

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

DISERTAČNÍ PRÁCE

**Možnosti využití nekonvenčních postupů a potravinových
doplňků v prevenci a péči o zdraví zvířat**

Ing. Luboš Záborský

2015

Školitel:

prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc., dr. h. c.
Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Zemědělská fakulta

Rád bych poděkoval vedoucímu disertační práce **prof. Ing. Miloslavu Šochovi, CSc., dr. h. c.** za pomoc a rady, které mi poskytoval v průběhu doktorandského studia.

Dále bych rád poděkoval své ženě a celé rodině za morální podporu v průběhu celého studia.

Tato práce byla zpracována za přispění projektů NAZV QJ 1210144 a NAZV QJ 1210375.

Prohlašuji, že jsem disertační práci vypracoval samostatně na základě vlastních zjištění a za pomoci uvedené literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své disertační práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly 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 a systémem na odhalování plagiátů.

.....
Ing. Luboš Zábranský

V Českých Budějovicích dne 30.4.2015

OBSAH

1. ÚVOD	8
2. LITERÁRNÍ PŘEHLED	9
2.1 Holštýnsko-fríský skot.....	9
2.2 Trávení u skotu a pochody v žaludcích.....	9
2.2.1 Trávení ve slezu	11
2.2.2 Ukládání potravy v předžaludku.....	11
2.2.3 Motorická činnost předžaludku.....	12
2.2.3.1 Pohyby čepce	12
2.2.3.2 Pohyby bachoru.....	12
2.2.3.3 Pohyby knihy	13
2.2.4 Chemické a mikrobiální procesy v bachoru.....	13
2.2.4.1 Trávení bílkovin	14
2.2.4.2 Trávení sacharidů	14
2.2.4.3 Trávení škrobu.....	15
2.2.4.4 Trávení celulózy.....	15
2.2.4.5 Metabolismus tuků.....	16
2.2.5 Přežvykování (ruminace).....	16
2.2.6 Tvorba bachorových plynů.....	17
2.2.7 Krkání (eruktace).....	17
2.2.8 Tympanie.....	18
2.3 Růst a vývin trávicích orgánů telat.....	18
2.3.1 Mikroorganismy v trávicí soustavě telat, jejich význam při trávení.....	19
2.3.2 Zvláštnosti trávení telat.....	20
2.4. Výživa telat.....	21
2.4.1 Mlezivo	21
2.4.2 Mlezivové období.....	23
2.4.3 Mléčná výživa	24
2.4.3.1 Příjem mléka.....	25
2.4.3.2 Pevný starter	26
2.4.4 Období rostlinné výživy.....	27
2.5 Krmné doplňky	28
2.5.1 Probiotika.....	29
2.5.1.1 Mechanismus účinku probiotik	31

2.5.1.2 Probiotika pro přežvýkavce	31
2.5.1.3 Lactovita	32
2.5.2 Prebiotika.....	33
2.5.2.1 Biopolym.....	35
2.5.3 Homeopatika	36
2.6 Průjmová onemocnění telat	37
2.6.1 <i>Enterobacteriaceae</i>	38
2.6.2 Rotaviry	39
2.6.3 Coronaviry	39
2.6.4 Mikroorganismy <i>Escherichia coli</i>	40
2.6.5 <i>Cryptosporidium parvum</i>	41
2.6.6 <i>Klebsiella</i>	42
2.6.7 <i>Enterobacter</i>	43
2.6.8 <i>Proteus, Morganella, Providentia</i>	43
2.6.9 <i>Citrobacter</i>	44
2.6.10 <i>Campylobacter</i>	44
2.6.11 Klinické příznaky.....	45
2.6.12 Diagnostika a terapie	46
2.6.13 Prevence průjmového onemocnění.....	47
2.6.14 Vakcinace a další řešení.....	49
2.7 Typy ustájení telat skotu s mléčnou užitkovostí	50
2.7.1 Období mlezivové výživy (do věku 5 – 10 dní)	51
2.7.2 Období mléčné výživy (do věku cca 2,5 – 3 měsíců)	51
2.7.3 Období rostlinné výživy (věk 3 – 6 měsíců).....	51
2.8 Hematologický profil telat.....	52
2.8.1 Hemoglobin	52
2.8.2 Hematokrit	53
2.8.3 Erytrocyty.....	53
2.8.4 Leukocyty	54
2.8.5 Trombocyty.....	55
2.8.6 Glykémie.....	55
2.8.7 Cholesterol	56
2.8.8 Alkalická fosfatáza	56
2.8.9 Gama-glutamyl transferáza.....	57
2.8.10 Močovina	58
2.8.11 Celková bílkovina.....	58

2.8.12 Vápník	58
2.8.13 Fosfor	59
2.8.14 Hořčík	60
2.8.15 Zinek.....	60
2.8.16 Měď	61
3. CÍL DISERTAČNÍ PRÁCE	63
4. MATERIÁL A METODIKA.....	64
4.1 Charakteristika chovu	64
4.1.1 Pokus č. 1: Vliv krmných doplňků na výskyt průjmových onemocnění telat a ovlivnění hmotnostních přírůstků živé váhy	65
4.1.2 Pokus č. 2: Vliv krmných doplňků na vybrané hematologické a biochemické parametry v krvi telat.....	66
4.1.3 Pokus č. 3: Vliv krmných doplňků na četnost výskytu průjmových onemocnění u telat v prvních fázích období mléčné výživy a ovlivnění mikrobiální aktivity	67
5. VÝSLEDKY A DISKUSE	69
5.1 Pokus č. 1: Vliv krmných doplňků na výskyt průjmových onemocnění telat a ovlivnění hmotnostních přírůstků živé váhy	69
5.2 Pokus č. 2 Vliv krmných doplňků na vybrané hematologické a biochemické parametry v krvi telat.....	78
5.3 Pokus č. 3: Vliv krmných doplňků na četnost výskytu průjmových onemocnění u telat v prvních fázích období mléčné výživy a ovlivnění mikrobiální aktivity	95
6. ZÁVĚR.....	102
7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	103
8. INTERNETOVÉ ZDROJE.....	133
9. SEZNAM GRAFŮ.....	134
10. SEZNAM TABULEK.....	135
11. SEZNAM OBRÁZKŮ.....	136
12. SEZNAM VLASTNÍCH PUBLIKOVANÝCH PRACÍ	137

Abstract

The aim of this study was to prove the hypotheses that the growth, health, haematological and biochemical parameters and amounts of microorganisms in new-born calves are dependent on feed supplements (probiotics, prebiotics and homeopatics) with antidiarrhoeic effect, in relation to sex, season of the birth, and number of mother's lactations. The growth and health were investigated from the birth to the fourth week of age. Compared to the control, the significant influence of applied feed supplements was found in the *Lactobacillus sporogenes* group in body weight at 28th day of life ($P < 0.01$) and average daily gains ($P < 0.001$). The differences between sex were found in body weight at birth ($P < 0.001$) and body weight at 28th day of life ($P < 0.01$). The effect of birth season was recorded in average daily gains ($P < 0.01$). The effect of number of mother's lactations on calf was proved in body weights at birth and 28th day of life ($P < 0.01$). The interaction between treatment \times sex ($P < 0.05$) and between treatment \times season of the birth ($P < 0.01$) were calculated in the average daily gains. The most of haematological and biochemical parameters have approximately the same values compared to those found by other authors. There were no significant differences in monitored parameters in the experimental groups compared to the control group. Furthermore, no influence was found on blood parameters. Only in case of zinc a significant difference was found between treated groups and control ($P < 0,005$). No impact of tested supplements was found on microbial composition.

The obtained results show some positive trends which should be a subject for further research, where total amount of calves per groups is increased to reduce variability.

Keywords: calf; diarrhea; microbiota; nutrition; probiotics

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

AF	alkalická fosfatáza
BMK	bakterie mmléčného kvašení
Ca	vápník
CB	celková bílkovina
Cu	měď
ČOT	krmná směs pro časný odstav telat
DNA	deoxyribonukleová kyselina
EHEC	enterohemoragické mikroorganismy
EIEC	enteroinvazivní mikroorganismy
EPEC	enteropatogenní mikroorganismy
Ery	erytrocyty
ETEC	enterotoxigenní mikroorganismy
Fe	železo
Glyk	glykémie
GMT	gama - glutamyltransferáza
GOS	galaktooligosacharidy
Hb	hemoglobin
Hk	hematokrit
Chol	cholesterol
Ig	imunoglobuliny
KD	krmná dávka
Leu	leukocyty
Mg	hořčík
MKS	mléčná krmná směs
Moč	močovina
NL	dusíkaté látky
P	fosfor
PIB	individuální boxy pod přístřeškem
RNA	ribonukleová kyselina
VIB	venkovní individuální boxy
VSP	venkovní skupinové přístřešky
Zn	zinek

1. ÚVOD

Základem úspěšného odchovu telat není pouze vlastní výživa telete, ale již jeho matky v poslední třetině laktace, v době stání na sucho a těsně před porodem.

Péče o telata je bezesporu jedna z nejsložitějších činností chovatele mléčného skotu. Kategorie telat do odstavu (na mléčné výživě) je ve srovnání s jinými kategoriemi mléčného skotu nejnáchylnější na onemocnění a úhyn. Jinými slovy, telata jsou mnohem citlivější na pochybení v péči než starší kategorie skotu.

Velmi důležitý faktor pro dobrý odchov skotu je péče o telata a jejich zdraví. Pokud zvíře v průběhu svého života onemocní, může to způsobit pozdější nežádoucí účinky. U skotu chovaného na mléko to může způsobit nižší mléčnou užitkovost. Cílem každého chovatele by měla být produkce zdravých zvířat, která zaručuje pozdější vysokou užitkovost, protože zdravá a správně odchovaná telata jsou budoucností chovu. Aby tohoto cíle bylo dosaženo, musí chovatel zajistit nejen dobré podmínky pro ustájení, výživu a celkovou pohodu telat, ale musí také zajistit výběr zdravých rodičů a věnovat zvýšenou péči březím matkám. Pokud budou všechny tyto požadavky zabezpečeny, je vysoká šance dobrého odchovu.

K zabezpečení dobrého zdravotního stavu mláďat hospodářských zvířat je kromě dobré výživy a zoohygieny nezbytné i posílení imunitního systému, aby zejména v prvních dnech života bylo tele schopné odolávat choroboplodným zárodkům ve stájovém prostředí.

Základem správné výživy je včasné napojení kvalitním mlezivem, které je podáno v dostatečném množství. Pokud toto není zajištěno, telata nezískají potřebnou pasivní imunitu a to má vliv na jejich zdravotní stav a následnou užitkovost.

Základním řešením je dostatečný příjem mleziva co nejdříve po narození, ale mládě by mělo dostat také impuls od příležitostně patogenních mikroorganismů, aby se včas začala vyvíjet jeho vlastní imunita, kterou disponují dospělá zvířata. Do krmiva lze také zařadit probiotika, prebiotika a homeopatika, čímž podpoříme celkový rozvoj mladého organismu.

2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1 HOLŠTÝNSKO-FRÍSKÝ SKOT

Holštýnský skot pochází z černostrakatého skotu. Ten vznikl křížením bílého a černého plemene v severovýchodní Evropě, zejména v nížinných oblastí Fríska a Šlesvicko-Holštýnska. Po roce 1861 bylo do Severní Ameriky importováno větší množství černostrakatého skotu, kde také vznikl název holštýnský skot. Zatímco evropská populace černostrakatého skotu zůstávala středního tělesného rámce a kombinované užitkovosti, v Severní Americe byl holštýn intenzivně šlechtěn na mléčnou užitkovost a velký tělesný rámec. Od poloviny 20. století se v Evropě zpětně začalo využívat krve americké populace, což se označuje jako tzv. "holštýnizace". Poté se holštýnské plemeno rychle rozšířilo po Evropě a Asii. Toto plemeno je rané, první otelení by mělo být do 26 měsíců. Průměrné mezidobí se pohybuje kolem 400 - 420 dnů. V dnešní době je tento skot nejprošlechtěnějším plemenem na mléčnou užitkovost, v USA a Kanadě dosahuje 10 000 kg. V ČR dosahuje průměrná užitkovost asi 8000 kg mléka při tučnosti kolem 3,8%. Dospělé krávy dosahují až 145 – 153 cm kohoutkové výšky při živé hmotnosti 650-700 kg. Mají minimální osvalení, pevné končetiny, výrazné kyčle a plošší hrudník. Vemeno je dlouhé, o široké základně, vzadu pevně upnuté. Typická je černostrakatá barva s bílými znaky na těle a na hlavě. Chová se na celém světě. V černostrakaté populaci se ojediněle vyskytují a vyštěpují recesivní homozygoti červenostrakatého zbarvení. Tato populace má stejné vlastnosti jako černostrakatá a označuje se jako červený holštýnský skot (red-holštýn) a využívá se k zušlechťování plemen s kombinovanou užitkovostí (SAMBRAUS, 2006).

2.2 TRÁVENÍ U SKOTU A POCHODY V ŽALUDCÍCH

V průběhu fylogenetického vývoje se trávicí trakt přežvýkavců dokonale přizpůsobil k využívání rostlinného krmiva bohatého na celulózu. Žádný býložravec, včetně přežvýkavců, neprodukuje vlastní enzym, který by celulózu trávil (JELÍNEK *et al.*, 2003).

Od ústí jícnu postupuje po pravé stěně čepce spirálně probíhající čepcový žlab, který je ohraničen pravým a levým rtem a který ústí u čepcového ústrojí a na něj navazuje knihový žlab, který končí u knihoslezového ústí. Sliznice žlabu je hladká. Při sevření čepcových rtů a při těsném přiložení volných okrajů primárních listů knihy vznikne kanálek, jímž protéká u sajících mláďat mléko z jícnu přímo do žláznatého slezu (ČERVENÝ, 1999).

Předžaludek přežvýkavců je adaptován pro bakteriální fermentaci přijaté potravy. Tento proces umožňuje získat energii, která by se jiným způsobem získat nedala. Mikrobiální buňky dokážou trávit rostlinné buňky fermentací. Fermentace vyžaduje řízené podmínky pro dosažení maximální rychlosti degradace. Vyvrháním soust k přežvykovaní a samotné přežvykovaní napomáhá fermentaci tím, že se potrava rozmělnuje na jemnější částice s větším povrchem, což umožňuje lepší mikrobiální fermentaci (REECE, 1998).

Objem bachoru u dospělých přežvýkavců je 100-120 litrů. Sliznice předžaludků je pokryta vícevrstevným dlaždicovým, silně zrohovatělým epitelem. Její povrch je v různých částech předžaludků různě utvářený. V bachoru se nacházejí nízké kuželovité papily, sliznice čepce je zformována do 4-6 bočních komor oddělené navzájem přehrádkami a sliznice knihy vytváří různě vysoké listy, které rozdělují dutinu na početné komory (VODRÁŽKA *et al.*, 1986).

Sliznice a podslizniční vazivo v předžaludcích neobsahují žádné žlázy. Slizniční svalovina pomáhá svými kontrakcemi mechanicky zpracovávat potravu. Předžaludky mají speciální význam hlavně při využití celulózy. Celulóza se v nich rozkládá působením mikroflóry, která je nevyhnutelnou součástí jejich obsahu a má velký význam při bílkovinné bilanci. Zpracování potravy v předžaludcích trvá delší čas. Potrava se po hltech periodicky vrací zpět do úst, kde se dodatečně přežvykává. Přežvýkavci totiž spolknou potravu při pasení nebo krmení bez rozžvýkání. V předžaludcích se tak ustavičně míchá nová potrava se starou, proto nemůžeme hovořit o pravidelném přechodu obsahu jako u zvířat s jednoduchým komorovým žaludkem (VODRÁŽKA *et al.*, 1986).

Přežvýkavci mají před vlastním žaludkem (slezem) tři předžaludky: čepce, bachor a knihu. Předžaludek je vystlán vrstevnatým rohovatějícím epitelem a tvoří jícnovou oblast žaludku přežvýkavců (REECE, 1998).

Jednotlivé oddíly předžaludku se zakládají již v prvních padesáti dnech embryonálního vývoje. Vzájemný vztah objemu jednotlivých oddílů složitého žaludku se v průběhu ontogenetického vývoje mění, neboť jejich růst probíhá nerovnoměrně (JELÍNEK *et al.*, 2003; BRAUN *et al.*, 2013).

2.2.1 Trávení ve slezu

Trávicí procesy v žaludku přežvýkavců probíhají stejně jako v jednodukomorovém žaludku. Vylučování žaludečních šťáv u skotu je podle velikosti okolo 100 litrů denně a jejich pH je 2-4. Sekrece slezu je pod vlivem podmíněných a nepodmíněných reflexů. Štěpení základních živin, bílkovin, sacharidů a tuků probíhá stejně jako v jednodukomorových žaludcích (VODRÁŽKA *et al.*, 1986).

Nadbytek bílkovin nebo sacharidů tlumí vyprazdňování žaludku. Činnost slezu je řízena nervovými mechanismy (enterogastrické reflexy) a humorálními mechanismy (HARTWELL *et al.*, 2000).

Slez je největším oddílem u novorozených mláďat přežvýkavců. Vývoj předžaludků souvisí s příjmem objemného krmiva a je nedostatečný u telat, která jsou krmena pouze mlékem. Mláďata přežvýkavců obvykle začínají přijímat omezené množství objemných krmiv ve věku 1-2 týdnů a brzy poté se objevují první krátká období přežvykování. Slez, jako vlastní žaludek, umožňuje běžné funkce žaludku. Trávení rozloženého objemného nebo koncentrovaného krmiva začíná u zbytků fermentace, které se dosud nevstřebaly. Tráví se zde i mikrobi namnožení při fermentaci v předžaludku. Právě možnost trávení vlastních mikrobů je velkou výhodou přežvýkavých býložravců (REECE, 1998; LONGENBACH *et HEINRICHS*, 1998).

2.2.2 Ukládání potravy v předžaludku

Za normálních okolností se předžaludek přežvýkavců nikdy zcela nevyprazdňuje. Ve ventrálním bachorovém vaku vždy zbývá část obsahu z předchozího krmení a nově přijímané krmivo se na něj vrství. Větší část nově přijatého krmiva, které je lehčí, se nachází v dorzálním bachorovém vaku. Při kontrakcích ventrálního vaku se část tekutého obsahu přelévá do dorzálního vaku a do čepce a obsah předžaludku se postupně promíchává a přeměňuje v aromatickou kašovitou hmotu hnědožluté, šedo zelené nebo temně zelené barvy. V jednotlivých oddílech předžaludku má obsah různou konzistenci a různé pH v závislosti na krmné dávce (JELÍNEK *et al.*, 2003).

2.2.3 Motorická činnost předžaludku

Rytmické pohyby předžaludku, přerušované pravidelnými dobami klidu, jsou důležitým faktorem zajišťující relativní stálost bachorového prostředí a normální funkci mikroorganismů. První pohyby předžaludku se objevují při přechodu na objemné krmivo. Motorická činnost předžaludku je řízena reflexně. Rozhodující význam má dráždění tenzioreceptorů, které nejen stimuluje kontrakce stěny předžaludku, ale má vliv i na dýchání a krevní tlak. Jak dostředivé, tak i odstředivé dráhy reflexního oblouku jsou součástí především bloudivého nervu, jehož dorzální jádra v prodloužené míše jsou hlavním regulačním centrem. Toto centrum je ve spojení s vyššími nervovými centry, včetně mozkové kůry (JELÍNEK *et al.*, 2003).

Oboustranné přerušení bloudivého nervu vede k narušení koordinované činnosti předžaludku, k zastavení přežvýkování, krkání a k ochabnutí svalstva předžaludku. V důsledku nadměrného nahromadění plynů dochází k nadmutí a po určité době nastává smrt. Pohyby předžaludku jsou i pod vlivem dalších částí nervové soustavy – retikulární formace, hypotalamu, limbické části čichového mozku, podkorových ganglií, včetně mozkové kůry (JELÍNEK *et al.*, 2003).

2.2.3.1 Pohyby čepce

Kontrakce svaloviny čepce probíhá ve dvou fázích. První fáze začíná od čepcového žlabu a jako kontrakční vlna se šíří po stěnách čepce. Objem čepce se zmenší asi o jednu třetinu až jednu polovinu a tekutý obsah je vytlačen do knihy. Po krátkém uvolnění svalového napětí navazuje druhá kontrakční fáze, při které se původní objem čepce zmenší o dvě třetiny i více a jeho obsah se vytlačuje do bachorové předsíně a částečně do bachoru, kde se dále zpracovává. Čepce se znovu naplní po ochabnutí jeho stěny obsahem z bachoru (JELÍNEK *et al.*, 2003; REECE, 1998).

2.2.3.2 Pohyby bachoru

Podstata bachorových pohybů spočívá ve střídavém smršťování dorzálního a ventrálního vaku. Při kontrakci svaloviny dorzálního bachorového vaku je svalovina ventrálního bachorového vaku ochablá a naopak. Obsahy obou částí se důkladně mezi

sebou promíchávají. Pohyby bachoru a čepce spolu úzce souvisejí a jsou označovány jako čepcobachorové cykly. Frekvence čepcobachorových cyklů za hodinu jsou v průměru 60 cyklů v době klidu, 50 cyklů v době ruminace a kolem 100 cyklů při příjmu potravy (JELÍNEK *et al.*, 2003).

2.2.3.3 Pohyby knihy

Pohyby knihy souvisejí s čepcobachorovým cyklem. Začínají u čepcobachorového otvoru, odkud přecházejí na předsíň, most a tělo knihy. Současně s kontrakcí čepce dilatuje čepcoknihový svěrač, klesá tlak v kanálu knihy a obsah přechází z čepce do knihy. Po ukončení kontrakce dochází ke smrštění předsíně, mostu a nakonec stěny knihy. Čepcoknihový otvor při kontrakcích třídí obsah podle velikosti. K úplnému vyprázdnění bachoru zpravidla nedochází. Za 48 hodin po nakrmení zůstává v bachoru ještě téměř polovina krmiva a po pěti dnech 10 %. V průměru se krmivo zadržuje v bachoru dva a půl až tři dny a v knize do osmi hodin (JELÍNEK *et al.*, 2003).

2.2.4 Chemické a mikrobiální procesy v bachoru

Fermentace, která v bachoru a čepci přežvýkavců probíhá, je způsobena činností bakteriálních a protozoálních mikroorganismů. Bakterie realizují asi 4/5 bachorového metabolismu. Prvoci – nálevníci provádějí asi 1/5 bachorového metabolismu. Tyto organismy jsou anaerobní, tedy žijí bez přístupu kyslíku (WALLACE, 1996).

Sacharidy tvoří 50 až 80 % sušiny pícnin. Sacharidy jsou zdrojem energie jak pro přežvýkavce, tak pro bachorové mikroorganismy. Bachorová fermentace je velmi precizně biologicky a nutričně regulovaný kompletní systém spolupůsobení výše jmenovaného mikrobiálního ekosystému, krmiva a zvířat. Odpovídající zastoupení cukrů, škrobu, pektinů, hemicelulózy, celulózy a proteinu v KD umožňuje optimální tvorbu bachorových kyselin, růst bakterií, reguluje pH hodnotu bachoru, přežvykování zvířete a příjem krmiva. Výsledným produktem bachorové fermentace jsou těkavé mastné kyseliny (TMK) – octová, propionová a máselná, které se vstřebávají do krve přes bachorovou stěnu a slouží tak k nezbytné úhradě energetických potřeb zvířete. Vzájemný poměr produkce acetátu a propionátu závisí na zastoupení vlákniny a koncentrátů v krmné dávce, proto je nutné ve výživě přežvýkavců vycházet

ze speciálního způsobu přeměny krmiv v jejich trávicím traktu na konečné živočišné produkty. Nutriční hodnota píce u přežvýkavců velice závisí na poměru buněčného obsahu a buněčných stěn a na schopnosti bachorových mikroorganismů degradovat buněčné stěny rostlin a fermentovat dostupné sacharidy. Toto je v podstatě určeno chemickým složením krmiva (KOUKOLOVÁ *et al.*, 2010).

Z důvodu správné fermentace bachoru jsou důležité určité populace mikroorganismů a jejich množství. Mezi hlavní živiny potřebné pro mikroorganismy patří sacharidy a bílkoviny. Trávení bílkovin způsobuje produkci peptidů, které se hromadí v bachoru. Peptidy jsou poté hydrolyzovány na aminokyseliny, z čehož následně vzniká amoniak. Ačkoli peptidy, aminokyseliny a čpavek mohou sloužit jako zdroj dusíku pro různé mikroby, přesto má nejlepší vliv na růst populací kombinace těchto směsí. Podobným způsobem jsou sacharidy tráveny na oligosacharidy, které jsou také k dispozici pro smíšenou populaci mikroorganismů (HOOVER *et STOKES*, 1991).

2.2.4.1 Trávení bílkovin

Organismus není schopen využít bílkoviny v jejich původní formě, proto je musí nejprve procesem trávení rozložit na základní jednotky aminokyseliny. Trávení bílkovin začíná ve slezu. Působením žaludeční kyselosti bílkoviny denaturují, čímž se stanou přístupnější účinku proteolytických enzymů. V silně kyselé žaludeční šťávě je proteolytický enzym pepsin. Působením pepsinu vzniká z denaturované bílkoviny směs polypeptidů. Hlavním místem trávení bílkovin je tenké střevo. Zdroji enzymů jsou pankreatická a střevní šťáva. Z enzymů pankreatické šťávy se na hydrolýze bílkovin podílí trypsin, chymotrypsin, elastáza a karboxypeptidáza. Střevní šťáva obsahuje aminopeptidázu štěpící vyšší peptidy, dále jsou zde dipeptidázy (enzymy štěpící dipeptidy), které rozklad bílkovin dokončí (ELLIOTT *et ELLIOTT*, 1997).

2.2.4.2 Trávení sacharidů

Sacharidy jsou zdrojem energie jak pro přežvýkavce, tak pro bachorové mikroorganismy. Metabolické procesy vedoucí k produkci energie ze sacharidů zahrnují hydrolýzu polymerů na jednoduché cukry a jejich fermentaci. Při hydrolýze se

žádná energie nespotřebovává ani neprodukuje. V průběhu fermentace jsou jednoduché cukry fosforylovány za účasti ATP na glycerinaldehyd-3-fosfát. Tato látka je výchozím produktem pro metabolické procesy, kterými mikroorganismy získávají energii (JELÍNEK *et al.*, 2003).

Produkty fermentace většiny sacharidů jsou jednoduché směsi těkavých mastných kyselin s oxidem uhličitým. Bachorový epitel může resorbovat glukózu stejně jako těkavé mastné kyseliny, a tak se část přijaté nebo vzniklé glukózy může vstřebat před její fermentací. Je však pravděpodobné, že většina glukózy se přeměňuje na těkavé mastné kyseliny (REECE, 1998).

2.2.4.3 Trávení škrobu

Ve větším množství je škrob obsažen pouze v okopaninách a zrninách, a to ve formě škrobových zrn. Rychlost trávení škrobu závisí na druhu a velikosti škrobových zrn a na jeho fyzikálním stavu. Tepelná úprava narušuje krystalickou strukturu škrobu a značně urychluje jeho trávení (JELÍNEK *et al.*, 2003).

Štěpení škrobu se neváže jen na bachor. Škrob v bachoru nejprve zkvašuje a přitom uniká energie ve formě metanu. Na štěpení škrobu se účastní i bakterie. Zkvašováním cukrů se získává energie, přičemž z glukózy, fruktózy a sacharózy vzniká kyselina mléčná, octová, propionová a máselná. Za normálních okolností se v bachoru nachází jen zbytky kyseliny mléčné, která se přeměňuje na těkavé mastné kyseliny (VODRÁŽKA *et al.*, 1986).

Je-li složení potravy převážně z cukrů, množením bakterií mléčného kvašení vznikne přebytek kyseliny mléčné v bachoru, která se nemůže rychle štěpit, a proto nastává pokles pH, snižuje se koncentrace těkavých mastných kyselin a ubývá protozoí. Vysoká koncentrace kyseliny mléčné v bachoru způsobuje poruchy motoriky předžaludků (VODRÁŽKA *et al.*, 1986).

2.2.4.4 Trávení celulózy

Celulóza je lineární polymer glukózy. Její molekulová hmotnost je vyšší než u bílkovin. Vlákna celulózy vytvářejí svazky nazývané základní fibrily, jejichž uspořádání je pravidelné jako anorganické krystaly, a proto se této části celulózy říká

krystalická. Krystalické části jsou v pravidelných intervalech přerušovány amorfními (neuspořádanými) oblastmi. Na krystalickou oblast (uspořádanou), připadá 50 – 90 % veškeré celulózy a jsou hůře degradovatelné než v oblasti amorfní. Proto stravitelnost celulózy závisí na množství krystalické celulózy (JELÍNEK *et al.*, 2003).

Protofibrily jsou obaleny tenkou vrstvou hemicelulózy a ligninu. Lignin je pro bachorové mikroorganismy téměř nestavitelný. Přítomnost ligninu v celulóze snižuje aktivitu celuláz, a tím její stravitelnost. Rostliny obsahují 20-40 % celulózy. Na jejím trávení se podílejí různé druhy celulótických bakterií a bachorové anaerobní houby, jejichž enzymy se liší vazebným místem a specifitou působení (JELÍNEK *et al.*, 2003).

2.2.4.5 Metabolismus tuků

Přeměna tuků v bachoru probíhá úplnou hydrolýzou nenasycených mastných kyselin z krmiva. Proto tuk přežvýkavců obsahuje v porovnání s jinými zvířaty jen stopy kyseliny linolenové, která se v bachoru přeměňuje na kyselinu linolovou a stearovou. Obsah bachoru vykazuje značnou lipolytickou aktivitu. Glycerín v bachoru se mění na nižší mastné kyseliny a vyšší mastné kyseliny se přesouvají do kaudálních částí trávicí soustavy. Z toho vyplývá, že úlohou bachoru je trávit tuky (VODRÁŽKA *et al.*, 1986).

2.2.5 Přežvykování (ruminace)

Snahou chovatele by mělo být, aby dojnice ležely co nejdéle, neboť tím je podporováno správné přežvykování, což se následně projeví i na celkovém zdravotním stavu a mléčné užitkovosti. Až 80 % přežvykování u krav probíhá v době, kdy zvířata leží (ZEJDOVÁ *et al.*, 2011).

Přežvykování je proces, kdy se potrava dostává z bachoru zpět do dutiny ústní. Přežvykování se skládá ze čtyř fází: rejekce nebo-li vyvržení sousta, přežvykování, dodatečné proslinění a opětovné spolknutí. Je to reflexní činnost, která se spouští na základě podráždění mechanoreceptorů ve sliznici čepce a v bachoru v oblasti česla (REECE, 1998).

Cyklus přežvykování začíná vyvržením sousta do dutiny ústní. Vyvržení se uskuteční po vdechu a při uzavřeném vstupu do hrtanu. Hrudník zvětší svůj objem bez nasávání vzduchu do plic, tím dojde ke snížení interpleurálního tlaku, což následně

vyvolá i snížení tlaku v mediastinu a v orgánech, které se v něm nacházejí. Vzniklá antiperistaltická vlna na jícnu pak rychle přesune sousto do dutiny ústní. Ihned po vyvržení sousta do dutiny ústní je z něj vytlačena a spolknuta tekutina. Přežvykování a proslinění probíhá současně. Počet žvýkacích pohybů na jedno sousto je různé podle složení potravy (přibližně 100 i více pohybů). Opětovné spolknutí sousta celý cyklus ukončí a nový cyklus začne asi za 5 sekund. Čas strávený přežvykováním se odhaduje průměrně na 8 hodin denně (REECE, 1998).

2.2.6 Tvorba bachorových plynů

Plyny, které vznikají v bachoru jako produkty fermentace potravy, jsou především oxid uhličitý a metan. Dusík, kyslík a vodík mohou být přítomné pouze ve stopách, a to krátkou dobu, protože se rychle účastní dalších reakcí. Oxid uhličitý se vyvíjí během fermentace sacharidů, a může dále vznikat z hydrogenuhličitanů, které jsou obsaženy ve slinách pro neutralizaci mastných kyselin, které vznikají při mikrobiální fermentaci lipidů. Metan se tvoří bakteriální redukcí oxidu uhličitého. U skotu představuje oxid uhličitý okolo 60 - 70 % bachorového plynu a metan tvoří 30 - 40 %. Objem plynu v bachoru a čepci je u skotu od 0,5 do 1 litru za minutu. Malé množství plynů se resorbuje do krve a do lymfy přes stěny bachoru a čepce, ale většina plynů se uvolní krkáním (REECE, 1998).

2.2.7 Krkání (eruktace)

Krkání je složitý nepodmíněný reflex, který vzniká drážděním receptorů ve sliznici dorsálního bachorového vaku tlakem krmiva a plynů. Podílí se na něm svalovina bachoru a kardié jícnu. Je úzce koordinované s čepco-bachorovým cyklem a dochází při něm k rytmickému vyprazdňování bachorových plynů z dorzálního bachorového vaku. Krkání začíná postupným smršťováním kaudální části dorzálního slepého vaku, šíří se směrem kraniálním a tlačí před sebou plyn do rozšířené bachorové předsíně, odtud proniká přes otevřený kardiální otvor jícnu směrem k dutině ústní a nosní. Dýchání se přitom nakrátko přerušuje a zvednutím příklopky se uzavře nosohltanový otvor (JELÍNEK *et al.*, 2003).

Krkání se uskutečňuje jednou za minutu. Centrum krkání je v prodloužené míše a přijímá podněty přes nervová vlákna, která je přivádějí z mechanoreceptorů nacházejících se v dorzálním bachorovém vaku a v okolí česla. Předpokládá se, že více než jedna polovina vykrknutého plynu se dostává do plic a zbytek uniká nozdrami a tlamou. Vdechnutý oxid uhličitý a metan mohou být zdrojem uhlíku, který je opakovaně využit v biochemických reakcích (REECE, 1998).

2.2.8 Tympanie

Zastavení krkání, převážně při zvýšené tvorbě plynů, má za následek roztažení bachoru nahromaděnými plyny. Tento stav se označuje jako nadmutí (tympanie) a bez poskytnutí pomoci může končit smrtí. Hlavní příčinou nadmutí je ucpání kardiálního otvoru zpěněným bachorovým obsahem. Nejsnadněji podléhají zpěňování jeteloviny a luskoviny (JELÍNEK *et al.*, 2003).

2.3 RŮST A VÝVIN TRÁVICÍCH ORGÁNŮ TELAT

V období po narození telete roste z trávicích orgánů nejintenzivněji sléz. Ten zdvojnásobí svou hmotnost za 6 – 7 dnů. Čepeć, bachor a kniha dosáhnou dvojnásobné hmotnosti za 2 – 3 týdny. V dalším období se intenzita růstu slezu zpomaluje a rychleji se začíná vyvíjet předžaludek, zejména jeho komora – bachor. Krmení jadrnými krmivy značně ovlivňuje anatomický vývin předžaludků, a proto je dobré tato krmiva dávat telatům od 4. dne věku. Tím se urychlí jejich vývin. Pokud bude tele dostávat vyšší podíl mléčného krmiva, pomaleji si zvykne na rostlinnou stravu, zpomalí se vývin předžaludků a bachorové trávení (MEDVECKÝ, 1983).

Pevné krmivo příznivě působí i na vznik bachorových papil, které zvyšují plochu bachoru. Mechanický tlak tohoto krmiva má pozitivní vliv na vývoj bachorového svalstva. Bachorová stěna telat krmených jen mlékem je tenčí a obsahuje méně hladkých svalových vláken než u telat krmených jadrným krmivem. Zvyšující se objem předžaludku a větší objem přijímaného krmiva pozitivně stimuluje svalovinu předžaludku a uvádí jej v motorickou činnost. Se zvyšujícím se podílem rostlinných krmiv v krmných dávkách se tedy zvyšuje i objem předžaludků. Velmi intenzivní je toto zvětšování v 2. a v 3. měsíci věku telat. Od narození až do věku 3 měsíců se objem

bachoru zvětší 3 až 4 krát (MEDVECKÝ, 1983). URBAN *et al.* (1997) udávají objemový poměr bachoru a slezu u telete ve věku 8 týdnů 1 : 1 a ve 12. týdnu 2 : 1.

Další částí trávicí trubice je tenké a tlusté střevo. Tam se přijaté živiny vstřebávají skrz stěnu do krve. Protože je tele na těchto orgánech existenčně závislé, vyvíjejí se již v nitroděložním období. Tlusté a tenké střevo je po narození relativně dobře vyvinuté, proto je jejich intenzita růstu ve srovnání s ostatními orgány pomalejší. Nejvíce se vyvíjí do věku 6 měsíců. Charakter výživy a vzájemný poměr rostlinných a mléčných krmiv v krmných dávkách telat do věku 6 měsíců má velký vliv na růst orgánů trávicí soustavy. Proto je důležité už od prvních dnů života zabezpečit pro telata takový typ krmení, který příznivě ovlivní růst orgánů trávicí soustavy v požadovaném směru (především intenzivní růst komor předžaludků) (MEDVECKÝ, 1983).

2.3.1 Mikroorganismy v trávicí soustavě telat, jejich význam při trávení

V trávicí soustavě telat se mikroorganismy objevují poměrně časně. Dostávají se do ní ústní dutinou společně se slinami, mlékem a jinou potravou. Po dobu sání mléka mikrobiální flóra žaludku telat výrazně nepřispívá k trávení potravy. Změny ve složení mikrobiální flóry žaludku telete nastávají s příjmem pevného krmiva, který je typický pro přežvýkavce. Při přijímání rostlinné potravy se v ní vytvářejí především kvasné bakterie a jednodušší organismy, především prvoci, kteří vytvářejí specifická společenstva a aktivně se podílejí na trávení krmiv rostlinného původu. Zejména těžko stravitelné vlákniny. Savci si neumějí vytvářet enzym celulózu, která rozkládá celulózu, a proto se v trávicí soustavě nachází pouze celulóza mikrobiálního původu. Složení a výskyt mikroorganismů je závislý na přijímané potravě (MEDVECKÝ, 1983; KRAUSE *et al.* RUSSELL, 1996).

V závislosti na přijímaném typu krmiva, se vyvíjí specifické složení mikroorganismů v bachorové mikroflóře. Po změně typu přijímaného typu krmiva se změní i složení bachorové mikroflóry. V trávicí soustavě telat po narození se mikroorganismy typické pro dospělé přežvýkavce osidlují poměrně pomalu. Po dobu výlučně mléčné výživy se vytváří mléčná flóra a až po 3 – 4 týdnech, když se začíná přikrmovat jadrnými krmivy, vytváří se mikroflóra typická pro zkrmování zrnin. Později, když se přikrmuje senem, vyvíjí se typ mikroflóry, která je charakteristická pro zkrmování sena. Tato mikroflóra je už ve věku 40 – 50 dní dobře vyvinutá (MEDVECKÝ, 1983).

Bakterie – jejich počet kolísá mezi 10⁹ až 10¹² bakterií v 1 ml, (více než 60 druhů). Optimální podmínky pro život zde mají pouze anaerobní bakterie. Povrch bakterií je

pokryt mukopolysacharidovými vlákny, tzv. glykokalyxy, kterými se přichycují na povrch utilizovaných substrátů nebo k ostatním buňkám. Část bakterií je na stěnu předžaludku přichycena polysacharidovými vlákny a je nezávislá na složení krmné dávky. Tyto bakterie hydrolyzují močovinu, která difunduje do předžaludku z krve a tráví zejména bílkoviny odloupaných keratinizovaných epitelových buněk. Keratin, který je pro organismus hostitele nestrávitelný, tráví tyto proteolytické bakterie a tím získávají značné množství bílkovin pro samotné zvíře (JELÍNEK *et al.*, 2003).

Nálevníci – kromě bakteriální mikroflóry se v předžaludku přežvýkavců nachází i druhově bohatá mikrofauna. Bývá to asi 150 druhů nálevníků, převážně patřící do třídy *Ciliata*. U skotu se nachází zhruba 60 druhů nálevníků, pravidelně se vyskytují podtřídy *Holotricha*, s rody *Isotricha* a *Dasytricha* a *Entodiniomorpha* s rody *Diplodinium*, *Entodinium* a *Epidinium*. Celkový počet protozoí kolísá od 10^4 do 10^7 / 1 ml bachorové tekutiny, především v závislosti na složení krmné dávky a době po nakrmení. (JELÍNEK *et al.*, 2003; JOUANY *et al.*, 1999).

2.3.2 Zvláštnosti trávení telat

Trávení telat v nejmladším věku se výrazně odlišuje od trávení dospělých zvířat. V tomto období je funkční činnost předžaludků ještě malá, a tak se základní část živin přijatých krmiv tráví ve slezu a střevech působením trávicích šťáv. V souvislosti s funkční nedokonalostí trávicí soustavy telete v prvních dnech po narození až do 3 týdnů věku je hlavním zdrojem živin pro organismus telat mléko, které se v organismu nejmenších telat tráví z 95 – 97 %, zatímco krmiva rostlinného původu tráví tele ve věku 10 dnů jen z 16 % (URBAN *et al.*, 1997).

Při zkrmování nekvalitních mléčných náhražek nedochází k uzavření jícnového žlabu a tekutina vtéká do bachoru, kde podléhá nevhodné fermentaci. Obdobně tomu je při stresech, při přepití telat a při napájení z nádob umístěných na podlaze (BOUDA *et al.*, 1989).

Také HEINL (1995) upozorňuje na problematiku správného napájení telat a poukazuje na to, že „telata by neměla mléko pít, ale sát“. Přejít z nativního mléka na mléčné náhražky musí být pozvolný, zkrmují se menší objemy naředěné mléčné náhražky, aby nedocházelo k dyspepsii. Obdobně jsou zkrmovány menší objemy mléka při realimentaci po průjmech nebo po transportu. Rovněž je nutné, aby tele mělo od 7. dne po narození volný přístup k pitné vodě (BOUDA *et al.*, 1989).

2.4. VÝŽIVA TELAT

O vývinu a růstu plodu, živé hmotnosti a zdravotním stavu telete při narození, rozhoduje správná výživa dojníc, resp. jalovic v poslední fázi gravidity, v období zaprahnutí. Březí zvířata mají schopnost ukládat proteiny, minerální látky a vitaminy v množství potřebném nejen pro výživu plodu, ale i k tvorbě rezerv, které jsou využity v prvním období laktace. Na rozdíl od jiných kategorií skotu se tele v raném postnatálním období chová jako nepřezvýkavé zvíře. Narozené tele má velmi nízkou aktivitu žaludečních, pankreatických i střevních enzymů. V prvním období je aktivní pouze slez, jehož fyziologický objem je po narození asi 2 l a do věku 4 týdnů se zvětší asi na 5 l. S věkem se postupně vyvíjí i předžaludek. Ve 12. týdnu (3. měsíc věku) jsou vyvinuty ze 70 % celkového objemu a tele může přijmout objemově 10 - 15 l krmiva, v 16. týdnu (4. měsíc věku) dosahují již 84 % a tele je schopno přijmout až 30 l krmiva. (SUCHÝ *et al.*, 2011).

U telat se prolínají dvě fáze výživy. V období mléčné výživy telat je trávení živin obdobné jako u monogastrických zvířat, s příjmem objemných krmiv se postupně rozvíjejí předžaludky. Dále následuje přechodné období na rostlinnou výživu a pak vlastní období rostlinné výživy. Telata odchovávaná mlékem mají odlišné nároky na potřebu živin ve srovnání s telaty odchovanými na rostlinné výživě (ČERMÁK *et al.*, 1994).

2.4.1 Mlezivo

Mlezivo je první přirozenou potravou pro novorozené tele a proteiny v něm obsažené posilují jeho imunitní vývoj. Chemické složení mleziva je velmi složité, protože je bohaté na živiny a bioaktivní složky. Nejdůležitější bioaktivní komponenty kolostra jsou imunoglobuliny a růstové faktory. Pokud je stěna tenkého střeva vstřebává v dostatečném množství, imunoglobuliny chrání tele před infekcí z okolního prostředí. Pro novorozená telata je správně načasované zásobování kvalitativně vysoce hodnotným kolostrem s vysokým titrem protilátek mateřského organismu klíčovým momentem, protože se rodí zcela bez protilátek. Jenom tak může novorozené tele získat imunitní status, který ho ochrání před choroboplodnými zárodky ve stáji. Onemocnění u takto chráněného telete propukne pouze v oslabené formě nebo

nepropukne vůbec (LANGEL *et al.*, 2015; CONNEELY *et al.*, 2014; DONOVAN, 1998; HOSTETLER, 2003).

S porodem přichází tele do prostředí, ve kterém „čihá“ velký počet původců onemocnění (bakterie, viry, parazité atd.). Dostatečná ochrana proti zárodkům se vybuduje jen tehdy, pokud tele přijme co nejdříve po porodu mlezivo, které zajišťuje specifickou obranyschopnost organismu (DOLEŽAL, 2007).

Mlezivo je nejsilnější přírodní imunitní posilovač, který je vědě znám. Je zdrojem imunitních složek, živin a obsahuje více bílkovin, imunoglobulinů (Ig), nonproteinů dusíku, tuku, popelovin, vitamínů a minerálů než obyčejné mléko. Protože některé vitamíny nepřečázejí přes placentární bariéru, tak je mlezivo primární zdroj těchto živin při kojení po otelení (QUIGLEY *et al.*, 1998; MEGANCK *et al.*, 2014).

Mlezivo (kolostrum) je produktem mléčné žlázy 24 hodin po porodu. Od tržního mléka se liší obsahem sušiny, bílkovin, minerálních látek, tuku, energie vitamínů A, D, E a imunoglobulinů. Obsah protilátek v mlezivu se rychle snižuje a již v druhém napití kolostrum obsahuje o 50 % méně protilátek. 24 - 72 hodin po porodu matka produkuje tranzitní mléko. Po této době matka produkuje již stálé (konzumní) mléko. Prostupnost střeva pro imunoglobuliny končí 32-36 hodin po porodu, ale již po 24 hodinách je prostupnost nedostatečná. Po uzavření prostupnosti sliznice střeva působí protilátky pouze v zažívacím traktu a obnovují se každým dalším požitím mleziva. Tyto protilátky jsou zdrojem lokální, střevní, tzv. laktogenní imunity.

Kromě imunoglobulinů získávají telata z mleziva také imunitní buňky, cytokiny, hormony, nutriční prvky a důležité růstové faktory, které jsou nezbytné pro rozvoj trávicího traktu a jiných fyziologických systémů telat (BLUM *et al.*, 2000).

Koncentrace imunoglobulinů v kolostru jsou téměř stokrát vyšší než v mléce. Telata s vysokými koncentracemi sérového imunoglobulinu mají nižší úmrtnost (BESSER *et al.*, 1994). Pasivní přenos mateřských imunoglobulinů telatům závisí na třech po sobě následujících procesech – tvorbě mleziva s vysokou koncentrací imunoglobulinů matkou, příjmu odpovídajícího objemu mleziva teletem a na účinném vstřebávání mlezivových imunoglobulinů teletem (SKŘIVANOVÁ, 1997).

Tento imunitní stimulant je ochráncem proti širokému spektru bakterií a virů (WILSON, 1997).

Obsah protilátek v kolostru se s počtem dojení významně snižuje a již druhé napití má v porovnání s prvním o 50 % nižší obsah protilátek. Důvodem je skutečnost, že se v kolostru obsažené protilátky tvoří před otelením a kumulují se ve vemeni (STEMME, 2006).

KLIMEŠ *et al.* (1989) připomínají, že konzum mleziva se změněným složením v důsledku závadné výživy a onemocnění krav může mít negativní vliv na zdraví telat.

Jako předpoklad zabezpečení vysoké imunobiologické kvality kolostra uvádí dodržení dostatečné doby stání na sucho (8 týdnů), expozice krav a zejména jalovic při otevřeném obratu stáda v prostředí, v němž budou probíhat porody (2 – 3 měsíce), respektování zásad správné výživy březích plemenic, ošetrovatelské péče a prevence metabolických a jiných onemocnění. Za kvalitativně vyhovující kolostrum je považováno mlezivo o měrné hmotnosti větší než 1050 kg/m³ (PAVLATA et DVOŘÁK, 2002).

2.4.2 Mlezivové období

Trvá do 5. až 7. dne věku telete. Nejlepší způsob napojení telete je pod kontrolou ošetrovatele pomocí dudlíku. Sání přímo pod matkou je sice nejfyziologičtějším způsobem příjmu kolostra, ale pokud se neděje pod kontrolou, dochází často k příjmu nedostatečného množství mleziva teletem (ČERMÁK, 2010).

Telata přicházejí na svět bez jakýchkoliv protilátek na obranu a proti choroboplodným zárodkům, jsou tedy naprosto nechráněná. Protilátky musejí nově narozená telata kompletně přijímat v mlezivu. Mlezivo představuje pasivní imunizaci, vlastní aktivní imunitní ochrana telat se vyvíjí pomalu - teprve ve stáří 3 - 5 týdnů. Až do tohoto okamžiku jsou odkázaná výhradně na pasivní ochranný účinek mlezivem přijatých protilátek. Důležité látky obsažené v mlezivu jsou v první řadě imunoglobuliny (IgG, IgA a IgM), imunitní buňky a imunomodulátory, které jsou důležité pro imunitní systém. Živiny (bílkoviny, tuk a laktóza), makroprvky i stopové prvky, vitamíny, bioaktivní substance a laxativa působí v metabolismu a ve střevu. Mlezivo se složením výrazně liší od normálního kravského mléka a obsahuje více sušiny. Díky vysokému obsahu imunoglobulinů je obsah bílkovin až pětkrát vyšší. Jako mlezivo může být označován pouze první nádoj po otelení. Jen v tomto prvním nádoji jsou obsaženy imunoglobuliny v dostatečně vysoké koncentraci. Již ve druhém nádoji je obsaženo jen pouze ca 60% původního množství imunoglobulinů. Prostupnost střevní bariéry pro imunoglobuliny končí za 32 až 36 hodin po narození, ale již po 24 hodinách lze absorpci přes střevní bariéru považovat za absolutně nedostatečnou. Již čtyři hodiny po narození dosahuje stupeň průchodnosti protilátek sliznicí tenkého střeva telete jen okolo 70 % výchozího stavu, šest hodin po porodu nedosahuje už ani 50 % a deset hodin po porodu klesá pod 30 % (ČERMÁK, 2010).

Výše ochranného účinku mleziva závisí na 2 faktorech. Za prvé na době přijetí mleziva a za další na koncentraci imunoglobulinů. Zdraví telat je přímo závislé

na napájení mlezivem. Pro management mleziva platí pravidlo včas a hodně. Protilátky přijaté mlezivem se dostávají sliznicí tenkého střeva do krevního oběhu, kde pak v organizmu plní svou ochrannou úlohu. Nejvhodnější je napájet mlezivem několikrát denně (4 – 5x) s pravidelnými časovými odstupy. Teplota mleziva při napájení má být 38 až 39 °C. Napájet se dá z misek nebo pomocí struků (ČERMÁK, 2010).

JOŽICA *et al.* (2010) ve své studii prokázali korelace mezi přijatými imunoglobuliny z mleziva a v krevním séru telat, a to u IgG do 4. týdne věku, u IgA do 3. týdne věku a u IgM poze do 1. týdne věku.

Při poruchách srážení a trávení mléka, resp. kolostra je vhodné od druhého až třetího dne věku telat zkrmovat mléčné nápoje okyselené, čímž jsou do určité míry substituovány žaludeční šťávy ve slezu. Bylo prokázáno, že v důsledku sníženého pH (4,2 – 5,5) mléčného nápoje je významně omezen rozvoj nežádoucí mikroflóry (*E. coli*, salmonel) v mléku a trávicím ústrojí telete, a tím i výskyt průjmů (URBAN *et al.*, 1997).

2.4.3 Mléčná výživa

Trvá od 2. týdne do odstavu, tj. do třech měsíců věku. V tomto období je třeba věnovat velkou pozornost zajištění podmínek pro optimální trávení (ČERMÁK, 2010).

V tomto období je hlavním krmivem nativní mléko nebo mléčná krmná směs. Je třeba dbát na hygienickou nezávadnost podávaného mléka (mastitidy, rezidua léčiv, původce onemocnění, hygienu napájecího zařízení a krmení). V období od 6. do 10. dne věku je vhodné tele napájet 3 krát denně 2,5 – 3,0 l mléka. Ve velkochovech je obvykle podáváno až do 56. dne věku telete mléčná krmná směs 2 krát denně 2 – 3 l. V prvním měsíci života telete je potřeba živin a energie z 90 – 100 % kryta mlékem (mléčnou krmnou směsí). V provozních podmínkách se již od 4. dne věku osvědčuje podávání vysoce kvalitní doplňkové směsi typu startér (SUCHÝ *et al.*, 2011).

Na sražení 1 l mléka musí tele vyloučit až 2 l žaludečních tekutin, což při běžné dávce na jedno napojení (3 l mléka) znamená, že při trávení musí tele během krátké doby vyloučit značné množství vody vázané v krvi. To podmiňuje hydrolabilitu organismu telete a může to být i jeden z faktorů podmiňující dlouhodobé průjmy telat v případě přepití mlékem. Pokud nedojde ve slezu k započetí trávení mléka, může to zpětně negativně ovlivnit další funkce slezu, ale především dojde k funkčnímu přetížení tlustého střeva nestrávenými bílkovinami, tukem, sacharidy. To má za následek

přemnožení bakterií, které tyto nestrávené části rozkládají na nežádoucí a toxické produkty. Dochází k permanentnímu průjmu, který v součinnosti se ztrátou tekutin a iontů, příp. i dalšími individuálními faktory může být příčinou úhynu. Telata se v tomto období napájejí již jen 2x denně. (ČERMÁK, 2010).

Bylo prokázáno, že proces a rychlost srážení mléka se výrazně liší mezi telaty krmenými kravským mlékem a telaty krmenými mléčnou krmnou směsí (MYIAZAKI *et al.*, 2009).

2.4.3.1 Příjem mléka

Napájení telat mlékem lze rozdělit na tři základní typy.

a) Napájení telat mlékem vlastní matky - je to nejpřirozenější výživa telat z hlediska individuálních skladeb aminokyselin a globulinů. Spotřeba mléka je mezi 600 až 800 kg.

b) Napájení mlékem od kojné krávy - za kojné krávy se vybírají dojnice se závadou vemene a schopné přijímat cizí telata. Jedné kojné krávy jsou přidělena dvě až tři telata. Podmínkou je, aby jejich užitkovost byla nejméně 8 kg mléka denně. U vlastních matek a kojných krav si telata dříve navykají na objemná krmiva. Spotřeba mléka na takto odchované tele je 550 až 600 kg.

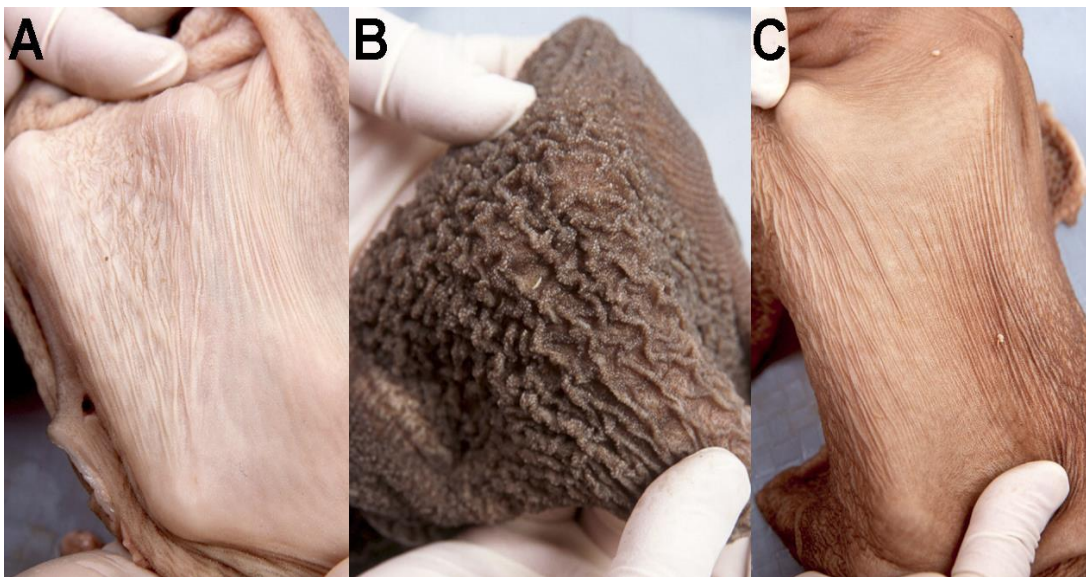
c) Napájení netrzním mlékem - mezi ně patří mlezivo, mléko nezralé a mléko starodojných krav. Proti nežádoucí mikroflóře je vhodné použít zkvašování nebo okyselování organickými nebo anorganickými kyselinami. Cílem je dosáhnout pH pod 5. Při zkrmování se snižuje teplota na 15 až 20 °C. „Odpadní“ mléko, které zvažuje chovatel podávat telatům, musí splňovat několik základních požadavků. V žádném případě by nemělo být od krav klinicky nemocných, obsahovat rezidua antibiotik nebo dalších látek, které mohou mít negativní vliv na zdravotní stav nebo vývoj telat a především jaloviček (ČERMÁK, 2010).

Mléko telatům lze podávat z láhve či kbelíku s gumovým cucákem. Tento způsob je pro tele přirozenější než napájení z volné hladiny. Ovšem tyto způsoby mají svá úskalí. Musíme počítat s tím, že napájení z lahve je časově náročnou činností – ať už z hlediska vlastního napájení, ale také z pohledu přípravy na krmení a následné sanitace vybavení. Poměrně značné problémy mohou nastat ve chvíli, kdy netrpělivá obsluha udělá do gumového „struku“ příliš velký otvor. Tele pak může mléko nebo mléčný nápoj snadno vdechnout, nebo se v důsledku nedostatečného proslinění dostaví spíše zažívací potíže namísto optimálního přírůstku (ČERMÁK, 2010).

2.4.3.2 Pevný starter

Maximálně od týdne věku telete podáváme do zvláštní misky starter, a to v množství, které tele během dne přijme. Při trávení živin, které obsahuje startérová směs, vzniká kyselina propionová a máselná, které iniciují rozvoj bachoru, zejména vývoj a růst bachorových papil. Tyto účinky nemá kyselina octová, která vzniká při trávení sena. Proto je podávání sena mladým telatům, z pohledu nových poznatků, považováno za méně významné a doporučuje se podávat až po odstavu telat (SUCHÝ *et al.*, 2011.) Na obr.č.1 můžeme vidět vývoj bachorových papil při podávání různých druhů krmiv. A) mléko, B) mléko a starter, C) mléko a seno.

Obr. 1 Vývoj bachorových papil



Zdroj: http://www.agritrading.ie/files/stomach_abc.jpg

Starter nahradil v systému mléčné výživy telat dříve vyráběnou směs ČOT. Pokud porovnáme obsah živin v běžných typech obou krmiv, zjistíme, že rozdíly jsou velmi malé. Obsah N-látek se nejčastěji pohybuje mezi 18 – 22 %, tuku okolo 4 % a vlákniny okolo 4 %. Určité rozdíly bychom našli v komponentním složení. Zatímco v původních recepturách směsi ČOT můžeme nalézt všechny čtyři základní cereálie, tj. pšenici, ječmen, oves a kukuřici, v recepturách starteru se pšenice prakticky nevyskytuje. Zdrojem bílkovin jsou v obou typech krmiv extrahované šroty, především sójový. K uvedeným základním komponentům jsou jak u starteru, tak u směsi ČOT přidávány doplňkové zdroje minerálních látek a vitamínů, zajišťující v sušině obsah okolo 0,8 % vápníku, 0,6 % fosforu a odpovídající hladiny mikroprvků a vitamínů (především rozpustných v tucích). Další vlastností, kterou se startery poněkud liší od směsi ČOT,

je již vzpomenuhá velikost částic. Částice starteru jsou hrubší a méně homogenní. Tato druhá vlastnost závisí na fyzické formě starteru. Starter totiž může mít podobu celogranulovaného krmiva, nebo podobu krmné směsi tvořené granulemi jemných komponent a celými, mačkanými, nebo na hrubo šrotovanými zrny obilovin. Požadavek na hrubost částic, kterému zjevně vyhovují poslední dvě zmíněné formy tzv. texturovaného starteru, musí splňovat také celogranulovaný starter. Zrniny, které jsou v něm obsaženy, by proto měly být buď hrubě šrotované, nebo mačkané. Samotná granule totiž nezajistí mechanické dráždění sliznice batoru, které se od starteru očekává, neboť se v batoru rozpadne. Šrotováním nahrubo nebo mačkáním se navíc snižuje podíl prachových částic, které mají negativní vliv na příjem starteru (FRYDRYCH, 2004). SKŘIVANOVÁ *et al.* (2007) ve své studii uvádí, že ani přídavek selenu a vitamínu E neovlivňuje zvýšení v příjmu starteru teletem. Naopak k snížení příjmu starteru u telat dochází při zvýšených teplotách, jak ve své práci uvádí BROUČEK *et al.* (2009).

2.4.4 Období rostlinné výživy

Období rostlinné výživy navazuje na období mléčné výživy. Je to odchov po odstavu z mléčné výživy do 6. měsíce věku telete. V tomto období se limituje spotřeba jadrných krmiv a *ad libitum* se zkrmuje objemná krmiva. Krmení se diferencuje ve vztahu k výrobním oblastem a použitého způsobu výživy v období pro převod do kategorie jalovic a býků pro odchov a výkrm. Předpokladem výživy v období 3 – 6 měsíců je normální funkce předžaludků, která je obdobná funkci předžaludků dospělého skotu. Vychází se ze stejných kombinací jako pro dospělý skot s tím, že je vhodné krmné dávky stabilizovat v zimě i létě podáváním kvalitního sena. Po časném zkráceném odstavu telat toto období nastupuje dříve. Je vhodné zachovat skladbu skupiny telat a neprovádět převod skupiny do jiného místa (ČERMÁK *et al.*, 1994).

Někteří odborníci doporučují toto období z hlediska výživy rozdělit ještě na dílčí etapy:

Období párové rostlinné výživy (57. – 74. den věku) – kdy jsou telata chována po dvojicích až do doby než se plně adaptují na rostlinnou výživu a lépe se připraví na chov ve větších skupinách. V tomto období se doporučuje denní příjem 2,0 – 2,5 kg sušiny krmné dávky s obsahem 19 – 20 % NL. Krmná dávka je složena z doplňkové směsi *ad libitum* (min. 1,5 – 2,0 kg), kvalitní seno (vojtěškové, jetelové, luční) v dávce do 0,5 kg a dostatek pitné vody *ad libitum*.

Období maloskupinové rostlinné výživy (75. – 130. den věku) – kdy jsou telata chována v malých skupinách po 5 – 6 zvířatech. V tomto období se doporučuje příjem 3,0 – 4,0 kg sušiny krmné dávky s obsahem 17 – 18 % NL. Přitom se předpokládá příjem až 75 % živin z doplňkové krmné směsi a 25 % (18 % NL) z objemných krmiv. V průběhu tohoto období se příjem živin vyrovnává 50 % z krmné směsi a 50 % z objemných krmiv (kvalitní seno). Postupně se může přidávat i kvalitní travní senáž a kukuřičná siláž.

Období velkoskupinové rostlinné výživy (131. – 250. den věku) – jde o ustájení větších skupin telat (10 – 12 v kotci). V tomto období by měla telata denně přijmout, podle věku a hmotnosti, 4 – 7 kg sušiny krmné dávky s obsahem 16 – 17 % NL. (SUCHÝ *et al.*, 2011).

Při sestavování krmných dávek je potřeba nezapomínat na to, že ve střední Evropě je všeobecně málo Cu v píci a zvířata poté strádají (ILLEK *et al.*, 1999). ŠOCH *et al.* (2010) uvádí, že v jejich pokusech se skotem v horských oblastech bylo v krevních rozbořech nalezeno vyšší procento Cu na podzim než na jaře.

2.5 KRMNÉ DOPLŇKY

Strategické otázky, jimž čelí dnešní svět, je globální změna klimatu, potravinová a energetická krize. Vzhledem k těmto podmínkám se mnohé země vyvázející potraviny rozhodly, že část svých produktů využijí jako krmné doplňky ve výživě zvířat (RETNANI *et al.*, 2014).

Podle zákona o potravinách jsou krmné doplňky potraviny, jejichž účelem je doplňovat běžnou stravu a které jsou koncentrovanými zdroji vitamínů a minerálních látek nebo dalších látek s nutričním nebo fyziologickým účinkem, obsažených v potravine samostatně nebo v kombinaci, určené k přímé spotřebě v malých odměřených množstvích.

V minulosti byl výběr krmných doplňků velmi omezený, téměř nebyli k dispozici a jejich kvalita byla horší. V současné době patří krmné doplňky do oblasti moderní medicíny, kde jsou snadno dostupné, běžně používané a mají kvalitní a pozitivní vliv na celkový stav organismu (GLISSON *et WALKER*, 2010; SHANE *et TRUCKER*, 2006).

Krmné doplňky jsou tedy vhodnou volbou k vyrovnání nutričních hodnot v potravě a pozitivně přispívají v prevenci nejrůznějších typů onemocnění (DAS *et SEN*, 2014).

2.5.1 Probiotika

Termín probiotikum poprvé použili Lilly a Stillwell v roce 1965. Označili tak látku produkovanou jedním prvokem, která stimulovala růst jiného prvoka. Později byl tento termín používán pro krmné doplňky hospodářským zvířatům. Pojem zahrnoval buď živé kultury bakterií nebo kromě živých většinou bakteriálních kultur i určité substance jako mikrobiální metabolity, enzymy, aminokyseliny apod., pozitivně ovlivňující mikroflóru trávicího traktu. Tato definice by tedy zahrnovala i krmná antibiotika. Sémantický význam slova probiotikum však znamená „pro život“ a je tedy pravým opakem slova antibiotikum. Proto byla po řadu let přijímána jako nejužitečnější definice podle FULLERA (1989): „probiotika jsou živé mikrobiální krmné doplňky, které příznivě ovlivňují hostitele zlepšením jeho střevní mikrobiocenózy“. Tato definice klade důraz na použití živých buněk a podle autora odstraňuje zmatek, který vytvářelo slovo „substance“. Dále formulace „příznivě ovlivňuje hostitele“ v sobě zahrnuje všechny pozitivní vlivy – to znamená zlepšení růstu, využitelnost krmiv, vliv na zdravotní stav apod., které byly v předchozích definicích složitě rozepisovány. Definice byla později zjednodušena a v současné době platí formulace vytvořená tzv. „Pracovní skupinou evropských vědců“, která říká že „probiotika jsou živé mikrobiální krmné přísady, které jsou prospěšné pro zdraví“. O vymezení pojmu se však stále diskuzuje a někteří výzkumníci upozorňují, že z definice by mohlo (mělo) vypadnout slovo „živý“, a to proto, že pozitivní vliv na zdraví (hlavně při pokusech na lidech) měly také inaktivované buňky mikroorganismů, nebo jen části buněčných struktur hlavně bakterií a kvasinek. Probiotika jsou živé mikroorganismy, které příznivě ovlivňují zdravotní stav střeva modifikací střevní mikroflóry speciálně u mladých zvířat (LUNDER, 2015; STREITZ, 2006).

Probiotika mají dlouhou historii bezpečného používání a proto je lze formulovat do mnoha různých typů výrobků, včetně potravin, léků a potravních doplňků (SINGH *et al.*, 2011; SHARMA *et al.*, 2014).

Probiotika jsou životaschopné mikroorganismy, které vykazují příznivý účinek na zdraví hostitele zlepšením jeho střevní mikrobiální rovnováhy (KAUR *et al.*, 2002; OELSCHLAEGGER, 2010).

Probiotika jsou obecně tedy živé mikroorganismy, které po požití v dostatečných dávkách pozitivně ovlivňují zdraví organismu (KOTZAMPASSI *et al.*, 2012; MOMBELLI *et al.*, 2000).

Také inhibují růst patogenních bakterií a snižují přemísťování bakterií a toxinů v zažívacím traktu (MEIER *et al.*, 2013).

Probiotické preparáty aplikované do krmiv hospodářských zvířat obsahují mikroorganismy kmene *Enterococcus*, *Bacillus* nebo *Saccharomyces*. Probiotika jsou pro patogenní mikroorganismy konkurenty ve využití střevního prostoru a živin, redukuje střevní pH tvorbou organických kyselin, uvolňují bakteriokiny a peroxid vodíku a stimulují imunitní systém hostitele. Probiotika mohou snižovat riziko infekcí a střevních poruch (EWASCHUK *et al.*, 2004).

Bakterie mléčného kvašení přispívají k udržení rovnováhy, což je označováno také jako eubióza. Nežádoucí zárodky jsou potlačeny. Tím vzniká současně ochranný štít proti infekci. Navíc bakterie vylučují při svém trávení důležité látky jako kyseliny, které vstupují v kontakt s imunitním systémem a ovlivňují jej. To vede sekundárně k lepší resorpci živin a lepší funkci imunitního systému. Výsledek se ukazuje ve zdravých, robustních zvířatech s vyšší růstovou schopností. Sledujeme-li způsob účinku probiotika, je jasné, že hlavní význam spočívá především v oblasti profylaxe. Mělo by se zabránit nevyváženému osídlení střeva, takzvané dysbióze. Vzniká společně s poruchou funkce trávicí soustavy, snížením užítkovosti, snížením odolnosti a zvyšuje se tak náchylnost k onemocnění díky infekci nebo účinku toxinů (RAAB, 2004; MOLDONADO *et al.*, 2012; CROSS, 2002).

Bakterie použité v probiotických přípravcích neměly žádné nepříznivé účinky na celkový zdravotní stav, tělesnou hmotnost a spotřebu krmiva u léčených zvířat s očkovací látkou. Tato situace naznačuje, že použité kmeny nejsou patogenní a budou pravděpodobně bezpečné, pokud se používají jako potravinářská přídatná látka ve stravě telete (FRIZZO *et al.*, 2010).

K udržení stabilní a vysoké úrovně probiotik v zažívacím traktu telat, by měla být frekvence podávání těchto látek tak vysoká, jak je to jen možné (OHASHI *et al.*, 2009).

Příznivý účinek probiotik se projeví při snižování dlouhodobých obtíží s průjmovým onemocněním (SENOK *et al.*, 2005).

V živočišné výrobě a hlediska veřejného zdraví, je klíčovou otázkou zajištění zdraví zvířat a bezpečnost potravin po délce celého potravního řetězce s ohledem na to, že budou součástí lidské stravy. V důsledku toho, probiotika, jako preventivní doplněk v krmivech, představují odpověď na zdravé potraviny se zlepšenou nutriční hodnotou (BERG, 1995, OELSCHLAEGGER, 2010).

2.5.1.1 Mechanismus účinku probiotik

Probiotikům jsou připisovány rozličné účinky, v praxi je snaha podáváním těchto látek zlepšit buď užitkovost, nebo zdravotní stav hospodářských zvířat. Jako možné účinky probiotik uvádí FULLER (1997):

- větší odolnost proti infekčním onemocněním
- zvýšení růstových vlastností
- zlepšení konverze krmiv
- lepší trávení potravy
- lepší vstřebávání živin
- poskytnutí esenciálních živin
- zvýšení produkce a kvality mléka
- zvýšení produkce a kvality vajec
- zvýšení kvality jatečně opracovaného masa.

Účinky na zdravotní stav se zdají být více prokazatelné a fungují zejména u mladých zvířat a ve špatných hygienických podmínkách chovu a ustájení. Je zajímavé, že zlepšení zdravotního stavu (např. snížení úhynu u kuřat, nebo pokles frekvence průjmů u selat) je často doprovázen snížením přírůstků na živé hmotnosti. Důvodem může být pokles pH v tenkém střevě následkem produkce kyseliny mléčné probiotickými bakteriemi, což vede ke snížené aktivitě proteolytických enzymů (FULLER, 1992). Pravděpodobně nelze tedy od probiotik čekat univerzální příznivé efekty, které by zároveň zlepšovaly jak zdravotní stav, tak užitkovost. (RADA et MAROUNEK, 2005).

2.5.1.2 Probiotika pro přežvýkavce

Při aplikaci probiotik přežvýkavcům je třeba přihlížet významně k věku zvířat. U mladých zvířat v období mléčné výživy není vyvinut bachor a rovněž složení potravy je jiné, tzn. méně vlákniny, více proteinů a snadno zkvasitelných sacharidů. Problémem jsou podobně jako u selat průjmová onemocnění, která se v četných pokusech podařilo eliminovat pomocí aplikace BMK, hlavně *Lactobacillus acidophilus*, další laktobacily a enterokoky z ostatních bakterií *Bacillus toyoi* (RADA et MAROUNEK, 2005).

Mikroflóra bacheru je podstatně hůře ovlivnitelná. Při manipulaci s bacherovým obsahem se používaly především různé chemické látky, antibiotika (ionofóry), úprava krmné dávky apod. Cílem těchto manipulací bylo (a je) zlepšení trávení vlákniny

(např. potlačením metanogeneze pomocí monensinu a dalších ionofórových antibiotik), snížení degradace proteinu a detoxifikace komponentů krmiv. Probiotická aplikace typických bachorových bakterií je problematická, neboť se jedná o kultivačně velice náročné striktní anaeroby. Byly uskutečněny pokusy s geneticky modifikovanými bakteriemi rodů *Fibrobacter* a *Ruminococcus* s cílem vložit do těchto kultur gen pro produkci exoceluláz, ale bez úspěchu, zatímco částečného úspěchu bylo dosaženo u *B. fibrisolvens*. Z probiotických mikroorganismů bylo u skotu dosaženo největších účinků pomocí kvasinek *Saccharomyces cerevisiae*, kdy některé kmeny (uvádí se, že účinný byl jeden kmen z tisíce testovaných), působily vzrůst pH bachorové šťávy s následným rozvojem celulolytické mikroflóry a podle posledních údajů také snižují aktivitu peptidáz a degradaci proteinů (RADA et MAROUNEK, 2005; WENCELOVÁ et al., 2015).

Do bakterií mléčného kvašení (LAB) patří také Enterokoky, které se využívají jako probiotika u jatečných zvířat (FRANZ et al., 2011).

GILLIAND (2001) uvádí tento přehled používaných mikroorganismů jako možná probiotika: *Lactobacillus acidophilus*, *L. casei*, *L. delbrueckii* sp. *Bulgaricus*, *L. rhamnosus*, *L. reuteri*, *L. plantarum*, *L. fermentum*, *L. brevis*, *L. helveticus*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactococcus lactis*, *Enterococcus faecium*, *E. faecalis*.

Bakterie mléčného kvašení

Pediococcus pentosaceus, *Bifidobacterium bifidum*, *B. pseudolongum*, *B. breve*.

Bifidobakterie

B. thermophilum, *Bacillus subtilis*, *B. cereus*, *B. toyoi*, *B. natto*, *B. mesentericus*, *B. licheniformis*.

Ostatní bakterie

Clostridium butyricum, *Saccharomyces cerevisiae*, *Aspergillus oryzae*.

Mikroskopické houby

Candida pintolopesii.

2.5.1.3 Lactovita

Lactovita je potravinovým doplňkem. Obsahuje komplex vitamínů skupiny B a bakterie mléčného kvašení, čímž napomáhají udržovat rovnováhu střevní mikroflóry. Léčba probiotikem Lactovita napomáhá udržet, popřípadě navrátit do normálu rovnováhu střevní mikroflóry působením bakterií mléčného kvašení, které vytvářejí

příznivé podmínky pro růst této mikroflóry. Kompenzuje nízký příjem vitamínů skupiny B způsobený poruchami trávení, poruchami celkového zdravotního stavu, v období rychlého růstu, při zvýšené fyzické i psychické zátěži, při infekční nemoci, zvláště pokud jsou doprovázeny horečkami a průjmem. Napomáhá ke snížení hladiny cholesterolu, omezuje riziko vzniku rakoviny a posiluje imunitní systém.

Složení přípravku Lactovita :

- *Lactobacillus Sporogenes* - bakterie mléčného kvašení
- Vitamín B1, B2, B6, PP
- Bílkoviny
- Tuky
- Sacharidy

(ANONYMUS, 2007).

2.5.2 Prebiotika

V současné době se do popředí zájmu dostávají mořské řasy obsahující řadu bioaktivních látek majících antitrombotické, antikoagulační, antikarcinogenní a antivirotické účinky (KIM *et al.*, 2010). Významným zástupcem je hnědá řasa *Ascophyllum nodosum*. Průmyslově se těží v pobřežních vodách Kanady, dále pak v okolí Islandu a pláží severního Skotska. Jako doplňková látka určená pro výživu hospodářských zvířat je složkou řady preparátů. V Kanadě je jako aditivum distribuována pod názvem Tasko. Řada prací potvrzuje pozitivní efekty používání přípravku Tasco ve výživě polygastrů. Jedná se zejména o oblast konverze krmiva a zvýšení užitkovosti, posílení imunitního systému. Po zařazení preparátu do krmné dávky dochází ke snížení množství patogenních kmenů *Escherichia coli* ve výkalech ovcí a jalovic až o 36% (BRADEN *et al.*, 2004). Po podání přípravku pasoucím se dojnícím v letním období dochází ke snížení teploty jejich povrchu těla, což souvisí se snížením teplotního stresu zvířat (POMPEU *et al.*, 2011). Prebiotika jsou selektivně fermentované složky, které umožňují konkrétní změny v tlustém střevě, a to jak ve složení a růstu, tak v činnosti bakterií v zažívacím traktu. Tlusté střevo je jedním z nejvíce metabolicky aktivních orgánů v těle, proto přijímání prebiotických preparátů má významný vliv na jeho funkci (WANG, 2009; GAGGIA *et al.*, 2010). Prebiotické sacharidy, jako například inuliny a fruktooligosacharidy (FOS) jsou přírodní složky rostlin. Případy nežádoucích účinků prebiotik jsou velmi vzácné a vyskytují se téměř výhradně u těžce nemocných nebo oslabených jedinců. U prebiotik může také

případné nepříjemnosti zapříčinit výroba plynu ve střevě (SVENSON et HÅKANSSON, 2014).

Prebiotika stimulují v zažívacím traktu růst nepatogenních bakterií a zvyšují koncentraci mastných kyselin, které jsou potřebné pro jeho správnou funkci (MEIER et LOCHS, 2013).

Prebiotika jsou jednou z možných alternativ pro zlepšení zdraví a užitkovosti zvířat, zejména během kritického období, jako je odstav (KAUFHOLD *et al.*, 2000). Po podávání prebiotik se zvyšuje denní přírůstek, zlepšuje se konverze živin a dochází k posílení imunity. (Van LEEUWEN et VERDONK, 2005, OKOMATO *et al.*, 2003, FLEIGE *et al.*, 2009).

Použití prebiotik ukázalo pozitivní vliv na produkci mastných kyselin s krátkým řetězcem ve střevní mikroflóře (SCHEID *et al.*, 2013). V podstatě jakákoliv nestrávená živina, která se dostane až do tlustého střeva je potenciálním prebiotikem. Většina látek označovaných jako prebiotika jsou sacharidy, od jednoduchých alkoholických cukrů, přes disacharidy a oligosacharidy až po polysacharidy (RASTALL et MAITIN, 2002).

Mezi nejznámější prebiotika patří galaktooligosacharidy (GOS), fruktooligosacharidy a inulin. GOS jsou nestravitelné látky odvozené z laktózy, která se přirozeně vyskytuje v savčím mléce. Inulin je rozpustná vláknina, obsahující navíc několik neškrobových polysacharidů, jako jsou dextriny, pektiny, vosky, lignin atd. Tyto látky zajišťují bezproblémový průchod přes gastrointestinální trakt hostitele. Prebiotika nalezneme i přirozeně v potravinách, včetně chřestu, čekanky, rajčat, pšenici a v přírodním mateřském mléce (Al-SHERAJI *et al.*, 2013).

Prebiotické oligosacharidy mohou být vyrobeny pomocí 3 metod. Izolací z rostlinných zdrojů, mikrobiologickou výrobou nebo enzymatickou syntézou a enzymatickou degradací polysacharidů. Prebiotika mohou být tedy chemické, většinou přesně definované látky s minimálními zdravotními riziky. Výhodou je i jejich skladovatelnost. Významné jsou jejich potencionální fyziologické účinky. Mezi nejvýznamnější účinky, patří růst prospěšné střevní mikroflóry, vliv na rozvoj nervové soustavy, zvýšení absorpce minerálů, snížení hladiny cholesterolu a glukózové homeostázy, dále vyloučení patogenních bakterií, imunomodulační, antioxidační a anti-karcinogenní vlastnosti. Prebiotika mohou být získávány ze zbytků zemědělských plodin, které jsou levné, hojné a obnovitelné z přírodních zdrojů (SAMANTA *et al.*, 2015).

2.5.2.1 Biopolym

Biopolym je hydrolyzát hnědé mořské řasy *Ascophyllum nodosum*, která je získávána v chladných pobřežních vodách především v blízkosti Islandu, ale i v pobřežních zónách Norska a Kanady. Zde se porosty tohoto velkého druhu řasy vyskytují v bohatých a hustých společenstvech, připomínající podmořské lesy. Jejich významnou funkcí je vytvářet kyslík a je pozoruhodné, že více než 50 procent veškerého kyslíku v naší atmosféře produkují právě ony. Biopolym obsahuje vitamíny, jód, aminokyseliny, alginátové kyseliny ve formě alginátu sodného E 401 a jiné stopové prvky, které se pomocí krve dostávají do kůže a zlepšují tak její pigmentaci, lesk a kvalitu srsti. Podporuje regeneraci organismu, zlepšuje zdravotní stav a celkovou kondici zvířat. Je vhodné ho používat preventivně i při regeneraci organismu po fyzické zátěži či onemocnění. Zlepšuje zabřezávání a snižuje úhyn mláďat (VOSTOUPAL *et al.*, 2005; GJUROV, 2004).

Je vhodné ho používat preventivně i při regeneraci organismu po fyzické zátěži či onemocnění. Biopolym zlepšuje zabřezávání a snižuje úhyn mláďat. Zlepšuje kvalitu srsti, její hustotu a lesk, srst rychleji regeneruje po poškození či onemocnění. Podporuje kvalitu a pigmentaci kůže a kožních derivátů. Biopolym želíruje v trávicím traktu zvířete. Při celoročním užívání zvířata netrpí střevními infekcemi, mají pravidelný, formovaný a přijatelně zapáchající trus. Pravidelné užívání podporuje rozvoj užitečné střevní mikroflóry. Zvýšený transport esenciálních látek do pokožky zlepšuje její pigmentaci, kvalitu a barvu srsti. Je známo, že mikroflóra tlustého střeva má důležitý vliv na zdraví. V současné době je velký zájem o používání prebiotických oligosacharidů jako funkční složka potravy, s cílem zlepšit zdraví jedince. Prebiotické oligosacharidy stimulují růst a kolonizaci probiotických bakterií prospěšných pro zdraví (RASTALL *et al.*, 2002).

Ascophyllum nodosum je jedním z hospodářsky nejvýznamnějších hnědých mořských řas (HONG *et al.*, 2007). Ty lze nalézt na pobřeží Británie, Irska a Norska. Ročně je z *Ascophyllum nodosum* vyprodukováno 32 000 tun alginátů pro výrobu hnojiv, moučky a pro výrobu krmných doplňků zlepšující zdravotní stav zvířat (MAK *et al.*, 2013).

Algináty působí příznivě na rozvoj žaludeční a střevní mikroflóry, zefektivňuje trávení v tenkém střevě a zrychluje předání živin do krevního řečiště. Tyto společné faktory zajišťují lepší výživovou kondici organismu (GREATHEAD, 2003).

2.5.3 Homeopatika

Homeopatie je formou holistické alternativní medicíny, jejímž cílem není léčit jednotlivé příznaky, ale celého člověka. Její teorie a principy sahají až do dob lékařství starověkého Řecka a Říma (LOCKIE, 2004).

V době, kdy Hahnemann rozvinul své myšlenky ve vědu, jí dal jméno homeopatie. Název homeopatie je složen z řeckých slov *homoios*, stejný, podobný a *pathos*, utrpení, nemoc. Homeopatie se používá k označení léčby stejného stejným. Na rozdíl od alopacie, klasické konvenční medicíny, která vznikla od slova *alloios* znamenající jiný, která používá léky opačně působící, například léky na snížení tělesné teploty. Homeopatie se používá již více jak 200 let (DAY, 2007; DOOLEY, 2007; CUCHERAT *et al.*, 2000; GRAY, 2000).

Homeopatické léky jsou vyráběny převážně z látek rostlinného (*Silybum Marianum* – ostropestřec, bylinný lihový extrakt), živočišného (*Calcarea carbonica* – skořápka škeble, *Lac caninum* – psí mléko) nebo minerálního původu (kovy) a dále pak z různých prvků a jejich sloučenin (*Phosphorus*, *Calcarea phosphorica*), solí (*Natrum muriaticum* – kuchyňská sůl), kyselin (*Sulfuric acid* – kyselina sírová), jedovatých látek (*Atropa bella-donna* – Rulík zlomocný) či hornin (*Hecla lava*, láva ze sopky Heclý). Zvláštní skupinu homeopatických léků tvoří tzv. nodosy. Jde o léky vyrobené z produktů různých nemocí, ať už z patologických sekretů (*Lyssin* ze slin vzteklinou nemocného psa) tak ze samotných virových či bakteriálních kultur (*Streptococinum*). Všechny tyto léky jsou ověřeny klinickou praxí (GARNCARZOVÁ, 2009).

Similia similibus curentur, tedy „podobné nechť se léčí podobným“, je základní myšlenkou homeopatie. Na tomto principu je založen první homeopatický zákon, zákon podobnosti, který říká, že jakákoli látka, která může vyvolat nemoc, dokáže tuto nemoc také vyléčit. Každá léčivá látka u zdravých lidí vyvolá soubor symptomů, které se silně podobají těm, jež tato látka dokáže vyléčit u nemocného. Pojmem „symptom“ jsou myšleny změny v organismu, které mohou souviset s určitou nemocí nebo pocitem vnitřní nevyrovnanosti a které jsou vnějším vyjádřením tohoto stavu. Subjektivní pocity jsou ty, které pociťuje pacient, objektivní pozoruje homeopat (CASTRO, 1990; LERT *et al.*, 2014; CLAUSEN *et al.*, 2014).

Ačkoli i někteří autoři uvádějí, že homeopatika jsou zcela přírodní látky, je nutno konstatovat, že homeopatika se vyrábějí také pomocí nejčistší chemické cesty, přidavkem minerálů nebo z hmyzích sekretů, jako jsou například mravenci, včely nebo pavouci. Homeopatika lze podávat v podobě kapek, tablet, intravenózní cestou, granulemi nebo pomocí pilulek rozpustných v kapalině (ISSAUTIER, 2009; HEKTOEN, 2007).

Mnoho homeopatických léků je vyrobeno z přírodních surovin, jsou k dispozici v různých formách, které se snadno používají, tedy pravděpodobně dosáhnou lepšího dodržování, než konvenční léčba (YU-HIN, 2011).

Od dob, kdy Hahnemann poprvé formuloval své teorie, bylo vyzkoušeno přes čtyři tisíce látek. Výsledkem je seznam léků, který zahrnuje více než dva tisíce přípravků a neustále přibývají nové. Různé a často i složité důvody vedly k vybrání té či oné látky jako homeopatického prostředku. Některé z nich byly obecně známé z bylinkářství a lidových tradic, jiné používala dobová konvenční medicína (rtuť), dále pak látky, které byly využívány v doplňkové výživě (zinek). Různé látky se zkoušely ze zvědavosti, nebo že byly známy svými silnými, dokonce i toxickými účinky (STUMPF, 2009; VERDONE, 2000).

2.6 PRŮJMOVÁ ONEMOCNĚNÍ TELAT

Průjem je hlavní zdravotní problém pro telata během prvních týdnů po narození, v důsledku toho byl vliv probiotik na snížení průjmů často studován (ABU-TARBOUSH *et al.*, 1996; AMMAR *et al.*, 2014).

Nadměrný příjem nebo špatná kvalita krmiva může způsobit problémy s trávením nebo střevní onemocnění (ISSAUTIER, 2009).

Průjmová onemocnění telat jsou nejčastějšími problémy se kterými se veterinární lékař a chovatel u telat setkává (JUNG, 2006). Podle HLÁSNÉHO (1996) se průjmy telat objevují nejčastěji do dvou týdnů po narození, s nejvyšší nemocností telat okolo 8. dne po narození. Gastrointestinální trakt mladého zvířete je při porodu fyziologicky nezralý ve srovnání s traktem dospělého zvířete (LEE *et al.*, 2000). Narozené tele má při narození sterilní gastrointestinální trakt, ale ve věku tří dnů převládají ve výkalech koliformní bakterie oproti lactobacilové a bifidobakterické flóře. Během mlezivového období jsou telata náchylná k průjmům, které mohou vést k vysokým úrovním mortality (QUEZADA-MENDOZA *et al.*, 2011).

ROSMINI *et al.* (2004) uvádí, že v intenzivním chovu hospodářských zvířat, zvláště odchov telat bez matky, je přirozené získávání autochtónní mikroflóry drasticky sníženo, tím se mění střevní prostředí a patogenům to usnadňuje usadit se ve střevní mikroflóře.

V raném postnatálním období představují průjmová onemocnění nejvýznamnější zdravotní problém u této kategorie skotu a vytváří značné přímé i nepřímé ekonomické ztráty. Ekonomické ztráty vznikají nejenom v důsledku úhynu zvířat, ale i v důsledku

snížení přírůstků, zvýšenými náklady na ošetřování, léčení, prevenci a značnou chovatelskou selekci zvířat. Na vzniku průjmových onemocnění se podílí široká řada příčin od dietetických a chovatelských až po infekce různými patogeny. Neinfekční průjmy jsou nejčastěji vyvolány dyspepsií telat. Dyspepsie se vyznačuje poruchou sekrece, resorpce a motoriky slezu a střev s následným nechutenstvím, průjmy a rychle se rozvíjející dehydratací. Hlavní příčinou je nízká úroveň ošetřovatelské péče, nedostatky v napájení telat, v ustájení a nedodržování hygienických zásad chovu. Odstranění vyvolávajících příčin a vhodná rehydratační terapie rychle vedou k uzdravení telat a ztráty nebývají velké. Mnohem častější a závažnější jsou však průjmy infekční, které vznikají u telat oslabených, v důsledku dyspepsie, nebo vznikají primárně v podmínkách s nízkou úrovní hygieny chovu a při nedostatečné péči o telata. Především však vznikají v důsledku zvýšeného infekčního tlaku v chovech s vysokou koncentrací zvířat a všude tam, kde technologie nepočítá s elementárními potřebami telat. Hlavní příčinou průjmových onemocnění jsou smíšené infekce virů a bakterií, protozoí a plísní (ILLEK, 2007; LORINO *et al.*, 2005; GULLIKSEN *et al.*, 2009; SCOTT *et al.*, 2004).

2.6.1 Enterobacteriaceae

Enterobacteriaceae je rozsáhlá čeleď bakterií, které hrají významnou roli jako komenzálové trávicího traktu živočichů, včetně člověka (GARRITY *et al.*, 2005).

Enterobacteriaceae zahrnuje klinicky velmi významné druhy. Enterobakterie tvoří přirozenou součást střevní mikroflóry. Za normálních podmínek působí většina druhů jako komenzálové střeva podílející se na obranných mechanismech imunitního systému. Normální mikroflóra omezuje možnost kolonizace střeva patogenními druhy. Uvolňuje se do krevního řečiště skrze mikrotraumata na sliznicích, a tak přispívá ke kontinuální stimulaci imunitního systému (KAYSER *et al.*, 2005).

Bakterie jsou povětšinou 0,5 - 2 μm široké a 2 - 4 μm dlouhé. Jsou gram-negativně barvící, obvykle rovné tyčky pohyblivé pomocí peritrichálních bičků nebo nepohyblivé. Parazitické enterobakterie vyvolávají v intestinálním traktu střevní infekce a průjmová onemocnění, které mohou vést i k sepsi. Přenos nákazy se nejčastěji uskutečňuje fekálně-orální cestou, kontaminovanou vodou nebo potravou (TIKHONOVA *et al.*, 2004; LIEBANA *et al.*, 2006; MADEC *et al.*, 2008), ale data od telat jsou k dispozici v nedostatečné míře (GESER *et al.*, 2012).

Oportunní patogeny této čeledi mohou vyvolávat komunitní i nozokomiální infekce u imunokompromitovaných jedinců (KANG *et al.*, 2006).

Jsou hlášeny poměrně časté přenosy ze zvířat na člověka i naopak (CARATTOLI, 2008; PATERSON *et al.*, 2005; DAHMEN *et al.*, 2013).

2.6.2 Rotaviry

Je známo, že rotaviry jsou významnou příčinou průjmového onemocnění u telat do 3 týdnů věku (BRIDGER *et al.*, 1975).

Rotaviry jsou považovány za nejčastější původce průjmů u telat, podílí se až na 50 % případů. Rotaviry zvláště serotyp A jsou v populaci skotu značně rozšířeny. Rotaviry jsou v prostředí velmi odolné a zachovávají si infekčnost po dlouhou dobu, a to i delší než šest měsíců. Mají krátkou inkubační dobu 12 až 48 hodin, přičemž se velmi brzy ve velkém množství vylučují průjmovými výkaly. Telata se infikují z prostředí krátce po porodu v několika hodinách či dnech po narození, takže se průjem vyskytuje v prvních dnech života telat. Dominantně jsou postižena telata ve věku 5 až 14 dnů (ILLEK, 2007; AKAM *et al.*, 2011; AMMAR *et al.*, 2014).

Ochrana proti průjmu a infekcím u telat v průběhu ošetrovatelského období souvisí s vysokou úrovní neutralizačních protilátek ve střevech telete, především spojených s IgG, pasivně získaných prostřednictvím mleziva (SNODGRASS *et al.*, 1980).

Je pozoruhodné, že v posledních patnácti letech vzrostl počet nových genotypů rotavirů u zvířat po celém světě (LIPRANDI *et al.*, 2003; MARTELLA *et al.*, 2006; MARTELLA *et al.*, 2007; McNEAL *et al.*, 2005; PARRA *et al.*, 2007; RAO *et al.*, 2000; SCHUMANN *et al.*, 2009), ale existuje jen málo informací o vývoji rotavirové infekce u zdravých zvířat (HOSHINO *et al.*, 2003; RAY *et al.*, 2007; ROGER *et al.*, 2005; STEYER *et al.*, 2008).

2.6.3 Coronaviry

Coronaviry jsou u skotu celosvětově rozšířeny. Specifické protilátky jsou zjišťovány téměř u všech krav. U průjmujičích telat se coronaviry vyskytují v rozsahu tří až dvaceti procent. Obvykle jsou postižena telata ve věku jednoho týdne s časovou variací 5 až 30 dnů. Inkubační doba činí 20 až 36 hodin. Onemocní především telata

nedostatečně chráněná pasivně přijímanými protilátkami. U průjmujících telat se vyskytují i další viry – virus BVD, IBR, adenoviry, astroviry, parvoviry a jiné. Tyto viry však nehrají tak významnou roli jako rotaviry (ILLEK, 2007, TAJIK *et al.*, 2012; ALFIERI *et al.*, 2006; AMMAR *et al.*, 2014).

Coronaviry jsou rozděleny do tří skupin na základě struktury a organizace genomu (HOLMES, 1996).

Klinické příznaky rotavirových a coronavirových onemocnění jsou od sebe těžko rozeznatelné. Těžká onemocnění jsou u sajících a odstavených mláďat doprovázena žlutým průjmem cca do 48 hodin po infekci, přetrvávajícím tři až šest dnů (POKOROVÁ *et al.*, 2001; AKAM *et al.*, 2011).

2.6.4 Mikroorganismy *Escherichia coli*

Escherichia coli se nachází u převážné většiny teplokrevných živočichů. Tvoří součást fyziologické mikroflóry tlustého střeva a distální části ilea. Jedinec je kolonizován takřka okamžitě po narození, nejčastěji alimentární cestou nebo přenosem od již osídleného jedince. Dlouhodobě není *E. coli* schopna existovat mimo hostitele. Proto její nález (např. v pitné vodě) svědčí o znečištění výkaly (HORÁČEK, 2000).

Escherichia coli jsou významnými patogeny u telat v nejčasnějším postnatálním období, a to většinou jako součást smíšené infekce. Na vzniku průjmových onemocnění telat se podílí čtyři typy bakterií *Escherichia coli* vykazující různý typ patogenity: enterotoxigenní /ETEC/, enteropatogenní /EPEC/, enterohemorragická /EHEC/ a nekrotoxigenní /NTEC/ (ILLEK, 2007).

Průjem vyvolaný zárodky *E. coli* lze klasifikovat jako diarehu s primárními poruchami sekrece. Po orálním příjmu je nezbytné, aby se bakterie dostaly do tenkého střeva. Za normálních fyziologických podmínek by byly usmrceny nízkým pH ve slezu. U novorozenců je však sekrece kyseliny chlorovodíkové ještě malá, imunoglobuliny kolostra nejsou ničeny a nejsou ovlivněny ani bakterie. Následuje akutní infekce střeva bez invaze zárodků do stěny střevní a do krevního systému. Průjmová onemocnění vyvolávají jen ty kmeny *E. coli*, které mají virulentní faktory (JUNG, 2006). Enteropatogenní *E. coli* poškozují sliznici tenkého střeva, narušují enzymatickou aktivitu enterocytů, porušují trávení, transport iontů a vyvolávají malabsorpci (ILLEK, 2007; AKAM *et al.*, 2011).

Escherichia coli patří mezi nejrozmanitější a nejlépe prostudované druhy. Obecnou morfologicko-fyziologickou charakteristikou se neliší od ostatních enterobakterií. *E. coli*

je rovná tyčka, většinou pohyblivá pomocí peritrichálních bičků nebo nepohyblivá. Vyskytuje se jednotlivě nebo ve dvojicích. Některé kmeny mohou tvořit kapsulu (HOLT *et al.*, 1994).

Escherichie jsou gramnegativní, fakultativně anaerobní tyčkovité bakterie se zaoblenými konci, pohyblivé pomocí peritrichálního bičku, velikosti 2 - 3 μm a šířky 0,6 μm . Některé typy tvoří pouzdra a jiné kolonie můžou mít hlenovitý charakter (VILTE *et al.*, 2012).

Escherichia je hlavní součástí fyziologické mikroflóry střeva. Většina kmenů je nepatogenních, některé se podílí na trávicím procesu a na tvorbě vitamínů např. B₁₂, K₁ a K₂. Některé kmeny se používají jako probiotika při trávicích obtížích nebo ke kolonizaci střeva zabraňující průniku a rozšíření patogenních bakterií (VOGT *et DIPPOLD*, 2005; NAGY *et FEKETE*, 2005).

Při snížené imunitě může dojít k šíření ze střevního traktu po organismu. Patogenní formy *E. coli* vyvolávají dva typy onemocnění.

Extraintestinální, onemocnění močových cest, septická onemocnění, infekce ran a hnisavé procesy. Druhý typ onemocnění je soustředěn na intestinální trakt, často doprovázen průjmami. Patogenní kmeny mohou adherovat (přilnout) již v terminálním ileu, v konečné části tenkého střeva (NAYLOR *et al.*, 2003; HUSSEIN *et BOLLINGER*, 2005).

Patogenní působení jednotlivých patovarů se liší konkrétními strukturami zahrnutými v patogenezi. Mezi tyto patovary je řazena enteropatogenní *E. coli* (EPEC), enterotoxigenní *E. coli* (ETEC), enterohemoragická *E. coli* (EHEC), enteroagregativní *E. coli*, enteroinvazivní *E. coli* (EIEC) a difúzně adherentní *E. coli* (KAPER *et al.*, 2004; BLANCO *et al.*, 2004).

2.6.5 Cryptosporidium parvum

Cryptosporidium parvum je považováno za nejčastějšího protozoárního původce průjmů u telat a je jedním z nejčastějších enteropatogenů přítomných u telat v průběhu prvních dvou týdnů (THOMPSON *et al.*, 2007).

Prevalence dosahuje až 60 %. Průjem vyvolaný kryptosporidii se vyskytuje již od 4. dne věku a nejvyšší incidence onemocnění je do věku dvou týdnů. U telat starších jednoho měsíce se vyskytuje ojediněle, ale tato telata a dospělý skot jsou často rezervoárem infekce. K infekci dochází velmi často v chovech s nízkou úrovní hygieny a nedostatečnou kolostrální imunitou telat. Kryptosporidie značně poškozují

sliznici tenkého i tlustého střeva a největší ztráty vznikají při smíšené infekci při spolupůsobení *E. coli*, rotavirů a coronavirů. Kryptosporidie jsou velmi odolné proti běžným dezinfekčním prostředkům a v zevním prostředí při dostatečné vlhkosti přetrvávají až šest měsíců. V problémových chovech dochází ke smíšené infekci již v prvních hodinách života telat a rychle se vyvine průjem, dehydratace a metabolická acidóza (ILLEK, 2007; JOACHIM *et al.*, 2003; WAELE *et al.*, 2010).

Kryptosporidie se vyskytují v tenkém střevě mnoha druhů zvířat i člověka a jsou mezidruhově přenosné. Jejich oocysty jsou velmi malé, kulovité útvary, velikost 4 - 6 μm . Nejčastěji jsou zjišťovány v trusu telat ve věku 6 – 28 dnů. Toto vylučování oocyst může ohrožovat ostatní zvířata v chovu. Vývoj kryptosporidií probíhá v tenkém střevě, kde se jednotlivá stádia přichycují speciálními organelami k povrchu střevního epitelu a narušují jeho mikrovilózní vrstvu. Tím se snižuje resorpční plocha střeva a současně přes tyto léze pronikají bakterie, viry a toxické látky (JAGOŠ, 1985).

Je-li v chovu výskyt infekce *C. parvum*, dochází k nakažení telat během prvních dnů života. Inkubační doba kryptosporidie trvá od 2 do 7 dnů, v jejímž průběhu zvířata nejvíce žádné známky změny zdravotního stavu. Na konci této doby se často objevuje nechutenství. Do několika hodin pak propukají úporné vodnaté průjmy a onemocnění vstupuje do akutní fáze. Nemocná zvířata jsou apatická, dehydratovaná, polehávají, mají zježenou srst a často kálí. Zánět střev způsobený kryptosporidii vyvolává u nakažených telat bolestivé křeče v břišní krajině. Výkaly jsou nažloutlé barvy, zapáchající, vodnaté a často s příměsí krve a odloupaného epitelu střevní sliznice. Průjem obvykle trvá dva až pět dnů, pak sám odezní. Během průjmového onemocnění dochází ke stagnaci růstu, úbytku živé hmotnosti, vysílení a může vést až k úhynu telat (KLEIN, 2004).

2.6.6 Klebsiella

Klebsiely jsou nepohyblivé rovné tyčky vyskytující se jednotlivě, ve dvojicích nebo v řetězcích. Vytvářejí bílé pigmentované kolonie s výraznými pouzdry. Zástupci rodu jsou bohatě rozšířeni, nalezneme je ve vodě, v půdě, v prachu a v zažívacím traktu zvířat. Klebsiella je také jedním z nejčastěji se vyskytujících patogenních organismů v infikovaných dýchacích a močových cestách. Nejnáchylnější jsou oslabení jedinci se sníženou imunitou (MATSUZAKI *et al.*, 2005).

K. pneumoniae je gram negativní bakterie, které patří do skupiny Enterobacteriaceae, a je běžně k dostání na prostředí, stejně jako v lidském gastrointestinálním traktu (PROCOP et TAZELAAR, 2005).

K. pneumoniae může vyvolávat nitrobřišní infekce, infekce žlučových cest, infekce operačních ran, infekce krevního řečiště, bakteriémie a sepse nebo meningitis (WADI et SELAWI, 2009, ASENSIO *et al.*, 2011).

2.6.7 Enterobacter

Bakterie *Enterobacter* se vyskytují ve vodě, půdě, krmivu a je také součástí mikroflóry ve střevním traktu zvířat. Jsou odpovědné za bakteriémie dolních cest dýchacích, kůže, měkkých tkání, močových cest, nitrobřišní a oční infekce, endokarditidu, septickou artritidu a osteomyelitidu (KRZYMIŃSKA *et al.*, 2010).

Enterobakter je pohyblivá tyčka většinou s peritrichálními bičíky, která využívá laktózu (KAYSER *et al.*, 2005).

Tvoří dva typy kolonií. Zástupci s pouzdrem vytvářejí vrásčité a mukoidní kolonie a zástupci bez pouzdra vytvářejí suché a hladké kolonie. Nalezneme ho ve střevním traktu zvířat, kde při přemnožení způsobují infekce. Při oslabení organismu je nalezneme např. v močovém a respiračním traktu. Způsobuje vážné bakteriémie, které mají zdroj v infekcích močových cest, nitrobřišních infekcích nebo pneumoniích (YU *et al.*, 2000).

2.6.8 Proteus, Morganella, Providentia

Proteus se vyskytuje v prostředí, v půdě, vodě a odpadním kalu. Byl izolován ze střevní flóry plazů, ptáků a savců. Blízce příbuznými rody jsou *Morganella* a *Providencia*, které mají s rodem *Proteus* mnoho společných vlastností. Jednou z nich je také deaminace fenylalaninu, které se využívá pro jejich odlišení od ostatních enterobakterií (GARRITY *et al.*, 2005).

Kmeny jsou pohyblivé a morfologicky se příliš neliší od ostatních enterobakterií. Jsou přítomni přirozeně ve střevním traktu zvířat, ale infekce většinou způsobují u oslabených jedinců, u kterých byla přirozená flóra narušena léčbou antibiotiky. Způsobují časté extraintestinální infekce (KIM *et al.*, 2003; WIECEK *et al.*, 2012).

2.6.9 Citrobacter

Citrobacter je gramnegativní rovná tyčka, která se vyskytuje jednotlivě nebo ve dvojicích (SEDLÁČEK, 2007).

Bakterie se často vyskytují ve střevním traktu zvířat, ve vodě nebo v půdě. Citrobaktery jsou pohyblivé gram-negativní tyčky, vytvářející na médiích hladké, velké mukózní kolonie. Citrobaktery způsobují nejčastěji infekce močových cest a bakteriémie. Jsou vyznačeny nízkou patogenitou až na *C. freundii*, způsobující časté gastroenteritidy (KIM *et al.*, 2003; MOHANTY *et al.*, 2007; CHOWDHRY *et al.*, 2012; SAMONIS *et al.*, 2009).

Infekce je obvykle přenášena fekálně-orální cestou během 2-5 dnů po narození a může mít za následek multiorgánová poškození, zánětlivá onemocnění a septický šok (VAZ MARECOS *et al.*, 2012; FECTEAU *et al.*, 2009).

2.6.10 Campylobacter

Kampylobaktery jsou zakřivené, případně až spirálovité gramnegativní, mikroaerofilní bakterie, poměrně čile se pohybující díky polárně situovanému bičíku. Buňky jsou na jednom nebo obou koncích vybaveny bičíkem, což jim umožňuje vývrtkovitý pohyb. Tvar bakteriální buňky a pohyblivost usnadňují průnik vrstvou hlenu. Zakřivené nebo i rovné tyčinky široké 0,2 až 0,9 μm a dlouhé 0,2 až 5 μm . Tyčinky mají spirálovitý, esovitý tvar, někdy připomínají písmeno V nebo mohou tvořit delší řetízky (HUMPHREY *et al.*, 1995).

Kmen obsahuje převážně patogenní druhy např. *Campylobacter jejuni*, který je běžný původce gastroenteritid. U skotu je nejčastějším původcem *Campylobacter fetus* (RAPP *et al.*, 2012; PHONGSISAY, 2015; ADEDAYO *et al.*, 2008).

C. fetus subsp. *venerealis* je hlavní příčinou bovinní genitální kampylobakteriízy, toto infekční onemocnění se převážně týká jatečně zpracovaného skotu. Výzkumem se prokázalo, že *C. fetus* subsp. *venerealis* nalezený na předkožce asymptomatického býka, který byl přenašečem bakterie, a ty vyvolaly chronické záněty pohlavních orgánů u samic a následnou neplodnost (YOUNG *et al.*, 2007).

Telata mohou být také přenašeči Kampylobakter a mohou tedy zapříčinit přenos infekce na jiná zvířata. Chceme-li vytvořit strategie ke snížení výskytu Kampylobakter u telat, musíme odstranit rizikové faktory, které se v chovech vyskytují. Například

přítomnost drůbeže na farmě, doba odstavu telat od matky po narození a kvalita krmení jsou často významně spojeny s výskytem *Kampylobakter* u mladých telat (KLEIN *et al.*, 2013).

2.6.11 Klinické příznaky

Rozhodujícími a život ohrožujícími systémovými účinky průjmových onemocnění telat je ztráta tekutin a elektrolytů ve střevě. Rychlý pokles tělesné hmotnosti do 5 % hodnotíme jako lehčí dehydrataci, ztrátu nad 10 % tělesné hmotnosti jako těžkou dehydrataci. Při ztrátě hmotnosti 12 % dochází k dehydratačnímu šoku. Příčinou úhynu zvířete při těžkých průjmech je dehydratační šok provázený těžkou metabolickou acidózou (BOĎA *et SURYNEK*, 1990).

Při průjmu vyvolaném enterotoxigenními *E. coli* dochází výlučně ke změnám sekrece buněk. Vzniká zvýšená sekrece chloridů, následně sodíku, bikarbonátu a vody. Vzniká tak sekretorický průjem. Ostatní patogeny, které poškozují enterocyty, porušují enzymatické, trávicí a resorpční funkce sliznice střevní a vyvolávají přesuny iontů a vody na základě osmotických změn a hovoříme o osmotickém průjmu (ILLEK, 2007).

To se týká především kryptosporidií a některých virových infekcí. Při smíšené infekci dochází ke ztrátám elektrolytů i tekutin na principu zvýšené sekrece i poruchách osmotického tlaku. Kombinuje se tak průjem sekretorický a průjem osmotický. Rovněž dochází k malabsorpci. Výsledkem těchto procesů je rychlá dehydratace organismu, porucha elektrolytové rovnováhy, metabolická acidóza, hypoglykémie, nedostatečná cirkulace, omezená funkce ledvin s dalšími dopady na vnitřní prostředí telete. Poměrně rychle je narušen i energetický metabolismus a dochází k hypotermii. Klinické příznaky novorozeneckých průjmů telat jsou určovány virulencí a kombinací původců a úrovní pasivní imunity – laktogenní imunity, kterou je nutno trvale udržovat opakovaným podáváním mateřských nebo uměle připravených protilátek. Při průjmu mírného stupně je konzistence trusu řídká kašovitá a produkce výkalů činí u takto postiženého telete přibližně jeden kilogram denně (ILLEK, 2007).

Při profúzním vodnatém průjmu převyšuje množství výkalů u telete 4 až 7 kg za 24 hodin, což odpovídá ztrátě tělních tekutin 100 až 180 ml na kilogram živé hmotnosti, což představuje 10 až 18 % hmotnosti těla. S tak velkou ztrátou tekutin se organismus mladého telete nemůže vyrovnat, dochází ke klinickým projevům dehydratace, k metabolické acidóze, poruše činnosti srdce a ledvin. Výkaly kromě

konzistence mění i svoje zbarvení a zápach, příležitostně obsahují hlen, žlučové barvivo biliverdin i stopy krve. Telata jsou zesláblá, apatická, chuť k pití je snížena, nebo pití zcela odmítají. Na počátku klinické formy onemocnění se může zvýšit teplota, a to do 40 °C, v dalším průběhu pokud nenastaly jiné komplikace, vrací se teplota k normálním hodnotám. Při přetrvávání vysoké teploty vzniká podezření na interkurentní infekci, nebo jinou příčinu průjmu, například salmonelózu. Klinické příznaky jsou charakterizované vlastním průjmem a dále důsledky dehydratace a metabolické acidózy telat. Je snížena elasticita kůže, dochází k vpadávání očních bulv, a to od úrovně 6 % ztrát živé hmotnosti. Při dehydrataci vyššího stupně, více než 8 % ztráty tělesné hmotnosti dochází k ulehnutí, akrální části těla jsou podchlazené, vyskytuje se subcyanotické zbarvení sliznic a hypovolemický šok. Dehydratace, která představuje ztrátu vyšší než 12 % živé hmotnosti, je doprovázena výraznou metabolickou acidózou, která vyvolává prohloubený a zrychlený dech bez změn na plicích. Je narušena činnost srdce, dochází k oběhové insuficienci, snížené glomerulární filtraci. Telata leží, jsou apatická a hrozí nebezpečí jejich úhynu (ILLEK, 2007).

2.6.12 Diagnostika a terapie

Diagnostika průjmových onemocnění nečiní potíže a klinické příznaky jsou dostatečné. Problematictější je určení původce onemocnění a dalších predispozičních faktorů. Diagnostika vyžaduje laboratorní vyšetření a průkaz původců, pro diagnostiku má význam i patologické vyšetření uhynulých telat, ale u starších kadaverů je průkaz patogenu problematický (ILLEK, 2007).

Nejobtížnějšími zárodky v prvních dvou týdnech života telat jsou *E. coli* (39 %), rota a corona viry (9 %) a kryptosporidie (11 %), u 35 % těžkých mikrobiálních průjmů byla příčinou smíšená infekce (JUNG, 2006).

Základem úspěšné terapie je včasná a vhodná rehydratace průjmujících telat. S rehydratační terapií je nutné začít včas, kdy telata jsou ještě sama schopna přijímat tekutiny. Tele o hmotnosti 40 kg trpící průjmem má základní potřebu tekutin 3 l na den. Při mírné dehydrataci se potřeba zvyšuje o 2,5 l, při těžké dehydrataci až o 4 litry. Ztráty tekutin a elektrolytů v průběhu průjmových onemocnění jsou značné. Pro vyrovnání deficitu při lehkém průjmu činí dávka 1,5 až 2 litry, u výrazného průjmu 3 až 3,5 litru a u profuzního průjmu 4 až 7 litrů za den (ILLEK, 2007).

Oproti dřívějším rutinám se v současné době ponechává v krmné dávce mléčný nápoj a to buď celé množství, nebo alespoň jeho část. Nikdy nesmí dojít k vynechání krmiva. Vysoce stravitelný mléčný tuk oslabenému organismu dokáže poskytnout potřebné množství energie (KLINDWORTH, 2003).

Léčebným přístupem zásadního významu je orální rehydratační terapie, pro kterou existuje řada přípravků. Orálně podávané roztoky jsou většinou dobře přijímány a dobře využívány. Zásadním požadavkem je podávání dostatečně velkého množství tekutin, které musí nahradit přirozenou denní potřebu a navíc doplnit jejich ztrátu vyvolanou průjmem. Samozřejmým požadavkem je úplné vynechání napájení mlékem nebo mléčnou krmnou směsí. Nevhodné je rovněž míchání rehydratačního roztoku s mlékem. Tele je schopno žít bez jakékoliv újmy na zdraví pouze na rehydratačním roztoku 3 – 4 dny. Rovněž existuje široká škála možností použití těchto přípravků. Při volbě intravenózní infuze volíme roztoky s alkalogenním účinkem pro odstranění metabolické acidózy. Vhodné je doplnění roztoku o glukózu pro posílení energetického metabolismu a odstranění hypoglykémie, která bývá často velmi výrazná. Použití antimikrobiálních přípravků při včas zahájené rehydratační terapii není nutné. Antibiotika aplikujeme pouze v indikovaných případech, jako je např. salmonelóza. V těchto případech je vhodná jejich kombinace s nesteroidními antiflogistiky (ILLEK, 2007).

Nejčastější typy průjmových onemocnění uvádí ISSAUTIER (2009) tyto:

- a) bakteriální – coli bakterie, salmonela
- b) parazitární – kokcidiózy, kryptosporidie
- c) virózní – rotavirus, coronavirus, adenovirus.

2.6.13 Prevence průjmového onemocnění

Prevence průjmových onemocnění telat v raném postnatálním období je všeobecně známa. Začíná optimální výživou a ošetřováním vysokobřezích krav a jalovic. Nedostatky ve výživě u krav zprahlých negativně ovlivňují intrauterinní vývoj telat a negativně ovlivňují kvalitu kolostra. Důležité je optimální zásobení vysokobřezích krav bílkovinami, minerálními látkami, především selenem a vitamíny A, E. Velmi negativně na intrauterinní vývoj plodu působí zvýšený příjem energie a zkrmování narušených krmiv hnilobnými procesy a zaplísněním. Mykotoxiny snadno přestupují

přes placentu do plodu a mohou vyvolat aborty, záněty placenty, nebo narozená telata mají sníženou životnost. Mykotoxiny se vylučují kolostrum a mlékem a mají negativní vliv na kvalitu kolostra. Významně snižují koncentraci imunoglobulinů v kolostru. Podobně koncentraci bílkovin a imunoglobulinů v kolostru snižuje nadměrné zkrmování dusíkatých látek vysokobřezím kravám. Opakovaně byl zjištěn významný pokles imunoglobulinů v kolostru krav překrmovaných dusíkatými látkami (ILLEK, 2007).

Dlouhodobý deficit selenu a zinku u březích krav a jalovic rovněž negativně ovlivňuje intrauterinní vývoj plodu a kvalitu kolostra. Koncentrace imunoglobulinů v kolostru často nedosahuje ani 50 % požadované hodnoty. Výrazná karence selenu vyvolává myopatie – vrozené kardiomyopatie, myopatie kosterní svaloviny a myopatie jazyka. Tele je slabé a z důvodu myopatie jazyka není schopno sát kolostrum. Značný význam má ustájení vysokobřezích krav, úroveň zoohygienických podmínek, hygiena porodních boxů a hygiena porodu. Rozhodující pro zdraví je včasné a dostatečné napojení telete kvalitním kolostrum, ošetření a jeho ustájení v čistém a po všech stránkách vyhovujícím prostředí (ILLEK, 2007).

Příjem kolostra je důležitý pro vznik pasivní imunity, pro adekvátní nutriční a metabolický status, vývoj a funkci gastrointestinálního traktu a optimální postnatální vývoj telete. Základní podmínkou získání kolostrální imunity je dostatečný příjem kvalitního kolostra v prvních dvou až třech hodinách života telete. Kvalita kolostra je především determinována koncentrací imunoglobulinů, ale i s ostatními složkami je třeba při hodnocení kvality kolostra počítat. Jedná se o koncentraci vitamínu A, E, antitrypsinu, počet leukocytů a obsah dalších živin a biologicky aktivních látek. Z hlediska dosažení patřičné úrovně kolostrální imunity je nejdůležitější koncentrace imunoglobulinů v kolostru a množství a doba příjmu mleziva teletem. Koncentrace imunoglobulinů v mlezivu se mění podle věku krav, prodělaných onemocnění a kontaktu s různými patogeny, ročního období, délky stání na sucho, množství vyprodukovaného mleziva, zdravotního stavu mléčné žlázy, úrovně výživy a výskytu poruch metabolismu. Ideální koncentrace imunoglobulinů v prvním kolostru je 100 až 120 g v litru (ILLEK, 2007).

Tato koncentrace však bývá ojedinělá, a proto by měla být minimální koncentrace vyšší než 60 g na litr mleziva. U mnoha krav, především otelených jalovic, činí koncentrace imunoglobulinů v prvním mlezivu pouze 20 až 40 g/l. Tele potřebuje v prvních třech hodinách života přijmout 100 g imunoglobulinů a v dalších 12 hodinách dalších 100 g. Pak je dobře imunitně vybaveno a nehrozí mu závažnější zdravotní problémy. Prostupnost střevní bariéry pro imunoglobuliny se však rychle snižuje. Za šest hodin po narození telete se míra resorpce kolostrálních imunoglobulinů sníží na necelých 50 % a za 24 hodin je menší než 10 % původní hodnoty. V dalším období

se již imunoglobuliny nevstřebávají, ale zůstávají ve střevě a vytváří lokální kolostrální a později laktogenní imunitu. Důležitou skutečností je, že střevo telete nemá schopnost rozlišit jednotlivé makromolekuly přicházející do střeva. Jestliže absorpční místa na sliznici střevní nejsou obsazena kolostrálními protilátkami, střevní sliznice propouští jiné molekuly, včetně bakterií. Opožděné podání mleziva tak vede k situaci, kdy přes střevní sliznici prostupují patogeny a u telat se rychle rozvíjí septikemie či průjmová onemocnění různé etiologie a dochází k vysoké morbiditě a mortalitě telat. Z uvedeného důvodu je nezbytné, aby tele dostalo kvalitní kolostrum co nejdříve, nejlépe do jedné hodiny po narození. Není-li tele schopné vypít mlezivo spontánně, je vhodné je podat sondou (ILLEK, 2007).

V praxi je běžné, že kvalitní kolostrum z prvního nádoje se mrazí a slouží pro napájení telat od krav, které nemají kvalitní mlezivo, nebo z technických důvodů je lepší tele napojit tímto mlezivem. Tato praxe se osvědčila, ale má jistá úskalí. Velmi důležitý je způsob rozmrazování kolostra, který musí být šetrný, aby nedošlo k narušení imunoglobulinů a ke snížení aktivity antitrypsinu. Hodnota rozmraženého kolostra je však nižší, protože dochází k rozrušení leukocytů a snižuje se koncentrace některých biologicky aktivních složek kolostra, jako je laktoferin, lysozym a laktoperoxidáza. Bez ohledu na tyto skutečnosti je používání mraženého kolostra velmi důležité pro řešení imunodeficiency telat v některých chovech (ILLEK, 2007).

Kvalitu kolostra lze zvýšit i přidáním různých mlezivových doplňků do kolostra, a tím zvýšit koncentraci imunoglobulinů. Dobré zkušenosti jsou s použitím lyofylovaného nebo sušeného kolostra, kolostrální pasty nebo jiných přípravků – *Kolostran pulvis*, *Kolostran pasta*, *Imuguard*. Efekt lze zlepšit i podáváním probiotik do kolostra a mléka. S ohledem na skutečnost, že většina průjmových onemocnění má infekční etiologii, zásadní význam v jejich prevenci proto patří organizačním opatřením, jejichž cílem je zamezit přenosu infekce. V tomto směru je zásadním požadavkem vhodná příprava krav na porod, udržování optimálních nebo alespoň vyhovujících zoohygienických podmínek ve stáji a především v porodních boxech a kotcích pro telata (ILLEK, 2007).

2.6.14 Vakcinace a další řešení

V problémových chovech je vhodné provádět vakcinaci krav a vysokobřezích jalovic vhodnými vakcínami. Tento způsob prevence je do jisté míry finančně, pracovní i organizačně náročný. Na našem trhu jsou vhodné vakcíny proti smíšeným infekcím

Rota a Koronaviry a *E. coli* – hlavním původcům průjmových onemocnění. Pro dosažení patřičné úrovně imunity je však nezbytné dodržet optimální dobu vakcinace a provedení revakcinace. Pro chovatele jsou tyto požadavky často těžko realizovatelné. V posledních letech se na trhu objevila vakcína Rotavec Corona, kterou lze aplikovat pouze jedenkrát, a proto se revakcinace neprovádí, což má řadu výhod, přičemž doba, kdy se vytváří protilátky, je poměrně dlouhá. Vakcinaci lze provádět relativně dlouhou dobu před porodem (až tři měsíce), přičemž protilátky jsou ve vysoké koncentraci v kolostru a po dlouhou dobu i v mléce (ILLEK, 2007).

Tele sající kolostrum a následně mléko od vakcinované krávy je dostatečně chráněné proti rota a coronavirové infekci i proti infekci *E. coli*. Velmi dobrých výsledků bylo dosaženo s uvedenou vakcínou ve vybraných problémových chovech masného i dojeného skotu. Je však nutno počítat s tím, že účinnost mlékem zprostředkované imunity trvá jen s jeho podáváním a končí s odstavem. Jistým řešením proto je konzervace zbytkového mleziva a jeho přidávání i v době zkrmování mléčné krmné směsi. V současné době rovněž existuje možnost použití preparátů s obsahem specifických protilátek proti hlavním původcům průjmových onemocnění. Pro posílení imunity u telat v raném postnatálním období lze použít i mražené kolostrum od jiných krav nebo lyofilizované a sušené kolostrum, např. osvědčený Kolostran Pulvis, Kolostran Pasta. Imunitu telat lze posílit i přípravkem Imugard. Uvedený přípravek je s úspěchem používán u telat od prvotelek (ILLEK, 2007).

S ohledem na skutečnost, že normální střevní mikroflóra sama o sobě vytváří prostředí znemožňující zachycení některých patogenních mikroorganismů, důležitou roli v prevenci průjmových onemocnění telat mají i probiotika. Kromě toho, že rychle ustavují funkční střevní mikroflóru, která je nezbytná pro řadu trávicích pochodů, významně napomáhá rozvoji lokální imunity střeva (ILLEK, 2007).

2.7 TYPY USTÁJENÍ TELAT SKOTU S MLÉČNOU UŽITKOVOSTÍ

Požadavky telat na systém ustájení jsou odvislé od způsobu výživy, ale nesmíme také zapomínat, že každá změna vyvolává okamžitou krátkotrvající akutní stresovou reakci, a proto musíme dbát na zvýšenou ošetrovatelskou péči (O'LOUGHLIN *et al.*, 2011). Ustájení je rozděleno na mlezivové, mléčné a rostlinné období.

2.7.1 Období mlezivové výživy (do věku 5 – 10 dní)

Jako způsoby ustájení telat v mlezivovém období uvádí URBAN (1997) tyto:

- a) Venkovní individuální box (VIB).
- b) Ustájení společně s matkami.
- c) Úzkorozchodné klece.
- d) Profylaktorium (místnost, součástí porodny krav).

2.7.2 Období mléčné výživy (do věku cca 2,5 – 3 měsíců)

Jako způsoby ustájení telat v mléčném období uvádí URBAN (1997) tyto:

- a) Vzdušný odchov telat (VIB).
- b) Venkovní skupinové přístřešky (boudy).
- c) Teletníky s individuálním nebo skupinovým ustájením ve formě stelivové nebo bezstelivové.

2.7.3 Období rostlinné výživy (věk 3 – 6 měsíců)

Jako způsoby ustájení telat v rostlinném období uvádí URBAN (1997) tyto:

- a) Venkovní skupinové boxy.

DOLEŽAL (1995) dodává, že odchov telat ve VSB vytváří optimální technologickou návaznost pro telata odchováána ve VIB.

Při využívání tohoto systému doporučuje DOLEŽAL (1995), tyto zásady:

- zastavovat telata adaptovaná na vzdušné ustájení
- dodržovat optimální poměr míst – počet boxů vs počet míst u žlabu (nejlépe 1 :1)
- uzpůsobit krmnou dávku (KD) ročnímu období
- snadný přístup k nezamrzajícím napajedlům
- pro VSP a VIB vytipovat vhodné (nepropustné) podloží
- strana krmiště je v zimě v jižní či jihovýchodní a v létě v severozápadní expozici.

- b) Přístřešky.
- c) Zateplené stáje.

DOLEŽAL (1995) dodává k ustájení telat následující:

- U všech volně ustájených telat je nutný zdravotní dozor (1 x denně). Nemocná nebo poraněná zvířata se podle potřeby přesunou do ošetrovny nebo na oddělené místo.
- Stájové oddělení, ale i hrazení boxů a kotců má každému teleti umožnit vizuální kontakt s ostatními telaty.

Pro systémy volného ustájení se doporučuje včasné odrohování zvířat, zvláště býčků. Také je za potřebí si uvědomit, že aktivita telat, kromě celkové doby stání, roste s vyšším věkem, a proto musíme dbát zvýšených nároků dospívajících telat, jak poukazuje studie BROUČKA *et al.* (2011).

2.8 HEMATOLOGICKÝ PROFIL TELAT

2.8.1 Hemoglobin

Hemoglobin je skupina proteinů, jejichž hlavní funkcí je přenosu kyslíku z plic do tkání a oxidu uhličitého v opačném směru. Skládají se z hemové skupiny a polypeptidových řetězců nazývaných globin (BOONPRONG *et al.*, 2007).

Hemoglobin je všudypřítomný protein, který se nachází v prokaryotech, houbách, rostlinách a zvířatech (HARDISON, 1996). Funkční složkou erytrocytů je červené krevní barvivo – hemoglobin. Molekula hemoglobinu se skládá z hemu, v němž je vázáno dvojmocné železo a z bílkovinné (globinové) složky (JELÍNEK *et al.*, 2003).

Hemoglobin je globulární protein, obsažený v erythrocytech v krvi, který je bohatý na železo a dává mu červenou barvu. Tvoří asi 95 % červených krvinek. Je složen z proteinových podjednotek vypadajících jako alfa šroubovice nebo beta šroubovice. Hemoglobinové krevní barvivo je složené ze dvou částí, z nebílkovinného hemu a z bílkovinného globinu. Globin je syntetizován v ribozomech a podíl v hemoglobinu činí 96 %. Hem je u všech druhů obratlovců shodný, globiny jsou druhově specifické. Na železo hemu, které zůstává dvojmocné, se v plicích váže O₂ a z hemoglobinu vzniká oxyhemoglobin (SOVA *et al.*, 1990).

Základem hemu je protoporfirin a v centru molekuly je dvojmocné železo (Fe^{2+}), na které se váže kyslík, podíl hemu v hemoglobinu je 4 %. Syntéza hemu probíhá v mitochondriích a cytosolu. Hemoglobin je nejen nosičem molekulového kyslíku, ale podílí se na transportu oxidu uhličitého (DOUBEK *et al.*, 2003; ROKYTA *et al.*, 2009).

2.8.2 Hematokrit

Objem červených krvinek k celkovému objemu krve se nazývá hematokrit (YOUNG *et al.*, 2014). Zjištění hematokritové hodnoty se provádí odstředěním sloupce nesrážlivé krve, který se rozdělí na jednotlivé složky, podle specifických hmotností. Červené krvinky se nahromadí nejnižše a tvoří sloupec, který se označuje jako hematokrit (REECE, 2011).

Složky se rozdělí podle specifických hmotností. Červené krvinky tvoří sloupec, který se označuje jako PCV (packed cell volume). Leukocyty a trombocyty vytvářejí bělavou vrstvičku. Nejvýše je krevní plazma (JEDRZEJEWSKA *et GNYBA*, 2011). Stanovení hematokritové hodnoty je důležitá metoda, která poskytuje informaci mezi objemem erytrocytů a krevní plazmy a je základem pro výpočet krevních hodnot (ROKYTA *et al.*, 2009).

2.8.3 Erytrocyty

Erytrocyty mají na svém povrchu plazmatickou membránu, neobsahují jádra ani další buněčné organely, tím je ale znemožněno jejich další dělení (ROKYTA, 2000). Tento krevní element není pravou eukaryotickou buňkou, protože nemá jádro. Nepřítomnost jádra u buněk obvykle znamená buď jejich evoluční nedokonalost, nebo vysoký stupeň specializace. V případě červené krvinky jde právě o její specializaci, její hlavní funkci, a tou je transport dýchacích plynů. Molekuly plynu se vážou na hemoglobin (červené krevní barvivo) a pro organismus je výhodné, aby se vyměnil co největší objem plynů (JÍLEK *et TRÁVNÍČKOVÁ*, 1982; ROKYTA, 2000).

Hlavní význam červených krvinek spočívá v transportu kyslíku a oxidu uhličitého. Rozměry erytrocytů a jejich tvar zvyšují povrch a usnadňují přestup plynů. Průchod erytrocytů kapilární sítí je usnadněn elasticitou membrány (JELÍNEK *et al.*, 2003).

Erytrocyty savců, jejichž průměr je přibližně 7,4 μm a tloušťka 2,5 μm , uprostřed 0,8 μm , jsou bezjaderné a menší než u ostatních obratlovců. Při svém vyžívání ztratily cytoplazmatické organely, čímž se změnil jejich tvar na bikonkávní (dvojdutý), který je schopen měnit tvar. Tento tvar zvyšuje povrch erytrocytu přibližně o 30 % oproti kouli stejného objemu, což je významné pro přenos dýchacích plynů (TROJAN, 2003; VÁCHA *et al.*, 2004; ALIZADEHRAD *et al.*, 2012).

Erytrocyt savců má přibližnou tloušťku asi 2 μm a průměr 2,5 – 8 μm . Množství červených krvinek ovlivňují pohlavní hormony a atmosférický tlak. Ve vyšších nadmořských výškách, kde je nižší atmosférický tlak, je vyšší obsah červených krvinek (DOUBEK *et al.*, 2003; ROKYTA *et al.*, 2009).

Erytrocyty se dají využít také jako nosiče léčiv, které budou sloužit zejména preventivně proti nádorovému onemocnění jater (GAMALELDIN *et al.*, 2015).

Některé erytrocyty obsahují v cytoplazmě zbytky RNA – ribonukleové kyseliny. Nazývají se retikulocyty a je jich asi 1 % ze všech erytrocytů. Jejich zvýšený počet ukazuje na nutnost zvýšené tvorby erytrocytů např. při ztrátě krve, nebo při zvýšené potřebě kyslíku v organismu (ROKYTA, 2000).

2.8.4 Leukocyty

Leukocyty - bílé krvinky jsou částí imunitního systému. Jsou to kulaté buňky, které obsahují buněčné jádro. V krvi se za fyziologických okolností nachází 4 až 10 tisíc leukocytů na mm^3 a počet je proměnlivý během dne. Funkce bílých krvinek spočívá hlavně v obraně organismu proti infekci (JÍLEK *et TRÁVNÍČKOVÁ*, 1982).

Leukocyty se vyznačují pohyblivostí a schopností adheze k endotelu kapilár. Améboidní pohyb jim umožňuje výstup z kapilár a postup k místům jejich uplatnění. Pro nástup pohybu leukocytů jsou významné bakteriální toxiny a produkty buněčného rozpadu (JELÍNEK *et al.*, 2003).

Leukocyty mají schopnost pohlcovat a ničit choroboplodné zárodky i cizí tělesa, která vniknou do organismu. Obklopí je, fermenty je rozpustí a tím je zničí. Vzniklé tzv. fagocytární vakuoly splynou s lysozomy, které obsahují fermenty na rozpuštění-degranulace. Tato vlastnost se nazývá fagocytóza a podporují ji vitaminy, teplo, atd. (ROKYTA, 2000).

V krvi je nejvíce neutrofilních granulocytů, 50-70 % z celkového počtu leukocytů. Hlavní funkcí je fagocytóza, proto se také označují jako makrofágy. Všechny typy bílých krvinek se podílejí na obraných reakcích organismu (ROKYTA *et al.*, 2009).

Populace leukocytů v kolostru se skládá z granulocytů a mononukleárních buněk, včetně neutrofilů, makrofágů a lymfocytů (PARK *et al.*, 1992).

2.8.5 Trombocyty

Trombocyty jsou bezjaderné útvary oválného tvaru. Jsou nejmenšími buňkami v krvi. Vznikají v červené kostní dřeni a jejich tvorba je řízena trombopoetinem. Asi 2/3 jich cirkuluje v krvi, 1/3 je v cévách sleziny. Význam trombocytů spočívá i v jejich regulaci prostupnosti vlásečnic, obranných reakcích organismu a jsou přenašečem různých látek, které se vážou na jejich povrch (ROKYTA, 2000).

Krevní destička je tělíčko o velikosti 2 až 5 μm . V krvi se jich vyskytuje 200 až 300 tisíc v 1mm^3 krve. Jsou nezbytné pro zástavu krvácení. Vznikají odškrcováním cytoplazmy megakaryocytu (PECKA, 1996). Při detekci analyzátozem může dojít k tzv. Pseudotrombocytopenii, což je falešné snížení počtu trombocytů stanovený in vitro hematologickým analyzátozem, který neodpovídá skutečnému počtu trombocytů v krvi. V přítomnosti protisrážlivého činidla EDTA dochází k odhalení skrytých epitopů na trombocytu, které reagují s protilátkami typu IgG, IgM nebo cirkulujícími imunokomplexy. Výsledkem je destičkový satelitismus, kdy analyzátoz tyto destičky vůbec nevidí nebo jsou to shluky trombocytů, což znamená, že analyzátoz je zahrne mezi granulocyty (PENKA *et* BULIKOVÁ, 2009).

2.8.6 Glykémie

Glykémie neboli krevní cukr je termín používaný pro vyjádření koncentrace glukózy v krvi. Zjišťování hladiny glykémie patří mezi nejčastěji požadovaná laboratorní vyšetření. Z hlediska organismu jde o základní cukr, který mohou orgány využít k získání energie. Pro některé z nich (zejména mozek, červené krvinky) je glukóza zcela nezbytná. Její součástí je sacharóza, laktóza a škrob. Glukóza se může v těle uložit do zásoby v podobě glykogenu a při nedostatku se z něj uvolňuje (ROHLFING *et al.*, 2002, RACEK, 2006).

Glykogen patří mezi důležité zásobní sacharidy, ukládá se v játrech a svalech. Škrob je hlavním zdrojem glukózy pro živočichy, stejně jako celulóza u rostlin. Buňky si glukózu z krve nepřetržitě (dle svých potřeb) odebírají. Glukóza do nich pronikne

pomocí inzulínu. Buňky glukózu přeměňují na energii potřebnou k veškerému fungování organismu. Hladina v krevní plazmě (=glykémie) závisí na absorpci glukózy zažívací traktem, glykogenolýze, glukoneogenezi a na využití glukózy periferními tkáněmi. Buněčná membrána je pro hydrofilní glukózu neprostupná, glukóza prochází buněčnou membránou buď za pomoci transportérů využívajících elektrochemický gradient Na⁺ popř. H⁺, anebo usnadněnou (facilitovanou) difuzí pomocí transportérů. Hladina glukózy v krvi je u různých druhů zvířat různá. Telata mají vyšší hladinu oproti dospělým přežvýkavcům. Při narození je hladina nízká, po přijetí mleziva stoupá s kulminací 14. - 21. den a následně se stabilizuje s rozvojem předžaludků ve věku 2 až 3 měsíce (DOSTÁL *et al.*, 2005; JELÍNEK *et al.*, 2003; KAŇKOVÁ, 2005; PENHOAT *et al.*, 2014).

Důležitou úlohu při udržování glykémie mají játra, která neutralizovanou glukózu ukládají do zásob ve formě glykogenu a při nedostatku glukózy se uvolňuje a nebo syntetizuje z nesacharidových látek (SOVA *et al.*, 1990).

2.8.7 Cholesterol

Cholesterol patří do stejné chemické skupiny jako steroidy a je příbuzný tukům. Je to látka, kterou organismus potřebuje pro tvorbu buněčných membrán, obalů nervových vláken, pohlavních hormonů, žlučových kyselin a vitamínu D. Spolu s jinými lipidy se podílí na propustnosti kůže pro vodu a její ochranné funkci. Volný cholesterol je jednou ze základních součástí všech živočišných buněk. Aby mohl být cholesterol transportován v lipoproteinech a uložen v buňkách do zásoby, musí být nejprve esterifikován. Jde o vazbu mastné kyseliny (především linolové nebo linolenové) na OH skupinu cholesterolu. Esterifikovaný cholesterol je transportní a zásobní formou cholesterolu. V organismu je přítomný cholesterol jako volný ve 30 – 40 %, a jednak v podobě esterů s mastnými kyselinami 60 – 70 %. Součet obou nazýváme cholesterol celkový (SOŠKA, 2001; SHEEN, 2000; JELÍNEK *et al.*, 2003; GREENLY, 2002).

2.8.8 Alkalická fosfatáza

Alkalická fosfatáza je v přírodě široce rozšířená. Alkalická fosfatáza (ALP) katalyzuje hydrolýzu monoesterů kyseliny fosforečné v alkalickém prostředí. Alkalická

fosfatáza patří mezi enzymy, nacházející se v mnoha částech organismu. Enzymy jsou bílkovinné makromolekuly, které v organismu působí jako biokatalyzátory, tzn. urychlují většinu chemických dějů, které v živých soustavách probíhají. Alkalickou fosfatázu nalezneme v krevní plazmě nebo séru, kostech, ledvinách, prsní žláze, slezině, plicích, leukocytech, kůře nadledvinek a semenných kanálcích. Funkčně se nalézá v buněčné membráně s menšími koncentracemi v cytoplazmě. Existuje v mnoha buněčných formách a je zapojen do buněčné diferenciaci a proliferace. Enzym katalyzuje reakce zahrnující fosfátové skupiny. Nalezneme čtyři druhy izoenzymů alkalické fosfatázy, každý kódovaný jiným genem. Alkalická fosfatáza je důležitá v různých biologických procesech, např. při ukládání tuků, nádorových onemocnění a kosterní mineralizaci. Zvýšené hodnoty alkalické fosfatázy se vyskytují v růstovém věku. Patologický nárůst aktivity ALP se objevuje u obstrukce žlučových cest, léky indukované cholestázy, onemocnění kostí, metastazujících onemocnění jater a primární biliární cirhózy. Při cholestáze dochází k porušení membrán mechanickými vlivy i účinkem žlučových kyselin a alkalická fosfatáza uniká do systémové cirkulace (ZHANG *et al.*, 2002; LIMDI *et HYDE*, 2003; JELÍNEK *et al.*, 2003; RACEK *et al.*, 2006; SHANMUGHAM *et al.*, 2007; ALI *et al.*, 2015).

2.8.9 Gama-glutamyl transferáza

Gama-glutamyltransferáza (GGT) je enzym nacházející se v membráně buněk mnoha tkání, které mají exkretční nebo absorpční funkci. Nalezneme ho například v játrech, ledvinách, mozku, střevě, slezině a slinivce břišní. Nejvyšší aktivita GGT je v epiteliálních buňkách drobných žlučovodů. GGT se objevuje i v prostatě a seminálních váčcích, což je příčina vyšší aktivity GGT mužů. Rozšířená lokalizace enzymu je hlavním důvodem, proč GGT patří mezi méně specifické markery toxického poškození jater (CORTI *et al.*, 2009; CONIGRAVE *et al.*, 2003).

Glutamyl-transferáza hraje tedy významnou roli v boji proti oxidačnímu stresu. Glutamyl-transferáza se vyskytuje v mnoha parenchymatózních orgánech. Je obsažena hlavně v játrech, buňkách žlučovodů a tubulů ledvin (STANCIUC *et al.*, 2011; CORTI *et al.*, 2009).

Zvýšená aktivita GGT je nalézána u cholestázy, nádorů jater a pankreatu, akutního i chronického hepatocelulárního poškození a obstrukčního ikteru. Aktivita GGT stoupá i při srdečním infarktu myokardu (LIMDI *et HYDE*, 2003; HANNUKSELA *et al.*, 2007; TURGET *et TANDOGAN*, 2011).

2.8.10 Močovina

Močovina je konečný produkt metabolismu bílkovin v organismu a znalost hladiny vylučované močoviny je jedním z důležitých ukazatelů správnosti sestavení krmné dávky. Část močoviny přechází do krve a je transportována také do mléka (HOLDER *et al.*, 2015). Účinná tvorba močoviny je nezbytná pro zdraví. Všude tam, kde jsou jaterní funkce vážně poškozené, např. u jaterní cirhózy nebo po opakovaných hepatitidách, se amoniak hromadí v krvi a vznikají klinické příznaky z jeho zvýšené metabolické poruchy související se všemi pěti enzymy ureosynthetického cyklu (FERENČÍK *et al.*, 2000).

Močovina u přežvýkavců se mimo játra tvoří i ve sliznici batoru. Přežvýkavci mohou při deficitu proteinů velkou část glomeruly filtrované urey reabsorbovat a secernovat do batoru a dát ji k dispozici mikroorganismům. Močovina je velmi vhodným metabolickým parametrem, neboť se jedná o ukazatel využití sacharidů, tak i dusíkatých látek, které se značně podílejí na ovlivnění reprodukce. Je ukazatelem energeticko – proteinové rovnováhy (WALPOLE *et al.*, 2015; MARCHENKO *et al.*, 2015). Snížené hodnoty se vyskytují při jaterních onemocněních, při hladovění zvířete a také při onemocnění ledvin (FERNÁNDEZ *et al.*, 2012).

2.8.11 Celková bílkovina

Celkový obsah bílkovin se výrazně mění s věkem. Při nedostatečném příjmu tekutin a při průjmech celková koncentrace bílkovin v krevní plazmě narůstá. Dlouhodobý nedostatek nepostradatelných aminokyselin a zánětlivé poškození jater je prokázáno poklesem albuminů (JELÍNEK *et al.*, 2003; LUCA *et REIS*, 2004).

2.8.12 Vápník

Vápník společně s hořčíkem ovlivňují permeabilitu biologických membrán a dráždivost buněk. Nedostatek hořčíku a nadbytek vápníku způsobují zvýšenou dráždivost buněk. Hlavní biologickou funkcí vápníku, ve vazbě na bílkoviny osteokalcin a osteonektin, je stavební funkce. Vápník se podílí na nervové a svalové činnosti. Jako esenciální prvek je nezbytný i pro srážlivost krve. Jako biogenní prvek je vápník jedním ze základních stavebních kamenů buněk všech živých organismů. V těle obratlovců je

převážně součástí kostí a zubů, nachází se ale i ve svalech, krvi a dalších tkáních (WILKINS et WILKINS, 2005).

Vápník je v organismu nenahraditelný a pro správnou funkci organismu nepostradatelný. Je součástí každé buňky. Vápník je neodmyslitelnou součástí procesu zástavy krvácení, hemostázy. Vápník hraje důležitou roli v uvolňování neurotransmiteru z nervových buněk a je nepostradatelnou součástí procesu svalové kontrakce. Nervové a svalové buňky mají společné to, že jsou elektricky inervované a jejich buněčné membrány obsahují iontové kanály propustné pro vápník. (THEOBALD, 2005).

V játrech a ledvinách se syntetizuje vitamin D, který zvyšuje množství vápníku v krvi. Zvyšuje vstřebávání ze střev, snižuje jeho vylučování do moči a uvolňuje jej z kostí. Vitamin K stimuluje v kostech tvorbu proteinu, který jej váže a tím zvyšuje tvorbu kostní hmoty. Vápník je uvolňován z kostí pro biochemické reakce a ukládán zpětně z potravy (SNIJDER *et al.*, 2007).

Nedostatečný příjem, snížená absorpce, nadměrné vylučování močí může snížit hladinu celkového vápníku v těle, s potenciálem rozvoje osteoporózy a další následky chronicky nízkého příjmu. Typickými příznaky nedostatku vápníku jsou křehké a bolestivé kosti a klouby po každé fyzické námaze, kazivost zubů a zvýšená dráždivost svalů, při které dochází ke křečím až tetanii (CHALLOUMAS *et al.*, 2013; SIENKIEWICZ et NOSS, 2003).

2.8.13 Fosfor

Druhým nejvíce zastoupeným minerálním prvkem v těle zvířat je fosfor. Přibližně 80 až 90 % fosforu obsaženého v organismu živočichů je uloženo v kostech a zubech. Zbývajících 10 až 20 % je obsaženo v měkkých tkáních a tělních tekutinách (JELÍNEK *et al.*, 2003).

Z funkčního hlediska je fosfor považován za nejuniverzálnější minerální prvek, protože se účastní všech metabolických reakcí. Zasahuje do metabolismu aminokyselin, bílkovin, sacharidů, tuků, minerálních látek i vitamínů skupiny B a vitamínu K. Jeho značný význam souvisí s procesy fosforylace a přenosu energie ve všech metabolických procesech na celulární i subcelulární úrovni (JELÍNEK *et al.*, 2003).

Resorpce fosforu probíhá intenzivně v žaludku, dvanáctníku, méně pak v dalších částech tenkého a tlustého střeva. Vstřebávání probíhá aktivně i pasivně. Na resorpci

má velký vliv chemická forma fosforu obsaženého v potravě. Nadbytek vápníku, hořčíku, hliníku a železa v krmné dávce snižuje využitelnost fosforu. Vylučování fosforu se uskutečňuje formou anorganických sloučenin ledvinami a trávicím ústrojím (JELÍNEK *et al.*, 2003).

2.8.14 Hořčík

Je dobře známo, že Mg^{2+} je nezbytnou součástí mnoha biologických procesech (ZHANG *et al.*, 2002).

Oproti vápníku a fosforu je hořčík v těle zvířat obsažen v podstatně menším množství, tvoří 0,05 % hmotnosti těla. V krvi je hořčík obsažen především v erytrocytech. Z celkového množství hořčíku obsaženého v organismu je 65 až 70 % uloženo ve skeletu, 1 % hořčíku je obsaženo v extracelulární tekutině, zbytek pak v měkkých tkáních, přičemž relativně vysoká koncentrace hořčíku je ve svalovině, játrech a nervové tkáni (JELÍNEK *et al.*, 2003).

Hořčík se podílí na regulaci kontraktility (stažitelnosti) myokardu a cévní tonus (napětí), dále může regulovat metabolismus glukózy a lipidů. Je nezbytný pro tvorbu kostí, funguje při ní jako synergista vápníku a antagonist fosforu. Oproti srážení krve, kdy má hořčík opačnou funkci než vápník, snižuje srážlivost krve a brání vzniku trombózy. Resorpce hořčíku probíhá hlavně v tenkém střevě, proto je jeho koncentrace závislá na příjmu hořčíku dietou a na úrovni resorpce (COSARO *et al.*, 2014; JELÍNEK *et al.*, 2003).

2.8.15 Zinek

Zinek má důležitou roli v imunitním systému organismu. Je nezbytný pro tvorbu leukocytů. Ovlivňuje fagocytózu a tvorbu protilátek. U přežvýkavců ovlivňuje fermentační procesy v bachoru, je nezbytný pro růst a rozmnožování bachorové mikroflóry, tvorbu mikrobiálního proteinu a těkavých mastných kyselin. Resorpce zinku probíhá v tenkém střevě, a to aktivní formou, je snižená i při nedostatku bílkovin v krmné dávce. Značné množství zinku se vylučuje kolostrem a mlékem. Potřeba zinku u savců činí 40 - 100 mg/kg sušiny krmné dávky. Základní projevy nedostatku zinku spočívají ve zhoršení růstu, nechutenství, ve změnách na kůži, sliznici, kožních útvarech, ve vývoji a funkci pohlavních orgánů a v poruchách reprodukce. U dojníc

dochází ke snížení užitkovosti, k poruchám reprodukce. Mléko těchto krav má zvýšený počet somatických buněk. U býků je narušen vývoj varlat a dochází k poruchám spermatogeneze (JELÍNEK *et al.*, 2003).

Nedostatek zinku vede k poruchám chuti, dermatitidě, průjmům a neuropsychickým poruchám. Může docházet k poruchám reprodukce a sexuality. Při vysokém příjmu se objevují zažívací potíže doprovázené horečkou (SCHMIDOVÁ, 2008).

Světová zdravotnická organizace doporučuje přidávání zinku do rehydratačních roztoků, pro snížení trvání a vážnosti průjmových onemocnění (BHUTTA *et al.*, 1999; FARUQUE *et al.*, 1999; PENNY *et al.*, 1999). Doplnění zinku do mléčných krmných směsí vede ke zvýšení hmotnostních přírůstků, snížení úmrtnosti, snížení užívání antibiotik a ochraně životního prostředí (BHANDARI *et al.*, 2008; BHUTTA *et al.*, 2000; BHUTTA *et al.*, 1999). Zinek má u skotu blahodárné účinky na růst a vývoj plodu (GRAHAM *et al.*, 2010).

2.8.16 Měď

Měď je nezbytný stopový prvek. Je důležité, aby byl přítomen ve všech živých organismech, protože je kofaktorem velkého množství enzymů. V současnosti je nedostatek mědi velmi rozšířen a objevuje se v mnoha podobách. Měď je nezbytná pro mnoho fyziologických funkcí - RNA, DNA, produkce melaninu (vlasy a pigmentace kůže), subcelulární dýchání, pevnost elastických vláken, krevních cév a kůže (ANGELOVA *et al.*, 2011; SHAHABADI *et al.*, 2014).

Měď je po železu (4 - 7 g) a zinku (2 - 4 g) třetím nejčastěji se vyskytujícím esenciálním prvkem v našem těle. S těmito kovy je také úzce metabolicky spjata. V organismu je zastoupena v množství 0,10 – 0,15 g, z toho 10 % v plasmě a krevních elementech a zbylých 90 % ve tkáních (TROJAN *et al.*, 2003).

Koncentrace mědi v organismu však není homogenní a jsou orgány, kde se měď vyskytuje ve větším nebo naopak v menším množství. Orgány s nejvyšším obsahem mědi jsou játra, dále pak mozek, ledviny a srdce. Orgánem s nejnižším obsahem mědi je naopak žaludek. Tyto rozdíly plynou z funkce mědi v organismu (LECH *et al.*, 2007).

V krvi je měď rovnoměrně rozdělena mezi plazmu a erytrocyty. V erytrocytech je vázána na specifickou bílkovinu erytrokuperin a homokuperin. V krevní plazmě je z 80 % měď obsažena v ceruplazminu a zbytek je vázán na albumin. Jisté množství mědi obsahují i leukocyty a trombocyty. Koncentrace mědi v krevní plazmě skotu činí 12 – 16 $\mu\text{mol.l}^{-1}$. Resorpce mědi probíhá v tenkém střevě

aktivním způsobem na základě koncentračního spádu. Pouze při enormně vysoké koncentraci mědi v zažitiněse měď resorbuje i pasivním způsobem. Resorpce mědi činí 10 – 30 % (JELÍNEK *et al.*, 2013).

Nadměrné množství mědi je pro organismus telete toxické, způsobuje subklinickou toxicitu mědi, projevující se gastrointestinálními problémy s následným poškozením jater a ledvin (SHARMA *et al.*, 2014).

3. CÍL DISERTAČNÍ PRÁCE

Cílem práce bylo posouzení možnosti využití probiotických látek Lactovita (účinná látka *Lactobacillus sporogenes*), hydrolyzátu z hnědých mořských řas (účinná látka *Ascophyllum nodosum*) a Homeopatik s protiprůjmovým účinkem na prevenci průjmů telat, ovlivnění hmotnostních přírůstků, zlepšení zdravotního stavu telat, ovlivnění mikrobiální aktivity a posouzení hematologických a biochemických parametrů v krvi telat.

Hypotéza: Lze předpokládat, že vybrané krmné doplňky budou mít pozitivní vliv na mikroflóru zažívacího traktu telat a budou předcházet oslabení organismu následkem napadení patogenů.

4. MATERIÁL A METODIKA

V období březen 2010 až leden 2015 byly provedeny celkem 3 pokusy s krmnými doplňky, kde se vyhodnocoval vliv vybraných krmných doplňků na výskyty průjmových onemocnění telat, hmotnostní přírůstky, mikrobiální osídlení výkalů a vyhodnocení vybraných hematologických a biochemických parametrů v krvi telat. Všechny 3 pokusy proběhly v jediném chovu. Všechny odběry vzorků prováděly poze odborně způsobilé osoby proškolené na § 15, zákona 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání ve znění pozdějších předpisů.

4.1 CHARAKTERISTIKA CHOVU

Zemědělský podnik se nachází 460 m.n.m. a je zde cca 705 ks krav z toho 630 dojnic. Dojivost se pohybuje průměrně kolem 19,5 l/ks. Každý měsíc se zde narodí okolo 40 ks telat a celkové ztráty jsou kolem 11,6 % včetně mrtvě narozených. V ZD se zabývají chovem a rozmnožováním plemene „Holštýnsko-fríského skotu“. Jalovičky jsou zařazeny k obnově vlastního stáda dojnic, býčci jsou odprodáváni do výkrmu. Telata jsou ustájená volně v individuálních boxech s podestýlkou. Každý box je vybaven dvěma kbelíky, které slouží na mlezivo později mléčnou krmnou směs (MKS), vodu a starter podle fáze výživy a stáří telat. Kbelíky jsou opatřeny gumovými cucáky, které jsou ve výšce 40 cm nad zemí.

V chovu jsou pouze telata narozená v tomto středisku. Od matek se odstavují první den po narození. Krmení telat probíhá třikrát denně a dostávají přibližně 1,5 l MKS/ks/krmení. Napájení telat mlezivem je řešeno plastovými kýbly s dudlíky. Mléčná výživa bývá ukončena do druhého měsíce věku, kdy telata přecházejí na výživu rostlinnou. Telata mají po celou dobu ustájení neomezený přístup k pitné vodě a starterovému krmivu (startér + mačkaný oves + šrot). Po porodu telete dojde k osušení, vyčištění dutiny ústní, nosní a desinfekci pupku. Mlezivo se pro tele získává na dojrně, kde dochází k oddojení mleziva a následně se zjistí jeho hustota pomocí kolostometru. Pokud je hustota 1,050 g/cm³ a vyšší, jedná se o kvalitní mlezivo. Pokud jím kráva disponuje, část se oddojí přímo pro tele a druhá část se zamrazí. To se využívá pro telata, která se narodí v noci nebo pro telata od dojnic, které mají sníženou hladinu imunoglobulinů. Do 4. – 5. dne jsou krmena směsným mlezivem. Přibližně 3. – 5. den po narození se provádí odběry krve a následně se zjišťuje hladina

imunoglobulinu. Pokud je hodnota 5,5 g/l a vyšší je to dostatečné množství pro získání pasivní imunity telete. Od 5. dne se přechází na krmení mléčnou krmnou směsí, která se podává pomocí Milk taxu. Tato směs je ohřívána v Milk taxu na 40 °C, následně se nalévá do plastových kbelíků s cucákem a tím dochází k jejímu zchlazení na 37 °C.

V zimním období se telata krmí 3 x denně a to v 5:00, dostávají 2,5 l mléka, v 9:30 - 2 l mléka a v 16:00 - 3 l mléka. V letním období se krmí 2x denně 3,5 l v 7:00 a v 17:00.

Pokus probíhal od března 2010 do června 2013.

4.1.1 Pokus č. 1: Vliv krmných doplňků na výskyt průjmových onemocnění telat a ovlivnění hmotnostních přírůstků živé váhy

Do pokusu bylo zařazeno 124 pokusných telat (62 telat ve skupině Lactovita, 62 telat ve skupině Biopolym) a 62 kontrolních telat z jednoho chovu. Pokus probíhal v konvenčním chovu za nezměněného průběhu provozních podmínek v ZD Staré Hobzí. Telata byla po narození rozdělena na 3 skupiny. První skupinu Lactovita, druhou skupinu Biopolym a třetí skupinu kontrolní. První den po otelení byla telata odebrána od matek a přemístěna do individuálních boxů s podestýlkou, kde zůstala až do odstavu. První den přijala mlezivo *ad libitum* od matky a od 2. do 4. dne dostávala 3x denně mlezivo z kbelíků s cucáky. Od 5. dne dostávala denně 4,5 kg mléčné krmné směsi (hrubý protein 20 %, hrubé oleje 20 %, hrubý popel 8 %, vápník 0,8 %, sodík 0,5 %, fosfor 0,7 %, vitamín A 25 000 iu/kg, vitamín D3 6 000 iu/kg, jodid 0,25 mg, kobalt 0,2 mg, mangan 30 mg, měď 10 mg, selen 0,4 mg, železo 80 mg, zinek 50 mg, antioxidanty 150 mg, kyselina citronová 1000 mg), která byla rozdělena do 3 dávek, dále měla k dispozici krmnou směs typu startér (drcená pšenice 20 %, drcený ječmen 15 %, celá zrna kukuřice 10 %, celá zrna ovesa 19,5 %, extrahovaná řepková moučka 15 %, 48% sojová extrahovaná moučka 15 %, tetavit 5 %, vápník 0,5 %) a *ad libitum* vojtěškového sena. Mlezivo a následně mléčná krmná směs byla telatům podávána v plastových kbelících s cucáky, které byly umístěny u každého boxu 40 cm nad zemí. Telata měla po celou dobu pokusu *ad libitní* přístup k pitné vodě.

Pokusná skupina Biopolym (jejíž účinná složka je *Ascophyllum nodosum*) dostávala orálně k mlezivu a následně do mléčné krmné směsi 5 ml hydrolyzátu z hnědých mořských řas. Pokusná skupina Lactovita (jejíž účinná složka je *Lactobacillus sporogenes*) dostávala orálně 1 tabletu probiotik důkladně rozmíchanou v mlezivu

a později v mléčné krmné směsi. Obě pokusné skupiny tyto krmné doplňky dostávaly 1x denně při druhém krmení. Pokusným skupinám se oba dva přípravky podávaly prvních 14 dní po narození. Kontrolní skupina dostávala nezměněnou krmnou dávku, která se skládala z 1,5 kg mleziva nebo mléčné krmné směsi na jedno krmení (tzn. 4,5 kg/den), *ad libitně* stratérovou směs, vojtěškové seno a vodu. Kontrolní i pokusné skupiny byly sledovány do 28. dne života.

Všechna telata byla zvážena do dvou hodin po narození a další vážení následovalo pravidelně 1x týdně až do 28. dne věku. Přírůstky v gramech se zaznamenávaly do tabulky.

Pro hodnocení průjmových onemocnění byla použita metoda Larson *et al.* (1997). Sledování výkalů a zdravotního stavu bylo hodnoceno dvakrát denně spolu s rektálním měřením teplot v době krmení.

Respirační stav telat byl hodnocen dle příznaků (normální, rýma, těžké dýchání a kašel – vlhký nebo suchý). Četnost kašle nebo možné respirační choroby jako příležitostné, přerušované nebo trvalé. Ošetřovatelé sledovali vzhled srsti a očí (matný, jasný) a příznaky dehydratace (zapadlé oči, nepružná kůže a vysílení).

Při dlouhotrvajících průjmových onemocnění byla telata ze všech skupin léčena pomocí přípravku Argivo SE (Deltavit, Francie) v dávce 40 g/den.

Data byla analyzována za použití obecného lineárního modelu ANOVA (čtyřfaktorová) STATISTIKA 10 (analytický software, Tallahassee, FL, USA). Byly hodnoceny faktory léčebné skupiny (1 - *Ascophyllum nodosum*, N = 62, 2 - *Lactobacillus sporogenes*, N = 62, a 3 - kontrola, n = 62); pohlaví (samčí, N = 87, samičí, N = 99), sezóna narození (1 - jaro, N = 35; 2 - léto, N = 61; 3 - podzim, N = 53, a 4 - zima, N = 37), a pořadí laktace matky (1 - první laktace, N = 58, 2 - druhá a vyšší laktace, N = 128). Hodnoty jsou vyjádřeny jako průměr ± SD a rozdíly byly uvážovány při hladnině $P < 0,05$.

4.1.2 Pokus č. 2: Vliv krmných doplňků na vybrané hematologické a biochemické parametry v krvi telat

Do pokusu bylo zařazeno 30 pokusných a 10 kontrolních telat, která byla rozdělena do 3 skupin – 1. Lactovita (probiotikum s účinnou látkou *Lactobacillus sporogenes*), 2. Biopolym (prebiotikum s účinnou látkou *Ascophyllum nodosum*) 3. Homeopatika a 4. kontrolní. Všechna telata měla stejné podmínky ustájení. Ve skupině Lactovita se

telatům podávala orálně 1 tableta, která byla rozpuštěná v mlezivu, později v mléčné krmné směsi. Biopolym byl podáván orálně k mlezivu a později k mléčné krmné směsi v množství 5 ml. Homeopatika PVB verminózní stavy se podávala v množství 5 ml z předem namíchaného roztoku orálně k mlezivu. Všechny tyto skupiny dostávaly krmné doplňky od 2. dne po narození po dobu 14ti dní 1x denně. Kontrolní skupina dostávala nezměněnou krmnou dávku, která byla složena z 1,5 kg mleziva nebo mléčné krmné směsi na jedno krmení (tzn. 4,5 kg/den), *ad libitně* stratérovou směs, vojtěškové seno a vodu. Kontrolní i pokusné skupiny byly sledovány do 28. dne života. První odběry krve se prováděly od 5. do 7. dne věku a druhé odběry byly provedeny o 3 týdny později. Všechna telata měla stejné podmínky ustájení. Pokus probíhal od srpna 2013 do listopadu 2013.

4.1.2.1 Odběry vzorků

Tele se nejprve zafixovalo a poté se mu na krk přiložilo škrtidlo. Proškolený pracovník následně odebral vzorek krve z krční žíly (*vena jugularis*) pomocí injekční jehly do připravené nádoby NTS, ve které byl již heparin zabraňující srážení krve. Na NTS nádobě bylo vždy napsáno číslo, ke kterému jsme následně přiřadili číslo z ušní známky telete, ze kterého vzorek pocházel. První odběr krve se prováděl od 5. do 7. dne věku, druhý ve 3 týdnech věku. Všechny odebrané vzorky byly odevzdány do laboratoře na katedře Zootechnických věd ZF JU v Českých Budějovicích a zde byly i následně zpracovány a vyhodnoceny výsledky rozborů. Tyto výsledky byly zapsány do laboratorního deníku a následně převedeny do digitální formy - přepsání do přehledných tabulek pomocí softwaru Microsoft Office Excel 2003. V tabulkách bylo uvedeno číslo vzorku, číslo ušní známky telete, datum odběru vzorku, datum narození telete a data rozborů vybraných krevních parametrů.

4.1.3 Pokus č. 3: Vliv krmných doplňků na četnost výskytu průjmových onemocnění u telat v prvních fázích období mléčné výživy a ovlivnění mikrobiální aktivity

Do pokusu bylo zařazeno 30 pokusných a 10 kontrolních telat, která byla rozdělena do 4 skupin – 1. Lactovita (probiotikum s účinnou látkou *Lactobacillus sporogenes*),

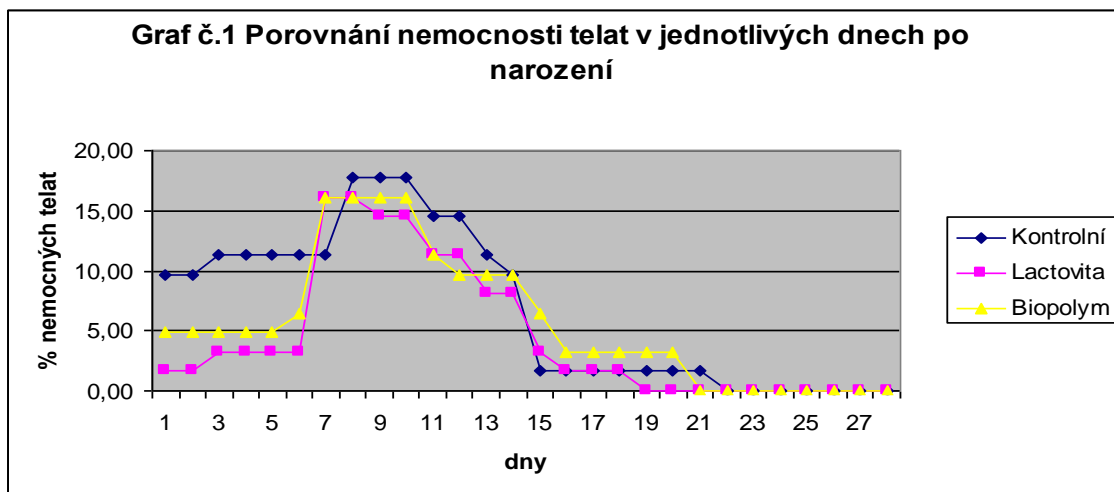
2. Biopolym (prebiotikum s účinnou látkou *Ascophyllum nodosum*) 3. Homeopatika a 4. kontrolní. Všechna telata měla stejné podmínky ustájení. Ve skupině Lactovita se telatům podávala orálně 1 tableta, která byla rozpuštěná v mlezivu, později v mléčné krmné směsi. Biopolym byl podáván orálně k mlezivu a později k mléčné krmné směsi v množství 5 ml. Homeopatika PVB verminózní stavy se podávala v množství 5 ml z předem namíchaného roztoku orálně k mlezivu. Všechny tyto skupiny dostávaly krmné doplňky od 2. dne po narození po dobu 14ti dní 1x denně. Kontrolní skupina dostávala nezměněnou krmnou dávku, která byla složena z 1,5 kg mleziva nebo mléčné krmné směsi na jedno krmení (tzn. 4,5 kg/den), *ad libitně* stratérovou směs, vojtěškové seno a vodu. 1. a 4. týden po narození byl od každého telete odebrán vzorek výkalů na mikrobiální rozbor. Výkaly byly odebírány z rekta telat předem připravenými vysterilizovanými vatovými tampóny v hloubce rekta cca 5 cm a byly umístěné v uzavřené vysterilizované tubě, do které se ihned po stěru uzavřely, aby se zabránilo kontaminaci z prostředí. Telata byla pravidelně vážena při narození a v každém následujícím týdnu života po dobu 4 týdnů a jejich hmotnostní přírůstky živé váhy byly zaznamenávány. Výskyty průjmových onemocnění byly u každého telete zaznamenány ošetřovateli na oznamovací tabulky. Zaznamenané údaje byly zpracovány do tabulek a grafů a statisticky vyhodnoceny. Pokus probíhal od září 2014 do ledna 2015.

5. VÝSLEDKY A DISKUSE

5.1 Pokus č. 1: Vliv krmných doplňků na výskyt průjmových onemocnění telat a ovlivnění hmotnostních přírůstků živé váhy

Průjem u novorozených telat je vážný problém, který je častou příčinou ekonomických ztrát v důsledku úmrtnosti, nákladů na léčbu a špatným přírůstkům. Průjem u telat je komplexní nebo multifaktoriální onemocnění, do něhož řadíme vliv prostředí, výživu a tlak infekčních činitelů (SCOTT *et al.*, 2004). Průjmové infekce mohou být způsobeny prvoky, bakteriemi nebo viry (STIPP *et al.*, 2009).

Graf 1: Porovnání nemocnosti telat v jednotlivých dnech po narození



Období výskytu průjmů bylo v době 1. – 22. den po narození, přičemž v pokusné skupině Lactovita dosáhl výskyt průjmů vrcholu 7. – 8. den po narození, v pokusné skupině Biopolym dosáhl výskyt průjmů 7. – 10. den po narození a v kontrolní skupině dosáhl výskyt průjmů vrcholu 8. – 10. den po narození. Můžeme také konstatovat, že došlo ke zkrácení časového úseku výskytu průjmového onemocnění u telat v pokusných skupinách. U skupiny Lactovita se přestaly vyskytovat průjmová onemocnění 19. den po narození a u skupiny Biopolym se přestaly vyskytovat průjmová onemocnění 21. den po narození. U telat kontrolní skupiny byla doba výskytu průjmových onemocnění sledována až do 22. dne po narození. Zvýšený výskyt průjmového onemocnění v prvních dnech života u skupiny kontrolní je dán pouze

náhodným výběrem telat. Výsledek statistického zpracování $P < 0,05$ prokazuje, že užívání látek Lactovita a Biopolym je účinné. Nejnižší výskyt průjmů byl u pokusné skupiny s probiotiky a s tímto zjištěním souhlasí také ADAMS *et al.* (2008) a TIMMERMAN *et al.* (2005), kteří ve svém pokusu zjistili, že při podávání probiotik do MKS došlo ke snížení četnosti průjmových onemocnění. Výsledky se dále shodují s výsledky pozorování LEE *et al.* (2000), ale jsou odlišné od závěrů autorů URBANA (1997) a HLÁSNÉHO (1996). KROUPOVÁ *et al.* (2005) ve své studii poukazuje na to, jak je důležité dodržovat zoohygienické podmínky, vyvarovat se chyb při krmení telat a používat vhodný systém řízení chovu, ve snaze zabránit nejen průjmovým, ale i dalším onemocněním. Význam dodržování výše uvedených zásad je rovněž zdůrazněn u dalších autorů NOVÁK *et al.* KUBÍČEK (1994) a DOLEŽAL *et al.* (1996).

Tabulka 1: Vliv pohlaví na růst a nemocnost telat

Proměnné	N	Pohlaví				P
		samčí	samičí	min	max	
		$\bar{x} \pm SD$	$\bar{x} \pm SD$			
živá hmotnost při naskladnění	186	43.00±5.05	40.24±4.67	27.00	53.00	0.0002***
živá hmotnost při vyskladnění	186	53.13±6.22	50.50±4.94	34.00	68.00	0.0016**
hmotnostní přírůstek od naskladnění po vyskladnění	186	10.13±3.56	10.26±2.85	3.00	24.00	0.7724
průměrný denní přírůstek	186	0.34±0.12	0.34±0.09	0.10	0.80	0.7651
počet průjmů 1. týden	186	0.25±0.44	0.18±0.39	0.00	1.00	0.2416
počet průjmů 2. týden	186	0.25±0.44	0.15±0.36	0.00	1.00	0.0849
počet průjmů 3. týden	186	0.01±1.10	0.05±0.22	0.00	1.00	0.1344
počet průjmů 4. týden	186	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00	0.00	M
Doba trvání průjmu	186	1.99±3.45	1.63±3.35	0.00	16.00	0.4686
počet průjmů	186	0.28±0.45	0.21±0.41	0.00	1.00	0.3137

*P<0.05; **P<0.01; ***P<0.001; SD = Směrodatná odchylka

U vlivu pohlaví byly prokázány statisticky významné rozdíly v intenzitě růstu telat. Býčci byli těžší po narození a také 28. den života než jalovičky ($43,00 \pm 5,05$ kg vs $40,24 \pm 4,67$ kg, $p < 0,001$; $53,13 \pm 6,22$ kg vs $50,50 \pm 4,94$ kg, $p < 0,01$). Telata narozená v letním období měla nejnižší průměrné denní přírůstky od prvního dne po narození do ukončení experimentu ($0,30 \pm 0,08$ kg proti $0,36 \pm 0,13$ kg, $0,36 \pm 0,11$ kg, a $0,36 \pm 0,11$ kg; $P < 0,05$).

Živá hmotnost při naskladnění byla vyšší u býčků než u jaloviček, jak znázorňuje hodnota $P=0,0002$, ale statistická rozdílnost u hmotnostních přírůstků mezi pohlavími od naskladnění po vyskladnění se neprokázala $P=0,7724$. Posouzení vlivu preventivního působení vybraných podpůrných prostředků na četnost výskytu průjmů u telat v prvních fázích období po odstavu na mléčnou výživu nebylo mezi pohlavími statisticky prokázáno. KERTZ *et al.* (1997) uvádí ve své studii rozdílné hmotnostní přírůstky u býčků o 8,5 % vyšší než u jaloviček a podobné výsledky uvádí také DHAKAL *et al.* (2013).

Tabulka 2: Vliv podávaných doplňků na růst a nemocnost telat

Proměnné	N	Léčba			P	Významnost
		Biopolym	Lactovit	kontrola		
		$\bar{x} \pm SD$	$\bar{x} \pm SD$	$\bar{x} \pm SD$		
živá hmotnost při naskladnění	186	41.49±5.11	42.11±5.28	40.99± 4.70	0.4642	
živá hmotnost při vyskladnění	186	51.27±4.71	53.77±6.18	50.15±5.61	0.0012**	2:3**, 1:2*
hmotnostní přírůstek od naskladnění po vyskladnění	186	9.78±3.25	11.66±2.72	9.15 ±3.08	0.0000	2:3**, 1:2*
průměrný denní přírůstek	186	0.33±0.10	0.39±0.09	0.30± 0.10	0.0000	2:3**, 1:2*
počet průjmů 1. týden	186	0.19±0.40	0.15±0.36	0.31 ±0.46	0.0813	
počet průjmů 2. týden	186	0.19±0.40	0.16±0.37	0.24 ±0.43	0.5311	
počet průjmů 3. týden	186	0.05±0.22	0.03±0.18	0.02 ±0.13	0.6006	
počet průjmů 4. týden	186	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00 ±0.00	M	
doba trvání průjmu	186	1.71±3.46	1.27±3.04	2.40 ±3.61	0.1743	
počet průjmů	186	0.23±0.42	0.16±0.37	0.34 ±0.48	0.0657	

* $P < 0.05$; ** $P < 0.01$; SD = Směrodatná odchylka

Telata ze skupiny probiotika dosáhla nejvyšší živé tělesné hmotnosti 28. den po narození. Rozdíly byly významné ve srovnání se skupinou Biopolym i se skupinou kontrolní (53,77 ± 6,18 kg proti 51,27 ± 4,71 kg, $p < 0,05$; 53,77 ± 6,18 kg vs 50,15 ± 5,61 kg, $P < 0,01$). Průměrné denní přírůstky hmotnosti byly nejvyšší u skupiny probiotika (0,39 ± 0,09 kg vs 0,33 ± 0,10 kg, $P < 0,05$; 0,39 ± 0,09 kg vs 0,30 ± 0,10 kg, $P < 0,01$). Snížení výskytu průjmových onemocnění nebylo

statisticky prokázáno u žádné pokusné skupiny. Žádné z telat v průběhu pokusu nezemřelo a při výskytu průjmového onemocnění byla konzistence v prvním týdnu tekutá a žlutá (později zelená), ale v průběhu dalších dní se vše vrátilo do normálu. Pozitivní vliv užívání probiotických látek na hmotnostní přírůstky telat uvádějí ve své práci také (FRIZZO *et al.*, 2010; FULLER, 1989; SCHNEIDER *et al.*, 2004; TIMMERMAN *et al.*, 2005). Nízký nebo žádný vliv na zvýšení přírůstků u zvířat léčených prebiotiky může být ovlivněn tím, že je k dispozici dostatek prebiotických látek v běžném krmivu, jako je oves, ječmen a pšenice, a prebiotická dostupnost není limitujícím faktorem (GAGGIA *et al.*, 2010). Pozitivní účinky probiotik a prebiotik na hmotnostní přírůstky telat uvádí ve své studii také ZÁBRANSKÝ *et al.* (2012).

Tabulka 3: Vliv sezóny narození na růst a nemocnost telat

Proměnné	sezóna narození				P	Význa mnost
	1	2	3	4		
	$\bar{x} \pm SD$	$\bar{x} \pm SD$	$\bar{x} \pm SD$	$\bar{x} \pm SD$		
živá hmotnost při naskladnění	41.91±5.22	41.50±4.99	40.99± 5.01	42.00±5.07	0,7706	
živá hmotnost při vyskladnění	52.86±6.58	50.39±5.16	51.83±4.90	52.74±6.52	0,1147	
hmotnostní přírůstek od naskladnění po vyskladnění	10.94±3.75	8.89±2.33	10.84±3.20	10.74±3.29	0.0012**	2:3**, 1:2*, 2:4*
průměrný denní přírůstek	0.36±0.13	0.30±0.08	0.36±0.11	0.36±0.11	0.0012**	2:3**, 1:2*, 2:4*
počet průjmů 1. týden	0.11±0.32	0.25±0.43	0.23±0.42	0.24±0.44	0,4518	
počet průjmů 2. týden	0.17±0.38	0.20±0.40	0.19±0.40	0.24±0.44	0,8855	
počet průjmů 3. týden	0.09±0.28	0.03±0.18	0.02±0.14	0.00±0.00	0,194	
počet průjmů 4. týden	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	M	
doba trvání průjmu	1.40±3.24	1.77±3.30	2.00± 3.74	1.92±3.24	0,8701	
počet průjmů	0.17±0.38	0.26±0.44	0.25±0.43	0.27±0.45	0,7453	

*P<0.05; **P<0.01; ***P<0.001; SD = Směrodatná odchylka; 1 = 1-3 měsíc; 2 = 4-6 měsíc; 3 = 7-9 měsíc; 4 = 10-12 měsíc

U vlivu sezóny narození byly prokázány statisticky významné rozdíly v intenzitě růstu telat. Telata narozená v letním období měla nejnižší průměrná denní přírůstky ($0,30 \pm 0,08$ kg proti $0,36 \pm 0,13$ kg, $0,36 \pm 0,11$ kg, a $0,36 \pm 0,11$ kg; $P < 0,05$). SZABÓ *et al.* (2006) uvádí, že telata narozená v létě dosáhla vyšších přírůstků, než telata narozená v zimních měsících. Tento výsledek se odchyľuje od zprávy BÖLCSKEYHO (1987), který zjistil, že hmotnostní přírůstek telat narozených v srpnu a září byl nižší než u telat narozených v období od února do dubna. KOVÁCS *et al.* (1994) uvádí, že nejvyšší hmotnostní přírůstky měla telata narozená na podzim. Výsledky se shodují s autory MADER *et al.* (2004) a BROUČEK *et al.* (2009), kteří shodně uvádějí, že vysoká teplota způsobuje telatům stres a ten následkem tohoto stresu se snižují hmotnostní přírůstky živé váhy. FRELICH *et al.* (2008) ve své studii uvádí, že vyšší produkce mléka byla od dojnic otelených na podzim, než od dojnic otelených v letních měsících. Přírůstky telat mohou být také ovlivněny sníženým množstvím a kvalitou mléka u dojnic v první fázi laktace při vysokých teplotách v letních měsících, jak uvádí studie NOVÁKA *et al.* (2009).

Tabulka 4: Vliv počtu laktací matky na růst a nemocnost telat

Proměnné	N	Počet laktací				P
		1	2	min	max	
		$\bar{x} \pm SD$	$x \pm SD$			
živá hmotnost při naskladnění	186	40.10±4.80	42.18±5.01	27.00	53.50	0.0084**
živá hmotnost při vyskladnění	186	49.99±5.64	52.52±5.59	34.00	68.00	0.0049**
hmotnostní přírůstek od naskladnění po vyskladnění	186	9.90±2.98	10.34±3.28	3.00	24.00	0.3858
průměrný denní přírůstek	186	0.33±0.10	0.34±0.11	0.10	0.80	0.3686
počet průjmů 1. týden	186	0.24±0.43	0.20±0.40	0.00	1.00	0.5589
počet průjmů 2. týden	186	0.17±0.38	0.21±0.40	0.00	1.00	0.5446
počet průjmů 3. týden	186	0.02±0.13	0.04±0.19	0.00	1.00	0.438
počet průjmů 4. týden	186	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00	0.00	M
doba trvání průjmu	186	1.78±3.31	1.80±3.44	0.00	16.00	0.9573
počet průjmů	186	0.24±0.43	0.24±0.43	0.00	1.00	0.9906

*P<0.05; **P<0.01; ***P<0.001; SD = Směrodatná odchylka 1 = od prvotelky, 2 = od krávy na druhé a vyšší laktaci

Telata narozená od prvotetek měla nejenom významně nižší živou tělesnou hmotnost při narození, ale i při posledním vážení v 28. dni po narození v porovnání s telaty od krav na druhé a vyšší laktaci ($40,10 \pm 4,80$ kg vs $42,18 \pm 5,01$ kg, $P < 0,01$; $49,99 \pm 5,64$ kg vs $52,52 \pm 5,59$ kg, $P < 0,01$).

DHAKAL *et al.*, (2013) a KERTZ *et al.*, (1997) ve svých studiích shodně uvádějí vyšší přírůstky u telat narozených od matek na druhé a další laktaci. Významnou roli na přírůstky a produkci mléka ovlivňuje také otcovská linie plemeníků (KOŠVANEK *et al.*, 1998).

5.2 Pokus č. 2 Vliv krmných doplňků na vybrané hematologické a biochemické parametry v krvi telat

Tabulka 5: Tabulka referenčních hodnot dle BOUDA et JAGOŠ (1983), REECEHO (1998) a KNOWLESE *et al.* (2000)

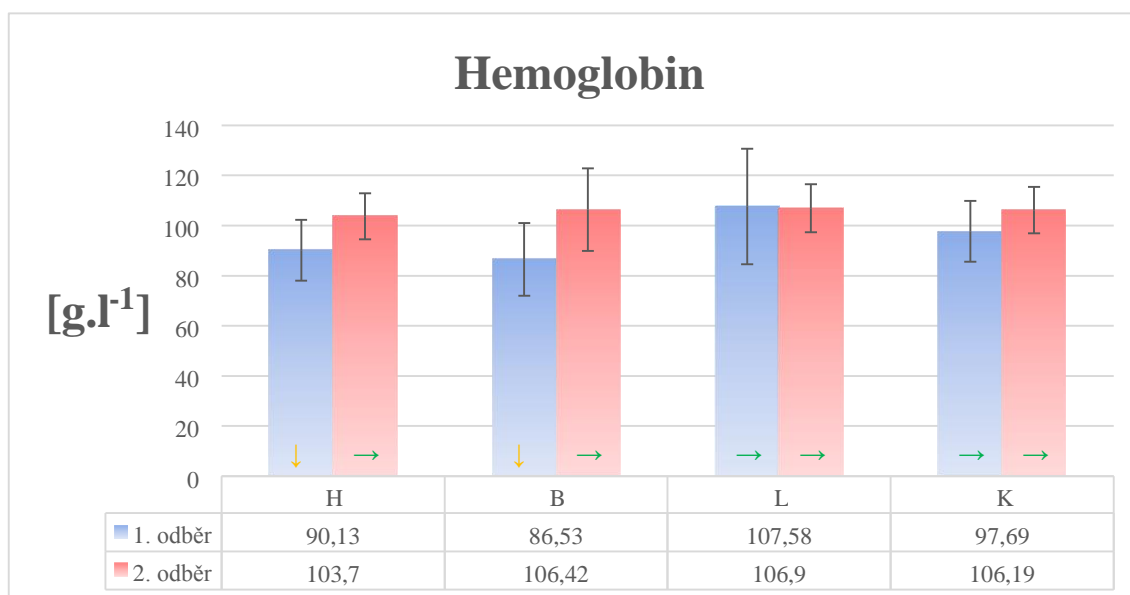
	Jednotky	1. týden	4. týden
Hemoglobin	[g.l-1]	94,6-130,8	91-127,4
Hematokrit	[l.l-1]	0,27-0,37	0,26-0,38
Erytrocyty	[T.l-1]	5,61-7,75	6,3-6,48
Leukocyty	[G.l-1]	5,3-12,7	6-11,6
Glykemie	[mmol.l-1]	3,9-6,1	3,7-6,3
Močovina	[mmol.l-1]	5,2-8,8	5,8-8,6
Alkalická fosfatáza	[μ kat.l-1]	1,7-3,9	1,5-3,1
Gama-glutamyl transferáza	[μ kat.l-1]	0,67-8,29	0,45-2,05
Celková bílkovina	[g.l-1]	51,9-67,3	49,6-60
Cholesterol	[mmol.l-1]	2,6-4,6	2,6-4,6
Zinek	[μ mol.l-1]	5,97-15,86	23,72-52,33
Měď	[μ mol.l-1]	5,97-15,86	15,54-20,72
Fosfor	[mmol.l-1]	2,39-2,79	2,48-3,08
Vápník	[mmol.l-1]	2,48-3	2,51-3,01
Hořčík	[mmol.l-1]	0,72-0,94	0,76-0,94

Tabulka 6: Průměrné hodnoty v krvi telat 1. a 2. odběr

	Jednotky	1. odběr sk. H	1. odběr sk. B	1. odběr sk. L	1. odběr sk. K	2. odběr sk. H	2. odběr sk. B	2. odběr sk. L	2. odběr sk. K
Hemoglobin	g.l ⁻¹	↓90,13	↓86,53	107,58	97,69	103,7	106,42	106,9	106,19
Hematokrit	%	↓0,24	↓0,22	↓0,25	↓0,24	↓0,25	↓0,23	0,27	↓0,25
Erythrocyty	T.l ⁻¹	↓4,81	↓4,40	↓5,21	↓5,01	↓5,44	↓5,17	↓5,65	↓5,48
Leukocyty	L.l ⁻¹	6,34	6,66	8,29	6,09	7,54	8,35	9,18	8,14
Glykémie	mmol.l ⁻¹	↓7,02	↓6,57	↓7,22	↓7,38	↑6,38	↑6,41	↑6,53	↑6,54
Močovina	mmol.l ⁻¹	↓3,43	↓4,31	↓3,72	↓3,96	↓3,12	↓3,27	↓2,92	↓2,97
Alkalická fosfatáza	μkat.l ⁻¹	↑5,51	↑6,78	↑5,31	↑5,69	↑4,17	↑4,69	↑4,17	↑4,10
GMT	μkat.l.1 ⁻¹	↓15,5	↓15,96	7,9	↓13,67	0,96	↓2,43	0,53	0,74
Celková bílkovina	g.l ⁻¹	66,41	64,04	62,24	64,38	↑61,02	↑66,06	↑62,08	↑64,17
Cholesterol	mmol.l ⁻¹	↓1,86	↓1,92	↓2,16	↓2,15	↓2,22	2,97	↓2,24	↓2,43
Zinek	mg.l ⁻¹	↑27,45	↑22,78	↑29,02	↑27,08	25,37	24,50	23,75	23,9
Měď	mg.l ⁻¹	14,04	13,93	13,72	13,55	↓15,37	↓14,98	17,08	15,95
Fosfor	mmol.l ⁻¹	↑3,24	↑3,00	↑3,20	↑3,20	↑3,23	↑3,33	↑3,49	↑3,39
Vápník	mmol.l ⁻¹	↑3,14	↑3,16	↑3,10	↑3,14	2,87	2,94	2,8	2,91
Hořčík	mmol.l ⁻¹	0,82	0,80	0,80	0,85	0,82	0,86	0,85	0,89

H – skupina Homeopatika, B – skupina Biopolym, L – skupina Lactovita, K – kontrola

Graf 2: Průměrné hodnoty hemoglobinu telat 1. a 2. odběru



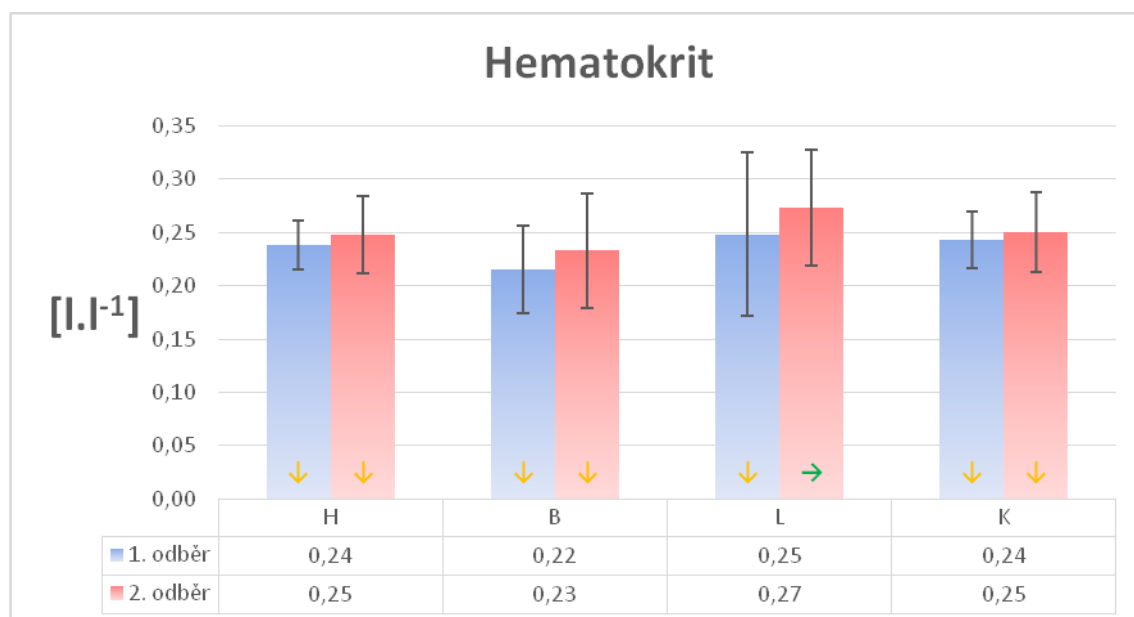
H – Homeopatika; B – Biopolym; L – Lactovita; K – kontrola; → normální hodnota; ↓ snižená hodnota

U prvního odběru ve skupině Lactovita a Biopolym byla hodnota hemoglobinu nízká. U ostatních byly naměřeny normální hodnoty.

Dle BALABÁNOVÉ *et al.* (2009) mohou nízké hodnoty být způsobeny anémií, hydremií nebo hemoglobinurií. ZANKER *et al.* (2001) uvádí, že nízké hodnoty hemoglobinu společně s nízkými hodnotami hematokritu a stabilními hodnotami erytrocytů mohou znamenat onemocnění hypochromní anémií, která vzniká při nízkém obsahu železa v krvi. Nízký obsah železa může být způsoben nedostatečným příjmem potravy nebo slabým zastoupením v krmné dávce s čím souhlasí i MOHRI *et al.* (2007). Dle SHARMA *et al.* (2000) mohou být snížené hodnoty hemoglobinu i hematokritu způsobené infekčním onemocněním skotu. Dle studie LAVRIJSENA *et VERWILGHENA* (1984) může být hladina hemoglobinu ovlivněna hladinou progesteronu, která inhibuje syntézu hemoglobinu.

Statistickým zpracováním nebyl zjištěn průkazný rozdíl mezi skupinami Homeopatika, Biopolym, Lactovita a kontrola $P > 0,05$. Při uvažování rozdílu mezi 1. a 2. odběrem jednotlivých skupin, byl vypočten průkazný rozdíl pouze u skupin Homeopatika $P < 0,05$ a Biopolym $P < 0,005$.

Graf 3: Průměrné hodnoty hematokritu telat 1. a 2. odběru



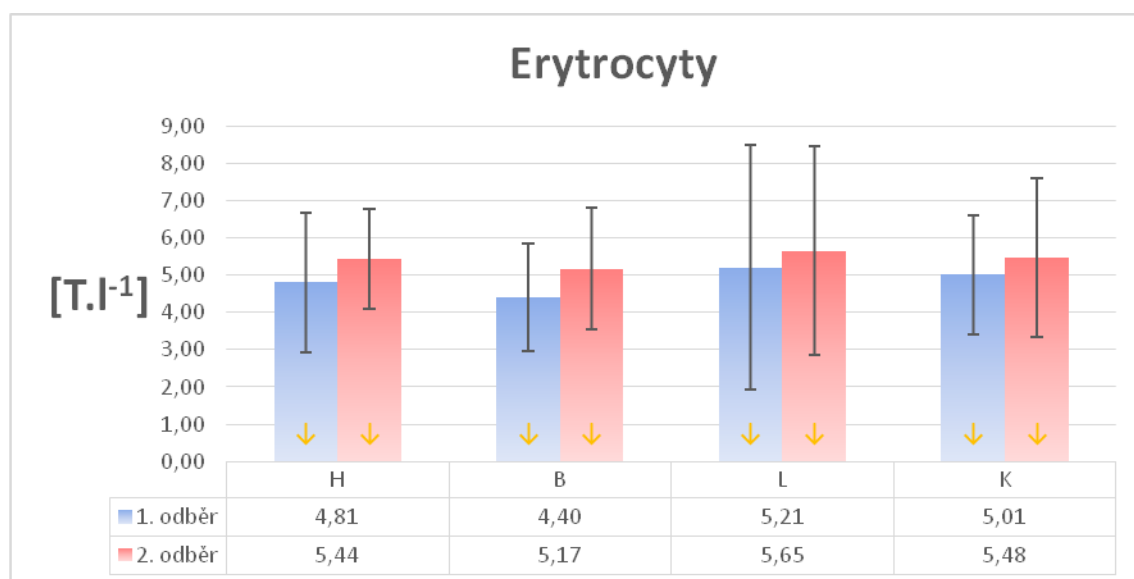
H – Homeopatika; B – Biopolym; L – Lactovita; K – kontrola; → normální hodnota; ↓ snižená hodnota

Hematokritová hodnota byla v normě pouze ve 2. odběru skupiny Lactovita. Ostatní odběry byly pod hranicí referenčních hodnot. Dle HEIDARPOURA *et al.* (2008) se nižší hodnoty hematokritu u telat do věku 28 dnů vyskytují z důvodu nedostatku železa v krvi.

TADICH *et al.* (2005) ve své práci uvádí, že zvířata podléhající vysokému stresu mají zvýšené hodnoty hematokritu z důvodu růstu katecholaminů a slezinové frekvence. TADICHA *et al.* (2005) také naměřil nižší hodnoty hematokritu v zimním období. DELUYKER *et al.* (2004) zjistil ve svém pokusu, že při napadení organismu druhem *E. coli* dochází k mírnému poklesu hematokritu. Hematokrit se poté vrací na své původní hladiny. Z našich výsledků je zřejmé, že většina hodnot z 2. odběrů má zvyšující se tendenci oproti 1. odběru. Ke zjištění došel i MOHRI *et al.* (2010), který dále uvádí, že k poklesu může dojít při nízkém příjmu železa. Také MOOSAVIAN *et al.* (2010) sledoval postupné snižování koncentrací železa u narozených telat. Postupným snižováním došlo i ke snížení hodnot hematokritu (i hemoglobinu) během prvních týdnů života.

Statistickým zpracováním nebyl zjištěn průkazný rozdíl mezi skupinami Homeopatika, Biopolym, Lactovita a kontrola $P > 0,05$.

Graf 4: Průměrné hodnoty erytrocytů telat 1. a 2. odběru

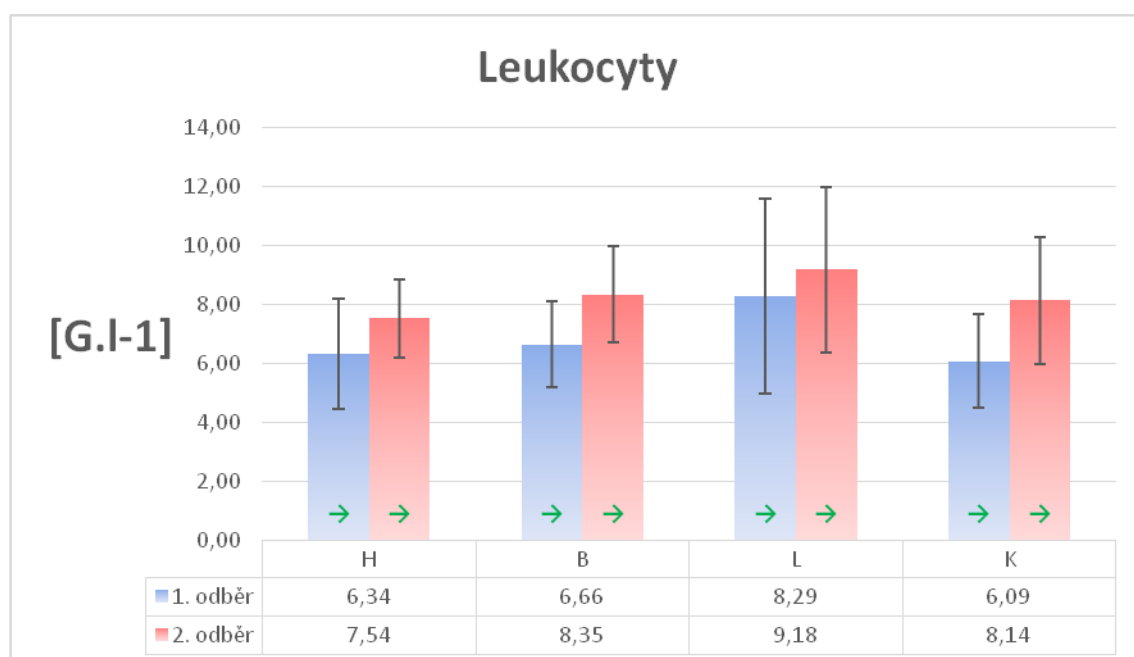


H – Homeopatika; B – Biopolym; L – Lactovita; K – kontrola; ↓ snížená hodnota

Erytrocyty byly u všech skupin nízké. Dle VRZGULY *et al.* (1990) může způsobit snížení počtu erytrocytů anémie, hemoglobinémie, deficit Fe, Cu, Co a bílkovin v krmné dávce. HRKOVIČE *et al.* (2014) uvádí, že počet červených krvinek a koncentrace hemoglobinu u telat se udržuje v rozmezí fyziologických hodnot pouze tehdy, pokud je v potravě dostatečné množství železa. Dle ZANKERA *et al.* (2001) stabilní hodnoty erytrocytů společně se sníženými hodnotami hemoglobinu a hematokritu může mít za následek nízký obsah železa v krvi. Podle SRIKUMARANA *et al.* (2007) mohou být nízké hodnoty erytrocytů způsobené vlivem virů, které často způsobují anémii. TALPUR *et al.* (2013) a BHATT *et al.* (2011) zmiňují, že hematologické změny spojené s erytrocyty způsobují patogenní bakterie. Dle DE *et al.* (2012) jsou nízké hodnoty erytrocytů u telat tohoto věku typické.

Statistickým zpracováním nebyl zjištěn průkazný rozdíl mezi skupinami Homeopatika, Biopolym, Lactovita a kontrola $P > 0,05$. Při uvažování rozdílu mezi 1. a 2. odběrem jednotlivých skupin, byl vypočten průkazný rozdíl pouze u skupin Homeopatika $P < 0,05$ a kontrola $P < 0,05$.

Graf 5: Průměrné hodnoty leukocytů telat 1. a 2. odběru



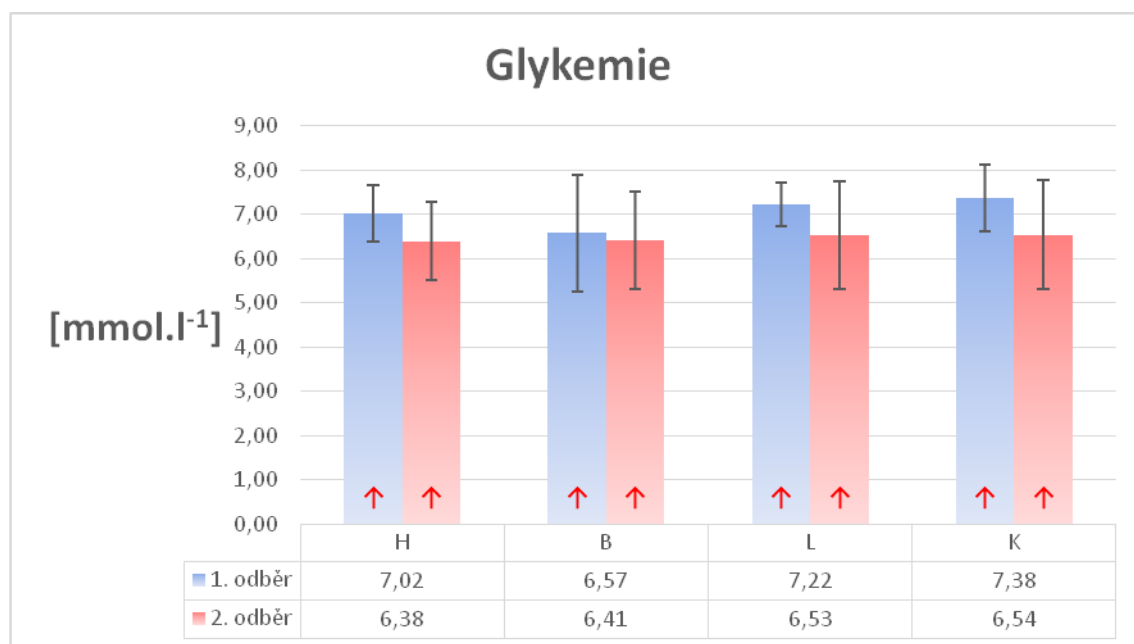
H – Homeopatika; B – Biopolym; L – Lactovita; K – kontrola; → normální hodnota

Hodnota leukocytů byla u všech měření v normálních hodnotách, které uvádí BOUDA et JAGOŠ (1983) a LUMSDEN *et al.* (1980). Na hodnotu leukocytů v tomto pokusu podávané přípravky neměly žádný vliv.

REBER *et al.* (2008) a KAMPEN *et al.* (2006) došli ve své práci k závěru, že hodnoty leukocytů se mírně zvyšují s přibývajícím věkem. Ze získaných hodnot dochází u skupiny Lactovita (2 telata) a kontrolní (1 tele) k rapidnímu navýšení. Tato situace může být způsobená vzniklým stresem, jak uvádí i MILLS *et al.* (2003). Zvýšené hodnoty dle KAMPENA *et al.* (2006) mohou být způsobeny též infekčním nebo virovým onemocněním. BURDICK *et al.* (2010) a CURLEY *et al.* (2008) potvrzují, že zvýšené hodnoty mohou být způsobeny výskytem *E. coli* v organismu.

Statistickým zpracováním nebyl zjištěn průkazný rozdíl mezi skupinami Homeopatika, Biopolym, Lactovita a kontrola $P > 0,05$. Při uvažování rozdílu mezi 1. a 2. odběrem jednotlivých skupin, byl vypočten průkazný rozdíl pouze u skupin Homeopatika $P < 0,05$ a kontrola $P < 0,05$.

Graf 6: Průměrné hodnoty glykemie telat 1. a 2. odběru



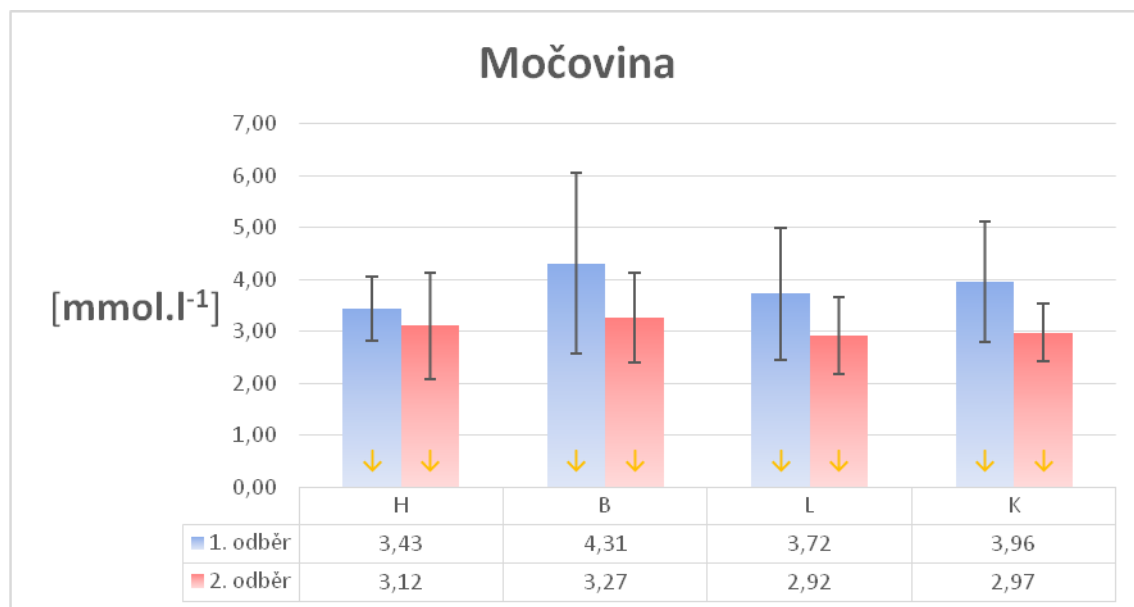
H – Homeopatika; B – Biopolym; L – Lactovita; K – kontrola; ↑ zvýšená hodnota

Glykémie nebo-li množství cukru (glukózy) v krvi byla zvýšená u všech odběrů. Zvýšení pravděpodobně nastalo dle VRZGULY *et al.* (1990) a RACKA *et al.* (2006) vlivem stresových situací. Dle SLANINY et SOKOLA (1991) je obsah glukózy při narození nízký, po přijetí mleziva stoupá s kulminací 14. – 21. den, potom se postupně s rozvojem předžaludku stabilizuje ve 2 až 3 měsících věku. Dle RAUPRICHA *et al.* (2000) hladina glukózy v krvi stoupá s včasným příjmem mleziva, které má vliv na metabolismus glukózy. BUNTING *et al.* (2000) uvádí, že hodnoty glykemie postupně klesnou a stabilizují se s přibývajícím věkem. SCHEUER *et al.* (2006) ve svém pokusu také naměřil zvýšené hodnoty glukózy u telat v poporodním věku. KALHAN et PARIMI (2000) uvádí, že telata po narození tvoří vysoké množství glukózy, aby zajistili dostatečné množství pro svůj metabolismus. DRACKLEY *et al.* (2001) uvádí, že endogenní produkce glukózy je nezbytná pro novorozené tele, jelikož glukóza vstřebávána ve střevním traktu z potravy je v minimálním množství, proto musí být vytvářena převážně v játrech a částečně i v ledvinách. S tímto faktem souhlasí i WAGNER *et al.* (2011) který uvádí, že tele přijímá glukózu z laktózy, která vzniká štěpením kolostra nebo mléčné krmné směsi. HAMMON *et al.* (2012) ve své práci uvádí, že zvýšená koncentrace glukózy v krvi je potřebná pro udržení homeostázy glukózy. Metabolismus glukoneogeneze reguluje glukagon a inzulin a jejich hladina je závislá na ontogenetickém vývoji, příjmem kolostra a krmiva.

Statistickým zpracováním nebyl zjištěn průkazný rozdíl mezi skupinami Homeopatika, Biopolym, Lactovita a kontrola $P > 0,05$. Při uvažování rozdílu mezi

1. a 2. odběrem jednotlivých skupin, byl vypočten průkazný rozdíl pouze u skupin Homeopatika $P < 0,05$ a kontrola $P < 0,05$.

Graf 7: Průměrné hodnoty močoviny telat 1. a 2. odběru

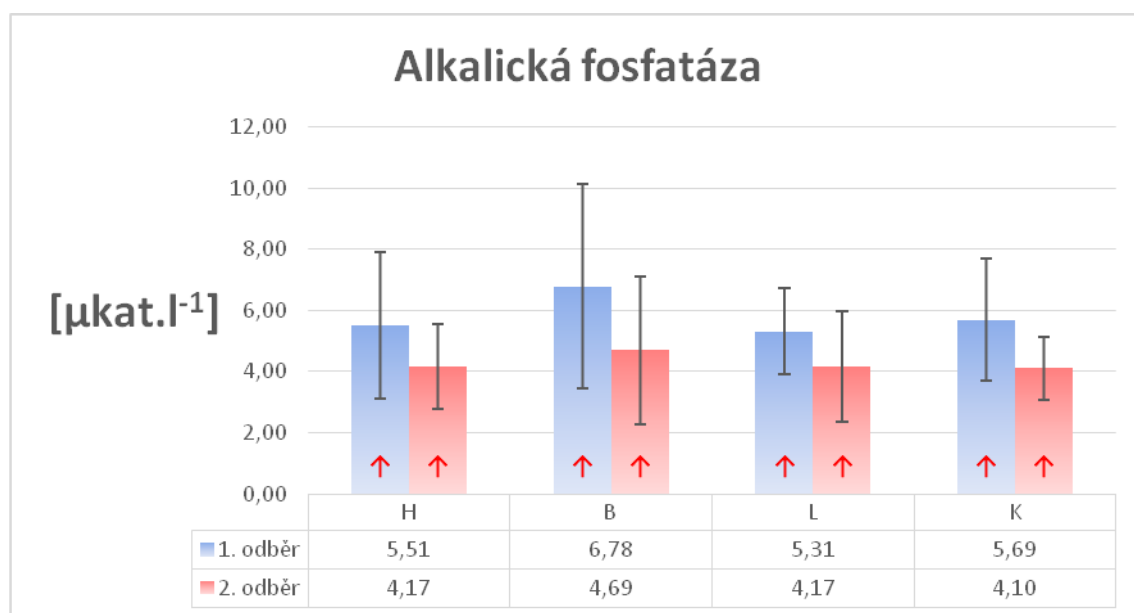


H – Homeopatika; B – Biopolym; L – Lactovita; K – kontrola; ↓ snižená hodnota

Hladina močoviny byla u všech měření nízká. KRAFT et DÜRR (1999), JAZBEC (1990), KNOWLES *et al.* (2000), ABENI *et al.* (2012), MOHRI *et al.* (2007) a GREENWOOD *et al.* (2002) shodně uvádějí, že nízké hodnoty mohou souviset se sníženým příjmem bílkovin v mléce. Koncentrace močoviny v krvi závisí na výživě a nebo jsou projevem onemocnění ledvin a poškození močových vývodných cest, jak uvádí ULRICH (1994). BALABÁNOVÁ *et al.* (2009) tvrdí, že nízká hladina močoviny v organismu může upozorňovat na nevyváženost krmné dávky, a to na přebytek energie a na nedostatek dusíkatých látek. Například BALLOU *et al.* (2011) zjistil, že *E. coli* nemá vliv na hodnoty močoviny v organismu.

Statistickým zpracováním nebyl zjištěn průkazný rozdíl mezi skupinami Homeopatika, Biopolym, Lactovita a kontrola $P > 0,05$. Při uvažování rozdílu mezi 1. a 2. odběrem jednotlivých skupin, byl vypočten průkazný rozdíl pouze u skupiny kontrola $P < 0,05$.

Graf 8: Průměrné hodnoty alkalické fosfatázy telat 1. a 2. odběru

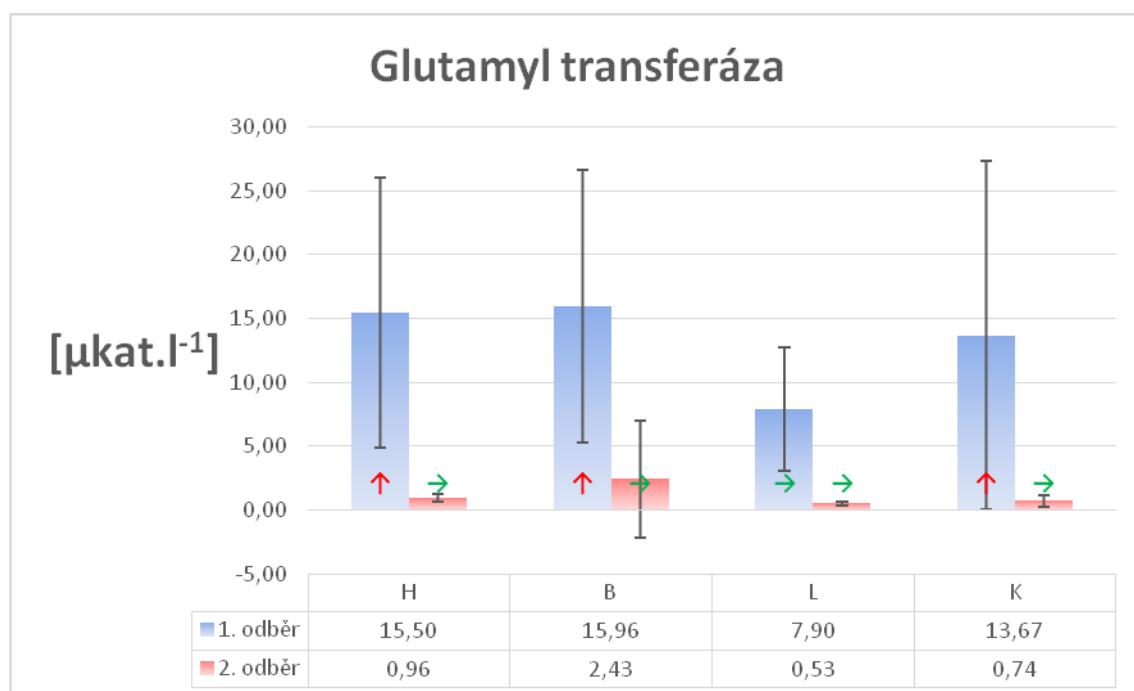


H – Homeopatika; B – Biopolym; L – Lactovita; K – kontrola; ↑ zvýšená hodnota

Ve všech měření byla zjištěna vysoká hodnota alkalické fosfatázy. Dle ULRICHA et POLACHA (1994) a RACKA *et al.* (2006) jsou tyto zvýšené hodnoty zapříčiněny zvýšeným růstem odpovídající věku zvířat, avšak takto vysoké hodnoty mohou naznačovat i rachitidu, hyperthyreózu, nebo onemocnění jater a žlučových cest. Dle BALABÁNOVÉ *et al.* (2010) je vyšší aktivita znamením poruch jater a trávicího traktu. Také se projevuje při osteopatiích u mláďat a při nekrotázách pankreatu. Vyšší hodnoty alkalické fosfatázy jsou vykazovány v posledním trimestru březosti krav, kdy jsou jako izoenzymy produkovány placentou. ZANKER *et al.* (2001) a MEYER et HARVEY (2004) zmiňují, že vysoké hodnoty alkalické fosfatázy mohou být spojené se zvýšenou aktivitou osteoblastů, které se vyskytují u mladého rostoucího skotu, a že je aktivita alkalické fosfatázy v prvních dnech života závislá na množství a rychlosti příjmu kolostra. BLUM et HAMON (2000) podle svých naměřených hodnot konstatoval, že vyšší aktivita v prvním odběru byla pravděpodobně z důsledku absorpce kolostrální alkalické fosfatázy. Dále KNOWLES *et al.* (2000) uvedl, že hodnoty u telat po narození jsou vždy vyšší než referenční rozsah. Dle SINGH *et al.* (2011) mohou vysoké hladiny být způsobené zvýšenou enzymovou aktivitou spojenou se zánětlivými změnami. Podle SHARMY *et al.* (2000) zvýšená hladina u infikovaného skotu může být v důsledku uvolnění enzymů z degenerovaných a nekrotických buněk jater.

Statistickým zpracováním nebyl zjištěn průkazný rozdíl mezi skupinami Homeopatika, Biopolym, Lactovita a kontrola $P > 0,05$. Při uvažování rozdílu mezi 1. a 2. odběrem jednotlivých skupin, byl vypočten průkazný rozdíl pouze u skupiny kontrola $P < 0,05$.

Graf 9: Průměrné hodnoty GGT telat 1. a 2. odběru

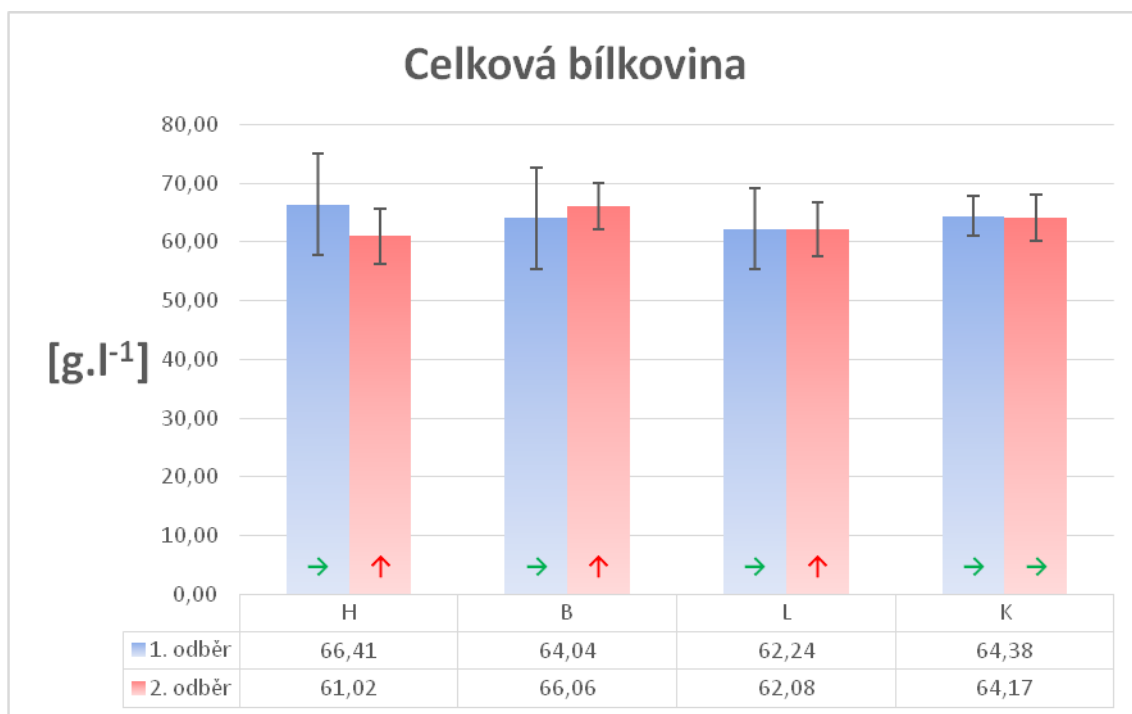


H – Homeopatika; B – Biopolym; L – Lactovita; K – kontrola; → normální hodnota; ↑ zvýšená hodnota

Hodnoty gama-glutamyltransferázy souhlasily s referenčními hodnotami, které uvádí BRAUN *et al.* (1982), pouze u druhého odběru všech skupin a prvního odběru u skupiny Lactovita. Toto zvýšení může být známkou poškození nebo onemocnění jater (hepatitida, metastáze nádorů v játrech, kolika, enteritida, srdeční nedostatečnost, leukóza, *diabetes mellitus*, akutní pankreatitida) (ULRICH, 1994; MOREIRA *et al.*, 2012). Dle BLUMA *et HAMMONA* (2000) je činnost gama-glutamyl transferázy vysoká v prvním mlezivu a postupně klesá ve zralém mléce. Proto je aktivita tohoto enzymu u telat po příjmu prvotního kolostra vysoká a postupně s příjmem zralého mléka klesá.

Statistickým zpracováním nebyl zjištěn průkazný rozdíl mezi skupinami Homeopatika, Biopolym, Lactovita a kontrola $P > 0,05$. Při uvažování rozdílu mezi 1. a 2. odběrem jednotlivých skupin, byl vypočten průkazný rozdíl u skupiny Homeopatika $P < 0,0005$, u skupiny Biopolym $P < 0,005$, u skupiny Lactovita $P < 0,0005$ a u skupiny kontrolní $P < 0,005$.

Graf 10: Průměrné hodnoty celkové bílkoviny telat 1. a 2. odběru

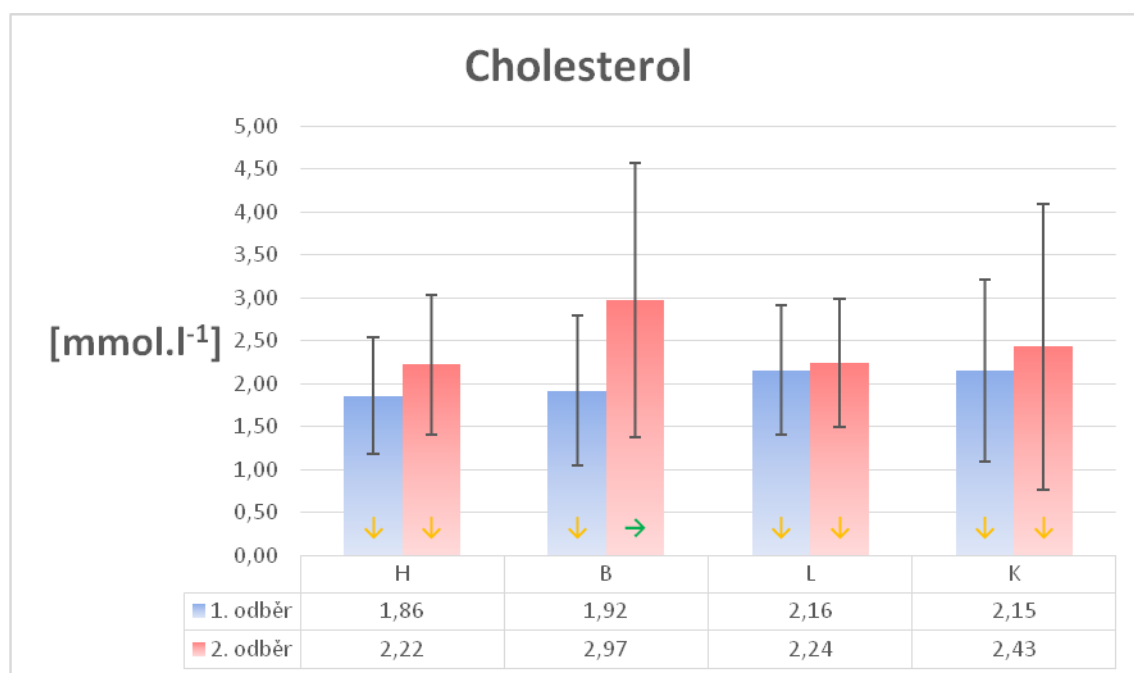


H – Homeopatika; B – Biopolym; L – Lactovita; K – kontrola; → normální hodnota; ↑ zvýšená hodnota

Celková bílkovina byla zvýšená u druhých odběrů ve skupině Homeopatika, Biopolym a Lactovita. U ostatních odběrů byly hodnoty v normálu. Dle VRZGULY *et al.* (1990) a RACKA *et al.* (2006) je možnou příčinou výskyt infekčních onemocnění např. chřipková onemocnění, případně chronické zánětlivé procesy. Dále toto zvýšení může být dle MASOPUSTA (1998), ULRICHA (1994), VRZGULY *et al.* (1990), SLANINY *et* SOKOLA (1991), BOŽI *et* SURYNKA (1990), MURATY *et al.* (2004) a NUKINA *et al.* (2001) způsobeno například ztrátami tekutin a dehydratací při průjmech a pocení, horečnatých stavech nebo při fyziologické tělesné námaze a po prochlazení. Dle BAYATKOUHSARA *et al.* (2013), MOHRIHO *et al.* (2000) a TORSEINA *et al.* (2011) je měření celkové bílkoviny nepřímá metoda k zjištění koncentrace imunoglobulinů v krevní plazmě telat.

Statistickým zpracováním nebyl zjištěn průkazný rozdíl mezi skupinami Homeopatika, Biopolym, Lactovita a kontrola $P > 0,05$. Při uvažování rozdílu mezi 1. a 2. odběrem jednotlivých skupin, nebyl vypočten průkazný rozdíl u žádné ze sledovaných skupin skupin.

Graf 11: Průměrné hodnoty cholesterolu telat 1. a 2. odběru

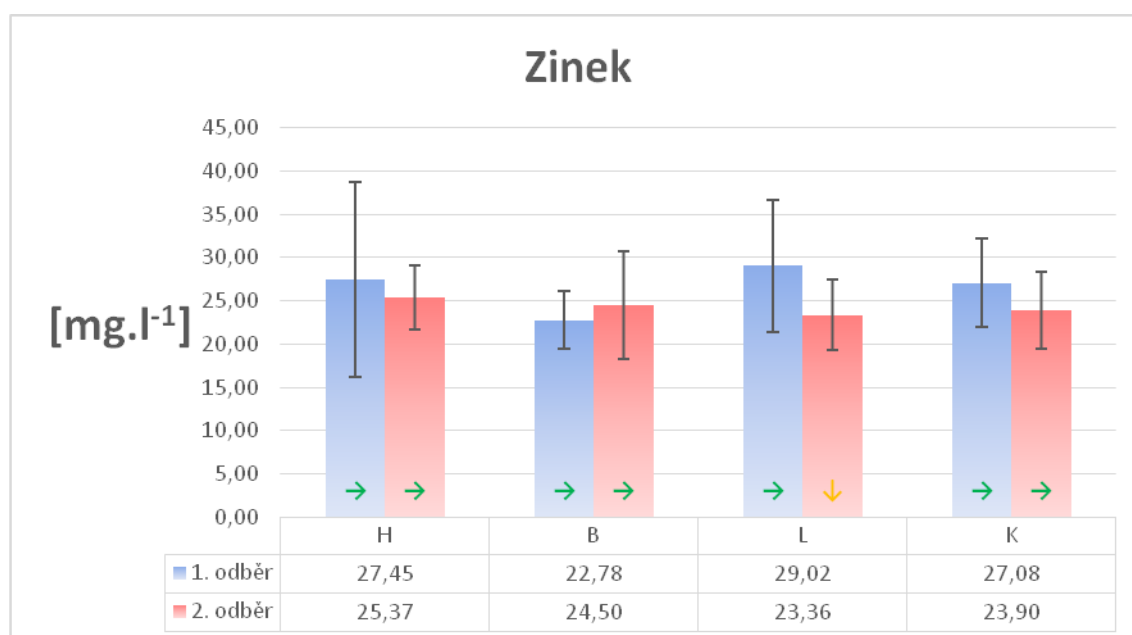


H – Homeopatika; B – Biopolym; L – Lactovita; K – kontrola; → normální hodnota; ↓ snížená hodnota

Pouze u druhého odběru ve skupině Biopolym byla hladina cholesterolu v normálu. U všech ostatních měření byla hladina cholesterolu nízká. RACEK *et al.* (2006) uvádí, že tento snížený stav svědčí o malabsorpci, což je porucha absorbce, která se může týkat jen procesu vstřebávání, např. při poruše střevní sliznice, může však vzniknout i následkem nedostatečného trávení. Dle GILLA *et al.* (2013) může být snížená hladina cholesterolu v důsledku jaterní atrofie. RODRIGUEZ *et al.* (2009) ve své práci naměřili nízké hodnoty cholesterolu v období po narození a postupně se zvyšující hodnoty s přibývajícím věkem. BLUM *et al.* (2000) ve své studii zjistil, že hodnoty cholesterolu jsou ovlivněny dobou a množstvím přijatého kolostra. Uvádí, že nízké hladiny se vyskytují u telat, kterým nebylo kolostrum dodáno ihned po narození, ale v následujících 24 hodinách. Dále RAUPICH *et al.* (2000) říká, že nízké hladiny cholesterolu jsou způsobeny při podávání mléčné krmné náhražky. ERJAEI *et al.* (2012) uvádí, že hladiny cholesterolu jsou ovlivněné obsahem tuků v přijaté potravě.

Statistickým zpracováním nebyl zjištěn průkazný rozdíl mezi skupinami Homeopatika, Biopolym, Lactovita a kontrola $P > 0,05$. Při uvažování rozdílu mezi 1. a 2. odběrem jednotlivých skupin, byl vypočten průkazný rozdíl pouze u skupiny Biopolym $P < 0,05$.

Graf 12: Průměrné hodnoty zinku telat 1. a 2. odběru



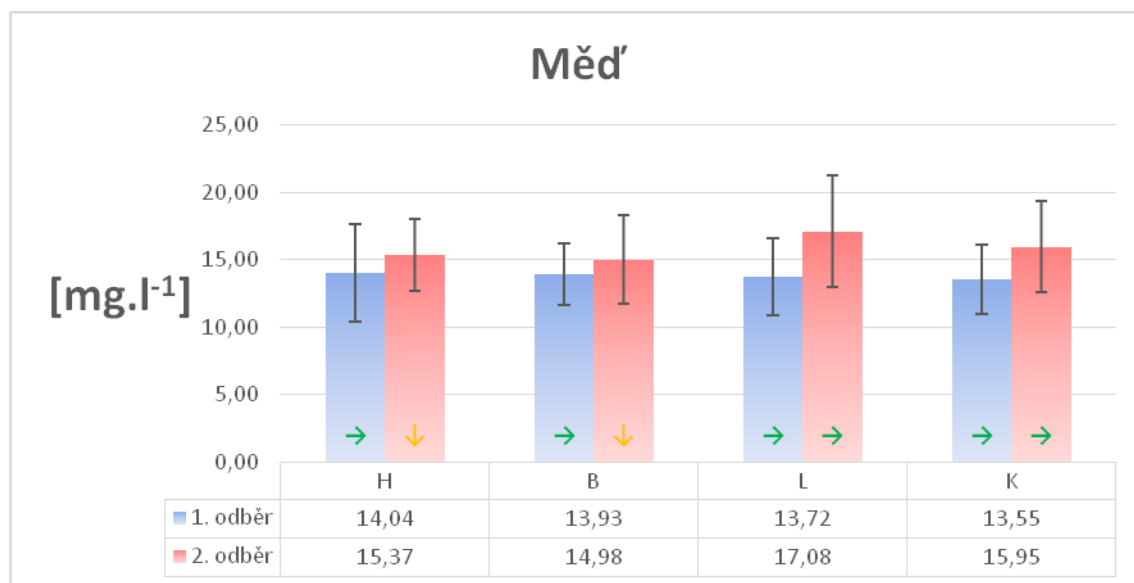
H – Homeopatika; B – Biopolym; L – Lactovita; K – kontrola; → normální hodnota; ↓ snižená hodnota

Téměř ve všech měřeních byla hladina zinku v krvi v normě, pouze u druhého odběru skupiny Lactovita došlo ke snížení jeho hladiny v krvi. ENGLE *et al.* (1997) a JELÍNEK *et al.* (2003) uvádí, že nízká hladina zinku způsobuje zhoršení růstu, nechutenství, změny na kůži a sliznicích, kožní útvary, sníženou imunitní reakci a z tohoto důvodu může být tele náchylnější k infekčním onemocněním. PUSCHNER *et al.* (2004) uvádí, že hodnoty zinku jsou v závislosti na věku a mohou postupně klesat s přibývajícím věkem. SOBHANIRAD *et al.* (2012) a GLOVER *et al.* (2013) ve své práci zmiňují, že hodnoty zinku naměřené u telat po narození jsou ovlivněny množstvím zinku v přijatém kolostru. HOGUE *et al.* (2009) uvádí, že u telat trpící gastrointestinálním onemocněním po dobu alespoň 10-ti dnů dochází ke gastrointestinální ztrátě zinku. SPEARS *et al.* (2003) uvádí, že minerály získávané z potravy se mohou špatně vstřebávat z možných interakcí s jinými živinami na úrovni bачору. Také MACHADA *et al.* (2013) uvádí, že negativní vliv na vstřebávání stopových prvků z trávicího traktu mohou mít prvky s antagonistickým účinkem, jako je např. železo. Doplnění zinku do mléčných krmných směsí a jeho dostatečná hladina v krvi vede ke zvýšení hmotnostních přírůstků, snížení úmrtnosti, snížení užívání antibiotik a ochraně životního prostředí (BHANDARI *et al.*, 2008; BHUTTA *et al.*, 2000; BHUTTA *et al.*, 1999).

Statistickým zpracováním byl zjištěn průkazný rozdíl obsahu zinku v krvi v závislosti na podávaném preparátu mezi skupinami Lactovita a kontrola $P < 0,005$. Při uvažování

rozdílu mezi 1. a 2. odběrem jednotlivých skupin, byl vypočten průkazný rozdíl pouze u skupiny Lactovita $P < 0,05$.

Graf 13: Průměrné hodnoty mědi telat 1. a 2. odběru



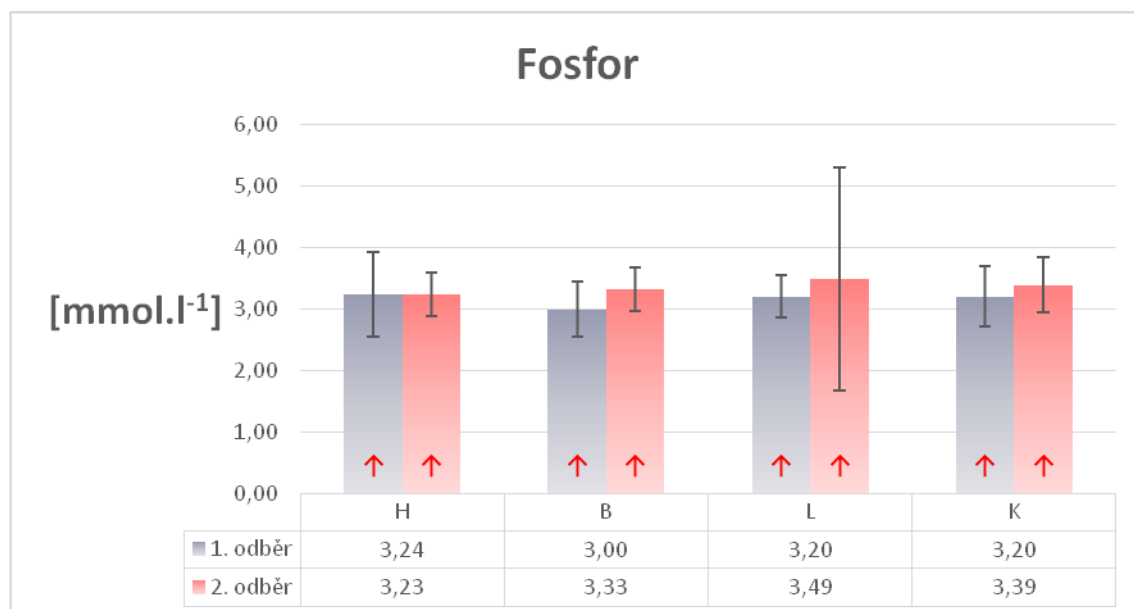
H – Homeopatika; B – Biopolym; L – Lactovita; K – kontrola; → normální hodnota; ↓ snížená hodnota

Pouze u druhého odběru skupin Homeopatika a Biopolym bylo zjištěno nedostatečné množství mědi. SUCHÝ *et al.* (2011) uvádí, že nedostatek může způsobit ztrátu pigmentace srsti kolem očí, anemii, průjem a poruchu imunity. Dle JELÍNKA *et al.* (2003) karence mědi může u mláďat způsobit ataxii a poruchy nervové činnosti. Dle MIRANDY *et al.* (2010) můžou být nízké hodnoty způsobené tím, že měď je ze začátku nejvíce investována do krve tvorby a životaschopnosti erytrocytů. ALONSO *et al.* (2006) uvádí, že hladiny mědi nejsou závislé na příjmu v potravě. S tímto faktem nesouhlasí GAETKE et CHOW (2003), který ve své práci uvádí, že příjem mědi je závislý na obsahu v krmivu. BURKITT *et al.* (2001) uvádí, že příjem z potravy a vody je nízký a organismus si dokáže řídit nadměrné množství sníženou absorpcí nebo zvýšeným vylučováním. Proto chronická otrava mědi je spíše způsobena znečištěným životním prostředím nebo dědičnou metabolickou poruchou než vysokým příjmem z potravy. Dále ENGLE et SPEARS (2000) který uvádí, že vysoký příjem mědi vede k nižšímu příjmu krmiva, menším přírůstkům a k vysokému hromadění v játrech. S tím nesouhlasí CASTILLO *et al.* (2012), který ve svém výzkumu uvedl, že hladina mědi neovlivňuje hmotnostní přírůstky u telat.

Statistickým zpracováním nebyl zjištěn průkazný rozdíl mezi skupinami Homeopatika, Biopolym, Lactovita a kontrola $P > 0,05$. Při uvažování rozdílu mezi

1. a 2. odběrem jednotlivých skupin, byl vypočten průkazný rozdíl pouze u skupiny Lactovita $P < 0,05$.

Graf 14: Průměrné hodnoty fosforu telat 1. a 2. odběru

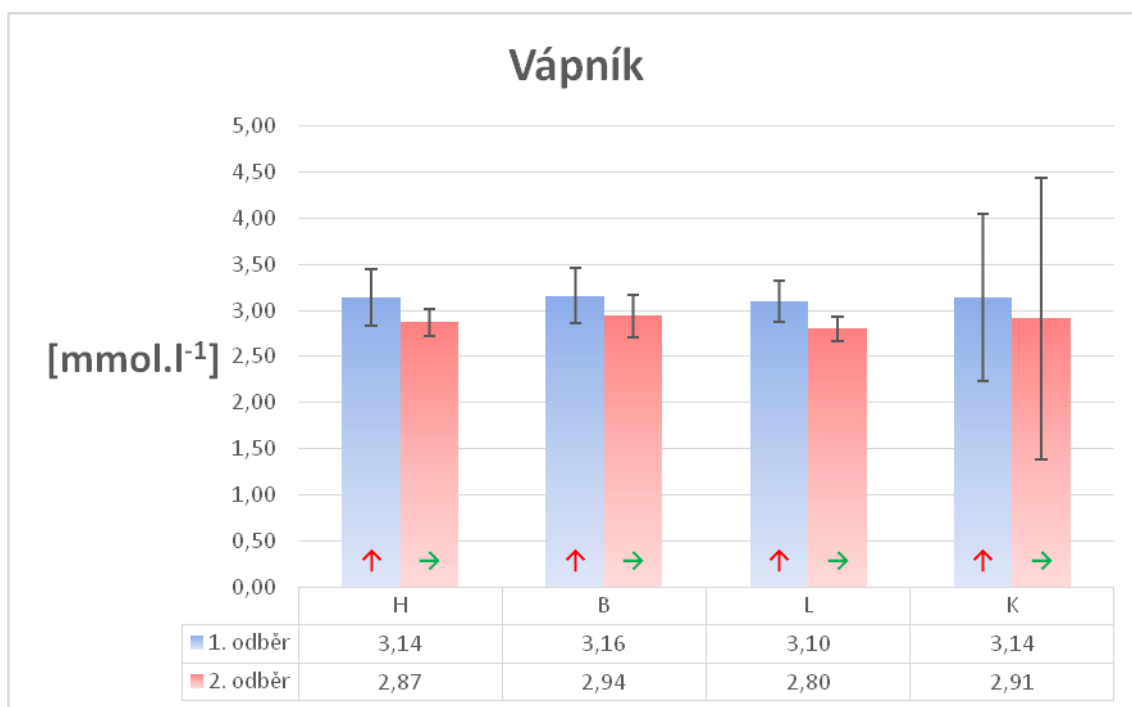


H – Homeopatika; B – Biopolym; L – Lactovita; K – kontrola; ↑ zvýšená hodnota

Hladina fosforu byly u všech skupin a všech odběrů zvýšená. Zvýšené hodnoty fosforu mohou mít za následek dle JELÍNKÁ *et al.* (2003) narušení přeměny vitamínu D a omezení resorpce vápníku. MEYER *et HARWEY* (2004) uvádí, že vyšší hodnoty fosforu u telat můžou být způsobeny vyšší aktivitou růstových hormonů, které podporují vstřebávání fosfátů. MOHRI *et al.* (2007), KARN (2001), COZZI *et al.* (2011) a KADZER *et al.* (2002) ve své práci zmiňují, že zvýšené hodnoty mohou být v závislosti na vyšším energetickém příjmu Na-fosfátových sloučenin z potravy. Dále KARN (2001) uvádí, že hodnoty obsaženého fosforu v krvi jsou dále ovlivněné věkem a fyziologickým vývojem jedince.

Statistickým zpracováním nebyl zjištěn průkazný rozdíl mezi skupinami Homeopatika, Biopolym, Lactovita a kontrola $P > 0,05$. Při uvažování rozdílu mezi 1. a 2. odběrem jednotlivých skupin, byl vypočten průkazný rozdíl pouze u skupiny Homeopatika $P < 0,05$.

Graf 15: Průměrné hodnoty vápníku telat 1. a 2. odběru



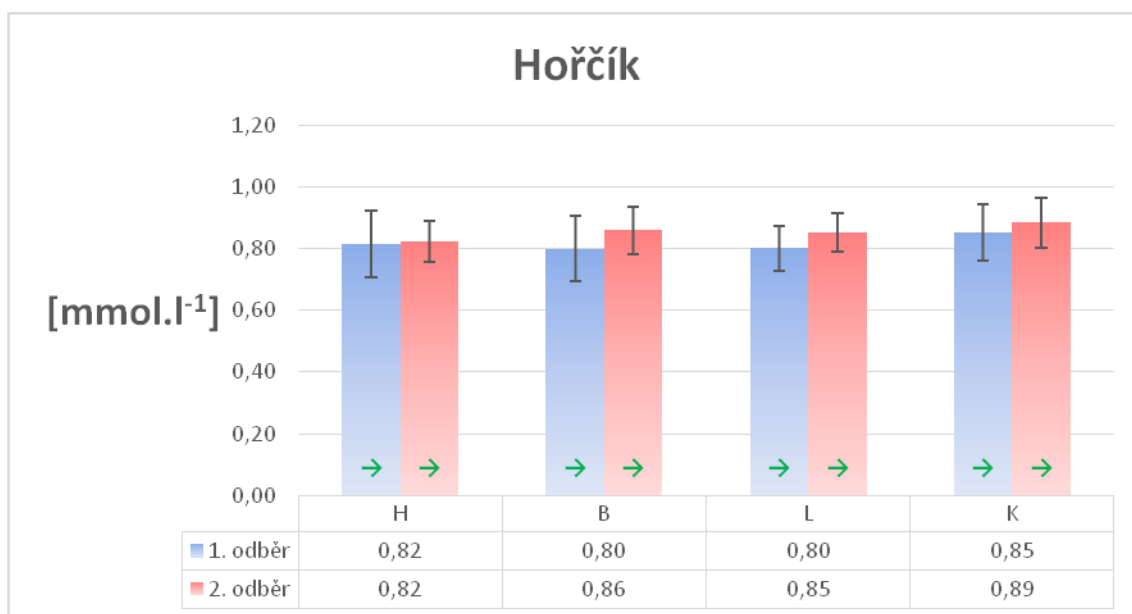
H – Homeopatika; B – Biopolym; L – Lactovita; K – kontrola; → normální hodnota; ↑ zvýšená hodnota

Ve všech skupinách byla naměřena vyšší hladina vápníku v prvním odběru. V druhém odběru byla však hladina vápníku ve všech skupinách v normálu.

SIKKA *et al.* (2002) a MOHRI *et al.* (2007) ve své práci uvádí, že hodnoty vápníku se mohou lišit podle obsahu v přijaté potravě. Dle ČERMÁKA *et al.* (2000) vede vysoký příjem k nižší stravitelnosti a poruchám minerálního metabolismu.

Statistickým zpracováním nebyl zjištěn průkazný rozdíl mezi skupinami Homeopatika, Biopolym, Lactovita a kontrola $P > 0,05$. Při uvažování rozdílu mezi 1. a 2. odběrem jednotlivých skupin, byl vypočten průkazný rozdíl u skupiny Lactovita $P < 0,005$, u skupiny Homeopatika $P < 0,05$ a u skupiny kontrola $P < 0,05$.

Graf 16: Průměrné hodnoty hořčíku telat 1. a 2. odběru



H – Homeopatika; B – Biopolym; L – Lactovita; K – kontrola; → normální hodnota

Hodnoty hořčíku byly ve všech skupinách na hladině referenčních hodnot. Velký nadbytek hořčíku způsobuje pokles příjmu krmiva, průjemy a může vést i k úhynu. RUDE (2008), JELÍNEK *et al.* (2003), MOHRI *et al.* (2007) a SIKKA *et al.* (2002) ve svých výzkumech uvádí, že hladina hořčíku je závislá na příjmu a vstřebávání z potravy. ČERMÁK *et al.* (2000) říká, že nadměrný příjem hořčíku způsobuje snižování příjmu krmiva, zpomalení střevní peristaltiky a může mít za následek úhyny jedinců ve stádě.

Statistickým zpracováním nebyl zjištěn průkazný rozdíl mezi skupinami Homeopatika, Biopolym, Lactovita a kontrola $P > 0,05$. Při uvažování rozdílu mezi 1. a 2. odběrem jednotlivých skupin, nebyl vypočten průkazný rozdíl u žádné ze sledovaných skupin.

5.3 Pokus č. 3: Vliv krmných doplňků na četnost výskytu průjmových onemocnění u telat v prvních fázích období mléčné výživy a ovlivnění mikrobiální aktivity

Tab. 7: Přehled nalezených mikroorganismů 1. a 2. odběru telat 1/2

skupina	číslo telete	datum narození	č. odběru	nalezení mikroorg. v 1. a 2. odběru
H	394530	23.10.2014	1	<i>Escherichia coli</i> , <i>Proteus mirabilis</i> , <i>Morganella morganii</i> , <i>Campylobacter jejuni</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i>
			2	<i>Escherichia coli</i>
B	394531	24.10.2014	1	<i>Escherichia coli</i> , <i>Proteus mirabilis</i> , <i>Morganella morganii</i> , <i>Campylobacter jejuni</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i>
			2	<i>Escherichia coli</i>
L	394532	24.10.2014	1	<i>Escherichia coli</i> , <i>Campylobacter jejuni</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Citrobacter freundii</i>
			2	<i>Escherichia coli</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i>
K	394533	25.10.2014	1	<i>Escherichia coli</i> , <i>Proteus vulgaris</i> , <i>Morganella morganii</i> , <i>Campylobacter jejuni</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Citrobacter freundii</i>
			2	<i>Escherichia coli</i>
H	394534	26.10.2014	1	<i>Escherichia coli</i> , <i>Morganella morganii</i> , <i>Campylobacter jejuni</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Citrobacter koseri</i>
			2	<i>Escherichia coli</i>
B	394535	27.10.2014	1	<i>Escherichia coli</i> , <i>Morganella morganii</i> , <i>Campylobacter jejuni</i> , <i>Citrobacter braakii</i>
			2	<i>Escherichia coli</i>
L	394536	31.10.2014	1	<i>Escherichia coli</i> , <i>Morganella morganii</i> , <i>Campylobacter jejuni</i> , <i>Citrobacter freundii</i>
			2	<i>Escherichia coli</i> , <i>Campylobacter jejuni</i> , <i>Citrobacter koseri</i>
K	394537	1.11.2014	1	<i>Escherichia coli</i> , <i>Campylobacter jejuni</i> , <i>Citrobacter koseri</i> , <i>Citrobacter freundii</i>
			2	<i>Escherichia coli</i> , <i>Campylobacter jejuni</i>
H	394538	2.11.2014	1	<i>Escherichia coli</i> , <i>Morganella morganii</i> , <i>Campylobacter jejuni</i> , <i>Citrobacter braakii</i>
			2	<i>Escherichia coli</i> , <i>Campylobacter jejuni</i> , <i>Citrobacter freundii</i>
B	394539	4.11.2014	1	<i>Escherichia coli</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Providencia stuartii</i>
			2	<i>Escherichia coli</i>
K	394541	12.11.2014	1	<i>Escherichia coli</i> , <i>Morganella morganii</i>
			2	<i>Escherichia coli</i>
H	394542	13.11.2014	1	<i>Escherichia coli</i>
			2	<i>Escherichia coli</i>
B	394543	13.11.2014	1	<i>Escherichia coli</i> , <i>Morganella morganii</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Citrobacter freundii</i>
			2	<i>Escherichia coli</i>
L	394544	18.11.2014	1	<i>Escherichia coli</i> , <i>Morganella morganii</i>
			2	<i>Escherichia coli</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i>
K	394545	19.11.2014	1	<i>Escherichia coli</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Citrobacter braakii</i>
			2	<i>Escherichia coli</i> , <i>Citrobacter freundii</i>
H	394546	21.11.2014	1	<i>Escherichia coli</i> , <i>Proteus vulgaris</i> , <i>Morganella morganii</i>
			2	<i>Escherichia coli</i>
B	394547	21.11.2014	1	<i>Escherichia coli</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Citrobacter koseri</i>
			2	<i>Escherichia coli</i>
L	394548	22.11.2014	1	<i>Escherichia coli</i> , <i>Morganella morganii</i> , <i>Citrobacter freundii</i>
			2	<i>Escherichia coli</i> , <i>Escherichia fergusonii</i>
K	394549	23.11.2014	1	<i>Escherichia coli</i> , <i>Proteus mirabilis</i> , <i>Citrobacter freundii</i>
			2	<i>Escherichia coli</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i>
H	394550	23.11.2014	1	<i>Escherichia coli</i> , <i>Proteus mirabilis</i> , <i>Citrobacter freundii</i>
			2	<i>Escherichia coli</i> , <i>Citrobacter amalonaticus</i>

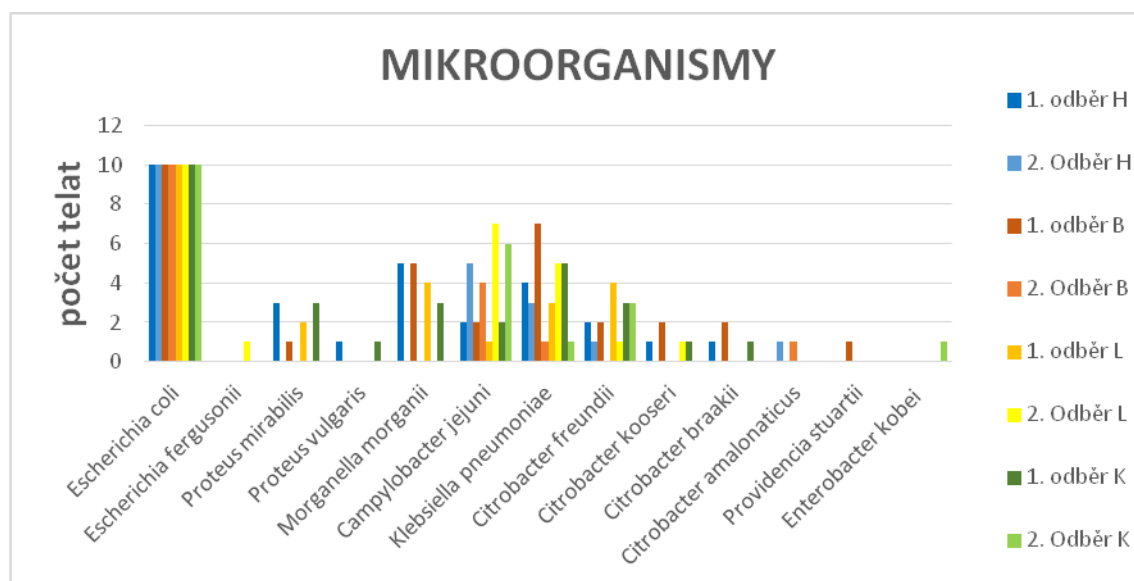
H – Homeopatika, B – Biopolym, L – Lactovita, K – kontrola

Tab. 8: Přehled nalezených mikroorganismů 1. a 2. odběru telat 2/2

skupina	číslo telete	datum narození	č. odběru	nalezení mikroorg. v 1. a 2. odběru
B	394551	27.11.2014	1	<i>Escherichia coli</i> , <i>Campylobacter jejuni</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Citrobacter freundii</i>
			2	<i>Escherichia coli</i>
L	394552	30.11.2014	1	<i>Escherichia coli</i> , <i>Proteus mirabilis</i>
			2	<i>Escherichia coli</i> , <i>Campylobacter jejuni</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Citrobacter freundii</i>
K	394553	3.12.2014	1	<i>Escherichia coli</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i>
			2	<i>Escherichia coli</i> , <i>Campylobacter jejuni</i> , <i>Citrobacter freundii</i>
H	394554	3.12.2014	1	<i>Escherichia coli</i> , <i>Proteus mirabilis</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i>
			2	<i>Escherichia coli</i> , <i>Campylobacter jejuni</i>
B	394555	4.12.2014	1	<i>Escherichia coli</i> , <i>Morganella morganii</i> , <i>Citrobacter koseri</i>
			2	<i>Escherichia coli</i> , <i>Campylobacter jejuni</i> , <i>Citrobacter amalonaticus</i>
L	394556	5.12.2014	1	<i>Escherichia coli</i> , <i>Proteus mirabilis</i>
			2	<i>Escherichia coli</i> , <i>Campylobacter jejuni</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i>
K	394557	6.12.2014	1	<i>Escherichia coli</i> , <i>Proteus mirabilis</i> , <i>Morganella morganii</i>
			2	<i>Escherichia coli</i> , <i>Campylobacter jejuni</i>
H	394558	6.12.2014	1	<i>Escherichia coli</i> , <i>Morganella morganii</i> , <i>Citrobacter braakii</i>
			2	<i>Escherichia coli</i> , <i>Campylobacter jejuni</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i>
B	394559	9.12.2014	1	<i>Escherichia coli</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i>
			2	<i>Escherichia coli</i> , <i>Campylobacter jejuni</i>
L	394560	9.12.2014	1	<i>Escherichia coli</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i>
			2	<i>Escherichia coli</i> , <i>Campylobacter jejuni</i>
K	394561	9.12.2014	1	<i>Escherichia coli</i> , <i>Proteus mirabilis</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i>
			2	<i>Escherichia coli</i> , <i>Campylobacter jejuni</i> , <i>Citrobacter freundii</i> , <i>Enterobacter kobei</i>
H	394562	11.12.2014	1	<i>Escherichia coli</i>
			2	<i>Escherichia coli</i> , <i>Campylobacter jejuni</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i>
B	394563	11.12.2014	1	<i>Escherichia coli</i>
			2	<i>Escherichia coli</i> , <i>Campylobacter jejuni</i>
L	394564	13.12.2014	1	<i>Escherichia coli</i> , <i>Citrobacter freundii</i>
			2	<i>Escherichia coli</i> , <i>Campylobacter jejuni</i>
K	394565	13.12.2014	1	<i>Escherichia coli</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i>
			2	<i>Escherichia coli</i> , <i>Campylobacter jejuni</i>
H	394566	14.12.2014	1	<i>Escherichia coli</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i>
			2	<i>Escherichia coli</i> , <i>Campylobacter jejuni</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i>
B	394567	15.12.2014	1	<i>Escherichia coli</i> , <i>Morganella morganii</i> , <i>Citrobacter braakii</i>
			2	<i>Escherichia coli</i> , <i>Campylobacter jejuni</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i>
L	394568	16.12.2014	1	<i>Escherichia coli</i>
			2	<i>Escherichia coli</i> , <i>Campylobacter jejuni</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i>
K	394569	18.12.2014	1	<i>Escherichia coli</i>
			2	<i>Escherichia coli</i> , <i>Campylobacter jejuni</i>
L	394570	19.12.2014	1	<i>Escherichia coli</i> , <i>Morganella morganii</i>
			2	<i>Escherichia coli</i> , <i>Campylobacter jejuni</i>

H – Homeopatika, B – Biopolym, L – Lactovita, K – kontrola

Graf 17: Počet výskytů jednotlivých nalezených mikroorganismů u telat v 1. a 2. odběru v závislosti na skupině



H – Homeopatika, B – Biopolym, L – Lactovita, K – kontrola

V tabulce 7, 8, a grafu 17 jsou uvedeny nalezené druhy a počty mikroorganismů u skupiny Homeopatika, Biopolym, Lactovita a kontrola. Množství nalezených mikroorganismů se příliš neliší u odběrů a u podávaných preparátů. Složení se odlišuje v případě, že nalezený mikroorganismus byl zjištěn pouze u malé skupiny telat nebo u jednoho jedince.

Ve vzorcích byla nejčastěji nalezena *E. coli*, která se vyskytovala u všech telat v 1. i 2. odběru sledovaných skupin. Dle MARTINA *et al.* (2003) a NAGYHO *et al.* (2005) je *E. coli* stále považována za hlavní infekční onemocnění způsobující novorozenecké průjmy u telat. Oproti autorovi LUGINBÜHL *et al.* (2005), který konstatuje, že *E. coli* je méně důležitá ve sledovaných populacích ve srovnání s Cryptosporidiózou a rotavirovou infekcí. BARRINGTON *et al.* (2002) a YOUNIS *et al.* (2009) ve své studii zjistili menší infikování *E. coli* u telat, která dostávala mléko přímo od své matky, oproti telatům krmených ručně.

Druhý nejčastěji nalezený druh byl *Campylobacter jejuni*, který se také vyskytoval v hojné míře ve všech skupinách u sledovaných skupin telat. KLEIN *et al.* (2013) ve svém pokusu zjistil výskyt *C. jejuni* u většiny sledovaných jedinců bez závislosti na výskytu průjmů. Uvádí, že telata působí spíše jako rezervoár a mohou tedy nakazit jiná zvířata popřípadě člověka. BESSER *et al.* (2005) a SATO *et al.* (2004) shodně uvádějí vysoký výskyt *C. jejuni* u telat do 4 měsíců.

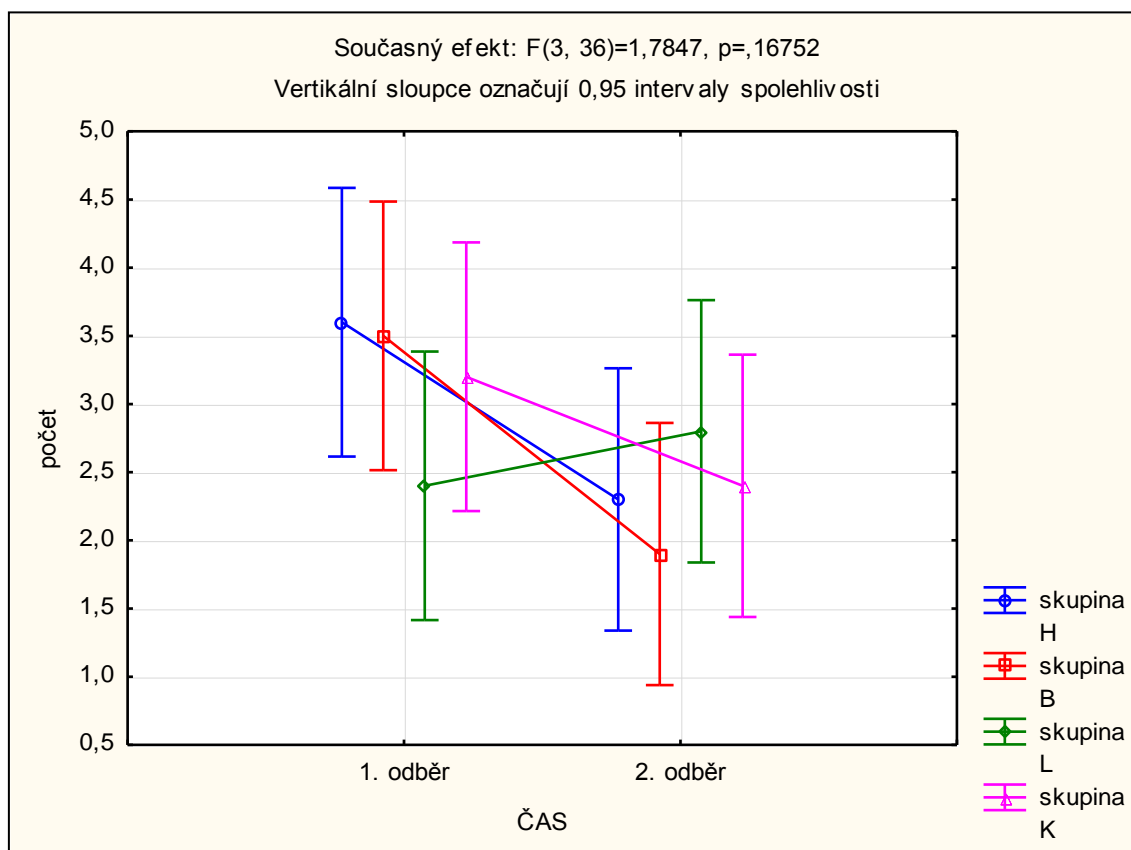
V hojném počtu se také vyskytoval Druh *Citrobacter spp.* a *Klebsiella pneumoniae*. WINDEYER *et al.* (2014) uvádí, že tyto bakterie způsobují závažné problémy v chovu

telat, např. novorozenecké septikémie, které jsou příčinou závažných nemocí a smrti telat. FECTEAU *et al.* (2009) konstatuje, že infekce jsou způsobené fekálně-orální cestou a často během prvních dní po narození. GODDEN (2008), VOGELS *et al.* (2013) a KOMINE *et al.* (2014) uvádí, že přenos infekce je usnadněn selháním pasivní imunity u telat.

U ostatních nalezených organismů byl zaznamenán pouze ojedinělý výskyt a na výsledky výzkumu neměli vliv.

Statistické zpracování neprokázalo průkazný statisticky významný rozdíl mezi skupinami Homeopatika, Biopolym, Lactovita a kontrola s hodnotou $P > 0,05$.

Graf 18: Průměrné počty nalezených mikroorganismů u sledovaných skupin 1. a 2. odběru



V grafu je dobře viditelný pokles nalezených mikroorganismů mezi 1. a 2. odběrem u skupiny Homeopatika, Biopolym, Lactovita a kontrola. Největší vliv na snížení mikroorganismů mezi odběry měla podávaná látka Biopolym. Naprosto opačný efekt lze sledovat u skupiny Lactovita, kde dochází dokonce k nárůstu počtu mikroorganismů. Interpretované výsledky se neshodují s autory MEYER *et al.* (2001)

a TIMMERMAN *et al.* (2005), kteří ve své studii zmiňují pozitivní vliv na organismus telat, včetně mikrobiální vyváženosti.

Existují velice odlišné názory na problematiku podávání probiotických organismů. FRIZZO *et al.* (2010) uvádí, že zdravá telata mají vyváženou mikroflóru, která se sama dokáže přirozeně rozvíjet. Přesto může dojít ke střevní nevyváženosti, a to při větším vystavení stresu. ISHIHARA *et al.* (2001) říká, že většina patogenních průjmů je způsobena střevní nerovnováhou z důvodu stresujících situací, např. drastickými změnami teplot nebo změnami ve složení potravy.

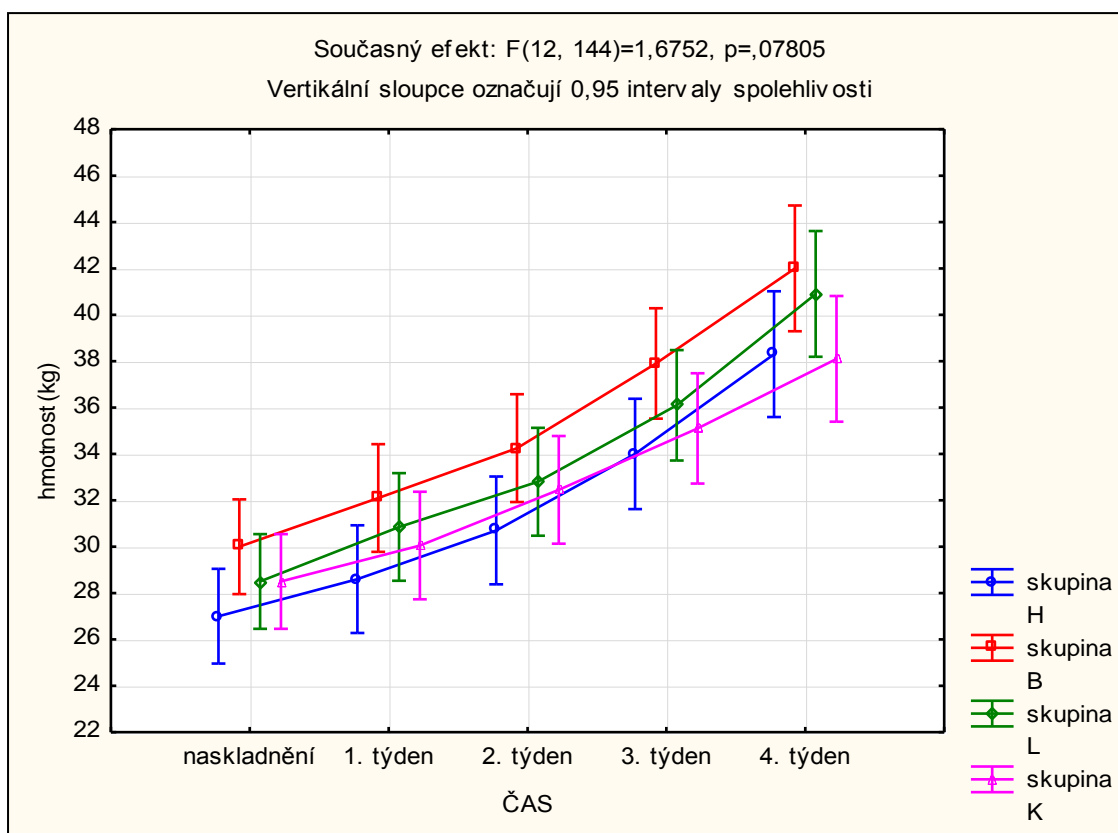
TIMMERMAN *et al.* (2005) a BAYATKOUHSAR *et al.* (2013) ve svém pokusu došli k názoru, že podávané probiotika neměli vliv na přírůstky hmotnosti a hodnoty krevních parametrů. Také ADAMS *et al.* (2008) ve svém pokusu nezjistil vliv podávání probiotik na zjišťované krevní parametry. Ze svých výsledků uvádí, že podáváním probiotik došlo ke snížení výskytu průjmů u telat.

MENDOZA *et al.* (2011) ve své studii uvádí, že podáváním prebiotických preparátů nedošlo k výrazným hmotnostním přírůstkům u sledovaných telat. DEZFOULI *et al.* (2007) poukazuje na pozitivní vliv prebiotik na hmotnostní přírůstky u telat starých 3 měsíce. MITSUOKA *et al.* (2000) a HEINRICHS *et al.* (2006) nezjistili pozitivní vliv podávání prebiotik na změny hodnot krevních parametrů.

FUJISAWA *et al.* (2010) zjistil příznivý vliv na nárůst probiotických bakterií.

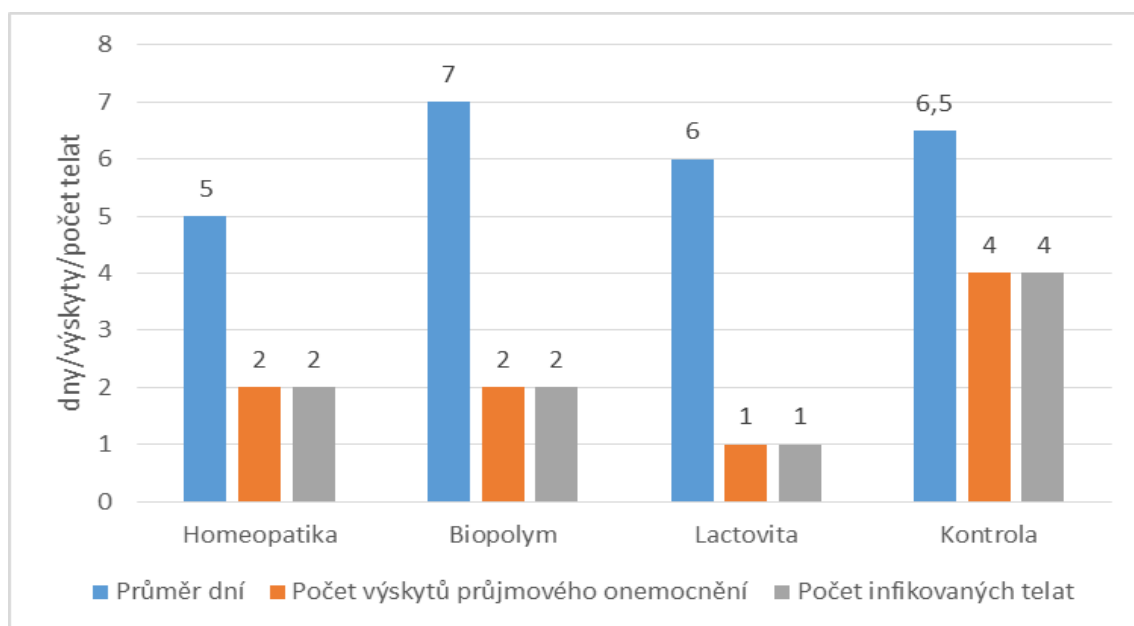
Statistické zpracování neprokázalo průkazný statisticky významný rozdíl ve hmotnostních přírůstcích mezi skupinami Homeopatika, Biopolym, Lactovita a kontrola s hodnotou $P > 0,05$.

Graf 19: Průměrné hodnoty hmotnostních přírůstků u sledovaných skupin od naskladnění do 4. týdnu věku



Rozdíly hmotnostních přírůstků jsou jasně patrné od doby naskladnění až po ukončení pokusu. Růst je symetrický ve všech sledovaných skupinách. Nejvyšších přírůstků dosahují shodně telata ze skupiny Lactovita a Biopolym, stejně jako v pokusu č. 1. Pozitivní vliv užívání probiotických a prebiotických látek na hmotnostní přírůstky telat uvádějí ve své práci také (MENDOZA *et al.*, 2011; FRIZZO *et al.*, 2010; FULLER, 1989; SCHNEIDER *et al.*, 2004; TIMMERMAN *et al.*, 2005). Ve skupině Homeopatika nebyly přírůstky živé hmotnosti tak vysoké, jako ve skupině Lactovita a Biopolym, ale dosahovaly vyšších hodnot, než ve skupině kontrolní.

Graf 20: Průměrné dny trvání průjmů a četnosti výskytu u telat ve sledovaných skupinách



Ve skupině Homeopatika byly zjištěny průjmy u 2 telat, ve skupině Biopolym také u 2 telat, ve skupině Lactovita u 1 telete a ve skupině kontrolní dostaly průjem celkem 4 telata. Doba trvání průjmů byla u skupiny Homeopatika 5 dní, u skupiny Biopolym 7 dní, u skupiny Lactovita 6 dní a u skupiny kontrolní 6,5 dne. Největší výskyt průjmů byl ve skupině kontrolní, která měla nezměněnou krmnou dávku. Nejnižší výskyt průjmů byl u skupiny Lactovita. S tímto souhlasí ADAMS *et al.* (2008) a TIMMERMAN *et al.* (2005), který ve svém pokusu zjistil, že podáváním probiotik došlo ke snížení četnosti průjmů. Průjmová onemocnění se vyskytovala především v prvních dnech po narození a minimum průjmů začalo ve 2 týdnu. Ze zjištěných dat lze usuzovat, že krmné doplňky měly pozitivní vliv na snížení průjmové infekce u telat, ale k jejich potvrzení, by bylo potřeba rozšířit počty sledovaných telat.

Statistickým zpracováním nebyl zjištěn průkazný rozdíl mezi skupinami Homeopatika, Biopolym, Lactovita a kontrola $P > 0,05$.

6. ZÁVĚR

Z dosažených výsledků jsme posuzovali vliv podávaných preparátů na prospěšnost zdraví u sledovaných telat.

Výsledky pozorování hmotnostních přírůstků a výskytů průjmů u kontrolní a pokusných skupin prokázaly pozitivní vliv užívání probiotického přípravku Lactovita, hydrolyzátu z hnědých mořských řas Biopolymu a Homeopatik. U výskytů průjmových onemocnění lze konstatovat, že existovaly početní rozdíly v počtu průjmem nemocných telat mezi skupinami kontrolní a pokusnými ve prospěch telat pokusných skupin, což se prokázalo statistickou významností těchto rozdílů, ale pouze v pokusu č. 1. Na základě dosažených výsledků lze konstatovat, že působení Lactovity, Biopolymu a Homeopatik mělo pozitivní vliv na zkrácení celkové doby výskytu průjmového onemocnění oproti skupině kontrolní.

Dále bylo zjištěno, že hmotnostní přírůstky od naskladnění po vyskladnění byly při podávání Lactovity, Biopolymu a Homeopatik vyšší než u skupiny kontrolní. Hmotnostní přírůstky telat ovlivňovaly také faktory sezóního narození a počet laktací matky. Preventivní užívání přírodních látek pozitivně stimulovalo zažívací ústrojí telat a mělo celkový kladný vliv na jejich fyziologický stav. Ovšem pro ještě průkaznější výsledky by bylo velmi vhodné pozorování provádět alespoň do věku telat 2. – 3. měsíce.

Při sledování vybraných hematologických a biochemických parametrů v krvi telat můžeme konstatovat, že statisticky významný vliv na vybrané parametry v krvi telat byl potvrzen oproti ostatním skupinám pouze u zinku ve skupině Lactovita $P < 0,005$.

V posledním pokusu byl také zjišťován vliv krmných doplňků na výskyt mikroorganismů u telat. U většiny sledovaných telat došlo u 2. odběru ke snížení počtu mikroorganismů, vliv krmných doplňků ale nebyl statisticky prokázán.

Je zapotřebí si uvědomit, že tyto látky budou správně fungovat jen při šetrném zacházení a odpovídající péči věnované telatům již od narození.

Prokázání pozitivních vlivů přípravků Lactovita, Biopolym a Homeopatika byly umožněny především dobrými zoohygienickými podmínkami ustájení telat a kvalitní péčí o telata.

7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- ABEN, I. F., FEDERICI, C., SPERONI, M., PETRERA, F., PISACANE, V., TERZANO, G., CAPELLETTI, M., PIRLO, G. & ALEANDRI, R. (2012): *Body growth, hematological profile, and clinical biochemistry of heifer calves sired by a bull or its clone*. Theriogenology, pp. 542-559.
- ABU-TARBOUSH, H.M., AL-SAYDY, M.Y. & KEIR EL-DIN, A.H. (1996): *Evaluation of diet containing lactobacilli on performance, fecal coliform, and lactobacilli of young dairy calves*. Animal Feed Science and Technology, 57, pp. 39-49.
- ADAMS, M., LUO, J., RAYWARD, D., KING, S., GIBSON, R. & MONHADDAM, G. (2008): *Selection of a novel direct-fed microbial to enhance weight gain in intensively reared calves*. Animal Feed Science and Technology, pp. 41-52.
- ADEDAYO, O. & KIRKPATRICK, B. (2008): *Campylobacter jejuni infections. Update on presentation, diagnosis, and management*. Hospital Physician, pp. 9-15.
- AKAM, A., KHELEF, D., KAIDI, R., RAHAL, K.H., TALI-MAAMAR, H. & YABRIR, B. (2011): *The frequency of the shedding of Cryptosporidium parvum, F5 Escherichia coli, rotavirus, coronavirus and Salmonella spp. in young dairy calves in Mitidja area*. Agric Sci Vet Med Cluj Napoca, 68, pp. 16-25.
- ALFIERI, A.A., PARAZZI, M.E., TAKIUCHI, E., MEDICI, K.C. & ALFIERI, A.F. (2006): *Frequency of group A rotavirus in diarrhoeic calves in Brazilian cattle herds*. Trop Anim Health Prod, 38, pp. 521-526.
- ALI, T. A., CHIRAMBO, G., PENN, Y. C., PAIKER, J. E., IKRAM, F., PSARAS, G. & CROWTHER, N. J. (2015): *Ethnic differences in pre-adipocyte intracellular lipid accumulation and alkaline phosphatase activity*. Clinica Chimica Acta, pp. 382-387.
- ALIZADEHRAD, D., IMAI, Y., NAKAOKI, K., ISHIKAWA, T. & YAMAGUCHI, T. (2012): *Quantification of red blood cell deformation at high-hematocrit blood flow in microvessels*. Journal of Biomechanics, pp. 2684-2689.
- AI-SHERAJI, S., ISMAIL, A., MANAP, M., MUSTAFA, S., YUSOF, R. & HASSAN, F. (2013): *Prebiotics as functional foods*. Journal of Functional Foods, pp. 1542-1553.

- AMMAR, S.S.M., MOKHTARIA, K., TAHAR, B.B., AMAR, A.A., REDHA, B.A., YUVA, B., MOHAMED, H.S., ABDELLATIF, N. & LAID, B. (2014): *Prevalence of rotavirus (GARV) and coronavirus (BCoV) associated with neonatal diarrhea in calves in western Algeria*. Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine, 4 (1), pp. 318-322.
- ANGELOVA, M., ASENOVA, S., NEDKOVA, V. & KOLEVA-KOLAROVA, R. (2011): *Copper in the human organism*. Trakia J. Sci., 9 (1), pp. 88-98.
- ASENSIO, A., ALVAREZ-ESPEJO, T., FERNANDEZ-CREHUET, J., RAMOS, A., VAQUE-RAFART, J., BISHOPBERGER, C., HERNANDEZ- NAVARRETE, M.J., CALBO-TORRECILLAS, F., CAMPAYO, J. & CANTON, R. (2011): *Trends in yearly prevalence of third-generation cephalosporin and fluoroquinolone resistant Enterobacteriaceae infections and antimicrobial use in Spanish hospitals*. Spain, Eurosurveillance, 16, pp. 12-20.
- BALLOU, M., COBB, C., HULBERT, L. & CARROLL, J. (2011): *Effects of intravenous Escherichia coli dose on the pathophysiological response of colostrum-fed Jersey calves*. Veterinary Immunology and Immunopathology, 141, pp. 76-83.
- BARRINGTON, G. & EVERMANN, J. (2002): *Biosecurity for neonatal gastrointestinal diseases*. Veterinary Clinics of North America – Food Animal Practice, 18, pp. 7-34.
- BAYATKOUHSAR, J., TAHMASEBI, A., NASERIAN, A., MOKARRAM, R. & VALIZADEH, R. (2013): *Effect 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, 186, pp. 1-11.
- BERG, R.D. (1995): *Bacterial translocation from the gastrointestinal tract*. Trends Microbiol, 3, pp. 149-154.
- BESSER, T., JEUNE, J., RICE, D., BERG, J., STILBORN, R., KAYA, K., BAE, W. & HANCOCK, D. (2005): *Increasing prevalence of Campylobacter jejuni in feedlot cattle through the feeding period*. Applied and Environmental Microbiology, 192, pp. 5752-5758.
- BESSER, T.E. & GAY, C.C. (1994): *The importance of colostrum to the health of the neonatal calf*. Veterinary Clin North Amer Food Anim Practice, 3, pp. 10-17.
- BHANDARI, N., MAZUMDER, S., TANEJA, S., DUBE, B., AGARWAL, R., MAHALANABIS, D., FONTAINE, O., BLACK, R.E. & BHAN, M.K. (2008): *Effectiveness of zinc supplementation plus oral rehydration salts compared*

with oral rehydration salts alone as a treatment for acute diarrhea in a primary care setting: a cluster randomized trial. Pediatrics, 121, pp. 1279-1285.

- BHATT, P., SHUKLA, S., MAHENDRAN, M., DHAMA, K., CHAWAK, M. & KATARIA, J. (2011): *Prevalence of chicken infectious anaemia virus (CIAV) in commercial poultry flocks of northern India. A serological survey. Transboundary and Emerging Diseases, 58, pp. 458-460.*
- BHUTTA, Z.A., BLACK, B.S., BROWN, R.E., GARDNER, K.H., HIDAYAT, J.M., KHATUN, A., MARTORELL, F., NINH, R., PENNY, N.X., ROSADO, M.E., ROY, J.L., RUEL, S.K., SAZAWAL, M. & SHANKAR, S.A. (2000): *Therapeutic effects of oral zinc in acute and persistent diarrhea in children in developing countries: pooled analysis of randomized controlled trials. Am. J. Clin. Nutr., 72, pp. 1516-1522.*
- BHUTTA, Z.A., NIZAMI, S.Q. & ISANI, Z. (1999): *Zinc supplementation in malnourished children with persistent diarrhea in Pakistan. Pediatrics, 103, 42 p.*
- BLANCO, J., BLANCO, M., ALONSO, M., MORA, A., DAHBI, G. & COIRA, M. (2004): *Serotypes, virulence genes, and intimin types of Shiga toxin (verotoxin) producing Escherichia coli isolates from human patients. Journal of Clinical Microbiology, 55, pp. 311-319.*
- BLUM, J. W. & HAMMON, H. (2000): *Kolostrum effect on gastrointestinal tract, and on nutritional, endocrine and metabolit parameters in neonatal calves. Livest. Prod. Sci., 66, pp. 151-159.*
- BOĎA, K. & SURYNEK, J. (1990): *Patologická fyziológia hospodárskych zvierat. Bratislava, Príroda, 386 p.*
- BOĎA, K., BOUDA, J., DOUBEK, J., DVOŘÁK, R., HOFÍREK, B., KONRÁD, J., KÓŇA, E., KUČERA, A., MICHNOVÁ, E., SURYNEK, J. & TOMÁŠ, J. (1990): *Patologická fyziológia hospodárskych zvierat. Bratislava, Príroda, 386 p.*
- BÖLCSKEY, K. (1987): *A borjúnevelő képesség változása az ellések számának függvényében. Állattenyésztés és Takarmányozás, 36 (4), pp. 305-311.*
- BOONPRONG, S., CHOOTHEA, A., SRIBHEN, C., PARVIZI, N. & VAJRABUKKA, C. (2007): *Relationship between haemoglobin types and productivity of Thai indigenous and Simmental Brahman crossbred cattle. Livestock Science, 111 (3), pp. 213-217.*

- BOUDA, J. & DOUBEK, P. (1989): *Kritická období ve vývoji trávení u telat*. Veterinářství, pp. 12-15.
- BOUDA, J. & JAGOŠ, P. (1983): *Biochemical and hematological reference values in calves and their significance for health control*. Department of Diagnosis, Therapy and Prevention of Animals Diseases. University of Veterinary Science, Brno, pp. 137-142.
- BRADEN, K. W., BLANTON, J. R., ALLEN, V. G., POND, K. R. & MILLER, M. F. (2004): *Ascophyllum nodosum Supplementation: A Preharvest Intervention for Reducing Escherichia coli O157:H7 and Salmonella spp. in Feedlot Steers*, J. Food Prot, 67 (9), pp. 1824-1828.
- BRAUN, U., KRÜGER, S. & HÄSSIG, M. (2013): *Ultrasonographic examination of the reticulum, rumen, omasum and abomasum during the first 100 days of life in calve*. Research in Veterinary Science, 95 (2), pp. 326-333.
- BRAUN, J.P., TAINURIER, D., LAUGIER, C., BENARD, P., THOUVENOT, J.P. & RICO, A.G (1982): *Early variations of gamma-glutamyl transferase in newborn calves – a test of colostrum intake*. Journal of Dairy Science, 65 (11), pp. 2178-2181.
- BRIDGER, J.C. & WOODE, G.N. (1975): *Neonatal calf diarrhoea: identification of reovirus-like (rotavirus) agent in faeces by immunofluorescence and immune electron microscopy*. Br. Vet. J., pp. 528-535.
- BROUČEK, J., KISAC, P. & UHRINČAT, M. (2009): *Effect of hot temperatures on the hematological parameters, health and performance of calves*. International Journal of Biometeorology, 53 (2), 201 p.
- BROUČEK, J., UHRINČAČ, M., & HANUS, A. (2011): *Maintenance and competitive behaviour study in dairy calves*. Slovak J. Anim. Sci., 44, pp. 28-33.
- BUNTING, L., TARIFA, T., CROCHET, B., FERNANDEZ, J., DEPEW, C. & LOVEJOY, J. (2000): *Effects of dietary inclusion of chromium propionate and calcium propionate on glucose disposal and gastrointestinal development in dairy calves*, Journal of Dairy Science, 83 (11), pp. 2491-2498.
- BURDICK, N., CARROLL, J., HULBERT, L., DAILEY, J., WILLARD, S., VANN, R., WELSH, T. & RANDEL, R. (2010): *Relationships between temperament and transportation with rectal temperature and secretion of cortisol and epinephrine in bulls*. Livestock Science, 129 (3), pp. 166-172.

- BURKITT, M. (2001): *Critical overview of the chemistry of copper-dependent low density lipoprotein oxidation. Roles of lipid hydroperoxides, α -tocopherol, thiols, and ceruloplasmin.* Archives of Biochemistry and Biophysics, 394 (1), pp. 117-135.
- CARATTOLI, A. (2008): *Animal reservoirs for extended spectrum beta-lactamase producers.* Clin. Microbiol. Infect., 14 (1), pp. 117-123.
- CLAUSEN, J., MOSS, S., TOURNIER, A., LÜDTKE, R. & ALBRECHT, H. (2014): *A powerful and exhaustive database of clinical trials in homeopathy.* Homeopathy, 103 (4), pp. 219-223.
- CASTILLO, C., HERNÁNDEZ, J., VAQUERO, M., ALONSO, M., PEREIRA, V., MIRANDA, M., BLANCO, I. & BENEDITO, J. (2012): *Effect of moderate Cu supplementation on serum metabolites, enzymes and redox state in feedlot calves,* Research in Veterinary Science, pp. 290-274.
- CASTRO, M. (1990): *Kompletní příručka homeopatické léčby.* Praha: Alternativa. ISBN 80-859-9341-4.
- CONIGRAVE, M.K., DAVIES, P., HABER, P. & WHITFIELD, B.J.(2003): *Traditional markers of excessive alcohol use.* Addiction, 98 (2), pp. 31-43.
- CONNELLY, M., BERRY, D.P., MURPHY, J.P., LORENZ, I., DOHERTY, M.L. & KENNEDY, E. (2014): *Effect of feeding colostrum at different volumes and subsequent number of transition milk feeds on the serum immunoglobulin G concentration and health status of dairy calves.* Journal of Dairy Science, 97 (11), pp. 6991-7000.
- CORTI, A., DUARTE, T.L., GIOMMARELLI, CH., TATA, V.D., PAOLICCHI, A., JONES, G.D.D. & POMPELLA, A. (2009): *Membrane gamma-glutamyl transferase activity promotes iron-dependent oxidative DNA damage in melanoma cells.* Mutation Research/Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis, 669 (1-2), pp. 112-121.
- COSARO, E., BONAFINI, S., MONTAGNATA, M., DANESE, E., TRETTENE, M., MINUZ, P., DELVA, P. & FAVA, C. (2014): *Effects of magnesium supplements on blood pressure, endothelial function and metabolic parameters in healthy young men with a family history of metabolic syndrome.* Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases, pp. 1213-1220.
- COZZI, G., RAVAROTTO, L., GOTTARDO, F., STEFANI, A., CONTIERO, B., MORO, L., BRSCIC, M. & DALVIT, P. (2011): *Refernece values for blood parameters*

- in Holstein dairy cows. Effect of parity, stage of lactation, and season of production.* Journal of Dairy Science, pp. 3895-3901.
- CROSS, M.L. (2002): *Microbes versus microbes: immune signals generated by probiotic lactobacilli and their role in protection against microbial pathogens.* Immunology Medical and Microbiology, 34 (4), pp. 245-253.
- CUCHERAT, M., HAUGH, M.C., GOOCH, M. & BOISSEL, J.P. (2000): *Evidence of clinical efficacy of homeopathy – A meta-analysis of clinical trials.* European Journal of Clinical Pharmacology, 56, pp. 27-33.
- CURLEY, J., NEUENDORFF, D., LEWIS, A., CLEERE, J., WELSH, J. & RANDEL, R. (2008): *Functional characteristics of the bovine hypothalamic-pituitary-adrenal axis vary with temperament.* Hormones and Behavior, 53 (1), pp. 20-27.
- ČERMÁK, B., KODEŠ, A., MUDŘÍK, Z., LÁD, F., VÝMOLA, J. & ZELENKA, J. (1994): *Výživa a krmení hospodářských zvířat II. díl.* JU ZF České Budějovice, 202 p. ISBN 80-7040-115-X.
- ČERVENÝ, Č., KOMÁREK, V. & ŠTĚRBA, O. (1991): *Systema gastropulmonalo - trávicí a dýchací soustava.* Koldův atlas veterinární anatomie, GRADA Publishing, Praha, pp. 231-315.
- DAHMEN, S., METAYER, V., GAY, E., MADEC, J.Y. & HAENNI, M. (2013): *Characterization of extended-spectrum beta-lactamase (ESBL)-carrying plasmids and clones of Enterobacteriaceae causing cattle mastitis in France* Vet. Microbiol., 162, pp. 793-799.
- DAS, A. & SEN, K. CH. (2014): *Chapter 2 – Nutritional Supplements and Functional Foods: Functional Significance and Global Regulations.* Nutraceutical and Functional Food Regulations in the United States and Around the World, 3, pp. 13-39.
- DAY, C.H. (2007): *Alternative veterinary Medicine, Natural.*
- DE, U., DEY, S., BANERJEE, P. & SAHOO, M. (2012): *Correlations among Anaplasma marginale parasitemia and markers of oxidative stress in crossbred calves.* Tropical Animal Health and Production, pp. 385-388.
- DELUYKER, H., ROSSITTO, P., OYE, S. & CULLOR, J. (2004): *Efficacy of an Escherichia coli J-5 mutant strain bacterin in the protection of calves from endotoxin disease caused by subcutaneous challenge with endotoxins from Escherichia coli.* Vaccine, 23 (5), pp. 709-717.

- DEZFOULI, M., TAJIK, P., BOLOURCHI, M. & MAHMOUDZADEH, H. (2007): *Effect of probiotics supplementation in daily milk intake of newborn calves on body weight gain, body height, diarrhea occurrence and health condition*. Pakistan Journal of Biological Sciences, pp. 3136-3140.
- DHAKAL, K., MALTECCA, C., CASSADY, J.P., BALOCHE, G., WILLIAMS, C.M. & WASHBURN, S.P. (2013): *Calf birth weight, gestation length, calving ease, and neonatal calf mortality in Holstein, Jersey, and crossbred cows in a pasture system*, Journal of Dairy Science, 96 (1), pp. 690-698.
- DOLEŽAL, O., PYTLOUN, J. & MOTYČKA, J. (1996): *Technologie a technika chovu skotu*. In: Svaz chovatelů českého strakatého skotu, Czech Republic, 184 p.
- DOLEŽAL, O. (2007): *Péče o novorozené tele*. náš chov, 9, pp. 26-31.
- DONOVAN, D.C., REBER, A.J., GABBARD, J.D., ACEVES-AVILA, M., GALLAND, K.L., HOLBERT, K.A., ELY, L.O. & HURLEY, D.J. (2007): *Effect of maternal cells transferred with colostrum on cellular responses to pathogen antigens in neonatal calves*. American Journal of Veterinary Research, 68, pp. 778-782.
- DOOLEY, T. (2007): *Homeopatie: překonáváme medicínu ploché Země: úvod pro studenty a pacienty*. Praha: Alternativa. ISBN 978-80-86936-06-2.
- DOSTÁL, J., PAULOVÁ, H., SLANINA, J. & TÁBORSKÁ, E. (2005): *Biochemie pro Bakaláře*, Brno: Vydavatelství MU, 174 p.
- DOUBEK, J., BOUDA, J., DOUBEK, M., FÜRLL, M., KNOTKOVÁ, Z., PEJŘILOVÁ, S., PRAVDA, D., SCHEER, P., SVOBODOVÁ, Z. & VODIČKA, R. (2003): *Veterinární Hematologie*. Noviko, Brno, 466 p.
- DRACKLEY, J., OVERTON, T. & DOUGLAS, C. (2001): *Adaptions of glucose and long-chain fatty acid metabolism in liver of dairy cows during the periparturient perion*. Journal of Dairy Science, pp. 100-112.
- ELLIOTT, W. H. & ELLIOTT, D. C. (1997): *Biochemistry and Biology*. II. Title, Oxford: Oxford University Press, 437 p.
- ENGLE, T. E., NOCKELS, C. F., KIMBERLING, C. V., TOOMBS, R. E., HOSSNER, K. L., YEMM, R. S., WEABER, D. L. & JOHNSON, A. B. (1995): *The effects of feeding organic and inorganic zinc on biochemical parameters in zinc-deficient calves*. American Society of Animal Scientist, 46, pp. 471-474.
- ENGLE, T. & SPEARS, J. (2000): *Effects of dietary copper concentration and source on performance and copper status of growing and finishing steers*. Journal of Animal Science, 78 (9), pp. 2446-2451.

- ERLAEI, K., ZALI, A., GANJKHANLOO, M., BANADAKY, M., TUFARELLI, V. & LAUDADIO, V. (2012): *Effects of wheat processing and dietary fat sources on performance, ruminal and blood parameters, and steak fatty acids profile of Holstein steers*. Livestock Science, pp. 74-82.
- EWASCHUK, J. B., NAYLOR, J. M. & ZELLO, G. A. (2004): *Lactobacillus rhamnosus strain GG is a potential probiotic for calves*. Can. J. Vet. Res., 68 (4), pp. 249-258.
- FARUQUE, A.S., MAHALANABIS, D., HAQUE, S.S., FUCHS, G.J. & HABTE, D. (1999): *Double-blind, randomized, controlled trial of zinc or vitamin A supplementation in young children with acute diarrhoea*. Acta Paediatr., 88, pp. 154-160.
- FECTEAU, G., SMITH, B. & GEORGE, L. (2009): *Septicemia and Meningitis in the Newborn Calf*. Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice, 25 (1), pp. 195-208.
- FERENČÍK, M., SKÁRA, B., NOVÁK, M. & TURECKÝ, L. (2000): *Biochémia*. Slovak academic press, Bratislava, 924 p. ISBN: 80-88908-58-2.
- FERNÁNDEZ, H., CATANESE, F., PUTHOD, G., DISTEL, R. & VILLALBA, J. (2012): *Depression of rumen ammonia and blood urea by quebracho tannin-containing supplements fed after high-nitrogen diets with no evidence of self-regulation of tannin intake by sheep*. Small Ruminant Research, 105 (1), pp. 126-134.
- FLEIGE, S. W., PREIBINGER, H. H. D. & MAYER, W. P. (2009): *The immunomodulatory effect of lactulose on enterococcus faecium-fed preruminant calves*. J. Animal Scientist, 87, pp. 1731-1738.
- FRANZ, CH.M.A.P., HUCH, M., ABRIOUEL, H. HOLZAPFEL, W. & GÁLVEZ, A. (2011): *Enterococci as probiotics and their implications in food safety*. International Journal of Food Microbiology, 151 (2), pp. 125-140.
- FRELICH, J., ŠLACHTA, M., SZAREK, J., WEGLARZ, A. & ZAPLETAL, P. (2008): *Seasonality in milk performance and reproduction of dairy cows in low-input farms depending on feeding system*. Journal of Animal and Feed Sciences, 18, pp. 197-208.
- FRIZZO, L.S., SOTO, L.P., ZBRUN, M.V., BERTOZZI, E., SEQUEIRA, G., RODRÍGUEZ ARMESTO, R. & ROSMINI, M.R. (2010): *Lactic acid bacteria to improve growth performance in young calves fed milk replacer and spray-dried whey powder*. Anim. Feed Sci. Technol., 157 (3), pp. 159-167.

- FRYDRYCH, Z. (2004): *Mléčné krmné směsi a startery ve výživě odchovaných telat*.
Náš chov, 2004, pp. 42-45.
- FUJISAWA, T., SADATOSHI, A., OHASHI, Y., ORIHASHI, T., SAKAI, K., SERA, K.
& KANBE, M. (2010): *Influence of Prebio Support (mixture of fermented
products of Lactobacillus gasseri OLL2716 and Propionibacterium
freundenreichii ET-3) on the composition and metabolic activity of fecal
microbiota in calves*. Bioscience and Microflora, pp. 41-45.
- FULLER, R. (1989): *Probiotics in man and animals*. J. Appl. Bacteriol., 66,
pp. 365-378.
- GAETKE, L. & CHOW, CH. (2003): *Copper toxicity, oxidative stress, and antioxidant
nutrients*. Toxicology, 189 (1), pp. 147-163.
- GAGGIÀ, F., MATTARELLI, P. & BIAVATI, B. (2010): *Probiotics and prebiotics in
animal feeding for safe food production*. International Journal of Food
Microbiology, 141 (31), pp. 15-28.
- GAMALELDIN, I.H., BADRAN, M.M., SAEED, A.A., FARS K.A. & SABRY, M.A.
(2015): *Pravastatin chitosan nanogels-loaded erythrocytes as a new delivery
strategy for targeting liver cancer*. Saudi Pharmaceutical Journal. ISSN 1319-
0164.
- GARRITY, G. M., BRENNER, D. J., KRIEG, N. R. & STALEY, J. T. (2005): *Bergey's
manual of systematic bacteriology*. Second edition. Volume two: The
Proteobacteria. Part B: The Gammaproteobacteria. Springer, New York,
1106 p.
- GESER, N., STEPHAN, R. & HACHLER, H. (2012): *Occurrence and characteristics of
extended-spectrum beta-lactamase (ESBL) producing Enterobacteriaceae in
food producing animals, minced meat and raw milk*. BMC Vet. Res., 8, 21 p.
- GILL, K. & DUMKA, V. (2013): *Biochemical alterations induced by oral subchronic
exposure to fipronil, fluoride and their combination in buffalo calves*.
Environmental Toxicology and Pharmacology, 36 (3), pp. 1113-1119.
- GILLILAND, S. E. (2001): *Probiotics and prebiotics*. Applied dairy microbiology,
pp. 327-344.
- GLISSON, J. K. & WALKER, L. A. (2010): *How physicians should evaluate dietary
supplements*. The American Journal of Medicine, 7, pp. 577-582.

- GLOVER, A., PUSCHNER, B., ROSSOW, H., LEHENBAUER, T., CHAMPAGNE, J., BLANCHARD, P. & ALY, S. (2013): *A double - blind block randomized clinical trial on the effect of zinc as a treatment for diarrhea in neonatal Holstein calves under natural challenge conditions*. Preventive Veterinary Medicine, pp. 338-347.
- GODDEN, S. (2008): *Colostrum Management for Dairy Calves*. Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice, 24 (1), pp. 19-39.
- GRAHAM, T.W., BREHER, J.E., FARVER, T.B., CULLOR, J.S., KEHRLI, M.E. & OBERBAUER, A.M. (2010): *Biological markers of neonatal calf performance: the relationship of insulin-like growth factor-I, zinc, and copper to poor neonatal growth*. J. Anim. Sci., 88, pp. 2585-2593.
- GRAY, B. (2000): *Homeopathy; Science or Myth?* Atlantic Books, California, USA, pp. 51-74.
- GREATHEAD, H. (2003): *Plants and plant extracts for improving animal productivity*. Proceedings of the Nutrition Society, 62 (2), pp. 279-290.
- GREENLY, L. (2002): *A nutrition primer. Fat and cholesterol*. Journal of Chiropractic Medicine, pp. 201-206.
- GREENWOOD, P., HUNT, A., SLEPETIS, R., FINNERTY, K., ALSTON, C., BEERMANN, D. & BELL, A. (2002): *Effect of birth weight and postnatal nutrition on neonatal sheep. III. Regulation of energy metabolism*. Journal of Animal Science, 80 (11), pp. 2850-2861.
- GULLIKSEN, S.M., JOR, E., LIE, K.I., HAMNES, I.S., LÖKEN, T., ÅKERSTEDT, J. & ÖSTERÅS, O. (2009): *Enteropathogens and risk factors for diarrhea in Norwegian dairy calves*. Journal of Dairy Science, 92 (10), pp. 5057-5066.
- HAMMON, H., WAGNER, J., SCHONHUSEN, U., METGES, C. & BLUM, J. (2012): *Energy metabolism in the newborn farm animal with emphasis on the calf. Endocrine changes and responses to milk-borne and systemic hormones*. Domestic Animal Endocrinology, 43 (2), pp. 171-185.
- HANNUKSELA, M.L., LIISANANTTI, M.K., NISSINEN, A.E. & SAVOLAINEN, M.J. (2007): *Biochemical markers of alcoholism*. Clinical chemistry and laboratory medicine, 45 (8), pp. 953-961.
- HARTWELL, J.R., CECAVA, M.J. & DONKIN, S.S. (2000): *Impact of dietary rumen undegradable protein and rumen protected choline on intake peripartum liver*

- triacylglyceride plasma metabolites and milk production in transition dairy cows.* Journal of Dairy Science, 83, pp. 2907-2917.
- HEIDARPOUR, B.M., MOHRI, M., SEIFI, H.A. & ALAV, T. (2008): *Effects of parenteral supply of iron and cooper on hematology, weight gain, and health in neonatal dairy calves.* Veterinary Research Communications, 32, pp. 553-561.
- HEINRICH, A., JONES, M., SALAZAR, J. & TERRILL, S. (2009): *Effect of prebiotic supplement on heath of neonatal dairy calves.* Livestock Science, 125 (2), pp. 149-154.
- HEKTOEN, L. (2007): *Use of alternative veterinary medicine in organic dairy farming.* Proceedings of the fifth workshop NAHWOA a positive impact on health: preventive measures and alternative strategie, pp. 42-49.
- HIENL, P. (1995): *Telata by neměla mléko pít, ale sát!* Náš chov, 6, 22 p.
- HLÁSNÝ, J. (1996): *Příčiny a léčení průjmových onemocnění novorozených telat.* Farmář, Pragu, Czech Republic, pp. 64-65.
- HOGUE, K., SARKER, R., GUGGINO, S. & TSE, C. (2009): *A new insight into pathophysiological mechanism of zinc in Diarrhea.* Annals of the New York Academy of Sciences, pp. 279-284.
- HOLDER, V., TRICARICO, J., KIM, D., KRISTENSEN, N. & HARMON, D. (2015): *The effects of degradable nitrogen level and slow release urea on nitrogen balance and urea kinetics in Holstein steers.* pp. 57-65.
- HOLMES, K. V. (1996): *Coronaviridae: the viruses and their replication.* Fields virology, 3rd ed. Lippincott-Raven Publishers, Philadelphia, pp. 1075-1103.
- HONG, D.D., HIEN, H.M. & SON, P.N. (2007): *Seaweeds from Vietnam used for functional food, medicine and biofertilizer.* Journal of Applied Phycology, 19 (6), pp. 817-826.
- HOOVER, W. & STOKES, S. (1991): *Balancing carbohydrates and Proteins for Optimum Rumen Microbial Yield.* Journal of Dairy Science, 10, pp. 3630-3644.
- HORÁČEK, J. (2000): *Základy lékařské mikrobiologie.* 1. vydání.: Karolinum, pp. 11-15.
- HOSHINO, Y.J., RONALD, W.R., JERRI, S., NORMA, K. & ALBERT, Z. (2003): *Human rotavirus strains bearing VP4 gene P[6] allele recovered from asymptomatic or symptomatic infections share similar, if not identical, VP4 neutralization specificities.* Virology, 316 (1), pp. 1-8.

- HOSTETLER, CH. E., KINCAID, R. L. & MIRANDO, M. A. (2003): *The role of essential trace elements in embryonic and fetal development in livestock*. Vet. J., 166 (2), pp. 125-139.
- HRKOVIĆ, A., SOFTIĆ, A. & MAHMUDBEGOVIĆ, E. (2014): *Hematological parameters in calves on farm breeding*. Veterinaria, 62, pp. 185-191.
- HUMPHREY, T.J., NEWELL, D. G., SHREEVE, J. E., TOSZEGHY, M., DOMINGUE, G. & BULL, S., (1995): *The isolation of Campylobacter jejuni from contaminated surfaces and its survival in diluents*. Int. J. Food Microbiology, 26, pp. 295-303.
- HUSSEIN, H. & BOLLINGER, L. (2005): *Prevalence of Shiga toxin-producing Escherichia coli in beef cattle*. Journal of Food Protection, pp. 2224-2241.
- CHALLOUMAS, D., COBBOLD, C. & DIMITRAKAKIS, G. (2013): *Effects of calcium intake on the cardiovascular system in postmenopausal women*. Atherosclerosis, 231 (1), pp. 1-7.
- CHOWDHRY, S. & COHEN, A. (2012): *Citrobacter brain abscesses in neonates. Early surgical intervention and review of the literature*. Child's Nervous System, 28 (10), pp. 1715-1722.
- ILLEK, J., MATĚJÍČEK, M. & BEČVÁŘ, J. (1999): *Deficiency of copper in cattle*. Veterinaria, (Prague), 49, pp. 143-144.
- ILLEK, J. (2007): *Závažná průjmová onemocnění telat*. Zemědělec: Odborný a stavovský týdeník, 15 (19), pp. 9-12.
- ISHIHARA, N., CHU, D., AKACHI, S. & JUNEJA, L. (2001): *Improvement of intestinal mikroflóra balance and prevention of digestive and respiratory organ diseases in calves by green tea extracts*. Livestock Production Science, pp. 217-229.
- ISSAUTIER, M. (2009): *L'homéopathie pour les ruminants*. Paris: Groupe france agricole , 382 p. ISBN 978-2-85557-162-1.
- JAGOŠ, P. (1985): *Diagnostika, terapie a prevence nemocí skotu*. SZN Praha, 472 p.
- JAZBEC, I. (1990): *Klinično laboratorijska diagnostika*. Veterinarska fakulteta, Ljubljana, Slovenija, 1, pp. 82-206.
- JEDRZEJEWSKA, M. & GNYBA, M. (2011): *Optical investigation of hematocrit level in human blood*. Acta Physica Polonica, 4, pp. 642-646.

- JELÍNEK, P., KOUDELA, K., DOSKOČIL, J., ILLEK, J., KOTRBÁČEK, V., KOVÁŘŮ, F. & VALENTA, M. (2003): *Fyziologie hospodářských zvířat*. MZLU, Brno, 409 p. ISBN: 80-7157-644-1.
- JEŽEK, J., NEMEC, M., MALOVRH, T. & KLINKON, M. (2010): *Indicators of pasive immunity and health status of calves*. Acta Veterinaria (Beograd), 60 (5-6), pp. 513-523.
- JÍLEK, L. & TRÁVNÍČKOVÁ, E. (1982): *Biologie člověka*. 6. nezměněné vydání. Praha: SPN, 268 p.
- JOACHIM, A., KRULL, T., SCHWARZKOPF, J. & DAUGSCHIES, A. (2003): *Prevalence and control of bovine cryptosporidiosis in German dairy herds*. Veterinary Parasitology, 112 (4), pp. 277-288.
- JOUANY, J.P. & USHIDA, K. (1999): *The role of protozoa in feed digestion*. Asian–Australas. J. Anim. Sci., 12, pp. 113-128.
- JUNG, C. (2006): *Neonatální diarea u telat*. Veterinářství. Odborný a stavovský měsíčník, 56 (9), pp. 562-568.
- KADZERE, C., MURPHY, M., SILANIKOVE, N. & MALTZ, E. (2002): *Heat stress in lactating dairy cows. A review*. Livestock Production Science, 77 (1), pp. 59-91.
- KALHAN, S. & PARIMI, P. (2000): *Gluconeogenesis in the fetus and neonate*. Seminars in Perinatology, 24 (2), pp. 94-106.
- KAMPEN, A., OLSEN, I., TOLLERSRUD, T., STORSET, A. & LUND, A. (2006): *Lymphocyte subpopulations and neutrophil function in calves during the first 6 months of life*. Veterinary Immunology and Immunopathology, 113 (1), pp. 53-63.
- KANG, C.I., KIM, S.H., BANG, J.W., KIM, H.B., KIM, N.J., KIM, E.C., OH, M.H. & CHOE, K.W. (2006): *Community-acquired versus nosocomial Klebsiella pneumoniae bacteremia: clinical features, treatment outcomes, and clinical implication of antimicrobial resistance*. J. Korean, 21, pp. 816-822.
- KAŇKOVÁ, K. (2005): *Poruchy metabolismu a výživy*. MU, Brno, 59 p.
- KAPER, J.B., NATARO, J.P. & MOBLEY, H.L.T. (2004): *Pathogenic Escherichia coli*. Nat. Rev. Microbiol, 2, pp. 123-140.
- KARN, J. (2001): *Phosphorus nutrition of grazing cattle. A review*. Animal Feed Science and Technology, 89 (3), pp. 133-153.

- KAUFHOLD, J., HAMMON, H.M. & BLUM, J.W. (2000): *Fructo-oligosaccharide supplementation: effects on metabolic, endocrine and hematological traits in veal calves*. Journal of Veterinary Medicine, 47 (1), pp. 17-29.
- KAUR, I.P., CHOPRA, K. & SAINA, A. (2002): *Probiotics potential pharmaceutical applications*. Eur. J. Pharm. Sci., 15, pp. 1-9.
- KAYSER, F.H., BIENZ, K.A., ECKERT, J. & ZINKERNAGEL, R.M. (2005): *Medical mikrobiology*, 1st ed. Georg Thieme Verlag, Stuttgart; New York. 698 p.
- KERTZ, A.F., REUTZEL, L.F., BARTON, B.A. & ELY, R.L. (1997): *Body Weight, Body Condition Score, and Wither Height of Prepartum Holstein Cows and Birth Weight and Sex of Calves by Parity*. Journal of Dairy Science, 80 (3), pp. 525-529.
- KIM, B.N., WOO, J.H., RYU, J. & KIM, Y.S. (2003): *Resistance to extended-spectrum cephalosporins and mortality in patients with Citrobacter freundii bacteremia*. Infection, 31, pp. 202-207.
- KIM, B., KIM, J., KIM, M., KIM, S., WOO, J. & RYU, J. (2003): *Bacteraemia due to tribe Proteaeae*. Infectious Diseases, pp. 98-103.
- KIM, K.J., LEE, O.H. & LEE, B.Y. (2010): *A 4-week repeated oral dose toxicity study of fucoidan from the Sporophyll of Undaria pinnatifida in Sprague–Dawley rats*. Toxicology, 267 (1-3), pp. 154-158.
- KLEIN, P. (2004): *Kryptosporidióza a průjmy telat*. Farmář, pp. 42-43.
- KLEIN, D., ALISPAHIC, M., SOFKA, D., IWERSEN, M., DRILLICH, M. & HILBERT, F. (2013): *Prevalence and risk factors for shedding of thermophilic Campylobacter in calves with and without diarrhea in Austrian dairy herds*. Journal of Dairy Science, 96 (2), pp. 1203-1210.
- KLIMEŠ, J., BOUDA, J., PILLER, I. & MUŽÍK, J. (1989): *Význam kolostra pro zdraví telat*. Veterinářství, 39 (1), pp. 12-15.
- KLINDWORTH, H. P. (2003): *Gesundheitliche Aspekte der Kälbeaufzucht*. Milchpraxis, 41 (1), pp. 4-6.
- KNOWLES, T., EDWARDS, J., BAZELEY, K., BROWN, S., BUTTERWORTH, A. & WARRISS, P. (2000): *Changes in the blood biochemical and haematological profile of neonatal calves with age*. Veterinary Record, pp. 593-598.

- KOMINE, M., MASSA, A., MOON, L. & MULLANEY, T. (2014): *Citrobacter koseri* Septicaemia in Holstein Calf. *Journal of Comparative Pathology*, 151 (4), pp. 309-313.
- KOŠVANEC, K., ŘEHOUT, V., DVOŘÁK, J., ČÍTEK, J., ŠOCH, M., HAJIČ, F. & KUČEROVÁ, O. (1998): *The program and results of breeding of gene resource of Bohemian Red Cattle Breeds*. *Czech J. Anim. Sci.*, 43, pp. 9-10.
- KOTZAMPASSI, K. & GIAMARELLOS-BOURBOULIS, E. J. (2012): *Probiotics for infectious diseases: more drugs, less dietary supplementation*. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 10, pp. 288-296.
- KOVÁCS, E., SZŰCS, T., BORI, E., NAGYNASKA, J. & VÖLGYI, C. (1994): *A születési hónap és az ivar hatása a limousin borjak választási, valamint éveskori teljesítményére*. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 43 (3), pp. 209-211.
- KRAFT, W. & DÜRR, U.M. (1999): *Leber*. *Klinische Labordiagnostik in der Tiermedizin*, Stuttgart, Germany, pp. 112-133.
- KRAUSE, D.O. & RUSSELL, J.B. (1996): *How many ruminal bacteria are there?* *J. Dairy Sci.*, 79, pp. 1467-1475.
- KROUPOVÁ, P., ŠOCH, M. & LUKEŠOVÁ, D. (2005): *Assessing Effects of Preventive Administration of a Homeopathic Preparation on the Frequency of Calf Diarrhoeas*. *Agricultura Tropica et Subtropica*, 38 (3-4), pp. 39-43.
- KRZYMIŃSKA, S., KOCZURA, R., MOKRACKA, J., PUTON, T. & KAZNOWSKI, A. (2010): *Isolated of the Eterobacter cloacae complex induce apoptosis of human intestinal epithelial cells*. *Microbial Pathogenesis*, 49 (3), pp. 83-89.
- LANGEL, S.N., WARK, W.A., GARST, S.N., JAMES, R.E., MCGILLIARD, M.L., PETERSSON-WOLFE, C.S. & KANEVSKY-MULLARKY, I. (2015): *Effect of feeding whole compared with cell-free colostrum on calf immune status: The neonatal period*. *Journal of Dairy Science*, 98 (6), pp. 3729-3740.
- LAVRIJSEN, K.L. & VERWILGHEN, R.L. (1984): *The effect of progesterone on hemoglobin synthesis in suspension cultures of fetal erythroid cells from calf liver*. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Molecular Cell Research*, 803 (4), pp. 290-301.
- LEE, D.J., DRONGOWSKI, R.A., CORAN, A.G. & HARMON, C.M. (2000): *Evaluation of probiotic treatment in a neonatal animal model*. *Pediatr*, pp. 237-242.

- LECH, T. & SADLIK, J.K. (2007): *Copper concentration in Body Tissues and Fluids in Normal Subjects of Southern Poland*. Biological Trace Element Research, 118 (1), pp. 10-15.
- LERT, F., BENSOUA, L., ROUILLON, F., MASSOL, J., GUILLEMOT, D., AVOUAC, B., DURU, G., MAGNIER, A., ROSSIGNOL, M., ABENHAIM, L. & BEGAUD, B. (2014): *Characteristics of patients consulting their regular care physician according to their prescribing preferences for homeopathy and complementary medicine*. Homeopathy, pp. 51-57.
- LIEBANA, E., BATCHELOR, M., HOPKINS, K.L., CLIFTON-HADLEY, F.A., TEALE, C.J., FOSTER, A., BARKER, L., THRELFALL, E.J. & DAVIES, R.H. (2006): *Longitudinal farm study of extended-spectrum beta-lactamase-mediated resistance*. J. Clin. Microbiol., 44, pp. 1630-1634.
- LIMDI, J.K. & HYDE, G.M. (2003): *Evaluation of abnormal liver function tests*. Postgraduate medical journal, 79, pp. 307-312.
- LIPRANDI, F., GERDER, M., BASTIDAS, Z., LÓPEZ, J.A., PUJOL, F.H., LUDERT, J.E., JOELSSON, D.B. & CIARLET, M. (2003): *A novel type of VP4 carried by a porcine rotavirus strain*. Virology, 315 (2), pp. 373-380.
- LONGENBACH, J.I. & HEINRICHS, A.J. (1998): *A review of the importance and physiological role of curd formation in the abomasum of young calves*. Animal Feed Science and Technology, 73 (1-2), pp. 85-97.
- LORINO, T., DAUDIN, J.J., ROBIN, S. & SANAA, M. (2005): *Factors associated with time to neonatal diarrhoea in French beef calves*. Preventive Veterinary Medicine, 68 (2-4), pp. 91-102.
- LUCA, G. & REIS, B. (2004): *Simultaneous photometric determination of albumin and total protein in animal blood plasma employing a multicommutated flow system to carried out on line dilution and reagents solutions handling*. Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy, pp. 579-583.
- LUGINBÜHL, A., REITT, K., METZLER, A., KOLLBRUNNER, M., CORBOZ, L. & DEPLAZES, P. (2005): *Field study of the prevalence and diagnosis of diarrhea causing agents in the newborn calf in a Swiss veterinary practice area*. Schweiz Arch Tierheilkd, pp. 245-252.

- LUMSDEN, J. H., MULLEN, K. & ROWE, R. (1980): *Hematology and biochemistry reference values for female Holstein cattle*. Canadian Journal of Comparative Medicine, 44 (1), 24 p.
- LUNDER, M. (2015): *Reviewing clinical studies of probiotics as dietary supplements: probiotics for atopic and allergic disorders, urinary tract and respiratory infections*. Dietary Supplements, pp. 199-210.
- MADEC, J.Y., LAZIZZERA, C., CHATRE, P., MEUNIER, D., MARTIN, S., LEPAGE, G., MENARD, M.F., LEBRETON P. & RAMBAUD, T. (2008): *Prevalence of fecal carriage of acquired expanded-spectrum cephalosporin resistance in Enterobacteriaceae strains from cattle in France*. J. Clin. Microbiol., 46, pp. 1566-1567.
- MADER, T.L. & DAVIS, M.S. (2004): *Effect of management strategies on reducing heat stress of feedlot cattle; feed and water intake*. J Anim Sci, 82, pp. 3077-3087.
- MACHADO, V., BICALHO, M., PEREIRA, R., CAIXETA, L., KNAUER, W., OIKONOMOU, G., GILBERT, R. & BICALHO, R. (2013): *Effect of an injectable trace mineral supplement containing selenium, copper, zinc, and manganese on the health and production of lactating Holstein cows*. The Veterinary Journal, pp. 451-456.
- MAK, W., HAMID, N., LIU, T., LU, J. & WHITE, W.L. (2013): *Fuoidan from New Zealand Undaria pinnatifida: Monthly variations and determination of antioxidant activities*. Carbohydrate Polymers, 95 (1), pp. 606-614.
- MALDONADO, N.C., RUIZ, C.S., OTERO, M.C., SESMA, F. & MACÍAS, M.E.N. (2012). *Lactic acid bacteria isolated from young calves – Characterization and potential as probiotics*. Research in Veterinary Science, 92 (2), pp. 342-349.
- MARCHENKO, S., KUCHERENKO, I., HERESHKO, A., PANASIUK, I., SOLDATKIN, O., EL'SKAYA, A. & SOLDATKIN, A. (2015): *Application of potentiometric biosensor based on recombinant urease for urea determination in blood serum and hemodialyzate*. Sensor and Actuators B. Chemical, 207, pp. 981-986.
- MARTELLA, V., CIARLET, M., BÁNYAI, K., LORUSSO, E., CAVALLI, A., CORRENTE, M., ELIA, G., ARISTA, S., CAMERO, M., DESARIO, C., DECARO, N., LAVAZZA, A. & BUONAVOGLIA, C. (2006): *Identification of a novel VP4 genotype carried by a serotype G5 porcine rotavirus strain*. Virology, 346 (2), pp. 301-311.

- MARTELLA, V., CIARLET, M., BÁNYAI, K., LORUSSO, E., ARISTA, S., LAVAZZA, A., PEZZOTTI, G., DECARO, N., CAVALLI, A., LUCENTE, M.S., CORRENTE, M., ELIA, G., CAMERO, M., TEMPESTA, M. & BUONAVOGLIA, C. (2006): *Identification of group A porcine rotavirus strains bearing a novel VP4 (P) genotype in Italian swine herds*. J. Clin. Microbiol, 45, pp. 577-580.
- MARTIN, M., SOSA, S., ALONSO, J. & HUESO, P. (2003): *Enterotoxigenic Escherichia coli strains bind bovine milk gangliosides in a ceramide-dependent proces*. Lipids, pp. 761-768.
- MATSUZAKI, S., RASHEL, M., UCHIYAMA, J., SAKURAI, S., UJIHARA, T., KURODA, M., IMAI, S., IKEUCHI, M., TANI, T., FUJIEDA, M. & WAKIGUCHI, H. (2005): *Bacteriophage therapy. A revitalized therapy against bacterial infectious diseases*. Journal of Infection and Chemotherapy, 11 (5), pp. 211-219.
- MASOPUST, J. (1998): *Klinická biochemie*. Praha, Karolinum, Nakladatelství Univerzity Karlovy. Část II., 832 p.
- McNEAL, M.M., SESTAK, K., CHOI, A.H., BASU, M., COLE, M.J., AYE, P.P., BUHM, R.P. & WARD, R.L. (2005): *Development of a rotavirus-shedding model in rhesus macaques, using a homologous wild-type rotavirus of a new P genotype*. J. Virol., 79, pp. 944-954.
- MEDVECKÝ, D. (1983): *Odchov teliat*. Bratislava, Príroda, 1983, 188 p.
- MEGANCK, V., BRUNO, M. G., STUYVEN, E., PIEPERS, S., COX, E. & OPSOMER, G. (2014): *Development of a method for isolating bovine colostrum mononuclear leukocytes for phenotyping and functional studies*. The Veterinary Journal, 200 (2), pp. 294-298.
- MEIER, R. & LOCHS, H. (2013): *Prä- und Probiotika*. Therapeutische Umschau, 3, pp. 161-169.
- MEYER, D. & HARVEY, J. (2004): *Veterinary Laboratory Medicine. Interpretation and Diagnosis*. WB Saunders, St. Louis, 351 p.
- MEYER, P., PIRES, A., VAGADLO, A., SIMAS, J. & SUSIN, I. (2001): *Adição de probiótico ao leite integral ou sucedâneo e desempenho de bezerras da raça holandesa*. Scientia Agricola, pp. 215-221.
- MILLS, P., FARAG, N., HONG, S., KENNEDY, B., BERRY, C. & ZIEGLER, M. (2003): *Immune cell CD62L and CD11a expression in response to a psychological stressor in human hypertension*. Brain, Behavior, and Immunity, 17 (4), pp. 260-267.

- MIRANDA, M., GUTIÉRREZ, B., BENEDITO, J., PENEDO, I., VAQUERO, M. & ALONSO, M. (2010): *Influence of breed on blood and tissue copper status in growing and finishing steers fed diets supplemented with copper*. Archives of Animal Nutrition, pp. 98-110.
- MITSUOKA, T. (2000): *Significance of dietary modulation of intestinal flora and intestinal environment*. Bioscience and Microflora, pp. 15-25.
- MOHANTY, S., SINGHAL, R., SOOD S., DHAWAN, B., KAPIL, A. & DAS, B. (2007): *Citrobacter infections in a tertiary care hospital in Northern India*. Journal of Infection, 54 (1), pp. 58-64.
- MOMBELLI, B. & GISMONDO, M. R. (2000): *The use of probiotics in medical practice*. International Journal of Antimicrobial Agents, 12, pp. 531-536.
- MOHRI, M., SHARIFI, K. & EIDI, S. (2007): *Hematology and serum biochemistry of Holstein dairy calves. Age related changes and comparison with blood composition in adults*. Research in Veterinary Science, 83 (1), pp. 30-39.
- MOOSAVIAN, H., MOHRI, M. & SEIFI, H. (2010): *Effects of parenteral over-supplementation of vitamin A and on hematology, iron biochemistry, weight gain, and health of neonatal dairy calves*. Food and Chemical Toxicology, 48 (5), pp. 1316-1320.
- MURATA, H., SHIMADA, N. & YOSHIOKA, M. (2004): *Current research on acute phase proteins in veterinary diagnosis*. The Veterinary Journal, 168 (1), pp. 28-40.
- MIYAZAKI, T., MIYAZAKI, M., YASUDA, J. & OKADA, K. (2009): *Ultrasonographic imaging of abomasal curd in preruminant calves*. Veterinary Journal, 179 (1), pp. 109-116.
- NAGY, B. & FEKETE, P. (2005): *Enterotoxigenic Escherichia coli in veterinary medicine*. International Journal of Medical Microbiology, 295 (6), pp. 443-454.
- NAYLOR, S., LOW, J., BESSER, T., MAHAJAN, A., GUNN, G., PEARCE, M., MCKENDRICK, L., SMITH, D. & GALLY, D. (2003): *Lymphoid follicle-dense mucosa at the terminal rectum is the principal site of colonization of enterohemorrhagic Escherichia coli O157:H7 in the bovine host*. Infection and Immunity, 71 (3), pp. 1505-1512.
- NOVÁK, P. & KUBÍČEK, K. (1994): *Systém hodnocení vybraných faktorů ovlivňujících pohodu zvířat*. In: Sborník přednášek z odborného semináře s mezinárodní

- účastí "Ochrana zvířat a welfare", Proceedings VFU Brno, Czech Republic, pp.127-132.
- NOVÁK, P., VOKRÁLOVÁ, J. & BROUČEK, J. (2009): *Effects of the stage and number of lactation on milk yield of dairy cows kept in open barn during high temperatures in summer months*. Archiv Tierzucht, 52 (6), pp. 574-586.
- NUKITA, H., SUDO, N., AIBA, Y., OYAMA, N., KOGA, Y. & KUBO, C. (2001): *Restraint stress elevates the plasma interleukin-6 levels in germ-free mice*. Journal of Neuroimmunology, pp. 46-52.
- OELSCHLAEGER, T. (2010): *Mechanism of probiotic actions*. Int Journal Med microbiol, 300 (1), pp. 57-62.
- OHASHI, Y. & USHIDA, K. (2009): *Health-beneficial effects of probiotics its mode of action*. Animal Science Journal, 80 (4), pp. 361-371.
- O'LOUGHLIN, A., MCGEE, M., WATERS, S.M., DOYLE, S. & EARLEY, B. (2011): *Examination of the bovine leukocyte environment using immunogenetic biomarkers to assess immunocompetence following exposure to weaning stress*. BMC Veterinary Research, 45 (7), 13 p.
- OKAMOTO, Y., INOUE, A., MIYATAKE, K., OGIHARA, K., SHIGEMASA, Y. & MINAMI, S. (2003): *Effects of chitin/chitosan and their oligomers/monomers on migrations of macrophages*. Macromolekular Bioscience, 3 (10), pp. 587-590.
- PARK, Y.H., FOX, L.K., HAMILTON, M.J. & DAVIS, W.C. (1992): *Bovine mononuclear leukocyte subpopulations in peripheral blood and mammary gland secretions during lactation*. Journal of Dairy Science, 75, pp. 998-1006.
- PARRA, G.I, GALEANO, M.E. & ARBIZA, J. (2007): *Genetic relationship between porcine rotavirus strains bearing a new P-type*. Veterinary Microbiology, 125 (1-2), pp. 193-195.
- PATERSON, D.L. & BONOMO, R.A. (2005): *Extended-spectrum beta-lactamases: a clinical update*. Clin. Microbiol. Rev., 18, pp. 657-686.
- PAVLATA, L. & DVOŘÁK, R. (2002): *Onemocnění telat – příčiny, zásady diagnostiky a prevence*. Sborník firmy SANO – Moderní výživa dojnic, 45 p.
- PECKA, M. (1996): *Přehled laboratorní hematologie 2: Bílá krevní řada. Krevní destička*. 1. vydání. Praha: Galén, 132 p.

- PENHOAT, A., FAYARD, L., STEFANUTTI, A., MITHIEUX, G. & RAJAS, F. (2014): *Intestinal gluconeogenesis is crucial to maintain a physiological fasting glycemia in the absence of hepatic glucose production in mice*. *Metabolism*, pp. 104-111.
- PENKA, M & BULIKOVÁ, A. (2009): *Neonkologická hematologie*. 2. doplněné a zcela přepracované vydání, Praha: Grada, 240 p.
- PENNY, M.E., PEERSON, J.M., MARIN, R.M., DURAN, A., LANATA, C.F., LONNERDAL, B., BLACK, R.E. & BROWN, K.H. (1999): *Randomized, community-based trial of the effect of zinc supplementation, with and without other micronutrients, on the duration of persistent childhood diarrhea in Lima*. *Peru J. Pediatr.*, 135, pp. 208-217.
- PHONGSISAY, V. (2015): *Campylobacter jejuni targets immunoglobulin like receptor LMIR5*. *Molecular Immunology*, 63 (2), pp. 574-578.
- POKOROVÁ, D., RESCHOVÁ, S., FRANZ, J. & ŠTĚPÁNEK, J. (2001): *Virové gastroenteritidy skotu*. *Veterinářství*, 7, pp. 316-320.
- POMPEU, L. B., WILLIEMS, J. E., SPIERS, D. E., WEABER, R. L., ELLERSIECK, M. R., SARGENT, K. M., FEYERABEND, N. P., VELLIOS, H. L. & EVANS, F. (2011): *Effect of Ascophyllum nodosum on alleviation of heat stress in dairy cows*. *The Professional Animal Scientist*, 27, pp.181–189.
- PROCOP, G.W. & TAZELAAR, H.D. (2005): *Bacterial infections of the lungs and upper airways*. Thieme Medical Publishers, New York, pp. 173-218.
- PUSCHNER, B., CHOI, Y., TEGZES, J. & THURMOND, M. (2004): *Influence of age, sex, and production class on liver zinc concentration in calves*. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 16 (4), pp. 278-282.
- QUEZDA-MENDOZA, V., HEINRICHS, A. & JONES, C. (2011): *The effects of a prebiotic supplement on fecal and salivary IgA in neonatal dairy calves*. *Livestock Science*, 142 (1), pp. 222-228.
- QUIGLEY, J.D. & DREWRY, J.J. (1998): *Nutrient and immunity transfer from cow to calf pre- and post-calving*. *Journal Dairy Science*, 81 (10), pp. 79-90.
- RACEK, J., EISELT, J., FRIEDECKÝ, B., HOLEČEK, V., NEKULOVÁ, M., PITTROVÁ, H., RUŠAVÝ, Z., SENFT, V., ŠAVLOVÁ, M., TĚŠÍNSKÝ, P. & VERNER, M. (2006): *Klinická biochemie*. Galén. 329 p.

- RADA, V. & MAROUNEK, M. (2005): *Probiotika a prebiotika ve výživě zvířat*. Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha – Uhřetěves, 42 p.
- RAO, C.D., GOWDA, K. & REDDY, B.S.Y. (2000): *Sequence Analysis of VP4 and VP7 Genes of Nontypeable Strains Identifies a New Pair of Outer Capsid Proteins Representing Novel P and G Genotypes in Bovine Rotaviruses*. *Virology*, 276 (1), pp. 104-113.
- RAPP, D., ROSS, C., PLEYDELL, E. & MUIRHEAD, R. (2012): *Differences in the fecal concentrations and genetic diversities of Campylobacter jejuni populations among individual cows in two dairy herds*. *Applied and Environmental Microbiology*, pp. 7564-7571.
- RASTALL, R. & MAITIN, V. (2002): *Prebiotics and synbiotics : towards the next generation*. *Current Opinion in Biotechnology*, 13 (5), pp. 490-496.
- RAUPRICH, A., HAMMON, H. & BLUM, J. (2000): *Effect of feeding colostrum and a formula with nutrient contents as colostrum on metabolic and endocrine traits in neonatal calves*. *Biopogy of the Neonate*. pp. 53-64.
- RAY, P., SHARMA, S., AGARWAL, R.K., LONGMEI, K., GENTSCH, J.R., PAUL, V.K., GLASS, R.I. & BHAN, M.K. (2007): *First detection of G12 rotaviruses in newborns with neonatal rotavirus infection*. *J. Clin. Microbiol.*, 45, pp. 3824-3827.
- REBER, A., DONOVAN, D., GBBARD, J., GALLAND, K., AVILA, M., HOLBERT, K., MARSHALL, L. & HURLEY, D. (2008): *Transfer of maternal colostral leukocytes promotes development of the neonatal immune system. Effects on monocyte lineage cells*. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, pp. 186-196.
- REECE, W. (1998): *Fyziologie domácích zvířat*. GRADA, Praha, pp. 257- 312. ISBN 978-80-247-3282-4.
- RETNANI, Y., ARMAN, C., SAID, S., PERMANA, I.G. & SAENAB, A. (2014): *Wafer as Feed Supplement Stimulates the Productivity of Bali Calves*. *APCBEE Procedia*, 8, pp. 173-177.
- RODRÍGUEZ, J. & SANZ, A. (2009): *Physiological and behavioural responses of cows from two beef breeds submitted to different suckling strategies*. *Applied Animal Behaviour Science*, 120 (1), pp. 39-48.
- ROGER, I.G., BHAN, M.K., RAY, P., BAHL, R., PARASHAR, U.D., GREENBERG, H., RAO, C.D., BHANDARI, N., MALDONADO, Y., WARD, R.L., BERNSTEIN,

- D.I. & GENTSCH, J.R. (2005): *Development of candidate rotavirus vaccines derived from neonatal strains*. India J. Infect. Dis., 192, pp. 30-35.
- ROHLFING, C.A., WIEDMEYER, H.A., LITTLE, R.A., ENGLAND, J.A., TENNIL, A.A & GOLDSTEIN, D. (2002): *Defining the Relationship Between Plasma Glucose and HbA1c*. Diabetes Care, 25 (2), pp. 275-278.
- ROKYTA, R. (2000): *Fyziologie*, Praha, 359 p. ISBN 80-85866-45-5.
- ROKYTA, R., MAREŠOVÁ, D. & TURKOKVÁ, Z. (2009): *Somatologie*. Wolters Kluwer, Praha, 260 p.
- ROSMINI, M.R., SEGUEIRA, G.J., GUERERRO-LEGARRRETA, I., MARTÍ, L.E., DALLA-SANTINA, R., FRIZZO, L. & BONAZZA, J.C. (2004): *Producción de probióticos para animales de abasto: importancia del uso de la microbiota intestinal indígena*. pp.181-191.
- RUDE, R. (2008): *Magnesium Homeostasis*. Principles of Bone Biology (Third Edition). pp. 487-513.
- SAMANTA, A., JAYAPAL, N., JAYARAM, C., ROY, S., KOLTE, A., SENANI, S. & SRIDHAR, M. (2015): *Xylooligosaccharides as prebiotics from agricultural by-products. Production and applications*. Bioactive Carbohydrates and Dietary Fibre, pp. 62-71.
- SAMBRAUS, H.H. (2006): *Atlas plemen hospodářských zvířat*. Praha: Nakladatelství Brázda, 295 p.
- SAMONIS, G., KARAGEORGOPOULOS, D., KOFTERIDIS, D., MATTHAIU, D., SIDIROPOULOU, V., MARAKI, S. & FALAGAS, M. (2009): *Citrobacter infections in a general hospital. Characteristics and outcomes*. European Journal of Clinical Microbiology and Infectious Diseases, 28 (1), pp. 61-68.
- SATO, K., BARTLETT, P., KANEENE, J. & DOWNES, F. (2004): *Comparison of prevalence and antimicrobial susceptibilities of Campylobacter spp. Isolates from organic and conventional dairy herds in Wisconsin*. Applied and Environmental Microbiology, pp. 1442-1447.
- SCOTT, P.R., HALL, G.A., JONES, P.W. & MORGAN, J.H. (2004): *Calf Diarrhoea*. Bovin medicine diseases and husbandry of cattle, Oxford, pp. 185-214.
- SEDLÁČEK, I. (2007): *Taxonomie prokaryot*. Masarykova univerzita, Brno, 270 p.
- SENOK, A.C., ISMAEEL, A.Y. & BOTTA, G.A. (2005): *Probiotics: facts and myths*. Clinical Microbiology and Infection, 12, pp. 958-966.

- SCHUMANN, T., HOTZEL, H., OTTO, P. & JOHNE, R. (2009): *Evidence of interspecies transmission and reassortment among avian group A rotaviruses*. Virology, 386, pp. 334-343.
- SINGH, T., KALLALI, B., KUMAR, A. & THAKER, V. (2011): *Probiotics*. Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine (10), pp. 287-290.
- SHAHABADI, N., KHODAEI, M.M., KASHANIAN, S. & KHEIRDOOSH, F. (2014): *Interaction of a copper (II) complex containing an artificial sweetener (aspartame) with calf thymus DNA*. Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy, 120, pp. 1-6.
- SHANE, M.S. & TRUCKER, A.L. (2006): *Nutritional and Digestive Disorders of Poultry*. Nottingham University Press, Cromwell Press Ltd, Trowbridge, England, 2006, 166 p.
- SHANMUGHAM, L., PETRARCA, C., CASTELLANI, M., SYMEONIDOU, I., FRYDAS, S., VECCHIET, J., FALASCA, K., TETE, S., CONTI, P. & SALINI, V. (2007): *IL-1 β Induces Alkaline Phosphatase in Human Phagocytes*. Archives of Medical Research, 38 (1), pp. 39-44.
- SHARMA, M., PANCHAURI, S., DIMRI, U. & DWIVEDI, P. (2000): *Prevalence of filariasis in cattle in Tarai region region in Kumaon hills particular reference to haemato-biochemical and pathological changes*. Indian Journal of Veterinary Pathology, pp. 35-37.
- SHARMA, P., TOMAR, K. S., GOSWAMI, P., SANGWAN, V. & SINGH, R. (2014): *Antibiotic resistance among commercially available probiotics*. Food Research International, (3), pp. 176-195.
- SHEEN, S. (2000): *Dietary cholesterol requirement of juvenile mud crab Scylla serrata*. Aquaculture, 189 (3), pp. 277-285.
- SCHEID, M.M.A., MORENO, Y.M.F., MARÓSTICA, M.R. & PASTORE, G.M. (2013): *Effect of prebiotics on the health of the elderly*. Food Research International, 53 (1), pp. 426-432.
- SCHEUER, B., ZBINDEN, Y., SCHNEITER, P., TAPPY, L., BLUM, J. & HAMMON, H. (2006): *Effect of colostrum feeding and glucocorticoid administration on insulin-dependent glucose metabolism in neonatal calves*. Domestic Animal Endocrinology, 31 (3), pp. 227-245.
- SCHMIDOVA, S. (2008): *Zinek ve výživě člověka – biochemie, fyziologie, deficiencie*. Brno, Masarykova univerzita, 76 p.

- SCHNEIDER, R., ROSMINI, M.R., EHRMANN, M. & VOGEL, R. (2004): *Identification of lactic acid bacteria from the typical microbiota found in artificial reared calves*. FAVE - Ciencias Veterinarias, 3, pp. 7-15.
- SIENKIEWICZ, S.F. & NOSS, W.E. (2003): *Nutrition concepts and controversies, ninth edition*. Belmont: Thomson Wadsworth, 579 p.
- SIKKA, P., LALL, D., ARORA, U. & SETHI, R. (2002): *Growth and passive immunity in response to micronutrient supplementation in new-born calves of Murrah buffaloes given fat soluble vitamins during late pregnancy*. Livestock Production Science, pp. 301-311.
- SINGH, K., MUKHOPADHAYAY, S., GANGULY, S., NIYOGI, D., THIYAGASEELAN, C. & ALI, I. (2011): *Hematological and biochemical studies of stephanofilarial dermatitis in naturally infected cattle of West Bengal, India*. Research in Veterinary Science, 91 (2), pp. 194-195.
- SKŘIVANOVÁ, E., MAROUNEK, M., DE SMET, S. & RAES, K. (2007): *Influence of dietary selenium and vitamin E on quality of veal*. Meat Science, 76 (3), pp. 495-500.
- SKŘIVANOVÁ, V. (1997): *Problematika selhávání pasivního přenosu imunoglobulinů u telat*. Náš chov, 7, 43 p.
- SKŘIVANOVÁ, V. & MACHAŇOVÁ, L. (1990): *The influence of Lactobacillus acidophilus probiotics on efficiency and parameters of rumen fluid in calves*. Živočišná Výroba, 35 (1), pp. 87-94.
- SLANINA, Ľ. & SOKOL, J. (1991): *VADEMECUM veterinárneho lekára*. Bratislava, Príroda, 332 p.
- SNIJDER, M., LIPS, P., SEIDELL, J., VISSER, M., DEEG, D., DEKKER, J. & DAM, R. (2007): *Vitamin D status and parathyroid hormone levels in relation to blood pressure. A population based study in older men and women*. Journal of Internal Medicine, 261 (6), pp. 558-565.
- SNODGRASS, D.R., FAHEY, K.L., WELLS, P.W., CAMBELL, I. & WHITELAW, A. (1980): *Passive immunity in calf rotavirus infections. Maternal vaccination increases and prolongs immunoglobulin G1 antibody secretion in milk*. Infect. Immun. 28, pp. 344-349.
- SOBHANIRAD, S. & NASERIAN, A. (2012): *Effects of high dietary zinc concentration and zinc sources on hematology and biochemistry of blood serum in Holstein dairy cows*. Animal Feed Science and Technology, 177 (3), pp. 242-246.

- SOŠKA, V. (2001): *Poruchy metabolismu lipidů*. Grada Publishing, Praha, 166 p.
- SOVA, Z., BUKVAJ, J., KOUDELA, K., KROUPOVÁ, V., PJEŠČAK, M., PODANÝ, J., BOĎA, K. & ARENDARČIK, J. (1990): *Fyziologie hospodářských zvířat*. Praha, SZN, 469 p.
- SPEARS, J. (2003): *Trace mineral bioavailability in ruminants*. The Journal of Nutrition, pp. 1506-1509.
- SRIKUMARAN, S., KELLING, C. & AMBAGALA, A. (2007): *Immune evasion by pathogens of bovine respiratory disease complex*. Animal Health Research Reviews, 8 (2), pp. 215-229.
- STANCIUC, N., DUMITRASCU, L., RAPEANU, G. & STANCIU, S. (2011): *Gama-glutamyl transferase inactivation in milk and cream. A comparative kinetic study*. Innovative Food Science and Emerging Technologies, pp. 56-61.
- STEMME, K. (2006): *Nur gutes Kolostrum bringt gesunde Kälber*. Milchzind, 15 (4), pp. 26-30.
- STEYER, A., POLJSAK-PRIJATELJ, M., BARLIC-MAGANJA, D. & MARIN, J. (2008): *Human, porcine and bovine rotaviruses in Slovenia: evidence of interspecies transmission and genome reassortment*. J. Gen. Virol., 89, pp. 1690-1698.
- STIPP, DT., BARRY, A.F., ALFIERI, A.F., TAKIUCHI, E., AMUDE, A.M. & ALFIERI, A.A. (2009): *Frequency of BCoV detection by a semi-nested PCR assays in faeces of calves from Brazilian cattle herds*. Trop Anim Health Prod, 41, pp. 1563-1567.
- STREITZ, E. (2006): *Alternative Zusatzstoffe – ein Bereich mit grossen Potenzial*. DGS Magazin, 1, pp. 30-33.
- STUMPF, W. (2009): *Homeopatie*. Vašut, Praha, 320 p.
- SUCHÝ, P., STRAKOVÁ, E., HERZIG, I., SKŘIVANOVÁ, E. & ZAPLETAL, D. (2011): *Výživa a dietetika II. díl - Výživa přežvýkavců*. Veterinární a farmaceutická fakulta Brno, 127 p.
- SVENSSON, U.K & HÅKANSSON, J. (2014): *Safety of Food and Beverages: Safety of Probiotics and Prebiotics*. Academic Press, Waltham, pp. 441-446.
- SZABÓ, F., NAGY, L., DÁKAY, I., MÁRTON, D., TÖRÖK, M. & BENE, S. (2006): *Effects of breed, age of dam, birth year, birth season and sex on weaning weight of beef calves*. Livestock Science, 103 (1-2), pp. 181-185.

- ŠOCH, M., BROUČEK, J. & ŠREJBEROVÁ, P. (2010): *Effect of selected factors on mineral parameters in plasma of cows*. Archiv fur Tierzucht, 53 (5), pp. 510-519.
- TADICH, N., GALLO, C., BUSTAMANTE, H., SCHWERTER, M. & SCHAİK, G. (2005): *Effects of transport and lairage time on some blood constituents of Fresian-cross steers in Chile*. Livestock Production Science, pp. 223-233.
- TAJIK, J., NAZIFI, S., NAGHIB, S.M. & GHASRODASHTI, A.R. (2012): *Comparison of electrocardiographic parameters and serum electrolytes and microelements between single infection of rotavirus and coronavirus and concurrent infection of Cryptosporidium parvum with rotavirus and coronavirus in diarrheic dairy calves*. Comparative Clinical Pathology, 21 (3), pp. 241-244.
- TALPUR, A. & IKHWANUDDIN, M. (2013): *Azadirachta indica (neem) leaf dietary effects on the immunity response and disease resistance of Asian seabass, Lates calcarifer challenged with Vibrio harveyi*. Fish and Shellfish Immunology, 34 (1), pp. 254-264.
- THEOBALD, H. E. (2005): *Dietary calcium and health*. Nutrition Bulletin, 30 (3), pp. 237-277.
- THOMPSON, H.P., DOOLEY, J.S.G., KENNY, J., MCCOY, M., LOWERY, C.J., MOORE, J.E. & XIAO, L. (2007): *Genotypes and subtypes of Cryptosporidium spp. in neonatal calves in Northern Ireland*. Parasitol. Res., 100, pp. 619-624.
- TIKHONOVA, E. & ZGURSKAYA, H. (2004): *AcrA, AcrB, and TolC of Escherichia coli form a stable intermembrane multidrug efflux complex*. The Journal of Biological Chemistry, pp. 32116-32124.
- TIMMERMAN, H.M., MULDER, L., EVERTS, H., VAN ESPEN, D.C., VAN DER WAL, E., KLAASSEN, G., ROUWERS, S.M.G., HARTEMINK, R., ROMBOUTS, F.M. & BEYNEN, A.C. (2005): *Health and growth of veal calves fed milk replacers with or without probiotics*. J. Dairy Sci., 88, 2005, pp. 2154-2165.
- TORSEIN, M., LINDBERG, A., SANDGREN, CH., WALLER, K., TORNGUIST, M. & SVENSSON, C. (2011): *Risk factors for calf mortality in large Swedish dairy herds*. Preventive Veterinary Medicine, pp. 136-147.
- TROJAN, S. (2003): *Lékařská fyziologie*. 4. vydání, Praha: Grada Publishing, 772 p.
- TURGET, O. & TANDOGAN, I. (2011): *Gamma-glutamyltransferase to determine cardiovascular risk: shifting the paradigm forward*. Journal of atherosclerosis and thrombosis, 18 (3), pp. 177-181.

- URBAN, F., BOUŠKA, J., ČERMÁK, V., DOLEŽAL, O., FULKA, J. jr., FULKA, J., FUTEROVÁ, J., HOMOLKA, P., JÍLEK, F., KUDRNA, V., LOUČKA, R., MACHAČOVÁ, E., MAROUNEK, M., MIKŠÍK, J., MUDŘÍK, Z., PETR, J., PODĚBRADSKÝ, Z., ŠEREDA, L., SKŘIVANOVÁ, V., VÁCHAL, J., VETÝŠKA, J. & ŽIŽLAVSKÝ, J. (1997): *Chov dojného skotu*. Apros, Hradec Králové, 298 p.
- ULRICH Von BOCK und POLACH (1994): *Směrné hodnoty důležitých laboratorních vyšetření pro domácí zvířata*. Vetpres – vydavatelství a. s. Biopharm – VÚBVL, Jílové u Prahy, 127 p.
- VÁCHA, M., BIČÍK, V., PETRÁSEK, R., ŠIMEK, V. & FELLNEROVÁ, I. (2004): *Srovnávací fyziologie živočichů*. 2. vydání, Brno: vydala MU, 167 p.
- Van LEEUWEN, P. & VERDONK, J.M.A.M. (2005): *The gastro-intestinal degradation of inulin preparations and their effects on production performance and gut microflora in calves*. Animal Sciences Group Wageningen UR, Lelystad, Netherlands, pp. 1-31.
- VAZ MARECOS, C., FERREIRA, M., FERREIRA, M.M. & BARROSO, M.R. (2012): *Sepsis, meningitis and cerebral abscesses caused by Citrobacter koseri*. British Medical Journal Case Reports, 23, pp. 1136-1141.
- VERDONE, M. (2000): *Homeopathy and organic livestock production*. Workshop Livestock Husbandry and Homeopathic Approach, Milano.
- VILTE, D., LARZÁBAL, M., MAYR, U., GARBACCIO, S., GAMMELLA, M., RABINOVITZ, B., DELGAGO, F., MEIKLE, V., CANTET, R., LUBITZ, W., CATALDI, A. & MERCAGO, E. (2012): *Systemic vaccine based on Escherichia coli O157:H7 bacterial ghosts reduces the excretion of E. coli O157:H7 in calves*. Veterinary Immunology and Immunopathology, pp. 169-176.
- VODRÁŽKA, J., ARENDARČÍK, J., BARTKO, P., BREZA, M., FEDERIČ, F., GAMČÍK, P., HEJLÍČEK, K., HANKO, J., HORÁKOVÁ, A. & HOVORKA, J. (1986): *Anatómia - Tráviaca sústava*. Veterinárska medicína a farmakológia, Osvěta, pp. 23-34.
- VOGELS, Z., CHUCK, G. & MORTON, J. (2013): *Failure of transfer of passive immunity and agammaglobulinaemia in calves in south-west Victorian dairy herds. Prevalence and risk factors*. Australian Veterinary Journal, 91 (4), pp. 150-158.

- VOGT, R. & DIPPOLD, L. (2005): *Escherichia coli* O157:H7 outbreak associated with consumption of ground beef. Public Health Reports, pp. 174-178.
- VOSTOUPAL, B., ŠOCH, M., NOVÁK, P., GJUROV, V., JELÍNEK, A., DĚDINA, M. & PLÍVA, P. (2005): *Možnosti dílčí účelové sanace bioklimatu venkovských sídel použitím přípravků bio-algeenové řady*. VÚŽV Praha, ČHMU Brno, pp. 105-108.
- VRZGULA, L. & SOKOL, J. (1987): *Hodnoty metabolických profilových testov u domácich zvierata ich interpretácia*. Inštitút výchovy a vzdelávania veterinárnych lekárov, Košice, 61 p.
- WADI, J.A. & SELAWI, F. (2009): *Extended-spectrum beta-lactamase Klebsiella pneumoniae meningitis treated with tigecycline*. Ann. Saudi Med, 29, pp. 239-240.
- WAELE, V., SPEYBROECK, N., BERKVEN, D., MULCAHY, G. & MURPHY, T.M. (2010): *Control of cryptosporidiosis in neonatal calves: Use of halofuginone lactate in two different calf rearing systems*. Preventive Veterinary Medicine, 96 (3-4), pp. 143-151.
- WALLACE, R.J. (1996): *Ruminal microbial metabolism of peptides and amino acids*. J. Nutr., 126, pp. 1326-1334.
- WALPOLE, M.E., SCHURMANN, B.L., GÓRKA, P., PENNER, G.B., LOEWEN, M.E. & MUTSVANGWA, T. (2015): *Serosal-to-mucosal urea flux across the isolated ruminal epithelium is mediated via urea transporter-B and aquaporins when Holstein calves are abruptly changed to a moderately fermentable diet*. Journal of Dairy Science, 98 (2), pp. 1204-1213.
- WENCELOVÁ, M., VÁRADYOVÁ, Z., MIHALIKOVÁ, K., ČOBANOVÁ, K., PLACHÁ, I., PRISTAŠ, P., JALČ, D. & KIŠIDAYOVÁ, S. (2015): *Rumen fermentation pattern, lipid metabolism and the microbial community of sheep fed a high-concentrate diet supplemented with a mix of medicinal plants*. Small Ruminant Research, 125, pp. 64-72.
- WANG, Y. (2009): *Prebiotics: Present and future in food science and technology*. Food Research International, 42 (1), pp. 8-12.
- WILKINS, P. & WILKINS, R. (2005): *Calcium. Inorganic Chemistry in Biology*. Oxford: Oxford Higher Education, 88 p.
- WILSON, J. (1997): *Immune system breakthrough: Colostrum*. J. Lon. Res Journal, 4(2), pp. 7-10.

- WINDEYER, M., LESLIE, K., GODDEN, S., HODGINS, D., LISSEMORE, K. & BLANC, S. (2014): *Factors associated with morbidity, mortality, and growth of dairy heifer calves up to 3 months of age*. Preventive Veterinary Medicine, pp. 231-240.
- YOUNG, I., CHO, J. & JUNG, M. (2014): *New method of hematocrit correction of whole blood viscosity*, International Communications in Heat and Mass Transfer, 57, pp. 221-227.
- YOUNG, K., DAVIS, L. & DIRITA, V. (2007): *Campylobacter jejuni. Molecular biology and pathogenesis*. Nature Reviews Microbiology, pp. 665-679.
- YOUNIS, E., AHMED, A., KHODERY, S., OSMAN, S. & NAKER, Y. (2009): *Molecular screening and risk factors of enterotoxigenic Escherichia coli and Salmonella spp. In diarrheic neonatal calves in Egypt*. Research in Veterinary Science, pp. 373-379.
- YU-HIN, D., (2011): *A discussion : the future role of homeopathy in the National Health Service*. Homeopathy, 100 (3), pp. 183-186.
- ZANKER, I., HAMMON, H. & BLUM, J. (2001): *Delayed feeding of first colostrum. Are there prolonged effects on haematological, metabolic and endocrine parameters and on growth performance in calves?* Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, pp. 53-66.
- ZÁBRANSKÝ, L., ŠOCH, M., BROUČEK, J., PÁLKA, V., TEJML, P. & ŠŤASTNÁ, J.: *Possibilities of using nonconventional methods and dietary supplements in prevention and health care of calves*. Folia veterinaria, 56, Supplementum II, 2012, pp. 73-74.
- ZHANG, Y.X., ZHU, Y., XI, H.W., LIU, Y.L. & ZHOU, H.M. (2002): *Refolding and reactivation of calf intestinal alkaline phosphatase with excess magnesium ions*. The International Journal of Biochemistry & Cell Biology, 34 (10), pp. 1241-1247.

8. INTERNETOVÉ ZDROJE

- ANONYMUS. *Lactovita*. [online] 2007 [cit. 2009-04-06]. Dostupný z WWW: <<http://www.herb.cz/lactovita-i-133/>>."
- BALABÁNOVÁ & M. HORKÝ, P. (2010): Zdravé stádo? Začínáme výživou telete. <http://zemedelec.cz/zdrave-stado-zaciname-vyzivou-telete/>. Staženo 24.1.2014
- ČERMÁK, B.: *Pravidla pro výživu a krmení telat*. [online] 2010 [cit. 2014-01-23] Dostupný z WWW: <<http://zemedelec.cz/pravidla-pro-vyzivu-a-krmeni-telat/>>.
- GARNCARZOVÁ M.: *Homeopatické léky*. 2009. Dostupné na <http://homeopatie-poradna.webnode.cz/leky/>. Staženo 23. 3. 2015.
- GJUROV, V.: *Chovatelství*. [online] 2008 [cit. 2012-12-27] Dostupné z WWW: <<http://www.bioalgeen.cz/index.html>>.
- KOUKOLOVÁ V., HOMDA P. & KUDRNA V. (2010): *Vliv strukturálních sacharidů na bachorovou fermentaci, zdraví zvířat a kvalitu mléka*. [online] 2010 [cit. 2012-11-01] Dostupné na WWW: <<http://www.vuzv.cz/sites/File/vybor/Studie%20Homolka.pdf>>.
- MOREIRA C., SOUZA S., BARINI A., ARAÚJO E. & FIORAVANTI M. (2012): Serum γ -glutamyltransferase activity as an indicator of chronic liver injury in cattle with no clinical signs. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. Dostupné na <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-09352012000600001>. Staženo 10. 2. 2015.
- RAAB, L.: *Co zajišťují probiotika v mléčných krmných náhražkách?*. [online] 2004 [cit. 2009-04-09]. Dostupný z WWW: <http://www.schaumann.cz/ke-stazeni/casopis/2004_02.pdf>.
- ZEJDOVÁ, P., FALTA, D., VEČERA, M., STUDENÝ, S. & CHLÁDEK, G.: *Effect of air flow rate on resting behaviour of dairy cows*. [online] 2011 [cit. 2012-11-01]. Dostupné na WWW: <http://mnet.mendelu.cz/mendelnet2011/articles/24_zejdova_496.pdf>.

9. SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 Porovnání nemocnosti telat v jednotlivých dnech po narození	69
Graf 2: Průměrné hodnoty hemoglobinu telat 1. a 2. odběru.....	80
Graf 3: Průměrné hodnoty hematokritu telat 1. a 2. odběru	81
Graf 4: Průměrné hodnoty erytrocytů telat 1. a 2. odběru	82
Graf 5: Průměrné hodnoty leukocytů telat 1. a 2. odběru	83
Graf 6: Průměrné hodnoty glykemie telat 1. a 2. odběru	84
Graf 7: Průměrné hodnoty močoviny telat 1. a 2. odběru	85
Graf 8: Průměrné hodnoty alkalické fosfatázy telat 1. a 2. odběru	86
Graf 9: Průměrné hodnoty GGT telat 1. a 2. odběru	87
Graf 10: Průměrné hodnoty celkové bílkoviny telat 1. a 2. odběru	88
Graf 11: Průměrné hodnoty cholesterolu telat 1. a 2. odběru	89
Graf 12: Průměrné hodnoty zinku telat 1. a 2. odběru.....	90
Graf 13: Průměrné hodnoty mědi telat 1. a 2. odběru	91
Graf 14: Průměrné hodnoty fosforu telat 1. a 2. odběru	92
Graf 15: Průměrné hodnoty vápníku telat 1. a 2. odběru.....	93
Graf 16: Průměrné hodnoty hořčíku telat 1. a 2. odběru	94
Graf 17: Počet výskytů jednotlivých nalezených mikroorganismů u telat v 1. a 2. odběru v závislosti na skupině.....	97
Graf 18: Průměrné počty nalezených mikroorganismů u sledovaných skupin 1. a 2. odběru	98
Graf 19: Průměrné hodnoty hmotnostních přírůstků u sledovaných skupin od naskladnění do 4. týdnu věku	100
Graf 20: Průměrné dny trvání průjmů a četnosti výskytu u telat ve sledovaných skupinách.....	101

10. SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Vliv pohlaví na růst a nemocnost telat	71
Tabulka 2: Vliv podávaných doplňků na růst a nemocnost telat	73
Tabulka 3: Vliv sezóny narození na růst a nemocnost telat	75
Tabulka 4: Vliv počtu laktací matky na růst a nemocnost telat	77
Tabulka 5: Tabulka referenčních hodnot.....	78
Tabulka 6: Průměrné hodnoty v krvi telat 1. a 2. odběr	79
Tabulka 7: Přehled nalezených mikroorganismů 1. a 2. odběru telat 1/2	95
Tabulka 8: Přehled nalezených mikroorganismů 1. a 2. odběru telat 2/2	96

11. SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1	26
--------------	----

12. SEZNAM VLASTNÍCH PUBLIKOVANÝCH PRACÍ

Impaktované články

1. **Zábranský, L.**, Šoch, M., Brouček, J., Novák, P., Šíp, P., Švarcová, A., Frejlich, T., Kalíšek, J., Křížová, Z. (2015): Feed supplements and their effect on the incidence of coccidia oocysts in the digestive tract of pheasants. *Bothalia journal*, Vol 45, No. 2, pp. 93 – 101. ISSN: 0006-8241.
2. **Zábranský, L.**, Šoch, M., Brouček, J., Novák, P., Tejml, P., Pálka, V., Petrášková, E., Raabová, M., Smutný, L., Smutná Š. (2015): Influence of selected feeding supplements on the growth and health in calves depending on sex, period of the birth, and number of mother's lactations. *Acta Veterinaria Brno* – přijato do tisku, vyjde v čísle 84 (2).

Certifikovaná metodika

1. Čermák, B., Šoch, M., Kubát, V., Hnisová, J., Petrášková, E., **Zábranský, L.**, Vostoupal, B.: Možnosti využití doplňku Biopolymu v prevenci a posílení zdraví telat a vykrmovaného skotu - certifikovaná metodika. České Budějovice, 2012, s. 29. ISBN 978-80-7394-342-4.

Publikace ve vědeckých oponovaných časopisech

1. Pálka, V., Šoch, M., **Zábranský, L.**, Tejml, P., Peksa, Z.: The influence of serve electrolytically treated water on selected blood parameters of calves. *Folia veterinaria*, 56, Supplementum II: 43 - 45, 2012. ISSN 0015-5748.
2. Šoch, M., Fiala, O., Brouček, J., **Zábranský, L.**, Pálka, V., Tejml, P., Šťastná, J., Novák, P., Zajíček, P.: Effect of milking machine on behavioral manifestations of milking cows. *Folia veterinaria*, 56, Supplementum II: 62 - 64, 2012. ISSN 0015-5748.
3. Tejml, P., Šoch, M., Brouček, J., **Zábranský, L.**, Pálka, V.: Influence of selected factors on behavior of female domestic Guinea pigs during labor and number of suffocated young. *Folia veterinaria*, 56, Supplementum II: 65 - 67, 2012. ISSN 0015-5748.

4. **Zábranský, L.**, Šoch, M., Brouček, J., Pálka, V., Tejml, P., Šťastná, J.: Possibilities of using nonconventional methods and dietary supplements in prevention and health care of calves. *Folia veterinaria*, 56, Supplementum II: 73 - 74, 2012. ISSN 0015-5748.
5. Peksa Z., Trávníček J., Jelínek F., Konečný R., Dušová H., **Zábranský L.**, Pálka V.: Histometrické a funkční parametry štítné žlázy ovcí a jejich jehňat při dlouhodobém nadměrném příjmu jódu. *Acta Veterinaria*.
6. **Zábranský, L.**, Šoch, M., Pazderková, L., Šimková, A., Švejdomá, K., Smutný, L., Smutná, Š., Šťastná, J., Čermák, B.: The Effect of Selected Dietary Supplements on the Occurrence of Coccidia in the Alimentary Tract of Chicken. *Scientific Papers: Animal Science and Biotechnologies*, 46 (2): 40 – 44, 2013. ISSN 2344 – 4576.
7. Šoch, M., Vydrová, P., Brouček, J., Suchý, K., Smutný, L., Smutná, Š., Čermák, B., **Zábranský, L.**, Šimková, A., Švejdomá, K., Škeřík, V.: Relationship between Copper and Zinc Content in the Soil and Plants and their Consequent Content in Blood and Excrements of Cattle and Sheep under Various Forms of Breeding. *Scientific Papers: Animal Science and Biotechnologies*, 46 (1): 316 – 320, 2013. ISSN 2344 – 4576.
8. Šťastná, J., Hanzal, V., Šoch, M., **Zábranský, L.**, Vostoupal, B.: Influence of Bioginates on the Health and Yield Efficiency of Fathered Game. *Scientific Papers: Animal Science and Biotechnologies*, 46 (2): 37 - 39, 2013. ISSN 2344 – 4576.
9. Šimková, A., Šoch, M., Švejdomá, K., **Zábranský, L.**, Smutný, L., Smutná, Š., Čermák, B.: Options of Microclimate Optimization in Stable Objects with Respect to Thermal Comfort. *Scientific Papers: Animal Science and Biotechnologies*, 46 (1): 321 - 324, 2013. ISSN 2344 – 4576.
10. Švejdomá, K., Šoch, M., Šimková, A., **Zábranský, L.**, Smutný, L., Smutná, Š., Čermák, B.: Technological Possibilities of Contactless Measuring the Body Surface Temperature. *Scientific Papers: Animal Science and Biotechnologies*, 46 (1): 325 - 328, 2013. ISSN 2344 – 4576.
11. Peksa, Z., Trávníček, J., Konečný, R., Jelínek, F., Dušová, H., Volfová, K., Vrbová, A., **Zábranský, L.**, Falta, D., Pálka, V.: The effect of iodine and strumigens long-term foodborne intake on histometrical parameters of thyroid gland in gimmers.

Scientific Papers: Acta Universitatis agriculturae et silviculturae mendelianae brunensis, 151 (5): 1365 - 1369, 2013. ISSN 1211-8516.

12. Šimková, A., Šoch, M., Švejdová, K., **Zábranský, L.**, Novák, P., Brouček, J., Čermák, B., Pálka, V., Šimák-Líbalová, K.: Effect of the new technology of cattle housing waterbeds on comfort, health and milk production. Scientific Papers: Acta Universitatis Cibiniensis Series E: FOOD TECHNOLOGY, Vol. XVII (2013), no.2: 37 - 46. ISSN 2344-150X.

13. Šoch, M., Fiala, O., Šťastná, J., Brouček, J., Tejml, P., Smutný, L., Smutná, Š., Čermák, B., **Zábranský, L.**, Šimková, A., Švejdová, K., Raabová, M., Pálka, V.: Assessment of the impact of automatic milking on the selected parameters of dairy cows welfare. Scientific Papers: Acta Universitatis Cibiniensis Series E: FOOD TECHNOLOGY, Vol. XVII (2013), no.2: 69 - 76. ISSN 2344-150X.

14. Pálka, V., Šoch, M., **Zábranský, L.**, Švejdová, K., Šimková, A., Peksa, Z., Dušová, H.: Influence of different housing systems on the welfare of calves. Scientific Papers: Acta Universitatis Cibiniensis Series E: FOOD TECHNOLOGY, Vol. XVII (2013), no.2: 89 - 98. ISSN 2344-150X.

15. Švejdová, K., Šoch, M., Šimková, A., **Zábranský, L.**, Novák, P., Brouček, J., Čermák, B., Pálka, V., Šimák-Líbalová, K.: Measuring the body surface temperature of animals using a thermographic camera. Scientific Papers: Acta Universitatis Cibiniensis Series E: FOOD TECHNOLOGY, Vol. XVII (2013), no.2: 99 - 106. ISSN 2344-150X.

16. **Zábranský, L.**, Šoch, M., Novák, P., Brouček, J., Šimková, A., Švejdová, K., Čermák, B., Jirotková, D., Pálka, V.: Utilization possibilities of prebiotics and probiotics in prevention and health care of calves. Scientific Papers: Acta Universitatis Cibiniensis Series E: FOOD TECHNOLOGY, Vol. XVII (2013), no.2: 121 - 127. ISSN 2344-150X.

17. Jirotková, D., Šoch, M., Kernerová, N., Pálka, V., **Zábranský, L.**, Marešová, I.: Possibilities of the use of electrolyzed water in poultry breeding. Scientific Papers: Acta Universitatis Cibiniensis Series E: FOOD TECHNOLOGY, Vol. XVII (2013), no.2: 129 - 136. ISSN 2344-150X.

18. Šimák-Líbalová, K., Šoch, M., Šimková, A., Švejdová, K., Pálka, V., **Zábranský, L.**, Čermák, B.: The influence of parasitic infection on the blood count of the extensively

reared sheep. Scientific Papers: Acta Universitatis Cibiniensis Series E: FOOD TECHNOLOGY, Vol. XVII (2013), no.2: 145 - 151. ISSN 2344-150X.

19. Ingvortová, M., Čermák, B., **Zábranský, L.**, Šimková, A., Švejdová, K., Šoch, M.: Effects of flax seed supplementation to lactating goats on milk fatty acid content. Scientific Papers: Acta Universitatis Cibiniensis Series E: FOOD TECHNOLOGY, Vol. XVII (2013), no.2: 21 - 28. ISSN 2344-150X.

20. Čermák, B., Hnisová, J., Martínková, L., Petrášková, E., Šoch, M., **Zábranský, L.**, Maršálek, M.: Influence of Biopolym Granulat Effects on Reduction of Ammonia Concentration in Stables of Intensive Farm Animals Breeding. Scientific Papers: Animal Science and Biotechnologies, 47 (2): 13 – 15, 2014. ISSN 2344 – 4576.

21. Hnisová, J., Čermák, B., Petrášková, E., Šoch, M., **Zábranský, L.**, Maršálek, M.: The Effect of Biopolym Granulat on Quality Components in Cow Milk. Scientific Papers: Animal Science and Biotechnologies, 47 (2): 16 – 17, 2014. ISSN 2344 – 4576.

22. Martínková, L., Čermák, B., Vondrášková, B., Šoch, M., **Zábranský, L.**, Frelich, J., Maršálek, M.: Pasture Cows Nutrition in Submounteins Condition in Sumava Region. Scientific Papers: Animal Science and Biotechnologies, 47 (2): 26 – 31, 2014. ISSN 2344 – 4576.

23. Šoch, M., **Zábranský, L.**, Janoušková, A., Šimková, A., Švejdová, K., Čermák, B., Smutný, L., Smutná, Š., Štastná, J., Maršálek, M.: Influence of alternative methods in treatment and precaution of cow mastitis. Scientific Papers: Animal Science and Biotechnologies, 47 (2): 342 – 346, 2014. ISSN 2344 – 4576.

24. **Zábranský, L.**, Šoch, M., Šíp, P., Šimková, A., Švejdová, K., Čermák, B., Petrášková, E., Maršálek, M.: Influence of selected feeding supplements on the occurrence of coccidias in digestive tract of pheasants. Scientific Papers: Animal Science and Biotechnologies, 47 (2): 347 – 351, 2014. ISSN 2344 – 4576.

25. Lád, F., Janota, J., Kadlec, J., Novotná, B., **Zábranský, L.**, Vazdová, P., Pejchová, K., Ingvortová, M.: Effect of Lupinus Angustifolius on production indicators in pig nutrition. Folia veterinaria, 58, Supplementum I: 42 - 44, 2014. ISSN 0015-5748.

26. Šoch, M., Brožová, J., **Zábranský, L.**, Smutný, I., Smutná, Š., Šťastná, J.: Vliv ionizace vzduchu na vzdušnou prašnost stáje. *Náš chov*, 6, 2014. ISSN 0027 - 8068
27. **Zábranský, L.**, Šoch, M., Pániková, M., Novák, P., Brouček, J., Šimková, A., Švejdomá, K., Čermák, B.: Possibilities of using unconventional methods and dietary supplements to affect weight gains of calves. *Journal of Central European Agriculture*, 15 (4): 157 – 168, 2014. ISSN 1332 – 9049.
28. **Zábranský, L.**, Šoch, M., Pániková, M., Šimková, A., Švejdomá, K., Čermák, B.: Možnosti využití potravních doplňků v prevenci a péči o zdraví telat. In *Lazarove dni výživy a veterinárnej dietetiky XI. 2014/Medzinárodná vedecká konferencia*. Košice: Univerzita veterinárskeho lekárstva a farmácie v Košiciach, 2.-3. 9. 2014. str. 202 - 205. ISBN 978-80-8077-408-0.
29. Lád, F., Janota, J., Kadlec, J., **Zábranský, L.**, Vazdová, P., Pejchová, K., Ingvortová, M.: Možnosti využití lupiny úzkolisté ve výživě prasat. In *Lazarove dni výživy a veterinárnej dietetiky XI. 2014/Medzinárodná vedecká konferencia*. Košice: Univerzita veterinárskeho lekárstva a farmácie v Košiciach, 2.-3. 9. 2014. str. 269 - 273. ISBN 978-80-8077-408-0.
30. **Zábranský, L.**, Šoch, M., Pazderková, L., Brouček, J., Novák, P., Tejml, P., Jirotková, D., Kadlec, M., Lád, F., Čoudková, V.: Influence of selected feeding supplements on the occurrence of coccidias in digestive tract of chickens. *Advances in Environmental Science and Energy Planning*, 2015, pp. 154 – 158. ISBN: 978-1-61804-280-4.
31. **Zábranský, L.**, Šoch, M., Šíp, P., Brouček, J., Novák, P., Smutný, L., Jirotková, D., Kadlec, M., Volfová, K., Smutná, Š.: Influence of selected feeding supplements on the occurrence of coccidias in digestive tract of pheasants. *Advances in Environmental Science and Energy Planning*, 2015, pp. 202 – 206. ISBN: 978-1-61804-280-4.
32. Tejml, P., Šoch, M., Brouček, J., Jirotková, D., Smutný, L., **Zábranský, L.**, Novák, P., Šimák-Líbalová, K.: Factors influencing behaviour of guinea pig females during the birth. *Advances in Environmental Science and Energy Planning*, 2015, pp. 81 – 84. ISBN: 978-1-61804-280-4.

33. Jirotková, D., Šoch, M., Kernerová, N., Smutná, Š., **Zábranský, L.**, Tejml, P., Volfová, K., Šimková, A., Švejdvová, K., Brouček, J.: Utilization of nanotechnologies in agriculture. *Advances in Environmental Science and Energy Planning*, 2015, pp. 81 – 84. ISBN: 978-1-61804-280-4.
34. **Zábranský, L.**, Šoch, M., Pániková, M., Novák, P., Brouček, J., Šimková, A., Švejdvová, K., Švarcová, A., Frejlich, T., Čermák, B.: Use of Natural Feed Supplements that Help to Improve Health Status of Calves. *Scientific Papers: Animal Science and Biotechnologies*, 48 (1): 57 – 60, 2015. ISSN 2344 – 4576.
35. Čermák, B., Paradovský, T., Šoch, M., **Zábranský, L.**, Ingvortová, M., Pejchová, K., Lád, F., Podsedníček, M., Jirotková, D., ucu, D., Mnerie, D., Stef, L., Bencsik, J.: The Impact of Chosen Oils Seeds and Food Oils to Supplementation of Last Fattening Pig Period on Fatty Acids Structure in Pig Muscle Fat. *Scientific Papers: Animal Science and Biotechnologies*, 48 (1): 14 – 16, 2015. ISSN 2344 – 4576.
36. Frejlich, T., Šoch, M., Frelich, J., **Zábranský, L.**, Švarcová, A., Křížová, Z., Novotná, I., Švejdvová, K., Šimková, A., Kala, R.: Evaluation of Selected Effects on Milk Production and Fertility in Holstein Dairy Cattle. *Scientific Papers: Animal Science and Biotechnologies*, 48 (1): 272 – 275, 2015. ISSN 2344 – 4576.
37. Šoch, M., **Zábranský, L.**, Čermák, B., Novák, P., Brouček, J., Suchý, K., Šimková, A., Švejdvová, K., Švarcová, A., Freilich, T., Benda, M.: Dynamics of Selected Haematological and Biochemical Parameters in Blood of Calves in Relation to Environmental Conditions. *Scientific Papers: Animal Science and Biotechnologies*, 48 (1): 211 – 215, 2015. ISSN 2344 – 4576.
38. Švarcová, A., Šoch, M., **Zábranský, L.**, Křížová, Z., Frejlich, T., Novák, P., Brouček, J., Smutný, L., Smutná, Š., Švejdvová, K., Šimková, A.: Influence of Feed Supplements to Selected Microelements in the Blood Calves. *Scientific Papers: Animal Science and Biotechnologies*, 48 (1): 216 – 219, 2015. ISSN 2344 – 4576.