

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH
BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA**

Studijní program: B4103 Zootechnika

Studijní obor: Zootechnika

Katedra zootechnických věd

Vedoucí katedry: prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc., dr. h.c.

TÉMA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Využití probiotických krmných aditiv ve výživě telat

Autor bakalářské práce:

Denisa Polívková

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Luboš Zábranský Ph.D.

České Budějovice

2020

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Zemědělská fakulta

Akademický rok: 2018/2019

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: Denisa POLÍVKOVÁ
Osobní číslo: Z17189
Studijní program: B4103 Zootechnika
Studijní obor: Zootechnika
Téma práce: Využití probiotických krmných aditiv ve výživě telat
Zadávací katedra: Katedra zootechnických věd

Zásady pro vypracování

Probiotika se běžně vyskytují v organismu všech savců. U telat v intenzivním systému chovu, kde dochází k časnému odstavu, je možnost přirozené kolonizace trávicího traktu omezená. Nedostatečná kolonizace trávicího ústrojí přirozenými mikroorganismy může vést k průniku patogenů do organismu a tím ke snížení zdravotního stavu a užitkovosti v podobě nízkých a nestabilních přírůstků.

Cílem bakalářské práce je zpracování literární studie zabývající se výživou telat a využitím probiotických krmných aditiv.

V literárním přehledu zpracujete především výživu telat do odstavu, rozdělení a systematiku probiotických aditiv.

Dále zpracujete význam a možnosti využití probiotických aditiv ve výživě telat a perspektivy jejich využití.

V kapitole „Výsledky a diskuse“ zhodnotíte vliv probiotik na celkový zdravotní stav telat a hmotnostní přírůstky.

V závěru práce navrhnete možnosti využití probiotických krmných aditiv ve výživě telat.

Rozsah pracovní zprávy: 25 – 40 stran
Rozsah grafických prací: dle pokynů vedoucího práce
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam doporučené literatury:

- Bouška, J. et al. (2009): Chov dojeného skotu. Profi Press, Praha, 186 s. ISBN 80-86726-16-9.
Frizzo L.S., Soto L.P., Zbrun M.V., Bertozzi E., Sequeira G., Rodriguez M., Armesto R.R., Rosmini M.R. (2010): Lactic acid bacteria to improve growth performance in young calves fed milk replacer and spray-dried whey powder. *Animal Feed Science Technology*, 157, pp. 159-167.
Gaggia F, Mattarelli P, Biavati B 2010: Probiotics and prebiotics in animal feeding for safe food production. *Inter J Food Microb*, 141, pp. 15-28.
Kaur, I.P., Chopra, K., Saina, A. (2002): Probiotics potential pharmaceutical applications. *Eur. J. Pharm. Sci.*, 15, s. 1-9.
Ohashi, Y., Ushida, K. (2009): Health-beneficial effects of probiotics its mode of action. *Animal Science Journal*, 80, pp. 361-371.
Reece, O. W. (1998): Fyziologie domácích zvířat. Grada Publishing, 449 s.
Štanina, L. (1993): Veterinárna klinická diagnostika vnútorných chorôb. Príroda, Bratislava, 389 s.
Soto L.P., Frizzo L.S., Avataneo E., Zbrun M.V., Bertozzi E., Sequeira G., Signorini M.L., Rosmini M.R. (2011): Design of macrocapsules to improve bacterial viability and supplementation with a probiotic for young calves. *Animal Feed Science and Technology*, 12, 176-183.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Luboš Zábranský, Ph.D.
Katedra zootechnických věd

Datum zadání bakalářské práce: 12. března 2019
Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2020

V Českých Budějovicích dne 14. března 2019



prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc., dr. h. c.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentův 1998, 370 05 České Budějovice



prof. Ing. Václav Matoušek, CSc.
vedoucí katedry

Prohlášení

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě Zemědělskou fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací 5 a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích, 30. června 2020

.....
Denisa Polívková

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala svému vedoucímu bakalářské práce, panu Ing. Lubošovi Zábranskému, Ph.D. za vstřícnost, trpělivost a odborné vedení mé bakalářské práce. Dále bych ráda poděkovala farmě Zemědělská Klučenice a.s., především panu zootechnikovi, Ing. Petrovi Brožovi, za jeho cenné rady a vždy přítomnou pomocnou ruku. V neposlední řadě patří mé poděkování za pomoc a podporu v jiných, než odborných sférách, rodině a kamarádům.

Tato studie byla podpořena projektem NAZV QK1910438.

Abstrakt

Cílem této práce bylo stručné zpracování literárního přehledu týkající se morfologie trávicí soustavy telat, problematiky způsobu jejich odchovu a krmení, probiotik, prebiotik a fytobiotik. Následující studie je zaměřena na potvrzení pozitivního vlivu probiotických krmných aditiv obsahujících probiotický kmen *Lactobacillus Sporogenes* na organismus telat. Celkově do projektu bylo zařazeno 80 telat, rozdělených na polovinu do dvou skupin, kontrolní a pokusné. Obě skupiny byly třikrát váženy, do dvou hodin po narození a poté dle individuality jedinců při přesunech v průměru 56 a 100 dní věku. V průběhu odchovu byl kromě hmotnosti pozorován také celkový zdravotní stav, četnost výskytu průjmových onemocnění, záznamy o jejich léčení. Z vyhodnocení nashromážděných dat je možné konstatovat, že zkrmování probiotických aditiv obsahujících kmen *Lactobacillus Sporogenes* má významný vliv nejen na zdravotní stav ale také na hmotnostní přírůstky telat.

Klíčová slova

skot; předžaludek; mlezivo; probiotika; prebiotika; fytobiotika; zdraví

Abstract

The aim of this study was a brief elaboration of a literature review containing the morphology of the digestive system of calves, the issue of methods of their breeding and feeding, probiotics, prebiotics and phytobiotics. The following study aims to confirm the positive effect of probiotic feed additives containing the probiotic strain *Lactobacillus Sporogenes* on calves. A total of 80 calves were included in the project, divided in half into two groups, control and experimental. Both groups were weighed three times, within two hours after birth and then according to the individuality of the individuals at shifts of an average of 56 and 100 days of age. During breeding, in addition to weight, the general state of health, the frequency of diarrheal diseases. From the evaluation of the collected data, it can be stated that the feeding of probiotic additives containing the *Lactobacillus Sporogenes* strain has a significant effect not only on the health status but also on the weight gain of calves.

Key words

catle; foregut; colostrum; probiotics; prebiotics; phytobiotics; health

Obsah

1. ÚVOD.....	9
2. LITERÁRNÍ PŘEHLED	10
2.1 Holštýnský skot.....	10
2.1.1 Historie plemene	10
2.1.2 Vývoj na území ČR.....	10
2.1.3 Charakteristika	12
2.2 Tranzitní období.....	12
2.2.1 Stání na sucho	12
2.3 Porod.....	13
2.3.4 Ošetření telete	16
2.4 Morfologie a fyziologie orgánů trávicí soustavy telat	17
2.4.1 Bachor - <i>rumen</i>	19
2.4.2 Čepeč - <i>reticulum</i>	19
2.4.3 Kniha - <i>omasus</i>	20
2.4.4 Slez - <i>abomasum</i>	20
2.5 Odchov telat v období mlezivové a mléčné výživy	21
2.5.1 Období mlezivové výživy	21
2.5.2 Období mléčné výživy	26
2.6 Krmná aditiva.....	31
2.6.1 Probiotika.....	32
2.6.2 Prebiotika	33
2.6.3 Fytobiotika	34
2.5.4 Synbiotika	35
2.7 Zdravotní poruchy plynoucí z nesprávné výživy	36
2.7.1 Neinfekční průjmová onemocnění	36
2.6.2 Infekční průjmová onemocnění	37
2.6.3 Terapie	37
2.7.4 Prevence.....	38
3. METODIKA	39
3.1 Cíl pokusu	39
3.2 Metodika pokusu.....	39
4. VÝSLEDKY A DISKUZE.....	41
4.1 Doporučení pro praxi.....	46

5. ZÁVĚR	47
6. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	48

1. ÚVOD

Jak je známo, telata jsou velmi důležitá a zároveň nejcitlivější kategorie, v celém systému chovu dojeného skotu. Jelikož každé tele znamená pro farmáře v budoucnu užitek, je nezbytné věnovat odchovu telat dostatečnou pozornost. Zdraví telete je významně ovlivňováno již v jeho prenatalním vývoji. Předpokladem pro narození zdravého a životaschopného telete je kvalitní péče o matku jak v průběhu v březosti, tak při samotném porodu a těsně po něm. Do této péče řadíme hlavně prostorné a čisté ustájení s pravidelným předkládáním vhodného krmiva zajišťujícího nejen správný růst a vývoj plodu, ale také kvalitu kolostra. Tele se rodí bez vlastních obranných látek a kvalitní kolostrum zajišťuje novorozenému organismu odolnost vůči infekčnímu tlaku působícímu z vnějšího prostředí. Protilátky v podobě imunoglobulinů přijme až při prvním napojení mlezivem, které by mělo být podáno vždy včas, v dostatečné kvalitě a množství, jelikož s postupem času se střevní stěna telete stává pro imunoglobuliny neprostupná.

Nejvýznamnějším problémem telat v raném postnatálním období jsou průjmová onemocnění, která lze rozdělit do dvou skupin dle původce na průjmová onemocnění infekčního a neinfekčního původu. Hlavní příčinou průjmů neinfekčních jsou chyby způsobené lidským faktorem, kupříkladu chyby ve výživě matek i telat, zkrmování nekvalitního mleziva, či mléka o nevhodné teplotě, nedostatečná hygiena prostředí a stres. Tyto příčiny vytváří predispoziční faktory pro průnik a pomnožení infekčních patogenů, jako jsou smíšené infekce virů, bakterií, protozoí a plísní, které jsou hlavními činiteli průjmů infekčních. K samotnému propuknutí průjmového onemocnění však většinou dochází až spolupůsobením mnoha negativních faktorů a nedostatečné kolostrální imunity.

Průjmová onemocnění telat vytváří značné přímé i nepřímé ekonomické ztráty. Pomocníkem v řešení a prevenci průjmových onemocnění mohou být probiotika, prebiotika symbiotika či fytobiotika. Jejich aktivita umožňuje novorozenému organismu v co nejkratším čase ustálit funkční střevní mikroflóru, která je nezbytná pro řadu trávicích pochodů a významně napomáhá rozvoji lokální imunity střeva, čímž pozitivně ovlivňují zdravotní stav hostitele.

2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1 Holštýnský skot

Holštýnské, dříve černostrakaté plemeno patřilo do skupiny plemen nížinných. Postupem času se stalo ve světě nejpočetnější populací skotu patřící do kulturních plemen. Populace holštýnského skotu se vyznačuje nejvyšší mléčnou užitkovostí (Šlechtitelský program českého holštýnského skotu, 2019).

2.1.1 Historie plemene

V nížinných oblastech od Holandska až po Dánsko vznikl skot, jehož vysoká mléčná užitkovost byla chválena již v 16. století. Odtud postoupil černostrakatý skot expanzivní cestu do mnoha zemí a později i kontinentů. První plemenné knihy byly založeny v roce 1874 v Holandsku, 1878 v Německu a 1881 v Dánsku. Ve druhé polovině 19. století byl černostrakatý skot intenzivně dovážen do USA, kde dále docházelo k jeho rozvoji, což v roce 1885 vyústilo ve vyhlášení samostatného holštýnsko-fríského plemene. Šlechtění bylo prováděno ve směru zvýšení produkce mléka až k vytvoření jednostranného mléčného typu. Jeho přikřížením do více dvoustranného typu evropské populace vznikl ve většině zemí nynější typ s vysokou mléčnou užitkovostí (SAMBRAUS, 2014).

2.1.2 Vývoj na území ČR

V minulé době v podmínkách České republiky základ chovu skotu představovalo české strakaté plemeno. V letech 1960 až 1970 se mléčná užitkovost českého strakatého plemene pohybovala v rozmezí 2500 až 2800 kg za laktaci. V tomto desetiletí již bylo v rámci dokončení plošných ozdravovacích programů od brucelózy a tuberkulózy přistoupeno k dovozům některých cizích a zároveň výkonnějších plemen skotu. V neposlední řadě byla jejich dovozem sledována i snaha o zvýšení produkční výkonnosti jednotlivých místních stád. A tak se stalo

černostrakaté nížinné plemeno jedním z plemen, kterému se závěrem této dekády dostalo patřičné pozornosti [8].

Od roku 1830 se objevují první informace o chovu černostrakatého skotu na území dnešní ČR. Plemeno našlo uplatnění především ve velkých hospodářstvích, kde mu byly zajištěny lepší podmínky z hlediska výživy. V průběhu a těsně po skončení druhé světové války bylo plemeno téměř zlikvidováno. Po druhé světové válce u nás černostrakatý nížinný skot vymizel. Až v roce 1960 byla do České Republiky přivezena dvě méně početná stáda černostrakatých jalovic z Holandska a z Kanady. Základy nynějšího chovu byly položeny však až díky masovějším importům uskutečněným v druhé polovině šedesátých let a dále díky metodám plemenitby iniciovanými a důsledně sledovanými Výzkumným ústavem živočišné výroby v Praze Uhřetěvesi. S ohledem na poptávku byl v té době směr chovu a šlechtění černostrakatého nížinného skotu zaměřen primárně na kombinovaný užitkový typ. V roce 1970 bylo do kontroly užitkovosti zařazeno 4975 krav černostrakatého plemene, v porovnání mléčné užitkovosti s naším českým strakatým plemenem vykazovaly černostrakaté dojnice užitkovost 3921 kg mléka, zatímco u českých strakatých dojnic bylo dosahováno užitkovosti v průměru 2981 kg mléka za laktaci (JEŽKOVÁ, 2015; [8])

V roce 1980 stavy černostrakatého skotu rapidně stoupaly, bylo zde chováno více než 25 tisíc krav a černostrakaté plemeno tak představovalo 1,8 % celkového počtu krav. V roce 1983 se stalo v České Republice oficiálně uznaným plemenem. Podíl inseminací holštýnskými býky se od roku 1975 pozvolna zvyšoval a od roku 1985 se k inseminaci již využívali prakticky pouze holštýnští býci. Z důvodu nedostatku devizových prostředků nebyly dovozy březích jalovic ve větším množství uskutečnitelné. Bohužel k dovozům nebylo přikláněno ani ze strany tehdejšího politického prostředí, ačkoliv příznivé zkušenosti s dovozem z 60. - 70. let ukazovaly na přednosti plemene (JEŽKOVÁ, 2015).

V letech 1991-1996, byla uskutečněna poslední vlna dovozu, při níž za obsáhlé dotační podpory státu bylo importováno více než 20 tisíc březích jalovic. Importována byla kvalitní zvířata, která se stala základem řady vynikajících stád. V dalším období to byl zejména dovoz embryí. Touto cestou se do ČR dostala řada

geneticky cenných zvířat a zajímavých kombinací zahraniční provenience (JEŽKOVÁ, 2015).

2.1.3 Charakteristika

Charakteristickou vlastností tohoto plemene je černostrakaté zbarvení těla s černou hlavou, která je ve většině případů odznaková a to buďto bílou hvězdou nebo lysinou. V současné době je holštýnský skot nejprošlechtěnější plemeno na mléčnou užitkovost. Kohoutková výška se u krav o živé hmotnosti 700kg pohybuje mírně nad 140 cm. Holštýnské plemenice mají minimální osvalení, plošší hrudník, výrazné kyčelní hrboly a pevné končetiny. V černostrakaté populaci se ojediněle vyskytují a vyštěpují recesivní homozygoti červenostrakatého zbarvení, nazývaní RED holštýn. Vlastnosti populací RED holštýnů se neliší od vlastností černostrakatých populací. Vedle vysoké užitkovosti má plemeno významnou přednost ve vynikající přizpůsobivosti různým klimatickým podmínkám (ŠPČHS, 2019; SAMBRAUS, 2014).

Průměrná užitkovost černostrakaté holštýnské populace v roce 2018 dosáhla 10030 kg mléka, 384 kg tuku (při tučnosti 3,83 %) a 340 kg bílkovin (3,39 %). Čistokrevné holštýnské krávy vykázaly užitkovost 10192 kg mléka, obsah tuku se snížil o 0,02 % na 3,81 % a obsah bílkovin narostl o 0,02 % na 3,37 % [7].

2.2 Tranzitní období

Tranzitní, nebo také předporodní období lze definovat jako období začínající 21. dnem před očekávaným otelením, do otelení samotného. Do tranzitního období lze zahrnout i první tři týdny laktace, takzvané rozdojovací období (DIXHOORN, 2018).

2.2.1 Stání na sucho

Zdárný vývoj telete po narození je ovlivněn řadou faktorů. Rozhodujícím faktorem je již výživa vysokobřezích plemenic v období stání na sucho. Z nedostatků

způsobených právě v tomto období plynou problémy se zdravím a životaschopností telat (FRELICH, 2001).

Období stání na sucho začíná zaprahnutím a končí porodem, je vždy obdobím charakteristickým specifickou péčí o dojnici, kdy lze v zásadní míře ovlivnit vývin telete a následující laktaci. V tomto období se dojnice připravuje na novou laktaci, dochází k regeneraci mléčné žlázy a také nejintenzivněji roste plod. V průběhu posledních dvou měsíců březosti plod dokončuje téměř dvě třetiny svého růstu a jeho růst je nadřazený vlastním potřebám matky. Dále dochází k regeneraci bachorových papil, které se společně s bachorovou mikroflórou musí přizpůsobit změně krmné dávky, která energeticky pokrývá vysoké nároky dojnice při laktaci, na méně energeticky bohatou krmnou dávku která pokrývá převážně nároky na záchovu dojnice a růst plodu (DINGWELL et al., 2001; STRAPÁK, 2013).

Začátkem 20. století bylo optimální období stání na sucho stanoveno na 60 dní. Výrazné zvýšení dojivosti dojnic koncem 20. století vyvolalo zájem o zkoumání této problematiky a stanovení optimální doby stání na sucho, přičemž byly dva měsíce uznány jako dostatečně dlouhé období pro vysokoprodukční dojnice (WEGLARZY, 2009).

2.3 Porod

Porod je fyziologický děj spojený s ukončením březosti. Za spoluúčasti celého mateřského organismu je aktivní činností dělohy a břišního lisu vypuzen z těla matky zralý plod s plodovými obaly. Pokud porod proběhne normálně, na svět přichází zdravé a životaschopné tele v pravidelné poloze a v průběhu porodu není třeba žádné, respektive minimální pomoci ošetřovatele. U skotu gravidita trvá průměrně 285 až 290 dní a první příznaky porodu mohou být znatelné již 14 dní před očekávaným porodem. Prvním pozorovatelným příznakem blížícího se porodu je ochabnutí pánevních vazů a svalů břišní stěny způsobující viditelné vystoupení kořene ocasu společně s obrysy křížové kosti a hrboly kostí sedacích. S blížícím se porodem se zvyšuje ochabnutí napnutí břišní stěny, břicho postupně klesá a vystupují obrysy žeber společně s výběžky bederních hrbolů. Mléčná žláza se zvětšuje a těsně před porodem začíná produkce mleziva, společně a s ním se začíná uvolňovat hlenová zátka děložního krčku do pochvy a odchází ve formě hustého, čírého hlenu. Odchod děložní zátky lze očekávat 1 až 3 dny před porodem. Samotný

porod lze rozdělit do tří stádií, otevírací stádium, vypuzovací stádium a poporodní stádium (FRELICH, 2001; JELÍNEK & KOUDELA, 2003).

2.3.1 Otevírací stádium

Otevírací stádium je charakteristické působením hormonu oxytocinu, jehož vlivem jsou vyvolávány děložní kontrakce vytvářející tlak, který posouvá plod z těla dělohy k jejímu krčku. Kontrakční vlny se prodlužují, klidový interval mezi nimi se zkracuje a narůstá intenzita frekvence stahů. Za aktivní účasti břišního lisu a tlaku plodu na děložní krček se otevírá děložní branka. Do děložního kanálku je vtlačována část porodních obalů, přičemž dochází k prasknutí chorionu. Dále se do porodních cest vtlačuje alantois, tmavý vak vyplněný čirou řídkou tekutinou, rozhodující o postupném otevření porodních cest do souvislého kanálu. Společně s alantoisem je do porodních cest vtlačován amnion, bílý vak s nažloutlou hustou a kluzkou tekutinou, v němž lze vidět nožičky plodu. Plodové obaly zpravidla při průchodu kanálem děložních cest praskají, čímž mechanicky čistí a zvlhčují porodní cesty. Výjimkou není ani prasknutí alantoisu až při vytlačení plodu ven z vulvy. Protržení plodových obalů a předčasný odtok plodových vod je jednou z častých příčin komplikací při porodu. (JELÍNEK & KOUDELA, 2003; STRAPÁK, 2013; [9]).

Běžná délka otevíracího stádia se pohybuje od 2 do 12 hodin. K vnějším příznakům signalizujícím průběh otevírací fáze patří převážně neklid zvířete. Kráva přešlapuje, ohlíží se dozadu směrem k břichu, lehá a po krátké chvíli vstává, bučí, častěji močí a kálí. V této fázi je vhodné zvíře intenzivně sledovat avšak zbytečně nezasahovat, jelikož jakýkoliv zásah, který není nezbytně nutný, může porod zkomplikovat (FRELICH, 2001; [6]).

2.3.2 Vypuzovací stádium

Přechod porodu do vypuzovacího stádia oficiálně začíná průchodem plodových obalů porodními cestami tak, že jsou chovatelem pozorovatelné. Vypuzení plodu probíhá pomocí stupňujících se kontrakcí dělohy, ke kterým se postupně přidávají kontrakce břišního lisu. Po krátkodobém utlumení kontrakcí a porodních bolestí se znovu zintenzivní a zvětšuje se tlak protlačující plod porodními cestami, dokud nedojde k jeho vypuzení z těla matky. Tlak vykonávaný dělohou a břišním lisem je enormní, u krav může dosahovat až 85 kPa. Vypuzené mládě zůstává ještě krátce po porodu spojeno s tělem matky pupečním provazcem, k jejímuž fyziologickému přerušení dojde při prvních pohybech mláděte. Přetržením pupečního provazce dojde k přerušení krevního oběhu plodu a hromadí se oxid uhličitý dráždí dechové centrum mláděte, dokud se neobjeví první nádech. S prvními dechy se plíce naplní vzduchem z průdušnice a dojde k jejich roztažení. Zvýší se také průtok krve plicemi, kde dojde k jejímu okysličení a průtoku skrze plicní žíly do levé srdeční předsíně. Těmito fyziologickými ději definitivně dochází k oddělení života plodu od života matky. Délka trvání vypuzovacího stádia se pohybuje od 2 do 6 hodin, přičemž porod samotný trvá u starších krav přibližně hodinu, u jalovic může být delší (JELÍNEK & KOUDELA, 2003; STRAPÁK, 2013; [12]).

2.3.3 Poporodní stádium

Začíná bezprostředně po vypuzení plodu, ustupují silné kontrakce dělohy. Kratší děložní kontrakce vypuzují plodové obaly a část placenty, označovanou jako lůžko. Pokud porod probíhal normálně, lze odchod obalů a lůžka očekávat za 3 až 8 hodin. Za normálních okolností jejich odchod proběhne do 6 hodin, ovšem pokud plodové obaly a lůžko nebyly vypuzeny do 12 hodin, nastává problém a je nutné volat veterinárního lékaře. Zadržené zbytky porodních obalů a placenty se v těle matky rychle rozkládají, jsou zdrojem infekce a mohou zapříčinit vznik akutních i chronických zánětů dělohy. Léčbu je nutno zahájit nejpozději do 24 hodin, podcenění situace a neléčení zadržovaných plodových obalů může vést až k problémům s reprodukcí a s tím spojeným snížením užitkovosti. (FRELICH, 2001, STRAPÁK, 2013).

Po několika minutovém odpočinku matka ihned začíná pečovat o novorozené tele. Ideální je matce po porodu zajistit suché, čisté prostředí a podání teplého nápoje se šrotem. Nezbytný je dostatek kvalitního sena a přístup k vodě (STRAPÁK, 2013).

2.3.4 Ošetření telete

Péče o čerstvě narozené tele je zaměřena na snížení dopadu porodní respirační a metabolické acidózy, poporodní mortality, doby vstávání a sání a také spotřebu kolostra a absorpci imunoglobulinů, což zásadně ovlivňuje následné zdraví a produktivitu (MEE, 2008).

Životaschopnost narozeného telete může být posouzena a ovlivněna před, během a bezprostředně po otelení chovatelem nebo veterinárním lékařem a to bez jakékoliv sofistikované diagnostiky. Prvním krokem by mělo být uvolnění horních cest dýchacích a dutiny ústní, nejlépe čistým hadříkem. Pokud se dýchací cesty po vyčření neuvolní, je vhodné přistoupit k chvilkovému zavěšení telete za pánevní část hlavou dolů za současného rytmického tlaku na hrudník a břišní krajinu. Pokud ani zavěšení nebylo úspěšné, poslední šancí k oživení telete je fouknutí vzduchu ústy skrze roušku do nozder telete. Možné je také povytáhnout jazyk a aplikovat jednorázově studenou vodu na zátylek. Očekávaný úspěch se někdy dostaví až po 10 minutách aktivního a opakovaného oživování. Po zajištění stabilního dýchání tele vyžaduje dezinfekci pupečního pahýlu. Cévy pupečního pahýlu se ve většině případů uzavírají samy, tudíž jediným krokem při jeho ošetření je desinfekce vhodným antiseptickým přípravkem. V případě krvácení se pupeční pahýl podvazuje sterilním provázkem a poté vydesinfikuje. Pupeční krvácení se může vyskytnout i jako vnitřní a je příčinou úmrtí přibližně u 5 % mrtvě narozených telat. Desinfekci je vhodné opakovat při každém krmení. Pokud tele není ponecháno matce k olízání a očištění, je nezbytně nutné jeho osušení a umístění do suchého a čistého prostředí. Ačkoli se telata rodí s funkční termoregulací, primární podchlazení (rektální teplota je nižší než 37 °C) se může vyskytnout až u čtvrtiny narozených telat. Perinatální hypotermie může být spojena s opožděným vstáváním, zhoršením absorpce kolostrálních imunoglobulinů a zvýšenou úmrtností telat (FRELICH, 2001; MEE, 2008; [6]).

Po zajištění životních funkcí a přesunutí telete do budoucího ustájení je nutné mu podat mlezivo. První napojení je nezbytné podat do dvou hodin po narození, druhé nejdéle do šesti hodin života. Při prvním napojení by mělo tele bez zdravotních problémů přijmout orientačně 6% jeho živé hmotnosti, což odpovídá přibližně 2 až 2,5 litru mleziva. Je nezbytně nutné, aby tele při prvním napojení dostalo mlezivo, byť v malém množství. Během prvních 24 hodin od narození by mělo tele přijmout celkem 10 % ze své hmotnosti, což odpovídá přibližně 4 litrům mleziva, a to v několika dílčích dávkách (BROUČEK & ŠOCH, 2008; [10]).

2.4 Morfologie a fyziologie orgánů trávicí soustavy telat

Trávicí trakt přežvýkavců se v průběhu fylogenetického vývoje přizpůsobil k dokonalému využívání krmiv rostlinného původu, a to především těch bohatých na celulózu. K trávení celulózy ale i ostatních živin se u přežvýkavců vyvinul před vlastním žaludkem předžaludek, v němž proces trávení probíhá prostřednictvím enzymů mikrobiálního původu. Společně s procesem mikrobiálního trávení probíhají v předžaludcích také procesy syntetické, a to zejména syntéza mikrobiální bílkoviny, která je významným zdrojem dostupných esenciálních aminokyselin pro hostitele. Vývin předžaludků umožnil přežvýkavým zvířatům pojmout v poměrně krátkém čase velké množství rostlinné potravy (JELÍNEK & KOUDELA, 2003; BOUŠKA, 2006).

Předžaludek se skládá ze tří oddílů, kterými jsou, bachor (*rumen*), čepce (*reticulum*) a kniha (*omasus*). Vlastní žaludek se nazývá slez (*abomasus*) (REECE, 1998).

Již během prvních padesáti dní embryonálního vývoje se v embryu zakládají jednotlivé oddíly předžaludku. Díky bezžlaznaté výstelce jsou během embryonálního vývoje všechny čtyři oddíly vychlípeny od žaludečních vřetenovitých buněk. Objem předžaludků se v průběhu embryonálního a fetálního vývoje zvětšuje nerovnoměrně. Po narození tvoří největší část vlastní žaludek slez, což odpovídá faktu, že je jedinou částí, která je schopna okamžitě po porodu vykonávat funkce nezbytné při přijímání a trávení mléka. V období mléčné a tekuté výživy plní důležitou úlohu čepcový žlab, který spojuje jícen s čepcoknihovým otvorem a umožňuje tak přechod tekutiny

z jícnu do knihy a slezu. Čepcový žlab vede od česla po dorzální ploše bachorové předsíně a po pravé straně čepce. Je spirálovitého tvaru s postranními valy. Kontrakcí hladké svaloviny umístěné v postranních valech se vytvoří žlab, kterým je tekutina schopna proudit z jícnu přímo do slezu. (JELÍNEK & KOUDELA, 2003; JELÍNEK & JELÍNEK, 2006; KÖNIG & LIEBICH, 2007).

Růst jednotlivých oddílů složitého žaludku probíhá nerovnoměrně a vzájemný poměr jejich objemů se v průběhu ontogenetického vývoje mění. Poměr objemu předžaludku k slezu je u novorozeného mláděte 1 : 2. Po celou dobu mléčné výživy se dále zvětšuje a nejrychleji vyvíjí slez. Kapacitou dosahuje objem slezu u několikadenních telat přibližně 60% objemu dospělého. Ačkoliv je již podoba a struktura slezu telete podobná tvaru a struktuře slezu dospělého skotu, stále trvá několik dní po narození, než mukóza dozraje a začne řádně fungovat. Toto časové okno je velmi důležité, jelikož umožňuje resorpci kolostrálních protilátek v prvních 24 hodinách po porodu (JELÍNEK & KOUDELA, 2003; KÖNIG & LIEBICH, 2007).

Vývoj předžaludku je stimulován příjmem objemných krmiv natolik, že ve třech měsících je již předžaludek dvakrát až čtyřikrát větší než slez a nejpozději do osmi měsíců tento vztah odpovídá poměrům dospělých zvířat, to znamená 11:1 ve prospěch předžaludku. Ve věku 3 - 12 měsíců jsou v závislosti na výživě vlastnosti trávicí soustavy definitivně proporcionalně a topograficky ustáleny (JELÍNEK & KOUDELA, 2003; KÖNIG & LIEBICH, 2007).

Navazující část trávicí soustavy je tvořena tenkým a tlustým střevem, odkud je část rozložených živin z přijatých krmiv vstřebávána do krve. Vzhledem k tomu, že tyto orgány tele potřebuje pro svoji existenci už od narození, vyvíjejí se intenzivně již v prenatalním období a intenzita jejich růstu se zvyšuje až do věku šesti měsíců. Tenké a tlusté střevo jsou od narození vyvinuty poměrně dobře, takže intenzita jejich růstu je v dalším období v porovnání s ostatními orgány nižší (STRAPÁK a kol., 2013).

2.4.1 Bachor - *rumen*

Po narození je bachor malou a sterilní částí trávicí soustavy, která se musí do odstavu stát nejdůležitější částí ze všech. Musí zvětšit svoji velikost, vnitřní metabolickou aktivitu a vnější průtok krve. Za několik základních požadavků na vývoj bachoru považujeme, množství přijatých tekutin, schopnost bachorového obsahu posouvat se za pomoci bachorových kontrakcí, absorpční schopnost tkáně, množství a kvalitu substrátu umožňujícího růst a množení bakterií a s tím spojené ustanovení bakteriálního osídlení (MORAN, 2002).

Rozvoj bachoru nastává pouze pod vlivem konečných produktů bachorového trávení, což jsou výsledky fermentace pevných krmiv bachorovými mikroby. Rozvoj bachoru se do značné míry se vyznačuje také růstem bachorových papil, které zvětšují povrchovou plochu bachoru, a tudíž jeho schopnost absorbovat tyto konečné produkty trávení. Kapacita bachoru a příjem pevného krmiva spolu úzce souvisí. K plynulému přežvykování dochází ve věku asi 2 týdnů a je to pro chovatele dobrým důkazem toho, že se bachor vyvíjí správně. Pevná krmiva i ruminace stimulují produkci slin a spotřebních živin, jako je močovina a hydrogenuhličitan sodný, které poté produkují substráty pro bakteriální růst. Močovina dodává mikrobům dusík, zatímco hydrogenuhličitan sodný působí v bachoru jak pufr, který pomáhá udržovat stabilní pH. To je důležité zejména v období, kdy telata přijímají velké množství obilných zrn, z kterých později v životě bachorová mikroflóra při fermentaci produkuje značné množství kyseliny mléčné (MORAN, 2002).

2.4.2 Čepeč - *reticulum*

Čepeč úzce souvisí s bachorem jak strukturou, tak funkcí, proto ho spousta autorů popisuje jako ruminoretikulární komplex. Čepeč je mnohem menší než bachor, nachází se kraniálně od bachorové výdutě a svojí kaudální stranou přiléhá na bránici. Dotýká se také hrudní kosti a mečové chrupavky. Díky této pozici je možné na toto místo vytvořit zvenčí tlak a tím odvodit případné poranění čepce. Poranění čepce u skotu se vyskytují v důsledku toho neselektování krmiva při jeho příjmu. Zvířata jsou tak schopna společně s krmivem bez obtíží přijmout cizí tělesa, například hřebíky nebo kousky drátů. Vzhledem k jejich hmotnosti, mají tyto

předměty tendenci se shromažďovat právě v čepci, odkud mohou být kontrakcemi vytlačeny skrze jeho stěnu a tím poškodit přilehlé orgány (KÖNIG & LIEBICH, 2007).

Čepec funguje na principu pumpy, umožňující průtok tekutiny do bachoru a zpět, čímž je v bachoru udržována stálá vlhkost. Průchod řídkého obsahu z bachoru do knihy je také řízen čepcem, který posouvá potravu k česlu pro rejekci a následné přežvýkání (REECE, 1998).

2.4.3 Kniha - *omasus*

Kniha je uložena v pravé polovině brániční kopule, napravo od čepce a dorzálně od slezu. Sliznice je formována v útvary podobné listům poloměsíčitého tvaru, orientované v podélné ose knihy. Jednotlivé listy se od sebe liší výškou. Podle výšky rozlišujeme listy I. až IV. řádu, vytvářející velký povrch podporující resorpci. Pokračuje zde fermentace přichozícího potravy a regulace jejího přemísťování mezi čepcem a slezem (REECE, 1998; JELÍNEK & JELÍNEK, 2006).

2.4.4 Slez - *abomasum*

Slez je vlastní žaludek přežvýkavců, jeho funkce je obdobná jako funkce jednoduchého žaludku u nepřežvýkavých zvířat. Nachází se na dně břišní dutiny a jeho objem se pohybuje od 10 do 20 litrů. V celém svém rozsahu je vystlán žláznatou sliznicí vytvářející řasy. Je napojen na knihu, s níž komunikuje knihoslezovým ústím, vybaveným chlopňovým uzávěrem. V oblasti knihoslezového ústí se nachází bělavý prstenec obsahující serózní kardinální žlázy. Tělo a výduť slezu jsou vystlány šedočervenou sliznicí obsahující fundální žlázy. V oblasti pyloru jsou hlenotvorné žlázy uloženy v žlutošedé sliznici (JELÍNEK & KOUDELA, 2003; JELÍNEK & JELÍNEK, 2006).

Žláznatá sliznice v celém objemu slezu zajišťuje produkci hlenu, enzymů, kyseliny chlorovodíkové a dalších důležitých složek žaludeční šťávy. Nejdůležitější složkou žaludeční šťávy u telat v prvních dnech života je chymozin, který sráží mléko tím, že při pH 5 - 6 přeměňuje kasein na parakasein, který s vápenatými ionty

vytváří sraženinu. S věkem množství chymozinu ubývá a je nahrazováno narůstajícím množstvím pepsinu, který se stává po odstavu základním enzymem žaludeční šťávy přežvýkavců. Kyselina chlorovodíková se začíná tvořit přibližně 16 hodin po narození a její produkce se zvyšuje jen velmi pomalu. Tím je umožněn průchod imunoglobulinů přes slez do střeva bez jejich poškození trávením (JELÍNEK & KOUDELA, 2003).

2.5 Odchov telat v období mlezivové a mléčné výživy

Období odchovu telat tvoří nejdůležitější období v chovu skotu. Chyby způsobené během prvního roku života telete mají vždy negativní dopad na celoživotní užitkovost jedince. Jednotlivá období odchovu začínají narozením a ošetřením telete po porodu. Do 24 hodin po porodu, ošetření matkou a ošetřovatelem se telata oddělují od matky a přesouvají se do venkovních individuálních boxů. Konkurenceschopnost a efektivnost odchovu telat se částečně odvíjí od technologie chovu, úrovně výživy a techniky krmení. Jedním z rozhodujících předpokladů pro úspěšný chov je vyhovující stájové prostředí, které odpovídá požadavkům ustájených zvířat. Názvy jednotlivých období odchovu telat jsou odvozeny podle druhu krmiva, které tvoří majoritní složkou jejich krmné dávky (CHLOUPEK, 2008; FRELICH, 2011; STRAPÁK, 2013).

2.5.1 Období mlezivové výživy

U skotu je přenos imunoglobulinů při intrauterinním vývoji plodu velmi omezen. Pro skot je charakteristická syndesmochoriová placenta, která odděluje krev plodu od krve matky celkem pěti vrstvami. Důsledkem tohoto oddělení krevních oběhů, je téměř nulový prostup imunoglobulinů z matky do plodu, čímž je způsobeno, že se telata rodí agammaglobulinemická a jediným zdrojem imunoglobulinů je mlezivo (YOUNGQUIST & THRELFALL, 2007)

Správný management a zvládnuté mlezivové období je zásadním faktorem rozhodujícím o budoucím životě a užitkovosti telete, z tohoto důvodu je nezbytné mlezivové výživě věnovat maximální pozornost. Období mlezivové výživy

je charakteristické příjmem mleziva jakožto jediné složky krmné dávky a to buď přímo sáním od matky, nebo podáním již nadojeného mleziva do nádob. Napájení telete mlezivem probíhá zpravidla prvních 5 dnů života. Podáváním mleziva je teleti zajištěna laktogenní imunita střeva a mimo to mlezivo poskytuje teleti dostatečné zásoby potřebných živin, včetně minerálních látek a vitaminů. V mlezivu je obsažena řada biologicky aktivních látek, které jsou důležité pro správnou funkci sliznice střevní i pro celý organizmus. Nemá-li kráva dostatek kvalitního mleziva, je vhodné mít v zásobě kolostrum mražené, nebo používat sušené či lyofilizované. Rozhodující je prvních napojení, které musí proběhnout do 2 hodin po narození a tele, které by mělo vypít alespoň 2, nejlépe 3 litry kvalitního mleziva. Přibližně po čtyřech hodinách by mělo následovat druhé napojení. Je nezbytně nutné dbát na kvalitu mleziva, jelikož pouze kvalitní mlezivo umožní teleti vybudování kvalitního imunitního systému (BOUŠKA, 2006; [13]).

2.5.1.1 Mlezivo

Mlezivo neboli kolostrum je sekret mléčné žlázy, který je jako první mláďatům po porodu k dispozici a jeho sekrece trvá do 4 až 5 dní po otelení. Charakteristické je svojí vazkou konzistencí a barvou, která může být v odstínech žluté pískové až slabě oranžové. Z hlediska chemického složení je mlezivo výrazně odlišné od mléka. V porovnání s mlékem obsahuje mlezivo až pětkrát více bílkovin ve formě lehce stravitelného albuminu a globulinu. Na globulinovou frakci mleziva se váží mlezivové protilátky - imunoglobuliny. Kromě zvýšeného množství bílkovin mlezivo obsahuje také vyšší procento tuku, který je pro tele zdrojem vitamínu A, kterého je v mlezivu obsaženo až pětkrát více než v mléce. Vitamin A působí jako významný antiinfekční faktor a činitel stimulující růstovou schopnost telete. V prvních dnech života dostává do těla ve vyšších množstvích a jeho rezerva je ukládána v játrech. Dalším významným vitamínem mleziva, obsaženým až v trojnásobném množství je vitamin D, nezbytný pro své antirachitické účinky. Z minerálních látek jsou hodnoty několikanásobně vyšší u fosforu, vápníku, železa a jódu. Naopak v nižším poměru je u mleziva zastoupena laktóza. Složení mleziva se po porodu velmi rychle mění, což je znázorněno v **tabulce č. 1**. (STRAPÁK, 2013).

Tabulka 1: Průměrné složení mleziva po otelení a zralého mléka

Ukazatel	1. dojení	Tržní mléko
Měrná hmotnost kg-l ⁻¹	1,056	1,032
Sušina v %	23,9	12,5
Tuk v %	6,7	3,8
Bílkoviny v %	14,0	3,3
- kasein v %	4,8	2,5
- albumin v %	0,9	0,5
- imunoglobuliny v %	6,0	0,9
- IgG v %	3,2	0,06
Laktóza v %	2,7	4,7

Zdroj: Davis and Drackley, 1998

Mlezivo také obsahuje neimunologické faktory, jako jsou mateřské leukocyty, laktoperoxidáza, a železo vychytávající apoprotein laktoferin. Laktoferin působí baktericidně a bakteriostaticky čímž může pozitivně ovlivnit imunitní boj s gramnegativními infekcemi. Mlezivo kromě výše zmíněných benefitů může být pro telata zdrojem i infekčních patogenů. Je potenciálním zdrojem *Mycobacterium avium ssp. paratuberculosis*, *Mycoplasma spp.*, *Escherichia coli* a *Salmonella spp.* Patogeny mohou pocházet přímo z mléčné žlázy nebo může dojít ke kontaminaci mleziva během procesu dojení, skladování nebo jeho zkrmování (YOUNGQUIST & THRELFALL, 2007; [3]).

Pokud není možné teleti podat mlezivo od vlastní matky, nejlepší alternativou je podání zamraženého vysoce kvalitní kolostra z prvního nádoje. Mražení je nejvhodnější způsob konzervace mleziva, neboť během mražení sice dochází k narušování buněčné součásti mleziva, ale ke snížení množství imunoglobulinů dochází pouze v malé míře. Při rozmrazování mleziva se musí dbát na pomalý průběh rozmrazování, jelikož vyšší teploty způsobují denaturaci bílkovin a rozklad imunoglobulinů. Krmení krátkodobě konzervovaného kolostra okyseleného kyselinou mravenčí je také vhodnou a využívanou alternativou k mlezivu čerstvému. Kyseliny mravenčí o koncentraci 85 % se na 1 litr mleziva přidávají 2 – 3 ml. Okyselené kolostrum je možno použít při skladování v běžné teplotě za 3- 4 dny a při skladování v chladu lze mlezivo uchovávat týdny. Pokud se mlezivo

okyselí vyšším množstvím kyseliny, získá mlezivo nižší pH, přibližně 4,0 a je možné jeho dlouhodobější skladování. Takto upravené mlezivo je však nutné před zkrmováním upravit zneutralizováním pH na pH 5 – 5,3. Neutralizace se provádí přidáním přibližně 3,5g/l jedlé sody. V případě že není dostupný dostatek kvalitního mleziva od vlastní matky, ani od jiných dojníc, lze použít různé komerčně nabízené náhražky, respektive mlezivové doplňky [5].

2.5.1.1.1 Imunoglobuliny

Imunoglobuliny jsou svým složením glykoproteiny vzájemně se od sebe odlišující molekulovou hmotností, složením aminokyselin a velikostí cukerné složky. Na základě těchto vlastností lze imunoglobuliny rozdělit do tříd, neboli izotypů IgG, IgM, IgA, IgE, IgD. Zmíněné izotypy se všechny standardně nevyskytují u všech druhů živočichů. U skotu byly popsány všechny izotypové třídy izotypů, přičemž u IgG lze popsat další 4 podtřídy - IgG1, IgG2, IgG3, IgG4. Hlavními typy imunoglobulinů v mlezivu jsou IgG a IgA (TOMAN, 2009).

- **Izotypy IgG** se vyskytují v celém organismu a to především ve vnějších i vnitřních sliznicích. Jsou přijímány z mleziva skrze střevní stěnu do krve, v níž jsou prokazatelné až do půl roku života telete. Jejich funkcí je především ochrana před viry a bakteriálními nákazami.
- **Izotypy IgA** jsou profylaktické látky nacházející se v mlezivu. Lze je najít ve sliznici střev, očích a plicích. Jsou schopné okamžitě a komplexně účinkovat v boji proti patogenům přijímaným orální cestou společně s vodou, krmivem nebo z okolního prostředí. Poskytují organismu ochranu hlavně před viry a bakteriálními průjmovými onemocněními (STRAPÁK, 2013).
- **Izotypy IgM** jsou druhou nejrozšířenější protilátkou v krvi savců. Jejich tvorba probíhá ve slezině, lymfatických uzlinách a kostní dřeni. Uplatňují se v primární imunitní odpovědi. Podílí se na opsonizaci antigenů aktivací komplementu, neutralizaci virů a aglutinaci.
- **Izotypy IgE** se vyskytují pouze u savců, kde jsou produkovány plazmatickými buňkami. U zdravých jedinců se vyskytují ve velmi malém

množství. Jejich zmnožení lze pozorovat při vzniku alergií a parazitárních onemocnění.

- **Izotypy IgD** bývají často exprimovány současně i IgM a jsou svým působením i velmi podobné (TOMAN, 2009).

Aby byla ochrana úspěšná, je nezbytné, aby tele přijalo dostatek kvalitního mleziva v určitém časovém intervalu. Propustnost střevní stěny po narození rychle klesá, relativně velké částice bílkovin je schopna propouštět pouze 6 až 8 hodin. Nejsnazší prostup imunoglobulinů je umožněn do 4 hodin života, kdy je schopno střevní stěnou projít přibližně 70 %, po 6 hodinách prostupnost klesá na 50 % a kolem 10 hodiny života je prostupnost již pod 30 %. Schopnost přijímat imunoglobuliny trvá nejdéle do 36 hodin života, po tomto čase se stává sliznice pro imunoglobuliny nenávratně uzavřená. Princip jejich fungování je spojování se s bakteriemi a viry, které proniknou do organismu a tím je dělají snáze odhalitelné a rozložitelné pro bílé krvinky. Ideální obsah imunoglobulinů se pohybuje v rozmezí od 100 do 120 g/l. Kolísá však podle kvality kolostra od 30 do 200 g/l. Kvalitnější mleziva s vyšším obsahem imunoglobulinů lze získat od krav v druhé a dalších laktacích. Minimální hladina pro podání teleti je 60 g/l, přičemž mnohá mleziva, především od prvotetek obsahují jen 30 – 40 g/l. Nejvíce imunoglobulinů je obsaženo v prvním nádoji, poté jejich hladina rychle klesá (STRAPÁK, 2013; [4]).

Tabulka 2: Koncentrace imunoglobulinů v mlezivu a mléce v mg.l⁻¹

Typ	Mlezivo	Mléko
IgG1	47,6	0,59
IgG2	2,9	0,02
IgA	3,9	0,14
IgM	4,2	0,05

Zdroj: Kaas, 2001

2.5.1.1.2 Kvalita mleziva

Kvalita mleziva je dána zejména hustotou, která se odvíjí od obsahu bílkovin, dále obsahem celkové bílkoviny a obsahem imunoglobulinů. K určení kvality mleziva se používá refraktometr hodnotící celkový obsah bílkoviny a kolostroměr, díky jehož hodnotám můžeme mlezivo na základě jeho hustoty zatřídit do tří skupin.

Podle hustoty rozlišujeme:

vynikající mlezivo - nad 1,07 g/cm³

kvalitní mlezivo - 1,06 g/cm³ a více

nekvalitní mlezivo - 1,045 g/cm³ a méně

Kvalita mleziva závisí na mnoha faktorech, zejména na zdraví dojnice, délce stání na sucho, výskytu mastitid, složení krmné dávky a pořadí laktace, přičemž krávy na vyšší laktaci mají kvalitnější mlezivo než prvotelky [4].

2.5.1.2 Ustájení v období mlezivové výživy

Ustájení ve VIB je typické pro telata při mlezivové i mléčné výživě. Překonanou, avšak v některých starších objektech stále používanou metodou ustájení telat jsou profylaktoria. Profylaktoria jsou místa prostorově oddělena od porodny, u velkokapacitnějších farem je možnost rozdělení na několik částí a umožnit tak turnusový provoz. Telata zde běžně zůstávají do věku 7 až 14 dnů. Ustájení telat společně s matkami je v systému dojeného skotu nevyhovujícím řešením (BOUŠKA, 2006).

2.5.2 Období mléčné výživy

Období mléčné výživy plynule navazuje na předchozí období mléčné výživy. Začíná 6. dnem a ukončeno je v 56 dnech života telete. Odstav lze také uskutečnit, pokud je tele schopno samo přijmout alespoň 0,8 kg starteru. Cílem tohoto období je maximální rozvinutí trávicího traktu a plynulý přechod na období rostlinné výživy (VEJČÍK, 2001).

2.4.2.1 Krmiva

Hlavní složkou krmné dávky je mléčná krmná směs nebo nativní, či odpadní mléko, u kterých se však musí dbát na jejich hygienickou nezávadnost. Kvalita a množství stravitelných živin v mléčných krmných směsích hrají důležitou roli v rozvoji trávicího traktu, čímž je ovlivněna budoucí užitkovost. V prvním měsíci

života telete je mlékem pokryta potřeba energie z 90 až 100%. Do 10. dne se doporučuje napájet telata třikrát denně v množství 2,5 až 3 litry mléka na jedno krmení. Běžnou praxí ve velkochovech je podávání mléčných krmných směsí až do 56. dne věku dvakrát denně v množství 2 až 3 litry na jedno krmení. Neodmyslitelnou součástí mléčného období je navykání telat na příjem jadrných a objemových krmiv v podobě pevného starteru. Starterová krmiva se začínají telatům předkládat přibližně ve věku jednoho týdne a podávané množství se postupně zvyšuje až do odstavu (SUCHÝ a kol., 2011; [3]).

2.5.2.1.1 Mléčné krmné směsi

Nejpoužívanější variantou ve velkochovech je zkrmování komerčně vyráběných mléčných krmných směsí. Jedná se o kompletní krmné směsi dodávané v sušeném stavu. Skládají se ze sprejově sušeného odstředěného mléka, sušeného podmáslí, sušené syrovátky, sójového koncentrátu, sójové mouky, enzymaticky upravené pšeničné mouky, tuku v podobě rostlinných olejů s optimálním zastoupením 15 % tuku v sušině a doplňkem vitamínů a minerálů. Tele by mělo dostávat kvalitní mléčné náhražky alespoň 13-15 % z hmotnosti své porodní váhy. Na kvalitu poukazuje obsah vlákniny, její vyšší zastoupení signalizuje nižší kvalitu mléčné krmné směsi. Obvykle se míchá v poměru 125 g mléčné krmné směsi na jeden litr teplé vody, avšak poměry se mohou lišit podle výrobce směsi a je vhodné je důsledně dodržovat. Ideální teplota vody pro přípravu mléčného nápoje činí 40 až 45 °C, pro samotné krmení je vhodná teplota 38 °C. Pokud je mléčná krmná směs správně sestavena z kvalitních surovin a zkrmována podle pokynů výrobce, mohou telata růst stejně dobře, jako kdyby byla krmena plnotučným mlékem (SUCHÝ a kol., 2011; [14]).

2.5.2.1.2 Nativní mléko

Krmení nativního mléka se může realizovat několika způsoby, zkrmováním netržního mléka, napájením mlékem od vlastní matky nebo od kojné krávy, zkrmování egalizovaného nebo regenerovaného mléka s odstředěným mlékem, nebo mléka plnotučného, a to buď samotného, nebo společně s odstředěným mlékem (AMARAL-PHILLIPS, 2001; SUCHÝ a kol., 2011).

Krmení mlékem od vlastní matky je neekonomické, proto lze využít možnosti kojných krav. Kojné krávy jsou ve většině případů vyřazené prvotelky či krávy s nevhodným utvářením struků pro strojní dojení. U kojné krávy mohou být až tři telata naráz po dobu 6 až 8 týdnů. Za rok jsou tyto krávy schopné odkojit až 15 telat, v praxi se však tato metoda nepoužívá (SUCHÝ a kol., 2011).

Podstata krmení plnotučným mlékem spočívá v jeho postupném nahrazování mlékem odtučněným. Dávka plnotučného mléka se postupně snižuje až do pěti týdnů věku. Telata by měla denně přijímat asi 10 % své váhy sladkého plnotučného mléka o teplotě 40°C. Dodržování správného množství podávaného mléka je velmi důležité, neboť jeho snížený příjem vede k nedostatku potřebných živin a zhoršenému růstu. Naopak překrmování telat plnotučným mlékem způsobuje snížení příjmu suchých krmiv a starteru, což má negativní dopad na rozvoj bacheru a délku odstavu. Na stejném principu funguje zkrmování mléka egalizovaného. V prvních dnech života je tele napájeno plnotučným mlékem, poté se přechází na mléko egalizované a končí se mlékem odstředěným. Egalizované mléko má upravenou tučnost na 2% a je nezbytné k němu přidávat vitamíny a minerálie. Tato metoda je téměř nevyužívaná (AMARAL-PHILLIPS, 2001; SUCHÝ a kol., 2011).

Mlezivo, mléko starodojných krav, léčených krav či mléko nezralé lze souhrnně označit jako mléka netržní. Netržní mléko není vhodné ke zpracování v potravinářském průmyslu, proto ho lze uchovávat k výživě telat. Krmení telat netržním mlékem je ekonomicky výhodné, je však nezbytné dodržovat několik pravidel. Netržní mléka většinou mívají proměnlivou kvalitu jak z hlediska jednotlivých složek, tak z hlediska mikrobiální a reziduální kontaminace, proto je vhodné je před samotným krmením upravit. Netržní mléko může být upraveno okyselením, nejčastěji kyselinou mravenčí, kdy je cílem snížit pH pod 5. Okyselené mléko je ideální před zkrmováním neutralizovat přidáním například jedlé sody. Neutralizované mléko se krmí studené a je nutné na jeho příjem telata navykát postupně a ani tím není vyloučeno, že tele takovéto mléko nepřijme. Druhou možností úpravy netržního mléka je tepelné ošetření neboli pasterace. Pasterace dnes může být zajištěna i pomocí krmných vozíků, které mléko ohřejí na teplotu okolo 63°C po dobu 30 minut. Po zahřátí je nezbytně nutné mléko ihned zkrmit telatům. Pokud se mléko neohřeje na dostatečnou teplotu, dochází v mléce k množení nežádoucích přeživších bakterií, které mohou vyvolávat průjmové stavy.

Nepřípustné je zkrmování mléka od krav léčených antibiotiky, vykazujících těžké známky mastitidy, krav se zvýšenou teplotou, mléko vodnaté nebo s příměsí hnisu či krve (AMARAL-PHILLIPS, 2001; SUCHÝ a kol., 2011; STAŇEK, 2012).

2.5.2.1.3 Starter

Podáváním starteru navykáme telata na postupný přechod na rostlinnou stravu. Starterová krmiva podporují rozvoj bachorových papil a jejich růst. Receptura startérových krmiv je postavena na zrninách, jako je například pšenice, ječmen, oves, dále je zastoupena, kukuřice, sója a jiné, nejen zrnové komponenty. Vývoj bachoru a růst papil je stimulován produkty vzniklými trávením zrnin ve starteru. Konkrétně se jedná o těkavé mastné kyseliny propionovou a máselnou. K úspěšné fermentaci zrnin na mastné kyseliny je potřeba zajistit teleti dostatek pitné vody, jelikož prospěšné mikroorganismy potřebují k životu vodní prostředí. Příjem starteru je ovlivněn nejen jeho složením, ale také strukturou. Celozrnné směsi jsou chutnějším a tím pádem atraktivnějším krmivem než startery granulované. Chutnost starteru je důležitým atributem, jelikož chutné startery jsou telaty ochotně přijímány již od raného věku a telata jsou lépe a dříve připravena na odstav. Ideální je podávat starter co nejdříve po narození. Lze podávat již od třetího dne věku malé množství do čisté, suché a ideálně kryté nádoby. Množství podávaného starteru by nemělo převyšovat množství, které je tele schopné za den přijmout. Na čistotu nádob a každodenní odstraňování neprijatých zbytků starteru je nezbytné klást důraz, jelikož v znehodnoceném starteru, například vlhkem, či slinami se množí nežádoucí mikroorganismy negativně ovlivňující zdravotní stav telat. S věkem se příjem starteru zvyšuje, a pokud je tele schopno denně přijmout okolo 900g, je vhodné přistoupit k odstavu. Při příjmu starteru v množství přibližně 2kg za den, je vhodné zahájit postupné přidávání kvalitních objemných krmiv do krmné dávky (SUCHÝ a kol., 2011; [14]).

2.4.2.2 Způsoby krmení v období mléčné výživy

Způsobů jak napájet telata existuje několik. Mléko může být podáváno do kyblíků, kyblíků s dudlíkem nebo skrze mléčné automaty. Lepším způsobem

je podávání mléka do kyblíků s dudlíky, příjem mléka je mnohem delší a produkce slin je mnohonásobně zvětšena než při příjmu mléka rovnou z hladiny. Důležitou roli hraje i pozice hlavy při napájení telete. Pokud má při příjmu mléka tele hlavu zdviženou, dostává se potrava za pomoci žlábkového reflexu přímo do slezu. V opačném případě se dostává část mléka do bachoru, který není schopný mléko trávit a vznikají tak dietetické poruchy. Frekvence krmení je nejčastěji dvakrát denně. Telata lze také krmit pouze jednou denně, nebo za pomoci mléčných automatů v menších dávkách rozdělených do celého dne, či adlibitně (BOUŠKA 2006; [1]; [14])

2.5.2.3 Ustájení v období mléčné výživy

2.5.2.3.1 Vzdušný odchov telat ve VIB

V České republice je ustájení telat ve venkovních individuálních boxech nejrozšířenější metodou, v níž telata tráví svůj život do věku dvou měsíců. Každý venkovní individuální box se skládá z přístřešku se vstupním otvorem a spádovou střechou. Velikostně by měl přístřešek odpovídat rozměrům minimálně 120x120x120 centimetrů. Na přístřešek je přisazen výběh, v jehož čele se nachází krmiště. V lepším případě by krmiště mělo být kryté, aby se do kyblíků s krmivem nedostávala voda a nečistoty. Jednotlivé boudičky se řadí do řad vedle sebe tak, aby telata měla dostatečný vizuální kontakt s vrstevníky. Vzdálenost mezi boudičkami je nutné zvolit takovou, aby telata neměla možnost fyzického kontaktu, čímž je zabráněno přenosu chorob. Časným přesunem správně ošetřeného telete do boudičky je dosaženo včasného nastartování termoregulačních mechanismů telete (BOUŠKA, 2006; [1]).

2.5.2.3.2 Venkovní skupinové přístřešky

Tento typ ustájení je možné uplatnit ihned po skončení mlezivového období a tele v něm ponechat až do přechodu na rostlinnou výživu. Přístřešky jsou spojeny otevřenou čelní stěnou s výběhem a krmištěm. Plocha by měla odpovídat 1,5m² podlahové plochy na jedno tele. Na rozdíl od VIB je výběh venkovních skupinových přístřešků vždy stlaný. Podle kapacity se tvoří skupiny o maximálně 15 kusech o přibližně stejné hmotnosti. Krmení je telatům podáváno z krmných automatů nebo

individuálně z napájecích misek. Ačkoliv se tento způsob odchovu může zdát z hlediska welfare výhodnější, velkou nevýhodou je pro telata v tomto věku zvýšený infekční tlak a riziko vzájemného vysávání (BOUŠKA, 2006; STRAPÁK, 2013).

2.5.2.3.3 Teletníky

Odchov v teletnicích se realizuje většinou v zastaralých, zateplených objektech. Telata jsou zde ustájena buďto individuálně v boxech nebo skupinově ve stlaných kotcích. Krmí se mléčnou krmnou směsí nebo mlékem podávaným individuálně z kyblíků nebo krmných automatů. Pokud se krmivo nepodává z krmných automatů, je nutné krmit všechna telata současně. Voda a starterové směsi jsou k dispozici adlibitně. Mezi přednosti odchovu v teletnicích patří lepší podmínky pro ošetřovatele, což má pozitivní dopad na produktivitu práce. Hlavní nevýhodou především u kontinuálního provozu je zhoršený zdravotní stav telat plynoucí ze špatného mikroklima a stájové únavy objektu (BOUŠKA, 2006).

2.6 Krmná aditiva

Trávicí trakt osidluje složitá komunitou mikroorganismů. Bakteriální komunita mimo jiné napomáhá svému hostiteli bojovat s patogeny. Využití probiotických krmných aditiv se uplatňuje především u mladých zvířat, u kterých se komplexní bakteriální komunita pozvolně vyvíjí. Nedokonalá bakteriální komunita není schopna odolávat nátlaku patogenů a telata jsou tak náchylnější k onemocněním trávicího traktu. Počáteční ochrana je poskytnuta z mleziva a mléka, které obsahují protilátky a další bioaktivní složky. Po odstavu, s přechodem na rostlinnou stravu se musí telata rovněž vypořádat s rychle se měnící mikroflórou. Zkrmování probiotik, prebiotik a symbiotik se v praxi osvědčilo při snižování výskytu nejen střevních chorob, ale také chorob dýchacího ústrojí (SUCHÝ, 2011; BAUER a kol., 2006).

2.6.1 Probiotika

Probiotika, jakožto prostředek nápomocný při udržení střevní homeostázy, či při korigování střevních patologií, získala v posledních letech obrovský zájem. Prvně byla Royem Fullerem definována v roce 1989, a to jako životaschopný mikrobiální krmný doplněk, který příznivě ovlivňuje zdravotní stav hostitele. Ukázalo se, že živé probiotické organismy, snižují příznaky zánětlivých stavů, jako je zánětlivé onemocnění střev a syndrom dráždivého tračníku.

Je předpokládáno, že k mechanismu účinkování na základě příznivých změn mikrobioty dochází prostřednictvím lokalizované stimulace protizánětlivých cytokinů. Patogenní infekce probíhá v několika krocích, začíná adhezí patogenu na střevní sliznici, následuje pomnožením a kolonizací bakterií. Probiotika jsou schopna ulpívat na střevní sliznici a tak inhibovat vazbu patogenů a invazi střevních epiteliálních buněk. Prospěšná aktivita probiotik je realizována několika mechanismy, patří mezi ně například konkurenční vyloučení bakteriální adherence nebo translokace, uvolňování bakteriocidinu a kyseliny mléčné, které mohou inhibovat růst patogenů, produkce kyseliny máselné, posílení funkce střevní bariéry, modulace imunitní buněčné odpovědi a antioxidační účinky.

Kmeny s vlastnostmi pozitivně ovlivňující organismus hostitele patří nejčastěji k rodu *Bifidobacterium* a *Lactobacillus*. K dalším významným probiotickým kmenům patří *Bacteroides*, *Pedococcus*, *Streptococcus*, *Enterococcus*. Možné je využití kvasinek *Sacchromyces cervisiae* či hub *Aspergillus oryzae*. K hlavním přednostem rodů *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Enterococcus* a *Lactococcus* patří dlouhodobá zkušenost s použitím těchto bakterií při zpracování mléka, výrobě nakládané zeleniny a siláže, jejich relativně snadná kultivace v porovnání s mikroorganismy, které jsou striktně anaerobní a v neposlední řadě jsou v drtivé většině nepatogenní. Nyní se upřednostňují více bakterie izolované z trávicího traktu, významný je zejména rod *Bifidobacterium*. Běžně se vyskytují v tlustém střevě lidí i zvířat a byly izolovány také z bachoru a výkalového vaku včely medonosné. Bifidobakterie představují téměř ideální probiotické bakterie, jelikož jsou to typické střevní mikroorganismy, u kterých je doložen pozitivní efekt na zdravotní stav hostitele, a jsou v podstatě nepatogenní. Problémem je jejich citlivost na vnější podmínky, neboť se jedná o striktně anaerobní bakterie. Ve snaze

předejít potenciálnímu zdravotnímu riziku v podobě zavedení miliard bakterií do hostitele byla pozornost výzkumu zaměřena na identifikaci prospěšných molekul, které lze použít místo celých živých mikroorganismů. (BAUER a kol., 2006; WATSON a kol., 2008; GUZMAN a kol., 2013; SANDERS, 2008; TUO a kol., 2018; RADA & MAROUNEK, 2005).

2.6.2 Prebiotika

Prebiotika byla v roce 1995 definována jako „nestravitelné potravní ingredience, které příznivě ovlivňují hostitele pomocí selektivní stimulace a/nebo aktivitu jedné, nebo omezené skupiny bakterií v tlustém střevě, což může zlepšit zdraví hostitele“. To znamená, že v podstatě jakákoliv nestrávená živina, která se dostane skrze trávicí trakt až do tlustého střeva je potenciálním prebiotikem. Jejich účinek ve střevě spočívá ve stimulaci růstu prospěšných mikroorganismů, především bifidobakterií a laktobacilů. Většina látek označovaných jako prebiotika jsou sacharidy, od jednoduchých alkoholických cukrů, přes disacharidy a oligosacharidy až po polysacharidy. K nejvýznamnějším a nejrozšířenějším prebiotikům patří fruktooligosacharidy a inulin, laktulosa, galaktooligosacharidy a sójové oligosacharidy, isomaltooligosacharidy, xylooligosacharidy (HUEBNER, 2007; RADA & MAROUNEK, 2005)

Fruktooligosacharidy a inulin jsou polymery D-fruktosy, na jejichž konci je většinou pomocí napojena glukosa. Pokud má molekula stupeň polymerace větší než 20 je označována jako inulin. Tyto prebiotika lze objevit v řadě potravin rostlinného původu, například v čekance, česneku, cibuli, banánech, chřestu a rajčatech. Fruktooligosacharidy lze získat z přírodních zdrojů - enzymatickou hydrolýzou inulinu, nebo je lze syntetizovat ze sachrózy. Ačkoliv v mnohých pokusech byla potvrzená bifidogenní aktivita těchto látek, stále je známo poměrně málo o tom, které kmeny tyto materiály skutečně metabolizují (RADA & MAROUNEK, 2005; KAPLAN, HUTKINS, 2000).

Laktulosa je řazena mezi disacharidy, vznikající izomerací laktosy. Původně sloužila ve veterinární a humánní medicíně jako projímadlo. Její bifidogenní účinky

jsou ve velké míře dokumentovány na lidech a laboratorních zvířatech, avšak na hospodářských zvířatech nikoliv (RADA, MAROUNEK, 2005).

Galaktooligosacharidy jsou přítomny v lidském a kravském mléce. Velké zastoupení galaktózy je obsaženo také v sójových oligosacharidech, vyskytujících se ale i v dalších luštěninách. Někdy bývají souhrnně označovány jako oligosacharidy rafinózové řady. Patří sem hlavně rafinóza, stachyóza a verbaskóza. Jejich prospěšné účinky spočívají ve stimulaci růstu vybraných kmenů střevní mikroflóry a svojí antiadhezivní aktivitě. Konkrétně mohou tyto oligosacharidy přímo inhibovat infekce střevních patogenů díky své schopnosti napodobit strukturu patogenních vazebných míst, pokrývajících povrch gastrointestinálních epitelálních buněk (RADA & MAROUNEK, 2005; SHOAF, 2006)

Isomaltooligosacharidy jsou složeny z molekul glukos spojených do krátkého řetězce, spojeného většinou z 2 až 4 jednotek. Isomaltooligosacharidy o nízkých stupních polymerace mohou být tráveny již v tenkém střevě (RADA & MAROUNEK, 2005).

Xylooligosacharidy obsahují hlavně molekuly xylosy spojené vzájemně glykosidickými vazbami. Získávání je možné z lignocelulóзовé biomasy ze zemědělských zbytků. Prebiotická aktivita spočívá v selektivní stimulaci růstu prospěšné střevní mikroflóry, dále působí na snížení hladiny glukózy a cholesterolu v krvi, snížení prokarcinogenních enzymů v gastrointestinálním traktu, zvýšení absorpce minerálů z tlustého střeva a stimulace imunitního systému (RADA & MAROUNEK, 2005; SAMANTA, 2015).

2.6.3 Fytobiotika

Fytobiotika představují širokou škálu bioaktivních látek, které lze extrahovat z různých rostlinných zdrojů. Rostliny tyto substance syntetizují jako ochranné látky pouze ve specifických typech buněk, proto je nelze označit jako živiny produkované energetickým metabolismem v tradičním smyslu. Fytochemické látky rostlinných krmiv jsou řazeny do skupin dle jejich struktury a aktivity v organismu na: karotenoidy, polyfenoly, fytoestrogeny, sulfidy a thioly, saponiny a další. Mezi polyfenoly patří právě karotenoidy jako je betakaroten, lykopen, zeaxantin a lutein,

dále flavonoidy resveratrol, kvercetin, hesperidin a antokyanidiny. Přirozeně se tyto fytonutrienty vyskytují v zelenině, ovoci a léčivých rostlinách. V krmivářství i potravinářství se pro své fytobiotické účinky používá například tymián, oregano, rozmarýn, řeřicha, zázvor, česnek, zelený čaj, koriandr, skořice, extrakt z Juky, dužina hroznů, matolína či extrakt z brusinkových plodů. Jako krmná aditiva ve výživě zvířat začala být využívána díky jejich pozitivnímu vlivu na produkci zvířat, růst a přírůstky zvířat ve výkrmu a uplatnění našli i ve výživě mléčného skotu. Výběr fytobiotických krmným aditiv ve výživě zvířat je zaměřen především na ta, která pozitivně ovlivňují trávicí trakt. Je tak podpořena sekrece trávicích složek - zvýšená sekrece slin, hlenu v žaludku a střevě, ovlivňují syntézu žlučových kyselin. Vykazují antioxidační a protizánětlivé aktivity ve střevech kde zároveň působí prebioticky (VIDANARACHCHI a kol., 2005; JUKNA, 2005; [3]).

2.5.4 Synbiotika

V roce 1998 byla synbiotika Roberfroidem definována jako „směs probiotik a prebiotik, která jsou prospěšné pro hostitele tím, že zvyšuje přežití a ukládání životaschopných mikrobiologických - výživových doplňků v gastrointestinálním traktu selektivní stimulací růstu a / nebo stimulující metabolismus jednoho nebo omezeného množství prospěšných bakterií“. Probiotikum bez živin v podobě prebiotických látek hůře přežívá průchod trávicím traktem. Je citlivější na přítomnost kyslíku, nízké pH a teplotu. Prebiotika v symbiotickém vztahu slouží jako specifické substráty zvyšují životaschopnost probiotických mikroorganismů. Vlastnosti synbiotik, stejně jako probiotik a prebiotik lze charakterizovat jako antimikrobiální, antikarcinogenní, protiprůjmové a antialergické. Mimo jiné se uplatňují v prevenci osteoporózy, ulcerózní kolitidy, také snižují množství sérových tuků a krevních cukrů. Regulaci imunitního systému a léčbu mozkové dysfunkce související s játry. V odchovu telat lze jako synbiotikum použít kombinaci probiotických mikroorganismů (*Streptococcus faecium*) prebiotika v podobě mannanoligosaccharidů, čímž je v odchovu dosaženo zvýšení příjmu krmiva a zlepšení fekální struktury telat (SEKHON & JAIRATH 2010; RADZIKOWSKI, 2017).

2.7 Zdravotní poruchy plynoucí z nesprávné výživy

Jednu z nejvýznamnějších příčin nemocnosti spojené s následným úhynem mladých telat tvoří průjmová onemocnění. V jednotlivých chovech se pohybuje výskyt průjmových onemocnění u 10 až 90 % telat, přičemž mortalita se obvykle pohybuje v rozmezí 3 až 10 %. V problémových chovech však bohužel převyšuje i 30 %. V každém případě je nutné si uvědomit, že hlavní příčiny ztrát a neúspěchu chovu tvoří právě průjmy telat. Pokud je tele již v raném věku postiženo průjmem, většinou zůstává problémové i nadále. Každým dalším dnem, kdy tele trpí průjmem se celý průběh odchovu zhoršuje, jelikož patogeny napadený organismus zaostal a i nadále zaostává. Podle příčiny vzniku lze průjmy telat rozdělit na dvě hlavní skupiny, infekční a neinfekční. Infekční průjmová onemocnění jsou způsobena viry, bakteriemi a parazity, zatímco k příčinám průjmů neinfekčních patří například nekvalitní, respektive pozdě podané mlezivo či nestandardní mléko od nemocných krav, případně nekvalitní nebo špatně skladované mléčné náhražky a mnoho dalších faktorů (AHMED, 2009; NEHASILOVÁ, 2008; [2]).

2.7.1 Neinfekční průjmová onemocnění

Do této kategorie lze zařadit mnoho faktorů, které jsou však nejčastěji vyvolány člověkem. Mezi hlavními příčinami neinfekčních průjmů u telat se řadí chyby ve výživě matek i telat, nedostatečná hygiena prostředí, onemocnění orgánů a funkční poruchy trávicího traktu, toxické příčiny a stres. Tyto příčiny vytváří predispoziční faktory pro průnik a pomnožení infekčních patogenů.

Vznik predispozice k průjmovému onemocnění lze situovat již do prenatálního vývoje telete. Příčinou vzniku průjmu je neodpovídající výživa krav v období stání na sucho a okoloporodním období, nedostatkem sacharidů, bílkovin a karencí vitaminů je negativně ovlivněna kvalita kolostra. Absorpce kolostrálních imunoglobulinů v prvních hodinách po porodu je významná pro vznik kolostrální imunity, která nutí organismus telete ke vzniku celkové ochrany proti infekcím. Přebývajícím kolostrum je jako prevence průjmů vhodné přidávat k mléku nebo mléčné krmné směsi. Velkou a významnou skupinou neinfekčních příčin jsou nevhodně složené, nekvalitní a špatně ředěné mléčné krmné směsi a náhražky.

V nekvalitně složených krmných směsích jsou přítomny rostlinné komponenty, které nejsou mladá telata schopna trávit. Dalšími chybami ve složení je nízký obsah bílkovin, zvýšený obsah sacharidů a škrobu. Společně s nevhodným složením se podílí také chyby v technice a technologii krmení, jako je umožnění jednorázového příjmu velkého množství mléčného nápoje, nízká teplota mléka apod. K nevhodným podmínkám prostředí patří špinavé porodní kotce a venkovní individuální boxy, telení jalovic a krav společně v jednom ustájovacím prostoru. Roli hrají také vnější vlivy, jako je například déšť, bouřky, sněhový pokryv. Všechny tyto faktory u telat vyvolávají stresové stavy, díky nimž je průchod infekčním patogenům do organismu usnadněn (HOFÍREK, 2009; STRAPÁK, 2013).

2.6.2 Infekční průjmová onemocnění

Původci infekčních průjmových onemocnění u telat jsou v prostředí běžně rozšířené a lze je najít i u zdravých telat v chovech, kde se průjmová onemocnění běžně nevyskytují. Patogenní původce lze rozdělit na viry, bakterie, plísňe a parazity. K zavlečení patogenů do chovu dochází především nákupem zvířat z jiných chovů, ale také přenosem z dospělých zvířat patřičného chovu. K jejich šíření dochází u jedinců s oslabenou imunitou, v případě zanedbání pravidel zoohygieny v chovu.

K nejzávažnějším a nejrozšířenějším původcům průjmových onemocnění ze skupiny virů patří: rotavirus, koronavirus, parvoviry, adenoviry, enteroviry, IBR a BVD. Mezi bakterie napadající střevní epitel telat řadíme: *Escherichia coli*, *Salmonella spp.*, *Clostridium spp.*, *Campylobacter spp.*, *Proteus* a *Pseudomonas*. K významným rodům patogenních plísňí patří *Aspergillus*, *Mucor*, *Candida*, *Stachybotrys*. Z hlediska parazitů jsou nejvýznamnější kokcidie rodu *Eimerie* a *Cryptosporidium parvum*. Ve většině případů se však jedná o smíšené infekce, nejčastěji rotavirů, koronavirů, enterotoxigenních a enteropatogenních sérotypů *E. coli* a kryptosporidií (HOFÍREK, 2009; STRAPÁK, 2013; [2]).

2.6.3 Terapie

Problém průjmových onemocnění se obecně řeší dietními a chovatelskými opatřeními, náhradou tekutin a elektrolytů, případně podáním veterinárních léčivých přípravků. Základem úspěšné terapie je včasná a vhodná rehydratace průjmujících

telat, dokud jsou ještě sama schopna přijímat tekutiny. V případě bakteriální infekční etiologie onemocnění, či hlubokého poškození střevní sliznice je vhodné použít antimikrobiální terapii. Při průjmech parazitárního původu se k léčbě volí antikokcidika antihelmintika. Chovatelskými opatřeními by měla být zajištěna izolace nemocných telat, vyloučení rizikových krmiv, snížení rizika šíření nemoci dodržováním důkladné hygieny a desinfekce prostředí, případně okamžité zahájení léčby (HOFÍREK, 2009; [2]).

2.7.4 Prevence

K dosažení úspěšné prevence je nezbytně nutný zvládnutý management odchovu telat, který by měl zahrnovat porody v co nejčistším prostředí, včasnou a správně organizovanou kolostrální výživu, umístování telat do čistých a vydesinfikovaných venkovních individuálních boxů a odchoven. Nezbytné je také věnovat pozornost prevenci zavlečení původců nemoci při napájení a krmení, přemístování zvířat a veterinárních zákrocích (HOFÍREK, 2009).

3. METODIKA

3.1 Cíl pokusu

Pokus probíhající na farmě Zemědělská Klučenice a.s. byl zaměřen na podávání probiotického výživového doplňku s obsahem kmenu *Lactobacillus Sporogenes* telatům plemene Holštýnský skot v období mlezivové výživy. Cílem práce je zhodnocení vlivu těchto krmných aditiv na zdravotní a imunitní stav telat a s ním spojené zvýšení hmotnostních přírůstků. Neodmyslitelnou výhodou při podávání krmných probiotik je snížení spotřeby antimikrobních léčiv a jejich reziduí v potravním řetězci.

3.2 Metodika pokusu

Do pokusu bylo zařazeno celkem 80 telat samičího pohlaví, kontinuálně rozdělovaných do dvou skupin, kontrolní a pokusné. Každému teleti byl po narození ošetřen pupek a bylo krátce ponecháno k olízání matce. Při přesunu do venkovního individuálního boxu proběhlo zvážení a zapsání hmotnosti do kontrolní karty telete, která je vedena u každého jedince zařazeného do pokusu. Kontrolní karta je rozčleněna do tří částí. První část obsahuje údaje jako je datum narození, číslo telete i matky, porodní hmotnost a hmotnost při dalších třech váženích, způsob a datum odrohování. V druhé části je zapsán výsledek kontroly vybavení protilátkami v krevním séru a napájení mlezivem. Konkrétně datum, čas a jméno ošetřovatele, který teleti mlezivo podával. Třetí část je vymezena pro informace o zooveterinárních úkonech.

Do dvou hodin je teleti podáno první mlezivo. Mlezivo je uchováváno mražené v čistých, nepoužitých plastových lahvích popsaných číslem s příslušnou hodnotou kvality zjištěnou refraktometrem. Před krmením se pomalu rozehrívá ve vodní lázni při optimální teplotě 39 - 42 °C. Další dvě napojení následují vždy po 6 hodinách. Krmení telat probíhá třikrát denně. U pokusné skupiny jaloviček byla aplikována vždy 1 tableta aditiv obsahujících kmen *Lactobacillus Sporogenes* 1 krát denně při ranním krmení po dobu tří dnů od narození. Při výskytu průjmu byl

přípravek podáván léčebně 2 x denně bez ohledu na věk. Při ranním a večerním krmení po jedné tabletě. Léčebné podávání přípravku trvalo tři dny bez ohledu na věk telete.

Mezi 3. až 7. dnem života byl každému teleti odebrán vzorek krve za účelem zjištění celkové bílkoviny v krevním séru. Vyšetření probíhalo na farmě za použití laboratorní centrifugy a digitálního refraktometru. Jako optimální hladina pro úspěšný přenos pasivní imunity je stanovena minimální hodnota 8,4 BRIX, ideálně vyšší.

První vážení probíhalo při přesunu z venkovních individuálních boxů do individuálních boxů v teletníku ve věku průměrně 21 dní. Následující vážení se uskutečňovalo při tvorbě skupin o třech telatech a přesunu do skupinových boxů ve věku průměrně 56 dní. Poslední vážení proběhlo ve věku okolo 100 dní. Telata byla vybírána individuálně podle zdravotního stavu a odhadu hmotnosti tak, aby byly skupiny rovnocenné. Po shromáždění všech údajů o vážení bylo provedeno vyhodnocení. Ze zjištěných údajů byly vyhotoveny elektronické tabulky obsahující všechny nezbytné údaje u obou sledovaných skupin telat narozených v rozmezí 11. 6. 2019 až 14. 9. 2019. Konkrétně porodní hmotnost, přírůstky zjištěné při každém ze tří vážení, absolutní přírůstek a hladinu celkové bílkoviny ve stupnici BRIX. Kromě tabulek byly vytvořeny i grafy, zachycující, vztah mezi hladinou vybavenosti kolostrálními protilátkami a následujícími přírůstky, dále rozdíl v přírůstcích u pokusné a kontrolní skupiny.

Data byla analyzována pomocí obecného lineárního modelu ANOVA (čtyři způsoby s interakcemi) statistického balíčku STATISTIX 10 (Analytický software, Tallahassee, FL, USA). Byly hodnoceny faktory pokusné skupiny (1 – probiotické, N=40, 2 – kontrola, N=40). Normalita distribuce dat byla hodnocena postupem Wilk-Shapiro/Rankin Plot. Všechna data odpovídala normální distribuci. Významné rozdíly mezi skupinami byly testovány metodou Comparisons of Mean Ranks (porovnáním průměrných hodnot). Hodnoty jsou vyjádřeny jako prostředky \pm SD.

4. VÝSLEDKY A DISKUZE

Vliv kolostrální imunity na přírůstky živé hmotnosti

Kontrola hladiny celkové bílkoviny v séru je důležitou součástí kontroly imunitní vybavenosti telat, neboť správné napojení telete kvalitním mlezivem mu umožní v budoucnu využít plný potenciál své užitkovosti. Pro potřeby této práce byly vytvořeny skupiny telat, seřazeny podle stupnice BRIX, a to vždy po deseti stupních, přičemž hraniční hodnota pro úspěšný přenos kolostrálních protilátek je 8,4 BRIX.

V **tabulce č. 3.** je možné pozorovat složení skupin a fakt, že v pokusné skupině je pod hraniční hodnotou 8,4 vždy o jedno tele méně než ve skupině pokusné. Tuto skutečnost lze s vysokou pravděpodobností přisoudit pozitivnímu účinku krmných aditiv obsahem probiotického kmenu *Lactobacillus Sporogenes*, který byl pokusné skupině podáván již od prvního dne po otelení. Studie této problematiky ukazují, že modulace vrozené a adaptivní imunity probiotiky je jev závislý na dávce a kmeni (ALBERDA et al., 2007). Ve své studii zvýšení hladiny imunitních protilátek u telat krmených probiotiky obsahující kmény *Lactobacillus* potvrdil také AL-SAIADY, et al. (2010) a HAGHIGHI, et al. (2006). AL-SAIADY, et al. (2010) také dále zmiňuje, že telata s vyšší hladinou imunitních protilátek jsou méně náchylná k průjemovým onemocněním.

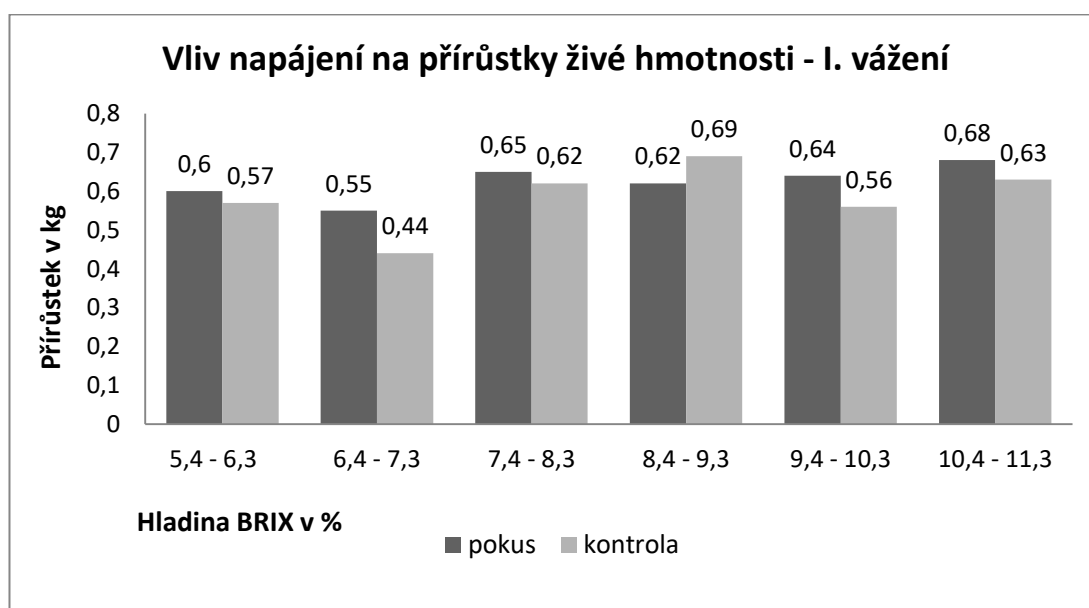
Tabulka č. 3 Složení skupin podle hladiny BRIX

Skupina	počet telat ve skupině		přírůstek I. vážení		přírůstek II. vážení		Přírůstek III. vážení	
	kontrola	pokus	kontrola	pokus	kontrola	pokus	kontrola	pokus
5,4 - 6,3	3	2	0,57	0,6	0,75	0,78	0,73	0,79
6,4 - 7,3	4	3	0,44	0,55	0,69	0,68	0,69	0,79
7,4 - 8,3	7	6	0,62	0,65	0,7	0,69	0,72	0,81
8,4 - 9,3	13	11	0,69	0,62	0,66	0,69	0,79	0,88
9,4 - 10,3	10	12	0,56	0,64	0,73	0,82	0,75	0,78
10,4 - 11,3	3	6	0,63	0,68	0,8	0,83	0,76	0,81

V následujících grafech lze sledovat rozdíl denních hmotnostních přírůstků v jednotlivých třídách mezi skupinou pokusnou a kontrolní. Denní přírůstky u pokusné skupiny ve většině případů zdatelně převyšují a to především u tříd, kde hladina imunoglobulinů nedosahuje požadované hladiny BRIX. Nízká hladina imunoglobulinů může být dle QUIGLEY, et al. (2001) způsobena selháním pasivního přenosu imunity v důsledku nevhodných metod zkrmování mleziva, zkrmováním mleziva s nedostatečným obsahem imunoglobulinů, v krajním případě může být způsobena jejich nedokonalým vstřebáváním ze strany jedince. V třídách s vyhovující hladinou imunoglobulinů jsou přírůstky vyrovnanější.

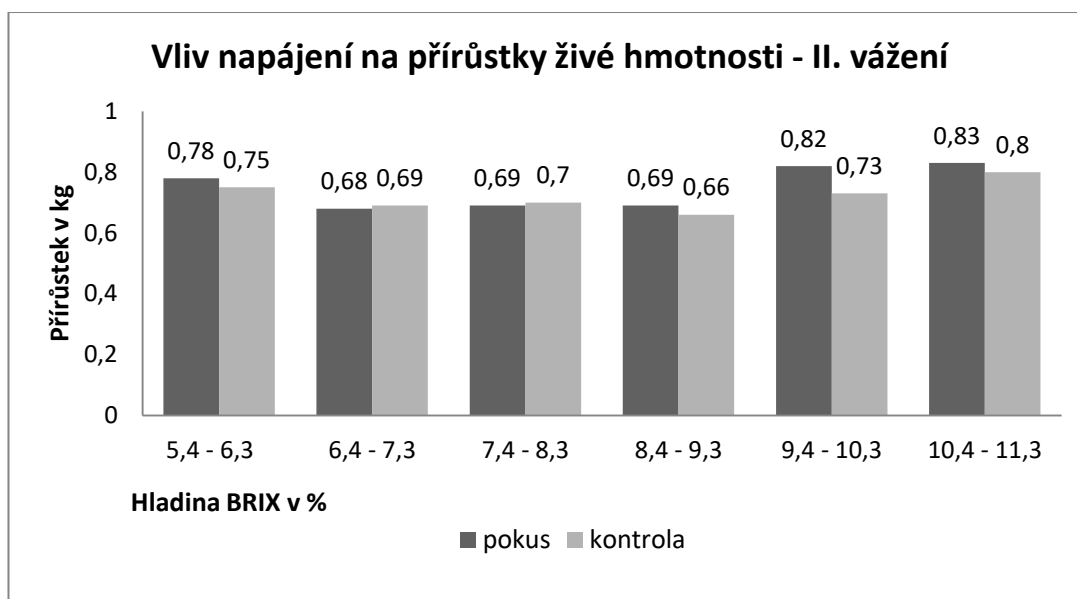
Tímto zjištěním lze potvrdit pozitivní efekt krmného doplňku s obsahem kmenu *Lactobacillus Sporogenes*, díky němuž i telata s nedokonalým vybavením ranými kolostrálními protilátkami mohou dosahovat vyšších denních přírůstků. FRIZZO, et al. (2010) a AL-SAIADY, et al. (2010) ve svých studiích potvrzují pozitivní vliv krmných probiotik na střevní mikroflóru a hmotnostní přírůstky telat.

Graf č. 1: Vliv napájení na přírůstky živé hmotnosti - I. vážení



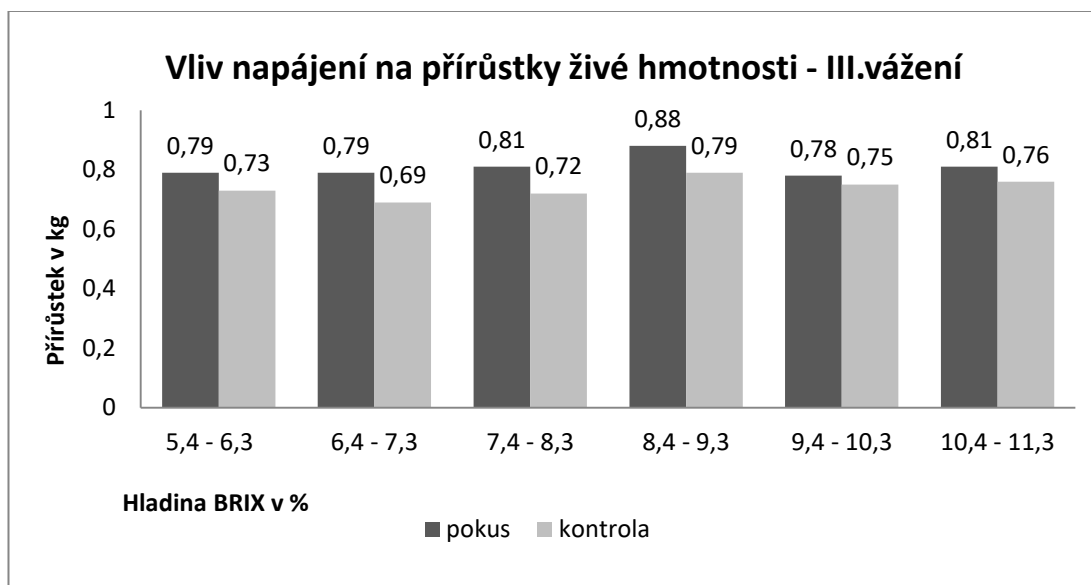
První vážení telat je znázorněno v **Grafu č. 1**. Pokusná skupina v denních hmotnostních přírůstcích převyšuje skupinu kontrolní v rozmezí od 30 do 110 g. Hmotnost při prvním vážení a její kolísání je značně ovlivněna stresem, který tele v průběhu odchovu ve venkovních individuálních boxech prožívá.

Graf č. 2: Vliv napájení na přírůstky živé hmotnosti - II. vážení



Hmotnostní rozdíly znázorněné v **Grafu č. 2** se pohybují v rozmezí od 10 do 90 g. Ve skupinách s rozmezím hladiny imunoglobulinů od 6,4 do 8,3 mají u pokusné skupiny sloupce sestupnou tendenci, rozdíl 10 g je nepatrný a může být způsoben zaokrouhlováním výsledků. Přírůstky v tomto období jsou vyrovnanější, jelikož telata již nejsou vystavována tolika stresovým situacím, jako telata ve venkovních individuálních boxech. Nejvýraznější rozdíl je u skupin s vyhovujícími hladinami imunoglobulinů.

Graf č. 3: Vliv napájení na přírůstky živé hmotnosti - III. vážení



Sloupce u pokusné skupiny v **Grafu č. 3** mají stejně jako u předchozích dvou grafů vzestupný charakter. Kladný dopad krmných aditiv s obsahem kmenu *Lactobacillus Sporogenes* lze pozorovat především u skupin s nevyhovující hladinou imunoglobulinů, kde rozvinutá a ustálená střevní mikroflóra již v raném věku umožnila telatům zařazeným v nevyhovujících skupinách dosahovat vyšších a vyrovnanějších přírůstků. U těchto telat je nárůst přírůstků ve skupině pokusné vyšší o 60 až 100 než v kontrolní.

Absolutní přírůstek

Tabulka č. 4 Hmotnostní přírůstky skupin

Skupina	Pokus	Kontrola
Počet telat (ks)	40	40
Průměrná hmotnost (kg)		
Narození	37,8	37,6
I. vážení	54	51
II. vážení	86	81
III. vážení	126	118
Přírůstek (kg)	88	81

Očekávaným efektem podávání probiotických krmných aditiv bylo stejně jako u BAYATKOUHSAR, et al. (2013) snížení výskytu průjemových onemocnění a s ním spojené zvýšení hmotnostních přírůstků. Výsledný hmotnostní průměr byl vytvořen ze zaznamenaných hmotností telat od narození do průměrně 106 dnů věku. Z **Tabulky č. 4** je zřejmé, že odchylka v porodní hmotnosti jalovic zařazených do pokusu je nepatrná. Zatímco již při druhém vážení je v zaznamenaných hmotnostech viditelný rozdíl, a to ve prospěch skupiny pokusné, již byl zkrmován probiotický přípravek obsahující kmen *Lactobacillus Sporogenes*. Hlavním faktorem vyvolávajícím průjemové onemocnění je přechod z nativního mléka na mléčnou krmnou směs. Při podávání probiotických aditiv byla vysoce snížena doba trvání průjmu a jeho průběh. Telata netrpící průjemovými onemocněními lépe přijímají mléčnou krmnou směs v požadovaném množství a dosahují tak vyšších

a vyrovnanějších přírůstků. Dle FRIZZO et al. (2010) mají zdravá telata mikroflóru vyváženou, která se sama dokáže přirozeně rozvíjet. K její nevyváženosti vede neúměrné množství stresu. Skupina kontrolní, již nebyla poskytnuta probiotická suplementace, při všech váženích vykazovala nižší hmotnostní přírůstky nežli skupina pokusná. Ve výsledném průměru zaostávala o 7 kilogramů. Ačkoliv BAYATKOUHSAR, et al. (2013) ve své studii pozitivní efekt probiotických krmných aditiv neprokázal, AL-SAIADY, et al. (2010) a DEZFOULI et al. (2007) ve svých studiích zvýšení hmotnostních přírůstků potvrzují.

Fakt, že telata z pokusné skupiny (*Lactobacillus sporogenes*) dosáhla vyšších přírůstků živé tělesné hmotnosti 21., 56. i 100. den po otelení, oproti kontrolní skupině potvrzuje i statistické zhodnocení – viz **Tabulka č. 5**.

Tabulka č. 5: Vliv krmných aditiv na hmotnostní přírůstek živé hmotnosti

Proměnné	N			P	Významnost
		1	2		
		$\bar{x} \pm SO$	$\bar{x} \pm SO$		
ŽH při narození (kg)	80	37,81±5,21	37,76± 5,16	0.4642	
ŽH ve 21 dnech (kg)	80	52,23±5,21	51,75±5,16	0.0012**	1:2**
ŽH v 56 dnech (kg)	80	82,65±5,21	81,33±5,16	0.0012**	1:2**
ŽH ve 100 dnech (kg)	80	126,11±5,21	118,14±5,16	0.0012**	1:2**
PDP od narození do 100. Dne (kg)	80	88,3	80,38	0.0012**	1:2**

** $P < 0,01$; SO = směrodatná odchylka; PDP = průměrné denní přírůstky; ŽH = živá hmotnost; N- počet zvířat; P = hladina významnosti; 1 – *Lactobacillus sporogenes*; 2 – kontrola

4.1 Doporučení pro praxi

Na základě výše zmíněných výsledků lze konstatovat, že krmná probiotika obsahující kmen *Lactobacillus Sporogenes* mají pozitivní vliv na snížení četnosti průjmů a s ní spojené zvýšení hmotnostních přírůstků u telat v pokusných skupinách. Významné je i snížení spotřeby antibiotických preparátů, k jejichž použití při podávání krmných probiotik není ve většině případů třeba přistupovat. Kombinací probiotických krmných aditiv s korektním managementem mleziva, tj. jeho včasným podáním a správností podání, uchováváním, mrazením a následným rozmrazováním lze dosáhnout zvýšení hmotnostních přírůstků a výrazného snížení mortality telat. Tento způsob podpory užitkovosti a zdravotního stavu telat se jeví jako dostupný a prospěšný, lze ho tedy doporučit a snadno aplikovat běžné praxi. Na farmě Zemědělská Klučenice a.s. před začátkem pokusu dosahovala mortalita 12,03 %. Po vyhodnocení druhého pololetí roku 2019 klesla mortalita na 2,17 %, což je výrazný rozdíl 9,86 %.

5. ZÁVĚR

Probiotická krmná aditiva pomáhají při kolonizaci střevního traktu mladých zvířat a příznivě působí na jejich zdravotní stav, čímž zvyšují odolnost proti infekčnímu tlaku z vnějšího prostředí. Při pravidelném podávání od raného věku napomáhají k zlepšení užitkovosti, růstové vlastnosti a produkce. Pozitivní vlastnosti se odráží také v trávení krmiva, jeho konverzi a vstřebávání živin. Telatům v pokusu byla podávána probiotická krmná aditiva s obsahem kmenu *Lactobacillus Sporogenes*. Bakterie rodu *Lactobacillus*, jsou pro organismus telat nejpřirozenějšími bakteriemi. Žijí ve střevním traktu, kde usnadňují využití mléka a lepší využitelnost živin resorbovaných do krve, včetně nesmírně důležitých kolostrálních protilátek. U skupiny pokusné, již byl krmný doplněk k dispozici, byly zjištěny jednoznačně vyšší hmotnostní přírůstky než u skupiny kontrolní, které tento doplněk poskytnut nebyl. Pozitivní vliv probiotických krmných aditiv s obsahem kmenu *Lactobacillus Sporogenes* na hmotnostní přírůstky telat lze na základě výše uvedeného pokusu potvrdit.

6. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

AHMED, M. A., YOUNIS, E. E. A., OSMAN, S. A., ISHIDA, Y., EL-KHODERY, S. A., SHIMAMOTO, T. (2009): Genetic analysis of antimicrobial resistance in *Escherichia coli* isolated from diarrheic neonatal calves. *Veterinary Microbiology*, VOL 136, Issues 3 - 4, pp. 397 - 402.

ALBERDA, C., et al. (2007): Effects of probiotic therapy in critically ill patients: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *The American journal of clinical nutrition*, pp. 816 - 823.

AL-SAIADY, M. Y., et al. (2010): Effect of probiotic bacteria on immunoglobulin G concentration and other blood components of newborn calves. *J Anim Vet Adv*, 9.3: pp. 604 - 609.

AMARAL-PHILLIPS, D. M., a kol. (2001): Feeding and managing baby calves from birth to 3 months of age. Cooperative Extension Service, *University of Kentucky*, ASC-161, UK, pp 1 - 6.

BAUER, E., WILLIAMS, B., SMIDT, H., VERSTEGEN, M., MOSENTHIN, R. (2006): Influence of the gastrointestinal microbiota on development of the immune system in young animals. *Curr Issues Intest Microbiol*, VOL 7, pp 35 - 52.

BAYATKOUHSAR, J., a kol. (2013): Effects of supplementation of lactic acid bacteria on growth performance, blood metabolites and fecal coliform and lactobacilli of young dairy calves. *Animal Feed Science and Technology*, Volume 186, (1–2), pp. 1 - 11.

BOUŠKA, J. (2006): Chov dojeného skotu. Praha: Profi Press, pp. 179.

BROUČEK, J., ŠOCH, M. (2008): Technologie chovu telat do odstavu. Metodika pro zemědělskou praxi. České Budějovice: *Jihočeská univerzita*, pp. 24 - 26.

DINGWELL, R. T., et al. (2001): Deciding to dry-off: does level of production matter. In: National Mastitis Council Annual Meeting. Reno, pp. 69 - 79.

- DIXHOORN van, I. D. E. a kol. (2018) Indicators of resilience during the transition period in dairy cows: A case study. *Journal of Dairy Science*, Volume 101, Issue 11, pp. 10271 - 10282.
- FRELICH, J. (2011): Chov hospodářských zvířat I. České Budějovice: *Jihočeská univerzita*, pp. 16 - 29
- FRELICH, J. (2001): Chov skotu. České Budějovice: *Jihočeská univerzita*, pp. 211.
- 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*, VOL 157 (3-4), pp. 159 - 167.
- GUILLOTEAU, P., ZABIELSKI, R., BLUM, J. W. (2009): Gastrointestinal tract and digestion in the young ruminant: ontogenesis, adaptations, consequences and manipulations. *J Physiol Pharmacol*, pp. 37 - 46.
- GUZMAN, J. R., CONLIN, V. S., JOBIN, CH. (2013): Diet, Microbiome, and the Intestinal Epithelium: An Essential Triumvirate?. *BioMed Research International*, Article ID 425146. pp. 12.
- HAGHIGHI, H. R., et al. (2006). Probiotics stimulate production of natural antibodies in chickens. *Clinical and vaccine immunology : CVI*, VOL 13 (9), pp. 975 - 980.
- HE, Z, X., et al. (2017). Supplementing a yeast probiotic to pre-weaning Holstein calves: Feed intake, growth and fecal biomarkers of gut health, *Animal Feed Science and Technology*, pp. 81 - 87,
- HOFÍREK, B., DVOŘÁK, R., NĚMEČEK, L., DOLEŽEL, R., POSPÍŠIL, Z., a kol. (2009): Nemoci skotu. *Česká buiatrická společnost*. Brno, pp. 845 - 1001
- HUEBNER, J., WEHLING, R. L., HUTKINS, R. W. (2007): Functional activity of commercial prebiotics. *International Dairy Journal*, VOL 17 (7), pp 770 - 775
- JELÍNEK, F., JELÍNEK, K. (2006): Morfologie hospodářských zvířat: učební text pro studující zemědělských fakult. 2. vyd. V Českých Budějovicích: *Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta*, pp. 156 - 157.

JELÍNEK, P., KOUDELA, K. (2003): Fyziologie hospodářských zvířat. V Brně: *Mendelova zemědělská a lesnická univerzita*, pp. 100 - 124.

JEŽKOVÁ, A. (2015): Holštýnské plemeno. *Náš chov*. profipress. pp. 10.

JEŽKOVÁ, A. (2019): Možnosti využití fytonutrientů ve výživě dojníc. *Náš chov*. profipress, VOL 2, pp. 68 - 69.

JUKNA, Vigilijus, et al. (2005). The effect of probiotics and phytobiotics on meat properties and quality in pigs. *Veterinarija ir zootechnika*, pp. 29 - 51.

KAPLAN, H., HUTKINS, R. W. (2000): Fermentation of fructooligosaccharides by lactic acid bacteria and bifidobacteria. *Appl. Environ. Microbiol.*, 66.6: pp. 2682 - 2684.

KÖNIG, H. E., LIEBICH, H. G. (2007): Veterinary Anatomy of Domestic Mammals. 3. *Stuttgart: Schattauer*. pp. 311 - 317.

MARŠÁLEK, M., VEJČÍK, A., ZEDNÍKOVÁ, J. (2016): Atlas plemen hospodářských zvířat chovaných v České republice: skot, koně, ovce a kozy. V Českých Budějovicích: *Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta*, pp. 15.

MEE, J. F. (2008): Managing the calf at calving time. In: Proceedings of the 41st Annual Conference American Association of Bovine Practitioners, VOL 41, pp 46 - 53.

MORAN, J. (2002): CALF REARING A practical guide. Second edition. Australia: Landlinks Press, pp. 7 - 37.

NEHASILOVÁ, D., (2008) Zdravotní aspekty chovu telat. Praha, *Ústav zemědělských a potravinářských informací*, pp. 89.

QUIGLEY, J. D., et al. (2001): Formulation of colostrum supplements, colostrum replacers and acquisition of passive immunity in neonatal calves. *Journal of dairy science*, VOL 84.(9), pp. 2059 - 2065.

RADA, V., MAROUNEK, M. (2005): Probiotika a prebiotika ve výživě zvířat [online]. Praha. *Výzkumný ústav živočišné výroby, Uhřetíněves*, pp. 1 - 42.

- RADZIKOWSKI, D. (2017): Effect of probiotics, prebiotics and synbiotics on the productivity and health of dairy cows and calves. *World Scientific News*, 78, pp. 193 - 198.
- REECE, W. O., (1998): *Fyziologie domácích zvířat*. Praha: Grada, pp. 294 - 302.
- SAMANTA, A. K. a kol. (2015): Xylooligosaccharides as prebiotics from agricultural by-products: production and applications. *Bioactive Carbohydrates and Dietary Fibre*, 5.1, pp. 62 - 71.
- SAMBRAUS, H. H. (2001): *Atlas plemen hospodářských zvířat: skot, ovce, kozy, koně, osli, prasata: 250 plemen*. Praha: Brázda, 2014, pp. 28.
- SANDERS, M. E. (2008): Probiotics: Definition, Sources, Selection, and Uses, *Clinical Infectious Diseases*, VOL 46 (2), pp. 58 - 61.
- SEKHON, B., JAIRATH, S. (2010). Prebiotics, probiotics and synbiotics. An overview. *Journal of Pharmaceutical Education and Research*, VOL 1, pp. 13 - 36.
- SHOAF, K. a kol. (2006): Prebiotic galactooligosaccharides reduce adherence of enteropathogenic *Escherichia coli* to tissue culture cells. *Infection and immunity*, 74.12, pp. 6920 - 6928.
- STRAPÁK, P. a kol. (2013): *Chov hovädzieho dobytku*. Nitra: *Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre*, pp. 1 - 607.
- SUCHÝ, P., STRAKOVÁ, E., HERZIG, I., SKŘIVANOVÁ, E., ZAPLETAL, D. (2011): *Výživa a dietetika II. díl – Výživa přežvýkavců*. Brno, pp. 1 - 127.
- TOMAN, M. (2009): *Veterinární imunologie. 2., dopl. a aktualiz. vyd.* Praha: Grada, pp. 98 - 171.
- TUO, Y., SONG, X., SONG, Y., LIU, W., TANG, Y., GAO, Y., JIANG, S., QIAN, F., MU, G. (2018): Screening probiotics from *Lactobacillus* strains according to their abilities to inhibit pathogen adhesion and induction of pro-inflammatory cytokine IL-8. *Journal of Dairy Science*, VOL 101 (6), pp. 4322 - 4829.
- VEJČÍK, A. (2001): *Chov hospodářských zvířat*. České Budějovice: Jihočeská univerzita, pp. 1 - 178.

VIDANARACHCHI, J. K., et al. (2005). Phytobiotics: alternatives to antibiotic growth promoters in monogastric animal feeds. *Recent Advances in Animal Nutrition in Australia*, VOL 15, pp. 131 - 144.

WATSON, D., SLEATOR, R. D., HILL, C., & GAHAN, C. G., (2008): Enhancing bile tolerance improves survival and persistence of Bifidobacterium and Lactococcus in the murine gastrointestinal tract. *BMC microbiology*, VOL 3, pp. 1 - 8.

WEGLARZY, K., a kol., (2009): Lactation productivity of dairy cows as affected by the length of preceding dry period. *Animal Science Papers and Reports*, pp. 303 - 310.

YOUNGQUIST, R. S., THRELFALL W. R., (2007). Current therapy in large animal theriogenology. 2nd ed. St. Louis, Mo.: Saunders Elsevier, pp. 336 - 338.

Internetové zdroje

[1] ČERMÁK B. (2008): Pravidla pro výživu a krmení telat. Zemědělec [online]. Available at: <https://www.zemedelec.cz/pravidla-pro-vyzivu-a-krmeni-telat/>

[2] ILLEK, J. (2007): Závažná průjmová onemocnění telat. Zemědělec [online]. Available at: <https://www.zemedelec.cz/zavazna-prujmova-onemocneni-telat/>

[3] JEŽKOVÁ A. (2019): Kolostrální a mléčná výživa telat [online]. Available at: <https://www.naschov.cz/kolostralni-a-mlecna-vyziva-telat/>

[4] OTRUBOVÁ M. (2007): Mlezivo – to co každý chov potřebuje! [online]. Available at: <https://www.agropress.cz/mlezivo-skotu/>

[5] PAVLATA L. (2005): Diagnostika a prevence poruch kolostrální výživy telat [online]. Available at: <https://www.vetweb.cz/diagnostika-a-prevence-poruch-kolostralni-vyzivy-telat/>

[6] PRÝMAS L. (2007): Porod telete – žně pro zootechnika [online]. Available at: <https://www.naschov.cz/porod-telete-zne-pro-zootechnika/>

- [7] Ročenka (2018): [online]. Available at: <https://www.holstein.cz/cz/soubory/rocenky/109-rocenka-2018-ku/file>
- [8] RYSOVÁ L. (2017): Historie černostrakatého skotu, resp. holštýnského plemene ve světě a u nás. AGROPRESS.cz [online]. Dostupné z: <http://www.agropress.cz/historie-cernostrakateho-skotu-resp-holstynskeho-plemene-ve-svete-a-u-nas/>
- [9] STANĚK S. (2011): Fáze porodu, aneb co se v jejich průběhu děje [online]. Available at: <https://www.zootechnika.cz/clanky/chov-skotu/porod---teleni-jalovic-a-krav/faze-porodu--aneb-co-se-v-jejich-prubehu-deje.html>
- [10] STANĚK S. (2012): Kolik dát teleti mleziva [online]. Available at: <https://www.zootechnika.cz/clanky/chov-skotu/odchov-telat/mlezivova-vyziva-telat/kolik-dat-teleti-mleziva.html>
- [11] STANĚK S. (2012): Mléčná výživa obecně [online]. Available at: <https://www.zootechnika.cz/clanky/chov-skotu/odchov-telat/mlecna-vyziva-telat/mlecna-vyziva-obecne.html>
- [12] STUTTGEN S. (2011): The 3 Stages of Bovine Parturition [online]. Available at: <https://fyi.extension.wisc.edu/wbic/files/2011/03/3-Stages-of-Parturition3.pdf>
- [13] ŠMÍDKOVÁ J., HARGITAIOVÁ K. (2006): Nemoci telat a zásady správné výživy [online]. In: Brno. Available at: https://www.vfu.cz/files/1240_10_nemoci-telat-a-zasady-spravne-vyzivy.pdf. pp. 10 - 31.
- [14] TEAGASC CALF REARING MANUAL. (2017): Best practice from birth to three months [online]. Irsko: Teagasc agriculture and food development authority. Available at: <https://www.teagasc.ie/publications/2017/teagasc-calf-rearing-manual.php>