



Fakulta zemědělská
a technologická
Faculty of Agriculture
and Technology

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

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH **FAKULTA ZEMĚDĚLSKÁ A TECHNOLOGICKÁ**

Katedra zootechnických věd

Bakalářská práce

Moderní trendy ve výživě telat

Autor práce: Pavel Vlášek

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

České Budějovice
2022

Prohlášení

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

V Českých Budějovicích dne

.....
Podpis

Abstrakt

Myšlenkou zpracování této bakalářské práce bylo zpracování literárního přehledu týkajícího se vývoje morfologie trávicího ústrojí telat, onemocnění a způsobu jejich odchovu a krmení. Dále pojednává o krmných aditivech-probiotika, prebiotika, synbiotika a fytobiotika. Praktická část se zabývá vlivem probiotických aditiv na zdravotní stav a přírůstky telat. Do pokusu bylo zařazeno celkově 14 telat, kontinuálně rozdělených do dvou skupin po 7 a to kontrolní a pokusné. Obě skupiny byly váženy při narození a následně každý týden až do věku 8 týdnů. V průběhu odchovu byla sledována i četnost výskytu průjemového onemocnění. Z výsledků pokusu je zřejmý pozitivní vliv kombinace *Lactobacillus sporogenes*, *Enterococcus faecalis* a *Bifidobacterium bifidum* na snížení výskytu průjmů a zvýšení průměrného absolutního přírůstku, ačkoliv nebyl statisticky významný ($P > 0,05$).

Klíčová slova: skot, předžaludek, probiotika, průjemové onemocnění, přírůstek, zdraví

Abstract

The idea of elaboration of this bachelor thesis was the elaboration of a literature review concerning the development of the morphology of the digestive system of calves, diseases and the method of their breeding and feeding. It also discusses feed additives-probiotics, prebiotics, synbiotics and phytobiotics. The practical part deals with the effect of probiotic additives on health and body growth. A total of 14 calves were included in the experiment, continuously divided into two groups of 7, control and experimental. Both groups were weighed at birth and subsequently every week until the age of 8 weeks. The frequency of diarrheal disease was also monitored during breeding. The results of the experiment show a positive effect of the combination of *Lactobacillus sporogenes*, *Enterococcus faecalis* and *Bifidobacterium bifidum* on reducing the incidence of diarrhea and increasing the average absolute increase, although it was not statistically significant ($P > 0,05$).

Keywords: cattle, foregut, probiotics, diarrheal disease, gain, health

Poděkování

Touto cestou bych rád vyjádřil poděkování mému vedoucímu bakalářské práce, panu Ing. Lubošovi Zábranskému, Ph.D. za cenné rady, odbornou pomoc a pevné vedení. Dále bych rád poděkoval své rodině, která mi pomáhala v průběhu pokusu i celém studiu. Nakonec mé poděkování patří i všem kamarádům, kteří mě podporovali.

Obsah

Úvod.....	8
1 Holštýnské plemeno.....	9
1.1 Charakteristika.....	9
1.2 Aktuální situace chovu Holštýnského plemene.....	9
2 Chov telat.....	10
2.1 Porod a ošetření.....	10
2.1.1 Otevírací fáze porodu.....	10
2.1.2 Vypuzovací fáze porodu.....	10
2.1.3 Poporodní fáze.....	10
2.1.4 Ošetření telete.....	10
2.2 Mlezivová výživa.....	11
2.2.1 Imunoglobuliny.....	11
2.3 Mléčná výživa.....	12
2.3.1 Napájení telat mlékem od vlastní matky.....	12
2.3.2 Napájení mlékem od kojné krávy.....	12
2.3.3 Napájení netržním mlékem.....	12
2.3.4 Použití mléčných krmných směsí.....	13
2.4 Rostlinná výživa.....	13
2.5 Ustájení.....	13
3 Morfologie a fyziologie telat.....	15
3.1 Morfologie.....	15
3.1.1 Bachor (<i>rumen</i>).....	15
3.1.2 Čepce (<i>reticulum</i>).....	16
3.1.3 Kniha (<i>omasus</i>).....	17
3.1.4 Slez.....	17

4	Patologie.....	18
4.1	Neinfekční průjmová onemocnění	18
4.2	Infekční průjmová onemocnění.....	18
4.2.1	Terapie.....	18
4.2.2	Prevence	19
5	Krmná aditiva.....	20
5.1	Nutriční aditiva.....	20
5.1.1	Vitamíny.....	20
5.2	Senzorická aditiva	20
5.3	Technologická aditiva	20
5.3.1	Antioxidanty.....	20
5.3.2	Antikokcidika a látky pro prevenci histomoníazy	21
5.4	Zootechnická aditiva	21
5.4.1	Mikrobiologicky účinné látky	21
6	Cíl práce	29
7	Metodika	30
7.1	Charakteristika chovu.....	30
7.2	Metodika pokusu	30
7.3	Použitá MKS a probiotika	31
7.3.1	AM 18	31
7.3.2	Použité probiotikum.....	31
7.3.3	Startér.....	31
8	Výsledky a diskuse.....	32
8.1	Výskyt průjmových onemocnění.....	32
8.2	Absolutní přírůstek	33
8.3	Vývoj váhy v týdnech dle skupin	34
8.4	Doporučení pro praxi.....	36

Závěr	37
Seznam použité literatury.....	38
Seznam obrázků	45
Seznam tabulek	46
Seznam grafů.....	47

Úvod

Pro dobu minulou i současnou má stále skot významnou roli ve výživě lidí. Abychom dosáhli špičkové užítkovosti s velmi dobrou kvalitou zvířat, musíme začít už na začátku cyklu čili u telat. Na celkový zdravotní stav má vliv již prenatální období, v tu dobu se snažíme o vhodné podmínky pro březí krávu. Protože placenta skotu není propustná pro imunoglobuliny je tele po porodu závislé na tzv. pasivní imunitě, kterou získává při prvním napojení mlezivem. Proto musí být tele dostatečně ošetřeno po porodu, mělo by být v dobrém hygienickém prostředí, aby se zamezilo pozdějším patologickým následkům. Přírodní cestou se tele napojí samo mlezivem od matky. Jsou tak uspokojeny fyziologické předpoklady, avšak není v tom dostatečná kontrola z pohledu kvality a kvantity mleziva. Proto se napájí v praxi tele mlezivem přes mléčnou láhev. Tím jsou uspokojeny též fyziologické funkce a je dohlédnuto na správný průběh.

Ačkoliv se může zdát, že péče o telata do odstavu je jednoduchou záležitostí, nachází se zde mnoho potenciálních problémů. Jedním z hlavních důvodů je ten, že tele nemá správně vyvinutý imunitní systém, je tudíž mnohem náchylnější na vnější vlivy. Ty mohou být různé, třeba i selhání člověka může způsobit neinfekční průjmy. Nedostatečná kvalita prostředí má za následek infekční průjmová onemocnění. Tyto a další faktory se ve výsledku podepisují na celkovém zdravotním stavu a výsledcích odchovu.

Aby se předešlo, popřípadě bylo vyléčeno takové onemocnění byly v minulosti hojně využívány antibiotická léčiva. S těmi je v současné době zacházeno stále opatrněji, proto se hledají další řešení. Takovým pomocníkem se stávají probiotika, prebiotika, synbiotika a fytobiotika. Jsou to biologické látky nebo mikroorganismy, které se dostávají do těl organismů i přirozenou cestou. Podáním účinného množství přípravku dojde ke změně rovnováhy ve střevním traktu, čímž může být pozitivně ovlivněn zdravotní stav hostitele.

1 Holštýnské plemeno

1.1 Charakteristika

Holštýnský skot, nebo jak bývá označován černostrakatý skot, byl chován a zušlechťován v nížinné přímořské oblasti západní Evropy. V polovině 19. století byl šlechtěn na maso-mléčnou užitkovost. Do USA a Kanady se v té době vyvážel a byl šlechtěn výhradně na jednostrannou užitkovost mléčnou s velkým tělesným rámcem, dobrou dojitelností a pastevní schopností (Frelich, 2011).

Plemeno je charakteristické v černostrakatým zbarvením těla s černou hlavou, která má většinou bílou hvězdou nebo lysinu. V nynější době je holštýnský skot nejprošlechtěnější plemeno na mléčnou užitkovost. Dospělé krávy dosahují přes 140 cm kohoutkové výšky při živé hmotnosti 700 kg. Mají nízké osvalení, plošší hrudník, výrazné kyčle a pevné končetiny. V černostrakaté populaci se výjimečně nachází recesivní homozygoti červenostrakatého zbarvení (nazývají Red holštýn). Tato populace má stejné chovné vlastnosti jako černostrakatý skot. Ve většině zemí světa mají společnou plemennou knihu a šlechtitelský program. Vedle vysoké užitkovosti má plemeno významnou přednost ve velmi skvělé přizpůsobivosti různým klimatickým podmínkám. Aby se uplatnila vysoká užitkovost, dobrá reprodukce a zdraví je základem plnohodnotná výživa (Maršálek et al., 2016).

1.2 Aktuální situace chovu Holštýnského plemene

Údaje z kontroly užitkovosti ukazují, že průměrná užitkovost holštýnské populace dosáhla 10 570 kg mléka s obsahem tuku 3,84 % (406 kg) a 3,35 % bílkovin (355 kg). U čistokrevně červených holštýnských krav se užitkovost mírně zvýšila na 9 596 kg, zatímco tučnost mírně poklesla na 4,03 %, procento bílkovin se mírně zvýšilo na 3,54 %. U recesivně homozygotní RED holštýnské populace vykazují velmi dobré výsledky reprodukční ukazatelé. Délka mezidobí u RED holštýnských krav dosahuje 396 dní a věk při prvním otelení činí 25 měsíců a 11 dní (Motyčka, 2021).

2 Chov telat

2.1 Porod a ošetření

Březost samice je ukončena porodem, jde o fyziologický děj. Při porodu dochází k vypuzení mláděte nebo více mláďat, plodových obalů a produkci hormonů. Porodem nejenom začne produkce mléka, ale začne i chov nového jedince. Obtížnost porodu ovlivní zdraví, reprodukci a užitkovost matky. V ideálních případech se nemusí zasahovat do porodu, a tudíž tak proběhne samovolný přírodní proces. Březost trvá 9 měsíců a je ukončen porodem. Tento proces má tři fáze, je jimi otevírací, vypuzovací a poporodní fáze (Stupka et al., 2013).

2.1.1 Otevírací fáze porodu

Je nejdelší, trvá i několik hodin. Tato fáze je iniciována produkcí hormonu oxytocinu, který způsobuje nejen spouštění mléka, ale také děložní stahy. Plemenice je často neklidná. Začíná si hledat místo pro porod a z vemene odkapává mlezivo (kolostrum). Z pohlavních orgánů vytéká specifický hlen, může obsahovat i stopy krve. Dochází k otevírání děložního krčku, tele je připravené v poloze pro porod (fyziologická poloha je podélná přední nebo zadní). Toto období je ukončeno, když se objeví nohy ve vulvě (Burdych et al., 2021).

2.1.2 Vypuzovací fáze porodu

Narození telete předchází prasknutí plodových obalů s následným odtokem plodových vod. Plemenice má pravidelné kontrakce, tlačí tím tak plod z porodních cest. Tento děj může být velmi rychlý a tele může být vytlačeno do 30 min od začátku porodu. Často je ale delší, a to v rozmezí 1-3 hodin (Burdych et al., 2021).

2.1.3 Poporodní fáze

Poporodní fáze je období bezprostředně po porodu až do vytlačení placenty (lůžka). Placenta sloužila v děloze jako kontakt mezi matkou a plodem. Skot má placentu kotyledonovou, která je pevněji vrostlá do děložní sliznice, její odchod trvá několik hodin, tento proces nazýváme „zčištění“ (Burdych et al., 2021). V březosti přes kotyledonovou placentu (syndesmochoriální spojení) matky neprojde potřebné množství protilátek a aktivní tvorba protilátek telete započne až od 2-3 týden po porodu, proto je nutné co nejdříve napojit tele mlezivem (Strupka et al., 2013).

2.1.4 Ošetření telete

Po porodu je vhodné očistit dýchací otvory. Pokud po porodu pravidelně dýchá a zvedá hlavu, zpravidla stačí péče matky, která tele začne olizovat a svým drsným

jazykem masírovat. Jestli kráva nejeví zájem o tele, je nutné tele očistit a usušit. Mezitím je nutná dezinfekce pupku. Neošetřený pupek je vstupní branou pro bakterie a následnou infekci. Aby se utvořila kolostrální imunita, je vhodné, tele napojit 2-4 litry mleziva splňující požadavky na kvalitu. Kolostrum obsahuje imunoglobuliny, pročišťuje trávicí soustavu telete a odchod tzv. střevní smolky (Burdych et al., 2021).

2.2 Mlezivová výživa

Mlezivo (kolostrum) je první sekret, který vyprodukuje mléčná žláza po porodu. Představuje životně důležitý zdroj protilátek, živin, růstových faktorů a dalších důležitých složek pro správný vývoj telete. Proto má v odchovu telat nejdůležitější úlohu jak z hlediska výživy, imunologie, tak i zdraví. Mlezivo má žlutou, pískovou až výjimečně mírně načervenalou barvu. Jak uvádí tabulka č. 2.1, kolostrum má od zralého mléka jiné složení. Obsahuje zvýšené množství tuku - 7,1 %. Snížené množství laktózy (3,5 %), proto je jeho chuť lehce nahořklá. Nejvíce jsou zde zastoupeny bílkoviny (14 %) z nichž nejdůležitější jsou imunoglobuliny. Minerálních látek je zde také více - 3,5 % (Kvapilík et al., 1975; Biemann et al., 2010).

Tabulka 2.1: Srovnání mleziva a zralého mléka

Porovnání mleziva a mléka v %		
Složky	Mlezivo	Zralé mléko
Bílkoviny	14	3,5
Tuk	7,1	3,8
Laktóza	3,5	4,7
Minerální látky	3,5	0,7
Sušina	28,1	12,7

2.2.1 Imunoglobuliny

Jsou to protilátky různých tříd: IgG, IgA, IgM, IgE, přičemž IgG jsou klíčové k zajištění dostatečné pasivní imunity telat. A proto také tvoří největší podíl až 85 % všech imunoglobulinů (Kehoe et al., 2007).

Imunologická kvalita mleziva je předmětem mnoha výzkumů po celém světě. Bylo popsáno mnoho faktorů ovlivňujících kvalitu kolostra, např. délka období stání na sucho (Šlosárková et al., 2017), období, kdy došlo k otelení, zdravotní stav matek, popř. vakcinace březích krav (Godden, 2008).

Pro správné určení kvality mleziva můžeme použít radiální imunodifuzi (RID). To je laboratorní metoda, která je nákladná, jak časově, tak finančně (Beilmann et al., 2010). Většinou se proto používá kolostrometr, měřící hustotu mleziva nebo refraktometr, který hodnotí koncentraci bílkoviny v mlezivu (Staněk et al., 2014). Zjištěná hodnota by se mělo blížit ke kvalitnímu mlezivu, tj. koncentrace imunoglobulinu G (IgG) ≥ 50 g/l (Buczinski a Vandeweerd, 2016).

Mlezivo by mělo být telatům podáno v průběhu 1. až 2. hodiny po narození, nejpozději pak do 6 hodin (Godden, 2008). Na první napojení by mělo tele minimálně přijmout 1,5-2 l. Za den by pak mělo přijmout 6–10 % své hmotnosti (McGuirk a Collins, 2004; Bauer a Grabner, 2012).

2.3 Mléčná výživa

Mléčná výživa zahrnuje období od ukončeného mlezivového, po 5-7 dnu, až do odstavu. Ten se provádí kolem 2-3 měsíce věku, kdy tele přijímá dostatečné množství startéru. Odstav lze rozdělit na časný ve věku 6 týdnů, zkrácený – 7-8 týdnů nebo pozvolný – 10 týdnů (Zeman, 2006).

V pokusu Soberon a Amburgh (2017) byl sledován vliv vyšší energetické hodnoty krmiva na vývoj mléčného parenchymu. Byl zaznamenán vyšší nárůst parenchymu, a tak by se dala očekávat potenciálně vyšší tvorba mléka.

Výzkum Korst et. al (2017) s adlibitním podáváním mléka oproti restringovanému množství ukázal, že nemá statisticky významný vliv na věk při prvním otelení nebo vyšší produkci mléka.

2.3.1 Napájení telat mlékem od vlastní matky

Jedná se o nejpřirozenější výživu telat, má značné výhody s možností častého napájení o vhodné teplotě. Nemůžeme však určit jaké množství tele přijme (Zeman, 2006).

2.3.2 Napájení mlékem od kojné krávy

Kojné krávy jsou dojnice se závadou vemene a jsou schopné přijímat cizí telata. K jedné dojnici jsou přiděleny dvě až tři telata (Zeman, 2006).

2.3.3 Napájení netrzním mlékem

Patří sem mlezivo, mléko nezralé nebo nevhodné. Může se použít aditivních látek např. okyselování organickými nebo anorganickými kyselinami za účelem zlepšit hygienickou bezpečnost nápoje. Nese to celou řadu doporučení pro napájení telat (Zeman, 2006).

2.3.4 Použití mléčných krmných směsí

Základní surovinou mléčných krmných směsí (MKS) je sušené odstředěné mléko a tuk. Mléčná krmná směs je obohacena o vitamíny rozpustné v tucích (A, D, E, K), aminokyseliny, minerální látky (Mg, Ca, P a další) (Zeman, 2006).

Mléčná výživa ať už ze zralého mléka nebo mléčných náhražek představuje potravu pro tele a nemělo by být chápána jako dostatečný zdroj vody. Voda jakožto neenergetický zdroj je důležitá pro správné trávení mléka. Na srážení 1 l mléka musí tele vyloučit až 2 l žaludečních tekutin, což při doporučené dávce na jedno napojení využítí značného množství vody vázané v krvi (Reece, 2011).

2.4 Rostlinná výživa

Toto období navazuje na mléčnou výživu a odstav a je ukončena v 6 měsíci věku, kdy jsou telata rozdělena dle pohlaví a kategorií. Po úspěšném odstavu se telata nadále krmí krmným startérem, jehož množství se snižuje a nahrazuje se kvalitním objemným krmivem. Ve věku 3 měsíců mají telata již plně fyziologicky funkční bachor schopný trávit kvalitní objemná krmiva (Zeman, 2006).

Se vzrůstajícím příjmem krmiva se nahrazuje doplňková směs např. kvalitním senem, bílkovinou siláží o vyšší sušině, kukuřičnou siláží o vyšší sušině. Obvyklé přírůstky se uvádí mezi 0,7 – 0,9 kg na kus a den (Zeman, 2006).

2.5 Ustájení

Ke snížení infekčního tlaku vnějšího prostředí na minimum by se měla telata během prvních dvou týdnů života chovat ve venkovních individuálních boxech (VIB). Důležité je oddělit telata od ustájení krav, protože tam je vyšší výskyt patogenů, se kterými se dospělá zvířata dokážou vyrovnat, ale telata by mohla onemocnět.

Venkovní individuálních boxy (VIB), které nabízí sucho, spoustu čerstvého vzduchu a málo teplotních výkyvů jsou pro telata ideální prevencí onemocnění dýchacích cest. Box s výběhem má minimálně doporučenou plochu 2,8 m². Existují různé konstrukce boxů, z různých materiálů (dřevo, plast). Na ohradce se často nachází krmiště s možností zakládání mléčného nápoje, startéru, sena a vody (Doležal et al., 2015).

Po uplynutí dvou týdnů se mohou telata chovat ve skupinách. Tyto skupiny zvířat by měly být podobného věku, aby měli přibližně stejný imunitní status (Weerda et al., 2021). Tento systém ustájení je velice efektivní především z pohledu pracovní náročnosti na ošetření jednoho telete. Chov telat lze ekonomicky

zlepšit kombinací skupinového ustájení a mléčného krmného automatu (Rushen et al., 2010). Důležitým aspektem ustájení je welfare. Musíme znát a chápat požadavky telat abychom je mohli splnit (Hulbert a Moisés, 2016).

Podmínky chovného prostředí ovlivňují mnoho klíčových faktorů v životě mláďat, včetně samostatného vývoje jedince, vzniku abnormálního chování, reakce na stres i vnímavost k infekci (Cobb et al., 2014).

3 Morfologie a fyziologie telat

Trávicí trakt dospělého přežvýkavce je nejlépe přizpůsoben k využití živin rostlinného krmiva bohatého na celulózu. Žádný býložravec neprodukuje vlastní enzym, kterým by celulózu trávil. U přežvýkavců se vyvinul vlastní předžaludek, v němž díky mikroorganismů probíhá trávení (fermentace) celulózy a ostatních živin rostlinného původu (Jelínek a Koudela, 2006). Je zde celá řada mikroorganismů, která se přizpůsobila prostředí. Svou činností rozkládají potravu a formují mikrobiální bílkovinu, která je hlavním zdrojem všech aminokyselin pro hostitele. Dále tu jsou různé mikroorganismy, které rozkládají celulózu, štěpí sacharidy či využívají volného amoniaku (Zeman, 2006).

3.1 Morfologie

Předžaludky přežvýkavců se dělí na tři komory, v pořadí bachor, čepec a kniha, které jsou vystlány bez žláznatou sliznicí. Po knize navazuje vlastní žaludek a to slez.

I přes odlišnosti v jednotlivých oddílech mají svrchní slizniční buňky jednotnou stavbu, se shodným uložením mitochondrií, granulí a filamentozního materiálu. Charakteristické jsou i velké mezibuněčné prostory a početné cytoplazmatické výběžky prstovitého tvaru, které se uplatňují při resorpci (Jelínek a Koudela, 2006).

3.1.1 Bachor (*rumen*)

Tele v prvních týdnech života, kdy ještě nemá rozvinut složený předžaludek má plně funkční pouze slez. Ten je ekvivalentem žaludku prasete, proto se říká, že tele po narození funguje jako monogastr.

U novorozených telat je poměr objemu předžaludku ke slezu 1:2. V období mléčné výživy se nejvíce vyvíjí slez. Prvních pár týdnů je bachor malý a sterilní orgán. Aby se bachor mohl správně vyvíjet, a postupem času sloužit jako primární zdroj všech látek, musí být dostatečně drážděn. Z přiložených obrázku je patrné, že nejlepší vývoj dochází při přikrmování startéru, který dostatečně podporuje vznik a vývin bachorových papil kolem nichž se osídlují mikroorganismy a celkově se zvětšuje plocha bachoru (Reece, 2011).

Bachorové klky při různých krmných dávkách



Bachorové klky u 6 týdnů starých telat; vlevo: KD-mléko+seno; vpravo: KD-mléko+jadná směs (PennState University, 2000)

Obrázek 3.1: Bachorové klky při různých krmných dávkách (Malát, 2018)

Jak se velikost bachoru zvětšuje, zvětšuje se i příjem krmiva, který podporuje fermentaci bakterií. Přibližně od 2 týdne života je možné sledovat přežvykování, takový děj je symbolem pro správný vývoj bachoru (Moran, 2002). Přežvykování je fyziologický děj, při kterém se potrava vyvrhne zpět do dutiny ústní (rejekce), zde je přežvykována, prosliněna a následně znovu polknuta (Jelínek a Koudela, 2006).

V dospělosti se bachor rozčleňuje na několik vaků. Podélné brázdy vyznačují nad sebou uložený dorzální a ventrální bachorový vak. Věncové brázdy pak oddělují slepé vaky. Dorzální bachorový vak přechází vpředu v bachorovou předsíň, která navazuje na čepce. Do bachorové předsíně ústí jícen pomocí nálevkovitého česla. Česlo navazuje na čepcový žlab. Bachorová předsíň se otevírá do čepce pomocí trvale otevřeného širokého čepcobachorového ústí. Vzniká tak podklad pro funkční jednotku bachoru a čepce (Marvan, 2017). Bachor slouží k provlhčení a fermentaci potravy. Vzhledem k jeho pohybum se zde potrava neustále mísí. Dochází zde k fermentaci a štěpení potravy (Reece, 2011).

3.1.2 Čepce (*reticulum*)

U telat má značný význam, protože má spirálovitý průběh a je na obou stranách ohraničen svalovým rtem. Při kontrakci této svaloviny se oba otvory přiblíží a z čepcového žlabu vznikne uzavřená trubice. Tekutá potrava, zejména mléko u mláďat proudí pak přímo z jícnu do knihy a následně do slezu (Marvan, 2017).

Čepce funguje jako pumpa, díky které se tekutina dostává z bachoru a zase zpět, čímž se udržuje v bachoru stálá vlhkost (Marvan, 2017). Pro svoji funkčnost a

umístění v těle zvířete zde hrozí možné nebezpečí. Přijme-li zvíře těžké, ostré či kovové předměty, může kontrakcí bachoru dojít k proniknutí hrotu bránicí a uvnitř dutiny hrudníku tak může dojít k poranění orgánů. Řídí průchod řídkého obsahu bachoru do knihy a pumpuje potravu k česlu pro rejekci a následné přežvykování (Reece, 2011). Čepec se nachází v místě mečové chrupavky, mezi bránicí a bachorem. S bachorem je čepec spojen čepcobachorovým ústním, s knihou je spojen pomocí čepcoknihového otvoru (který je vybaven kruhovým svěračem). Povrch sliznice vytváří čtyř až šestiboké čepcové komůrky, které připomínají včelí plástve (Marvan, 2017).

3.1.3 Kniha (*omasus*)

Pokračuje zde fermentace a následná resorpce (vstřebávání je podporováno velkým povrchem listů uvnitř knihy) a reguluje přemísťování potravy mezi čepcem a slezem. (Reece, 2011). Kniha se nachází v pravé polovině brániční kopule, kaudálně a napravo od čepce a dorzálně od slezu. Má kulovitý tvar a objem kolem 10-15 litrů. Na čepec navazuje čepcoknihovým ústím, se slezem se spojuje knihoslezovým ústím. Které má chlopnový uzávěr. Kniha má sliznici utvářenou v duplikatury charakteru listů rozdílné výšky a poloměsíčitého tvaru, které jsou orientovány v podélné ose knihy od čepcoknihového ústí ke knihoslezovému ústí. Listy se rozlišují podle výšky na vysoké, střední, nízké a nejnižší. Povrch na epitelu je vícevrstevný, dlaždicový a rohovějící (Jelínek a Koudela, 2006).

3.1.4 Slez

Žaludek přežvýkavců je slez (*abomasum*). Je uložen na spodině břišní dutiny a má podobu hruškovitého vaku. Slez má objem 10-20 litrů. Po narození má největší objem, a to 1-1,5 litru. Slezová stěna má obdobnou skladbu jako v jednoduchém žaludku. Sliznice je tvořena žláznatým epitelem, je hebká a lesklá, vytváří bělavý prstenec kolem čepcoknihového otvoru a obsahuje serózní látky. Povrch sliznice dna a těla slezu má šedočervenou barvu (Marvan, 2017). Po narození telety mají značnou funkci jícnové rýhy a čepcobachorový splav. Při příjmu mléčného nápoje telety dochází ke stahům jícnové rýhy a uzavření čepcobachorového splavu, což zajišťuje tok mléka (nápoje) přímo do slezu. Intenzita uzavření rýhy a splavu je ovlivněna mnoha stimuly, mj. sacím a polykacím reflexem, čichovým, chuťovým vjemem, teplotou napájení, způsobem napájení aj. (Reece, 2011).

4 Patologie

Mezi nejčastější onemocnění se řadí průjem a respirační problémy. Průjmová onemocnění mají nejvyšší podíl na úhynu zvířat, zpomalení růstu, vyšším nárokům na ošetření, nákladům na veterinárního technika a léčiva (Weerda et al., 2021).

Průjmové onemocnění postihuje různě v chovech 10-90 % všech telat, mortalita se pohybuje v rozmezí 3-10 %, v problémových chovech však převyšuje i 30 %.

Onemocnění průjmem bez ohledu na příčinu má za následek tyto změny v organismu: dehydrataci, hemokonztraci, metabolickou acidózu, hyperkémie, zvýšenou hladinu urey a kreatininu v plazmě. Tyto změny vedou k slabosti, apatii či ke smrti telete (Weerda et al., 2021).

4.1 Neinfekční průjmová onemocnění

Toto onemocnění vzniká často z chyby ošetřovatele. Může se jednat o dietetickou chybu (špatná kvalita krmiva, špatné ředění mléčné náhražky, nevhodná teplota a množství, náhlá změna krmení nebo složení krmiva, špatné hygienické prostředí, vysoká koncentrace zvířat, aj.). Tyto problémy často vedou k infekčním onemocněním (Hofírek, 2007).

4.2 Infekční průjmová onemocnění

Infekční onemocnění má za následek přemnožení patogenů, jejich výskyt se mění i s věkem zvířete: *E. Coli* (ETEC) se často vyskytuje v 1.týdnu, *Clostridium perfringens* do 2 týdnů, Rotaviry a koronaviry 1.-3. týden, *Cryptosporidium parvum* 2.-3.týden a *Salmonella spp* 10 dní – 3 měsíce. Kokcié od 30 dní (Hofírek, 2007).

Virové patogeny napadají střevní vystýlku, na buňkách klků po napadení virem dochází k degeneraci a následnému odpadávání buněk do lumen střeva. Nově vzniklé buňky nemají dostatečnou enzymatickou aktivitu, je tím snížena resorpce, sekrece a motorika střeva. Poškozené klky redukuje produkci enzymu laktázy to má za následek její kvašení a tím vyvolává hypertonické prostředí. Tímto zvyšující osmotický tlak přitahuje tekutinu do průsvitu střev a vzniká průjem (Hofírek, 2007). Bakteriální patogeny vytváří sekreční typ průjmu. U sekrečního typu dochází k přesunu tekutiny do střev při zachování příjmu krmiva, trus je vodnatý, velkoobjemový a alkalický (Hofírek, 2007).

4.2.1 Terapie

Při skupinovém chovu je vhodné oddělit tele od skupiny, aby nedošlo k přenosu patogenů. Nutná je hydratace zvířete, doplnění elektrolytů, pufrů a energie.

Pokud zvíře odmítá napojení je možné použít jícnovou sondu. Podávání léčivých látek, u parazitických onemocnění je možné podání antiparazitik (Weerda et al., 2021).

4.2.2 Prevence

První patogeny může novorozené tele potkat při porodu, proto je nutné dbát na čisté porodní kotce. Dospělé zvíře (matka) je vůči některým patogenům již imunní, zatímco tele ještě ne, proto by se mělo dbát na včasné podání mleziva a přemístění do čistého prostředí. Individuální boxy, které zamezí styku s možnými nakaženými zvířaty. Hygiena prostředí a napájecích kbelíků musí být dostatečná. Bez přebytečného průvanu, tele by mělo mít možnost se schovat. Správná koncentrace, kvalita, teplota nápoje a zároveň pravidelnost podávání. Podávání vhodného krmiva s pitnou vodou (Weerda et al., 2021).

5 Krmná aditiva

Jsou přesně definovány jako látky, mikroorganismy nebo přípravky, které se záměrně přidávají do krmiva nebo vody, aby splnily např. příznivý vliv na důsledky živočišné výroby pro životní prostředí, příznivý vliv na užitkovost nebo dobré životní podmínky zvířat, pozitivní vliv na vlastnosti živočišných produktů atd. Často doplňují krmné dávky o chybějící živiny, umožňují dokonalejší využití plastických živin a produkci kvalitnějších potravin živočišného původu. Seznam doplňkových látek, jejich vlastnosti a limity jejich používání a ochranné lhůty stanoví Ministerstvo zemědělství ČR vyhláškou, kterou se provádí zákon o krmivech. Dle nařízení ES 1831/2003 jsou krmná aditiva řazena do různých kategorií (Zeman, 2006).

5.1 Nutriční aditiva

Mezi ně patří vitamíny, provitamíny, sloučeniny stopových prvků, aminokyseliny, jejich soli a analogy, močovina a její deriváty.

5.1.1 Vitamíny

Vitamíny jsou exogenní nezbytné organické katalyzátory různých metabolických dějů v organismu. Zatím je známo 14 vitamínů. Chemicky jde o látky různého typu. Můžeme vitamíny dělit na rozpustné v tucích (A, D, E, K) a rozpustné ve vodě (skupiny vitamínů B a vitamín C). To samé rozdělení platí pro ukládání v těle organismu, zatímco vitamíny rozpustné v tucích se ukládají do zásoby, ty rozpustné ve vodě jen v malém množství (Zeman, 2006).

5.2 Senzorická aditiva

Tato aditiva přimícháním do krmiva zlepšují nebo mění jejich organoleptické vlastnosti. Patří sem látky, které přináší krmivu atraktivní chuť, barvu nebo vůni. Nejčastěji jsou v krmivech využívány pro mláďata (Zeman, 2006).

5.3 Technologická aditiva

Jako jsou např. konzervační látky, antioxidanty, emulgátory, pojiva, stabilizátory, regulátory kyselosti, zahušřovadla, protispékavé látky, adsorbenty doplňkové látky k silážování (Opletal a Skřivanová, 2010).

5.3.1 Antioxidanty

Jsou to látky, které snadno přijímají kyslík a tím předchází nebo zpomalují oxidativní změně ve svém okolí. Antioxidanty jsou vitamíny E a kyselina L-askorbová. V krmivech se však pro ochranu tuků a lipofilních vitamínů používá

především antioxidanty syntetického původu (např. etoxyquin, butylhydroxytoulén (BHT) nebo butylhydroxyanisol (BHA) (Zeman, 2006).

5.3.2 Antikokcidika a látky pro prevenci histomoniázy

Do této skupiny patří látky, které mají za cíl zneškodnit nebo zastavit růst prvoků. Přidávají se do některých krmných směsí jako prevence proti kokcidióze. Nejčastěji u kuřat, krůt a králíků (Zeman, 2006).

5.4 Zootechnická aditiva

Jsou to látky, které mají za cíl zlepšit užitek zvířat nebo příznivě ovlivnit životní prostředí (Opletal a Skřivanová, 2010).

5.4.1 Mikrobiologicky účinné látky

Postupný zákaz plošného používání antibiotik a používání komponentů živočišného původu v krmných směsí pro hospodářská zvířata na začátku 21. století postavil výzkumníky v oblasti výživy před nové úkoly. Tyto zákazy jsou snahou o zlepšení kvality živočišných produktů a zabezpečení potravního řetězce. Možnou náhradou by mohlo být vyšší využití probiotik a prebiotik. Probiotika jsou řazena k živým mikroorganismům, které přinášejí svému hostiteli zdravotní užitek, jsou-li do výživy přidávány ve vhodném množství. Prebiotika jsou řazena k nestravitelným složkám potravy (většinou sacharidy), které v trávicím traktu stimulují rozvoj prospěšných mikroorganismů. Jejich vzájemné působení se nazývá pojmem synbiotika. Ve výživě hospodářských zvířat se také jedná o látky, které mají antimikrobiální účinky, ale nejsou to antibiotika. Tyto látky se nazývají antimikrobiální látky neantibiotické povahy (Opletal a Skřivanová, 2010).

5.4.1.1 Probiotika

Název probiotikum (tj. pro život, pochází z řečtiny a je opakem termínu antibiotik). Hlavní rozdíl mezi antibiotikem a probiotikem je, že antibiotika vedou k usmrcení mikroorganismů, zatímco probiotika vedou k „ošetření živými mikroorganismy“, především za účelem prevence. V současné době platí definice, která říká, že probiotika jsou živé mikroorganismy (obvykle bakterie, ale také houby). Jsou-li požívány v živém stavu a v dostatečném množství, mají pozitivní vliv na zdraví, které překračuje běžný výživový efekt (Rada, 2011). Hlavními používanými mikroorganismy byly zprvu BMK, hlavně laktobacily (Opletal a Skřivanová, 2010).

Účinek probiotik

Probiotikům se připisují různé účinky, v praxi je snaha podáváním těchto látek zlepšit buď užitkovost nebo zdravotní stav. Jako možné zlepšení můžeme očekávat ve větší odolnosti proti infekčním onemocněním, urychlení růstu, zlepšení konverze krmiv, lepší trávení potravy, lepší vstřebávání živin, poskytnutí esenciálních živin, zvýšení produkce a kvality vajec, zvýšení produkce a kvality mléka, zvýšení kvality jatečně opracovaného masa (Fuller, 1999).

Prokazatelně fungují lépe u mladých zvířat nebo ve špatných hygienických podmínkách chovu. Zajímavostí je, že zlepšení zdravotního stavu (např. snížení úhynu u kuřat, nebo pokles frekvence průjmů u selat) je často doprovázen snížením přírůstků na živé hmotnosti. Jedním z možných důvodů je pokles pH v tenkém střevě následkem produkce kyseliny mléčné probiotickými bakteriemi, což vede ke snížené aktivitě proteolytických enzymů. Od probiotik tedy nelze pravděpodobně předpokládat univerzálně příznivé efekty, které by zároveň zlepšovaly jak zdravotní stav, tak užitkovost (Opletal a Skřivanová, 2010).

Mechanismus působení probiotik

Mechanismus spočívá v tom, že probiotika jsou rozpoznávána imunitním systémem hostitele, podobně jako jsou třeba rozpoznávána komensální nepatogenní mikroflóra i patogenní mikroorganismy. Mnohé výsledky názorně ukazují, že probiotické kmeny vykazují prospěšnou modulaci antibakteriálních a proti zánětových mechanismů imunity hostitele, což znamená že jsou to takové bakterie, které jsou schopny mutualistické symbiózy se svým hostitelem. Tyto, a i další vlastnosti jim zaručují dobrou pozici ve střevní mikroflóře. Přesto se musí neustále obnovovat jejich přísun, protože většinou nejsou schopné trvalého osídlení (Opletal a Skřivanová, 2010).

Pro správnou homeostázu je nezbytná imunologická tolerance velkého množství potravních antigenů (bakterie, viry, cizorodé bílkoviny) a antigenů komenzální mikroflóry. Avšak je zároveň nutné účinně reagovat při výskytu patogenů, které se snaží různými mechanismy epitel narušit a změnit propustnost buněčné membrány. Zdraví hostitele je chráněno před potenciálními škodlivými mikroorganismy bariérou tvořenou enterocyty, enteroklky a M buňkami, které jsou kryty glykolyxem tvořeným glykoproteiny a muciny. Nejdůležitější funkcí této bariéry je bránit kontaktu mezi obsahem střeva a buňkami střeva. Celistvost bariéry střevního epitelu je udržována především těsnými a adherentními spoji a

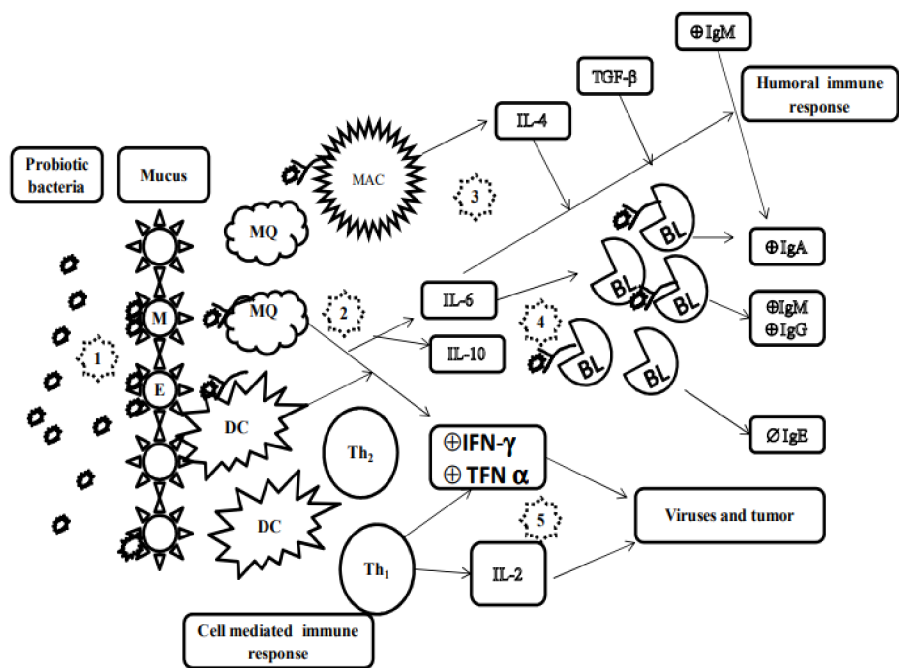
desmozomy. Jisté střevní patogeny používají M buňky překrývající lymfatickou tkáň jako cestu pro invazi do makroorganismu (Kraehenbuhl et al., 2000; Neutra et al., 2001).

Od probiotik se některé gramnegativní střevní patogeny rozpoznávají vazbou jejich membránového lipopolysacharidu LPS na vazebný sérový protein LBP a buněčný membránový receptor CD14. Tenhle složitý kaskádový proces vede k aktivaci zánětových aktivit a fagocytóze bakterie (Harris et al., 2006; Miyake et al., 2004).

Patogenní organismy mění svojí imunitní odpověď, aby unikly rozpoznání nebo pohlcení. Probiotika mění také imunitní odpověď, avšak tyto změny se dějí v mutualistické – tedy vzájemně prospěšné kooperaci s imunitním systémem hostitele. Tyto kooperace byly shrnuty v posouzení (Trebichavsky et al., 2006).

Mutualismus spočívá v tom, že hostitel poskytuje probiotickým mikroorganismům bezpečnou niku a výživu, naproti tomu se probiotické mikroby chovají bezpečně, rezignují na průnik do vnitřního prostředí, indukují ty antimikrobiální mechanismy, které jsou pro ně bezpečné, a naopak snižují tvorbu pro ně i pro hostitele nebezpečných zánětových produktů (Opletal a Skřivanová, 2010).

Kromě manipulace cytokininové odpovědi a indukce T regulačních buněk modulují probiotika epitelu střeva-enterocyty (Kozakova et al., 2001; Otte et al., 2003), zvyšují sekreci ochranného slizu mucinu (Mattar et al., 2002), indukují proteiny tepelného šoku a transkripční faktor, čímž aktivují bdělost imunitního systému hostitele (Petrof et al., 2004), snižují expanzi T buněk (Sturm et al., 2005), modulují dendritické buňky - strážce bariéry a sběrače antigenu (Hart et al., 2004), makrofágy (Hockert, 1991) a zvyšují produkci specifických IgA protilátek (Cukrowska et al., 2002).



Obrázek 5.2: Shrnutí kaskádového děje imunitní reakce (Hemaiswarya et al., 2013)

5.4.1.2 Prebiotika

Prebiotika byla popsána v roce 1995 jako složky potravy které nejsou stráveny a dostanou se až do tlustého střeva. Přesné určení prebiotik je: „Nestravitelné potravní ingredience, které příznivě ovlivňují hostitele pomocí selektivní stimulace a/nebo aktivitu jedné, nebo omezené skupiny bakterií v tlustém střevě, což může zlepšit zdraví hostitele“ (Gibson et al., 1995).

Látky, které se často řadí mezi prebiotika jsou sacharidy, od jednoduchých alkoholických cukrů, přes disacharidy, oligosacharidy až po polysacharidy (Restall et al., 2002).

Mezi nejčastější látky se řadí fruktooligosacharidy (FOS), inulin, laktulosa, galaktooligosacharidy (GOS), sójové oligosacharidy (SOS) a další.

Fruktooligosacharidy

Zkratkou FOS, a inulin jsou polymery D-fruktózy, většinou se na konec váže glukosa. Se stupněm polymerace větším než 20 se molekula označuje jako inulin. FOS a inulin se nachází v řadě potravin rostlinného původu, k nejvýznamnějším se řadí cibule, česnek, čekanka, rajčata, chřest a banány (Crittenden a Playne, 1996).

FOS a inulin patří mezi významná a často zmiňovaná prebiotika, který v mnohých pokusech *in vitro* a *in vivo* prokázaly bifidogenní účinek (Opletal a Skřivanová, 2010).

Laktulosa

Laktulosa patří mezi disacharidy, který vzniká izomerací laktózy, např. tepelným ošetřením mléka. Původně se tato látka používala jako projímadlo ve veterinární, a i humánní medicíně (Crittenden, 1999).

Laktulosa má bifidogenní účinky, které jsou četně dokumentovaný na lidech a laboratorních zvířatech, hlavně na potkanech (Tuohy et al., 2005). Fleige et. al (2009) uvádí pokus na telatech, kterým se podával různě procentní podíl laktulosity (0, 1, 3%). Výsledkem pokusu se zjistil pozitivní vliv laktulosity (1 i 3%) na imunomodulační účinek u složení podskupin T-buněk v různých imunitních kompartmentech, tudíž je vhodný doplněk pro zlepšení zdraví.

Galaktooligosacharidy (GOS)

Tyto oligosacharidy jsou složeny z přesně definovaných cukrů 2-5 monosacharidů. Nachází se v lidském a kravském mléce (Tuohy et al., 2005) a proto jsou také přidávány do umělé výživy pro kojence, pro člověka tu probíhají rovněž bifidogenní účinky (Crittenden, 1999).

Isomaltooligosacharidy

Tento sacharid, zkráceně IMO, se skládá z jednotek glukosy spojených do řetězce (dlouhého z 2-4 jednotek). Produkty vyráběné pro komerční účely jsou často směsí di-, tri- a tetra-sacharidů, z nichž všechny mají bifidogenní účinky, avšak podle některých studií záleží na zastoupení jednotlivých složek, přičemž IMO o nízkých stupních polymerace mohou být tráveny v tenkém střevě (Tuohy et al., 2005).

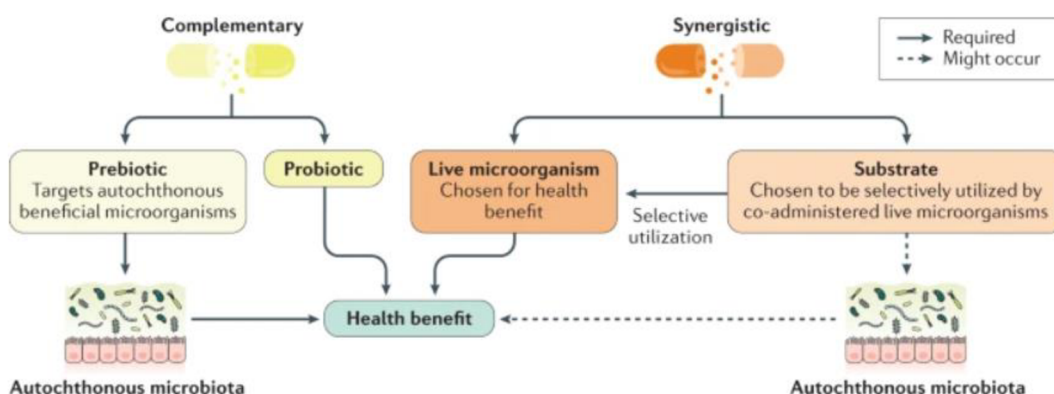
Synbiotika

Definice synbiotik je: „směs obsahující živé mikroorganismy a substrát (substráty) selektivně využívané hostitelskými mikroorganismy, které poskytují hostiteli zdravotní přínos“ byla dána v květnu roku 2019 mezinárodní vědeckou asociací pro probiotika a prebiotika (ISAPP) (Swanson et al., 2020).

Synbiotika mohou být rozlišována dle působení prebiotik na komplementární synbiotika a synergická synbiotika.

U komplementárního synbiotika může fungovat prebiotická část nezávisle na probiotické, což znamená, že prebiotická část vyživuje mikroflóru, ale nemusí probiotika navíc přidat (Swanson et al., 2020).

Synergické synbiotikum je z probiotika a selektivně využívaného substrátu (prebiotika). Tyto dva komponenty jsou navrženy tak, aby spolupracovaly, přičemž substrát je selektivně využíván současně podávaným mikroorganismem. Substrát může pozitivně ovlivnit prospěšné členy gastrointestinální mikroflóry, ale jeho hlavním cílem je použití mikroorganismus (Kolida a Gibson, 2011).



Obrázek 5.3: Návrh a mechanismy působení komplementárních a synergických synbiotik (Swanson et al., 2020)

5.4.1.3 Fytobiotika

Biologicky aktivní látky, zvané fytobiotika, začínají mít vyšší používání ve výživě hospodářských zvířat. Jsou to fyto­genní potravinářské přídatné látky nebo rostlinné produkty, s různým účinkem na organismus: antimikrobiální, antivirové, imunomodulační, fungicidní nebo protizánětlivé. Zlepšují užít­kovost hospodářských zvířat a kvalitu potravinářského produktu živočišné výroby (Świątkiewicz et al., 2015; Windisch et al., 2008).

Fytobiotika se dělí do mnohých skupin, na základě biologického původu, chemického složení a dalších atributů. Byliny (kvetoucí, bylinné a krátkověké rostliny), koření (byliny s intenzivním zápachem nebo chutí), etherové oleje. Tyto látky mohou být používané jako antimikrobiální látky a měly by být dostupné pro použití u hospodářských zvířat (Windisch a Kroismayr, 2007; Castillo-López et al., 2017).

Hlavními složkami jsou obvykle silice, saponiny, hořké látky, pálivé látky atd. (Opletal a Skřivanová, 2010).

Fytobiotikum, které se přirozeně nachází v rostlinách může mít proměnlivý obsah v závislosti na vnějších podmínkách prostředí, doby zralosti (Juliano et al., 2000; Faleiro et al., 2002).

Z kvalitativního hlediska jsou účinnější ta fytobiotika, která nejsou synteticky vyrobené. Ty totiž nedosahují funkčních parametrů přírodních látek, neobsahují doprovodní látky, které zvyšují účinnost, izolovaných z rostlin (Opletal a Skřivanová, 2010).

Silice

Představují většinou významnou složku fyto­genních krmných aditiv a obsahují širokou skupinu sloučenin, které mají aktivní účinky v živočišném organismu. Silice představují intenzivně vonící, těkavé, viskózní kapaliny, které se tvoří v zásobních kanálcích, žlázkách a žláznatých chlupech rostlin. Fungují jako antimikrobiální z důvodu jejich chemický vlastností – hydrofobnost, která jim umožňuje začlenění do lipidů přítomných v bakteriálních buněčných membránách a mitochondriích, což naruší dané struktury a učiní je více permeabilní, může to vést k úniku iontů a buněčného obsahu (de Rodas, 2005).

Ovlivňují také trávicí funkce. Rozsah účinku není omezena, působí na salivaci, žaludeční, biliární a pankreatickou sekreci a terminální trávicí enzymy (Opletal a Skřivanová, 2010).

Saponiny

Mají velký význam z hlediska snižování amoniakálních emisí, omezují rozklad odpadních dusíkatých látek na amoniak a související složky v trávicím traktu. Jejich účinnost přetrvává v exkrementech a období skladování kejdy a hnoje. Mezi další vhodné účinky patří imunostimulační, antikarcinogenní, antioxidační aj. Ve výživě zvířat zvyšují příjem krmiva, intenzitu růstu, zlepšuje reprodukční ukazatele (Bagno, et al., 2018).

Hořké látky (hořčiny, amara)

Jsou to rostlinné látky charakteristických chuťových vlastností, chemicky nejednotné, dusíku prosté, ve skupině glykosidů nebo alkaloidů. Jejich hořká chuť dráždí chuťové nervy a povzbuzuje žaludeční a střevní žlázy k vyšší činnosti (Opletal a Skřivanová 2010).

Flavonoidy

Jedná se o fenolické látky, hořké chuti. Jejich význam spočívá v antioxidačních, protialergických, proti zánětlivých a analgetické účincích. Ovlivňují také přenos živin na kapilární úrovni (Opletal a Skřivanová 2010).

Pálivé látky

Zejména zvyšují sekreci sliny a vylučování trávicích šťáv pankreatu. Zrychlují krevní oběh a tím celý metabolismus, podporují střevní peristaltiku. K nejvýznamnějším zdrojům se řadí paprika, česnek, cibule (Opletal a Skřivanová 2010).

Slizy

Nejvyšší výskyt u rostlin je v semenech. Jejich působnost je v trávicím traktu, ve střevech, kde vytvářejí ochrannou vrstvu střevní výstelky a omezují zachycení patogenních bakterií na střevní stěně. Mají také schopnost absorbovat toxické látky a upravovat konzistenci střevního obsahu (Opletal a Skřivanová 2010).

6 Cíl práce

Cílem práce bylo pomocí pokusu vyhodnotit vliv podání probiotické kultury na zdravotní stav a přírůstky u jaloviček plemene holštýnský skot, od narození do věku osmi týdnů.

7 Metodika

7.1 Charakteristika chovu

Farma rodiny Vláškovy se nachází v obci Bačkov, v okrese Havlíčkův Brod. Farma hospodaří na celkové výměře 225 ha. Celkový počet kusů dobytka je 145 ks, z toho je 50 ks krav, stejný počet jalovic nad 4 měsíce věku a ve zbývajícím počtu 45 ks jsou zahrnuti býci s telaty. Chov stáda je uzavřený, býci jsou vykrmováni do 2 let věku. Mléčná užitkovost dosahuje průměru okolo 34 l/ks na zapojenou dojnici.

7.2 Metodika pokusu

Do pokusu bylo celkem zahrnuto 14 jalovic, čistého holštýnského původu. Pokusná i kontrolní skupina se skládala ze 7 kontinuálně zařazovaných telat. Každý porod byl hlídán pomocí elektrického senzoru porodu (Moocall), aby se mohlo předejít porodním komplikacím a telata se mohla včas napojit mlezivem. Po očištění telete matkou a zdeinfikování pupečního pahýlu se telata do 3 hodin napojila mlezivem. Po usušení byla telata zvážena a přesunuta do venkovního individuálního boxu (VIB).

Telata ustájena ve VIB byla napájena 2krát denně. Měrné množství podávaného nápoje v prvním měsíci života bylo 6-10 % živé hmotnosti. Ve druhém měsíci bylo podáváno maximálně 3,5 l/ks/napojení. U pokusné skupiny bylo při první dávce a následně při večerním krmení podáváno probiotické aditivum obsahující směsnou kulturu složenou z *Lactobacillus sporogenes*, *Enterococcus faecalis* a *Bifidobacterium bifidum* v poměru 3:1:1 po dobu prvních 5 dní života v dávce 5 g/ks/den. Při výskytu průjmů byl léčebně podáván přípravek Diet powder 2krát denně bez ohledu na věk.

První vážení probíhalo při přesunu do VIB a následně každý další týden života. Takto probíhala vážení do věku 8 týdnů. Po získání všech údajů o váze bylo provedeno vyhodnocení. Data všech sledovaných telat narozených v rozmezí 25.2. 2021–22.9. 2021 byla zpracována do tabulek a grafů. Hodnocen byl výskyt průjmového onemocnění, přírůstky na váze v jednotlivých týdnech a absolutní přírůstek živé váhy u pokusné a kontrolní skupiny.

Získané hodnoty přírůstků byly podrobeny statistické analýze pomocí jedno i vícefaktorové analýze rozptylu (ANOVA) statistickým programem STATISTICA 14. Normalita distribuce dat byla hodnocena postupem WilkShapiro/Rankin Plot. Všechna data odpovídala normální distribuci.

7.3 Použitá MKS a probiotika

V podniku se používá od firmy Sano – Moderní výživa zvířat spol. s r. o. mléčná krmná směs AM 18. Krmný startér pro telata se využívá TMR GOLDSTART non GMO (BB) od zemědělského holdingu ADW.

7.3.1 AM 18

AM 18 se podával po celou dobu fáze mléčné výživy. Tato doplňková mléčná krmná směs pro telata obsahuje v 1 kg hrubý protein 22,0 %, hrubé oleje a tuky 18 %, hrubý popel 8,4 %, hrubá vláknina 0,1 %, vápník, fosfor a sodík v míře 0,9 %, 0,7 %, 0,7 %, lysin 1,8 %. Ve složení mléčné krmné směsi se nachází sušené mléko odtučněné, sušená syrovátka, rostlinný olej palmojádrový a kokosový, rafinovaný, sušená syrovátka delaktózovaná, pšeniční lepek, hydrolyzovaný. Esenciální L-lysin monohydrochlorid, technicky čistý 4 000 mg. Také obsahuje zootechnické doplňkové látky – stabilizující střevní mikroflóru *Enterococcus faecium* 1×10^9 CFU. Sensorické doplňkové látky aromatické neohesperidin dihydrochalcon 1,25 mg, kyseliny oktanová 12 mg, glycerin-trubutyrát 128 mg. A technologický konzervant mravenčan vápenatý.

7.3.2 Použití probiotikum

Probiotické aditivum obsahující směsnou kulturu složenou z *Lactobacillus sporogenes*, *Enterococcus faecalis* a *Bifidobacterium bifidum* v poměru 3:1:1 v dávce 1×10^6 CFU.

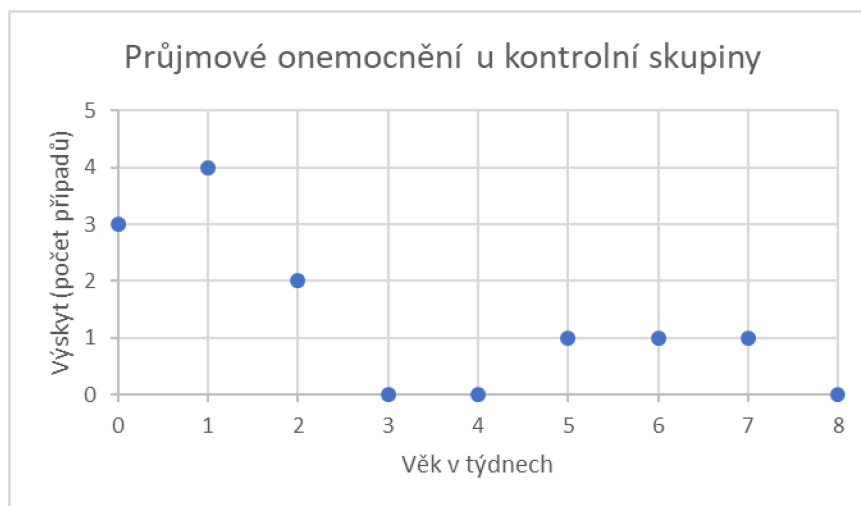
7.3.3 Startér

Po celou dobu ve VIB měla telata přístup ke zdravotně nezávadné pitné vodě. Od 3. dne věku se přidával krmný startér TMR GOLDSTART non GMO (BB). Pravidelně se kontroloval a obden se měnil za nový. Startér obsahuje slunečnicový extrahovaný šrot, hrachové vločky, slámu, kukuřičnou vložku, řepkový extrahovaný šrot, hrách, oves, oves černý, ječnou vložku, ovesnou vložku, cukrovarské řízky, melasu, MIPROT 50, řepkové výlisky, minerální krmivo pro telata, sladový květ, premix doplňkových látek, ječmen, lihovarské výpalky sušené, otruby pšeničné, vysušené inaktivní mycelium, rostlinný olej, probiostan A10. V analytickém složení ve 100 % sušině obsahuje: hrubý protein 21,53 %, hrubý tuk 2,66 %, hrubá vláknina 12,58 %, hrubý popel 5,76 %, Lysin 1,03 %, methionin 0,34 %, vápník 1,01 %, sodík 0,27 %, fosfor 0,66 %, hořčík 0,36 %.

8 Výsledky a diskuse

8.1 Výskyt průjmových onemocnění

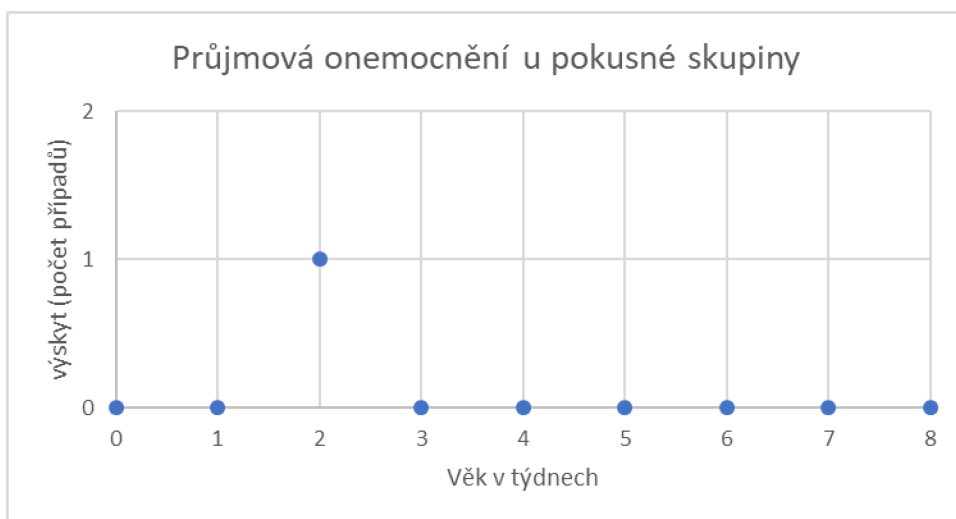
Na základě získaných dat byly zpracovány grafy č.1 a č.2, které ukazují počet nemocných telat v jednotlivých týdnech a skupinách.



Graf 8.1: Výskyt průměrných onemocnění u kontrolní skupiny

Na grafu 8.1 můžeme vidět, že se průměrné onemocnění vyskytlo u 7 telat celkem 12krát. To je o 11 případů průměrného onemocnění více než u pokusné skupiny, což uvádí graf 8.2. Procentuálním vyjádřením lze tedy konstatovat, že u pokusné skupiny je výskyt průměrných onemocnění o 91,7 % nižší oproti skupině kontrolní.

Ke stejnému závěru došli i ve studii Timmerman et. al (2005), kde používáním krmných aditiv snížilo výskyt průměrného onemocnění, přičemž zvýšilo i hmotnostních přírůstky. Ke stejnému závěru ve svém pokusu došel Bayatkouhsar et. al (2013). Pomocí probiotické směsi došlo ke snížení výskytu průměrného onemocnění i v práci Wu et. al (2021), která doporučuje podávání probiotických aditiv v dávce 2 g/den po dobu 4 týdnů od narození.



Graf 8.2: Výskyt průměrných onemocnění u pokusné skupiny

8.2 Absolutní přírůstek

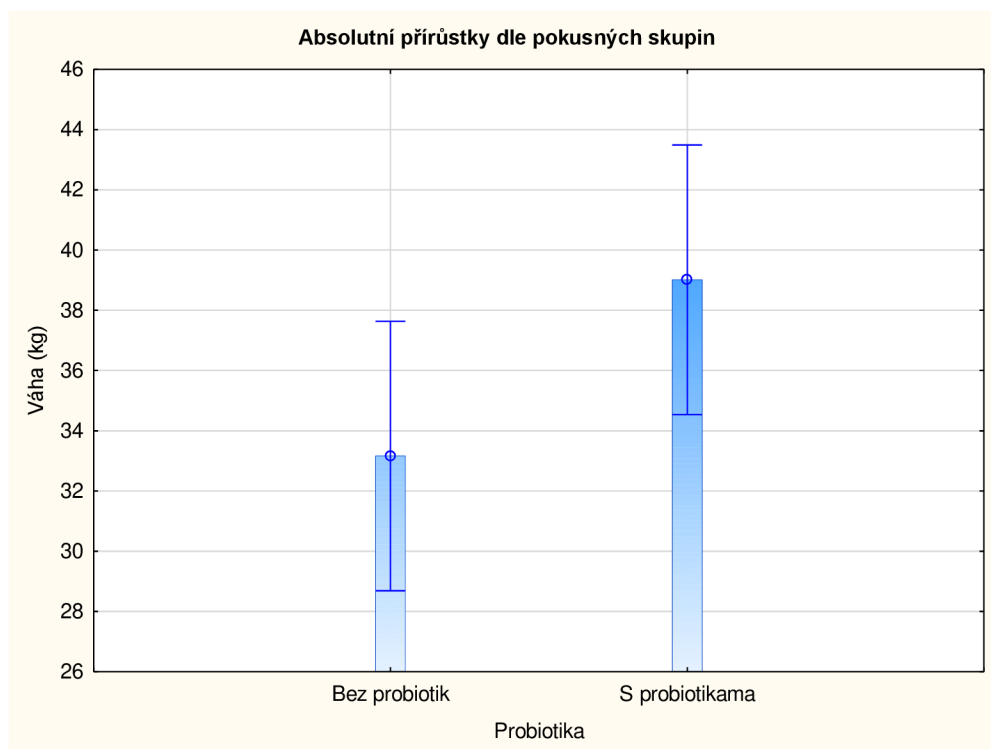
Tabulka 8.2 uvádí analýzu rozptylu absolutního přírůstku ŽH jalovic pro faktor skupin. Je z ní patrné, že dosažený rozdíl není statisticky významný ($P > 0,05$). Trend je však i na relativně malé skupině zvířat patrný a v případě většího souboru by pravděpodobně došlo ke statisticky průkaznému zvýšení přírůstku.

Tabulka 8.2: Analýza variance absolutního přírůstku jalovic

Zdroj variability	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F-test	P-hodnota
Absolutní přírůstky					
Varianta	119,95	1	119,95	4,0637	0,066768
Chyba	354,22	12	29,52		

Na grafu 8.3 můžeme vidět, že kontrolní skupina dosáhla absolutního přírůstku ŽH 33,16 kg. Pokusná skupina dosáhla hodnoty 39,01 kg. Rozdíl mezi skupinami tak činí 5,85 kg, respektive 17,64 %. V práci Roodposhti a Dabiri (2012) byl sledován vliv probiotik, prebiotik a synbiotik na přírůstky holštýnských jalovic. Nejvyšší průměrný nárůst přírůstků byl sledován u synbiotik, ale i podávání probiotik zvýšilo přírůstky oproti kontrolní skupině a to o 175 g/ks/den. V naší práci došlo ke zvýšení průměrného denního přírůstku u pokusné skupiny o 104 g/ks/den z 592 g na 696 g/ks/den. Ve studii Zábranského et. al (2021) byl zkoumán vliv prebiotik a probiotik na výskyt průměrného onemocnění a přírůstky telat. Kontrolní skupina měla

absolutní průměrný přírůstek 435,7 g/ks/den. Pokusná s probiotiky měla vyšší přírůstek o 50,4 g/ks/den. Uvedené studie souhlasí s námi dosaženými výsledky.



Graf 8.3: Absolutní přírůstky (kg) dle pokusných skupin

8.3 Vývoj váhy v týdnech dle skupin

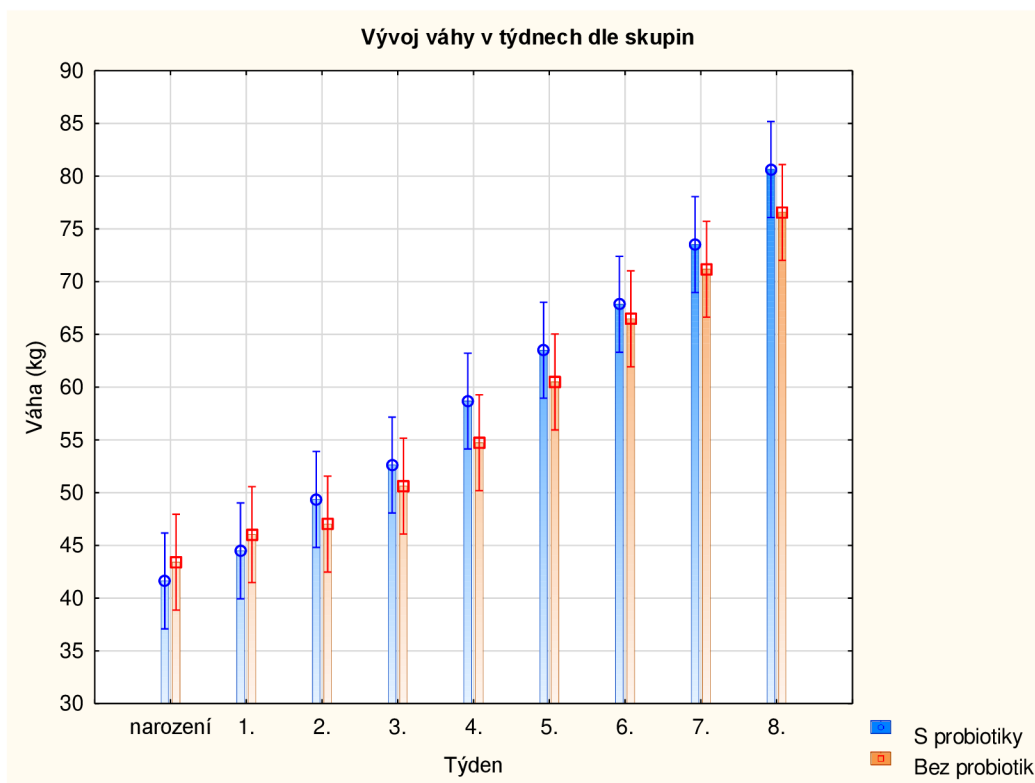
V následující tabulce 8.4 lze vidět průměrnou váhu telat jednotlivých skupin od narození po ukončení pokusu. Ze statistického vyhodnocení lze konstatovat, že dosažené rozdíly nebyly statisticky významné v žádném ze sledovaných týdnů ($P > 0,05$). I přes rozdíl v průměrných váhách při narození – 43,40 kg u kontrolní skupiny a 41,63 kg u pokusné skupiny lze konstatovat, že pokusná skupina dosáhla vyššího průměrného denního přírůstku, vyšší průměrné hmotnosti v 56 dnech věku (80,64 kg) oproti 76,56 kg u kontrolní skupiny. Na námi zjištěné výsledky mohlo mít vliv snížení výskytu průjmového onemocnění u pokusné skupiny. To by vysvětlovalo vyšší přírůstky zejména během prvních třech týdnů sledovaného období. Probiotická krmná aditivum mělo pozitivní vliv na snížení četnosti průjmových onemocnění a tím ve svém důsledku na vyšší přírůstky. Zvýšený průměrný absolutní přírůstek nemusí souviset jen se sníženým výskytem průjmových onemocnění, ale také s lepším trávením laktózy a syrovátkových proteinů a častějším spotřebou startéru,

který mohl pozitivně ovlivnit vývoj předžaludků. Obdobně jako u Frizzo et. al (2010).

Tabulka 8.3: Vývoj váhy v týdnech dle skupin

Týden	Kontrola (kg) ± SO	Pokus (kg) ± SO	Procentický rozdíl		Hodnota P
Narození	43,40 ± 2,45	41,63 ± 5,7	100	95,91	0,465
1.	46,02 ± 2,7	44,48 ± 5,03	100	96,66	0,490
2.	47,01 ± 2,13	49,35 ± 6,40	100	104,97	0,378
3.	50,62 ± 2,86	52,61 ± 7,63	100	103,93	0,530
4.	54,73 ± 3,97	58,68 ± 8,94	100	107,21	0,307
5.	60,50 ± 4,54	63,49 ± 8,58	100	104,95	0,430
6.	66,48 ± 4,89	67,85 ± 8,44	100	102,06	0,717
7.	71,18 ± 5,31	73,51 ± 8,71	100	103,27	0,557
8.	76,56 ± 5,37	80,64 ± 7,81	100	105,33	0,278

Graf 8.4 znázorňuje dynamiku zvyšování hmotnosti sledovaných skupin v týdnech. Vertikální přímkky ukazují statistickou významnost s hranicí významnosti 0,95.



Graf 8.4: Vývoj váhy v týdnech dle skupin

8.4 Doporučení pro praxi

Vzhledem ke zpracování literární rešerše a výsledkům praktické části bakalářské práce můžeme uvést následující doporučení. Pro správný odchov telat je důležité dobře zvládnout jak předporodní období, tak samotný porod. Důležitým faktorem, který ovlivňuje pozdější zdraví a užitkovost, je včasné napojení dostatečně kvalitním mlezivem. Zajistit neinfekční, vzdušné ustájení s dostatečným prostorem a odpovídající výživou telat je základem pro dobrý odchov. V případě, kdy nejsou podmínky zcela ideální lze problémům předcházet s využitím různých aditivních přípravků. V naší práci byl zdravotní stav pozitivně ovlivněn aplikací probiotické směsi *Lactobacillus sporogenes*, *Enterococcus faecalis* a *Bifidobacterium bifidum*. Neméně důležitá je i znalost fyziologického fungování mladého organismu telete a respektování z toho vyplívajících pravidel.

Závěr

Z provedeného pokusu konaného v roce 2021 na farmě rodiny Vláškovy lze uvést následující závěry.

Podání probiotické kultury z pohledu průjmového onemocnění způsobilo významně nižší výskyt případů tohoto onemocnění. U kontrolní skupiny došlo ke zjištění celkem 12 případů tohoto onemocnění. U pokusné skupiny byl tento počet redukován o 91,7 % na 1 případ.

U průměrného absolutního přírůstku ŽH bylo dosaženo statisticky nevýznamného rozdílu ($P > 0,05$). Kontrolní skupina dosáhla 33,16 kg a pokusná 39,01 kg přírůstku za 8 týdnů.

Při vyhodnocení průměrné hmotnosti v jednotlivých týdnech dle skupin jsme došli k závěru, že i přes statisticky nevýznamný rozdíl bylo v pokusné skupině s podanými probiotiky dosaženo lepších výsledků. Výsledná průměrná hmotnost ve věku 8 týdnů činila u kontrolní skupiny 76,56 kg, u pokusné 80,64 kg, a to i přes nižší průměrnou porodní hmotnost u pokusné skupiny (41,63 kg) oproti skupině kontrolní (43,40 kg).

Závěrem lze konstatovat, že podáním probiotické kultury bylo dosaženo zlepšení chovatelských výsledků. Pro pokračování tohoto výzkumu by bylo vhodné zařadit do pokusu více zvířat a hodnotit více parametrů jako například kvalita mleziva, hodnoty krevního séra, pořadí laktace matek, kvalita prostředí či interakce v podávání probiotik s rozdílnou úrovní výživy.

Seznam použité literatury

Cítace knihy

Bauer, K. a Grabner, R. (2012). *Mutterkuhhaltung*. Graz, Leopold Verlag. ISBN 978-3-7020-1303-5.

Doležal, O. et al. (2015). *Chov dojeného skotu: technologie, technika, management*. Praha: Profi Press. ISBN 9788086726700.

Frelich, J. (2011). *Chov hospodářských zvířat I*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta. ISBN 978-80-7394-298-4.

Hofírek, Bohumír. (2009). *Nemoci skotu*. Brno. Noviko, ISBN 978-80-86542-19-5.

Jelínek, P. a K. Koudela. (2003). *Fyziologie hospodářských zvířat*. Brno Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, ISBN 80-7157-644-1.

Maršálek, M. et al. (2016). *Atlas plemen hospodářských zvířat chovaných v České republice: skot, koně, ovce a kozy*. V Českých Budějovicích: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, ISBN 978-80-7394-581-7.

Marvan, F. (2017). *Morfologie hospodářských zvířat*. Vydání šesté. Ilustroval Karel Jelínek. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze v nakladatelství Brázda, ISBN 978-80-213-2751-1.

Moran, J. (2002). *Calf Rearing A practical guide*. Druhé vydání. Landlinks Press, Australia. ISBN 9780643067660.

Opletal L. a Skřivanová V. (2010). *Přírodní látky a jejich biologická aktivita*. Praha. Karolinum, ISBN 978-80-246-1801-2.

Reece, William O. (2011). *Fyziologie a funkční anatomie domácích zvířat*. Grada, Praha. ISBN 978-80-247-3282-4.

Stupka, R., et al. (2013). *Chov zvířat*. 2. vyd. Powerprint, Praha. ISBN 978-80-87415-66-5.

Weerda, M.; et al. (2021). *50 nejčastějších chorob skotu*. Vydání 1. Profi Press, s.r.o., Praha. ISBN: 978-80-88306-15-3.

Zeman, Ladislav. (2006). *Výživa a krmení hospodářských zvířat*. Profi Press, Praha. ISBN 80-86726-17-7.

Citace vědeckých publikací

Bayatkouhsar, J., et al. (2013). Effects of supplementation of lactic acid bacteria on growth performance, blood metabolites and fecal coliform and lactobacilli of young dairy calves. *Animal Feed Science and Technology*. 186(1–2):1–11.

Bielmann, V. et al. (2010). An evaluation of Brix refractometry instruments for measurement of colostrum quality in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*. 93(8):3713-3721.

Burdych, V. et al. (2021). Porod a Ošetření matky a telete po porodu. *Reprodukce skotu*, 74-85.

Castillo-López, R.I. et al. (2017). Natural alternatives to growth-promoting antibiotics (GPA) in animal production. *The Journal of Animal & Plant Sciences*. 27(2):349-359.

Cobb, C. J. et al. (2014). Group housing of Holstein calves in a poor indoor environment increases respiratory disease but does not influence performance or leukocyte responses. *Journal of Dairy Science*. 97(5):3099–3109.

Crittenden, R. G. a Playne, M. J. (1996). Production, properties, and applications of foodgrade oligosaccharides. *Trends in Food Science & Technology*. 7(11):353-361.

Cukrowska, B. et al. (2002). Specific proliferative and antibody responses of premature infants to intestinal colonization with nonpathogenic probiotic E. coli strain Nissle 1917. *Scandinavian Journal of Immunology*. 55(2):204-209.

de Rodas, B. (2005). Phytogetic Feed Additives – a new tool for nutrition of weaning pigs. *LongView Animal Nutriotion Centre*. 1-25.

Faleiro, M.L. et al. (2002). Antimicrobial activity of essential oils isolated from Portuguese endemic species of *Thymus*. *Letters in Applied Microbiology*. 36(1):35-40

Frizzo, L. S., et al. (2010). Lactic acid bacteria to improve growth performance in young calves fed milk replacer and spray-dried whey powder. *Animal Feed Science & Technology*, 157(3-4):159–167.

Fuller, R. (1999). Probiotics for farm animals. In: *Tannock GW (Ed) Probiotics: a Critical Review*, United Kingdom, pp 15-22.

Gibson, G. R. a Roberfroid, M. B. (1995). Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. *The Journal of Nutrition*, 125(6):1401–1412.

Godden, S. (2008). Colostrum management for dairy calves. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 24(1):19-39.

Harris, G. et al. (2006). Role of Toll-like receptors in health and diseases of gastrointestinal tract. *World Journal of Gastroenterology*, 12(14):2149-2160.

Hart, A. L. et al. (2004). Modulation of human dendritic cell phenotype and function by probiotic bacteria. *Gut*, 53(11):1602-1609.

Hemaiswarya, S. et al. (2013). Mechanism of Action of Probiotics. *Brazilian archives of biology and technology*, 56(1):113-119, ISSN 1516-8913.

Hockertz, S. (1991). Immunomodulating effect of killed, apathogenic *Esherichia coli*, strain Nissle 1917, on the macrophage system. *Arzneimittelforsch.* 41(10):1108-1112.

Hulbert, L.E. a Moisés, (2016). Stress, immunity, and the management of calves. *Journal of Dairy Science*. 99(4):3199–3216.

Juliano, C. et al. (2000). Composition and in vitro antimicrobial activity of the essential oil of *Thymus herba-barona* Loisel growing wild in Sardinia. *Journal of Essential Oil Research*, 12(4): 516-522.

Kehoe, S. et al. (2007). A survey of bovine colostrum composition and colostrum management practices on Pennsylvania dairy farms. *Journal of Dairy Science*, 90(9):4108-4116.

Kolida, S. a Gibson, G. R. (2011). Synbiotika ve zdraví a nemoci. *Annual Review of Food Science and Technology*. 2(1):373–393.

Korst, M. et al. (2017). Different milk feeding intensities during the first 4 weeks of rearing in dairy calves: Part 1: Effects on performance and production from birth over the first lactation. *Journal of Dairy Science*. 100(4):3096–3108.

Kozakova, H. et al, (2001). Bifidobacterium bifidum monoassociation of gnotobiotic mice: effect on enterocyte brush-border enzymes. *Folia Microbiologica*. 46:573-576.

Kraehenbuhl, J.P. a Neutra, M. R. (2000). Epithelial M cells: Differentiation and function. *Annual Review of Cell and Developmental Biology*. 16(1):301-332.

Kvapilík, J. et al. (1975). Přeměna mleziva na mléko zralé se zaměřením na jeho chemické a technologické vlastnosti. *Živočišná výroba*, 20:169-182.

Mattar, A. et al. (2002). Probiotics up-regulate MUC-2 mucin gene expression in a Caco-2-cell-culture model. *Pediatric Surgery International*. 18:586-590.

McGuirk, S. M. a Collins M. (2004). Managing the production, storage, and delivery of colostrum. *Veterinary Clinics: Food Animal Practise*. 20(3):593-603.

Miyake, K. (2004). Roles for accessory molecules in microbial recognition by Toll-like receptors. *Seminars in Immunology*. 16(1):11-16.

Neutra, M. R. et al. (2001). Collaboration of epithelial cells with organized mucosal lymphoid tissues. *Nature Immunology*. 2:1004-1009.

O.A. Bagno, et al. (2018). Use of Phytobiotics in farm animal feeding. *Agricultural Biology*, 53(4):687-697. ISSN 2412-0324.

Otte, J. M. et al. (2003). Antimicrobial peptides in innate immunity of the human intestine. *Journal of Gastroenterology* 38:717-726.

Petrof, E. O. et al. (2004). Probiotics inhibit nuclear factor-kappaB and induce heat shock proteins in colonic epithelial cells through proteasome inhibition. *Gastroenterology*. 127(5):1474-1465.

Rada, V. (2011). The use of probiotics, prebiotics and synbiotics, *Medicine for practise*. 8(1):10-15.

Restall R. A. et al. (2002). Colonic functional fous. In: *Gibson G. R. Williams C. M. Functional Foods*, Cambridge, pp 71 – 96.

Roodposhti, P. M., a Dabiri, N. (2012). Effects of probiotic and prebiotic on average daily gain, fecal shedding of *Escherichia coli*, and immune system status in newborn female calves. *Asian-Australasian journal of animal sciences*, 25(9):1255–1261.

Rushen, J. et al. (2010). A.M. Animal Welfare Standards for the Dairy Industry: Background and Justification. *WCDS Advances in Dairy Technology*. 22:153-161.

S. Buczinski, J.M. Vandeweerd, (2016). Diagnostic accuracy of refractometry for assessing bovine colostrum quality: A systematic review and meta-analysis, *Journal of Dairy Science*, 99(9):7381-7394, ISSN 0022-0302,

S. Fleige et al. (May 2009). The immunomodulatory effect of lactulose on *Enterococcus faecium* fed preruminant calves, *Journal of Animal Science*, 87(5):1731–1738.

Soberon F., Van Amburgh M.E. (2017). Effects of preweaning nutrient intake in the developing mammary parenchymal tissue. *Journal of Dairy Science*. 100:4996-5004.

Sturm, A. et al. (2005). *Escherichia coli* Nissle 1917 distinctively modulates T-cell cycling and expansion via toll-like receptor 2 signaling. *Infection and Immunity*. 73:1452-1465.

Swanson, K.S. et al. (2020). The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics (ISAPP) consensus statement on the definition and scope of synbiotics. *Nature Reviews Gastroenterology and Hepatology*. 17:687–701.

Świątkiewicz S. et al. (2015). Application of microalgae biomass in poultry nutrition. *World's Poultry Science Journal*, 71:663-672.

Šlosárková, S. et al. (2017). Hodnocení kolostrální imunity telat v ČR na základě stanovení IgG radiální imunodifuzí a celkové bílkoviny laboratorně fotometricky a refraktometrem. *Veterinářství* 67(11):883-889.

Tannock G. W. (1999). Probiotics – A Critical Review. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. 43:849-852.

Tannock, G. (2002). Evaluation of biological activities and potential future developments. *Probiotics and Prebiotics, Where Are We Going*, 4:33-42.

Timmerman HM. et al. (2005). Health and growth of veal calves fed milk replacers with or without probiotics. *Journal of Dairy Science*. 88(6):2154–2165.

Trebichavsky, I. a Splichal, I. (2006). Probiotics manipulate host cytokine response and induce antimicrobial peptides. *Folia Microbiologica*. 51:507-510.

Tuohy, K. M. et al. (2005). Modulation of the human gut mikroflóra towards improved health using prebiotics – assessment of efficacy. *Current Pharmaceutical Design*. 11(1):75-90.

Windisch W. a Kroismayr A. (2007). The effect of phytobiotics on performance and gut function in monogastrics. *Biomim World Nutrition Forum*.

Windisch W. et al. (2008). Use of phytogenic products as feed additives for swine and poultry. *Journal of Animal Science*. 86(14):140-148.

Wu, Y. et al. (2021). Effect of a Multispecies Probiotic Mixture on the Growth and Incidence of Diarrhea, Immune Function, and Fecal Microbiota of Pre-weaning Dairy Calves. *Frontiers in microbiology*, 12:681014.

Zábranský L. et al. (2021). Probiotická a prebiotická krmná aditiva ve výživě telat. *Journal of Central European Agriculture*, 22:14-18.

Citace webových zdrojů

Malát, K. (2018). Český svaz chovatelů masného skotu. [online] (cschms.cz) [cit. 4. 04. 2022]. Dostupné z: [ČSCHMS - Český svaz chovatelů masného skotu \(cschms.cz\)](http://cschms.cz)

Motyčka J. (2021). Svaz chovatelů holštýnského skotu ČR [online]. [cit. 2021-12-31]. Dostupné z: <http://holstein.cz>

Seznam obrázků

Obrázek 3.1: Bachorové klky při různých krmných dávkách (Malát, 2018).....	16
Obrázek 5.2: Shrnutí kaskádového děje imunitní reakce (Hemaiswarya et al., 2013)	24
Obrázek 5.3: Návrh a mechanismy působení komplementárních a synergických synbiotik (Swanson et al., 2020)	26

Seznam tabulek

Tabulka 2.1: Srovnání mleziva a zralého mléka	11
Tabulka 8.2: Analýza variance absolutního přírůstku jalovic	33
Tabulka 8.3: Vývoj váhy v týdnech dle skupin	35

Seznam grafů

Graf 8.1: Výskyt průjmových onemocnění u kontrolní skupiny	32
Graf 8.2: Výskyt průjmových onemocnění u pokusné skupiny	33
Graf 8.3: Absolutní přírůstky (kg) dle pokusných skupin	34
Graf 8.4: Vývoj váhy v týdnech dle skupin	35

Přílohy

Seznam jaloviček s popisem:

919 459 961

Tele bez probiotik, narozena s 38,7 kg ŽH. Za dobu mléčné výživy neměla průjem. Osmý týden vážila 78,1 kg ŽH.

919 462 961

Tele bez probiotik, narozena s 45 kg ŽH. Od 7. dne do 10. měla průjem. Pak se vyskytl jedno denní průjem 12. den. Osmý týden vážila 78,18 kg ŽH.

919 466 961

Tele bez probiotik, narozena s 45,5 kg ŽH. Od 7 dne měla obden výskyt průjmu do 21. dne. Šestý týden měla jedno denní výskyt průjmu. Osmý týden vážila 71,96 kg ŽH.

919 468 961

Tele bez probiotik, narozena s 44,7 kg ŽH. Pátý až sedmý den se vyskytl průjem. Pátý týden se vyskytl průjem, jemuž předcházela mírná tympanie. Osmý týden vážila 68,86 kg ŽH.

919 472 961

Tele bez probiotik, narozena s 43,76 kg ŽH. Od druhého týdne se vyskytly příznaky: nežravosti, apatie, průjmu, celková slabost. Podal se tudíž přípravek Galovit (sušené mlezivo). Osmý týden vážila 79,36 kg ŽH.

919 474 961

Tele bez probiotik, narozena s 41,5 kg ŽH. Druhý a třetí den se vyskytl průjem. Třináctý den se vyskytl jednodenní průjem. Osmý týden vážila 85,2 kg ŽH.

919 476 961

Tele bez probiotik, narozena s 44,66 kg ŽH. Druhý den se vyskytl průjem. Sedmý týden se vyskytl jednodenní průjem. Osmý týden vážila 74,28 kg ŽH.

919 460 961

Tele s probiotiky, narozena s 43,9 kg ŽH. Od pátého do 7. týdne se projevovala respiratorní onemocnění. Veterinář usoudil 7. týden podat širokospektrální antibiotika. Osmý týden vážila 83,98 kg ŽH.

919 465 961

Tele s probiotiky, narozena s 42,38 kg ŽH. Za dobu mléčné výživy neměla průjem.
Osmý týden vážila 85,48 kg ŽH.

919 467 961

Tele s probiotiky, narozena s 47,68 kg ŽH. Za dobu mléčné výživy neměla průjem.
Osmý týden vážila 90,18 kg ŽH.

919 470 961

Tele s probiotiky, narozena s 36,28 kg ŽH. Třetí týden se vyskytl jednodenní průjem. Osmý týden vážila 75,58 kg ŽH.

919 473 961

Tele s probiotiky, narozena s 34,08 kg ŽH. Za dobu mléčné výživy neměla průjem.
Osmý týden vážila 69,48 kg ŽH.

919 475 961

Tele s probiotiky, narozena s 49,08 kg ŽH. Za dobu mléčné výživy neměla průjem.
Osmý týden vážila 86,58 kg ŽH.

919 477 961

Tele s probiotiky, narozena s 37,98 kg ŽH. Za dobu mléčné výživy neměla průjem.
Osmý týden vážila 73,2 kg ŽH.

Seznam zkratk

BMK = Bakterie mléčného kvašení

ISAPP = Mezinárodní asociace pro probiotika a prebiotika

ŽH = Živá hmotnost