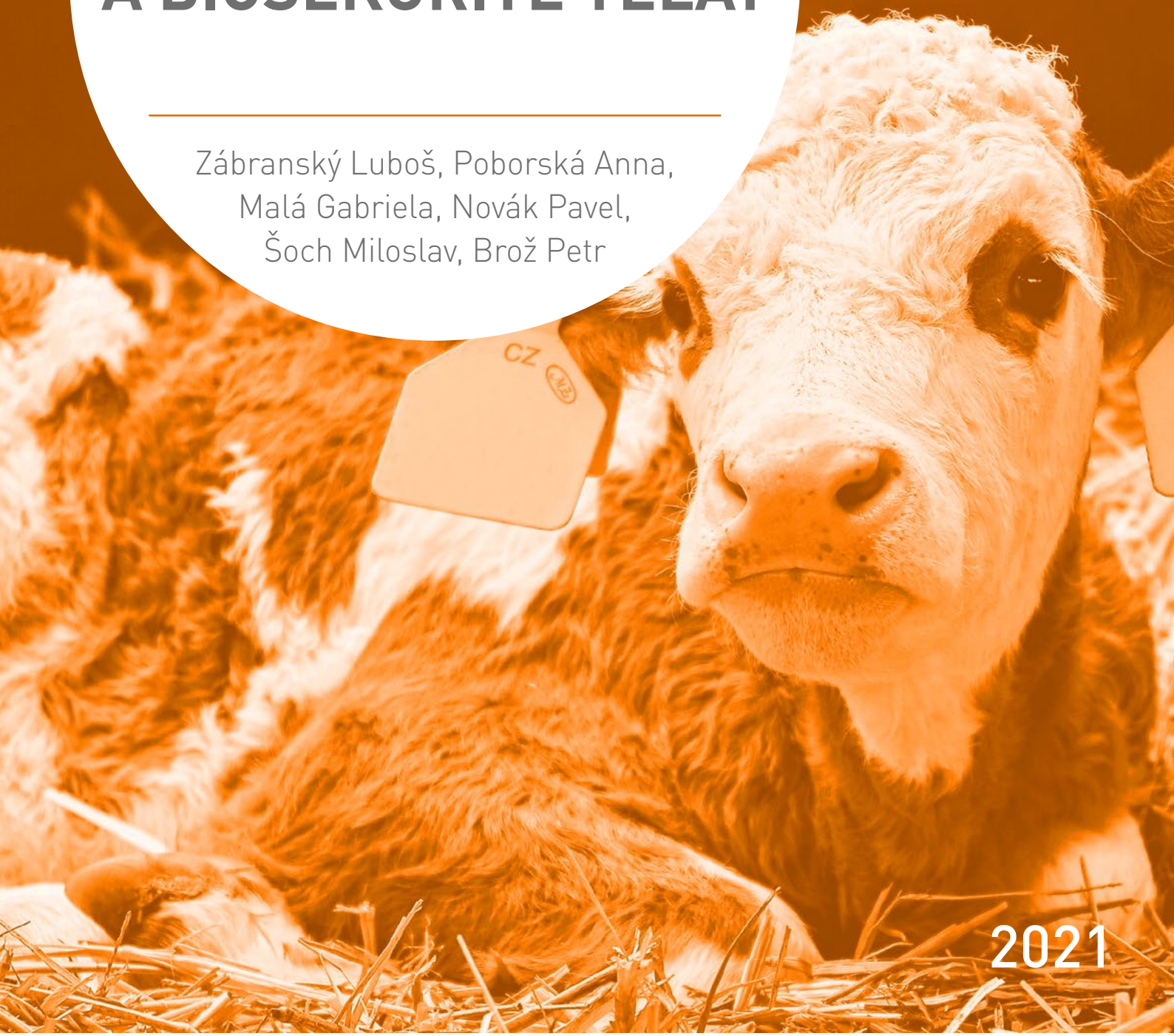
MODERNÍ TRENDY VE VÝŽIVĚ, ODCHOVU A BIOSEKURITĚ TELAT

Zábranský Luboš, Poborská Anna,
Malá Gabriela, Novák Pavel,
Šoch Miloslav, Brož Petr



2021

Publikace vychází za podpory
Ministerstva zemědělství
ČR při České technologické
platformě pro zemědělství

Česká technologická
platforma pro zemědělství

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ

Zemědělský svaz
České republiky

MODERNÍ TRENDY VE VÝŽIVĚ, ODCHOVU A BIOSEKURITĚ TELAT

Zábranský Luboš, Poborská Anna,
Malá Gabriela, Novák Pavel,
Šoch Miloslav, Brož Petr

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta
Výzkumný ústav živočišné výroby v.v.i., Praha

© Všechny fotografie byly pořízeny kolektivem autorů.

Publikace vychází za podpory Ministerstva zemědělství
při České technologické platformě pro zemědělství.

2021

ABSTRAKT

Krmné aditivní látky jsou neodmyslitelnou součástí moderní výživy zvířat. V minulosti byly spojovány hlavně s růstovými stimulačními aditivy na bázi antibiotik. Z důvodu reziduálních účinků se od nich postupně upustilo a v současnosti se nesmí plošně zkrmovat jako krmná aditiva. Problémem byla hlavně antibiotická rezistence u zvířat a později i v humánní populaci. Používání krmných aditivních látek je v rámci evropského společenství limitováno krmivářským právem, které určuje podmínky uvádění na trh a jejich využívání ve výživě zvířat. Dodržování základních zásad správné chovatelské praxe je významným předpokladem pro udržení dobrého zdravotního stavu telat. Jedná se především o zajištění odpovídající úrovně imunity telat, optimalizace chovného prostředí, výživy a napájení, ale také minimalizace stresu. Zásadní význam má přitom kolostrální management a péče o telata po narození. 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. 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. Pro každé novorozené tele je nejdůležitější včasné napojení kvalitním mlezivem brzy po porodu, jelikož placenta skotu není propustná pro imunoglobuliny. Právě mlezivo obsahuje tyto nezbytné imunoglobuliny, které teleti zajistí tzv. pasivní imunitu do té doby, než se vlastní imunitní systém stane funkčním. Díky tomu je tele do určité míry chráněno před infekcemi ze zevního prostředí v období, kdy ještě nejsou schopna imunitní reakce a produkce vlastních protilátek. Významnou součástí prevence onemocnění telat je optimalizace výživy a napájení s cílem pozitivního ovlivnění složení střevního mikrobiomu telat. Tato základní preventivní opatření jsou jedním z předpokladů k udržení dobrého zdravotního stavu telat a zároveň snížení používání antimikrobních látek, čímž současně dojde i ke snížení rizika rozvoje antimikrobiální rezistence. V současné době je proto aktuální využití možnosti doplnění krmných dávek pro telata o prebiotika, probiotika, fytobiotika a symbiotika, a to zejména v případě že dojde, např. po léčbě antimikrobik, k narušení funkce střevního mikrobiomu. Vzájemné působení probiotik a buněk imunitního systému je nezbytné pro udržení homeostázy slizniční tkáně a přirozené imunity. Tyto látky mají příznivý účinek na modulaci střevní mikroflóry, posílení imunity hostitele a tím i na konverzi živin. Nejčastějším a nejzávažnějším zdravotním problémem telat v raném postnatálním období jsou průjmová onemocnění, která jsou hlavní příčinou úmrtnosti u novorozených telat. Nejčastějšími patogeny způsobující průjmy u telat jsou Rotaviry, Coronaviry, Cryptosporidium parvum a Escherichia coli. Při takových průjmech je k léčbě nutné použít antibakteriální, antiprotozoální a imunomodulační látky. Nebo lze využít alternativní metody léčby např. prebiotika, probiotika, synbiotika nebo bylinné směsi a extrakty. Podpůrné účinky mají taktéž doplňky krmiva s vitamíny a minerálními látkami.

Klíčová slova:
telata, výživa, krmné aditivní látky, probiotika, prebiotika, biosekurita

ABSTRACT

Feed additives are an integral part of modern animal nutrition. In the past, they were mainly associated with growth stimulant additives based on antibiotics. Due to the residual effects, they have been gradually abandoned and they are currently not allowed to be fed as feed additives. The problem was mainly antibiotic resistance in animals and later also in the human population. Within the European Community, the use of feed additives is limited by feed law, which sets out the conditions for their placing on the market and their use in animal nutrition. Following the basic principles of good breeding practice is an important prerequisite for maintaining the good health of calves. It is mainly a matter of ensuring an adequate level of calves' immunity, optimizing the breeding environment, nutrition and watering, but also minimizing stress. What is crucial, however, is colostrum management and postpartum care. Calf care is undoubtedly one of the most complex activities of dairy farmers. The category of calves until weaning (on dairy nutrition) is the most susceptible to disease and death compared to other categories of dairy cattle. In other words, calves are much more sensitive to care failures than older cattle. In order to ensure the good health of young farm animals, in addition to good nutrition and zoohygiene, it is also necessary to strengthen the immune system so that the calf is able to resist germs in the stable environment, especially in the first days of life. For every newborn calf, early feeding with quality colostrum soon after birth is most important, as the placenta of the bovine is not permeable to immunoglobulins. It is just the colostrum that contains these necessary immunoglobulins, which provide the calf with so-called passive immunity until its own immune system becomes functional. As a result of it, the calf is to some extent protected from environmental infections at a time when they are not yet capable of immune responses and production of their own antibodies. An important part of the prevention of calf diseases is the optimization of nutrition and watering in order to positively influence the composition of the intestinal microbiome of calves. These basic preventive measures are one of the prerequisites for maintaining the good health of calves and at the same time reducing the use of antimicrobial substances, which at the same time reduces the risk of developing antimicrobial resistance. Therefore, the current use of the possibility of supplementing the feed rations for calves with prebiotics, probiotics, phytobiotics and symbiotics, especially in the event that, for example, after treatment with antimicrobials, intestinal microbiome function is impaired. The interaction of probiotics and immune system cells is essential for maintaining mucosal tissue homeostasis and innate immunity. These substances have a beneficial effect on the modulation of the intestinal microflora, the strengthening of the host's immunity and thus on the conversion of nutrients. The most common and serious health problem of calves in the early postnatal period are diarrheal diseases, which are the leading cause of mortality in newborn calves. The most common pathogens causing diarrhea in calves are Rotaviruses, Coronaviruses, Cryptosporidium parvum and Escherichia coli. In such diarrhea, antibacterial, antiprotozoal and immunomodulatory agents must be used for treatment. Another option is to use alternative treatment methods such as prebiotics, probiotics, symbiotics or herbal mixtures and extracts. Feed supplements with vitamins and minerals also have supportive effects.

Keywords:
calves, nutrition, feed additives, probiotics, prebiotics, biosecurity

OBSAH

	Abstrakt	4
	Abstract	5
1.	Úvod	9
2.	Prenatální období	11
3.	Mlezivové období	11
4.	Mlezivo (kolostrum)	12
5.	Období mléčné výživy	16
6.	Starter	17
7.	Voda	18
8.	Imunoglobuliny a jejich pasivní přenos	19
9.	Způsoby napájení telat	20
10.	Růst a vývin trávicích orgánů telat	21
11.	Mikroorganismy v trávicí soustavě telat a jejich význam	22
12.	Trávení u telat	23
13.	Krmná aditiva ve výživě telat	25
14.	Průjmová onemocnění telat	26
15.	Hematologický a biochemický profil	28
16.	Biosekurita telat	29
17.	Krmná aditiva v praxi	50
18.	Seznam použité literatury	70

1. ÚVOD

Dodržování základních zásad správné chovatelské praxe je významným předpokladem pro udržení dobrého zdravotního stavu telat. Jedná se především o zajištění odpovídající úrovně imunity telat, optimalizace chovného prostředí, výživy a napájení, ale také minimalizace stresu. Zásadní význam má přitom kolostrální management a péče o telata po narození.

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.

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.

Pro každé novorozené tele je nejdůležitější včasné napojení kvalitním mlezivem do 2 hodin po porodu, jelikož placenta skotu není propustná pro imunoglobuliny. Právě mlezivo obsahuje tyto nezbytné imunoglobuliny, které teleti zajistí tzv. pasivní imunitu do té doby, než se vlastní imunitní systém stane funkčním. Díky tomu je tele do určité míry chráněno před infekcemi ze zevního prostředí v období, kdy ještě nejsou schopna imunitní reakce a produkce vlastních protilátek. Nejvhodnějším způsobem krmení mleziva je sání od matky, avšak jeho nevýhodou je, že nelze zjistit, jaké množství mleziva tele přijalo. Další způsoby napájení se využívají pro ruční krmení mleziva oddojeného od matky. Mezi nejčastěji používané metody napájení telat patří krmení z lahve s dudlíkem nebo jícní sondou. Obě tyto metody umožňují kontrolu množství přijatého mleziva. Významnou součástí prevence onemocnění telat je optimalizace výživy a napájení s cílem pozitivního ovlivnění složení střevního mikrobiomu telat. Tato základní preventivní opatření jsou jedním z předpokladů k udržení dobrého zdravotního stavu telat a zároveň snížení používání antimikrobních látek, čímž současně dojde i ke snížení rizika rozvoje antimikrobiální rezistence. V současné době je proto aktuální využití možnosti doplnění krmných dávek pro telata o prebiotika, probiotika, symbiotika a homeopatika, a to zejména v případě že dojde, např. po léčbě antimikrobik, k narušení funkce střevního mikrobiomu. Vzájemné působení probiotik a buněk imunitního systému je nezbytné pro udržení homeostázy slizniční tkáně a přirozené imunity. Tyto látky mají příznivý účinek na modulaci střevní mikroflóry, posílení imunity hostitele a tím i na konverzi živin.

Nejčastějším a nejzávažnějším zdravotním problémem telat v raném postnatálním období jsou průjmová onemocnění, která jsou hlavní příčinou úmrtnosti u novorozených telat. Nejčastějšími patogeny způsobující průjmy u telat jsou Rotaviry, Coronaviry, *Cryptosporidium parvum* a *Escherichia coli*. Při takových průjmech je k léčbě nutné použít antibakteriální, antiprotozoální a imunomodulační látky. Nebo lze využít alternativní metody léčby např. prebiotika, probiotika, synbiotika nebo bylinné směsi a extrakty. Podpůrné účinky mají taktéž doplňky krmiva s vitamíny a minerálními látkami. Probiotika jsou definovány jako kultury z jednoho či více kmenů mikroorganismů, nebo dokonce v kombinaci s prebiotiky nebo se synbiotiky, a to v živé či mrtvé formě. Zákaz krmení antibiotik jako růstových stimulátorů je výzvou pro výživu zvířat a zvyšuje potřebu najít alternativní metody, kdy je třeba hledat životaschopné náhražky, které by dopomohly ke zlepšení přirozených obranných mechanismů zvířat. Dle studií z celého světa jsou právě probiotika nyní považována za potenciální alternativu za antibiotika. Probiotika mají schopnost udržet rovnováhu i aktivitu střevní mikroflóry a pro hostitelské zvíře jsou považována za prospěšné. Zdraví střev zlepšují tím, že stimulují vývoj prospěšné mikroflóry, zlepšují odolnost vůči patogenním bakteriím, zvyšují kapacitu zažívacího traktu, snižují pH a zlepšují slizniční imunitu. U dospělých jedinců mají pozitivní vliv na trávení vlákniny a celulózy. Napojení probiotických bakterií k buněčným receptorům enterocytů také iniciuje signální události, které vedou k syntéze cytokinů. Produkce kyseliny máselné některými prospěšnými bakteriemi dále ovlivňuje přeměnu enterocytů a neutralizuje aktivitu některých karcinogenních látek např. nitrosaminů, které jsou produkovány metabolickou

Obrázek 1: Tele s ušním čipem

aktivitou komenzálních bakterií u organismů konzumující stravu s vysokým obsahem bílkovin. Bakterie rodu *Bacillus* jsou grampozitivní sporulující mikroorganismy běžně se vyskytující v půdě, vodě a vzduchu. Bifidobacterium je ve střevním traktu zvířat i lidí považován za jeden z klíčových rodů. Jeho přítomnost a množství je spojeno s dobrým zdravotním stavem hostitele. Mezi reprezentativní druhy patří *Bifodobacterium longum*, *Bifodobacterium breve*, *Bifidobacterium bifidum* a *Bifidobacterium infantis* a například u přežvýkavců můžou bakterie rodu *Enterococcus* a *Lactobacillus* představovat prostředek k omezení acidóz.

2. PRENATÁLNÍ OBDOBÍ

Nelze podcenit již péči o vývin telete - plodu v prenatálním období. Významnou roli hraje výživa matky v období stání na sucho a v tranzitním období. Je nutné předcházet nežádoucím dietetickým chybám a problémům. Acidóza, ketóza, nebo dislokace slezu, může negativně ovlivnit vývin plodu, který je v této fázi zrychlený. Bohužel i zdánlivě banální záležitost jako je deficit minerálních látek v krmné dávce matky ovlivňuje zdravotní stav narozených telat. Rozborem krve telat v prvním týdnu života byl prokázán pozitivní vliv podání minerálních lizů ad-libitum matkám na porodně. Když nebyl podáván, projevilo se to na obsahu makro i mikro prvků ve vzorcích krve telat. Například nízká hladina selenu způsobuje poruchy sacího reflexu, svalovou dystrofii a poruchy imunitního systému, které mohou vést u telat k dalším závažným onemocněním

3. MLEZIVOVÉ OBDOBÍ

První napití je pro tele nesmírně důležité. Tele musí v prvních dvou hodinách života dostat kvalitní a hygienicky získané mlezivo s dostatečným množstvím imunoglobulinů, o teplotě srovnatelnou s teplotou těla a to vše v dostatečném množství minimálně 3–4 litry. Další napojení provádíme po dvou hodinách a po čtyřech hodinách. Po tom se už tele zapojí do režimu napájení s ostatními telaty. Kolostrum obsahuje velké množství bioaktivních molekul, které mohou pozitivně ovlivnit vývoj střev a střevní mikrobiotu. Existuje značný potenciál pro použití nových strategií krmení a mikrobiálních produktů jako alternativ k antibiotikům (probiotika, prebiotika, fytobiotika a synbiotika). Telata krmená maximální možnou úrovní výživy v prvním měsíci života mají větší produktivitu a růst. Doporučuje se použití správného postupu snižování dávky kolostra do odstavu, protože umožňuje telatům přijímat a trávit dostatečné množství tuhého krmiva pro růst a minimalizovat stres při odstavu. Protože nedochází k přenosu imunoglobulinů z matky na tele in utero, je jedním z nejdůležitějších faktorů řízení snižování morbidity a mortality telete podávání dostatečného množství (3–4 l) mleziva, které obsahuje > 50 g IgG/L, celkový počet bakterií <100 000 CFU/ml a celkový počet koliformních bakterií <10 000 CFU/ml krátce po narození, aby bylo zajištěno, že novorozené tele absorbuje dostatečné množství IgG.

4. MLEZIVO (KOLOSTRUM)

Kolostrum (mlezivo) je prvotní mléčná tekutina, která je bohatým zdrojem imunogenních bílkovin. Kolostrum je vylučováno mléčnou žlázou samic savců v poslední fázi březosti a 3 až 4 dny po porodu. Kolostrum je bohatým zdrojem imunogenních bílkovin. Imunitní faktory přítomné v kolostru zahrnují neutrofily, makrofágy, cytokiny a antimikrobiální proteiny a peptidy, jako je laktoferrin, defensiny a katelicidiny.

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.

Význam mleziva spočívá v jeho schopnosti chránit telata před nemocemi. Nízká hladina protilátek snižuje odolnost organismu bránit se patogenním mikroorganismům a v aktivaci peristaltiky střev – vyloučení střevní smolky. Nepodáme-li teleti mlezivo včas, dojde k negativnímu ovlivnění kolostrální imunity a tele nepřijme dostatečné množství živin nezbytných pro růst, zdraví a vývoj.

S porodem přichází tele do prostředí, ve kterém „číhá" 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.

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.

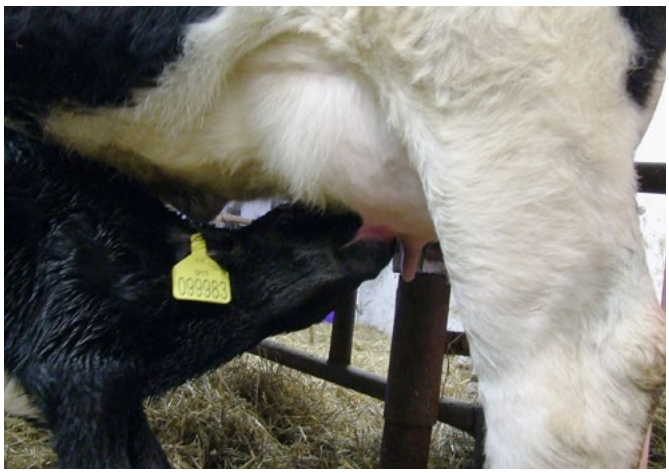
Kolostrum skotu se skládá ze směsi sekrecí laktátu a složek krevního séra, zejména imunoglobulinů a dalších sérových proteinů, které se hromadí ve vemeni během období stání na sucho. Jako předpoklad zabezpečení vysoké imunobiologické kvality kolostra uvádí dodržení dostatečné doby stání na sucho (8 týdnů), 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, ošetřovatelská péče a prevence metabolických a jiných onemocnění. Tento proces začíná několik týdnů před otelením vlivem laktogenních hormonů, včetně prolaktinu a prudce jej přerušuje porod.

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 běžné mléko. Protože některé vitamíny nepřecházejí přes placentární bariéru, tak je mlezivo primární zdroj těchto živin při napití po otelení. Mlezivo má vysoký obsah minerálních látek, bílkovin a imunoglobulinů. Včasný příjem odpovídajícího množství kvalitního mleziva je důležitý pro získání pasivní imunity telat, a tím i snížení rizika jejich onemocnění a úhynu. Imunoglobuliny obsažené v mlezivu, poskytují telatům tzv. pasivní imunitu. Bylo prokázáno, že odpovídající koncentrace IgG v mlezivu má zásadní význam v prevenci infekce *Cryptosporidium parvum*.

Imunoglobuliny jsou absorbovány z kolostra přes stěnu tenkého střeva v průběhu prvních 24 hodin po narození. Stěna střeva pro prostup protilátek se uzavírá cca 48 hodin po porodu.

Dosažení přiměřeného pasivního přenosu je funkcí kvality a množství mleziva a načasování krmení mlezivem.

Pro správný odchov zdravého telete je nutné zajistit nejen jeho kvantitu, kvalitu a včasné napojení telete po narození, ale nezastupitelnou roli hraje také vhodná manipulace



Obrázek 2: Při sání není známa ani kvalita, ani množství vypitého mleziva.

Obrázek 3: Při napájení telat mlezivem je známa jak kvalita, tak množství vypitého mleziva.

s mlezivem s následným zhodnocením kvality napojení telete mlezivem.

Vhodným prostředkem pro kontrolu kvality kolostra je refraktometr. Refraktometry se stupnicí Brix jsou specifickým nástrojem pro detekci kvality mleziva a jsou uživatelsky přívětivější. Lze využít refraktometry jak optické, tak digitální. Refraktometry nejsou citlivé na teplotu, zjištěná úroveň hladiny imunoglobulinů není tudíž zkreslená teplotou mleziva Na metodu zjištění hladiny IgG pomocí refraktometrů nemá opakované zmrazení a rozmrazení mleziva žádný vliv. Refraktometr je spolehlivý nástroj pro stanovení IgG v kolostru.

Kolik mleziva by tele mělo dostat a kdy?

Co autor, to jiný názor na to, kolik by tele mělo dostat mleziva při prvním napití a kdy.

Při napájení telat kolostrem je výhodné dodržení pravidla 1-2-3 - první napojení do dvou hodin po porodu třemi litry (cca 10–12 % živé hmotnosti telete po narození) kvalitního kolostra (≥50 mg/ml) o teplotě cca 40 °C.

Může mlezivo ovlivnit zdraví telete?

Bylo zjištěno, že neadekvátní množství nebo nízká kvalita mleziva, nevhodný, resp. nezvládnutý management podávání mleziva se významně podílí na morbiditě a mortalitě telat. U telat, která nedostala dostatečné množství mleziva, je 74x vyšší pravděpodobnost úhynu v prvních 3 týdnech života. Bylo zjištěno, že až 50 % novorozených telat nepřijme dostatečné množství mleziva a 30 % telat má nízkou úroveň kolostrální imunity. Až 30 % telat dojeného skotu, která nepřijala po narození dostatečné množství mleziva, trpí selháním pasivního přenosu protilátek.

Krmení telat vysoce kvalitním kolostrem (22 % a více % Brix, resp. 50–140 mg IgG.ml^{-1}) bezprostředně po narození jim poskytuje protilátky potřebné k získání pasivní imunity k boji s infekčním agens. Podávání mleziva telatům zvyšuje jejich odolnost vůči enterálním infekcím – tzv. laktogenní imunitu a může snížit výskyt neonatálního průjmu způsobeného *Cryptosporidium parvum*.

Čím více mleziva tele přijme v průběhu prvního dne tím vyšší je jeho šance na přežití, vyskytuje se u něj méně respiračních a průjmových onemocnění, roste rychleji a je vitálnější.

Proč nepreferovat přirozené sání telat od matky?

U telat, která sají mlezivo přímo od matek, není možné zjistit, jaké množství mleziva vypila ani jeho kvalitu. Současně se u nich zvyšuje riziko přenosu patogenů z matky na tele mlezivem.

Co dělat když kráva nemá dostatek mleziva, nebo její mlezivo není kvalitní?

V případě, že mlezivo nemá odpovídající kvalitu nebo jej není možné od matky nadojit, musíme použít pro první napojení telete ohřáté chlazené mlezivo (expirační doba chlazeného mleziva je cca 1 týden), popř. mlezivo zamrazené (expirační doba zamrazeného mleziva je max. 1 rok), které bylo rozmrazeno pomalu ve vodní lázni o teplotě 45 až 50 °C. Při rozmrazování mleziva ve vodní lázni o teplotě 60 °C dochází v kolostru k výrazné inaktivaci imunoglobulinů s následným snížením množství imunoglobulinů absorbovaných v tenkém střevě. Napájení telat po narození kolostrem jícnovou sondou by mělo být využíváno pouze ve výjimečných případech, kdy tele nechce nebo z nějakých důvodů není schopné vypít mlezivo z láhve.

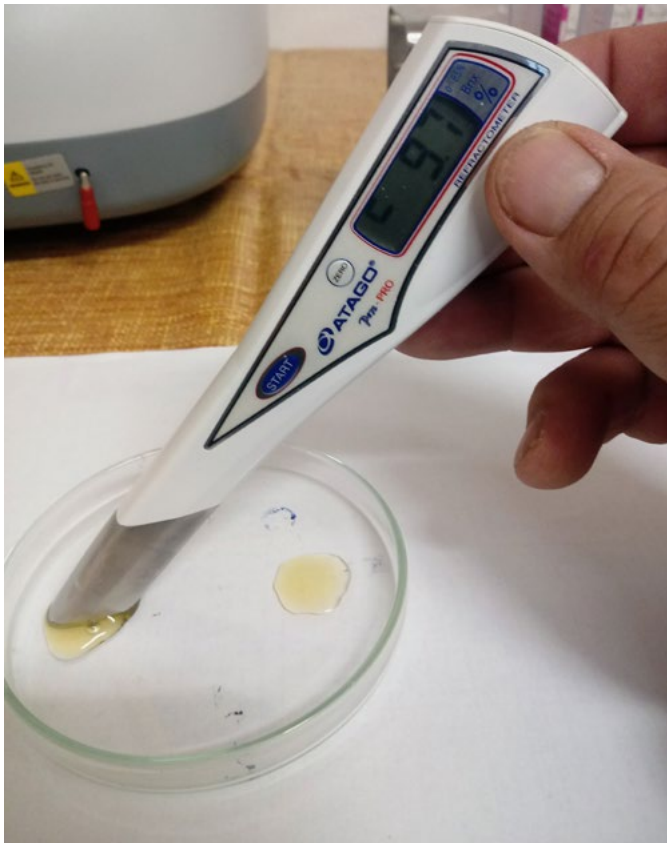
Co ovlivňuje kvalitu mleziva?

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

Na kvalitu mleziva má vliv více faktorů. Z pohledu plemenné příslušnosti se uvádí, že krávy Holštýnského plemene mají nižší koncentraci kolostrálního IgG než ostatní mléčná plemena skotu.

Prvotelky mají v kolostru nižší koncentraci IgG než krávy na druhé a dalších laktacích. Kvalita kolostra dále roste s počtem laktací, starší krávy mají obecně kolostrum

Obrázek 4: Stolní centrifuga



Obrázek 5: Digitalní refraktometr pro zjištění hladiny celkové bílkoviny z krevního séra

nejvyšší kvality. Nicméně, i některé prvotelky produkují velmi kvalitní kolostrum a proto by chovatelé neměli automaticky vyřazovat mlezivo od jalovic bez kontroly jeho kvality. Kvalitu mleziva ovlivňuje délka doby stání na sucho. Minimální doba zaprahování je 8. týdnů před plánovaným termínem telení. Objem mleziva je nižší u krav, u kterých bylo období stání na sucho <40 dnů. Současně je krátké období stání na sucho u prvotelek spojeno se sníženými koncentracemi IgG.

U krav se zdravotními poruchami (např. metabolické poruchy, resp. poporodní paréza) se snižuje kvalita získaného mleziva.

Chronická subklinická mastitida v období stání na sucho nemá vliv na koncentraci IgG v kolostru, ale je spojena se sníženým množstvím produkovaného mleziva.

V současné době je aktuální problematika možnosti doplnění krmných dávek o prebiotika, probiotika i synbiotika, laktoferinu, a to zejména v případě že dojde, k narušení funkce střevního mikrobiomu (např. v důsledku průjmu).

Kvalita mleziva není definována jen koncentrací imunoglobulinů, tj. imunologická kvalita, ale i jeho mikrobiologickou kvalitou. Kolostrum kontaminované mikroorganismy např. *Mycobacterium, Mycoplasma, Escherichia coli, Salmonella*, poskytne teleti nejen méně protilátek, ale je i zdrojem infekce. Patogeny se do mleziva mohou dostat ze samotné mléčné žlázy, v průběhu dojení nebo při jeho skladování

Jaká jsou rizika zkrmování netržního mléka?

Netržní mléko je mléko krav po otelení, se změnou barvy či konzistence a krav léčených antibiotiky). Vyznačuje se proměnlivou koncentrací živin a vyšší mikrobiální kontaminaci. Proto by nemělo být toto mléko používáno k napájení telat.

Doba vhodná pro první napití

Optimálně napájíme poprvé do dvou hodin věku telete. Souvisí to s poklesem prostupnosti střevní stěny, která od narození strmě klesá do 6 hodin pouze na 55 % a do 24 hodin po otelení na pouhých 5 %.

Hygiena kolostra

Bakteriální kontaminaci můžeme rozlišit třemi stupni. Primární kontaminace je již na úrovni mléčné žlázy. Může docházet k vylučování nežádoucích patogenů a k jejich přenosu do trávicího traktu telete. Jedná se například o tyto patogeny: *Mycobacterium avium ssp. Paratuberculosis, Salmonella spp., nebo Escherichia coli.* Sekundární kontaminací máme na mysli kontaminaci při získávání kolostra. Nesprávnou hygienou dojícího stroje a zařízení riskujeme přenos a pomnožení kvasinek, plísní, patogenů *Clostridium perfringens, Escherichia coli.* Terciální kontaminace nastává při pomnožení nežádoucích mikroorganismů. Tedy při nesprávné manipulaci, při zbytečné prodlevě mezi podojením a zamražením.

Zpětná vazba

Zda bylo tele správně napojeno lze zjistit měřením hladiny celkové bílkoviny v krevním séru. Teleti ve stáří 3 až 6 dnů je odebrán vzorek krve do standardní HEMOS

Obrázek 6: Vzorek připravený k odběru krevního séra

vzorkovnice. V laboratorní centrifuze odstřeďujeme 2 minuty při 2 000 otáčkách za minutu tak, abychom získaly krevní sérum. Sérum odsajeme pipetou a přeneseme na Petriho misku. Digitálním refraktometrem změříme hodnotu BRIX a vyhodnocení provádíme podle stupnice od výrobce. Počáteční investice do vybavení, která činí cca 20 tis. korun se velmi rychle vrátí, pokud s touto zpětnou vazbou chovatel pracuje a využije jí například k motivaci pracovníků.

Uskladnění kolostra

Kolostrum je nejlépe zkrmovat čerstvéa takové, které má zjištěné dostatečné množství. imonoglobulinů a které bylo oddojeno co nejdříve po otelení. Kvalitu kolostra lze jednoduše změřit hustoměrem bez dalších laboratorních rozborů. Časové rozpětí získání mleziva od otelení do oddojení hraje také významnou roli, protože i prodlužování tohoto časového úseku má na kvalitu kolostra vliv. Pokud je kvalitního kolostra dostatek, je vhodné si jej uchovat pro telata, jejichž matka nemá požadovanou kvalitu kolostra. To je možné buď zmražením nebo zchlazením s použitím okyselovadla. Zchlazené mlezivo na 4–5 °C je nejvhodnější uchovat na 24 hodin maximálně však na 1 týden a před zkrmením telatům je nutné jej ohřát na požadovanou teplotu a upravit zpětně pH. Zmražené kolostrum lze uchovávat 6–12 měsíců. V praxi se k uchování mleziva velice osvědčil nákup dezinfikovaných pet lahví, které se před uložením popíší základními informacemi o tom, kdy bylo kolostrum odebráno a jakou mělo kvalitu. Kolostrum s nižší kvalitou lze podávat telatům při třetím a dalším napájení.

5. OBDOBÍ MLÉČNÉ VÝŽIVY

Po přechodu na mléčnou výživu je tele krmeno směsným mlezivem. Samozřejmě jsme někdy omezeni množstvím směsného mleziva, a proto je výhodné zamrazovat do zásoby stejným způsobem jako mlezivo pro první napájení. Je naprosto nepřípustné zkrmovat mléko od léčených dojnic nebo od dojnic se zvýšeným obsahem somatických buněk. K přechodu na mléčnou náhražku je vhodné přistoupit zhruba po pátém až sedmém dni. Každý přechod je stresující faktor, který se může projevit na zdravotním stavu telete (například průjmy, nechutenství, odmítání nápoje a podobně). Není vhodné zkrmovat dva druhy náhražek (lepší pro menší telata, horší pro větší telata), protože při další změně přivodíme telatům pouze další stres. Po podání mléka, nebo mléčné náhražky je nezbytné podat i čistou, pitnou vodu. V zimních měsících teplou. V praxi je běžné krmit pouze dvakrát denně. Tento způsob usnadňuje práci obsluze, je organizačně jednodušší, a zvířata mají více klidu. Výzkumy však upřednostňují vícečetné krmení, a to především z fyziologického hlediska. Důležité je udržovat všechny pomůcky k napájení a krmení v maximální čistotě a pravidelně je dezinfikovat. Pokud je k dispozici krmný automat používá se po každém krmení mycí a dezinfekční program dle pokynů výrobce.

6. STARTER

Starter, suchá směsná krmná dávka (TMR), nebo seno podporuje rozvoj předžaludků.

Starterová výživa telat podporuje rozvoj předžaludků a podílí se na úspěšném odchovu telat. Hrubý protein (18 až 20 %) a vláknina ze zrnin, obsažená ve starteru, mechanicky stimulují stěny bachoru, bachorovou mikroflóru, pozitivně ovlivňují tvorbu a rozvoj bachorových papil. Chutnost starteru má vliv na ochotu a jeho brzký příjem. Telata nerada přijímají kašovitá krmiva a startery, které obsahují jemně mleté částice. Melasa významně zchutňuje starter, ale v letním období láká hmyz. Při starterové výživě je vhodný přídavek sena, který má však efekt až v době, kdy jsou telata schopna přijmout denně minimálně 2 kg starteru.

Novou metodou v krmení telat je přídavek suché TMR (total mixed ration = úplná směsná krmná dávka), která obsahuje štípané seno (popř. slámu nebo vojtěšku) a mačkané jádro, jež zachovávají požadovanou homogenitu a zamezují separaci jednotlivých krmných komponent telaty. Suchá TMR má stimulační efekt pro rozvoj velikosti a celkové plochy bachorových papil již od nejranějšího věku telete. Minimální obsah vlákniny musí být 10 %. Délka řezanky by měla být cca 2 cm; její naštípání prokazatelně zrychluje a zlepšuje kvalitu vývoje bachoru telat, zejména velikost bachorových papil a tonus stěny bachoru. Nedoporučuje se do cca 7 týdnů dávat seno a starter dohromady - seno ruší účinky starteru. Forma této směsi je dodnes velice diskutovaným tématem. Poslední studie však ukazují, že jako jedno z nejvhodnější řešení pro telata jsou kompletní granulované starterové směsi splňující normu NRC (2001). Rozsáhlé srovnávací metastudie na toto téma poukazují na to, že granulovaná starterová forma zlepšila průměrné denní přírůstky živé hmotnosti i konečnou hmotnost při odstavu. Bylo také zjištěno zvýšené vylučování purinových derivátů močí ve srovnání s kontrolními skupinami, kde bylo telatům předkládáno pouze sekané vojtěškové seno nebo peletované vojtěškové krmivo. Granulovaná startérová forma navíc zvýšila využití dusíkatých látek v organismu, čímž snížila vylučování dusíkatých látek močí. Krmení peletovaného vojtěškového sena snížilo stravitelnost NDF a množství mikrobiálního proteinu. Ovšem nezáleží striktně na formě startéru, ale na živinovém složení. Ze zkušeností lze doporučit granulovaný startér s přídavkem celého nebo mačkaného zrna kukuřice.

Obrázek 7: Struktura starteru rozhoduje o jeho ochotě příjmu teletem.

Obrázek 8: Čistota věder musí být pravidelně kontrolována, aby se nestala zdrojem kontaminace telat.

7. VODA

Nedostatečný přístup k napájecí vodě má negativní vliv na úroveň welfare telat. Všechna telata musí mít umožněn celodenní přístup k dostatečnému množství kvalitní čerstvé vody. Mléko ani MKS nemohou nahradit napájecí vodu. Napájení telat vodou při starterové výživě je nezbytné pro fermentaci startetu v bachoru. Bachorové bakterie žijí ve vodním prostředí, bez dostatečného množství vody nejenže nemohou růst, ale současně je zpomalen i jejich vývoj.

Denní potřeba napájecí vody pro tele je 4–5 l, což představuje cca 10 % jejich živé hmotnosti. V letních měsících potřeba vody stoupá. Největším problémem je zajištění odpovídající kvality vody pro napájení telat zejména v zimních měsících.

Zařízení, používaná pro krmení a napájení telat, musí být navržena, konstruována, instalována a udržována tak, aby bylo sníženo na minimum riziko jejich kontaminace.

Základem zabezpečení odpovídající kvality krmiv a napájecí vody z hlediska biosekurity je omezení přístupu ptáků a volně žijících zvířat ke skladovaným krmivům a k vodním zdrojům včetně pravidelného testování jejich kvality.

Obrázek 9: Kvalita napájecí vody se musí pravidelně kontrolovat.

Obrázek 10: Základem krmení a napájení telat je čisté vědro.

8. IMUNOGLOBULINY A JEJICH PASIVNÍ PŘENOS

Mlezivo skotu obsahuje tři hlavní třídy imunoglobulinů: IgG, IgM a IgA. První kolostrum obsahuje velmi vysokou koncentraci imunoglobulinů (40–200 g / l). V kolostru skotu tvoří až 70–80 % celkového obsahu bílkovin, zatímco u zralého mléka je jejich obsah pouze 1–2 %. Více než 90 % kolostrálních imunoglobulinů je třídy IgG, průměrná koncentrace IgG prvního oddojeného mleziva po porodu je přibližně 60 g / l. Koncentrace IgG prudce klesá přibližně na 1 g / l na 12. dojení a ve zralém mléce dosahuje hodnoty 0,5 g / l. Obsah IgA se pohybuje v rozmezí 1 až 6 g / l a IgM se pohybuje v rozmezí od 3 do 5 g / l v kolostru skotu v porovnání s 0,05 a 0,04 g / l se zralým mlékem.

Je známo, že kolostrum obsahuje široké spektrum důležitých imunitních a nutričních komponentů, protože vztah mezi koncentracemi imunoglobulinů a zdravím telete je velmi dobře prostudováno. Výše koncentrace imunoglobulinu G (IgG) v kolostru je tradičně považována za charakteristický znak pro hodnocení kvality kolostra, jelikož IgG tvoří více než 85 % celkových Ig v kolostru. Vysoce kvalitní kolostrum má koncentraci IgG větší než 50 g/l. Koncentrace IgG v kolostru se může dramaticky lišit u jednotlivých krav. U holštýnských krav je průměrná koncentraci IgG v kolostru 76 g/l, ovšem u jednotlivých krav byla koncentrace IgG v rozmezí od 9 do 186 g/l. Mezi další faktory, které ovlivňují kvalitu kolostra, patří plemeno, věk matky, délka stání na sucho a čas oddojení mleziva.

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

Aby bylo dosaženo úspěšného pasivního přenosu IgG, musí tele nejprve přijmout dostatečné množství imunoglobulinů v kolostru a poté absorbovat dostatečné množství těchto molekul do krevního oběhu. Mezi hlavní faktory, které ovlivňují množství imunoglobulinů v organismu telete, patří kvalita a objem přijatého kolostra. Hlavním faktorem, který ovlivňuje vstřebávání molekul imunoglobulinů do krevního oběhu, je čas po porodu, kdy je teleti poskytnuto první napájení mlezivem.

9. ZPŮSOBY NAPÁJENÍ TELAT

Délka doby napájení a časový interval mezi jednotlivými fázemi závisí především na způsobu podávání mléka, ale také na pohlaví a individualitě telete. Způsob podávání kolostra může ovlivnit přijatý objem a účinnost absorpce imunoglobulinů. Nejfyziologičtější způsob krmení je sání mléka od matky, kde je doba sání poměrně dlouhá a časový interval závisí od času potřebného na strávení mléka, tzn. pocitu hladu. Nevýhodou je, že nemůžeme kontrolovat množství vypitého mléka. Vysoká míra selhání pasivního přenosu imunoglobulinů byla zjištěna u telat, která byla napojena sáním přímo od matky. Toto může být způsobeno nedostatečným množstvím přijatého mleziva teletem či pozdním sáním od matky. Až 46 % telat narozených při druhém a dalším otelení se nedokázalo napojit od matky do 6 hodin po porodu. Pro srovnání, 11 % telat od prvotelek se nenapilo do 6 hodin po porodu. Tato prodleva může být způsobena řadou faktorů: slabé nebo zraněné krávy nebo telata, mastitida nebo jiná onemocnění krávy nebo nedostatečně vyvinutý mateřský pud. Právě z tohoto důvodu se v současné době doporučuje, aby bylo tele odebráno matce do 1 až 2 hodin po porodu a bylo napojeno ručně známým objemem mleziva.

Napájení telat pomocí dudlíku je nejběžnější a nejúčinnější způsob, ať se jedná o dudlík nasazený na lahev, na kbelík nebo samostatný dudlík vložený do mléčného nápoje. Mlezivo, resp. mléko se dostane na místo určení – do slezu přirozenou cestou. Polykací reflex přitom funguje optimálně. Tento způsob je vhodný i pro podávání okyseleného mléka po dobu celého období mléčné výživy. Z výživářského hlediska je vhodnější využívat techniku sání telat, při kterém dochází k potřebnému proslinění. Sliny působí jako pufry a přispívají k lepšímu trávení. Při napájení telat pomocí sondy, může dojít vlivem špatného proslinění ke špatnému srážení mléka. V trávicím ústrojí se v tom případě tvoří tvarohovité shluky, které jsou pro telata těžce stravitelné. Spontánně vylučované sliny příušní žlázy přežvýkavců, na rozdíl od hypotonických slin ostatních slinných žláz a slin monogastrických zvířat, jsou izotonické s krevní plazmou a neobsahují mucin. Obsahují velké množství močoviny, Na+, HCO3- a HPO4 2-. Tyto zvláštnosti mají úzký vztah k významné úloze slin v procesech trávení v předžaludcích. Vysoké pH (8–8,4) a zvýšená koncentrace močoviny, bikarbonátů a fosfátů neutralizují kyselé produkty kvašení, udržují stálou osmotickou koncentraci a iontové složení obsahu předžaludků, čímž přispívají k vytvoření optimálních podmínek pro činnost mikroorganismů. Nepřítomnost slin má za následek narušení acidobazické rovnováhy a vodní bilance.

Jícní sonda je dlouhá, úzká trubice, která je zasunuta do jícnu novorozeného telete. Láhev nebo sáček na druhém konci sondy obsahuje tekutinu, která se pak uvolní do žaludku. Použití jícní sondy poskytuje rychlý a jednoduchý způsob zajištění imunoglobulinů novorozeným telatům. Použití jícní sondy pro podávání velkého množství kolostra je ovšem spojeno s nižší absorpcí IgG a mírně nižší koncentrací IgG v séru ve srovnání s podáváním kolostra pomocí láhve. Když je kolostrum podáváno jícní sondou, vstoupí do bachoru předtím, než se přesune do slezu a střeva. Trvá 2 až 4 hodiny, než kolostrum opustí bachor. To může být příčinou nižší absorpce imunoglobulinů, jelikož střevní stěna se během této doby uzavírá, což snižuje počet aktivně se absorbujících buněk ve střevě. Nicméně, mnoho veterinárních lékařů doporučuje napájení telat čtyřmi litry kolostra co nejdříve po narození, aby se zajistilo maximální využití jeho složek. Jiní autoři podporují použití jícní sondy k zajištění velkého množství kolostra přijatého teletem bez významného vlivu na koncentraci IgG v séru. Jícní sonda je nejužitečnější, když nelze zjistit kvalitu kolostra. Protože není možné s velkou přesností stanovit kvalitu kolostra, existuje riziko, že při prvním napájení bude telatům poskytnuto nedostatečné množství imunoglobulinů. Proto bylo doporučeno napájení telete při prvním krmení 4,5 l (1 galon) mleziva, v tom případě nemusí být řešena spotřeba při druhém krmení. V dalších studiích realizovaných v letech 1992, 1996 a v roce 2002 bylo krmeno 68,1 %, 70,5 % a 76,2 % telat pomocí láhve s dudlíkem nebo jícní sondou, což svědčí o tom, že postupně méně chovatelů se spoléhalo na sání od matky. Chovatelé dle vlastních možností a zkušeností používají pro první napájení telat kolostrem buď lahev s dudlíkem nebo jícní sondu. Přestože je použití jícní sondy rychlejší, nedochází při něm ke spuštění sacího reflexu, což vede k tomu, že se kolostrum ukládá do předžaludků.

10. RŮST A VÝVIN TRÁVICÍCH ORGÁNŮ TELAT

V období po narození telete roste z trávicích orgánů nejintenzivněji sléz. Ten zdvojnásobí svou hmotnost za 6 až 7 dnů. Čepec, 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.

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. Objemový poměr bachoru a slezu u telete ve věku 8 týdnů je 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).

11. MIKROORGANISMY V TRÁVICÍ SOUSTAVĚ TELAT A JEJICH VÝZNAM

Mikrobiota v gastrointestinálním traktu savců může být považována za metabolicky aktivní orgán se širokou biologickou rozmanitostí. Za normálních okolností jsou komenzální bakterie základním zdravotním prvkem s nutriční funkcí a ochranným účinkem na střevní strukturu a homeostázu. Střevní mikrobiota chrání proti infekcím a aktivně řídí slizniční imunitu. I když střevní mikrobiota je složitá a úloha většiny bakterií při poskytování přínosu hostiteli není jasná, bylo prokázáno, že bakteriální druhy rodu *Lactobacillus* a *Bifidobacterium* dodávají ochranu proti střevním infekcím. Přidáním prospěšných složek střevních mikrobiot je možné léčit různé střevní poruchy a udržovat pohodu hostitele.

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 neumí vytvářet enzym celulázu, která rozkládá celulózu, a proto se v trávicí soustavě nachází pouze celuláza mikrobiálního původu. Složení a výskyt mikroorganismů je závislý na přijímané potravě.

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 až 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.

Bakterie

Jejich počet kolísá mezi 10^9 až 10^{12} 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 nestravitelný, tráví tyto proteolytické bakterie a tím získávají značné množství bílkovin pro samotné zvíře.

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.

12. TRÁVENÍ U 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 %.

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, zde je důležité poukázat na fakt, že „telata by neměla mléko pít, ale sát". Přechod 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.

Obrázek 11: Ušní čipy u telat slouží k měření jejich pohybové aktivity

13. KRMNÁ ADITIVA VE VÝŽIVĚ TELAT

Zemědělský a mlékárenský výzkum se v poslední době začal zabývat strategií prevence poruch trávení, podpory trávení a zdraví telat a začaly zkoumat několik mikrobiálních produktů. Dvěma nejčastěji používanými mikrobiálními aditivy jsou bakterie mléčného kvašení a kvasinky *Saccharomyces*, jakož i jejich fermentační produkty. Ačkoli jejich způsoby působení nebyly zcela objasněny, řada studií uvádí jejich schopnost snížit výskyt průjmových onemocnění u telat. V řadě studií se zjistilo, že po zařazení kvasinky *Saccharomyces cerevisiae spp.* do krmné dávky, došlo ke sníženívýskytu průjmových onemocnění. K dosažení nejlepších výsledků při používání mikrobiálních produktů na farmě je důležité vzít v úvahu koncentraci, časové období, interakci s krmivem (mlezivo, mléko), počáteční zdravotní stav zvířete a specifičnost mikrobiálního produktu. Je zřejmé, že mikrobiální produkty mohou být slibným řešením pro prevenci a léčbu průjmových onemocnění u telat a minimalizaci vysoké míry antibiotické léčby u telat, u kterých se vyskytlo průjmové onemocnění. Z rozsáhlé metaanalýzy bylo prokázáno, že telata, kterým byla podávána probiotika, měla větší hmotnostní přírůstky od narození do odstavu ve srovnání s telaty na kontrolní dietě. Věk telat ovlivnil úroveň heterogenity účinku probiotik na hmotnostní přírůstky, přičemž konverze krmiva byla nižší u telat s přídavkem probiotik, a největší rozdíly byly pozorovány během prvních tří týdnů po narození. Existuje dostatek údajů ke konstatování, že došlo k významnému zlepšení hmotnostních přírůstků u telat, kterým byla předkládána probiotika. Neexistuje však dostatek údajů k závěru, že podávání probiotik má statisticky významný zdravotní přínos. Zvýšenou pozornost je třeba věnovat hematologickým parametrům a mechanismu vývoje bachoru, jako například tomu, zda jsou účinky intervence způsobené změnami v kolonizaci bakterií, vývojem bachorových papil nebo rezistencí vůči patogenům. Existuje dostatek údajů na podporu tvrzení, že probiotika lze používat jako doplňky k rychlejšímu vývoji trávicí soustavy telat. Bylo prokázáno, že probiotická krmná aditiva ovlivnila přírůstek živé hmotnosti telat, ovšem vliv na snížení výskytu průjmových onemocnění nebyl prokázán.

Vhodným doplňkem k probiotickým bakteriím jsou prebiotika. Tato prebiotika slouží jako živinový substrát pro probiotické bakterie a napomáhají jejich přežití. Jako nejčastější prebiotikum se využívají fruktooligosacharidy, galaktooligosacharidy, inulin nebo výtažky z mořských řas. Výsledky ukázaly, že vybraná prebiotika zlepšují přežití probiotických bakterií procházejících trávicím traktem a vybraná kombinace probiotik a prebiotik se zdá být slibným synbiotikem z hlediska podpory přežití podávaných bakterií ve střevě. Vhodná kombinace těchto probiotik a synbiotik je předmětem současného zkoumání. Dalším vhodným prebiotikem můžou být například extrahované oleje nebo sekundární metabolity rostlin, které mají různé antimikrobiální mechanismy, včetně narušení buněčné membrány, inhibice enzymů, deprivace substrátu nebo prevence kolonizace nežádoucích bakterií, jejichž antimikrobiální vlastnosti z nich činí potenciální alternativy antibiotik. Zahrnutí těchto extraktů do výživy telat má dobré výsledky pro zlepšení přírůstků živé hmotnosti telat, vývoje bachoru, zdraví střev, stravitelnosti živin a zvýšení imunitní odpovědi. Použití těchto olejů ve výživě telat může být přijatelnou alternativou antibiotik pro celkové zlepšení zdravotního stavu a imunitní odpovědi telat. Využití bylinných extraktů nebo rostlinných metabolitů jako antimikrobiálních doplňkových látek pro telata si nicméně zachovává mnoho výzev, pokud jde o dávkování, hladiny, délky adaptace, interakce mezi bylinami a léčivy, analytické metody a bezpečnost veřejného zdraví. Tato aditiva fungují především jako prevence onemocnění nikoliv jako lék.

Probiotika

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

Termín probiotika poprvé vytvořili Lilly a Stilwell v roce 1965 v souvislosti s látkami produkovanými prvoky, které stimulovaly růst dalších organismů. Zájem o probiotika byl umocněn rostoucím množstvím moderních chorob, jako jsou novotvary, ateroskleróza, srdeční choroby, hypertenze či HIV.

Pro termín ,,probiotikum“ bylo navrženo mnoho definic. Jedna z nich popisuje probiotika jako "živé mikroorganismy, které při podávání v přiměřených množstvích přinášejí hostiteli zdravotní přínos" neboli se jedná o životaschopné mikroorganismy, které vykazují příznivý účinek na zdraví hostitele tím, že zlepšují rovnováhu střevních mikroorganismů. Podle těchto definic probiotikum musí mít prokazatelný zdravotní účinek. Mezi jejich přínosy patří: regulace střevní mikrobiální homeostázy, stabilizace gastrointestinální bariérové funkce, exprese bakteriocinů, enzymatická aktivita podporující absorpci látek, inhibice prokarcinogenních enzymů a interference se schopností patogenů kolonizovat a infikovat sliznici, imunomodulační účinky a pozitivní vliv na růst organismu. Probiotika jsou již mnoho let používána ke zlepšení zdravotního stavu lidí a zdraví a produktivity zvířat, jak u přežvýkavců tak u monogastrů.

Probiotika mají dlouhou historii bezpečného používání a proto je lze formulovat do mnoha různých typů výrobků, včetně potravin, léků a potravních doplňků. Použití probiotik u zvířat by mohlo být podpořeno předběžným screeningem in vitro: antimikrobiální aktivita, přežití v GIT, studie adheze a citlivost na antibiotika patří k hlavním probiotickým vlastnostem, které by měly být analyzovány za účelem posuzování funkčnosti a bezpečnosti.

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.

Přehled nejčastěji 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, Enteroococcus faecium, E. faecalis.*

Prebiotika

Prebiotika jsou ,,nestravitelné složky potravy, které mají příznivý účinek na hostitele selektivní stimulací růstu nebo aktivity jednoho nebo omezeného počtu bakterií v tlustém střevě“. Aby došlo k zařazení látky do prebiotik, vyžadují se alespoň tři kritéria: 1) látka nesmí být hydrolyzována nebo absorbována v žaludku nebo tenkém střevě; 2) musí být využita prospěšnými komensními bakteriemi (např. bifidobakteriemi); 3) fermentace substrátu by měla mít prospěšné účinky na hostitele.

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.

Prebiotika jsou jednou z možných alternativ pro zlepšení zdraví a užitkovosti zvířat, zejména během kritického období, jako je odstav. Po podávání prebiotik se zvyšuje denní přírůstek, zlepšuje se konverze živin a dochází k posílení imunity. Nejvíce prozkoumaná prebiotika jsou sacharidy a oligosacharidy s různými molekulárními strukturami, které se běžně vyskytují v lidské a živočišné potravě; dietní sacharidy jsou kandidátní prebiotika, ale nejslibnější jsou nestravitelné oligosacharidy (NDO). NDO, které splňují všechna kritéria, jsou fruktooligosacharidy (FOS, oligofruktóza a inulin), galaktooligosacharidy (GOS), transgalaktooligosacharidy (TOS) a laktulosa. Nicméně je velké množství dalších NDO, které se donedávna nevyužívaly – glukooligosacharidy, glykooligosakchriády, laktitol, izomaltooligosacharidy, maltooligosacharidy xylo-oligosacharidy, stachyóza, rafinóza a sacharózové tepelné oligosacharidy.

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.

14. PRŮJMOVÁ ONEMOCNĚNÍ TELAT

Většina telat má zažívací poruchy přibližně ve 2 týdnech věku. Během této doby telata procházejí řadou stresových situací, jako je oddělení od matky, očkování a různými protokoly o ustájení a krmení. Je nutné si uvědomit, že telata jsou při porodu vystavena vnějším patogením vlivům, poté přesunuta do VIB a přicházejí do kontaktu s jiným telaty a ošetřovatelským personálem. Jejich zranitelnost vůči infekčním agens je velmi vysoká, protože jejich imunitní systém je z počátku velmi malý. Nejčastějšími infekčními agens u průjmujících telat před odstavem jsou viry (koronaviry a rotaviry), bakterie *(Salmonella spp. a E. coli)* nebo protozoa *(Cryptosporidium parvum)*. Protože tato infekční agens mohou být škodlivá pro zdraví telat, je správná ošetřovatelská péče, ustájení na nekontaminovaném podloží, správná péče o mlezivo, strategie výživy, udržování nízké hustoty patogenního osídlení a stresových podmínek zásadním faktorem pro dobrý odchov telat. Bohužel, i když jsou dodržovány všechny hygienické postupy, může se stát, že telata onemocní a je nutná následná léčba Studie provedená ve Spojených státech a Kanadě prokázala, že 23 % telat před odstavem je preventivně léčeno antibiotiky na průjmová onemocnění. Expozice antibiotik je bohužel spojena s mikrobiální nerovnováhou střev, známou jako dysbióza a může vést k vysoké rezistenci na antimikrobiální látky.

Průjem je hlavní zdravotní problém pro telata během prvních týdnů po narození, v důsledku toho byl vliv probiotik na snížení průjmů často studován.

Nadměrný příjem nebo špatná kvalita krmiva může způsobit problémy s trávením nebo střevní onemocnění. Průjmová onemocnění telat jsou nejčastějšími problémy se kterými se veterinární lékař a chovatel u telat setkává. Průjmy se u 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. Narozené tele má při narození sterilní gastrointestinální trakt, ale ve věku tří dnů převládají ve výkalech koliformní bakterie oproti lactobacilové a bifidobakterické flóře. Během mleziového období jsou telata náchylná k průjmům, které můžou vést k vysokým úrovním mortality.

V intenzivním chovu hospodářských zvířat, zvláště odchov telat bez matky, je přirozené získávání autochtonní 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 přírůstku, 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. Diagnostika průjmových onemocnění nečiní potíže a klinické příznaky jsou dostatečné. Problematičtější 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.

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.

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.

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.

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.

Nejčastější typy průjmových onemocnění:
a) bakteriální – coli bakterie, salmonela
b) parazitární – kokcidiózy, kryptosporidie
c) virózní – rotavirus, coronavirus, adenovirus.

15. HEMATOLOGICKÝ A BIOCHEMICKÝ PROFIL

Využití biochemických a hematologických rozborů krve pro včasnou a přesnou diagnostiku se již stává standardním procesem i u hospodářských zvířat.

Tabulka 1. Onemocnění či stavy zjištěné na základě rozboru krve či krevního séra (Doubek et al., 2010; Jelinek et al., 2011)

	HEMATOLOGIE	
	Snížené hodnoty	**Zvýšené hodnoty**
Hemoglobin	erytrocytopenie	dehydratace; erytrocytemie
Hematokrit	erytrocytopenie	mathemogloninemie; dehydratace; erytrocytemie
Erytrocyty	anémie; urémie	familiární erytrocytóza mladého skotu; šok; stres, hypoxické stavy; dehydratace
Leukocyty	perakutní infekce; sepse; autoimunitní nemoci	stres; záněty; infekce; hypertyreóza
BIOCHEMIE		
Močovina	jaterní insuficience; deficit proteinů v dietě; nadbytek energie v krmné dávce	renální selhání; horečky; šokové stavy; nadbytek proteinů v dietě; dehydratace
Alkalická fosfatáza	-	rachitis; osteomalacie; anémie; srdeční selhání; onemocnění jater, žlučníku a žlučových cest
Gama – glutamyl transferáza	-	poškození jater; těžká anémie; poškození ledvinových tubulů
Celková bílkovina	deficit proteinů v dietě; porucha funkce jater; chronická bachorová dysfunkce; malabsorpce	infekce; zánět; dehydratace
Cholesterol	jaterní insuficience; lipomobilizační syndrom; nízkotuková dieta	diabetes mellitus; hypotyreóza; cholestáza
Triglyceridy	-	diabetes mellitus; při stavech hladovění; pankreatitis; cholestáza
Glukoźa	jaterní insuficience; šok; ketóza, bachorová dysfunkce; sepse	akutní stresové situace; diabetes mellitus; Cushingův syndrom; hyperthyreóza; renální insuficience
MINERÁLNÍ PROFIL		
Zinek	-	zánětlivé reakce; narušení metabolismu mědi, anémie
Měď	nedostatek železa; poruchy tvorby kostní tkáně	hemoglobinurie; nekróza buněk mozku a jater
Fosfor	alkalóza; primární hyperparatyreóza; hyperkalcitonismus	hypoparatyreóza; hypervitaminóza D; metabolická acidóza; zvýšený příjem dietou
Vápník	poporodní paréza; rachitis; osteomalacie; malabsorpce; renální selhání; deficit Ca v dietě	hypervitaminóza D; metabolická acidóza; dehydratace
Hořčík	deficit Mg v dietě; malabsorpce; průjmy; pastevní tetanie; hypertyreóza	metabolická acidóza; chronické selhání ledvin; dehydratace

16. BIOSEKURITA TELAT

Do chovatelské praxe se pomalu vplížilo nové slovo „biosekurita", nebo-li biologická bezpečnost. Co se skrývá pod tímto pojmem? Biosekurita (biologickou bezpečnost) představuje ochranu zdraví zvířat před negativními vlivy spojenými se zavlečením a rozšířením patogenů respektive nemocí.

Na biosekuritu je možno se dívat z různých hledisek. Z mezinárodního hlediska biosekurita představuje souhrn preventivních opatření směřujících k zabránění šíření nemocí zvířat mezi jednotlivými státy. S tím jsme se setkali všichni v nedávné době ať už v případě afrického moru prasat a ptačí chřipky, nebo na příkladu nemocí způsobených koronavirem (onemocnění označovaném jako COVID-19, nově SARS-CoV-2) z prostředí lidí.

Z národního hlediska představuje biosekurita souhrn preventivních opatření, která mají zabránit šíření původců onemocnění mezi jednotlivými chovy hospodářských zvířat. Také zde nám jako příklad poslouží africký mor prasat a jeho šíření v oblasti jižní Moravy nebo ptačí chřipka.

Na úrovni chovu (hospodářství, resp. provozu) je biosekurita souhrn preventivních opaření směřujících jednak k minimalizaci možnosti průniku patogenních mikroorganismů do chovu (externí biosekurita), a jejich šíření v areálu farmy (interní biosekurita) s cílem snížit riziko ohrožení zdraví chovaných zvířat nebo kvality produktů.

Proč je biosekurita pro chovatele důležitá?

Vytvoření Evropského hospodářského prostoru (EHP, resp. EEA), zaručující svobodu pohybu zboží, osob, služeb a kapitálu uvnitř Evropského jednotného trhu, má nesporně řadu výhod. Z pohledu biologické bezpečnosti však představuje významné potenciální riziko při vytváření příležitostí a cest k šíření nemocí a dalších nebezpečí. Česká republika, v důsledku neustále klesající potravinové soběstačnosti, se stává stále více závislou na dovozu (např. mléčné výrobky, maso - vepřové, drůbež, vejce, brambory, ovoce a zelenina, atd.). Zvýšený nárůst dopravy (letecké, lodní, železniční, kamionové) samozřejmě současně vytváří podmínky k šíření patogenů včetně různých druhů škůdců (např. hmyzu, hlodavců aj.), které se pohybují rychleji a dále, než kdy předtím. Při přenosu mikroorganismů vzduchem byla prokázána nejdelší vzdálenost (cca 240 km) u viru slintavky a kulhavky, a to ze severní Francie na ostrov „Isle of Wight" (Anglie) v 1987. K šíření různých druhů patogenů, mnohdy na velké vzdálenosti, významně přispívá také nekontrolovaný pohyb volně žijících zvířat a ptáků. Dále nelze opominout i otázky související se změnou klimatu, která s sebou přináší postupné rozšiřování některých teplomilných živočišných (např. hmyz – *Culicoides, Anopheles hyrcanus, Culex modestus, Aedes albopictus*) a rostlinných druhů i do oblastí mírného klimatického pásma. Příkladem je rozšíření katarální horečky ovcí a Schmallenberg viru prostřednictvím krev sajícího hmyzu tiplíky - rodu Culicoides z jižní Afriky do Evropy.

Pro jaké chovy hospodářských zvířat je biosekurita určena?

Zavedení a dodržování opatření biosekurity je důležité zvláště u chovů s velkou koncentrací chovaných zvířat, kde zavlečení infekce představuje velké nebezpečí a způsobuje značné přímé i nepřímé ekonomické ztráty. A to nejen snížením užitkovosti z důvodu onemocnění, ale samozřejmě také zvýšením úhynů zvířat, včetně zvýšení nákladů spojených s léčbou. Nemluvě o ohrožení okolních chovů zvířat.

Vzhledem k častějšímu využití otevřených stájí, svozu zvířat z jednotlivých středisek a dalším specifickým činnostem na jednotlivých farmách je zřejmé, že ne všechna opatření biosekurity, která jsou v současnosti běžně aplikována v chovech prasat a drůbeže, je možné uplatnit také v chovech skotu. Zavádění a především pak důsledné dodržování vybraných opatření biosekurity v chovech skotu je reálné, ale chce to začít postupně od jednoduchých ke složitějším. Většinou se zavedením „nějakých" opatření začíná až v době, kdy už je pozdě (např. snížení užitkovosti, zvýšení nemocnosti, zvýšení úhynu).

Kdy s biosekuritou začít?

Avizovaný plošný zákaz profylaktického použití antimikrobních látek v chovech hospodářských zvířat (Nařízení

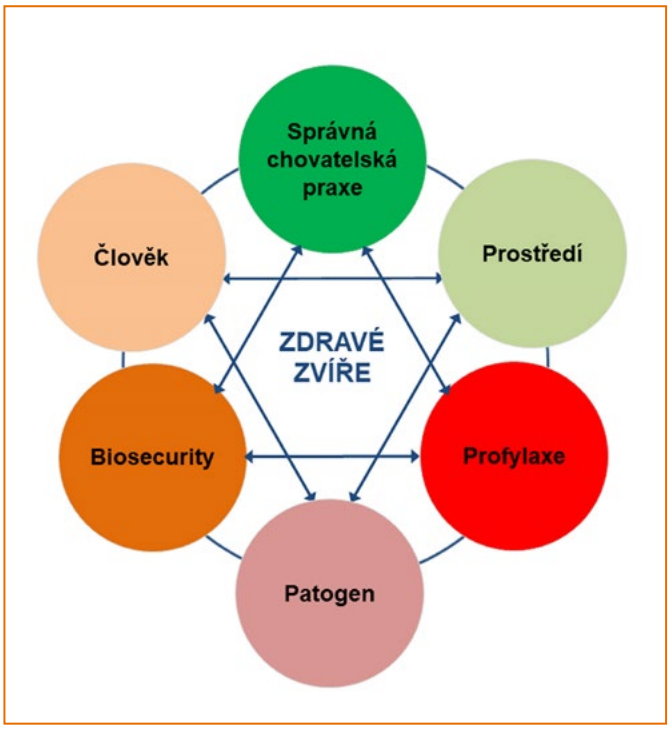


Schéma 1. Vybrané faktory ovlivňující zdraví zvířat v chovech

EU/ 2019/6 o veterinárních léčivých přípravcích) zvýší tlak na chovatele, a to z hlediska nutnosti důsledného dodržování zásad správné chovatelské praxe s důrazem na prevenci, profylaxi včetně principů biosekurity a vysoké hygienické úrovně chovu jako základu pro udržení dobrého zdravotního stavu a welfare chovaných zvířat (schéma 1). Podpora zdraví a dobrých životních podmínek zvířat je v souladu s principem „prevence je lepší než léčba". Čím dříve chovatel začne uvažovat o možnosti zavedení individuálního plánu biosekurity v chovu, tím lépe. Protože svět přeje pouze připraveným.

Kde s biosekuritou v chovu skotu začít?

V podstatě se dá začít v jakékoli fázi chovu. Avšak nejúčelnější je začít u telat. Odhaduje se totiž, že 20% mortalita telat snižuje čistý zisk o 60 %.

Proč právě u telat je biosekurity nejdůležitější?

Telata jsou nejcitlivější kategorií skotu, jsou velmi vnímavá k nemocem, protože jejich imunitní systém není ještě plně vyvinut. V průběhu prvních 2-5 týdnů života závisí ochrana telat před infekcemi na imunoglobulinech přijatých mlezivem, které poskytují tzv. pasivní imunitu.

Zatímco aktivní imunita se vytváří postupně od 3. týdne života s narůstajícím věkem a zráním organismu. V období tzv. „imunologického okna" (schéma 2), kdy hladina kolostrálních protilátek klesá na minimum a tvorba vlastních protilátek teprve začíná (mezi 16. a 25. dnem po narození), je třeba omezit vystavení mláďat působení stresových situací (přesuny, odstav a odrohování).

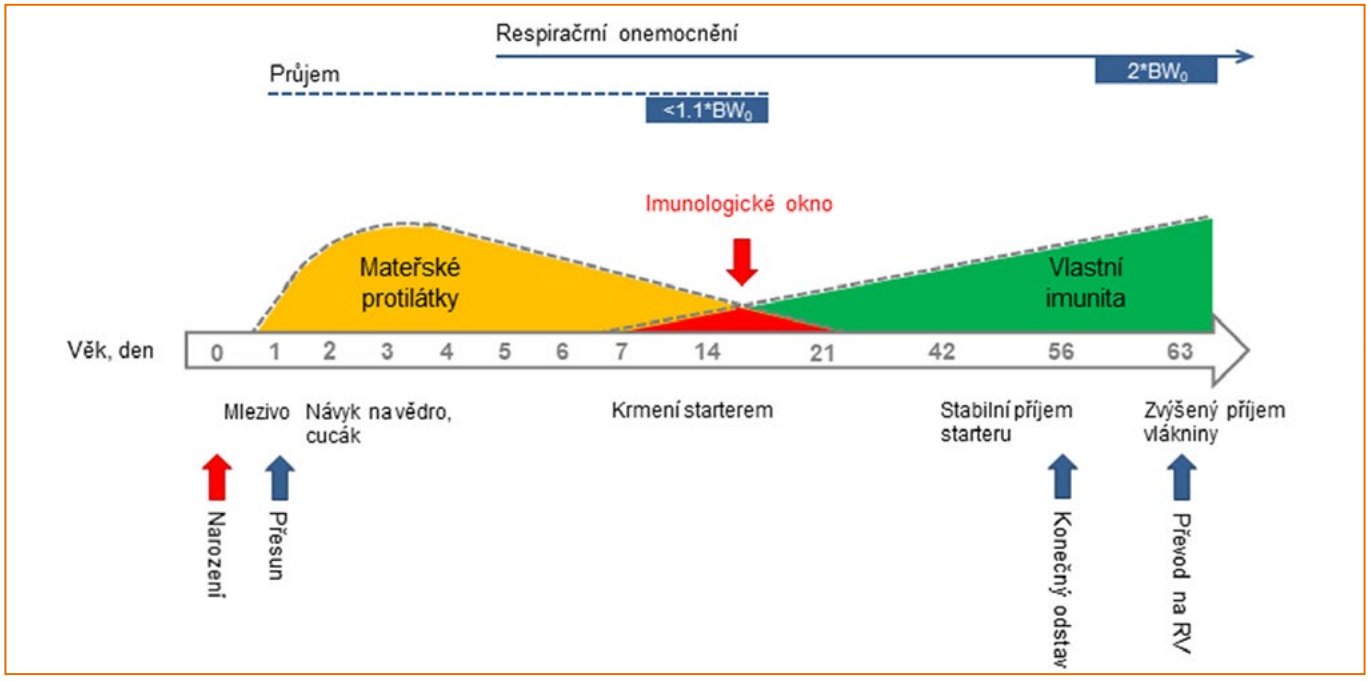


Schéma 2. Způsob přímého přenosu původce infekce (Hulbert a Moisá, 2016)

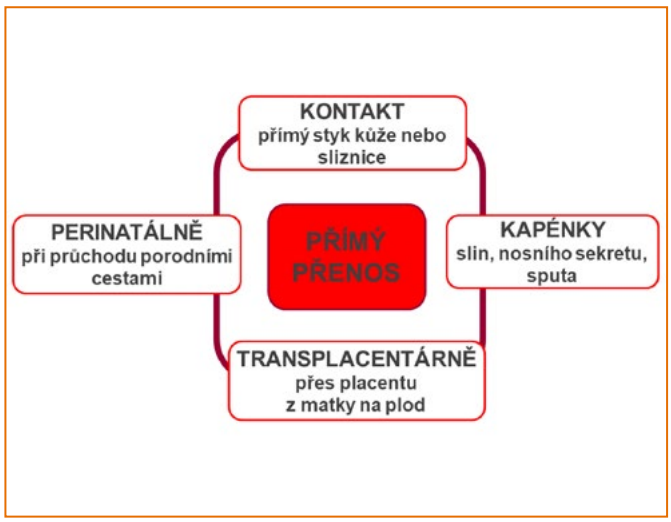


Schéma 3. Způsob přímého přenosu infekce

Schéma 4. Způsoby nepřímého přenosu infekce

U telat vše začíná, ale může tam samozřejmě také vše předčasně skončit. Ze špatně odchovaného telete nikdy nevyroste dobrá jalovice ani špičková dojnice.

Mezi nejčastější příčiny ztrát telat (70–80 %) patří průjem a onemocnění dýchacího aparátu. Průjmová onemocnění jsou hlavní příčinou zpomalení růstu a úhynů telat v prvním měsíci života. V jednotlivých chovech postihují průjmová onemocnění 10 až 90 % telat s úhynem 3 až 10 %, v problémových chovech dokonce až 30 %. Podíl telat s výskytem klinických příznaků průjmu by měl být nižší než 9 %.

Onemocnění dýchacího aparátu se vyskytují u telat především mezi 8. a 20. týdnem věku. Tyto výše uvedené obě skupiny onemocnění představují pro chovatele značné přímé (úhyny) i nepřímé (zhoršení konverze krmiva, snížení přírůstku, zhoršení kvality masa, zvýšené náklady na ošetřování, léčení a prevenci včetně vyšších nákladů na odchov) ekonomické ztráty.

Přímou souvislost s výskytem průjmových onemocnění má čistota cucáků nebo nádob na napájení telat a s tím souvisejících pomůcek a zařízení na přípravu mléčné náhražky, resp. skladování, nahřívání a dávkování zbytkového mléka. Nejrizikovější jsou cucáky u věder, výpustě a kohouty, kde se usazují zbytky mléka, a které jsou zároveň velmi špatně čistitelné a dezinfikovatelné, proto jsou potenciálním a stálým zdrojem mikroorganismů.

Většinu průjmových onemocnění lze zvládnout dobrým managementem zdravotního stavu a důsledným dodržováním vhodných preventivních opatření. Pneumonie je problémem souvisejícím s nedostatky v technologii ustájení, zejména vysoké hustotě osazení a nedostatky v technologii větrání (nejčastěji průvan). Řešení spočívá ve zvýšení úrovně hygieny ustájení a řešení nedostatků ve ventilaci.

Co je možné si představit pod pojmem individuální plán biosekurity?

Individuální plán biosekurity je komplex preventivních opatření navržených pro konkrétní jednotlivý chov směřujících k zabránění zavlečení patogenů a jejich šíření v tomto chovu. Vytváří se každému chovu tzv. na míru.

Individuální plán biosekurity vychází z daných podmínek chovu a požadavků chovatele a musí zohledňovat následující kritéria:

- nákazovou situaci v regionu;
- druh hospodářských zvířat - u každého druhu jsou jiné požadavky na úroveň biosekurity;
- koncentraci zvířat základního stáda;
- management chovu;
- technologický systém chovu - přímo určuje úroveň biosekurity (např. stáje versus pastva s možností nekontrolovatelného kontaktu chovaných zvířat s volně žijícími zvířaty a lidmi; turnusový provoz chovu versus kontinuální doplňování zvířat);
- imunologickou uniformitu stáda;
- ozdravovací program na IBR nebo BVD; ve stádech prostých IBR bude nutné dodržovat vyšší úroveň biosekurity a bude nutné zajistit striktní dodržování některých opatření, ve srovnání s chovy, kde bylo onemocnění sérologicky prokázáno.

V první řadě je nutné při zpracování individuálního plánu biosekurity vědět, s čím bojujeme, jestli se jedná o prion (např. BSE), virus (Infekční bovinní rinotracheitida- IBR, Bovinní virová diarea – BVD, bovinní herpes virus BHV-1, Slintavka a kulhavka - SLAK), bakterie (kampylobakterióza, listerióza, brucelóza, antrax, Q horečka, aktinomykóza, paratuberkulóza aj.), vývojová stádia parazitů (motolice, toxoplazmóza aj.), houby nebo plísně (např. trichofytóza), včetně jejich vlastností a odolnosti vůči zevnímu prostředí.

V druhé řadě musíme znát mechanismy vstupu původce infekce do vnímavého organismu a možné způsoby zavlečení do chovu skotu.

Obecně jsou známy dva druhy zavlečení infekce do stáda, a to je přímý a nepřímý (schéma 3 a 4).

Obrázek 12: Čím déle je tele u matky, tím se zvyšuje potenciální riziko jeho onemocnění, popř. úhynu.

Jak a kde se telata nakazí patogeny?

Většina patogenů (např. Rota a Corona viry, *Escherichia coli, Cryptosporidium, Clostridium perfringens, Salmonella*, bovine herpes virus 1, virus infekční bovinní rinotracheitidy (IBR), virus slizniční choroby skotu (BVD/MD), virus parainfluenzy 3 (PI3), *Mycoplasma bovis, Pasteurella multocida, Mannheimia haemolytica* aj.), prvoků a plísní, způsobující vážná onemocnění telat, se přenáší alimentární cestou (požitím nebo vdechnutím). Proto je při odchovu telat nezbytné snižovat mikrobiální kontaminaci prostředí.

Pokud jsou známé cesty přenosu, je možné navrhnout účinná opatření biosekurity proti zavlečení daného patogenu. Například ve stádech s výskytem Mykoplazmy, Salmonely, *E. coli*, Brucelózy, Paratuberkulózy, BVD, IBR aj. existuje riziko přenosu těchto onemocnění na telata, proto je vhodné oddělit telata od jejich matek co nejdříve po narození jako prevence přenosu výše uvedených nemocí prostřednictvím tělních tekutin, kontaktem telat s výkaly matek apod.

Kdy je vhodné tele po narození oddělit od matky?

V porodním kotci je velké množství infekčních agens, která jsou pro tele potenciálně rizikové (kryptosporidie, původci onemocnění trávicího traktu a dýchacích cest). U telat, která zůstala u matky po dobu delší než 2 hodiny, je vyšší frekvence výskytu onemocnění. U telat, která zůstávala u matky déle než 24 hodin, je šestkrát vyšší pravděpodobnost úhynu.

Kdo by měl nastavovat plán biosekurity?

Individuální plán biosekurity by měl vznikat vždy na základě spolupráce mezi chovatelem a faremním veterinárním lékařem.

Čím by se mělo začít?

Nejprve je nutné vytipovat kritická místa ve vztahu k možnostem zabezpečení odpovídající úrovně ochrany zdraví telat. Pozornost by se měla soustředit zvláště na ta kritická místa, kde hrozí přímé riziko infekce telete patogenními mikroorganismy (tabulka 2).

Nejprve je důležité, aby se minimalizovalo riziko průniku mikro- a makroorganismů způsobujících onemocnění zvířat do chovu nebo do stájí zvenčí (externí biosekurita). To je významné především v chovech s otevřeným obratem stáda, kdy dochází k doplňování zvířat základního stáda nákupem od jednoho, resp. více dodavatelů, resp. svozu telat z různých středisek,

popř. míchání býčků vlastních a býčků nakoupených na výkrm.

Poté je vhodné zaměřit pozornost na preventivní opatření, která mají za cíl omezit mikroflóru uvnitř chovu již existující, tzn. prevence únavy stájového prostředí, resp. stájového mikrobismu (interní biosekurita). To je významné především v chovech s vyšší koncentrací chovaných zvířat, kde dochází k vysokému zatížení stájového prostoru i jeho okolí.

Tabulka 2. Kritická místa odchovu telat včetně opatření

Kritická místa		Opatření
Porodna	Porodní kotec	● Pravidelné čištění a dezinfekce ● Podestlání čistou, suchou, nezaplísněnou slámou
	Struk dojnice	● Omytí, resp. dezinfekce
	Pupeční pahýl	● Zkrácení ● Vymáčknutí zbytku krve ● Dezinfekce ponořením
	Mlezivo, mléko matky	● Pouze zdravé dojnice ● Zkouška kvality (refraktometr, resp. kolostroměr) ● Napojení do 6 hodin min. 2-2,5 l mleziva
Přepravní prostředky pro přesun telete (např. z porodny na ustájení)		● Pravidelné čištění a dezinfekce
Milktaxi		● Pravidelné čištění a dezinfekce včetně kohoutů
Ustájení	Povrchy ustájení	● Pravidelné čištění a dezinfekce
	Sláma	● Čistá, suchá, nezaplísněná ● Dostatečná vrstva
	Vědra k podávání krmiva (mléka a starteru)	● Pravidelné čištění a dezinfekce (včetně cucáků a hadic) ● Umístění pod stříšku – zamezení působení účinků počasí
	Ostatní telata	● Individuální ustájení
	Volně žijící zvířata	● Deanimalizace ● Desinsekce ● Deratizace
Člověk		● Kontrola vstupu a pohybu ● Ochranný oděv a návleky na obuv ● Zásady osobní hygieny

EXTERNÍ BIOSEKURITA

Na co se zaměřit při nastavování individuálního plánu v oblasti externí biosekurity?
Externí část biosekurity je zaměřena především na zabránění průniku patogenů do chovu zvířaty, lidmi, krmivem a vodou, přepravními prostředky nebo volně žijícími živočichy. Také umístění vlastního chovu rozhoduje o potenciálních možnostech šíření patogenů ze sousedních chovů, jatek, silnic, železnic aj.

Zvířata

Největší ohrožení biosekurity představuje zařazení nově nakoupených zvířat do stáda (např. z důvodu zlepšení genetického potenciálu stáda), nebo vlastních zvířat (po jejich návratu z výstav, přehlídek aj.).

Dovoz jalovic, embryí, plemeníků a sperma od nejlepších „prověřených" býků ze zahraničí (např. USA, Německo, Holandsko, Kanada, Francie aj.), které je nezbytné k zajištění genetického pokroku naší stále se zmenšující populace krav, současně představuje vysoké potenciální riziko zavlečení patogenů do chovu.

Prezentace zvířat na přehlídkách v rámci mezinárodních nebo celostátních zemědělských výstav, chovatelských dnů, přehlídek a svodů je prestižní záležitost, která si však může vybírat krutou daň.

Nejčastěji jsou patogeny zavlečeny do stáda zařazováním nových zvířat v akutní fázi onemocnění nebo latentně infikovaných (v případě viru IBR), nebo perzistentně infikovaných zvířat (v případě BVD), která se stávají zdrojem infekce pro ostatní zvířata. Za rizikové je nutné považovat každé zvíře. Latentní virus IBR (BHV-1) může být kdykoliv aktivován, a to zejména prostřednictvím stresových faktorů, které způsobí zvýšení hladiny kortikosteroidů – březost, transport, vliv nového prostředí po přemístění a smíchání zvířat, přeskladnění v kotcích, souběžně probíhající virová nebo bakteriální infekce, nevhodné zoohygienické podmínky ustájení a disbalance ve výživě. Zatímco specifickým projevem infekce virem BVD jsou perzistentně infikovaní jedinci transplacentárním přenosem z matky na plod v první třetině březosti. Perzistentně infikovaná zvířata jsou celoživotními šiřiteli viru.

Nákup zvířat by se měl řídit především nákazovou situací v daném chovu. Nejvhodnější je nakupovat zvířata ze stáda s uzavřeným obratem, kde jsou všechny kategorie chovány v jednom podniku, a stádo se obnovuje z vlastní-

Tabulka 3. Úroveň rizika šíření patogenů v chovech (upraveno dle Cottera, 2013)

ÚROVEŇ RIZIKA PRO OSTATNÍ CHOVATELE		
VYSOKÉ RIZIKO	**STŘEDNÍ RIZIKO**	**NÍZKÉ RIZIKO**
Vysoce rizikový chov	Středně rizikový chov	Nízko rizikový chov
• pravidelné nákupy zvířat • špatné oplocení areálu chovu • žádná aktivní kontrola vstupu lidí, dopravních prostředků • žádná karanténa nových zvířat • žádná izolace nemocných zvířat • zvýšená frekvence výskytu onemocnění • sanitační řád není ani vytvořen, ani dodržován	• otevřený obrat stáda • příležitostná kontrola oplocení areálu chovu • žádná aktivní kontrola vstupu lidí, dopravních prostředků • karanténa nově nakoupených zvířat • žádná izolace nemocných zvířat • příležitostný výskyt onemocnění • nedodržování sanitačního řádu	• uzavřený obrat stáda • pravidelná kontrola oplocení areálu chovu • aktivní kontrola vstupu všech lidí, dopravních prostředků • karanténa nově nakoupených zvířat • izolace nemocných zvířat • pravidelná kontrola zdravotního stavu zvířat • nízký výskyt onemocnění • striktní dodržování sanitačního řádu • vakcinace zvířat
Doporučení pro nákup zvířat		
Nenakupovat	Nenakupovat vůbec nebo nakupovat z menšího počtu stád	Nakupovat pouze z chovů se stejnou nebo lepší nákazovou situací

Obrázek 13: Řádné označení zvířat usnadňuje jejich rychlou identifikaci.

Obrázek 14: Zvíře po návratu z výstavy představuje pro základní stádo velké ohrožení biosekurity.

ho odchovu. Větší riziko představuje nákup zvířat ze stád s otevřeným obratem nebo nákup plemenného materiálu z více chovů. Dalším kritériem při výběru chovů pro nákup zvířat by mělo být dodržování plánu biosekurity a úrovně rizika pro šíření patogenů, podle nichž lze chovy rozdělit na vysoce, středně a nízko rizikové (tabulka 3).

Před zařazením nově nakoupených zvířat do základního stáda musí být v každém chovu zajištěny samostatné objekty pro jejich ustájení po dobu minimálně 30 dnů (karanténní stáje).

V průběhu karantény se provádějí všechny preventivní, diagnostické (případně i léčebné) úkony k ochraně před zavlečením nebo šířením nákaz zvířat:

- porovnání zdravotního stavu nově zařazovaných zvířat se zdravotním stavem stáda, ze kterého byla získána;
- vakcinace dle vakcinačního schématu (podle druhu a kategorie zvířat);
- postupné dosažení imunologické uniformity zvířat;
- odčervování podle výsledků koprologického vyšetření (koexistence mezi hostitelem a parazitem);
- v rámci monitoringu zdravotního stavu zvířat používaných v přirozené plemenitbě i umělé inseminaci používat stejně přísná zdravotní kritéria, jako u základního stáda.

Zásadní význam v průběhu realizace řešení různých mimořádných situací (např. dohledání zdroje původu nebezpečných infekčních onemocnění aj.) má identifikace zvířat.

Rozsah povinných preventivních a diagnostických úkonů k předcházení vzniku a šíření nákaz zvířat a nemocí přenosných ze zvířat na člověka pro každý kalendářní rok určuje „Metodika kontroly zdraví zvířat a nařízené vakcinace" pravidelně vydávaná Státní veterinární správou ČR.

Člověk

Člověk představuje jedno z významných rizik zavlečení infekčních patogenů do chovu. Potenciálním rizikem je především účast lidí na přehlídkách zvířat v rámci mezinárodních nebo celostátních zemědělských výstav, chovatelských dnů aj.

Omezením vstupu cizích osob na farmu a především pak jejich přímému kontaktu se zvířaty je možné riziko infekce zvířat snížit. Nejúčinnější způsob omezování a kontroly průniku potenciálních zdrojů infekce do chovatelského areálu je potom neporušené a funkční oplocení s uzavřenou vstupní bránou.

K zabezpečení ochrany chovů před zavlečením nákazy osobami, tj. pracovníky farmy, kontrolními orgány, orgány služeb a jinými osobami včetně návštěv slouží hygienická smyčka, která může současně plnit i funkci sociálního a hygienického zařízení pro ošetřovatele zvířat a další pracovníky farmy. Pro zajištění ochrany je opatřena nečistou šatnou na občanský oděv, hygienickým filtrem, který obsahuje sprchu, umývadlo a WC a čistou šatnou na pracovní oděv.

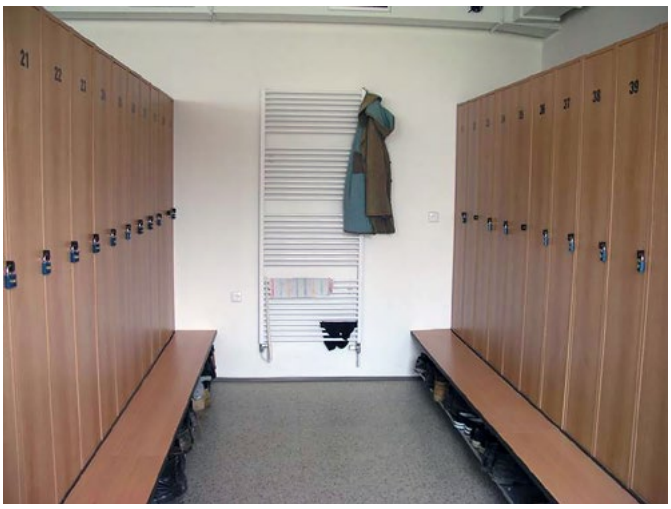
Osoby, které přichází přímo do kontaktu se zvířaty (veterinář a jiní specialisté), by měly do chovu vstupovat buď přes hygienickou smyčku, nebo alespoň v čistém oděvu a obuvi, popřípadě v ochranném obleku a v návlecích. Před vlastním vstupem do objektu teletníku by si měly vydezinfikovat obuv v dezinfekční rohoži. Každý člověk by měl také dbát na zásady osobní hygieny.

Z pohledu biosekurity platí, že nejlepší návštěva je ta, která nevstoupí do areálu farmy a nepřijde do kontaktu se zvířaty. Z důvodu možnosti zavlečení nových „exotických" nemocí do chovu představují velké riziko zvláště zahraniční návštěvy. V případě zahraniční návštěvy chovu by měl chovatel vyžadovat, aby byly tyto osoby v ČR nejméně 3–5 dní a v průběhu této doby neměly žádný kontakt s jinými zvířaty, se zvířaty daného druhu minimálně 48–72 hodin.

Podle stupně rizika zavlečení infekčního agens je možno osoby vstupující do chovu rozdělit do 3 skupin, a to nízce, středně a vysoce rizikové (tabulka 4).

Krmivo

Chovatel by měl zajistit vhodný management výživy a krmení naplňující požadavky všech kategorií zvířat chovaných na farmě s ohledem nejen na množství, ale i složení



Obrázek 15: Hygienická smyčka začíná a končí v šatně (špinavá šatna – sprcha - čistá šatna).

Obrázek 16: Osoby, které přicházejí do kontaktu se zvířaty, by měly používat jednorázový ochranný oblek a návleky na obuv.

jednotlivých živin v krmné dávce včetně doplňků, minerálních lizů i vitaminů, s cílem udržení optimální kondice zvířat v průběhu celého odchovu telat.

Dva nejčastější problémy souvisí jednak s nízkým obsahem železa a jednak s nedostatkem vlákniny v krmné dávce telat. Krmiva pro telata proto musí obsahovat dostatečné množství železa, aby byla zajištěna průměrná hladina hemoglobinu v krvi nejméně 4,5 mmol/l. Minimální denní dávka vlákniny v krmivu pro telata starší dvou týdnů po narození musí být 50 g/kus/den; toto množství se postupně zvyšuje až na 250 g/kus/den pro telata ve věku od 8 do 20 týdnů.

Transport

Vozidla, mechanizace a další zařízení, která jsou v kontaktu s hospodářskými zvířaty nebo jejich exkrementy se mohou významně podílet na šíření infekčních patogenů. Pro přepravu zvířat je nutné používat pouze dopravní prostředky k tomu určené. Podmínky pro přepravu zvířat se řídí Nařízením ES č.1/2005 (o ochraně zvířat během přepravy) a vyhláškou MZe č. 4/2009 Sb. (o ochraně zvířat při přepravě) ve znění pozdějších předpisů.

Opatření v oblasti přepravy jsou zaměřeny na:

- zákaz vjezdu cizích vozidel do areálu farmy;
- umístění parkoviště mimo areál farmy;
- stanovení hranice černo-bílé zóny pro automobily;
- omezení pohybu dopravních prostředků včetně vozidel navážejících krmivo a stelivo;
- umožnění vjezdu vozidel určených pro manipulaci s chlévskou mrvou, kejdou, hnojůvkou a močůvkou;
- používání vozidel, která jsou před přepravou zvířat vyčištěna a vydezinfikována;
- zákaz vstupu řidičů na farmu a do stájí;
- v případě, že to umožňuje technologie chovu a chovatel má k dispozici dostatečný počet pracovníků pro zajištění nakládky a vykládky je výhodné, když řidiči nemusí vůbec opouštět kabinu vozidla;
- zabezpečení prostoru a prostředků umožňujících vyčištění, dezinfekci a vysušení ložné plochy vozidla po každé přepravě zvířat.

Volně žijící živočichové

Většina nemocí, se kterými se chovatelé u hospodářských zvířat setkávají, je druhově specifická. Volně žijící druhy zvířat (vysoká, srstnatá, pernatá a černá zvěř,

Tabulka 4. Odhad úrovně rizika u návštěvníků chovů (upraveno dle Dalrymple a Innes, 2004)

	STŘEDNÍ RIZIKO	NÍZKÉ RIZIKO	VYSOKÉ RIZIKO
Počet návštěv v chovech za den	jeden chov	jeden, příležitostně dva chovy	pravidelné návštěvy více chovů, aukcí, výstav zvířat
Ochranný oděv	faremní obuv faremní oděv	ochranné návleky obuvi jednorázový overal	žádná ochrana obuvi žádný ochranný oděv
Vlastnictví zvířat	nechová žádná zvířata chová jiný druh zvířat	chová různé druhy jiných zvířat	chová shodný druh zvířat
Kontakt se zvířaty	žádný	minimální nebo nepřímý	pravidelný
Vědomosti o biosekuritě	vysoká úroveň dodržování zásad	základní úroveň sporadické dodržování zásad	nízká úroveň nedodržování zásad
Cestování do zahraničí	žádné	omezené bez kontaktu se zvířaty	pravidelné pravidelný kontakt se zvířaty

Obrázek 17: Parkoviště pro osobní vozidla by mělo být umístěno mimo areál farmy.

Obrázek 18: Vozidla na přepravu zvířat by měla být pravidelně čištěna a dezinfikována.

hlodavci, hmyz, ptáci, psi a kočky) slouží jako přenašeči patogenních mikroorganismů. Proto je v zájmu chovatele snažit se omezit jejich výskyt na minimum dodržováním základních hygienických opatření.
Základem preventivních opatření před volně žijícími druhy zvířat je:

- úplné neporušené oplocení okolo celého areálu farmy a jeho pravidelná kontrola;
- instalace okenních sítí a pásových závěsů do otevřených otvorů stájí;
- pravidelné odstraňování zbytků krmiva včetně zakrývání silážních vaků;
- časté shrnování a odkliz výkalů ze stájí včetně umístění hnojiště co nejdále od stájí;
- pravidelná údržba zeleně (sekání trávy, úprava keřů) v okolí stájí a na farmě snižuje riziko průniku hlodavců na farmu a do stájí;
- zabránění společného využití pastvin a travnatých výběhů volně žijícími přežvýkavci a hospodářskými zvířaty ohrazením pastvin použitím elektrických popř. i pachových ohradníků;
- zabezpečení uskladněného krmiva a vodních zdrojů proti kontaminaci výkaly volně žijících zvířat.

Ochranná pásma

Ochranná pásma vymezují vzdálenost farmy od nejčastěji se vyskytujících veřejných zařízení (silnic – 18–25 m, dálnice a železnice – 60 m, energetických zařízení – 15–25 m) od farmy.

Veterinární ochranná pásma udávají umístění nových chovů v předepsané vzdálenosti od jiných chovů zvířat – 1000 m, popřípadě od objektů potravinářské výroby (např. jatek). Vzdálenosti mezi jednotlivými objekty pro ustájení zvířat na farmě se direktivně nestanovují, ale je nutné zabránit nasávání vzduchu odváděného z jedné stáje do stáje druhé (orientačně cca 12 až 15 m u podélných stěn, cca 10 m u štítů stájí), resp. do prostoru mezi dvěma stájemi, který je v některých chovech využíván pro ustájení telat ve venkovních individuálních boxech. Na farmě lze chovat společně různé druhy hospodářských zvířat, ovšem v těchto areálech se smíšenými chovy se doporučuje chovat zvířata v prostorově oddělených stájích, popř. v jejich částech.

Pásma hygienické ochrany se stanovují k zajištění veterinárně hygienické ochrany farem, s přihlédnutím ke druhu a kategorii hospodářských zvířat, koncentraci chovu, nákazové situaci, úrovni odolnosti a imunity zvířat. Řeší rozčlenění farmy na dvě zóny – bílá (výrobní, kde jsou ustájena zvířata) a černá (zóna skladů krmiv, odpadů a pomocných provozů). Pohyb mezi těmito dvěma zónami se řídí přísnými pravidly.

Obrázek 19: Základním opatřením před volně žijícími zvířaty je neporušené oplocení celého areálu farmy.

INTERNÍ BIOSEKURITA

Na co se zaměřit při nastavování individuálního plánu v oblasti interní biosekurity?
Interní část biosekurity je směrována do oblasti řízení zdravotního stavu stáda, optimalizace technologických systémů, vytvoření bariér, asanace prostředí, hygieny prvovýroby a kontroly kvality surovin a produktů,

Řízení zdravotního stavu stáda

Důležitým nástrojem managementu zdraví stáda je dobře vedená zootechnická evidence a evidence o veterinární péči, která napomáhá analyzovat problémy, odhalit příčiny a zdravotní rizika, může poskytnout podklady k rozhodnutí o dalším postupu řešení.

Základem prevence onemocnění je pravidelná každodenní kontrola zdravotního stavu a zaznamenání neobvyklých příznaků (např. zvláštní chování; náhlé a nevysvětlitelné úhyny; velký počet nemocných zvířat; náhlé změny v příjmu krmiva a vody).

Včasná identifikace nemocných telat a poskytnutí podpůrné terapie, zvyšuje jejich přežitelnost, zlepšuje úroveň jejich welfare a minimalizuje negativní účinky na jejich dlouhodobou produktivitu. Základní znaky zdravého a nemocného telete jsou shrnuty do tabulky 5.

Používání jednoduchých screeningových ukazatelů hodnocení zdravotního stavu pomůže k včasné detekci a léčbě nemocných telat. Mezi nejjednodušší snadno hodnotitelné ukazatele zdraví patří postoj telete, výtok z očí a nozder, konzistence výkalů, jejich barva a zápach, frekvence dechu, tepu a rektální teplota. Pomocí těchto jednoduchých ukazatelů je možno rychle posoudit zdravotní stav u velkého počtu telat. Výhodou většiny výše uvedených ukazatelů zdraví telat, kromě rektální teploty, je možnost hodnocení použitím svých smyslů (zrak, sluch, čich, hmat). Např. sluchem lze zjistit kašel a posoudit jeho frekvenci a intenzitu.

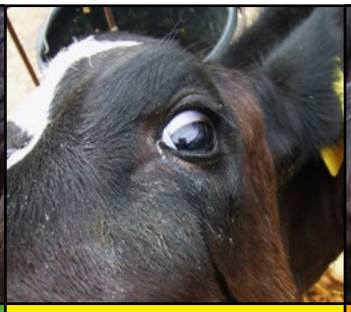
Tabulka 5. Základní znaky zdravého a nemocného telete

Hodnocená oblast	Zdravé tele	Nemocné tele
Celkový vzhled	• bdělost, jasné oko, lesklá srst • vztyčené uši, hlad, zvídavost • olizování těla	• snížený nebo žádný příjem krmiva a vody • matné oči a srst, sklopené uši • podchlazení x horečka, třes • snížená pohyblivost • polehává nebo leží
Sliznice úst a očí	• jasně růžová až červená barva	• bledé, anemické
Výkaly	• normální konzistence (pevná až měkká) • barva hnědá až světle hnědá • vůně typická	• páchnoucí • průjem
Respirační aparát	• žádný kašel • pomalá frekvence dýchání	• obtížné dýchání • kašel, sípání

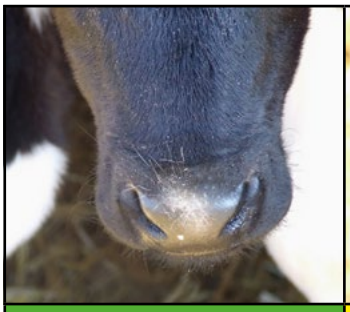
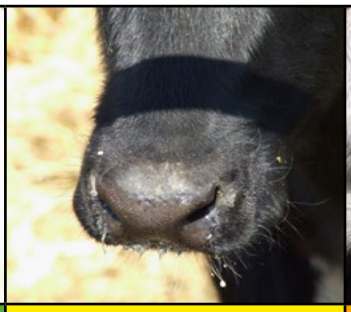
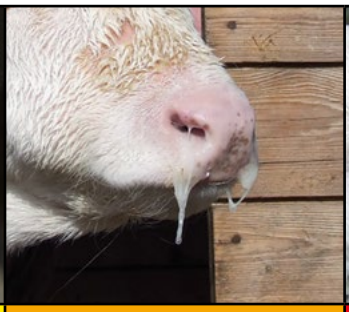
Tabulka 6. Postoj telete (upraveno podle McGuirka, 2008; Murraye, 2014; Loveho et al., 2014)

Normální chování, živé, vstává, když se někdo blíží, má zájem o okolí	**Klidné, těžkopádné, ležící tele musí být stimulováno, aby vstalo**	**Skleslé, shrbený postoj, leží, zvedá hlavu, vstává jen s pomocí**	**Leží, nejeví zájem o okolí, nezvedá hlavu, není schopno vstát ani s pomocí**

Tabulka 7. Stupeň závažnosti – výtok z očí (upraveno podle Fecteaua et al.,1997; McGuirka, 2008; Murraye, 2014; Loveho et al., 2014)

			
Bez výtoku	**Malý výtok z jednoho oka**	**Střední výtok z obou očí**	**Hnisavý výtok z obou očí**

Tabulka 8. Stupeň závažnosti – výtok z nozder (upraveno podle Fecteaua et al.,1997; McGuirka, 2008; Murraye, 2014; Loveho et al., 2014)

			
Normální serózní výtok	**Malé množství hlenu z jedné nozdry**	**Zakalený hlen nebo nadměrný hlenu z obou nozder**	**Nadměrné množství hnisavého hlenu z obou nozder**

Co je možné vidět na první pohled na teleti pouhým okem?

Již z dálky lze posoudit postoj telete. Zájem telete o okolí odráží přímo jeho fyzickou a psychickou pohodu. Zdravé tele má „zvědavé" chování, živý výraz, pozorné pohyby očí a uší, lesklou srst. Nezájem o okolí nebo skleslost je prvním příznakem toho, že něco s teletem není v pořádku (tabulka 6).

Zblízka je možné posoudit jak výtok z očí (tabulka 7), tak z nozder (tabulka 8). Oba tyto ukazatele doprovází respirační onemocnění telat.

Zrakem lze posuzovat nejen přímo tele, ale i jeho výkaly, které jsou vylučovány rovnoměrně ve dne i v noci, jejich množství je závislé na množství přijatého krmiva. U výkalů telat je možno hodnotit konzistenci (tabulka 9), barvu a zápach. Jejich množství se zvyšuje v průběhu průjmových onemocnění, snižuje při nechutenství, poruchách průchodnosti trávicím traktem, horečnatých stavech.

Telata v období mléčné výživy krmená mlékem nebo mléčnými náhražkami mohou mít pastovitou konzistenci výkalů (tabulka 9). Tužší a tvrdé výkaly jsou při zácpách, nedostatku napájecí vody. Naproti tomu řídké výkaly mohou být způsobeny střevními katary (tabulka 9). Výkaly u zdravých telat mají žlutohnědou až žlutošedou barvu. U průjmových onemocnění různého původu mají výkaly barvu olivově šedou, bíložlutou, žlutou až světle zelenou.

Jedním z posledních ukazatelů, který je možno posuzovat zrakem, je dech. Dýchání telete by mělo být klidné, pravidelné. Při nepravidelném dýchání se střídají hluboké nádechy s povrchními nebo s pauzami. Frekvence dechu se mění v závislosti na věku, vnějším prostředí, stresu

Tabulka 9. Hodnocení konzistence výkalů (upraveno podle Fecteaua et al.,1997; McGuirka, 2008; Murraye, 2014; Loveho et al., 2014)

Normální konzistence výkalů – smolka – 1. den po narození – různé odstíny zelené, hnědé	**Normální konzistence výkalů – 2.-5. den po narození – různé odstíny žluté (strávené mléko)**	**Normální konzistence výkalů – 7. den po narození – různé odstíny žluté s přechodem do hněda**	**Normální konzistence výkalů – nad 8. den po narození**
Normální konzistence výkalů	**Částečně tvarované, pastovité výkaly**	**Hustší průjem, zůstává na podestýlce, zachycuje se na ocase telete**	**Vodnatý průjem, protéká podestýlkou, zachycuje se na ocase telete a na ostatních částech ustájení**
Dlouhodobá léčba v kombinaci s nedostatkem příjmu vody	**V průběhu léčby průjmu se vyskytuje pastovitá konzistence výkalů**	**Výkaly s příměsí krve způsobují kokcidie nebo salmonely**	**Výkaly mohou obsahovat také čirý hlen**

a zdravotním stavu telete aj. S věkem se dýchání zpomaluje. Při zvýšené teplotě vnějšího prostředí se frekvence dechů zvyšuje. Průměrný počet dechů u zdravého telete bez ohledu na věk by se měl pohybovat od 20 do 35 dechů za minutu. Dechová frekvence v závislosti na věku telat je uvedena v tabulce 10. Při měření dechu se sleduje rychlost, kvalita a pravidelnost. Příčinou zrychleného dýchání může být infekce, metabolická porucha, nebo nezralost plic.

Hmat nebo sluch se využívá při zjišťování tepu. Frekvence tepu je způsobena tlakovou vlnou vyvolanou vypuzením krve z levé komory do aorty. Frekvence tepu závisí na věku, pohlaví, zdravotním stavu telete aj. S věkem se tepová frekvence snižuje. Průměrná tepová frekvence u zdravého telete by se měla pohybovat od 80 do 115 tepů za minutu. Tepová frekvence v závislosti na věku telat je shrnuta v tabulce 11. Při měření tepu je možné sledovat jeho rychlost (frekvenci), pravidelnost a kvalitu (tvrdý, měkký, dobře hmatný nebo naopak nitkovitý, nehmatný).

Posledním klíčovým ukazatelem zdravotního stavu telat je tělesná teplota, která vyjadřuje rovnováhu mezi produkcí tepla uvnitř organismu a jeho výdejem. Tělesná teplota zdravých telat se pohybuje v rozmezí od 38,5 do 39,5 °C, v průběhu dne kolísá na základě aktivity telete od 0,5 do 1,0 °C. Minimálních hodnot dosahuje zpravidla ráno, naproti tomu maximálních hodnot večer. Také věk má významný vliv na výši tělesné, resp. rektální teploty (tabulka 12). U mláďat je teplota obecně vyšší a má výraznější denní výkyvy než u dospělých zvířat. Mezi další faktory ovlivňující tělesnou teplotu patří pohlaví, fyzická aktivita a příjem potravy, stres, tělesný pokryv těla, vliv klimatu a mikroklimatu. Po proniknutí infekčních patogenů do organismu telete dochází ke zvýšení tělesné teploty nad fyziologické rozmezí.

Velký význam má i barva sliznic, která přímo ukazuje na úroveň jejich okysličení. Normální barva sliznic je světle růžová. Červená barva je znakem překrvení, jde o příznak

Tabulka 10. Dechová frekvence v závislosti na věku telete (Malá et al., 2018)

Počet dechů [dech.min^{-1}]	Věk telete				
	1.týden	2.týden	3.týden	4.-6. týden	7.-9. týden
průměr	46	40	37	37	39
min-max	32-60	31-50	28-46	30-46	31-47

Tabulka 11. Tepová frekvence v závislosti na věku telete (Malá et al., 2018)

Tep [tep.min^{-1}]	Věk telete				
	1.týden	2.týden	3.týden	4.-6. týden	7.-9. týden
průměr	96	92	88	87	85
min-max	81-111	78-106	76-100	76-98	76-94

Tabulka 12. Rektální teplota v závislosti na věku telete (Malá et al., 2018)

Rektální teplota [°C]	Věk telete					
	1.týden	2.týden	3.-5.týden	6. týden	7.-8. týden	9. týden
průměr	38,6	38,7	38,6	38,5	38,6	38,7
min-max	38,2-39,0	38,3-39,1	38,2-39,0	38,1-38,9	38,1-39,1	38,2-39,1

zánětu. Naproti tomu bílá barva ukazuje na nedostatek krevního barviva. Většinou je způsobena nedostatkem červených krvinek (tzv. anémií) v důsledku nedostatku železa. Modrá barva sliznic upozorňuje na nedostatek kyslíku v těle a může být způsobena nedostatečností srdeční nebo plicní, respektive i otravou. Žlutá barva sliznice je příznakem nadbytku bilirubinu v těle v důsledku selhání jater, nebo ledvin.

Proč je vhodné nemocná telata ustájit odděleně od zdravých?

Okamžitá izolace podezřelých jedinců pomůže podchytit vážná onemocnění již v jejich začátku. Není důležité bezpečně poznat, o jaké onemocnění se jedná, ale vůbec si všimnout změny a nepovažovat ji za normální stav. Bezprostředně po zjištění neobvyklých příznaků je nutné oddělit podezřelé zvíře od ostatních a kontaktovat veterinárního lékaře. Zvířata nemocná popř. podezřelá z nákazy nebo z nakažení by měla být ustájena odděleně, např. v izolační stáji, tj. prostoru, určeném pro dočasné, provozně a místně oddělené ustájení zvířat.

Proč se musí sledovat používání antimikrobik?

Hromadné podávání antimikrobních látek spolu s jejich vysokou spotřebou v chovech hospodářských zvířat s sebou přináší kromě rizika vzniku získané rezistence také vážná rizika pro ohrožení zdraví lidí v důsledku dramatického omezení možnosti léčby závažných bakteriálních onemocnění člověka. Antibiotická rezistence je v současnosti vážným problémem s přímým vlivem na zdraví lidí i zvířat. Zatímco antimikrobiální rezistence označuje rezistenci bakterií, virů a dalších mikroorganismů, termín antibiotická rezistence se používá pro označení bakterií rezistentních k antibiotikům. Bakterie jsou rezistentní, pokud určitá antibiotika ztratila schopnost tyto bakterie zabíjet nebo zastavovat jejich růst. Některé bakterie jsou přirozeně rezistentní vůči určitým antibiotikům (vnitřní neboli přirozená rezistence). Vážnějším problémem je, když se některé bakterie, které jsou obvykle vůči antibiotikům citlivé, stanou rezistentní v důsledku adaptace genetickou změnou (získaná rezistence).

Antibiotická rezistence, tj. rezistence vůči jedné nebo několika antimikrobním látkám, které se používají k léčbě nebo profylaxi, není onemocnění, ale vlastnost, která se v principu může týkat každého mikroorganismu, který je zodpovědný za infekční onemocnění (rozhodnutí Komise EU 2018/945).

Cílené efektivní užívání antimikrobik ve veterinární i humánní medicíně spolu s dodržováním zásad správné chovatelské praxe s důrazem na prevenci, profylaxi a biosekuritu snižuje frekvenci výskytu onemocnění zvířat i lidí a současně zlepšuje jejich zdravotní stav, a tím zvyšuje i úroveň jejich welfare. Vztah mezi prevencí, profylaxí, biosekuritou a antimikrobiální rezistencí znázorňuje schéma 5. Na druhé straně, nejsou-li antibiotika účinná z důvodu rezistence původců onemocnění, dochází u organismu zvířat i lidí samozřejmě i ke zhoršení úrovně jejich welfare.

Co jsou programy ozdravování?

Na základě vývoje nákazové situace vypracovává Státní veterinární správa návrhy programů ozdravování od některých nákaz (např. IBR – infekční bovinní rinotracheitida od 1.1.2006 do 31.12.2016 nebo BVD-MD - bovinní virová diarrhoea aj.). Tyto programy se sestavují buď jako programy eradikace, nebo jako programy sledování. Programy eradikace vznikají na základě analýzy odhadnutých výdajů a očekávaných přínosů. Mají vymezenou délku trvání. Zahrnují všechny nezbytná a zdolávací opatření pro zajištění rychlé eradikace nákazy se zřetelem na příslušné specifické epizootologické údaje (např. utracení zvířat; neškodné odstraňování všech produktů; postup pro dezinfekci infikovaných hospodářství; zvolená léčebná opatření; postup při repopulaci hospodářství, kde byla

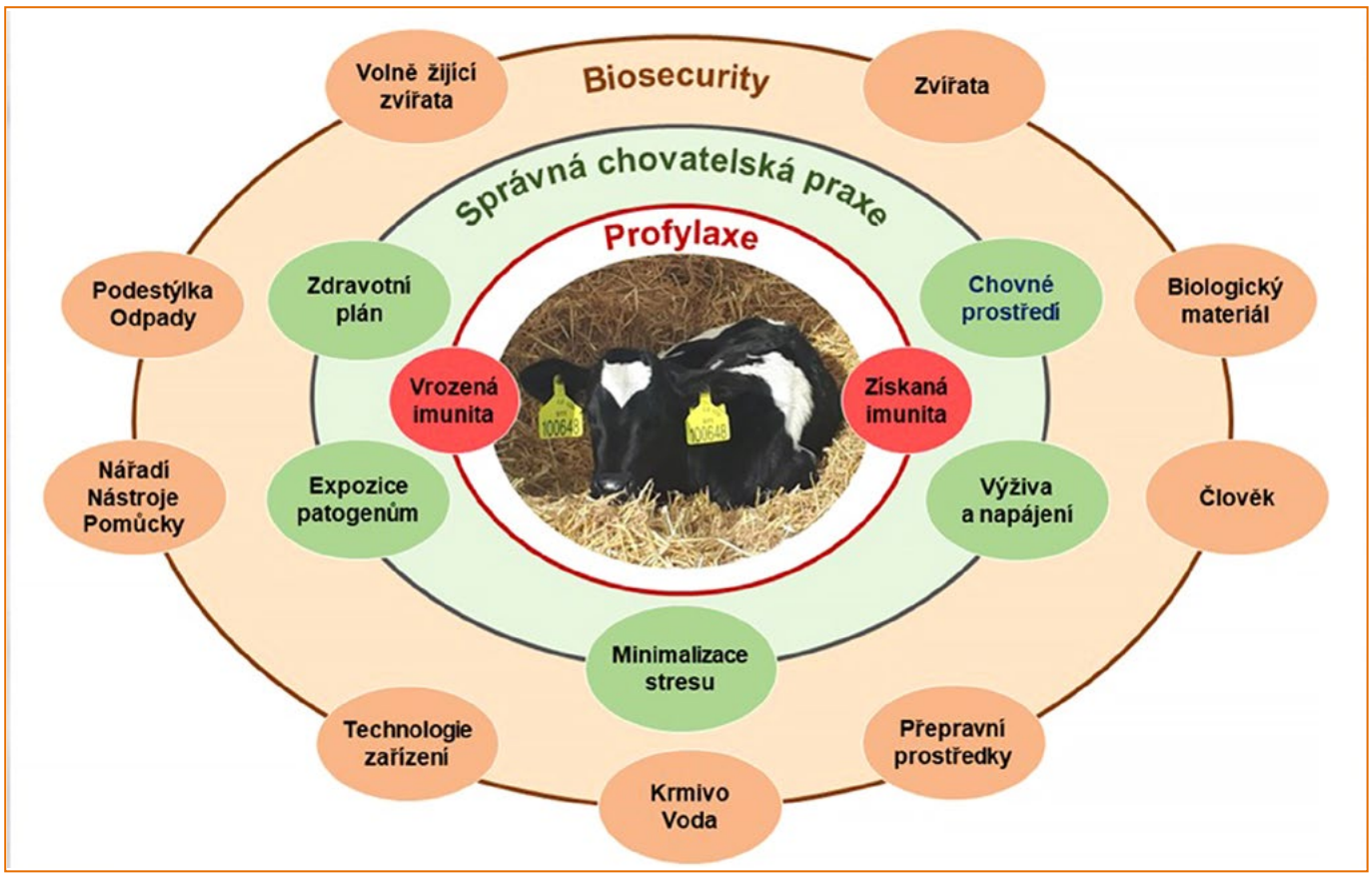


Schéma 5. Vztah mezi prevencí, profylaxí, biosekuritou a antimikrobiální rezistencí (Novák, Malá, 2020)

zvířata poražena nebo utracena; vytvoření ochranného pásma a pásma dozoru okolo ohniska nákazy atd.).

Programy sledování jsou založeny na epizootologických analýzách (surveillance) s využitím výsledků sérologických, mikrobiologických a patologických analýz odebraných vzorků. Jejím cílem je zjišťovat frekvenci výskytu nákaz v dané lokalitě.

Proč vakcinovat?

Spolehlivou prevencí výskytu některých onemocnění je vakcinace. Vakcinace při dodržování vakcinačního schématu poskytuje optimální ochranu zvířat před vybranými původci onemocnění. Striktní dodržování vakcinačního schématu používaného pro daný druh a kategorii chovaných zvířat s ohledem na nákazovou situaci lokality je předpokladem udržení imunity celého stáda. Pokud se chovatel rozhodne vakcinovat, tak zásadně celé stádo, protože každý nevakcinovaný jedinec se stává vždy potencionálním zdrojem infekce pro celé stádo.

Na druhé straně vakcinaci můžeme z epizootologického hlediska považovat za jeden z klíčových prvků prevence infekčních nemocí a udržení zdravotního stavu stáda zvýšením specifické odolnosti vůči infekčnímu agens aplikací očkovacích látek (vakcín), aniž by vyvolala vlastní onemocnění jedince.

Vakcíny neléčí onemocnění, nýbrž před ním organismus chrání. Po ukončení celé vakcinace jednou nebo více dávkami vakcíny obvykle zůstává organismus chráněn před onemocněním delší dobu. Vakcíny jsou vyráběny buď z oslabených kmenů virů nebo baktérií (živé vakcíny), popřípadě z celých umrtvených mikroorganismů nebo jejich částí, tj. toxinů zbavených toxického účinku (inaktivované, mrtvé vakcíny). Inaktivované vakcíny specifické pro určité stádo či farmu (autogenní vakcíny) jsou připravené z mikroorganismů izolovaných přímo v chovu. Aktuálnost antigenů obsažených v autogenní vakcíně je dosažena pravidelnou aktualizací na základě laboratorních vyšetření minimálně jednou za 6 měsíců. Výsledkem moderních metod molekulární biologie jsou tzv. rekombinantní vakcíny nebo vakcíny s tzv. „deletovaným genem", které vznikly manipulací genů z virů, bakterií či parazitů.

Optimalizace technologických systémů

V současnosti je kladen stále větší důraz na vytváření komfortního chovného prostředí pro ustájení telat jako jednoho z předpokladů udržení dobrého zdravotního stavu. Současně vytváří předpoklady pro zmírnění negativního vlivu extrémních klimatických podmínek. Každé tele by mělo mít k dispozici dostatečný prostor pro příjem krmiva, napájení a odpočinek. Místo pro odpočinek by mělo být vždy čisté, suché a bez průvanu. Klíčovým ukazatelem úrovně chovného prostředí je hustota telat na jednotku plochy boxu, kotce, sekce nebo stáje. Tento ukazatel navíc významně ovlivňuje mikroklima v objektech pro ustájení zvířat (např. teplota a relativní vlhkost vzduchu, koncentrace oxidu uhličitého a amoniaku aj.), chování (nárůst agresivního chování) i užitkovost.

Obrázek 20: Kondenzace vodních par na vnitřních površích VIB ukazuje na nedostatečnou úroveň větrání.

Obrázek 21: Přeskladnění kotců je významný stresový faktor, který zvyšuje infekční tlak v chovném prostředí.

Mezi faktory, které negativně působí na organismus telat, je nutné v první řadě jmenovat nevhodné technologické systémy chovu (nevhodné mikroklima, nedostatečná velikost ustájovací plochy a prostoru v ustájovacích objektech).

Za nejrizikovější faktory je možno považovat stres z nevhodného ustájení a chyby ve výživě (dietetická závadnost použitého krmiva, nevhodná skladba krmné dávky).

Stres potlačuje imunitní systém telat a zvyšuje tak jejich citlivost k onemocnění. Mezi stresové faktory patří přeprava, nevhodné mikroklima (např. chladno, horko průvan aj.), vysoká hustota osazení stájového prostoru (přeskladnění), tvorba nevyrovnaných skupin, náhlé změny ve složení krmné dávky a jejího množství, náhlý odstav. Při přeskladnění kotců telaty se zvyšuje riziko přenosu infekce mezi jednotlivými zvířaty. Naproti tomu snížením hustoty telat se minimalizuje stres a současně snižuje potenciální riziko šíření původců infekčních onemocnění. Stejně tak i míchání sociálně nevyrovnaných skupin (různých věkových kategorií popř. zařazování nových zvířat do stabilních skupin) má negativní vliv nejen na sociální hierarchii, ale samozřejmě také na zdravotní stav.

Jaká je vhodná velikost ustájovací plochy pro tele?

Z pohledu současné legislativy musí šířka individuálního kotce pro telata odpovídat minimálně kohoutkové výšce telete, měřeno ve stoje, a délka kotce musí být minimálně rovna délce těla měřené od předního okraje mulce po zadní okraj hrbolu kyčelního vynásobeného koeficientem 1,1 (Vyhláška č. 464/2009). Prostory pro telata musí být konstruovány tak, aby si každé tele mohlo bez obtíží lehnout a vstát, odpočinout si a samo pečovat o svou srst.

Kdy odstavovat?

Odstav telat od mléka nebo mléčných náhražek je závažný stresor. Většina telat v průběhu období mléčné výživy se odstavuje v 8 týdnech, což je o 6 až 10 měsíců dříve, než je přirozený odstav telat od matky. Nejlepším ukazatelem pro určení optimální doby odstavu telat je zdvojnásobení jejich porodní hmotnosti. K tomu však dochází většinou až 2 týdny po odstavu. Příjem pevného krmiva je primárním měřítkem pro stanovení připravenosti telete k odstavu. Odstavit lze jen taková telata, která jsou schopna přijmout denně 1,6–2 kg starteru.

Jak je to s častými přesuny telat?

Neustálé přesuny a míchání telat z různých zdrojů (chovů, provozů, středisek) ustájených do jedné stáje, resp. z různých systémů ustájení, významně narušují úroveň jejich welfare.

Jakákoliv manipulace, oddělení telete od matky, přesun odstavených telat z individuálního ustájení do skupiny nebo pobyt v novém prostředí vyvolává u telete stres. Skupinové ustájení telat může působení těchto stresorů zmírnit prostřednictvím "sociální podpory" poskytované „vrstevníky". Telata není vhodné přemísťovat z individuálního ustájení do skupinového v období mezi 14 až 21 dnem po narození. V této době se organismus telat nachází v období tzv. „imunologického okna", kdy dochází ke snížení hladiny „pasivních protilátek", které tele dostalo od matky prostřednictvím kolostra a současně jeho organismus teprve postupně začíná vytvářet protilátky vlastní.

Z hlediska možnosti udržení určité úrovně biologické bezpečnosti je v současnosti v chovech hospodářských zvířat možné doporučit naplnění následujících zásad:

- uzavřený obrat stáda;
- turnusový provoz (all in-all out) chovu tam, kde je to možné;
- chov jednoho druhu zvířat v jednom stájovém prostoru;
- samostatný chov různých věkových kategorií zvířat;
- dodržování technologických postupů ve všech článcích provozu farmy;
- nepoužívat stejné pomůcky a zařízení ke krmení i odklizu exkrementů.

Co je lepší, kontinuální nebo turnusový systém odchovu telat?

Chovatel musí zvážit výhody a nevýhody různých způsobů odchovu telat. Turnusový systém odchovu (venkovní individuální boxy-VIB, teletník rozdělený na jednotlivé sekce) je základní podmínkou pro dosažení vyšší úrovně biosekurity. Imunitní systém všech zvířat je na stejné úrovni

Obrázek 22: Kontinuální systém provozu se vyznačuje vysokým infekčním tlakem prostředí.

Obrázek 23: Vysokotlaké mytí výrazně zvyšuje riziko kontaminace okolí.

Tabulka 13. Pásma tepelné pohody telata v průběhu období mléčné výživy (Novák, Malá, 2018)

Ukazatel	Nízká	Snížená	Optimální	Zvýšená	Vysoká
Teplota (°C)	< 5,0	5,0 – 9,9	10,0 – 22,0	22,1 – 25,0	> 25
Rel.vlhkost (%)	< 40,0	40,1 – 49,9	50,0 – 70,0	70,1 – 75,0	> 75
Rychlost proudění ($m.s^{-1}$)		<	0,1 – 0,15 (t≤10°C) 0,15 – 0,50 (t=10-22°C) 1,0(t≥22°C)	>	
CO_2 (ppm)			< 2000	2000 - 2500	> 2500
NH_3 (ppm)			< 20	20 - 25	> 25

Tabulka 14. Pásma tepelné pohody telata v průběhu období rostlinné výživy (Novák, Malá, 2018)

Ukazatel	Nízká	Snížená	Optimální	Zvýšená	Vysoká
Teplota (°C)	< 3,0	3,0 – 7,9	8,0 – 22,0	22,1 – 25,0	> 25
Rel.vlhkost (%)	< 40,0	40,1 – 49,9	50,0 – 70,0	70,1 – 75,0	> 75
Rychlost proudění ($m.s^{-1}$)		<	0,1 – 0,15 (t≤10°C) 0,15 – 0,50 (t=10-22°C) 1,0(t≥22°C)	>	
CO_2 (ppm)			< 2000	2000 - 2500	> 2500
NH_3 (ppm)			< 20	20 - 25	> 25

vývoje. Předpokladem účinné preventivní dezinfekce mezi dvěma turnusy je dostatečně dlouhá doba, kdy je ustájovací prostor prázdný (minimálně 7 dní), a kdy je možno kromě čištění, mytí a dezinfekce, věnovat odpovídající pozornost údržbě technického zařízení a vybavení.

Naproti tomu při kontinuálním systému odchovu musí chovatel počítat s tím, že u tohoto systému dochází k omezení účinnosti preventivní dezinfekce.

Stálá přítomnost zvířat v teletníku, resp. v přístřešku omezuje použití některých prostředků. Navíc vlastní proces čištění a dezinfekce, vyvolává u přítomných telat stres. Současně dochází k významnému negativnímu ovlivnění mikroklima chovného prostředí (vysoká relativní vlhkost vzduchu a podestýlky).

Při využití vysokotlakého mytí v kontinuálním provozu se také výrazně zvyšuje riziko kontaminace celého okolí chovného prostředí mikroorganismy. Jednotlivá zvířata mají imunitní systém na různém stupni vývoje. Jedno nemocné zvíře může nakazit všechny ostatní.

Pro zajištění bezpečnosti zvířat musí být všechny prvky a části stavby pro jejich ustájení konstruovány a udržovány tak, aby se nevyskytovaly ostré okraje či hrany nebo výčnělky, o které by se mohla zvířata zranit. Konstrukční parametry a kvalita technologických prvků mají značný vliv na dobré životní podmínky zvířat. Minimální standardy zařízení pro ochranu hospodářských zvířat jsou zakotveny v příslušných právních předpisech (Vyhláška č.464/2009 Sb. ve znění pozdějších předpisů). Technologická zařízení, nezbytná pro udržení zdraví a pohody zvířat, je nutno kontrolovat

Obrázek 24: Nedostatečná vrstva podestýlky zvyšuje frekvenci výskytu respiračních onemocnění telat.

Obrázek 25: Vlhká podestýlka způsobuje podchlazení ležícího telete.

Tabulka 15. Hodnocení hnízdního skóre

Hnízdní skóre 1	**Hnízdní skóre 2**	**Hnízdní skóre 3**
Končetiny nejsou při ležení viditelné	**Končetiny jsou při ležení částečně viditelné**	**Končetiny jsou při ležení zcela viditelné**

nejméně jedenkrát denně, zjištěné závady okamžitě odstranit nebo podniknout nezbytné kroky k zajištění zdraví a pohody zvířat do doby, než bude závada odstraněna.

Požadavky na tepelnou pohodu, větrání a vytápění vyplývají zásadně z fyziologických potřeb jednotlivých druhů a kategorií hospodářských zvířat. Pásmo tepelné pohody v objektech pro ustájení telat v průběhu období mléčné a rostlinné výživy jsou uvedeny v tabulkách 13, 14.

Rozdílné (odlišné) požadavky z hlediska pracovního prostředí obsluhy zvířat ve smyslu požadavků na bezpečnost a hygienu práce se řeší používáním osobních pracovních pomůcek.

Je podestýlka pro tele důležitá?

Pro zajištění pohody telat je nutné zabezpečit suché lože. Suchá podestýlka je pro telata a jejich termoregulaci velmi důležitá, protože významně snižuje ztráty tepla z organismu kondukcí a tak pomáhá zvířatům překonávat negativní působení nízké teploty prostředí.

Telata tráví ležením přibližně 17-19 hodin denně, tj. kolem 70 až 80 % dne, a proto je pro zajištění jejich pohody nutné zaměřit pozornost na zabezpečení suchého lože. Celková délka ležení telat závisí nejen na hloubce podestýlky, ale i na její vlhkosti. Použití vhodné podestýlky přispívá ke zvýšení komfortu chovného prostředí a současně snížení rizika onemocnění telat.

Vysoká vrstva slámy má lepší tepelně izolační vlastnosti než ostatní materiály a navíc poskytuje vysoké "hnízdní skóre", tj. umožňuje teleti se vnořit do podestýlky (tabulka 15). Použití suché čisté slámy jako steliva snižuje frekvenci výskytu respiračních onemocnění telat ve stájích s přirozeným větráním. Naproti tomu nízká vrstva podestýlky přímo koreluje s vyšší frekvencí výskytu respiračních onemocnění telat do odstavu.

Vlhká podestýlka jednak snižuje schopnost telat vnořit se do podestýlky tak, aby při ležení mělo zakryté končetiny, a jednak zvyšuje velikost ztrát tepla z povrchu těla ležících zvířat. Telata preferují ležení na suché podestýlce.

Sláma, v porovnání s ostatními druhy steliva, má největší absorpční schopnost a poskytuje měkké lože, schopné dobře se přizpůsobit tvaru ležícího zvířete.

Ovšem na druhé straně je sláma také výborným živným médiem nejen pro růst a vývoj mikroorganismů, ale také much a ostatních vývojových stádií hmyzu. V porovnání s ostatními druhy steliva byl ve slámě zjištěn nejvyšší celkový počet mikroorganismů i počet koliformních bakterií. Ve vlhké podestýlce byly navíc prokázány i kokcidie.

Obrázek 26: Mechanickou očistu usnadňuje používání čistících přístrojů.

Obrázek 27: Pěnová dezinfekce umožňuje vizuální kontrolu nanesení a překrytí čištěného místa.

Vytvoření bariér

Tvorba bariér na farmě vychází z principu černo-bílého systému chovu (Č-B-S), založeném na provozním rozdělení farmy na zóny:

- zónu výrobní - základ bílé části - všechny objekty se zvířaty (stáje, výběhy aj.) včetně komunikací v bílé části;
- zónu skladů krmiv - bílá nebo černá část - dle stupně veterinárně hygienické ochrany chovu;
- zónu skladů odpadů - zásadně černá - samostatná příjezdová komunikace mimo areál farmy;
- zónu pomocných provozů (správní budova, dílny, garáže aj.) - vždy černá část.

U areálů farem s větším počtem hospodářských zvířat se doporučuje instalace dezinfekční vany na vjezdu na farmu a dezinfekčních rohoží u vstupní branky na farmu a před každou stájí, resp. sekcí.

Asanace prostředí

Základní asanační opatření jsou dezinfekce, dezinsekce, deratizace (DDD), včetně sběru a zneškodňování těl uhynulých zvířat. V poslední době k nim přísluší ještě další deanimalizace a dezodorizace.
Dodržování vysoké úrovně hygieny chovného prostředí je jedno ze základních preventivních opatření v chovech hospodářských zvířat, nedílnou součástí zásad správné chovatelské praxe i plánu biologické bezpečnosti (biosekurity) chovu.

Základem asanace prostředí je účinná sanitace (čistění, mytí a dezinfekce) všech ustájovacích prostor, pomocných objektů a zařízení (sklady krmiv a steliva včetně sil na krmné směsi a přípravny krmiv, faremního hnojiště, kafilerních boxů aj.) včetně jejich okolí.

Dezinfekce je zaměřena na zneškodňování choroboplodných, nebo jinak škodlivých mikroorganismů ve vnějším prostředí.

Pravidelné čištění a dezinfekce předchází:

- vzniku onemocnění,
- projevům únavy prostředí,
- zlepšuje celkové hygienické podmínky.

Infekční tlak na farmách a ve stájích se zvyšuje úměrně s koncentrací zvířat a s dobou jejich pobytu v různých systémech ustájení. To může způsobit depresi růstu a zvýšený výskyt zdravotních problémů telat. Proto by do všech systémů ustájení měla být začleněna preventivní opatření včetně sanitace, aby bylo možné v různých technologických systémech chovu udržovat dobrý hygienický standard.

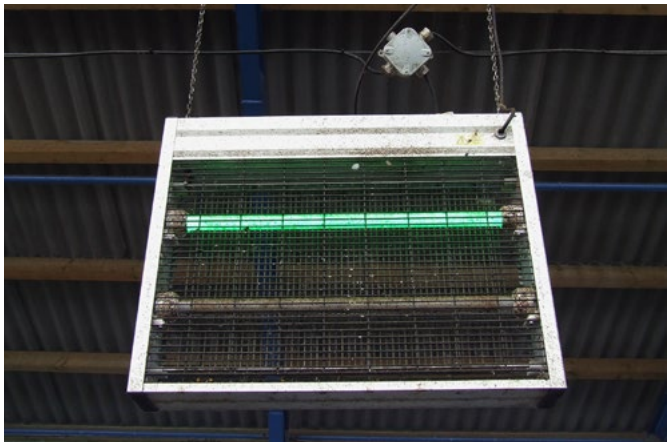
Cílem dodržování zásad hygieny chovného prostředí je snížení infekčního tlaku a tím omezení možnosti šíření původců onemocnění.

Běžnými postupy čištění a dezinfekce ovšem nelze v chovném prostředí nikdy zničit všechny mikroorganismy. Účinné mytí s následnou dezinfekcí může odstranit až 99 % přítomných mikroorganismů.

Kvalita mechanické očisty zásadním způsobem rozhoduje o konečném efektu dezinfekce, protože důkladnou mechanickou očistou lze odstranit více než 90 % mikroorganismů z povrchu. Při tvorbě vlastního sanitačního postupu se vychází z analýzy epizootologické situace v daném chovu. V chovech s nepříznivou epizootologickou situací (výskyt zoonóz, infekčních a invazních onemocnění atd.) a s velkou koncentrací zvířat, i v chovech s nízkou úrovní hygieny a vysokým úhynem mláďat je nutné po vystájení zvířat z ustájovacích prostor kromě mechanického čištění, aplikovat metodu nízkotlakého mytí a následně po vyschnutí ustájovacích prostor je těsně před nastájením zvířat vydezinfikovat. Účinnost procesu se zvýší aplikací mycího a dezinfekčního prostředku ve formě pěny. Doba mezi turnusy (tj. mezi vystájením a následným nastájením zvířat) by měla být minimálně 7 dní.

Naproti tomu v chovech s dobrou epizootologickou situací lze zvážit možnost použití pouze samotného mechanického čištění ustájovacích prostor nebo využití mycích prostředků s následnou dezinfekcí dezinfekčními přípravky v preventivních koncentracích. Jako nejvhodnější alternativa se jeví pravidelné střídání pouze mechanického čištění ustájovacích prostor (zvláště v létě v době sucha) s dalšími metodami čištění s následnou dezinfekcí (zvláště na jaře a na podzim).

Obrázek 28: Mouchy fungují jako potenciální přenašeči nákaz zvířat.



Obrázek 29: Elektrický lapač hmyzu.

Obrázek 30: Nejběžnějším bojem proti hlodavcům v chovu je přirozený nepřítel.

Obrázek 31: Z bezpečnostních důvodů je vhodné klást nástrahy do označených jedových staniček.

Vlastní sanitace sestává z následujících etap:

- průzkumné a přípravné práce;
- mechanická očista;
- mytí;
- oprava technologie;
- vlastní dezinfekce;
- kontrola účinnosti dezinfekce;
- dezaktivace – odstranění zbytků dezinfekčního přípravku.

Dezinsekce je komplex opatření, zaměřených na likvidaci nebo podstatné snížení na přijatelnou úroveň výskytu zdravotně významných, škodlivých a obtěžujících členovců (hmyzu a roztočů).

Jak bojovat s hmyzem? Základem je umístit hnojiště co nejdále od ustájení telat. Použít insekticidní přípravky, popř. jejich kombinace, které jednak hubí dospělce, jednak hubí jejich vývojová stádia ve správnou dobu. Okenní sítě, elektrické lapače, resp. možnost využití přirozených predátorů je možné zvažovat pouze u uzavřených stájí.

Deratizace je komplex opatření, zaměřených na likvidaci nebo podstatné snížení výskytu hlodavců.
Jak na hlodavce? Hlodavci se drží tam, kde mají potravu, a proto je důležité pravidelně odstraňovat zbytky rozsypaného krmiva. Krmivo pro telata (sušené mléčné náhražky, starter) skladovat na paletách nejlépe v uzavřených neporušených obalech. Návnady a nástrahy klást dle plánku rozmístění jedových staniček, které je nutné pravidelně kontrolovat a okamžitě odstranit uhynulé hlodavce. Zásadní je zamezení přístupu jiným zvířatům k nástrahám.

Deanimalizace je soubor opatření zaměřených na regulaci početních stavů holubů, toulavých psů a koček.
Jak na holuby? V prvé řadě je nutné odstraňovat zbytky rozsypaného krmiva. Elektrické plašiče jsou účinné jenom do té doby, než si na ně holubi zvyknou. Jedním z účinných řešení může být použití zakrytých krmítek na starter místo otevřených věder. U přístřešků, resp. uzavřených stájí je účinná instalace pásových závěsů do otevřených otvorů, resp. okenních sítí.

Jak je to s kočkami? Obvykle se používají k regulaci počtu hlodavců na farmě, na druhé straně svými výkaly kontaminují krmivo a stelivo. Navíc mohou být kočky v případě jejich neodčervení zdrojem endo- a ektoparazitů. Pokud jsou na farmě chováni psi a kočky, musí být tato zvířata pravidelně odčervována a vakcinována minimálně proti vzteklině.

Co je dezodorizace?

Dezodorizace souvisí s odstraňováním pachových látek (tj. těkavých organických látek včetně některých anorganických polutantů) ze vzduchu.

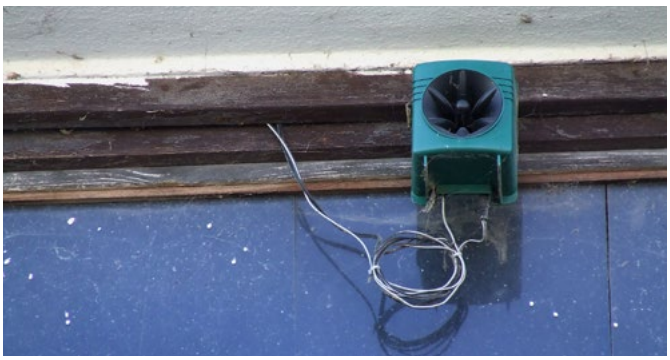
Jaké přípravky se mohou používat při asanačních opatřeních?

K dezinfekci, dezinsekci a deratizaci podle zákona č. 166/1999 Sb., o veterinární péči, ve znění pozdějších předpisů, lze používat jen registrované přípravky a postupy nebo přípravky, jejichž uvedení do oběhu bylo povoleno.

Kdo může asanační opatření provádět?

Preventivní dezinfekci, dezinsekci a deratizaci je povinen zabezpečit chovatel. Ohniskovou dezinfekci, dezinsekci

Obrázek 32: Holubi představují významné hygienické a zdravotní riziko.



Obrázek 33: Na elektrický plašič si holubi brzo zvyknou.

Obrázek 34: Uhynulé tele by mělo být uloženo v uzavřeném kafilerním boxu do odvozu k veterinární asanaci.

Obrázek 35: Kafilerní box se umísťuje na hranici farmy.

a deratizaci v zemědělských a potravinářských provozech mohou provádět pouze odborně způsobilé osoby starší 18 let, které mají osvědčení o odborné způsobilosti v souladu s platnou legislativou.

Co je sanitační program?

Sanitační program je plán s rozpisem všech prací, časových intervalů, používaných prostředků a osob odpovědných za tyto práce v zemědělském provozu. Každý chov, provoz, středisko, stáj by měl mít takový sanitační program vypracovaný.

Co je kafilerní box?

Kafilerní box je zařízení určené k nezávadnému shromažďování a přechodnému skladování uhynulých zvířat před jejich odvozem k veterinární asanaci. Kafilerním boxem musí být vybaven každý chov hospodářských zvířat. Jeho umístění a provedení musí splňovat požadavky ve smyslu zákona č. 166/1999 Sb., o veterinární péči, ve znění pozdějších předpisů. Kafilerní box se umísťuje na hranici mezi výrobní zónou a zónou odpadů. Pro odvoz kadáverů je komunikačně přístupný z vnějšího dopravního okruhu příjezdovou komunikací mimo oplocení farmy tak, aby byl umožněn příjezd vozidlům asanačních ústavů ke kafilernímu boxu bez potřeby zajíždění do areálu farmy.

Kapacita kafilerního boxu závisí na velikosti chovu, druhu a kategorii chovaných zvířat, ale také na vzdálenosti farmy a asanačního podniku. Provozovatel musí úhyn zvířete oznámit příslušné kafilerií, která nejdéle do 24 hodin zabezpečí odvoz a likvidaci. O odvozu a likvidaci musí vydat kafilerie doklad.

Hygiena prvovýroby

Zavedením a především pak dodržováním hygienických standardů jako nedílné součásti zásad správně chovatelské praxe je možné minimalizovat zdroje mikrobiální kontaminace mléka a masa.

Kontrola surovin a produktů

Pravidelný odběr a laboratorní analýza vzorků mléka, včetně výsledků veterinární prohlídky zvířat na jatkách je základním zdrojem informací o zdravotním stavu zvířat na farmě. Další velmi cenný zdroj informací o zdravotním stavu zvířat představuje vyšetření uhynulých zvířat veterinárním lékařem.

Závěr

Dobrý management chovu skotu a zvláště odchovu telat by měl být založen na dvou základních principech, tj. naplnění základních potřeb zvířat a biologické bezpečnosti chovu (biosekurity). Účinný a dobře naplánovaný individuální plán biosekurity v chovu skotu je stejně důležitý jako zdravotní program stáda, který má zajistit udržitelnou produkci. Současně je biosekurita účinným nástrojem ke snížení spotřeby antibiotik v chovech hospodářských zvířat. Přestože zavedení a především pak důsledné dodržování zásad biologické bezpečnosti vyžaduje určité finanční náklady, v dlouhodobém časovém horizontu představuje pro chovatele investici do budoucna, projevující se nejen ve zlepšení zdravotního stavu stáda včetně zvýšení úrovně welfare, ale současně vede i ke snížení morbidity (nemocnosti) a mortality (úmrtnosti), a tím i ke snížení množství používaných antimikrobik v chovech, s následným zlepšením produkčních ukazatelů a ekonomické profitability.

ZÁKLADNÍ HYGIENICKÉ ZÁSADY BIOSEKURITY ODCHOVU TELAT

1. Vysoká úroveň péče o březí krávy – technologické systémy chovu a management výživy.
2. Období přípravy na porod a vlastní porod – hygiena porodních kotců včetně kontroly průběhu a případně pomoci při porodu.
3. Péče o tele po narození – ošetření nosní dutiny, tlamy a pupku, osušení povrchu těla, případná aplikace vitaminů a podpůrných přípravků.
4. Zajištění odpovídající kolostrální imunity – kontrola kvality kolostra, množství a frekvence napájení telete v průběhu prvních 24 hodin po porodu.
5. Odpovídající úroveň výživy – pravidelné napájení mlékem nebo mléčnými náhražkami, od 3.dne po narození - přístup k vodě, od jednoho týdne starter, seno nebo TMR.
6. Kvalita chovného prostředí – zajištění pohody a komfortu, prostorová izolace mezi telaty, ochrana před klimatickými extrémy (vítr, déšť, sníh,...), suché lože (dostatečné množství kvalitní podestýlky).
7. Turnusový systém odchovu – optimálně 7 dnů mezi dvěma následujícími turnusy.
8. Hygiena a sanitace – čištění, mytí, dezinfekce a opravy technologie a zařízení, dezinsekce a deratizace.
9. Vysoká úroveň ošetřovatelské péče.
10. Řízení zdravotního stavu stáda.

17. KRMNÁ ADITIVA V PRAXI

Pokus 1

Etické schválení

Všechny postupy studie byly schváleny v souladu s „zákonem o ochraně zvířat používaných pro vědecké účely" České republiky, který je v souladu se směrnicí EU (č. 2010/63 / EU) o ochraně použitých zvířat pro vědecké účelya rozhodnutím MZe ČR pod číslem 22036/2019-MZE-18134.

Zvířata a základní krmná dávka

Experiment byl proveden v období od dubna 2020 do září 2020 na komerční farmě mléčného skotu v České republice. Jako experimentální zvířata bylo použito 90 jalovičeк holštýnského skotu ve věku 0 až 56 dní. Krmná dávka byla upravena dle požadavků na výživu. Každé experimentální období trvalo 56 dní, odběr vzorků probíhal vždy 5. a 56. den po narození. Telata byla ihned po narození přesunuta do venkovních individuálních boxů, ve kterých byla do stáří 56 dní po narození. Telata byla po narození napojena mlezivem maximálně do dvou hodin. Kolostrem od vlastní matky či mlezivem zamraženým byla napájena dvakrát denně v množství 3–4 litry na jedno nakrmení. Kolostrum a následně mléčná náhražka byly podávány telatům v plastových kbelících s cucáky, které byly umístěny ve venkovních individuálních boxech ve výšce 40 cm nad zemí. Od 5. dne po otelení byla krmena mlékem nativním v intervalu dvakrát denně v množství 4-5 litrů na jedno nakrmení, s ad libitním přístupem k pitné vodě, granulované starterové směsi a senu. Startér se telatům předkládal od 4. dne po narození. Mléčnou krmnou směsí byla telata krmena od 13. dne po narození. Na objemná krmiva jsou postupně navykána od ukončení 2. měsíce.

Složení mléčné krmné směsi: sušený syrovátkový protein, směs rostlinných olejů (palmový a kokosový), hydrolizovaný pšeničný lepek, uhličitan vápenatý a česnek. Analytické složky: hrubé oleje a tuky 18 %, hrubý protein 23 %, hrubá vláknina 0,4 %, hrubý popel 7,5 %, vápník 0,9 %, sodík 0,4 %, fosfor 0,7 %. Nutriční doplňkové látky: vitaminy A 25 000 m.j./kg , vitamin D3 10 000 m.j./kg, vitamin E 500 m.j./kg, jodid draselný – 0,25 mg/kg, síran manganatý monohydrát – 40 mg/kg, síran měďnatý pentahydrát – 10 mg/kg, seleničitan sodný – 0,4 mg/kg, síran železnatý monohydrát – 100 mg/kg a síran zinečnatý monohydrát – 50 mg/kg. Antioxidanty E321 BHT 150 mg/kg. Konzervant kyselina citronová – 1000 mg/kg.

Složení starterové směsi: Pšenice 5%, Ječmen 20,14%, Oves 8%, Kukuřice 17%, Pšen.otruby 9%, Premix 0,2%, Sojový šrot bez GMO 24,5%, Úsušky 10%, Cukr 1,5%, Olej rostlinný 1,5%, Vápenec 1,45%, Sůl 0,48%, vit. A – 145 000 m.j./kg, vit. D3 – 2 700 m.j./kg, bezvodý jodičnan vápenatý – 1,30 mg/kg, síran měďnatý pentahydrát – 25 mg/kg, oxid manganatý– 60 mg/kg, zinek oxid zinečnatý – 85 mg/kg, seleničitan sodný – 0,50 mg/kg a vit. E jako alfatokoferol – 70 mg/kg.

Ošetření telat po narození a veterinární péče

Po narození byla teleti poskytnuta základní péče. Ošetřovatel zkontroloval či v případě nutnosti zajistil životaschopnost jedince. Po zajištění základních životních funkcí byl telet vydesinfikován pupeční pahýl. K ošetření pupku byl použit přípravek Pederipra Sprey (chlortetracyklínový sprej pro ošetření povrchových ran). Takto ošetřené a zaopatřené tele bylo převezeno do čistého, vydezinfikovaného venkovního individuálního boxu, který byl vystlán slámou. Z důvodu snížení nebezpečí poranění zvířat při bojích o sociální postavení a odstranění rizika poranění člověka zvířetem byla telata odrohovávána veterinárním lékařem pomocí plynového kauteru u telat ve stáří 3–4 týdny. Tedy podle zákona 246/1992 Sb., Zákon na ochranu zvířat proti týrání. Pro kontrolu správného napojení dostatečným množstvím kvalitního mleziva, byla telatům odebírána krev z veny jugularis mezi 3.–5. dnem po narození. Následně byla krev centrifugována při 2000 otáčkách / min. a ze získané krevní plasmy se zjišťovala celková hladina bílkoviny digitálním refraktometrem.

V chovu se běžně používají dva typy vakcín. První z nich je přípravek Hiprabovis Balanc. Jedná se o trivalentní vakcínu, která je určena k aktivní imunizaci skotu proti viru bovinní parainfluenzy–3 (PI-3), viru bovinní virové diarey (BVDV) a bovinnímu respiračnímu syncytiálnímu viru (BRSV). Vakcinována jsou telata od 2. měsíce v dávce

Obrázek 36: Granulovaná starterová směs

Obrázek 37: Dvoukolák s tenzometrickými vahami, sloužící i k fixaci a převozu telete

3 ml i.m. s následnou revakcinací za 3 týdny. Druhá vakcína, která se v odchovu telat pravidelně a preventivně využívá je přípravek Trichoben. Ten slouží k redukci klinických příznaků dermatofytozy vyvolané dermatofytem Trychophyton verrucosum pro profylaktickou vakcinaci i pro terapeutické použití. Touto vakcínou jsou telata vakcinována taktéž od 2. měsíce, a to v dávce 2 ml i.m. s následnou revakcinací za 2 týdny. Obě vakcíny se aplikovaly až po ukončení pokusu.

Metodika pokusu

Do experimentu bylo zahrnuto 90 holštýnských jaloviček z jednoho stáda dojnic, které byly ihned po narození náhodně rozdělena do tří skupin - 30 ve skupině s *Bifidobacterium bifidum* (BB), 30 ve skupině kombinace kmenů *Lactobacillus sporogenes*, *Enterococcus faecalis* and *Bifidobacteriunm bifidum* (LEB) a 30 ve skupině kontrolní (C). Experimentální skupina B dostávala perorálně 3 g *Bifidobacteriunm bifidum* (4,1 x 10^7 CFU / g) do kolostra a následně do mléčné krmné směsi od prvního do 21. dne věku po otelení. Experimentální skupina LEB dostávala perorálně 3 g *Lactobacillus sporogenes* (4,1 x 10^7 CFU / g) + 1 g *Enterococcus faecalis* (4,1 x 10^7 CFU / g) + 1 g *Bifidobacteriunm bifidum* (4,1 x 10^7 CFU / g) do kolostra a následně do mléčné krmné směsi od prvního do 21. dne věku po otelení. Pokusným skupinám byla tato krmná aditiva podávána jednou denně (při druhém krmení). Kontrolní skupina dostávala základní krmnou dávku bez krmných aditiv.

Všechna telata byla zvážena do dvou hodin po narození, 21. a 56. den po narození. K hodnocení a detekci průjmových onemocnění byla použita klasická metoda podle Larson et al. (1977). Pozorování výkalů a zdravotního stavu byla hodnocena dvakrát denně spolu s měřením teploty konečníku v době krmení. Stav dýchání byl hodnocen podle typů příznaků (normální, rýma, těžké dýchání a kašel - vlhký nebo suchý). Respirační onemocnění bylo hodnocena jako příležitostná, přerušovaná nebo přetrvávající. Ošetřovatelé sledovali stav srsti a očí (matnost a jas) a známky dehydratace (zapadlé oči, neelastická pokožka a vyčerpanost). Manipulace s telaty byla zaznamenávána v kartě telete.

Vážení telat

Telata byla vážena při transportu z porodny do venkovních individuálních boxů nejdéle 2 hodiny po narození a následně 56. den po narození při transportu do skupinových boxů v teletníku. K vážení a transportu byl použit dvoukolový vozík s vestavěnými tenzometrickými vahami s přesností na 2 desetiny. Vozík byl vybaven také fixační zábranou a byl využíván i k odrohování telat.

Odběr vzorků výkalů

U každého telete byly odebrány vzorky výkalů vždy 5. a 56. den po narození v 6:00. Výkaly pro analýzu N látek byly odebírány do plastových dóz se šroubovým uzávěrem. Výkaly pro mikrobiologický rozbor byly odebírány z rekta telat předem připravenými vysterilizovanými vatovými tampóny v hloubce 5 cm a byly umístěné v uzavřené vysterilizované tubě, do které se ihned po stěru uzavřely, aby se zabránilo kontaminaci z prostředí. Všechny vzorky byly ihned uloženy do kompresorové lednice se stálou teplotou 4 °C a převezeny do certifikované laboratoře.

Odběry krevních vzorků

Vzorky krve byly odebrány z krční žíly (*vena jugularis*) vždy ráno v 6:00 4. a 21. den po narození. 5 ml krve bylo

Tabulka 16. Vliv krmných aditiv na růst a zdravotní stav tela

Proměnné	N	Skupiny BB x̄± SEM	LEB x̄± SEM	C x̄± SEM	P	Průkaznost
Živá hmotnost po narození (kg)	90	47.81±5.21	47.63±5.08	47.76± 4.82	0.4642	
Živá hmotnost 56. den po narození (kg)	90	84.72±6.22	86.23±5.49	82.86±5.35	0.0012**	2:3**, 2:1*
Průměrný přírůstek od narození do 56. dne (g)	90	448.4±67.0	486.1±78.0	435.7± 86.0	0.0012**	2:3**, 2:1*
Doba výskytu průjmových onemocnění (day)	90	1.69±3.38	1.56±3.28	1.89±3.49	0.1957	
Celkový výskyt průjmových onemocnění	90	0.21±0.37	0.18±0.33	0.24±0.39	0.0725	

*P < 0.05; **P<0.01; SEM = směrodatná odchylka; N – počet telat; (BB – *Bifidobacterium bifidum*, N=30, LEB - *Lactobacillus sporogenes*, *Enterococcus faecalis*, *Bifidobacterium bifidum*, N=30; and C – kontrola, N=30)

Tabulka 17. Kvantitativní zastoupení bakteriální populace zjištěná ve výkalech 5. a 56. den po narození

Bakterie	Skupiny BB		LEB		C	
	5. den	56. den	5. den	56. den	5. den	56. den
Escherichia coli	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Escherichia fergusonii	0	0	+	0	0	0
Proteus miriabilis	+	0	0	0	+	+
Proteus vulgaris	+	0	0	0	+	0
Morganella morganii	++	0	++	0	++	0
Campylobacter jejuni	+	++	+	++	+	++
Klebsiella pneumoniae	++	+	++	+	++	+
Citrobacter freundii	+	+	+	0	++	+
Citrobacter kooseri	+	0	0	0	0	+
Citrobacter amalonaticus	0	+	0	0	0	+
Providencia stuartii	+	0	0	0	0	0
Enterobacter kobei	0	0	0	0	0	+

+++ score 2.300 - 3.000, ++ score 2.000 - 2.299, + score 1.700 - 1.999, (BB – *Bifidobacterium bifidum*, N=30, LEB - *Lactobacillus sporogenes*, *Enterococcus faecalis*, *Bifidobacterium bifidum*, N=30 and C – control, N=30)

odebráno do zkumavek obsahujících antikoagulant (směs sodné soli EDTA a fluoridu sodného) a 5 ml bylo odebráno do antikoagulační zkumavky NTS. Krevní vzorky byly umístěny do chladícího boxu a do 2 hodin zpracovány v laboratoři, kde se provedl biochemický rozbor na přístroji Ellipse Dialab a krevní obraz na přístroji Exigo LABtechnik. Sledovali se tyto parametry: Hemoglobin, hematokrit, erytrocyty, leukocyty, glykemie, močovina, alkalická fosfatáza, gama-glutamyl transferáza, celková bílkovina, cholesterol, zinek, měď, fosfor, vápník a hořčík.

Vzorky výkalů pro stanovení N látek byly lyofilizovány po dobu 72 hodin za použití vymrazovací sušárny Heto PowerDry LL3000 a následně se drtily v třecí misce. Obsah N látek ve výkalech byl stanoven pomocí Kjeldahlovy metody AOAC (2005) č. 981,13 a obsah CP byl vypočítán jako N × 6,25.

Výsledky

Účinky probiotických krmných aditiv na živou hmotnost a hmotnostní přírůstky telat jsou uvedeny v tabulce 16. Nejvyšší živé hmotnosti v 56. dnech dosahovala telata ze skupiny

Tabulka 18. Dusíková bilance ve výkalech a krevních vzorcích

Proměnné	N	Skupiny			P	Průkaznost
		BB	LEB	C		
Vylučování N ve výkalech 4. den (g/day)	90	18.55	18.79	18.63	0.089	neprůkazné
Vylučování N ve výkalech 21. den (g/day)	90	23.21	23.88	24.12	0.059	neprůkazné
Hladina močoviny v krvi 4. den (mmol/l)	90	3.96	4.31	3.43	0.044	2:3*
Hladina močoviny v krvi 21. den (mmol/l)	90	2.97	3.27	3.12	0.092	neprůkazné

N = počet (BB – *Bifidobacterium bifidum*, N=30, LEB - *Lactobacillus sporogenes*, *Enterococcus faecalis*, *Bifidobacterium bifidum*, N=30; a C – kontrola, N=30); *P < 0.05.

LEB. Rozdíly byly významné ve srovnání se skupinou BB a skupinou C (86.23±5.49 kg vs 84.72±6.22 kg, P <0,05; 86.23±5.49 ± 6,18 kg proti 82.86±5.35 kg, P <0,01). Skupina BB byla u přírůstků v živé hmotnosti statisticky významná pouze oproti skupině C (84.72±6.22 kg vs 82.86±5.35 kg, P <0,05). Vliv na snížení výskytu a doby trvání průjmových onemocnění nebyl v této studii prokázán P =0,0725.

Zařazení probiotických krmných aditiv do výživy mléčných telat se projevil pouze na přírůstku živé hmotnosti, neprokázal se statisticky významný vliv na snížení výskytu průjmových onemocnění. Pozitivní vliv užívání probiotik na přírůstky hmotnosti telat uváděla také řada dalších studií, ale jsou publikovány i výsledky, kde autoří konstatují, že zlepšení přírůstků hmotnosti a konverze krmiva jsou jen ojedinělé a vliv probiotik na zlepšení zdravotního stavu je neprůkazný. Výskyt průjmových onemocnění u telat představuje velký problém u telat, ale pravidelné, preventivní podávání probiotik může vést ke zlepšení zdravotního stavu telat.

Z nalezených organismů se ve vzorcích nejvíce vyskytoval kmen *Escherichia coli*, která se vyskytoval u všech telat v 1. i 2. odběru sledovaných skupin. *Escherichia coli* spolu s cryptosporidiózou a rotavirovou infekcí je stále považována za hlavní onemocnění způsobující novorozenecké průjmy u telat. Bylo prokázáno, že infikování *Escherichia coli* u telat, která dostávala mlezivo přímo od své matky, bylo vyšší než u telat krmených ručně. *Campylobacter jejuni* byl dalším ukazatelem, který se vyskytoval ve zvýšené míře ve všech skupinách u sledovaných skupin telat. Výskyt *Campylobacter jejuni* u většiny sledovaných jedinců nemá přímý vliv na výskyt průjmových onemocnění, ale tato telata působí spíše jako rezervoár a mohou tedy nakazit jiná zvířata popřípadě člověka. Nejčastěji se uvádí vysoký výskyt *Campylobacter jejuni* u telat do 4 měsíců po narození a jejich výskyt je podporován přenosem mezi samotnými telaty.

Druh *Citrobacter spp.* a *Klebsiella pneumoniae* se také vyskytoval ve zvýšeném množství. Tyto bakterie způsobují závažné problémy v chovu telat, např. novorozenecké septikémie, které jsou příčinou závažných nemocí a smrti telat. Infekce jsou způsobené fekálně-orální cestou a často během prvních dní po narození. Přenos infekce je usnadněn selháním pasivní imunity u telat. U ostatních nalezených organismů byl zaznamenán pouze ojedinělý výskyt a na výsledky výzkumu neměli vliv. Je zajímavé, že i přes aplikaci vybraných kmenů bakterií do kolostra a mléčné krmné směsi se ve výsledcích rozborů výkalů neobjevil ani jeden aplikovaný kmen. Statistické zpracování neprokázalo průkazný statisticky významný rozdíl mezi skupinami BB, LEB a C s hodnotou p=0,167.

Přidání BB a LEB do krmné dávky mělo pouze nízký pozitivní efekt pro využití NL u mléčných telat a neprokázal se potenciál pozitivně ovlivnit životní prostředí, snížením produkce N látek ve výkalech. Zvýšený obsah močoviny v krvi 4. den po narození u skupiny LEB si lze vysvětlit kvalitnějším napojením této skupiny telat v den odběru, což potvrzují i další studie, kteří uvádějí, že změny hodnot močoviny můžou souviset s příjmem proteinů v krmivu. U ostatních krevních parametrů nebyl prokázán vliv přidávání BB a LAB do krmné dávky na tyto ukazatele.

Závěr

Přidání BB a LEB do kolostra a mléčné krmné směsi mělo prokazatelný vliv na hmotnostní přírůstky živé váhy u telat od 1. do 56. dne věku. Testovaná krmná aditiva neměla statisticky průkazný vliv na snížení výskytu a četnosti průjmových onemocnění u telat do 56. dne po narození u telat (p=0,0725). Z výsledků je patrná zvýšená četnost výskytu průjmových onemocnění u skupiny C, která byla krmena pouze základní krmnou dávkou oproti pokusným skupinám LEB a BB. I když byly zaznamenané četnosti výskytu průjmových onemocnění nižší než u skupiny C, můžeme pouze konstatovat prospěšný vliv na snížení četnosti průjmů u telat ve skupinách LEB a BB bez potvrzení statistické významnosti. Podávání krmných aditiv nemělo statisticky průkazný vliv na množství vylučovaného N ve výkalech ani na hodnoty hematologických a biochemických parametrů. Pouze u hladiny močoviny 4. den po narození byla prokázána významnost p=0,044, což nepotvrzuje hypotézu, že probiotická krmná aditiva dokáží snížit hladiny produkovaného N ve výkalech do životního prostředí.

Obrázek 38: Správná poporodní péče o tele je základní podmínkou pro úspěšný odchov

Pokus 2

Charakteristika chovu

Konvenční zemědělský podnik chová 705 krav, z toho 630 dojnic. Průměrná denní dojivost se pohybuje kolem 19,5 l/ks. Každý měsíc se zde narodí přibližně 59 ks telat a celkové ztráty telat jsou kolem 11,6 %, včetně telat mrtvě narozených. Všechny narozené jalovičky zůstávají v chovu pro obnovu stáda, býčci jsou prodáni do výkrmu.

Ustájení telat

Telata po narození jsou ustájena bezprostředně po narození v teletníku v individuálních boxech bez výběhu nastýlaných slámou. Každý box je vybaven dvěma kbelíky, které slouží na mléko, vodu a starter podle fáze výživy a věku telat. Pro malá telata jsou kbelíky opatřeny dudlíkem. Kvalita ustájení se promítá do celkové úrovně a rentability chovu. Teletník je ze tří stran obestavěn budovami, což způsobuje nedostatečné prosvětlení této stáje. Desinfekce individuálních boxů po vyskladnění je prováděna horkovodním vysokotlakým čističem. Z důvodu nedostatečné výměny vzduchu dochází k nasáknutí vody do zdí, což způsobuje zvýšenou vlhkost. Na základě výše uvedených skutečností lze konstatovat, že v tomto podniku není teletník vhodně řešený, avšak přestavba této budovy se již plánuje. Nedostatky v ustájení jsou kompenzovány vysokou úrovní ošetřovatelské a zootechnické péče o telata.

Poporodní péče a výživa telat

Po porodu dojde k osušení povrchu těla, vyčištění dutiny ústní, nosní a desinfekci pupku. Mlezivo matky je po porodu oddojeno v malé dojírně, kde se následně 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. Toto zamražené mlezivo se využívá pro telata, která se narodí v noci nebo pro telata od dojnic, které mají sníženou hladinu imunoglobulinů. Dbá se na první napojení telat do 2 hodin po narození 3 litry mleziva, dokud je stěna střeva nejvíce propustná pro imunoglobuliny. Z důvodu výskytu respiratorních onemocnění v zimním období dostávají telata po narození vesty, aby bylo zabráněno jejich prochladnutí. Od prvního dne mají telata k dispozici vodu v plastovém kbelíku s cucákem. Do 4.–5. dne jsou krmena směsným mlezivem. Přibližně 3.–5. den po narození se provádí odběry krve a pomocí refraktometru se zjišťuje hladina celkové bílkoviny. Hodnota 55 g/l a vyšší znamená dosažení odpovídající úrovně pasivní imunity. Od 5. dne se přechází na krmení mléčnou krmnou směsí předkládanou telatům pomocí Milk taxi (Agromont Vimperk). Tato směs je ohřívána v Milk taxi na 40 °C, následně se nalévá do plastových kbelíků s cucákem, čímž dochází k jejímu ochlazení na 37 °C. V zimním období jsou telata krmena 3x denně (5:00 hod. – 2,5 l mléka; 9:30 hod. 2 l mléka; 16:00 hod. – 3 l mléka), v letním potom 2x denně (7:00 hod. – 3,5 l mléka a 17:00 hod. – 3,5 l mléka). Starter je telatům podáván od 7. dne.

Vliv krmných aditiv na hematologické a biochemické krevní parametry u telat

Do experimentu bylo zařazeno 54 pokusných a osmnáct kontrolních telat. Telata byla rozdělena do čtyř skupin: 1. skupina – probiotika *(Bifidobacterium species)*; 2. skupina – prebiotika (kyselina jantarová); 3. skupina – probiotika a prebiotika (*Bifidobacterium species* a kyselina jantarová); 4. skupina – kontrola. Při vyhodnocování vlivu krmných doplňků byla vytvořena další skupina telat, která zahrnovala pouze jedince, kteří měli zjištěné dostatečné množství bílkovin (CB ⩾ 5 g/dl), které zajišťují dostatečnou pasivní imunitu. Skupina probiotika zahrnovala 13 telat, skupina prebiotika a prebiotika + probiotika 14 telat a kontrolní skupina 12 telat. První vzorky krve byly odebírány od 2. dne do 5. dne věku po porodu, další vzorky krve byly odebírány každý týden po dobu pěti týdnů. Telatům bylo podáváno mlezivo 5 dnů po porodu, poté byla telatům podávána mléčná náhražka. Od 7. dne byl telatům přidáván startér, který je vyráběn příslušným zemědělským podnikem. Všechna telata zařazená do experimentu byla ustájena v teletníku v individuálních boxech bez výběhu nastýlaných slámou. Skupině s probiotiky bylo denně podáváno 2 g čisté kultury *Bifidobacterium species* v koncentraci 10^7. Skupině Prebiotika byla podávána kyselina jantarová v množství 2 g / ks / den. Skupina probiotik a prebiotik dostávala 2 g *Bifidobacterium species* a stejné množství kyseliny jantarové. Tyto přísady byly rozpuštěny v kolostru, později v mléčné krmné

Tabulka 19. Průměrné hematologické hodnoty se standardními odchylkami a referenčními hodnotami (RH).

	Probiotika	Prebiotika	Probiotika a prebiotika	Kontrola
Hemoglobin (g/l), RH = 90 – 119 g /l				
1. týden	97,56 ± 16,67	92,33 ± 20,27	97,83 ± 15,04	92,22 ± 15,32
2. týden	99,67 ± 16,11	95,67 ± 19,30	97,50 ± 14,40	95,17 ± 13,63
3. týden	103,11 ± 12,23	97,61 ± 14,93	99,61 ± 15,27	102,89 ± 11,95
4. týden	106,00 ± 8,39	100,17 ± 13,01	103,61 ± 13,53	105,44 ± 10,99
5. týden	107,44 ± 6,18	104,11 ± 9,28	106,39 ± 9,26	108,00 ± 7,12
Hematokrit (l/l), RH = 0,33 – 0,44 l/l				
1. týden	0,26 ± 0,05	0,25 ± 0,05	0,26 ± 0,05	0,24 ± 0,04
2. týden	0,26 ± 0,04	0,26 ± 0,04	0,27 ± 0,04	0,25 ± 0,04
3. týden	0,27 ± 0,04	0,26 ± 0,04	0,26 ± 0,05	0,27 ± 0,04
4. týden	0,28 ± 0,03	0,26 ± 0,04	0,28 ± 0,04	0,28 ± 0,03
5. týden	0,29 ± 0,02	0,28 ± 0,03	0,28 ± 0,03	0,29 ± 0,02
Erytrocyty (T/l), RH = 5,0 – 8,6 T/l				
1. týden	6,85 ± 0,96	6,51 ± 1,30	6,97 ± 0,90	6,77 ± 0,92
2. týden	7,90 ± 1,04	6,75 ± 1,34	7,14 ± 0,99	7,22 ± 0,97
3. týden	7,87 ± 0,77	7,37 ± 0,91	7,51 ± 1,05	8,03 ± 0,80
4. týden	8,30 ± 0,78	7,96 ± 0,95	8,04 ± 1,03	8,45 ± 0,70
5. týden	8,76 ± 0,63	8,53 ± 0,76	8,64 ± 0,65	8,87 ± 0,65
Leukocyty (G/l), RH = 6,2 – 11,0 G/l				
1. týden	7,82 ± 1,82	8,44 ± 1,95	8,25 ± 2,40	8,97 ± 1,56
2. týden	8,73 ± 1,91	9,89 ± 2,48	8,88 ± 2,70	8,3 ± 1,98
3. týden	9,31 ± 1,55	9,83 ± 2,30	8,38 ± 2,19	9,3 ± 1,78
4. týden	8,77 ± 2,00	9,07 ± 2,22	7,87 ± 1,48	8,19 ± 0,99
5. týden	8,54 ± 1,59	9,59 ± 2,24	7,98 ± 1,70	8,02 ± 1,24

směsi. Pokusným skupinám telat byly podávány doplňky krmiva od 2. dne po porodu. Krmné doplňky byly podávány po dobu 5 týdnů jednou denně. Kontrolní skupině byla podávána nezměněná krmná dávka.

Zpracování a vyhodnocování vzorků

Laboratorní vyšetření krve je spolu s klinickým vyšetřením zvířat jednou ze součástí diagnostiky onemocnění. V klinické praxi objektivizuje výsledky klinického vyšetření a současně slouží ke kontrole účinnosti terapie. Analýzy vzorků byly provedeny v laboratoři Zemědělské fakulty, Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích vždy následující ráno po odebrání. Hematologické parametry byly stanoveny pomocí veterinárního hematologického analyzátoru EXIGO-VET / 4DIFF – EOS (BOULE Medical AB) a biochemické parametry biochemickým analyzátorem Ellipse (Dialab s.r.o.) včetně vápníku, hořčíku a fosforu. Měď a zinek v krevní plazmě byly stanoveny metodou plamenné atomové absorpční spektrofotometrie na spektrofotometru AAS UNICAM 969 AA Spectrometer (ChromSpec, s.r.o.).

Metody podávání kolostra a jejich vliv na absorpci imunoglobulinů u telat

Do experimentu bylo zařazeno 194 telat, která byla rozdělena do dvou skupin. Do první skupiny (n = 97) byla zařazena telata, která byla krmena pomocí jícní sondy a do druhé (n = 97) telata, krmena lahví s dudlíkem. Oběma skupinám bylo podáváno mlezivo o stejné hustotě. Všechna telata byla ustájena po narození v teletníku v individuálních boxech bez výběhu. Tyto boxy jsou nastýlané slámou. Kvalita mleziva byla ihned po nadojení kontrolována hustoměrem a zaznamenána. Pokud byla hustota nedostatečná (pod 1040 g/l), bylo telatům podáváno kvalitní mražené mlezivo. První napojení telat se provádělo do 2 hodin po narození v množství přibližně 3 l. Kolem 3.–5. dne věku byla telatům odebrána krev z krční žíly *(vena jugularis)* na kontrolu hladiny celkových bílkovin (imunoglobulinů) v krvi. Krev byla odstředěna a pomocí refraktometru se zjišťovala hodnota bílkovin u jednotlivých telat. U každého telete bylo zaznamenáno pohlaví, čas narození a napojení, hustota podávaného mleziva a zjištěná hodnota celkových bílkovin v krvi.

Výsledky

Vliv krmných aditiv na hematologické a biochemické krevní parametry u telat

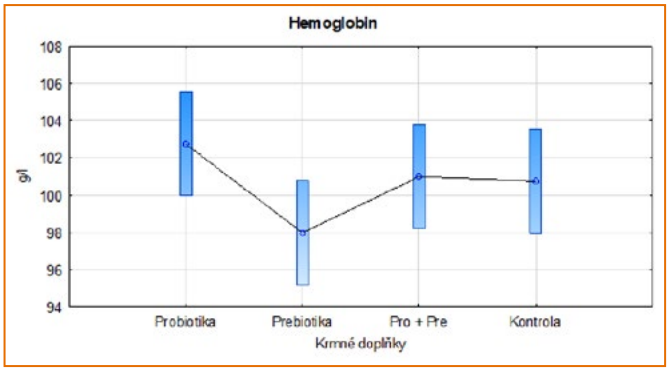
Využití biochemických a hematologických rozborů krve pro včasnou a přesnou diagnostiku se již stává standardním procesem i u hospodářských zvířat (Farver, 1997). Průměrné hodnoty z experimentálních měření byly porovnány s referenčními hodnotami Kliniky pro přežvýkavce v Košicích a hodnotami, které uvádí Jain (1986) a Radostits et al. (1994).

Hematologické hodnoty

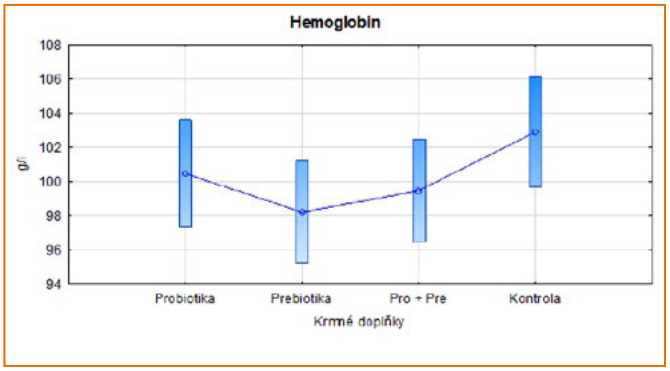
Zjištěné výsledky hematologického profilu telat jsou uvedeny v tabulce č. 19. Tabulka č. 20 uvádí průměrné hodnoty hematologického profilu telat, u kterých byla zajištěna dostatečná pasivní imunita.

Tabulka 20. Průměrné hematologické hodnoty se standardními odchylkami a referenčními hodnotami (RH) u telat se zajištěnou dostatečnou pasivní imunitou

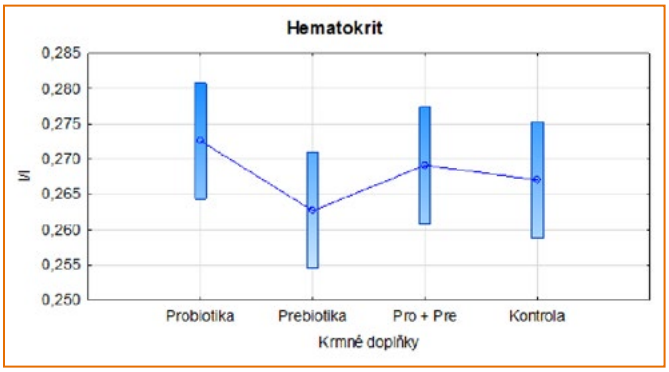
	Probiotika	Prebiotika	Probiotika a prebiotika	Kontrola
Hemoglobin (g/l), RH = 90 – 119 g /l				
1. týden	94,62± 17,07	92,43 ± 19,02	94,14 ± 13,51	94,92 ± 16,32
2. týden	96,37 ± 14,64	95,79 ± 17,73	96,43 ± 12,45	97,67 ± 14,74
3. týden	100,00 ± 8,58	97,14 ± 15,22	97,93 ± 13,32	105,58 ± 12,77
4. týden	104,77 ± 77,77	100,21 ± 13,66	101,14 ± 11,65	108,67 ± 9,45
5. týden	106,62 ± 5,97	105,50 ± 9,30	105,71 ± 8,06	109,67 ± 7,02
Hematokrit (l/l), RH = 0,33 – 0,44 l/l				
1. týden	0,25 ± 0,05	0,25 ± 0,05	0,26 ± 0,04	0,25 ± 0,05
2. týden	0,26 ± 0,04	0,26 ± 0,05	0,26 ± 0,03	0,26 ± 0,04
3. týden	0,26 ± 0,03	0,26 ± 0,05	0,26 0,04	0,27 ± 0,04
4. týden	0,28 ± 0,03	0,26 ± 0,04	0,27 0,03	0,29 ± 0,03
5. týden	0,29 ± 0,02	0,28 ± 0,03	0,28 ± 0,03	0,30 ± 0,02
Erytrocyty (T/l), RH = 5,0 – 8,6 T/l				
1. týden	6,61 ± 0,83	6,50 ± 1,16	6,88 0,80	6,95 ± 0,94
2. týden	7,06 ± 0,73	6,67 ± 1,27	7,00 0,82	7,48 ± 0,95
3. týden	7,55 ± 0,81	7,27 ± 0,92	7,33 0,98	8,11 ± 0,79
4. týden	8,20 ± 0,63	7,98 ± 0,96	7,72 ± 0,82	8,71 ± 0,49
5. týden	8,68 ± 0,60	8,61 ± 0,75	8,44 ± 0,52	9,06 ± 0,51
Leukocyty (G/l), RH = 6,2 – 11,0 G/l				
1. týden	7,60 ± 1,19	8,51 ± 1,86	7,83 ± 2,50	8,96 ± 1,75
2. týden	8,83 ± 2,20	9,61 ± 1,89	8,69 ± 2,48	8,65 ± 1,99
3. týden	9,93 ± 0,92	8,95 ± 1,23	7,93 ± 1,59	8,84 ± 0,85
4. týden	8,52 ± 1,91	8,33 ± 1,45	7,93 ± 1,41	8,48 ± 0,66
5. týden	8,82 ± 1,60	8,84 ± 1,01	7,76 ± 1,70	8,30 ± 1,22



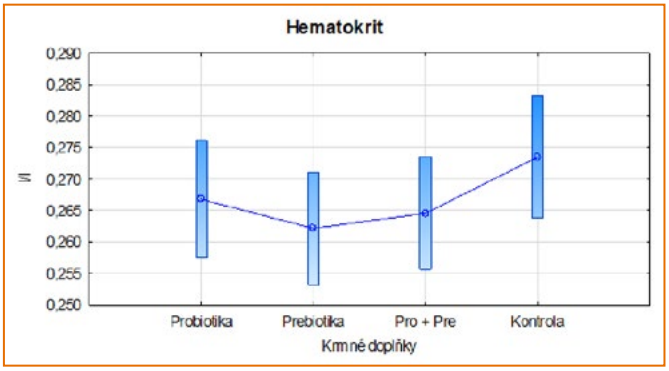
Graf 1. Statistické rozdíly mezi sledovanými krmnými doplňky a hodnotami hemoglobinu v krvi všech sledovaných telat od 1. do 5. týdne po narození



Graf 2. Statistické rozdíly mezi sledovanými krmnými doplňky a hodnotami hemoglobinu v krvi telat s dostatečnou pasivní imunitou od 1. do 5. týdne po narození



Graf 3. Statistické rozdíly mezi sledovanými krmnými doplňky a hematokritové hodnoty v krvi telat od 1. do 5. týdne po narození



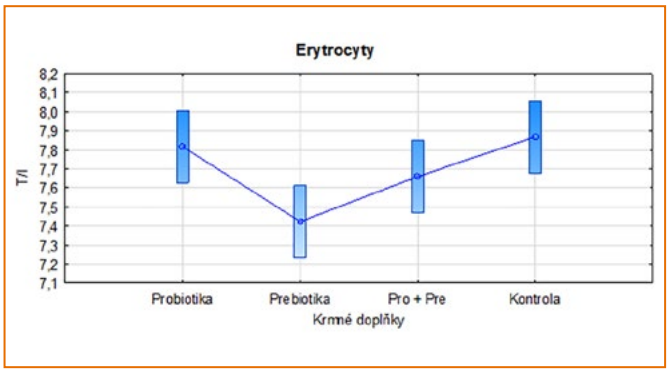
Graf 4. Statistické rozdíly mezi sledovanými krmnými doplňky a hematokritové hodnoty v krvi telat s dostatečnou pasivní imunitou od 1. do 5. týdne po narození.

Hemoglobin

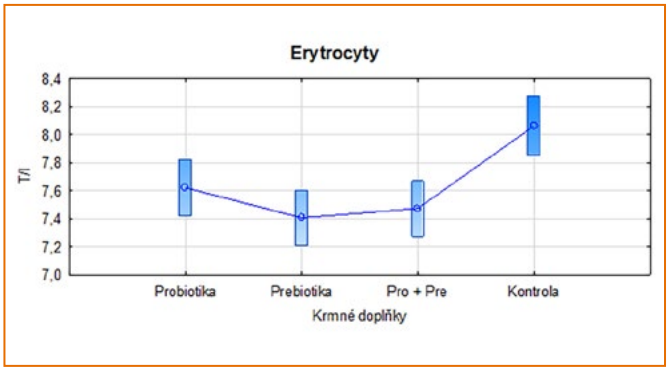
U všech skupin byly všechny zjištěné hodnoty hemoglobinu v rozmezí referenčních hodnot. Mezi skupinami nebyl zjištěn statisticky průkazný vliv (graf č. 1) (probiotika p = 0,27; prebiotika p = 0,19; probiotika a prebiotika p = 0,90), ani u telat s dostatečnou imunizací (graf č. 2) (probiotika p = 0,26; prebiotika p = 0,06; probiotika a prebiotika p = 0,11). Tyto výsledky jsou v souladu s referenčními hodnotami a přibližují se horní hranici referenčních hodnot, což je příznivé, jelikož ptotože snížený přívod železa v krmivu může způsobit chudokrevnost.

Hematokrit

U všech skupin byla zjištěna nižší hematokritová hodnota, avšak tyto hodnoty jsou stále v normě. Vyšší hodnoty oproti kontrolní skupině byly zjištěny u všech skupin, kromě skupiny prebiotika (graf č. 3). Statisticky významný rozdíl mezi kontrolní a pokusnými skupinami však nebyl prokázán (probiotika p = 0,31; prebiotika p = 0,47; probiotika a prebiotika p = 0,72). Taktéž nebyl zjištěn statisticky významný vliv u telat s dostatečnou pasivní imunitou (graf č. 4) (probiotika p = 0,29; prebiotika p = 0,12; probiotika a prebiotika p = 0,17). Hodnoty hematokritu u všech pokusných skupin dosahovaly nižších hodnot oproti skupině kontrolní.



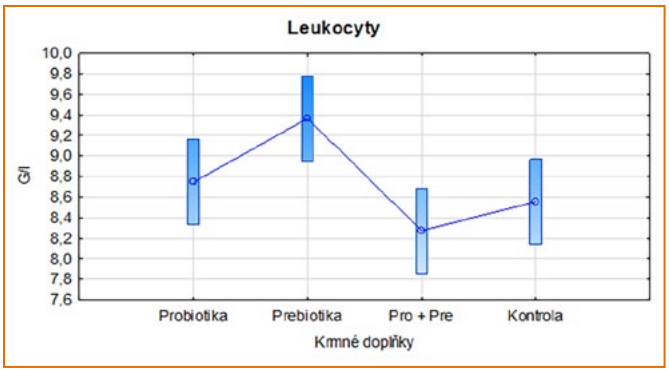
Graf 5. Statistické rozdíly mezi sledovanými krmnými doplňky a hodnotami erytrocytů v krvi telat od 1. do 5. týdne po narození



Graf 6 Statistické rozdíly mezi sledovanými krmnými doplňky a hodnotami erytrocytů v krvi telat s dostatečnou pasivní imunitou od 1. do 5. týdne po narození.

Erytrocyty

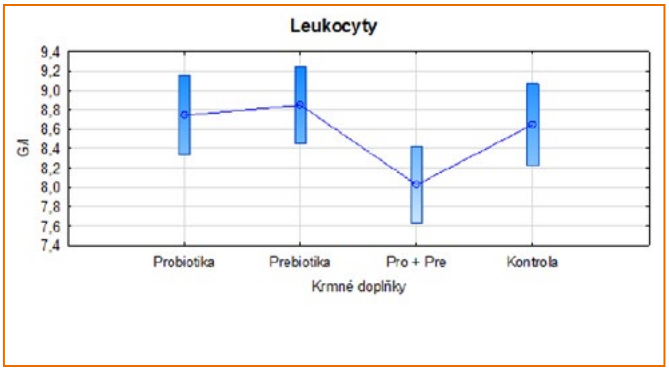
Všechny hodnoty erytrocytů se pohybovaly v rozmezí základních referenčních hodnot. Statisticky významný rozdíl byl zjištěn u skupiny prebiotika oproti kontrolní skupině (p = 0,002), avšak kontrolní skupina dosahovala vyšších hodnot než skupina, které byla podávána probiotika (graf č. 5). U ostatních skupin nebyl zjištěn žádný vliv (probiotika p = 0,68; probiotika a prebiotika p = 0,11). U telat, která vykazovala dostatečnou pasivní imunitu, byly zjištěny u všech pokusných skupin nižší hodnoty erytrocytů oproti kontrolní skupině, u které byly i statisticky průkazné (graf č. 6) (probiotika p = 0,001; prebiotika p = 0,00007; probiotika a prebiotika p = 0,00004).
Změny počtu erytrocytů jsou v zásadě vyvolány zvýšením nebo snížením krvetvorby, náhradní krvetvorbou (slezina, játra), redistribucí (stres) a zvýšeným rozpadem nebo ztrátami. V porovnání s referenčními hodnotami se téměř všechna telata pohybovala od 4. týdne věku lehce nad hranicí referenčních hodnot.



Graf 7. Statistické rozdíly mezi sledovanými krmnými doplňky a hodnotami leukocytů v krvi telat od 1. do 5. týdne po narození

Leukocyty

Stanovené hodnoty leukocytů u všech skupin splňovaly rozmezí referenčních hodnot. Statisticky významný rozdíl byl zjištěn u skupiny prebiotika oproti kontrolní skupině (p = 0,006), u ostatních skupin nikoli (graf č. 7) (probiotika p = 0,68; probiotika a prebiotika p = 0,11). U telat s dostatečnou pasivní imunitou byl zjištěn statisticky významný rozdíl oproti kontrolní skupině u kombinace probiotik a prebiotik (p = 0,04), avšak tato pokusná skupina vykazovala nižší hodnoty oproti kontrolní skupině (graf č. 8). U dalších skupin nebyl zjištěn vliv krmných doplňků (probiotika p = 0,89; prebiotika p = 0,81). Počet leukocytů se mění s věkem, kolísá v závislosti na denní době, tělesné aktivitě a na příjmu potravy a zánětlivých procesech.



Graf 8. Statistické rozdíly mezi sledovanými krmnými doplňky a hodnotami leukocytů v krvi telat s dostatečnou pasivní imunitou od 1. do 5. týdne po narození.

Tabulka 21. Průměrné biochemické hodnoty se st. Odch. a referenčními hodnotami (RH).

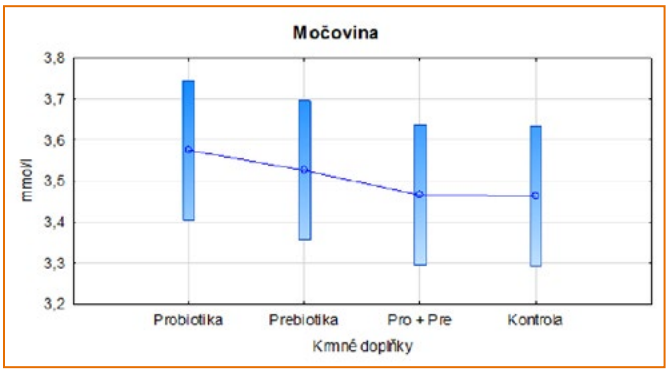
	Probiotika	Prebiotika	Probiotika a prebiotika	Kontrola
Močovina (mmol/l), RH = 2,00 – 5,5 mmol/l				
1. týden	4,60 ± 0,89	4,14 ± 0,71	3,96 ± 1,15	4,37 ± 1,13
2. týden	3,41 ± 1,09	3,45 ± 0,89	3,15 ± 1,00	3,31 ± 0,68
3. týden	3,21 ± 0,61	3,44 ± 0,63	3,71 ± 0,88	3,14 ± 0,73
4. týden	3,47 ± 0,69	3,27 ± 0,74	3,30 ± 0,72	3,43 ± 0,82
5. týden	3,18 ± 0,67	3,33 ± 0,62	3,21 ± 0,73	3,06 ± 0,58
Alkalická fosfatáza (µkat/l), RH = do 8 µkat/l				
1. týden	6,41 ± 1,70	7,40 ± 2,61	6,46 ± 1,63	6,01 ± 2,24
2. týden	4,98 ± 1,63	4,59 ± 1,35	4,79 ± 1,31	4,35 ± 1,67
3. týden	4,86 ± 2,50	4,67 ± 1,93	4,46 ± 1,56	3,92 ± 1,68
4. týden	4,69 ± 1,75	4,52 ± 2,02	4,15 ± 1,44	4,71 ± 1,95
5. týden	4,52 ± 1,56	4,85 ± 2,09	3,95 ± 1,67	4,28 ± 1,54
Gama-glutamyl transferáza (µkat/l), RH = 0 – 30 µkat/l				
1. týden	10,26 ± 5,95	7,20 ± 5,18	9,88 ± 7,43	7,99 ± 6,57
2. týden	2,50 ± 1,11	2,13 ± 1,23	2,48 ± 1,40	2,12 ± 1,13
3. týden	1,29 ± 0,55	1,07 ± 0,45	1,23 ± 0,74	1,03 ± 0,48
4. týden	0,73 ± 0,30	0,65 ± 0,22	0,70 ± 0,31	0,67 ± 0,27
5. týden	0,54 ± 0,17	0,46 ± 0,17	0,45 ± 0,18	0,45 ± 0,18
Celková bílkovina (g/l), RH = 50 – 70 g/l				
1. týden	66,23 ± 6,85	64,09 ± 6,55	64,78 ± 4,77	62,53 ± 6,15
2. týden	62,41 ± 6,78	59,87 ± 6,45	61,74 ± 7,13	60,19 ± 4,58
3. týden	59,60 ± 5,70	60,67 ± 4,00	61,59 ± 5,20	59,15 ± 6,19
4. týden	60,73 ± 5,05	62,01 ± 6,15	60,71 ± 4,83	62,24 ± 6,94
5. týden	62,10 ± 6,38	63,23 ± 5,57	60,70 ± 8,08	63,88 ± 6,18
Cholesterol (mmol/l), RH = 1,3 – 3,9 mmol/l				
1. týden	1,69 ± 0,68	1,92 ± 0,54	2,02 ± 0,69	1,93 ± 0,62
2. týden	1,66 ± 0,61	1,78 ± 0,53	1,52 ± 0,48	2,04 ± 0,59
3. týden	2,07 ± 0,56	2,16 ± 0,58	2,43 ± 0,59	2,31 ± 0,55
4. týden	2,09 ± 0,59	2,18 ± 0,55	2,12 ± 0,46	2,09 ± 0,39
5. týden	2,10 ± 0,53	2,25 ± 0,48	2,13 ± 0,42	2,30 ± 0,43
Triglyceridy (mmol/l), RH = 0,17 – 0,51 mmol/l				
1. týden	0,57 ± 0,28	0,49 ± 0,24	0,51 ± 0,21	0,47 ± 0,25
2. týden	0,29 ± 0,19	0,23 ± 0,09	0,25 ± 0,12	0,27 ± 0,14
3. týden	0,35 ± 0,19	0,35 ± 0,19	0,40 ± 0,23	0,36 ± 0,13
4. týden	0,21 ± 0,14	0,24 ± 0,13	0,29 ± 0,09	0,21 ± 0,10
5. týden	0,21 ± 0,11	0,17 ± 0,07	0,18 ± 0,08	0,18 ± 0,07

Biochemické hodnoty

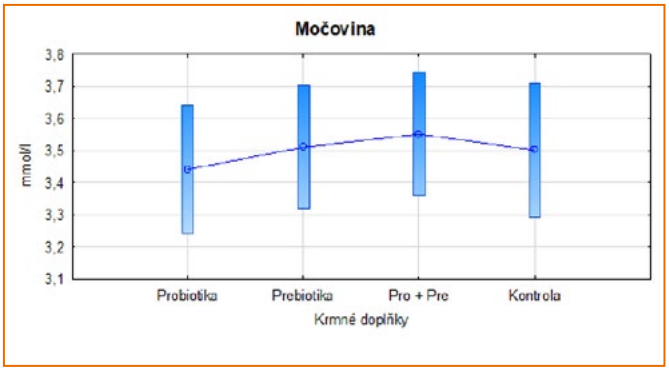
Znalosti o normálních hodnotách biochemických proměnných v krevní plazmě a dalších fyziologických proměnných jsou důležité pro hodnocení poškození orgánů a tkání u různých onemocnění a pro hodnocení vývoje z hlediska welfare.

Tabulka 22. Průměrné biochemické hodnoty se standardními odchylkami a referenčními hodnotami (RH) u telat se zajištěnou dostatečnou pasivní imunitou

	Probiotika	Prebiotika	Probiotika a prebiotika	Kontrola
Močovina (mmol/l), RH = 2,00 – 5,5 mmol/l				
1. týden	4,62 ± 0,61	4,13 ± 0,71	4,01 ± 1,26	4,36 ± 1,18
2. týden	3,13 ± 1,05	3,44 ± 1,00	3,42 ± 0,96	3,38 ± 0,76
3. týden	3,12 ± 0,65	3,30 ± 0,59	3,74 ± 0,88	3,01 ± 0,57
4. týden	3,36 ± 0,69	3,33 ± 0,73	3,41 ± 0,68	3,58 ± 0,82
5. týden	2,97 ± 0,62	3,36 ± 0,64	3,18 ± 0,76	3,18 ± 0,58
Alkalická fosfatáza (µkat/l), RH = do 8 µkat/l				
1. týden	6,48 ± 1,89	7,70 ± 2,56	6,54 ± 1,33	6,18 ± 2,51
2. týden	5,10 ± 1,52	4,76 ± 1,27	4,66 ± 1,40	4,81 ± 1,80
3. týden	4,86 ± 2,64	5,05 ± 1,64	4,05 ± 1,34	4,39 ± 1,58
4. týden	5,05 ± 1,79	4,91 ± 2,13	3,72 ± 1,21	5,16 ± 1,73
5. týden	4,86 ± 1,63	5,09 ± 2,22	3,81 ± 1,67	4,34 ± 1,50
Gama-glutamyl transferáza (µkat/l), RH = 0 – 30 µkat/l				
1. týden	11,40 ± 6,05	8,31 ± 5,32	10,92 ± 8,10	10,05 ± 7,01
2. týden	2,75 ± 1,08	2,43 ± 1,22	2,63 ± 1,53	2,58 ± 1,07
3. týden	1,45 ± 0,51	1,22 ± 0,39	1,28 ± 0,82	1,17 ± 0,53
4. týden	0,83 ± 0,27	0,72 ± 0,20	0,74 ± 0,34	0,76 ± 0,28
5. týden	0,57 ± 0,18	0,49 ± 0,18	0,46 ± 0,20	0,51 ± 0,18
Celková bílkovina (g/l), RH = 50 – 70 g/l				
1. týden	68,35 ± 6,58	65,86 ± 5,26	65,59 ± 4,91	63,13 ± 7,07
2. týden	64,79 ± 6,38	61,61 ± 5,48	62,21 ± 6,99	61,36 ± 3,82
3. týden	60,06 ± 5,87	61,71 ± 3,69	60,03 ± 4,55	58,12 ± 5,50
4. týden	61,64 ± 5,61	63,09 ± 5,64	61,86 ± 5,34	63,00 ± 5,36
5. týden	61,81 ± 7,29	64,12 ± 5,11	61,02 ± 7,07	63,78 ± 4,96
Cholesterol (mmol/l), RH = 1,3 – 3,9 mmol/l				
1. týden	1,75 ± 0,54	1,95 ± 0,52	1,78 ± 0,55	1,73 ± 0,53
2. týden	1,74 ± 0,47	1,83 ± 0,57	1,50 ± 0,49	2,01 ± 0,58
3. týden	2,07 ± 0,48	2,25 ± 0,57	2,44 ± 0,59	2,27 ± 0,62
4. týden	2,21 ± 0,39	2,13 ± 0,57	2,03 ± 0,46	2,09 ± 0,41
5. týden	2,17 ± 0,48	2,26 ± 0,33	2,06 ± 0,44	2,33 ± 0,51
Triglyceridy (mmol/l), RH = 0,17 – 0,51 mmol/l				
1. týden	0,56 ± 0,25	0,55 ± 0,22	0,49 ± 0,21	0,50 ± 0,25
2. týden	0,33 ± 0,20	0,24 ± 0,08	0,24 ± 0,09	0,27 ± 0,15
3. týden	0,38 ± 0,19	0,35 ± 0,15	0,40 ± 0,22	0,35 ± 0,13
4. týden	0,24 ± 0,15	0,23 ± 0,12	0,27 ± 0,08	0,20 ± 0,08
5. týden	0,22 ± 0,12	0,17 ± 0,07	0,17 ± 0,07	0,20 ± 0,07



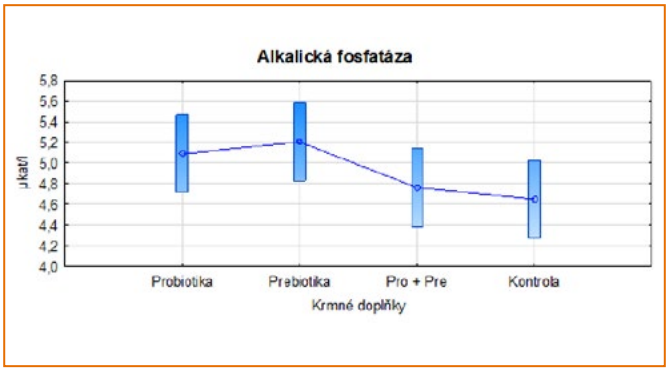
Graf 9. Statistické rozdíly mezi sledovanými krmnými doplňky a hodnotami močoviny v krvi telat od 1. do 5. týdne po narození



Graf 10. Statistické rozdíly mezi sledovanými krmnými doplňky a hodnotami močoviny v krvi telat s dostatečnou pasivní imunitou od 1. do 5. týdne po narození.

Močovina

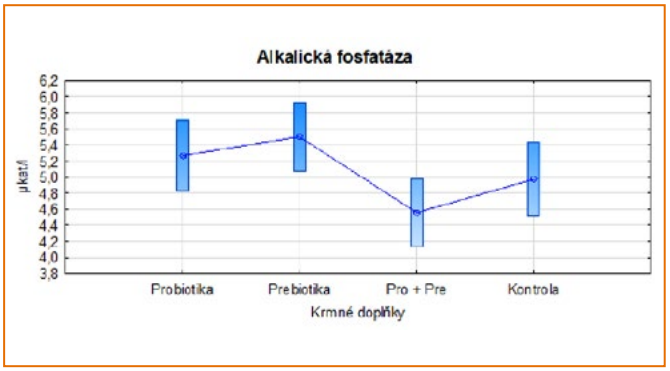
Hodnoty močoviny se pohybovaly v rozmezí referenčních hodnot. Statisticky významné rozdíly nebyly zjištěny při porovnání s kontrolní skupinou (graf č. 9) (probiotika p = 0,35; prebiotika p = 0,59; probiotika a prebiotika p = 0,99). Vyšší hodnoty oproti kontrolní skupině byly však zjištěny u všech pokusných skupin kromě, kombinace probiotik a prebiotik (graf č. 10). Nebyly zjištěny ani žádné statisticky významné rozdíly u imunizovaných telat (probiotika p = 0,66; prebiotika p = 0,95; probiotika a prebiotika p = 0,75), jelikož většina hodnot u pokusných skupin se pohybovala na podobné výši jako u kontrolní skupiny. Močovina se používá jako ukazatel funkce ledvin. Koncentrace močoviny v krvi závisí na výživě anebo je projevem onemocnění ledvin a poškození močových vývodných cest. Koncentraci močoviny v krevním séru podmiňuje více faktorů (výživa, fyziologický stav, věk apod.).



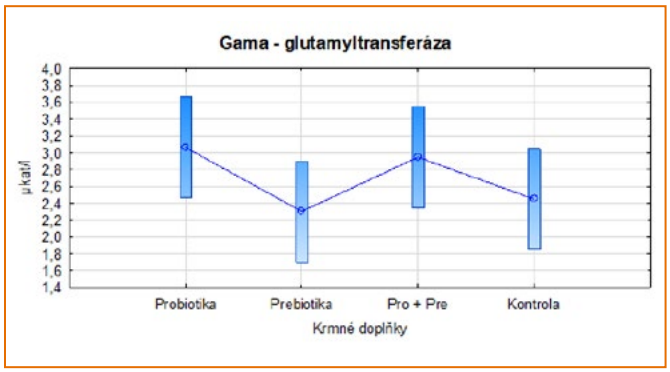
Graf 11. Statistické rozdíly mezi sledovanými krmnými doplňky a hodnotami alkalické fosfatázy v krvi telat od 1. do 5. týdne po narození

Alkalická fosfatáza

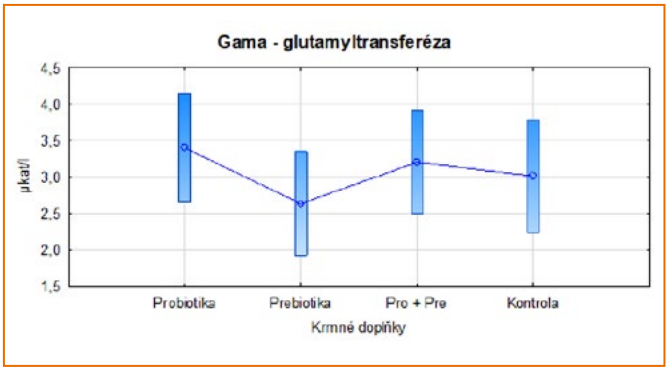
Všechny zjištěné hodnoty alkalické fosfatázy byly v rozmezí referenčních hodnot. Vyšší hodnoty byly zjištěny u všech pokusných skupin oproti kontrolní skupině (graf č. 11), avšak tyto rozdíly nebyly statisticky průkazné (probiotika p = 0,11; prebiotika p = 0,06; probiotika a prebiotika p = 0,66). U telat s odpovídající úrovní pasivní imunity nebyl zjištěn žádný statisticky významný rozdíl mezi pokusnými skupinami a kontrolní skupinou (graf č. 12) (probiotika p = 0,38; prebiotika p = 0,13; probiotika a prebiotika p = 0,15). U této skupiny byly hodnoty alkalické fosfatázy vyšší oproti kontrolní skupině jen u probiotických a probiotických krmných doplňků. Aktivita alkalické fosfatázy velmi užitečným sérovým biochemickým indikátorem onemocnění jater, zejména cholestatického onemocnění. Zvýšení aktivity alkalické fosfatázy v séru a jiných tělesných tekutinách však může odrážet fyziologické nebo patologické změny, které se liší od změn jaterního původu. Fyziologicky zvýšené hodnoty alkalické fosfatázy jsou zaznamenány v růstovém věku.



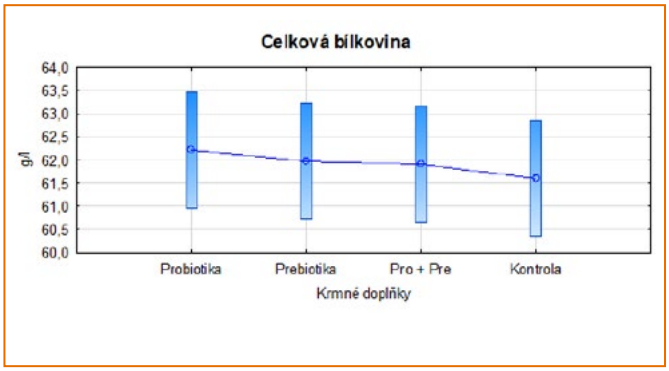
Graf 12. Statistické rozdíly mezi sledovanými krmnými doplňky a hodnotami alkalické fosfatázy v krvi telat s dostatečnou pasivní imunitou od 1. do 5. týdne po narození.



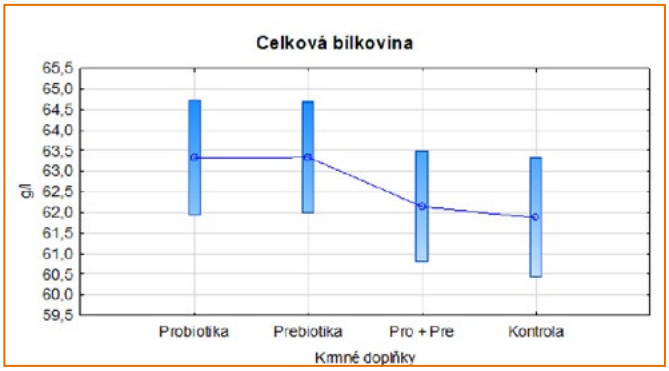
Graf 13. Statistické rozdíly mezi sledovanými krmnými doplňky a hodnotami gama-glutamyltransferézy v krvi telat od 1. do 5. týdne po narození



Graf 14. Statistické rozdíly mezi sledovanými krmnými doplňky a hodnotami gama-glutamyltransferézy v krvi telat s dostatečnou pasivní imunitou od 1. do 5. týdne po narození



Graf 15. Statistické rozdíly mezi sledovanými krmnými doplňky a hodnotami celkové bílkoviny v krvi telat od 1. do 5. týdne po narození



Graf 16. Statistické rozdíly mezi sledovanými krmnými doplňky a hodnotami celkové bílkoviny v krvi telat s dostatečnou pasivní imunitou od 1. do 5. týdne po narození

Gama - glutamyltransferáza

Všechny výsledky gama-glutamyltransferázy (GGT) splňovaly referenční hodnoty. U skupin probiotika a probiotika + prebiotika byly zjištěné hodnoty vyšší oproti kontrolní skupině (graf č. 13) (probiotika p = 0,15; prebiotika p = 0,71; probiotika a prebiotika p = 0,29). Stejný nárůst byl zjištěn i u telat s dostatečnou pasivní imunitou (graf č. 14) (probiotika p = 0,46; prebiotika p = 0,44; probiotika a prebiotika p = 0,75). Enzym GGT se akumuluje ve zvýšených množstvích v kolostru a po vstřebání kolostru se vstřebává střevní stěnou. Takže aktivita GGT v séru novorozených telat se v tomto období zvyšuje a lze jej použít k nepřímému odhadu příjmu mleziva. Všechna pokusná telata splňovala také referenční hodnoty.

Celková bílkovina

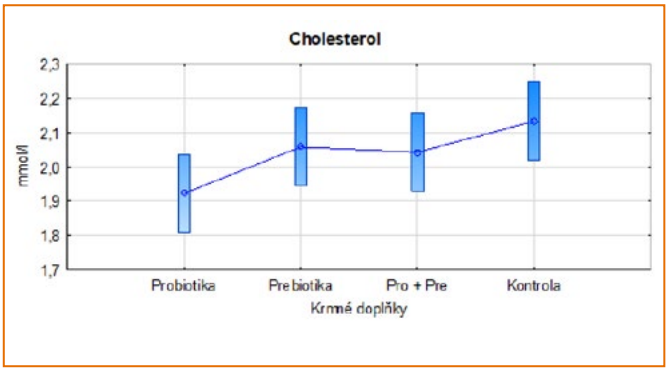
U všech pokusných skupin byly zjištěny mírně vyšší hodnoty celkové bílkoviny oproti kontrolní skupině, avšak nebyl zjištěn statisticky průkazný rozdíl (graf č. 15) (probiotika p = 0,50; prebiotika p = 0,67; probiotika a prebiotika p = 0,74). Nepatrně vyšší hodnoty byly také zjištěny u telat, která měla zajištěnou dostatečnou pasivní imunitu, a to u všech pokusných skupin (graf č. 16) (probiotika p = 0,17; prebiotika p = 0,11; probiotika a prebiotika p = 0,79). Hladina celkové bílkoviny v séru nebo plazmě nezávisí jen na množství proteinů, ale také na obsahu H2O v krvi. Měření celkové koncentrace bílkovin ve věku prvního týdne může být použito jako nepřímý indikátor zásobování kolostrem.

Cholesterol

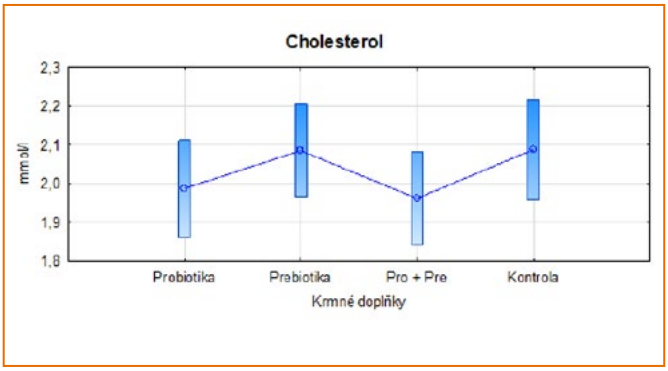
U pokusných skupin byly zjištěny hodnoty cholesterolu nižší, přičemž nejnižší hladina cholesterolu byla zjištěna u skupiny probiotika (graf č. 17) (probiotika p = 0,01; prebiotika p = 0,35; probiotika a prebiotika p = 0,27). Statisticky významné rozdíly nebyly zjištěny ani u telat s dostatečnou pasivní imunitou, avšak nejnižší hodnoty hladiny cholesterolu v krvi u pasivně imunizovaných telat byly zjištěny u skupiny probiotika a prebiotika (graf č. 18) (probiotika p = 0,26; prebiotika p = 0,96; probiotika a prebiotika p = 0,02). Velmi důležitá úloha cholesterolu v metabolických pochodech, z nichž ty nejvýznamnější jsou, že se účastní se na tvorbě vitamínu D3, je základem některých hormonů (kůry nadledvin, pohlavních žláz), uplatňuje se při inaktivaci jedovatých látek, účastní se resorpce tuků a stimuluje ukládání tuku v játrech. V porovnání s referenčními hodnotami téměř všechna telata vykazovala nízkou hladinu cholesterolu v krvi, avšak na telatech nebyly pozorovány žádné zdravotní problémy.

Triglyceridy

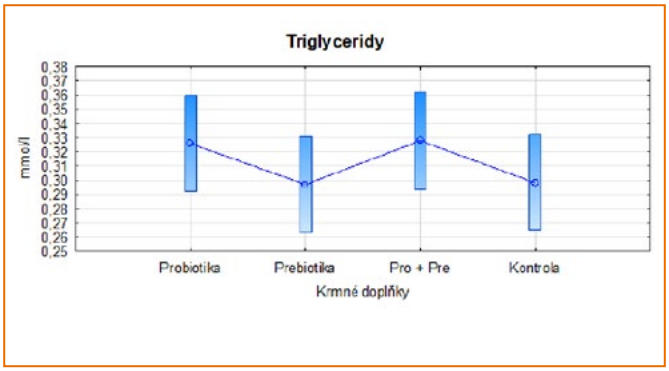
U některých telat byly zjištěné hodnoty triglyceridů vyšší, než stanovují referenční hodnoty, což mohlo být způsobeno tím, že odběry krve byly prováděny pár hodin po napojení. U experimentálních skupin nebyl prokázán žádný vliv na hladinu triglyceridů v krvi telat oproti kontrolní skupině (graf č. 19) (probiotika p = 0,28; prebiotika p = 0,96; probiotika a prebiotika p = 0,20). Ani u telat se dostatečnou úrovní pasivní imunity nebyl zjištěn statistický významný vliv (graf č. 20) (probiotika p = 0,18; prebiotika p = 0,91; probiotika a prebiotika p = 0,76). Lipidy mají u savců klíčovou roli v metabolismu, kde jejich biologické molekuly fungují jako skladovací forma energie (triglyceridy). Triglyceridy se standardně zvyšují během postprandiálního stavu (6 hodin po krmení). Z tohoto důvodu pravděpodobně došlo ke zvýšení námi zjištěných hodnot, jelikož k odběrům krve docházelo 2 hodiny po krmení telat.



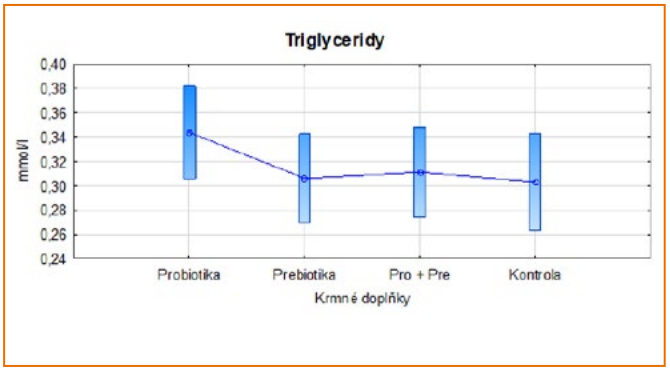
Graf 17. Statistické rozdíly mezi sledovanými krmnými doplňky a hodnotami cholesterolu v krvi telat od 1. do 5. týdne po narození



Graf 18. Statistické rozdíly mezi sledovanými krmnými doplňky a hodnotami cholesterolu v krvi telat s dostatečnou pasivní imunitou od 1. do 5. týdne po narození



Graf 19. Statistické rozdíly mezi sledovanými krmnými doplňky a hodnotami triglyceridů v krvi telat od 1. do 5. týdne po narození



Graf 20. Statistické rozdíly mezi sledovanými krmnými doplňky a hodnotami triglyceridů v krvi telat s dostatečnou pasivní imunitou od 1. do 5. týdne po narození

Tabulka 23. Průměrné hodnoty mikro a makro prvků se standardními odchylkami a referenčními hodnotami.

	Probiotika	Prebiotika	Probiotika a prebiotika	Kontrola
Zinek (mg/l), RH = 0,8 – 1,57 mg/l				
1. týden	1,28 ± 0,26	1,14 ± 0,20	1,19 ± 0,27	1,18 ± 0,21
2. týden	1,24 ± 0,23	1,10 ± 0,19	1,11 ± 0,19	1,18 ± 0,17
3. týden	1,15 ± 0,16	1,06 ± 0,14	1,19 ± 0,11	1,09 ± 0,17
4. týden	1,14 ± 0,16	1,14 ± 0,22	1,07 ± 0,15	1,21 ± 0,16
5. týden	1,14 ± 0,13	1,20 ± 0,29	1,18 ± 0,23	1,23 ± 0,14
Měď (mg/l), RH = 0,8 – 1,2 mg/l				
1. týden	0,73 ± 0,09	0,73 ± 0,13	0,75 ± 0,10	0,79 ± 0,17
2. týden	0,85 ± 0,18	0,91 ± 0,15	0,92 ± 0,13	0,86 ± 0,13
3. týden	0,78 ± 0,12	0,93 ± 0,18	0,88 ± 0,13	0,88 ± 0,18
4. týden	0,83 ± 0,12	0,89 ± 0,13	0,87 ± 0,12	0,85 ± 0,17
5. týden	0,85 ± 0,13	0,88 ± 0,15	0,83 ± 0,12	0,86 ± 0,16
Fosfor (mmol/l), RH = 0,32 – 5,17 mmol/l				
1. týden	2,86 ± 0,63	2,84 ± 0,51	2,81 ± 0,69	2,83 ± 0,48
2. týden	2,80 ± 0,47	2,77 ± 0,55	2,73 ± 0,69	2,71 ± 0,54
3. týden	3,01 ± 0,59	2,83 ± 0,77	2,78 ± 0,41	2,76 ± 0,42
4. týden	2,77 ± 0,45	2,65 ± 0,45	2,81 ± 0,58	2,64 ± 0,40
5. týden	2,47 ± 0,51	2,46 ± 0,61	2,44 ± 0,55	2,38 ± 0,47
Vápník (mmol/l), RH = 2,2 – 2,8 mmol/l				
1. týden	2,65 ± 0,24	2,61 ± 0,25	2,64 ± 0,15	2,63 ± 0,22
2. týden	2,45 ± 0,31	2,42 ± 0,22	2,40 ± 0,26	2,41 ± 0,25
3. týden	2,41 ± 0,23	2,43 ± 0,26	2,46 ± 0,20	2,41 ± 0,29
4. týden	2,41 ± 0,20	2,41 ± 0,23	2,41 ± 0,24	2,38 ± 0,24
5. týden	2,32 ± 0,25	2,36 ± 0,14	2,29 ± 0,25	2,45 ± 0,17
Hořčík (mmol/l), RH = 0,74 – 1,15 mmol/l				
1. týden	0,74 ± 0,15	0,65 ± 0,19	0,74 ± 0,16	0,79 ± 0,16
2. týden	0,79 ± 0,10	0,75 ± 0,17	0,84 ± 0,10	0,75 ± 0,25
3. týden	0,77 ± 0,22	0,77 ± 0,28	0,72 ± 0,21	0,78 ± 0,17
4. týden	0,72 ± 0,17	0,82 ± 0,26	0,82 ± 0,18	0,89 ± 0,25
5. týden	0,77 ± 0,15	0,72 ± 0,18	0,76 ± 0,16	0,87 ± 0,25

Hodnoty mikro a makro prvků

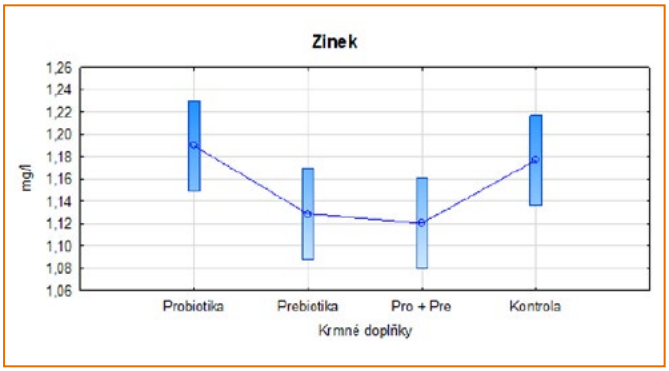
Minerální látky jsou již mnoho let uznávány za základní dietetické živiny pro zvířata, jelikož jsou nezbytné pro optimální zdravotní stav, růst, reprodukci a následnou užitkovost hospodářských zvířat. Nedostatek minerálních látek, popřípadě porucha jejich vstřebávání, má závažnější dopady než některá infekční onemocnění. Fyziologické procesy u hospodářských zvířat, mohou být do značné míry ovlivněny dostupností živin a stopových prvků, které jsou nezbytné pro mnoho biochemických procesů. Tabulka č. 23 uvádí zjištěné výsledky průměrných hodnot mikro a makro prvků v krvi telat spolu s referenčními hodnotami. Výsledky průměrných hodnot mikro a makroprvků telat, kterým byla zajištěna dostatečná imunizace, uvádí tabulka č. 24.

Tabulka 24. Průměrné hodnoty mikro a makro prvků se standardními odchylkami a referenčními hodnotami u telat se zajištěnou dostatečnou pasivní imunitou

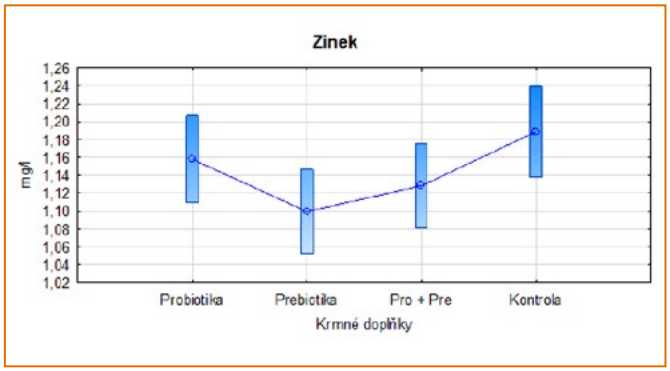
	Probiotika	Prebiotika	Probiotika a prebiotika	Kontrola
Zinek (mg/l), RH = 0,8 – 1,57 mg/l				
1. týden	1,27 ± 0,25	1,14 ± 0,21	1,15 ± 0,27	1,24 ± 0,21
2. týden	1,20 ± 0,21	1,08 ± 0,16	1,12 ± 0,18	1,22 ± 0,17
3. týden	1,12 ± 0,15	1,05 ± 0,13	1,08 ± 0,11	1,11 ± 0,13
4. týden	1,12 ± 0,16	1,09 ± 0,21	1,06 ± 0,13	1,19 ± 0,13
5. týden	1,08 ± 0,10	1,14 ± 0,43	1,23 ± 0,24	1,19 ± 0,12
Měď (mg/l), RH = 0,8 – 1,2 mg/l				
1. týden	0,74 ± 0,09	0,73 ± 0,14	0,71 ± 0,09	0,76 ± 0,16
2. týden	0,82 ± 0,19	0,91 ± 0,16	0,94 ± 0,11	0,84 ± 0,14
3. týden	0,82 ± 0,11	0,91 ± 0,19	0,88 ± 0,13	0,86 ± 0,16
4. týden	0,83 ± 0,09	0,90 ± 0,13	0,87 ± 0,08	0,84 ± 0,14
5. týden	0,84 ± 0,12	0,87 ± 0,18	0,83 ± 0,10	0,89 ± 0,17
Fosfor (mmol/l), RH = 0,32 – 5,17 mmol/l				
1. týden	3,02 ± 0,51	2,90 ± 0,54	2,79 ± 0,67	2,86 ± 0,47
2. týden	2,86 ± 0,48	2,78 ± 0,50	2,81 ± 0,72	2,73 ± 0,53
3. týden	3,09 ± 0,59	2,82 ± 0,79	2,71 ± 0,38	2,66 0,43
4. týden	2,74 ± 0,44	2,67 ± 0,49	2,84 ± 0,59	2,67 0,29
5. týden	2,48 ± 0,58	2,58 ± 0,63	2,34 ± 0,52	2,44 0,46
Vápník (mmol/l), RH = 2,2 – 2,8 mmol/l				
1. týden	2,69 ± 0,26	2,68 ± 0,20	2,63 ± 0,15	2,57 ± 0,23
2. týden	2,49 ± 0,33	2,45 ± 0,19	2,42 ± 0,27	2,43 ± 0,25
3. týden	2,39 ± 0,25	2,49 ± 0,23	2,42 ± 0,16	2,39 ± 0,32
4. týden	2,44 ± 0,23	2,43 ± 0,42	2,36 ± 0,23	2,42 ± 0,16
5. týden	2,31 ± 0,23	2,36 ± 0,11	2,26 ± 0,26	2,42 ± 0,13
Hořčík (mmol/l), RH = 0,74 – 1,15 mmol/l				
1. týden	0,74 ± 0,16	0,65 ± 0,21	0,73 ± 0,15	0,79 ± 0,18
2. týden	0,77 ± 0,11	0,76 ± 0,19	0,83 ± 0,09	0,70 ± 0,23
3. týden	0,77 ± 0,22	0,73 ± 0,23	0,72 ± 0,21	0,79 ± 0,20
4. týden	0,69 ± 0,17	0,84 ± 0,28	0,82 ± 0,17	0,87 ± 0,26
5. týden	0,78 ± 0,17	0,72 ± 0,19	0,73 ± 0,15	0,92 ± 0,28

Zinek

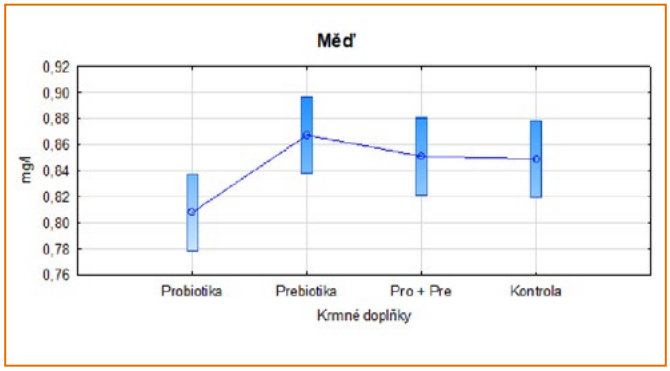
U hladiny zinku v krvi byl zjištěn statisticky významný rozdíl oproti kontrolní skupině u pokusné skupiny probiotika + prebiotika (p = 0,04), avšak ve prospěch kontrolní skupiny, u skupiny probiotika a prebiotika nebyl zjištěn žádný vliv (graf č. 21) (probiotika p = 0,64, prebiotika p = 0,09). Statisticky významný rozdíl byl zjištěn u telat s dostatečnou pasivní imunitou u skupiny prebiotika (p = 0,02). U dalších skupin nebyl zjištěn žádný vliv (graf č. 22) (probiotika p = 0,31; probiotika a prebiotika p = 0,06). Zinek se účastní metabolismu sacharidů, bílkovin a tuků na regulaci imunitního systému. U zinku bylo také prokázáno, že je účinným protizánětlivým a protiprůjmovým činidlem.



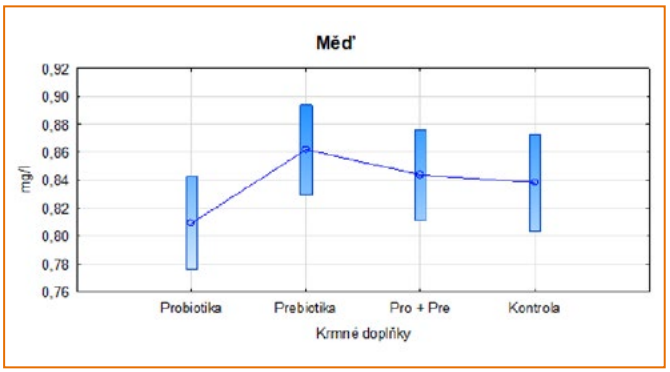
Graf 21. Statistické rozdíly mezi sledovanými krmnými doplňky a hodnotami zinku v krvi telat od 1. do 5. týdne po narození



Graf 22. Statistické rozdíly mezi sledovanými krmnými doplňky a hodnotami zinku v krvi telat s dostatečnou pasivní imunitou od 1. do 5. týdne po narození



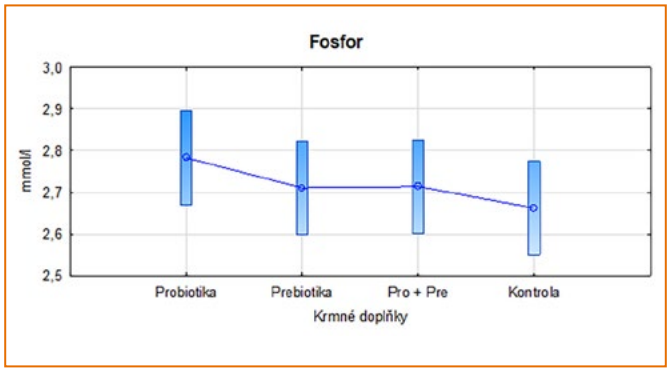
Graf 23. Statistické rozdíly mezi sledovanými krmnými doplňky a hodnotami mědi v krvi telat od 1. do 5. týdne po narození



Graf 24. Statistické rozdíly mezi sledovanými krmnými doplňky a hodnotami mědi v krvi telat s dostatečnou pasivní imunitou od 1. do 5. týdne po narození

Měď

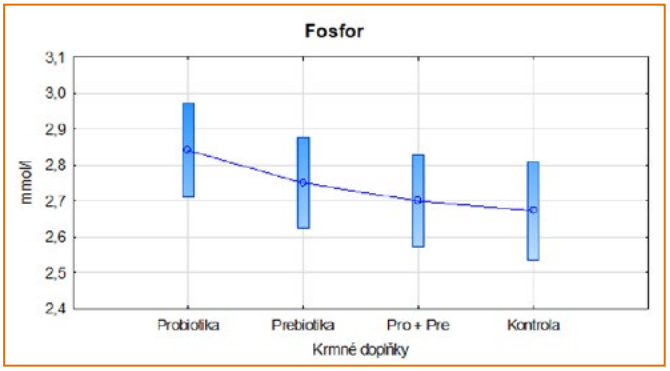
U všech skupin byl zjištěn mírný nedostatek mědi v prvním týdnu věku, avšak v dalších týdnech tyto hodnoty dosáhly referenčních hodnot. U žádné skupiny nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl (graf č. 23) (probiotika p = 0,07; prebiotika p = 0,43; probiotika a prebiotika p = 0,92), ani u telat, která disponovala dostatečnou pasivní imunitou (graf č. 24) (probiotika p = 0,24; prebiotika p = 0,40; probiotika a prebiotika p = 0,81). Měď je nepostradatelná pro normální průběh fyziologických a biochemických procesů. Mezi typické klinické příznaky nedostatku mědi patří zpomalení růstu, zvýšená náchylnost k infekcím a průjmová onemocnění. Při extrémně nízkých koncentracích může dojít k náhlému úmrtí. Jelikož se jednalo pouze o nepatrně nižší hodnoty, nebyl zaznamenán žádný z výše uvedených projevů nedostatku mědi u telat.



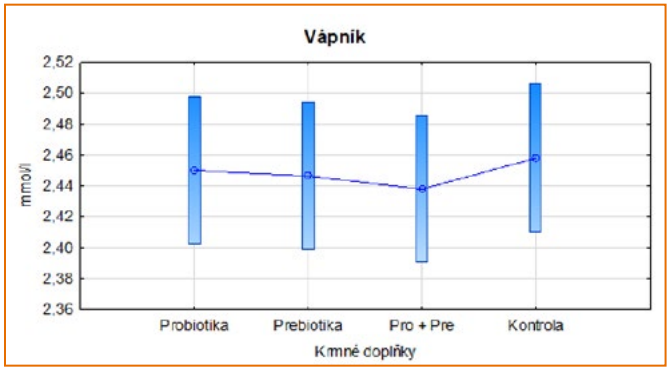
Graf 25. Statistické rozdíly mezi sledovanými krmnými doplňky a hodnotami fosforu v krvi telat od 1. do 5. týdne po narození

Fosfor

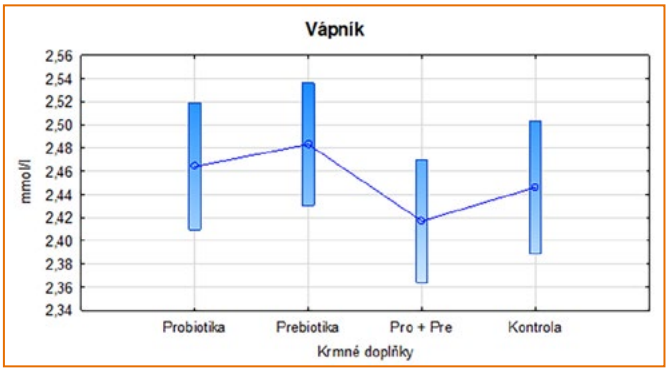
Hodnoty fosforu se pohybovaly v rozmezí referenčních hodnot. Nejvyšších hodnot fosforu dosahovala skupina, které byla podávána homeopatika, ale statistické rozdíly nebyly zjištěny (graf č. 25) (probiotika p = 0,11; prebiotika p = 0,54; probiotika a prebiotika p = 0,51). Ani u telat se zajištěnou dostatečnou imunitou nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly. Nejvyšších hodnot fosforu dosahovala skupina, které byla podávána probiotika (graf č. 26) (probiotika p = 0,06; prebiotika p = 0,41; probiotika a prebiotika p = 0,77). Fosfor důležitou úlohu v metabolizmu bílkovin, sacharidů, tuků a při syntéze enzymů, hormonů a vitamínů. Dále má také úzký vztah k svalové a nervové činnosti. Míra vstřebávání je významně ovlivněna věkem zvířat, produkcí, výživou a funkčním stavem sliznic trávicího ústrojí.



Graf 26: Statistické rozdíly mezi sledovanými krmnými doplňky a hodnotami fosforu v krvi telat s dostatečnou pasivní imunitou od 1. do 5. týdne po narození



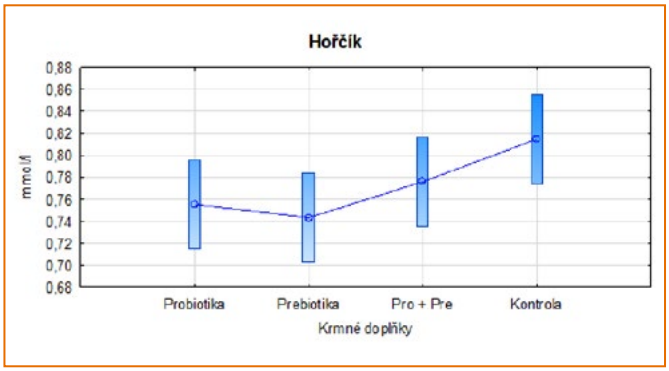
Graf 27. Statistické rozdíly mezi sledovanými krmnými doplňky a hodnotami vápníku v krvi telat od 1. do 5. týdne po narození



Graf 28. Statistické rozdíly mezi sledovanými krmnými doplňky a hodnotami vápníku v krvi telat s dostatečnou pasivní imunitou od 1. do 5. týdne po narození

Vápník

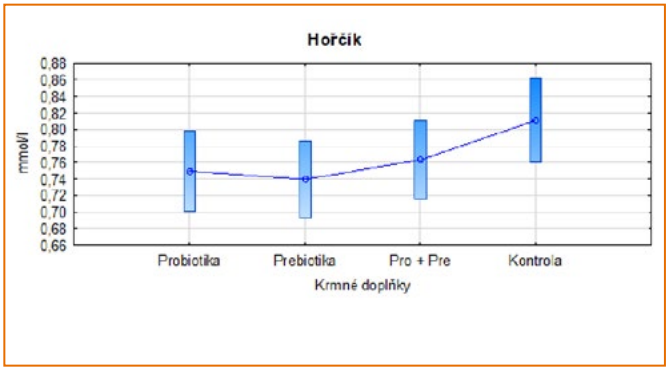
Statisticky průkazný rozdíl mezi zjištěnými hodnotami vápníku u pokusných i kontrolní skupiny telat nebyl zjištěn (graf č. 27) (probiotika p = 0,82; prebiotika p = 0,73; probiotika a prebiotika p = 0,55). Stejně tak nebyl prokázán vliv podávaných krmných doplňků ani u telat s dostatečnou pasivní imunitou (graf č. 28) (probiotika p = 0,68; prebiotika p = 0,32; probiotika a prebiotika p = 0,46). Hlavní funkcí vápníku je tvorba kostí a zubů, srážení krve, kontrakce svalů, činnost nervů a buněčná permeabilita. U všech skupin byly zaznamenány vyšší hodnoty vápníku.



Graf 29. Statistické rozdíly mezi sledovanými krmnými doplňky a hodnotami vápníku v krvi telat od 1. do 5. týdne po narození

Hořčík

U všech pokusných skupin se v různém období vyskytl mírný nedostatek hořčíku. Statisticky významné rozdíly se prokázaly u skupiny probiotika (p = 0,04) a prebiotika (p = 0,03), avšak tyto skupiny dosahovaly nižších hodnot hořčíku než kontrolní skupina (graf č. 29). U experimentální skupiny probiotika + prebiotika nebyl zjištěn vliv krmných doplňků na koncentraci hořčíku (p = 0,19). U žádné z pokusných skupin u telat s dostatečnou úrovní pasivní imunity (graf č. 30) (probiotika p = 0,09; prebiotika p = 0,08; probiotika a prebiotika p = 0,18) nebyl prokázán statisticky významný rozdíl mezi kontrolní a pokusnými skupinami v koncentraci hořčíku. Hořčík je nezbytný pro tvorbu kostí, funguje při ní jako synergista vápníku a antagonista fosforu. Naopak v procesu srážení krve má hořčík opačnou funkci než vápník (snižuje srážlivost krve a brání vzniku trombózy). Koncentrace hořčíku v krevní plazmě je závislá na příjmu hořčíku z krmiv a na úrovni resorpce.



Graf 30. Statistické rozdíly mezi sledovanými krmnými doplňky a hodnotami vápníku v krvi telat s dostatečnou pasivní imunitou od 1. do 5. týdne po narození

Tabulka 25. Průměrné hodnoty celkové bílkoviny (CB) při různém způsobu napájení

	Telat celkem	Býčci	Jalovičky
Počet telat	194	109	85
Hladina CB: jícní sonda	51,8 g/l	51,4 g/l	52,2 g/l
Hladina CB: láhev s dudlíkem	56,5 g/l	56,2 g/l	57 g/l

Graf 31. Vliv způsobu napájení telat (láhev s dudlíkem (LD) vs. jícní sonda (JS) na koncentraci celkové bílkoviny v krvi

Metody podávání kolostra a jejich vliv na hladinu celkové bílkoviny v krevním séru u telat

Koncentrace kolostrálního IgG je důležitým faktorem, který ovlivňuje, zda telata dostávají dostatečnou pasivní imunitu kolostrem. Jednou z možností, jak měřit obsah kolostrálních IgG nepřímo, je pomocí kolostometru (50 g IgG / l = hustota 1045 g/l). Jako první byl v této studii vyloučen vliv hustoty podávaného mleziva pro telata, která byla krmena jícní sondou a lahví s dudlíkem. Byla porovnávána pouze telata, která dostala mlezivo o stejné hustotě (1040 – 1070 g/l) z důvodu vyloučení vlivu tohoto ukazatele na způsoby napájení. Tento vliv byl následně vyloučen také statisticky ($p < 0,5$).

Telata byla napojena mlezivem do 2 hodin po narození, což je nejvhodnější doba. Některé studie uvádí, že neexistuje žádný další přínos pro podávání 4 l mleziva ve srovnání s 3 l, pokud je kolostrum srovnatelné kvality; při použití lahve s dudlíkem je dostatečné množství 2 l mleziva. V rámci naší studie bylo oběma sledovaným skupinám podáváno na první napojení mlezivo v množství 3 l. Zároveň byl vyloučen statisticky průkazný vliv pohlaví na vstřebávání imunoglobulinů ($p < 0,5$).

Průměrné hodnoty celkových bílkovin u telat krmených lahví s dudlíkem byl 56,5 g/l a u telat krmenými sondou 51,8g/l (tab. 8). Ve výsledném zjednodušeném lineárním modelu (graf č. 31), který nejlépe popisuje získaná data, vyšel statisticky průkazný vliv použití sondy na celkové bílkoviny v séru ($F1,117 = 39,266$; $p < 0,0001$).

Příjem mleziva pomocí lahve s dudlíkem je pro tele z fyziologického hlediska lépe přijatelný, jelikož přestavuje přirozenější příjem krmiva, dochází k proslinění a není nutné tele napájet nadbytečným množstvím mleziva. Oproti tomu krmení jícní sondou vyžaduje zkušenost ošetřovatele, aby nedošlo k podráždění nebo dokonce poranění jícnu telete či zavedení sondy do průdušnice. Tento způsob napájení je sice rychlejší, ale z fyziologického hlediska příliš rychlý a pro tele stresující a mnohdy také nebezpečný. Napájení kolostra pomocí jícní sondy nezhoršuje absorpci imunoglobulinu G. Námi zjištěný opak může být způsoben tím, že hodnota imunoglobulinů byla zjišťována na základě stanovení celkového množství bílkovin. I přesto, že imunoglobulin G má nejvyšší zastoupení ze všech imunoglobulinů a je nejdůležitější pro získání pasivní imunity, je důležité také zohlednit IgA a IgM. Měření celkového obsahu bílkovin refraktometrem je vhodné pro sledování získané pasivní imunity a poskytuje přiměřeně přesné posouzení stavu pasivního přenosu. Celková koncentrace bílkovin > 52 g/l svědčí o adekvátním pasivním přenosu protilátek. Z našich výsledků je zřejmé, že při použití láhve s dudlíkem došlo k velice dobrému pasívnímu přenosu protilátek (ø CB 56,5 g/l) oproti jícní sondě (ø CB 51,8 g/l).

Závěr

Laboratorní vyšetření krve (séra) je nedílnou součástí analýzy aktuálního zdravotního stavu organismu nejen v rámci stanovení diagnózy, ale také kontroly účinnosti opatření v oblasti výživy a dietetiky. Na základě analýzy výsledků laboratorního vyšetření krve je možné diagnostikovat některá onemocnění ještě v období před nástupem klinických příznaků. Výsledky sledování účinků probiotik *(Bifidobacterium sp.)* a prebiotik (kyseliny jantarové)) na hematologické, biochemické parametry a mikro a makro prvky v séru ukázaly určité trendy sledovaných hodnot parametrů v séru pokusných skupin telat ve srovnání s kontrolní skupinou. V hematologickém profilu byly zjištěny statisticky významné rozdíly u erytrocytů, a to u všech pokusných skupin. Vyšší hodnoty a statisticky významné ovlivnění hladiny leukocytů bylo zjištěno u skupiny prebiotika ($p = 0,006$) a u druhé skupiny telat s odpovídající úrovní pasivní imunity u kombinace probiotických a probiotických krmných doplňků ($p = 0,04$). Dále byl zjištěn vliv podání doplňků na hladinu zinku v séru, přičemž pokusné skupiny vykazovaly nižší hladinu zinku v séru oproti kontrolní skupině, což by mohlo být způsobeno lepším využitím zinku z krmiva. Ke stejnému výsledku jsme dospěli i u imunizovaných telat. Nižší hodnoty oproti kontrolní skupině byly zjištěny také u hladiny mědi v séru telat, a to u skupiny probiotika ($p = 0,04$) a skupiny prebiotika ($p = 0,03$). Je možné konstatovat, že v průběhu experimentů měla probiotika a prebiotika pouze částečný vliv na dynamiku vybraných hematologických a biochemických parametrů v séru telat v období mléčné výživy od věku 3 do 40 dnů po narození. Při porovnání dvou způsobů napájení (lahví s dudlíkem a jící sondou) a jejich vlivu na množství celkových bílkovin v séru telat, byl zjištěn statisticky významný rozdíl množství celkových bílkovin ($p < 0,0001$). Při napájení telat z lahve s dudlíkem dochází k postupnému sání a proslinění mleziva. Využití jící sondy je vhodné ve výjimečných případech, především u telat, která nemají vyvinutý sací reflex, nebo mají jiné zdravotní problémy, aby bylo zajištěno jejich včasné napojení a tele získalo dostatečné množství imunoglobulinů, které zajistí dostatečnou úroveň pasivní imunity.

Poděkování

Příspěvek vychází z řešení projektů NAZV QK1910438 a QK21020304.

18. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Abeni, F., Federici, C., Speroni M., Petrera, F., Pisacane, V., Terzano, G.M., Capelletti, M., Pirlo, G., Aleandri, R. Body growth, hematological profile, and clinical biochemistry of heifer calves sired by a bull or its clone. Theriogenology, 2012, 78: 542-55.

AFBI. All-island Animal Disease Surveillance Report 2012, A joint AFBI Laboratories publication, Northern Ireland, AFBI / DAFM Veterinary laboratories, 2012, 78: 9.

AJCA. 2015, Every Jersey heifer: A quality heifer. American Jersey Cattle Association and National All-Jersey Inc., Reynoldsburg, OH, 2015, 12.

Alugongo, G.M., Xiao, J., Wu, Z., Li, Z., Wang, Y., Cao, Z., Utilization of yeast of Saccharomyces cerevisiae origin in artificially raised calves. Journal of Animal Scienece and biotechnology, 2017, 8(1): 1-12.

AL-SHERAJI, Sadeq Hasan, et al. Prebiotics as functional foods: A review. Journal of functional foods, 2013, 5(4): 1542-1553.

Ammar, Selles Sidi Mohammed, et al. Prevalence of rotavirus (GARV) and coronavirus (BCoV) associated with neonatal diarrhea in calves in western Algeria. Asian Pacific journal of tropical biomedicine, 2014, 4: 318-322.

Annen, E. L., et al. Effect of modified dry period lengths and bovine somatotropin on yield and composition of milk from dairy cows. Journal of Dairy Science, 2004, 87(11): 3746-3761.

Arfuso, Francesca, et al. Lipid and lipoprotein profile changes in newborn calves in response to the perinatal period. Acta Veterinaria Beograd, 2017, 67: 25-32.

Arthington, J. D. Technologies for delivering passive immunity to newborn calves. In: Proc. 12th Annu. Florida Ruminant Nutrition Symp., Ona, Florida. Univ. Florida, Gainesville, 2001: 80-90.

Babu, L.K., Pandey H.N., Sahoo A. Effect of individual versus group rearing on ethological and physiological responses of crossbred calves. Applied Animal Behaviour Science, 2004, 87: 177-191.

Bäckhed, F., et al. Host-bacterial mutualism in the human intestine. Science, 2005, 307(5717): 1915-1920.

Ballou, A., Cobb, C.J., Hulbert, L.E., Carroll, J.A. Effects of intravenous Escherichia coli dose on the pathophysiological response of colostrum-fed Jersey calves. Veterinary Immunology and Immunopathology, 2011, 141: 76-83.

BAMN (Bovine Alliance on Management and Nutrition) A Guide to Colostrum and Colostrum Management for Dairy Calves, revised, 2001.

Barrington, G. M., Gay, J. M., Evermann, J. F. Biosecurity for neonatal gastrointestinal diseases. Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice, 2002, 18: 7-34.

Bayatkouhsar, J., et al. Effects of supplementation of lactic acid bacteria on growth performance, blood metabolites and fecal coliform and lactobacilli of young dairy calves. Animal Feed Science and Technology, 2013, 186(1): 1-11.

Besser, T., Jeune, J., Rice, D., Berg, J., Stilborn, R., Kaya, K., Bae, W., Hancock, D. Increasing prevalence of Campylobacter jejuni in feedlot cattle throught the feeding period. Applied and Environmental Microbiology, 2005, 71: 5752-5758.

Bonaventura, Paola, et al. Zinc and its role in immunity and inflammation. Autoimmunity reviews, 2015, 14(4): 277-285.

Bøe, K.E., Færevik G. Grouping and social preferences in calves, heifers and cows. Applied Animal Behaviour Science, 2003, 80(3): 175-190.

Brignole, T. J., Stott, G. H. Effect of suckling followed by bottle feeding colostrum on immunoglobulin absorption and calf survival. Journal of dairy science, 1980, 63(3): 451-456.

Broom D., Fraser A. The welfare of cattle. In: BROOM D., FRASER A. (eds), Domestic animal behaviour and welfare, 4th ed., Cab International, 2007: 261 pp.

Broom, D. Sentience and animal welfare. U.K., Wallingford, CABI, 2014: 200 pp.

Broom, D.M., Fraser A.F. Domestic Animal Behaviour and Welfare, 5th edn. U.K., Wallingford, CABI, 2015: 472 pp.

Camiloti, T.V., Fregonesi, J.A., von Keyserlingk, M.A.G., Weary, D.M. Short communication: Effect of bedding quality on the lying behavior of dairy calves. Journal of Dairy Science, 2012, 95: 3380-3383.

Carroll, Jeffery A.; Forsberg, Neil E. Influence of stress and nutrition on cattle immunity. Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice, 2007, 23(1): 105-149.

Conneely, Muireann, et al. 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, 2014, 97(11): 6991-7000.

Cortese, V.S. Neonatal Immunology. In: Smith GW. Bovine Neonatology. Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice, 2009, 25: 221-227.

Costa, J. H. C., Von Keyserlingk, MAG., Weary, D. M. Invited review: Effects of group housing of dairy calves on behavior, cognition, performance, and health. Journal of Dairy Science, 2016, 99(4): 2453-2467.

Cotter, J. Sheep lice – biosecurity can prevent introduction [online]. Goverment of Western Australia, Department of Agriculture and Food Western Australia, Australian Wool Innovation Limited, 2013: 5. Dostupné z: http://www.liceboss.com.au/sheep-goats/files/pages/notes/.
Sheep_lice__biosecurity_can_prevent_introduction.pdf

Greenwood, P., Hunt, A., Slepetis, R., Finnerty, K., Alston, C., Beermann, D., Bell, A. Effect of birth weight and postnatal nutrition on neonatal sheep. III. Regulation if energy metabolism. Journal of Animal Science, 2002, 129: 2850-2861.

Cunha, T. J., & McDowell, L. R. Nutrition of grazing ruminants in warm climates. Academic Press, 2012: 443 pp.

Čermák, B. Výživa a krmení krav. Praha, Institut výchovy a vzdělávání MZe ČR, 2000: 48 pp.

Dalrymple, J., Innes, P. Biosecurity fundamentals for visitors to livestock facilities. Factsheet 04-003. Canada, Ontario, Guelph, Ontario Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs, 2004: 32 pp.

Davídek, J. Několik postřehů ze zoohygieny telat. Náš Chov, 2010, 6: 42-43.

Doležal et. al. Odchov telat ve 222 otázkách a odpovědích. Praha; AGROSPOJ, 2001: 208 pp.

Doležal, O., Staněk, S. Chov dojeného skotu. Praha; Profi Press s.r.o., 2015: 243 pp.

Doležal, O., Staněk, S. Odchov telat beze ztrát [online]. Svaz chvatelů českého strakatého skotu [cit.4.12.2012] Dostupné z: http://archiv.cestr.cz/clanky-prezentace-ze-skalskeho-dvora-2012.html

Doležal, O., Staněk, S., Bečková, I.. Zemědělský poradce ve stáji II telata. Metodika. Praha Uhříněves; Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i., 2008: 63 pp.

Donovan, Douglas C., et al. Effect of maternal cells transferred with colostrum on cellular responses to pathogen antigens in neonatal calves. American journal of veterinary research, 2007, 68(7): 778-782.

Doubek, J., Bouda, J., Doubek, M., Fürll, M., Knotková, Z., Pejřilová, S., Pravda, D., Scheer, P., Svobodová, Z., Vodička, R.. Veterinární hematologie. 1. vyd. Brno: Noviko, a. s., 2003, 464 pp. ISBN 80-86542-02-5.

Doubek, J., Šlosárková, S., Řeháková, K., Bouda, J., Scheer, P., Piperisová, I., Tomenendílová, J, Matalová, E. Interpretace základních biochemických a hematologických nálezů u zvířat. 2 dopl. vyd. Noviko, Brno, 2010. ISBN 978-80-86542-22-5.

Dvorak, G. Disinfection 101. Iowa State University: Center for Food Security and Publick Health, 2008, 22 pp.

Dvořák, R., Pavlata, L., Pechová, A., Hofírek B., Haas, D. Diferenciální diagnostika vybraných onemocnění trávicího traktu. In: DVOŘÁK, R.: Zdravotní problematika přežvýkavců: Produkční a metabolické choroby skotu. Brno, 2003, 28-36.

EFSA. The risks of poor welfare in intensive calf farming systems. An update of the Scientific Veterinary Committee Report on the Welfare of Calves. The EFSA Journal. 2006, 366: 1-36.
Elizondo-Salazar, J. A., Jones, C. M., Heinrichs, A. J. Feeding colostrum with an esophageal feeder does not reduce immunoglobulin G absorption in neonatal dairy heifer calves. The Professional Animal Scientist, 2011, 27(6): 561-564.
FAO/WHO. Joint FAO/WHO (Food and Agriculture Organization/World Health Organization) working group report on drafting guidelines for the evaluation of probiotics in food. London, Ontario, Canada.guidelines for the evaluation of probiotics in food. Joint working group report on drafting. London, Ontario, 2002, 1-11.
Fecteau, F.; Smith, B.P.; George, L.W. Septicemia and Meningitis in the Newborn Calf. Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice, 2009, 25: 195-208
Fernández, H. T., et al. 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, 2012, 105(1): 126-134.
Fischer, A. J., et al. Invited review: Nutritional regulation of gut function in dairy calves: from colostrum to weaning. Applied Animal Science, 2019, 35(5): 498-510.
Fleige, S., et al. The immunomodulatory effect of lactulose on Enterococcus faecium fed preruminant calves. Journal of Animal Science, 2009, 87(5): 1731-1738.
Ford, R. B., Mazzaferro E. Kirk & Bistner's Handbook of Veterinary Procedures and Emergency Treatment (Ninth Edition), W.B. Saunders, 2012, 551-634. ISBN 9781437707984.
Fox, John, et al. Effect displays in R for generalised linear models. Journal of statistical software, 2003, 8(15): 1-27.
Fizzo, L.S., Soto, L.P., Bertozzi, E., Zbrun, M.V., Signorini, M.L., Sequeira, G., Armesto, R.R., Rosmini, M.R. Intestinal populations of lactobacilli and coliforms after in vivo Salmonella dublin challenge and their relationship with microbial translocation in calves supplemented with lactic acid bacteria and lactose. Animal Feed Science and Technology, 2011, 170: 12-20.
Gaggìa, F., Mattarelli, P., Biavati, B. Probiotics and prebiotics in animal feeding for safe food production. International journal of food microbiology, 2010, 141: 15-28.
Geigerová, M., Bunešová, V., Vlková, W., Salmonová, H., Rada, V. Selection of prebiotic oligosaccharides suitable for synbiotic use in calves, Animal Feed Science and Technology, 2017, 229(1): 73-78.
Gill, Harsharnjit S. Probiotics to enhance anti-infective defences in the gastrointestinal tract. Best Practice & Research Clinical Gastroenterology, 2003, 17(5): 755-773.
Gilliland, S. E. Probiotics and prebiotics. Applied dairy microbiology, 2001, 327-344.
Godden, S. Colostrum Management for Dairy Calves. Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice, 2008, 24: 19-39.
Godden, S. M., et al. Improving passive transfer of immunoglobulins in calves. II: Interaction between feeding method and volume of colostrum fed. Journal of dairy science, 2009, 92(4): 1758-1764.
Gulliksen, S. M., et al. Enteropathogens and risk factors for diarrhea in Norwegian dairy calves. Journal of dairy science, 2009, 92(10): 5057-5066.
Hänninnen L. Sleep and rest in calves. Relationship to welfare, housing and hormonal aktivity. Academic dissertation. Finsko, Helsinki; Fakulty of Veterinary Medicine of the University of Helsinki, 2007, 76 pp.
He, Z.X., Ferlisi, B., Eckert, E., Brown, H.E., Aguilar, A., Steele, M.E. Supplementing a yeast probiotic to pre-weaning Holstein calves: Feed intake, growth and fecal biomarkers of gut health. Animal Feed Science an Technology, 2017, 226: 81-87.
Heckert, H. Onemocnění dýchacích cest – neustále se vracející stádový problém. In Onemocnění telat, Sborník referátů odborného semináře. Česká buiatrická společnost a Klinika chorob přežvýkavců. Hradec Králové, 2005, 7-10.
Hill, T. M., Bateman, H. G., Aldrich, J. M., Schlotterbeck R. L. Comparisons of housing, bedding, and cooling options for dairy calves. Journal of Dairy Scienec, 2011, 94: 2138-2146.
Hill, T. M., Bateman, H. G., Aldrich, J. M., Schlotterbeck, R. L. Effects of feeding rate of milk replacers and bedding materiál for calves in a cold naturally ventilated nursery. The Professional Animal Scientist, 2007, 23: 656–664.
Hoelzer, K., Bielke, L., Blake, D.P. et al. Vaccines as alternatives to antibiotics for food producing animals. Part 1: challenges and needs. Veterinaria Research, 2018, 49: 64 p.
Hooper, Lora V., Mildtvedt, Tore, Gordon, Jeffrey I. How host-microbial interactions shape the nutrient environment of the mammalian intestine. Annual review of nutrition, 2002, 22(1): 283-307.
Hostetler, Chris E.; Kincaid, Ron L.; Mirando, Mark A. The role of essential trace elements in embryonic and fetal development in livestock. The Veterinary Journal, 2003, 166(2): 125-139.
Hristov S., Stanković B., Todorović-Joksimović M., Mekić C., Zlatanović Z., Ostojić-Andrić D., Maksimović N. Welfare problems in dairy calves. Biotechnology in Animal Husbandry, 2011, 27(4): 1417-1424.
Hu, C. H., et al. Effects of zinc oxide supported on zeolite on growth performance, intestinal microflora and permeability, and cytokines expression of weaned pigs. Animal feed science and technology, 2013, 181(4): 65-71.
Hulbert, L. E., et al. Effects of changing milk replacer feedings from twice to once daily on Holstein calf innate immune responses before and after weaning. Journal of dairy science, 2011, 94(5): 2557-2565.
Hulbert, L. E., et al. The effects of early weaning on innate immune responses of Holstein calves. Journal of dairy science, 2011, 94(5): 2545-2556.
Hulbert, Lindsey E., Moisá, Sonia J. Stress, immunity, and the management of calves. Journal of dairy science, 2016, 99(4): 3199-3216.
Chigerwe, Munashe, et al. Comparison of four methods to assess colostral IgG concentration in dairy cows. Journal of the American Veterinary Medical Association, 2008, 233(5): 761-766.
Cho, Y.; Yoon, K.J. An overview of calf diarrhea-infectious etiology, diagnosis, and Intervention. Journal of Veterinary Science, 2014, 15: 1-17.
Illek, J. Závažná průjmová onemocnění telat. Zeměděl ec, 2007.
ISSAUTIER, M. L´homéopathie pour les ruminants. Paris: Groupe france agricole, 2009, 382 pp.
James, R. E. Managing the pre-weaned calf. WCDS Advances in Dairy Technology, 2009, 21: 205-214.
Jaster, E.H. Evaluation of Quality, Quantity, and Timing of Colostrum Feeding on Immunoglobulin G1 Absorption in Jersey Calves. Journal of Dairy Science, 2005, 88: 296-302.
Jelínek, P., Koudela, K. et al. Fyziologie hospodářských zvířat. Brno; Mendelu, 2003, 409 p.
Jones, C., Chowdhury, S. Bovine Herpesvirus Type 1 (BHV-1) is an Important Cofactor in the Bovine Respiratory Disease Complex. Veterinary Clinics: Food Animal Practice, 2010, 26(2): 303-321.
Jones, C., Heinrichs, J. Early weaning strategies. Department of Dairy and Animal Science, The Pennsylvania State University Extension Report, 2007. Dostupné z: http://extension.psu.edu/animals/dairy/nutrition/calves/feeding/early-weaning-strategies
Kampen, A. H., I. Olsen, T. Tollersrud, A. K. Storset, Lund, A. Lymphocyte subpopulations and neutrophil function in calves during the first 6 months of life. Veterinary Immunology and Immunopathology, 2006, 113: 53-63.
Kaske, M., et al. Colostrum management in calves: effects of drenching vs. bottle feeding. Journal of animal physiology and animal nutrition, 2005, 89(4): 151-157.
Katsoulos, P., Karatzia, M., Dedousi, A.; Camo, D., Boscos, C. Milk consumption monitoring as a farmer friendly indicator for advanced treatment in limited fed calves with neonatal diarrhoea syndrome. Veterinary Medicine and Science, 2020, 65: 104-110.
Kaufhold, J., Hammon, H. M., Blum, J. W. Fructo- oligosaccharide supplementation: effects on metabolic, endocrine and hematological traits in veal calves. Journal of Veterinary Medicine Series A, 2000, 47(1): 17-29.
Kaur, I. P., Chopra, K., Saini, A. Probiotics: potential pharmaceutical applications. European Journal of Pharmaceutical Sciences, 2002, 15(1): 1-9.
Kertz, A. Letter to the editor: Pelleted calf starter with straw access can confound results: A comment on Bach et al., Journal of Dairy Science, 2007, 90: 4924-4924.
Khuntia, A., Chaudhary, L. C. Performance of male crossbred calves as influenced by substitution of grain by wheat bran and the addition of lactic acid bacteria to diet. Asian-australasian journal of animal sciences, 2002, 15(2): 188-194.
Klein, D., Alispahic, M., Sofka, D., Iwersen, M., Drillich, M., Hilbert, F. Prevalence and risk factors for shedding of thermophilic Campylobacter in calves with and without diarrhea in Austrian dairy herds, Journal of Dairy Science, 2013, 96: 1203-1210.
Klindworth, H. P. Gesundheitliche Aspekte der Kälbeaufzucht. Milchpraxis, 2003, 41(1): 4-6.
Knowles, T., Edwards, J., Bazeley, K., Brown, S., Butterworth, A., Warriss, P. Changes in the blood biochemical and haematological profile of neonatal calves with age. Veterinary Record, 2000, 147: 593-598.
Komine, M., Massa, A., Moon, L., Mullaney, T. Citrobacter koseri Septicaemia in a Holstein Calf. Journal of Comparative Pathology, 2014, 151: 309-313.
Kraft, W., Dürr, U. M. Klinická laboratórna diagnostika vo veterinárnej medicine. Hajko & Hajková, 2001. ISBN: 80-88700-51-5.
Lago, A., McGuirk, S. M., Bennett, T. B., Cook, N. B., Nordlund, K. V. Calf respiratory disease and pen microenvironments in naturally ventilated calf barns in winter. Jornal of Dairy Science, 2006, 89(10): 4014-4025.
Langel, S. N., et al. Effect of feeding whole compared with cell-free colostrum on calf immune status: The neonatal period. Journal of dairy science, 2015, 98(6): 3729-3740.
Lee, D. J., et al. Evaluation of probiotic treatment in a neonatal animal model. Pediatric surgery international, 2000, 16(4): 237-242.
Lefkaditis, M., Mpairamoglou, R., Sossidou, A., Spanoudis, K., Tsakiroglou, M., Györke, A. Importance of colostrum IgG antibodies level for prevention of infection with Cryptosporidium parvum in neonatal dairy calves. Preventive Veterinary Medicine, 2020, 176: 104904.
Lilius, E. M., Marnila, P. The role of colostral antibodies in prevention of microbial infections. Current Opinion in Infectious Diseases, 2001, 14(3): 295-300.

Liu, T., Chen, H., Bai, Y., Wu, J., Cheng, S., He, B., Casper, D.P. Calf starter containing a blend of essential oils and prebiotics affects the growth performance of Holstein calves. Journal of Dairy Science, 2020, 103(3): 2315-2323.
Lorino, T., et al. Factors associated with time to neonatal diarrhoea in French beef calves. Preventive veterinary medicine, 2005, 68(3): 91-102.
Love, W.J., Lehenbauer, T.W., Kass, P.H., Van Eenennaam, A.L., Aly, S.S. Development of a novel clinical scoring system for on-farm diagnosis of bovine respiratory disease in pre-weaned dairy calves. Peer Journal, 2014, 2: 238.
Luginbühl, A., Reitt, K., Metzler, A., Kollbrunner, M., Corboz, L., Deplazes, P. Field study of the prevalence and diagnosis of diarrhea-causing agents in the newborn calf in a Swiss veterinary practice area. Schweizer Archiv fur Tierheilkunde, 2005, 147: 245-252.
Macfarlane, S., Macfarlane, G. T. Bacterial diversity in the human gut. Advances in applied microbiology, 2004, 54: 261-290.
Malá, G., Novák, P. Obecné zásady dezinfekce v chovech hospodářských zvířat. Certifikovaná metodika. Praha Uhříněves; Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i., 2014, 51 pp.
Malá, G., Novák, P., Jiroutová, P., Knížek, J., Procházka, D. Vliv welfare na zdraví telat. Veterinářství, 2018, 68(11): 797-803.
Malmuthuge, N., Guan, L.L. Understanding the gut microbiome of dairy calves: Opportunities to improve early-life gut health. Journal of Dairy Science, 2017, 100(1): 5996 -6005.
Mandel, R., Whay, H.R., Klement, E., Nicol, C.J. Invited review: Environmental enrichment of dairy cows and calves in indoor housing. Journal of Dairy Science, 2016, 99(3): 1695-1715.
Manning, Thea Scantlebury, Gibson, Glenn R. Prebiotics. Best practice & research clinical gastroenterology, 2004, 18(2): 287-298.
Martín, MJ., Martín-Sosa, S., Alonso, J.M., Hueso, P. Enterotoxigenic Escherichia coli strains bind bovine milk gangliosides in a ceramide-dependent process. Lipids, 2003, 38: 761-768.
Maynou, G., Migura-Garcia, L., Subirats, J., Chester-Jones, H., Ziegler, D., Bach, A. Terre, M. Impact of milk-feeding programs on fecal bacteria population and antimicrobial resistance genes in Escherichia coli isolated from feces in preweaned calves. Journal of Animal Scienece, 2016, 94(1): 593.
Mazmanian, S. K., Round, J. L., Kasper, D. L. A microbial symbiosis factor prevents intestinal inflammatory disease. Nature, 2008, 453(7195): 620-625.
McGuirk, S. M., Collins, M. Managing the production, storage, and delivery of colostrum. Veterinary Clinics: Food Animal Practice, 2004, 20(3): 593-603.
McGuirk, S.M. Disease management of dairy calves and heifers. Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice, 2008, 24(1): 139-153.
Meganck, V., et al. Development of a method for isolating bovine colostrum mononuclear leukocytes for phenotyping and functional studies. The Veterinary Journal, 2014, 200(2): 294-298.
Mohri, M., Sharifi, K., Eidi, S. Hematology and serum biochemistry of Hosltein dairy calves. Age related changes and comparison with blood composition in adults. Research in Veterinary Science, 2007, 83: 30-39.
Molaei, M., et al. The physical form of starter (finely ground versus pelleted) and alfalfa hay (chopped versus pelleted) in Holstein dairy calves: Effects on growth performance, feeding behaviour, ruminal fermentation, and urinary purine derivatives. Animal Feed Science and Technology, 2021, 279: 115031.
Morrill, K., Conrad, E., Tyler, H. Nationwide evaluation of quality and composition of colostrum on dairy farms in the United States. Journal of Dairy Science, 2012, 95(7): 3997-4005.
Moran, J. Managing high grade dairy cows in the tropics. Australia, Vollingwood, CSIRO PUBLISHING, 2012, 265 pp.
Murray, C.F. Characteristics, risk factors and management programs for vitality of newborn dairy calves. Thesis of The University of Guelph. Canada, Ontario, Guelph, 2014, 264 pp.
Nagy, B., Fekete, P. Enterotoxigenic Escherichia coli i n veterinary medicine. International Journal of Medical Microbiology, 2005, 295: 443-454.
NAHMS (National Animal Health Monitoring System). Dairy 2007: Heifer calf health and management practices on U.S. dairy operations. USDA:APHIS:VS. USDA, Ft. Collins, CO. 2007. Dostupné z: https://www.aphis.usda.gov/animal_health/nahms/dairy/downloads/dairy07/Dairy07_ir_CalfHealth.pdf.
Nařízení EU/ 2019/6 o veterinárních léčivých přípravcích a o zrušení směrnice 2001/82/ES. Document 32019R0006. Úřední věstník Evropské unie, L4/43, 7.1.2019.
Nařízení Rady (ES) č.1/2005 (o ochraně zvířat během přepravy a souvisejících činností a o změně směrnic 64/432/EHS a 93/119/ES a nařízení (ES) č. 1255/97. Document 32005R0001. Úřední věstník Evropské unie, L3/1, 5.1.2005.
Nehasilová, D. Zdravotní aspekty chovu telat. Praha, Ústav zemědělských a potravinářských informací, 2008, 89 pp.
NEČAS, E. Obecná patologcká fyziologie. Praha, Karolinum, 2006, 377 pp. ISBN 9788024616889.
Nielsen, S.S, Bjerre, H, Toft, N. Colostrum and milk as risk factors for infection with Mycobacterium avium subspecies paratuberculosis in dairy cattle. Journal of Dairy Science, 2008, 91: 4610–4615.
Novák, P. Asanace v živočišné výrobě. Multimediální učební texty (formát pdf). Brno; VFU-Fakulta veterinární hygieny a ekologie, 2006, 147 p.
Novák, P., Malá, G. Hodnocení chovného prostředí v objektech pro ustájení hospodářských zvířat. Metodika, Praha Uhříněves: Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i., 2018, 26 pp.
Novák, P., Malá, G. Obecné zásady biosecurity v chovech hospodářských zvířat. Metodika, Praha Uhříněves: Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i., 2012, 55 pp.
Novák, P., Malá, G. Treml, F. Zásády biosecurity v chovech hospodářských zvířat. Praha: Výzkumný ústav živočišné výroby, 2017, 86 p.
Novák, P. Malá, G. Analysis of welfare, health and biosecurity in calves farms. In Animal Physiology, Nutrition and Welfare. České Budějovice: Faculty of Agriculture, University of South Bohemia in České Budějovice, 2019, 195-201.
Oelsxhlaeger, T. Mechanism of probiotic actions. International Journal of Medical Microbiology, 2010, 300(1): 57-62.
O'Hara, Ann M., Shanahan, Fergus. The gut flora as a forgotten organ. EMBO reports, 2006, 7(7): 688-693.
Ohashi, Y., Ushida, K. Health-beneficial effects of probiotics: Its mode of action. Animal Science Journal., 2009, 80: 361-371.
Okamoto, Y., et al. Effects of chitin/chitosan and their oligomers/monomers on migrations of fibroblasts and vascular endothelium. Biomaterials, 2002, 23(9): 1975-1979.
Omidi-Mirzaei, H., Azarfar, A. Kiani, A., Mirzaei, M., Ghaffari, M.H. Interaction between the physical forms of starter and forage source on growth performance and blood metabolites of Holstein dairy calves. Journal of Dairy Science, 2018, 101(7): 6074-6084.
Oteiza, P. I., Mackenzie, G. G. Zinc, oxidant-triggered cell signaling, and human health. Molecular Aspects of Medicine, 2005, 26(5): 245-255.
Panivivat, R., Kegley, E.B., Pennington, J.A., Kellogg, D.W., Krumpelman, S.L. Growth performance and health of dairy calves bedded with different types of materials. Journal of Dairy Science, 2004, 87(11): 36-45.
Patterson, J. A., Burkholder, K. M. Application of prebiotics and probiotics in poultry production. Poultry science, 2003, 82(4): 627-631.
Poborska, A., Zabransky, L., Soch, M., Havrdova, N., Illek, J., Kernerova N. Methods of feeding colostrum and their effect on the passive immunity. Acta Veterinaria Brno, 2021, 90(1): 21 - 25.
Prováděcí rozhodnutí Komise (EU) 2018/945 ze dne 22. června 2018 o přenosných nemocích a souvisejících zvláštních zdravotních problémech, které musí být podchyceny epidemiologickým dozorem, a o příslušných definicích případů. Úř. věst. L 170, 6.7.2018, s. 1-74. Platnost: 26.7.2018.
Prýmas, L. Posílení imunity mláďat. [online] 2005. Dostupné z: naschov.cz/posileni –imunity –mladat
Quezada-Mendoza, V. C., Heinrichs, A. J., Jones, C. M. The effects of a prebiotic supplement (Prebio Support) on fecal and salivary IgA in neonatal dairy calves. Livestock Science, 2011, 142(2): 222-228.
RACEK, J., et al. Klinická biochemie, druhé, přepracované vydání. Galén, Praha, 2006, 107: 142-143.
RAMANA, J. V., et al. Mineral status of soil, feed, fodder and blood plasma of animals in northern dry and northern transition zones of Karnataka. Indian Journal of dairy Science, 2001, 54(1): 40-46.
Rastani, R. R., Grummer, R. R., Bertics, S. J., Gümen, A., Wiltbank, M. C., Mashek, D. G., Schwab, M. C. Reducing Dry Period Length to Simplify Feeding Transition Cows: Milk Production, Energy Balance, and Metabolic Profiles. Journal of Dairy Science, 2005, 88: 1004-1014.
Rault, J-L. Friends with benefits: Social support and its relevance for farm animal welfare. Applied Animal Behaviour Science., 2012, 136(1): 1-14.
Reddy, P.R.K., Elghandour, M.M.M.Y. Salem, A.Z.M. Yasaswini, D. Pandu P. Reddy, R., Reddy, A.R., Hyder, I. Plant secondary metabolites as feed additives in calves for antimicrobial stewardship, Animal Feed Science and Technology, 2020, 264(1): 114469.
Reid, G. Probiotics: definition, scope and mechanisms of action. Best Practice and Research Clinical Gastroenterology, 2016, 30(1): 17-25.
Renaud, D. L., et al. Evaluation of a multispecies probiotic as a supportive treatment for diarrhea in dairy calves: A randomized clinical trial. Journal of dairy science, 2019, 102(5): 4498-4505.
Rokyta R., Marešová D., Turková Z. Somatologie. Wolters Kluwer, Praha, 2009: 260 pp. ISBN 978-80-7357-454-3.
Rosmini, M. R., et al. Producción de probióticos para animales de abasto: importancia del uso de la microbiota intestinal indígena. Revista mexicana de ingeniería química, 2004, 3(2): 181-191.
Sakai, R. Russell, Coons, David, M., Chirgerwe, M. Effect of single oroesophageal feeding of 3 L versus 4 L of colostrum on absorption of colostral IgG in Holstein bull calves. Livestock Science, 2012, 148(3): 296-299.
Sato, K., Bartlett, P., Kaneene, J., Downes, F. Comparison of prevalence and antimicrobial susceptibilities of Campylobacter spp. Isolates from organic and conventional dairy herds in Wisconsin. Applied and Environmental Microbiology, 2004, 70: 1442-1447.
Scott, P.R., Hall, G.A., Jones, P.W., Morgan, J.H. Calf Diarrhoea. Bovin medicine diseases and husbandry of cattle, Oxford, 2004, 185-214.
Sharma, P., et al. Antibiotic resistance among commercially available probiotics. Food Research International, 2014, 57: 176-195.
Schlerka, G., Bucher, A. über den Verlauf der γ-Glutamyltransferase-Aktivität und des Gesamteiweissgehaltes im Blutserum von neugeborenen Kälbern. Tierärztliche Umschau, 2003, 58(3): 146-153.

Sigurdson, C.G., Cords, B.R., Fredell, D. Practical Hygiene and Disinfection on Dairy Farms. In Digital Proceedings Minnesota Dairy Health Conference 2004. United States of Minnesota: University of Minnesota, College of Veterinary Medicine, 2004, 128-141.
Simon, O., Jadamus, A., Vahjen, W. Probiotic feed additives - effectiveness and expected modes of action. Journal of Animal Feed Science, 2001, 10: 51-67.
Singh, T., Kallali, B., Kumar, A., Thaker, V. Probiotics. Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine, 2011, 10: 287-290.
Smulski, S., Turlewicz-Podbielska, H., Wylandowska, A., Włodarek, J. Non-antibiotic Possibilities in Prevention and Treatment of Calf Diarrhoea Journal of Veterinary Research, 2020, 64: 119-26.
Soto, L.P.; Zbruna, M.V., Frizzo, L.S., Signorinia, M.L., Sequeira, G.J., Rosmini, M.R. Effects of bacterial inoculants in milk on the performance of intensively reared calves. Animal Feed Science and Technology, 2014, 189: 117-122.
Steinhardt, M., Thielscher, H. H., Grünberg, W. Tiergerechte Haltung und physiologische Funktionen von Tieren. Entwicklungsqualität und Anpassung von Saugkälbern der Mutterkuhhaltung und von in Gruppen am Tränkeautomaten aufgezogenen Kälbern der Deutschen Rotbunten. Landbauforschung Völkenrode, 2000, 50: 3-4.
Stelwagen, K., Carpenter, E., Haigh, B., Hodgkinson, A., & Wheeler, T. T. Immune components of bovine colostrum and milk. Journal of Animal Science, 2009, 87(13): 3-9.
Stilwell, G., Carvalho, R. C. Clinical outcome of calves with failure of passive transfer as diagnosed by a commercially available IgG quick test kit. Canadian Veterinary Journal, 2011, 52: 524-526.
Stemme, K. Nur gutes Kolostrum bringt gesunde Kälber. Milchrind, 2006, 15(4): 26-30.
Strapák, P., Tančin, V., Vavrišinová, K., Grafenau, P., Bulla, J., Chrenek, P., Šimko, M., Juráček, M., Polák, P., Ryba, Š., Juhás, P., Huba, J., Krupová, Z. Chov hovädzieho dobytka. Slovenská pol'nohospodárska univerzita v Nitre, Nitra, Slovenská republika, 2013. ISBN 978-80-552-0994-4.
Suchý, P., Staková, E., Herzig, I., Skřivanová, E., Zapletal, D. Výživa a dietetika. II. Díl – Výživa přežvýkavců. Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, Brno, Česká republika, 2011. ISBN 978-80-7305- 599-8.
Svensson, C., Lundborg, K., Emanuelson, U., Olsson, S.-O. Morbidity in Swedish dairy calves from birth to 90 days of age and individual calf-level risk factors for infectious diseases. Preventive Veterinary Medicine, 2003, 58(3): 179-197.
Swan, H., et al. Passive transfer of immunoglobulin G and preweaning health in Holstein calves fed a commercial colostrum replacer. Journal of dairy science, 2007, 90(8): 3857-3866.
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. Health and growth of veal calves fed milk replacers with or without probiotics. Journal of dairy science, 2005, 88: 2154-2165.
Torsein, M., Lindberg, A., Sandgren, C.H., Waller, K.P., Törnquist, M., Svensson, C. Risk factors for calf mortality in large Swedish dairy herds. Preventive Veterinary Medicine, 2011, 99: 136-147.
Trotz-Williams, L.A., Leslie, K.E., Peregrine, A.S. Passive immunity in Ontario dairy calves and investigation of its association with calf management practices. Journal of dairy science, 2008, 91: 3840-3849.
Urie, N.J., Lombard, J.E., Shivley, C.B., Kopral, C.A., Adams, A.E., Earleywine, T.J., Olson, J.D., Gary, F.B. Preweaned heifer management on US dairy operations: Part V. Factors associated with morbidity and mortality in preweaned dairy heifer calves. Journal of Dairy Science, 2018, 101(1): 9229 – 9244.
Uyeno, Y., Shigemori, S., Shimosato, T. Effect of probiotics/prebiotics on cattle health and productivity. Environmental Microbiology, 2015, 30: 126-132.
Ülger, I. Effects of pre-weaning probiotic treatments on growth performance and biochemical blood parameters of Holstein calves. Indian Journal of Animal Research, 2019, 53(5): 644 – 647.
Václavek, P., Barták, P. Ozdravovací program od Bovinní virové diarhoe (BVD) Státní veterinární ústav Jihlava, 2011: 18. Dostupné z https://www.svscr.cz/wp-content/files/pohoda-zvirat/ozdravovaci_program.pdf
Van Drunen Littel-van den Hurk, S. Rationale and perspectives on the success of vaccination against bovine herpesvirus-1. Veterinary Microbiology, 2006, 113: 283-291.
Van Leeuwen, P. & Verdonk, J.M.A.M. The gastro-intestinal degradation of inulin preparations and their effects on production performance and gut microflora in calves. Animal Sciences Group Wagingen UR, Lelystad, Netherlands, 2005, 1-31.
Vasseur, E., F. Borderas, R. I. Cue, D. Lefebvre, D. Pellerin, J. Rushen, K. M. Wade, de Passillé, A. M. A survey of dairy calf management practices in Canada that affect animal welfare. Journal of Dairy Science, 2010, 93: 1307-1316.
Verhaeghe, J. Effective cleaning and disinfection on the dairy farm. International Dairy Topics, 2011, 10(3): 11-13.
Villot, C., et al. Saccharomyces cerevisiae boulardii CNCM I-1079 affects health, growth, and fecal microbiota in milk-fed veal calves. Journal of dairy science, 2019, 102(8): 7011-7025.
Vogels, Z., Chuck, G.M., Morton, J.M. Failure of transfer of passive immunity and agammaglobulinaemia in calves in south-west Victorian dairy herds: prevalence and risk factors. Australian Veterinary Journal, 2013, 91: 150-158.
Vyhláška MZe č. 464/2009 Sb., o minimálních standardech pro ochranu hospodářských zvířat, ve znění pozdějších předpisů, částka 147/2009. Platnost od 23.12.2009
Vyhláška MZe č.4/2009 Sb., o ochraně zvířat při přepravě, ve znění pozdějších předpisů, částka 2/2009. Platnost 7.1.2009.
Wang, Y. Prebiotics: Present and future in food science and technology. Food Research International, 2009, 42(1): 8-12.
Weaver, Dusty M., et al. Passive transfer of colostral immunoglobulins in calves. Journal of veterinary internal medicine, 2000, 14(6): 569-577.
Wells, S.J. Biosecurity on dairy operations:hazards and risks. Journal of Dairy Science, 2000, 83(10): 2380–2386.
Wickham, Hadley, et al. ggplot2: elegant graphics for data analysis (use R!). Springer, New York, 2009, 978 pp.
Williams, B., Verstegen, M., Tamminga, S. Fermentation in the large intestine of single-stomached animals and its relationship to animal health. Nutrition Research Reviews, 2001, 14: 207-228.
Windeyer, M.C., Leslie, K.E., Godden, S.M., Hodgins, D.C., Lissemore, K.D., LeBlanc, S.J. Factors associated with morbidity, mortality, and growth of dairy heifer calves up to 3 months of age. Preventive Veterinary Medicine, 2014, 113: 231-240.
Wollowski, I., Rechkemmer, G., Pool-Zobel, B.L. Protective role of probiotics and prebiotics in colon cancer. The American Journal of Clinical Nutrition, 2001, 73: 451-455.
Younis, Emad E., et al. Molecular screening and risk factors of enterotoxigenic Escherichia coli and Salmonella spp. in diarrheic neonatal calves in Egypt. Research in veterinary science, 2009, 87(3): 373-379.
Zabransky L., Poborska A., Mala G., Galik B., Petraskova E., Kernerova N., Hanusovsky O., Kucera J. (2021). Probiotic and prebiotic feed additives in Calf nutrition. Journal of Central European Agriculture, 2021, 22.1: 14-18.
Zábranský, L., Kernerová, N., Petrášková, E., Poborská, A., Šoch, M., Kantor, M., Kučera, J. Effect of prebiotic and probiotic supplements to increase live weight of calves in the diet. Acta Fytotechnica et Zootechnica, 2021, 24: 164-167.
Zanker, I. A., Hammon, H. M., Blum, J. W. Activities of γ-glutamyltransferase, alkaline phosphatase and aspartate-aminotransferase in colostrum, milk and blood plasma of calves fed first colostrum at 0–2, 6–7, 12–13 and 24–25 h after birth. Journal of Veterinary Medicine Series A, 2001, 48(3): 179-185.
Winkler, M.T.C., Doster, A., Jones, C. Persistence and reactivation of bovine herpesvirus 1 in the tonsil of latently infected calves. Journal of Virology, 2000, 74: 5337-5346.
Zákon č. 246/1992 Sb. Zákon České národní rady na ochranu zvířat proti týrání. Částka 50/1992. Platnost od 29.5.1992
Zákon č. 166/1999 Sb., o veterinární péči. Částka 57/1999. Platnost od 30.7.1999
Zieger, P. Biestmilch-je mehr, desto besser! Der Fortschrittliche Landwirt, 2007, 11: 12-13.

MODERNÍ TRENDY VE VÝŽIVĚ, ODCHOVU A BIOSEKURITĚ TELAT

Vydavatel:
Zemědělský svaz ČR - Česká technologická platforma pro zemědělství

Nakladatel:
Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Autoři:
Zábranský Luboš[1]
Poborská Anna[1],
Malá Gabriela[2]
Novák Pavel[2]
Šoch Miloslav[1],
Brož Petr[1]

[1] Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta
[2] Výzkumný ústav živočišné výroby v.v.i., Praha

Odborně recenzovali:
doc. Dr. Ing. Zdeněk Havlíček
doc. Ing. František Lád, CSc.

Všechny fotografie byly pořízeny kolektivem autorů.

Grafika:
Pavla Brus Ortová

Tiskárna:
SYNERGIE: 4U s.r.o.

Vydání: první

Rok vydání: 2021

Náklad: 1000 výtisků

ISBN: 978-80-7394-903-7

Za obsahovou a jazykovou správnost díla odpovídá autor.