulin in vivo by intestinal segments of neonatal calves. *Journal of Dairy Science*, 64:52-61.
- Johnson, J. L. et al. (2007). Effects of feeding heattreated colostrum on passive transfer of immune and nutritional parameters in neonatal dairy calves. *Journal of Dairy Science*, 90(11): 5189-5198.
- Kaper, J. B. et al. (2004). Pathogenic *Escherichia coli*. *Nature Reviews Microbiology*, 2:123-140.
- Katsoulos, P. D. et al. (2020). Milk consumption monitoring as a farmer friendly indicator for advanced treatment in limited fed calves with neonatal diarrhoea syndrome. *Veterinarni Medicina*, 65(3):104-110.
- Kaur, I. P. et al. (2002). Probiotics: potential pharmaceutical applications. *European Journal Pharmaceutical Science*, 15:1-9.
- Kehoe, S. I. et al. (2007). A survey of bovine colostrum composition and colostrum management. Practices on Pennsylvania dairy farms. *Journal of Dairy Science*, 90(9):4108-4116.

-
- Kemler, R. H. et al. (1975). In vitro studies on the selective binding of IgG from different species to tissue sections of the bovine mammary gland. *European Journal of Immunology*, 5:603.
- Kurzak, P. et al. (1998). Diversity of lactic acid bacteria associated with ducks. *Systematic and Applied Microbiology*, 21:588-592.
- Macaulay, A. S. et al. (1995). Comparison of calf housing types and tympanic temperature rhythms in Holstein calves. *Journal of Dairy Science*, 78:856-862.
- Marcinková, A. (2018). Špičková objemná krmiva pro skot. *Chov skotu*, 15(3):20-22.
- Marvan, F. et al. (1992). *Morfologie hospodářských zvířat*. Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha. počet str. 304. ISBN 978-80-213-2188-5.
- Maunsell, F. (2014). Cow Factors That Influence Colostrum Quality. *Advances in Dairy Technology*, 26:113-121.
- McFarland, D. E. (1996). Remodeling barns for calves and heifers. In: Calves, Heifers, and Dairy Profitability: Facilities, Nutrition, and Health. *Northeast Regional Agricultural Engineering Service*. 74:114-125.
- McGrath, B. A. et al. (2016). Composition and properties of bovine colostrum: A review. *Dairy Science and Technology*, 96:133-158.
- McGuirk, S. M. a Collins, M. (2004). Managing the production, storage and delivery of colostrum. *Veterinary Clinics North America: Food Animal Practice*, 20:593-603.
- Morrill, K. M. et al. (2012). Nationwide evaluation of quality and composition of colostrum on dairy farms in the United States. *Journal of Dairy Science*, 95:3997-4005.
- Morrill, K. M. et al. (2015). Validating a refractometer to evaluate immunoglobulin G concentration in Jersey colostrum and the effect of multiple freeze-thaw cycles on evaluating colostrum quality. *Journal of Dairy Science*, 98:595-601.
- Nataro, J. P. a Kaper, J. B. (1998). Diarrheagenic *Escherichia coli*. *Clinical Microbiology Reviews*, 11:142-201.
- Nowak, W. et al. (2012). The impact of cow nutrition in the dry period on colostrum quality and immune status of calves. *Polish Journal of Veterinary Science*, 15(1):77-82.
- Ohashi, Y. a Ushida, K. (2009). Health-beneficial effects of probiotics: Its mode of action. *Animal Science Journal*, 80:361-371.

-
- Oyeniya, O. O. a Hunter, A. G. (1978). Colostral constituents including immunoglobulins in the first three milkings postpartum. *Journal of Dairy Science*, 61:44-48.
- Paliy, A. P. et al. (2020). Specific composition of indigenous mikroflóra (*Lactobacillus spp.*, *Bifidobacterium spp.*, *Lactococcus spp.*) in farm animals. *UK rainian Journal of Ecology*, 10(1):43-48.
- Pritchett, L. C. et al. (1991). Management and production factors influencing immunoglobulin G1 concentration in colostrum from Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, 74:2336-2341.
- Puppel, K. et al. (2019). Composition and factors affecting quality of bovine colostrum: A review. *Licensee MDPI, Basel, Switzerland*. 1-14.
- Quigley, J. D. a Drewry, J. J. (1998). Nutrient and immunity transfer from cow to calf pre-and postcalving. *Journal of Dairy Science*, 81:2779-2790.
- Quigley, J. D. et al. (2013). Evaluation of the Brix refractometer to estimate immunoglobulin G concentration in bovine colostrum. *Journal of Dairy Science*, 96:1148-1155.
- Reece, O. W. (2011). *Fyziologie a funkční anatomie domácích zvířat*. Grada Publishing, a.s., Praha. počet str. 480. ISBN 978-80-247-3282-4.
- Reid, G. (2016). Probiotics: definition, scope and mechanisms of action. *Best Practice and Research Clinical Gastroenterology*, 30:17-25.
- Renaud, D. L. et al. (2019). Evaluation of a multispecies probiotic as a supportive treatment for diarrhea in dairy calves: A randomized clinical trial. *Journal of Dairy Science*, 102:4498-4505.
- Rincker, D. L. E. et al. (2011). Effect of intensified feeding of heifer calves on growth, pubertal age, calving age, milk yield, and economics. *Journal of Dairy Science*, 94:3554-3567.
- Samraus, H. H. (2006). *Atlas plemen hospodářských zvířat: skot, ovce, kozy, koně, osli, prasata: 250 plemen*. Brázda, Praha. počet str. 296. ISBN 80-209-0344-5.
- Sazawal, S. et al. (2006). Efficacy of probiotics in prevention of acute diarrhoea: a meta-analysis of masked, randomised, placebo-controlled trials. *Lancet Infectious Diseases*, 6:374-382.
- Sharma, S. et al. (1999). Preparation and characterization of the N and C monoferric lobes of buffalo lactoferrin produced by proteolysis using proteinase. *Journal of Dairy Research*, 66:81-90.
-

-
- Sharon, K. P. et al. (2020). Effects of plane of milk-replacer nutrition on the health, behavior, and performance of high-risk Holstein bull calves from a commercial calf ranch. *Applied Animal Science*, 36:219-227.
- Shosani, E. et al. (2014). Effect of a short dry period on milk yield and content, colostrum quality, fertility, and metabolic status of Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, 97(5):2909-2922.
- Siggers, R. H. et al. (2007). Bacterial colonization affects early organ and gastrointestinal growth in the neonate. *Livestock Science*, 109:14-18.
- Sikka, P. a Lal, D. (2006). Studies on vitamin mineral interactions in relation to passive transfer of immunoglobulins in buffalo calves. *Asian-Aust. Journal of Animal Science*, 19:825-830.
- Simon, O. et al. (2001). Probiotic feed additives-effectiveness and expected modes of action. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 10(1):51-67.
- Singh, S. et al. (2020). Immunohistochemical and molecular detection of natural cases of bovine rotavirus and coronavirus infection causing enteritis in dairy calves. *Microbial Pathogenesis*, 138:103-814.
- Sischo, W. M. et al. (1990). Economics of disease occurrence and prevention on California dairy farms: A report and evaluation of data collected for the national animal health monitoring system, 1986-87. *Preventive Veterinary Medicine*, 8:141-156.
- Smith, B. P. et al. (1989). Detection of *Salmonella dublin* mammary gland infection in carrier cows, using an enzyme-linked immunosorbent assay for antibody in milk or serum. *American Journal of Veterinary Research*, 50:1352-1360.
- Smith, G. W. (2009). Treatment of calf diarrhea: Oral fluid therapy. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 25:55-72.
- Smulski, S. et al. (2020). Non-antibiotic possibilities in prevention and treatment of calf diarrhoea. *Journal of Veterinary Research*, 64:119-126.
- Soto, L. P. et al. (2011). Design of macrocapsules to improve bacterial viability and supplementation with a probiotic for young calves. *Animal Feed Science and Technology*, 165:176-183.
- Spier, S. J. et al. (1991). Persistent experimental *Salmonella dublin* intramammary infection in dairy cows. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 5:341-350.
- Stabel, J. R. et al. (2004). Destruction of *Mycobacterium paratuberculosis*, *Salmonella spp.*, and *Mycoplasma spp.* in raw milk by a commercial
-

-
- on farm hightemperature, short-time pasteurizer. *Journal of Dairy Science*,87:2177-2183.
- Staněk, S. et al. (2016). Použití refraktometrů v odchovu telat II – hodnocení imunitní vybavenosti telat. *Náš chov*, 1:22-24.
- Staněk, S. et al. (2017). Imunologická kvalita mleziva v tuzemských chovech dojeného skotu. *Náš chov*, 9(77):76-78.
- Staněk, S. et al. (2018). *Získávání kvalitního mleziva na farmě a jeho kontrola – Certifikovaná metoda*. Ministerstvo Zemědělství, Praha. počet str. 19. ISBN 978-80-88233-49-7.
- Stella, A. V. et al. (2007). Effect of administration of live *Saccharomyces cerevisiae* on milk production, milk composition, blood metabolites, and faecal flora in early lactating dairy goats. *Small Ruminant Research*, 67:7-13.
- Svensson, C. et al. (2003). Morbidity in Swedish dairy calves from birth to 90 days of age and individual calf-level risk factors for infectious diseases. *Preventive Veterinary Medicine*, 58:179-197.
- Šlosárková, S. et al. (2017). *Rozšíření možností faremní kontroly úrovně kolostrální imunity telat – Certifikovaná metoda*. Ministerstvo Zemědělství, Praha. počet str. 37. ISBN 978-80-88233-10-7.
- Taylor, J. D. et al. (2017). Comparison of a commercially available oral nutritional supplement and intravenous fluid therapy for dehydration in dairy calves. *Journal of Dairy Science*, 100(6):4839-46.
- Timmerman, H. M. et al. (2004). Monostrain, multistrain and multispecies probiotics—a comparison of functionality and efficacy. *International Journal of Food Microbiology*, 96:219-233.
- Ülger, I. (2019). Effects of pre-weaning probiotic treatments on growth performance and biochemical blood parameters of Holstein calves. *Indian Journal of Animal Research*, 53(5):644-647.
- Urban, F. et al. (1997). *Chov dojeného skotu*. APROS, Praha. počet str. 289. ISBN 80-901100-7-X.
- Uyeno, Y. et al. (2015). Effect of probiotics/prebiotics on cattle health and productivity. *Microbes and Environments*, 30(2):126-132.
- Van Immerseel, F. et al. (2004). *Clostridium perfringens* in poultry: an emerging threat for animal and public health. *Avian pathology*, 33:537-549.
-

-
- Verweij, J. J. et al. (2014). Effect of continuous milking on immunoglobulin concentrations in bovine colostrum. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 160(3-4):225-229.
- Weaver, D. M. et al. (2000) Passive transfer of colostral immunoglobulins in calves. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 14:569-577.
- Williams, B. A. et al. (2001). Fermentation in the large intestine of single-stomached animals and its relationship to animal health. *Nutrition Research Reviews*, 14:207-227.
- Wollowski, I. et al. (2001). Protective role of probiotics and prebiotics in colon cancer. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 73(2):451-455.
- Wynn, P. C. et al. (2009). Perinatal Nutrition of the Calf and Its Consequences for Lifelong Productivity. *Asian-Aust. Journal of Animal Science*, 22(5):756-764.

Internetové zdroje

- [1] Svaz chovatelů holštýnského skotu ČR, (2019). *Ročenka 1. část*. [on-line] [cit.2020-04-01]. Dostupné z: holstein.cz/cz/kontrola-uzitkovosti#rocenka-ku.
- [2] Pavlata, L., Pechová, A., Dvořák, R. (2005). *Diagnostika a prevence poruch kolostrální výživy telat*. [on-line]. Veterinářství [cit. 2020-10-21]. Dostupné z: <http://www.vetweb.cz/diagnostika-a-prevence-poruch-kolostralni-vyzivy-telat/>.

Seznam obrázků

Obrázek 1.1: Tele napájené mlezivem (www.agropress.cz).....	19
Obrázek 1.2: Kolostroměr (www.vetvlcek.cz)	22
Obrázek 1.3: Optický refraktometr (cs.wikipedia.org)	24
Obrázek 1.4: Digitální refraktometr (www.refraktometr.cz).....	25

Seznam tabulek

Tabulka 1.1: Složení mleziva a zralého mléka holštýnského skotu (Urban et al., 1997)	13
Tabulka 2.1: Analytické složení Blossom Easymix.....	39
Tabulka 2.2: Analytické složení TELAMIS bez GMO	39
Tabulka 3.1: Průběh průjmových onemocnění u telat	47

Seznam grafů

Graf 1.1: Výsledky zjištěné pomocí hustoměru při různých teplotách (Staněk et al., 2018)	23
Graf 3.1: Průměrné množství CB v krevním séru telat 2. -5. den.....	42
Graf 3.2: Průměrné množství CB v krevním séru telat 90. den	43
Graf 3.3: Průměrná porodní hmotnost telat.....	44
Graf 3.4: Průměrná hmotnost telat v sedmém dni.....	45
Graf 3.5: Průměrná hmotnost telat v 90 dnech	45
Graf 3.6: Porovnání výskytu průjmů u pokusných skupin a kontrolní skupiny	46
Graf 3.7: Porovnání počtu úhynů mezi jednotlivými skupinami	48

Příloha č. 1: Různé způsoby podání mleziva telatům

Příloha 1.1: Výhody a nevýhody různých způsobů podání mleziva (Šlosárková et al., 2017)

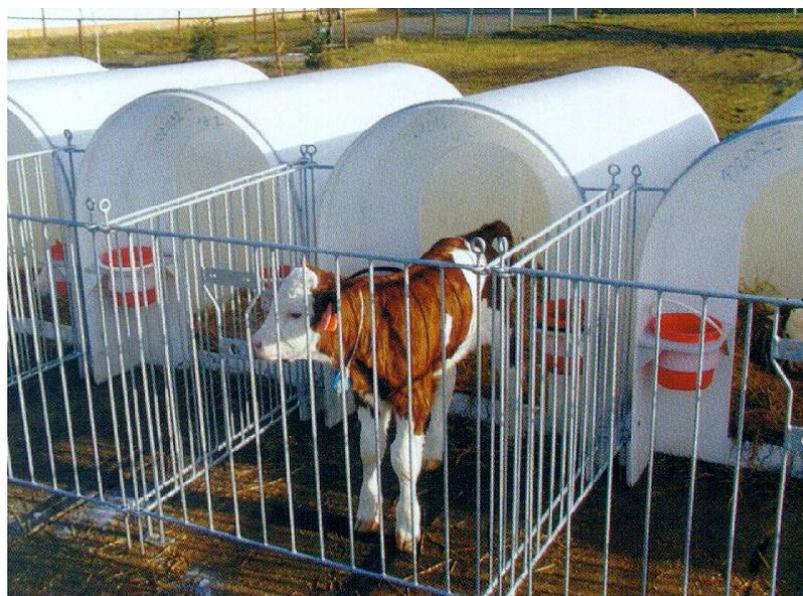
Způsob podání mleziva	Výhody	Nevýhody
Pozinkované nádoby s cucákem	sání přes cucák, jednoduché zacházení, snadné čištění, dobrá skladovatelnost, dostatečný objem – 3-4 litry	bez rysky pro odměrování vypitého mleziva, v porovnání s plastovými láhvemi rychlejší chladnutí
Plastové láhve s cucákem	sání přes cucák, jednoduché zacházení, přehled o množství přijatého mleziva, dobrá skladovatelnost, dostatečný objem 3 litry, některé typy umožňují regulovat průtok mleziva při sání, dobrá stabilita teploty mleziva	obtížné mytí, některé typy cucáků neadekvátně velký průměr, rychlé opotřebení cucáků, některé cucáky bývají příliš tvrdé
Plastová vědra s cucákem	sání mleziva cucákem, odměrování dávky, kontrola spotřeby mleziva, čistota a dezinfekce věder	složitější manipulace s více vědry najednou, rychlejší chladnutí mleziva, horší čistota cucáků
Napojení z volné hladiny	jednoduché, snadné čištění a dezinfekce, dobrá skladovatelnost více nádob	rychlé chladnutí, zcela nefyziologický a organizačně náročný způsob
Jícnová sonda	zajištění příjmu mleziva u telat s omezeným sacím reflexem, možnost podat větší objem, relativně rychlý způsob, přehled o přijatém množství	zručnost a zkušenost ošetřovatele při zavádění sondy, nižší efektivita vstřebávání IgG, horší čistitelnost, tvrdé sondy mohou dráždit sliznici dutiny ústní a jícen,

Příloha č. 2: Venkovní individuální boxy

Příloha 2.1: Správné řešení VIB (Brouček et Šoch, 2008)



Příloha 2.2: Nesprávné řešení VIB (Brouček et Šoch, 2008)



Příloha č. 3: Venkovní skupinové přístřešky

Příloha 3.1: Přístřešky se skupinovým ustájením (Šebková, 2020)



Příloha 3.2: Přístřešky se skupinovým ustájením (Šebková, 2020)



Příloha č. 4: Teletníky

Příloha 4.1: Ustájení telat v teletníku (Šebková, 2020)



Příloha 4.2: Ustájení v teletníku (Šebková, 2020)



Příloha č. 5: Venkovní skupinové boxy

Příloha 5.1: Venkovní skupinové ustájení (Stádník et Ducháček, 2019)

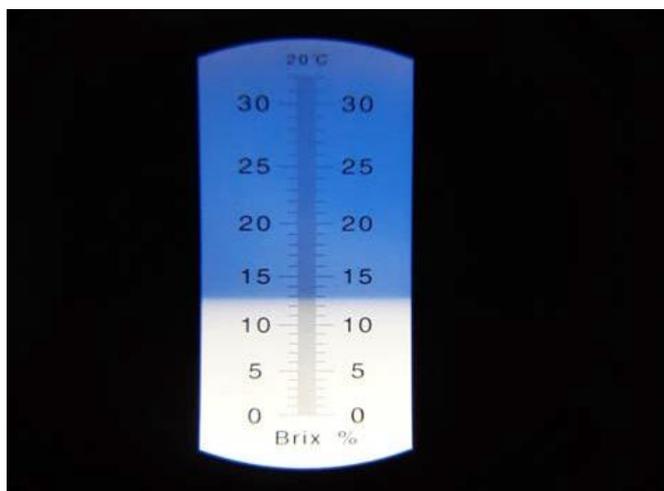


Příloha č. 6: Stupnice hodnocení kvality mleziva

Příloha 6.1: Hodnocení kvality mleziva (Šlosárková et al., 2017)

% Brix	Zhodnocení
>22 %	kvalitní mlezivo, >50 g IgG/l ⁻¹
18 až 22 %	mlezivo pro 2. a další napájení
<18 %	zkrmovat druhý den po narození

Příloha 6.2: Pohled na stupnice Brix (Šlosárková et al., 2017)



Příloha č. 7: Postup při odběru krve telat.

Příloha 7.1: Odběr krve z krční žíly (Šlosárková et al., 2017; Šebková, 2020)



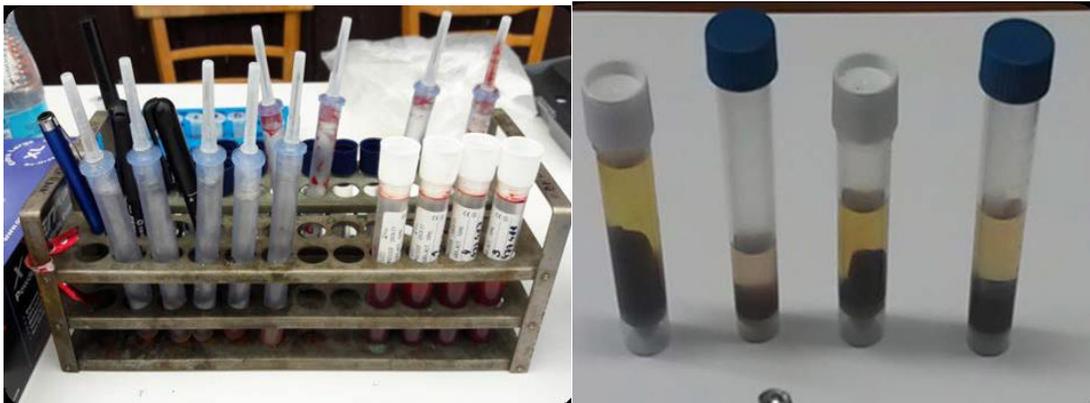
Příloha 7.2: Hemosky s odebranou krví (Šebková, 2020; Šlosárková et al., 2017)



Příloha 7.3: Separace krevního séra (Šlosárková et al., 2017)



Příloha 7.4: Výsledné zabarvení séra (Šlosárková et al., 2017)



Příloha 7.5: Odsávání vzniklého séra (Šlosárková et al., 2017)



Příloha č. 8: Vyhodnocení výsledků imunitní vybavenosti telete

Příloha 8.1: Hodnoty jednotlivých parametrů (Šlosárková et al., 2017)

Parametr	Jednotka	Nevyhovující hodnota	Vyhovující hodnota
IgG – radiální imunodifuze	g·l ⁻¹	<10	≥10
Globuliny	g·l ⁻¹	<30	≥30
Celková bílkovina – laboratorní fotometrické stanovení	g·l ⁻¹	<55 / <60	≥55 / ≥60
Celková bílkovin – refraktometr	g·l ⁻¹	<52 / <55	≥52 / ≥55
% Brix-refraktometr	% Brix	<8,3	≥8,3

Příloha č. 9: Bakterie využívané jako probiotika

Příloha 9.1: Mikroorganismy běžně používané jako probiotika pro hospodářská zvířata (Ohashi et Ushida, 2009)

Rod	Druh
<i>Lactobacillus</i>	<i>Lactobacillus acidophilus</i> <i>Lactobacillus casei</i> <i>Lactobacillus plantarum</i> <i>Lactobacillus bulgaricus</i> <i>Lactobacillus reuteri</i> <i>Lactobacillus gasseri</i> <i>Lactobacillus fermentum</i> <i>Lactobacillus salivarius</i>
<i>Bifidobacterium</i>	<i>Bifidobacterium bifidum</i> <i>Bifidobacterium lactis</i>
<i>Enterococcus</i>	<i>Enterococcus faecium</i>
<i>Bacillus</i>	<i>Bacillus subtilis</i> <i>Bacillus cereus</i> <i>Bacillus coagulans</i> <i>Bacillus licheniformis</i>
<i>Pediococcus</i>	<i>Pediococcus pentosaceus</i>
<i>Saccharomyces</i>	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> <i>Saccharomyces boulardii</i>
<i>Aspergillus</i>	<i>Aspergillus oryzae</i>
<i>Escherichia</i>	<i>Escherichia coli</i>

Příloha 9.2: Seznam mikroorganismů podléhající studiím (Gaggia et al., 2010)

Rod	Druh
<i>Bifidobacterium</i>	<i>Bifidobacterium animalis</i> <i>Bifidobacterium lactis</i> <i>Bifidobacterium longum</i> <i>Bifidobacterium pseudolongum</i> <i>Bifidobacterium thermophilum</i>
<i>Enterococcus</i>	<i>Enterococcus faecalis</i> <i>Enterococcus faecium</i>
<i>Lactobacillus</i>	<i>Lactobacillus acidophilus</i> <i>Lactobacillus amylovorus</i> <i>Lactobacillus brevis</i> <i>Lactobacillus casei</i> <i>Lactobacillus crispatus</i> <i>Lactobacillus farmicinis</i> <i>Lactobacillus fermentum</i> <i>Lactobacillus murinus</i> <i>Lactobacillus plantarum</i> <i>Lactobacillus reuteri</i> <i>Lactobacillus rhamnosus</i> <i>Lactobacillus salivarius</i>
<i>Lactococcus</i>	<i>Lactococcus cremoris</i> <i>Lactococcus lactis</i>
<i>Leuconostoc</i>	<i>Leuconostoc citreum</i> <i>Leuconostoc lactis</i> <i>Leuconostoc mesenteroides</i>
<i>Pediococcus</i>	<i>Pediococcus acidilactici</i> <i>Pediococcus pentosaceus</i>
<i>Propionibacterium</i>	<i>Propionibacterium freudenreichii</i>
<i>Streptococcus</i>	<i>Streptococcus infantarius</i> <i>Streptococcus salivarius</i> <i>Streptococcus thermophilus</i>
<i>Bacillus</i>	<i>Bacillus cereus</i>

	<i>Bacillus licheniformis</i> <i>Bacillus subtilis</i>
<i>Saccharomyces</i>	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> <i>Saccharomyces pastorianus</i>
<i>Kluyveromyces</i>	<i>Kluyveromyces fragilis</i> <i>Kluyveromyces marxianus</i>
<i>Aspergillus</i>	<i>Aspergillus oryzae</i> <i>Aspergillus niger</i>

Příloha 9.3: Probiotické přípravky schválené EU (Simon et al., 2001)

Mikroorganismus	Registrační známka	Druh zvířete
<i>Bacillus cereus var. toyoi</i>	NCCIB 40112 / CNCM 1 10121	sele, kanec, prasnice, tele, kráva, slepice, králík
<i>Bacillus cereus</i>	ATCC 14 893	sele, výkrm prasat, prasnice, tele, slepice, krůta, králík
<i>Bacillus licheniformis</i>	DSM 5749	sele, výkrm prasat, prasnice
<i>Bacillus subtilis</i>	DSM 5750	tele, slepice, krůta
<i>Enterococcus faecium</i>	DSM 7134	sele
	NCIMB 10415	sele, výkrm prasat, prasnice, tele, kráva, slepice
	NCIMB 11181	sele, tele
	DSM 5464	sele, tele, slepice
	DSM 10663/NCIMB 10415	sele, tele, slepice
	ATCC 53519	slepice
	ATCC 55593	
	CECT 4515 NCIMB 30098	sele, tele
<i>Lactobacillus rhamnosus</i>	DSM 7133	tele
<i>Lactobacillus casei</i>	NCIMB 30096	tele
<i>Lactobacillus farciminis</i>	CNCM MA 67/4 R	sele
<i>Pediococcus acidilactici</i>	CNCM MA 18/5 M	sele, výkrm prasat, slepice
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	NCYC Sc 47	sele, prasnice, kráva, králík

	MUCL 39885	sele, kráva
	CNCM I-1079	sele, prasnice
	CNCM I-1077	kráva, dojnice
	CBS 493 94	tele, kráva
<i>Streptococcus infantarius</i>	CNCM I-841	tele
<i>Lactobacillus plantarum</i>	CNCM I-840	

Příloha č. 10: Vlastnosti podporující zdraví a kritéria hodnocení bezpečnosti probiotik

(Gaggia et al., 2010)

- netoxické a nepatogenní
- přesná taxonomická identifikace
- přežití, kolonizace a metabolická aktivita v cílovém místě
 - odolnost vůči žaludečním šťávám a žluči
 - perzistence v GIT
 - adheze k epitelu nebo hlenu
 - vyvolání imunitních odpovědí
- schopnost uplatnit alespoň jednu vědecky podloženou vlastnost podporující zdraví
- genetická stabilita
- stabilita požadovaných charakteristik během zpracování, skladování a dodání
- životaschopnost
- žádoucí organoleptické a technologické vlastnosti, pokud jsou používány v potravinářském průmyslu

Příloha č. 11: Diagnostika původců průjmových onemocnění

Výhody a nevýhody laboratorních metod pro identifikaci střevních patogenů (upraveno).

(Cho et Yoon, 2014)

Izolace viru

- výhody
 - potvrzení viru klinického materiálu
 - dostupnost izolovaného viru pro další výzkum nebo výrobu vakcín
 - nedostatek specifčnosti
- nevýhody
 - nízká citlivost
 - požadavek správného odběru vzorků a zacházení s nimi
 - nevztahuje se na cytotoxické vzorky
 - časově náročné
- patogen
 - BRV, BCoV, BVDV

Elektronová mikroskopie

- výhody
 - použitelná pro nekultivovatelný virus
 - morfologická vizualizace
 - nedostatek specifčnosti
- nevýhody
 - vyžaduje velký počet virových částic ve vzorku
 - nízká propustnost
 - potřeba kvalifikovaného personálu
 - drahé přístrojové vybavení

-
- patogen
 - BRV, BCoV, BVDV, BToV, BNoV, *Nebovirus*

ELISA test

- výhody
 - rychlá detekce patogenů
 - vysoce kvalitní testování
- nevýhody
 - nízká analytická citlivost
 - náklady
 - problémy se specifičností v důsledku nespecifických vazebných míst
- patogen
 - BRV, BCoV, *E.coli*, *Clostridium perfringens*, *Cryptosporidium parvum*, BVDV, BToV, BNoV, *Nebovirus*

Fekální flotace a přímá mikroskopie

- výhody
 - běžně využívaná metoda pro zjištění vajíček parazitů a oocyst
 - rychlá detekce
 - nízké náklady
- nevýhody
 - nízká citlivost
 - vyžaduje dostatečné množství oocyst
 - subjektivní hodnocení výsledků
- patogen
 - *Cryptosporidium parvum*

Kultivace

- výhody
 - běžně využívané pro identifikaci bakteriálních patogenů
 - nedostatek specifičnosti
- nevýhody
 - pomalé
 - vyžaduje přítomnost infekčních bakterií
- patogen
 - *Salmonella spp*, *E.coli*, *Clostridium perfringens*

Aglutinační test

- výhody
 - široká škála cílů
 - polokvantifikační vlastnosti
 - levné
- nevýhody
 - falešné pozitivní výsledky v důsledku nespecifické vazby
 - nízká analytická citlivost
- patogen
 - *E. coli*

Konvenční PCR

- výhoda
 - rychlá detekce patogenu
 - vysoká citlivost a specifičnost

-
- nevýhody
 - potřeba zkušeného personálu
 - při zpracování vzorků riziko kontaminace
 - falešně negativní výsledky v důsledku genetické mutace nebo rekombinace
 - patogen
 - BRV, BCoV, BVDV, BToV, BNoV, *Nebovirus*, *Salmonella spp*, *E.coli*, *Clostridium perfringens*, *Cryptosporidium parvum*

PCR v reálném čase

- výhody
 - rychlá detekce patogenů
 - vysoká propustnost
 - vysoká citlivost a specifčnost
 - kvantifikace cílového patogenu
- nevýhody
 - vysoká cena
 - zkřížená konverze mezi různými barvivy
 - falešně negativní výsledky v důsledku genetické mutace nebo inhibice testu
 - falešně pozitivní výsledky v důsledku zkřížené kontaminace
- patogen
 - BRV, BCoV, BVDV, BToV, BNoV, *Nebovirus*, *Clostridium perfringens*, *Cryptosporidium parvum*

BRV: bovinní rotavirus, BCoV: bovinní koronavirus, BVDV: bovinní virová diarreha (průjem), BNoV: bovinní norovirus, BToV: bovinní torovirus
