



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

Výživa telat mléčným krmným automatem

Autorka práce: Kateřina Homolková

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

České Budějovice
2022

Prohlášení

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

V Českých Budějovicích dne

.....
Podpis

Abstrakt

Bakalářská práce „Výživa telat mléčným krmným automatem“ popisuje technologii krmení telat umožňující chovateli kontrolu nad množstvím a typem podávaného mléka společně s nepřetržitým dohledem nad zdravím jednotlivých telat v mléčném období.

V první kapitole je popsáno charakteristické uspořádání trávicí soustavy u přežvýkavců, její specifické funkce a vývoj v prenatalním, ale i v postnatalním období.

Druhá kapitola je zaměřena na mlezivové a mléčné období. Věnuje se složení mleziva společně s jeho imunitním významem zajišťujícím telatům po porodu pasivní imunitu danou imunoglobuliny. Dále je v této kapitole probíráno složení kravského mléka a jeho rozdílné technologie zkrmování telaty v mléčném období.

Třetí kapitola je věnována výživě krav v tranzitním období rozděleném na období před porodem, nazývaném stání na sucho, a poporodní období. V období stání na sucho se dojnice připravuje na nadcházející porod, přičemž základ krmné dávky je tvořen převážně pící (omezení příjmu objemných krmiv z důvodu možného ztučnění) a přesného množství dusíkatých látek (zabránění nedostatečnému vývinu plodu a nízké životaschopnosti telat, vyššímu riziku ketózy, zadržného lůžka či ztučnění jater).

V závěrečné kapitole se popisuje samotná technologie krmení telat mléčnými krmnými automaty. Jejich výhody zahrnující predikci možného výskytu onemocnění, možnost nastavení krmné dávky a nevýhody představující potenciálně zvýšený výskyt respiračních a průjmových onemocnění společně s eventualitou výskytu křížového sání.

Klíčová slova: výživa telat, mléčný krmný automat

Abstract

This bachelor thesis “Nourishing calves by the automatic milk feeder” describes the calf feeding technology that provides the breeder having control over the quantity and type of served milk along with constant health monitoring of individual calves during their dairy feeding period.

The first chapter describes the characteristic organization of the digestive system of ruminants, its specific functions, and its development in the prenatal but also the postnatal period.

The second chapter is devoted to the colostrum and dairy period. It focuses on the composition of the colostrum together with its immune significance which procures passive immunity caused by immunoglobulins to calves after birth. Followingly this chapter discusses the composition of cow milk and different technologies for feeding it to the calves during their dairy period.

The third chapter is dedicated to nurturing cows in their transit period divided into the period before giving birth, so-called dry standing, and the post-delivery period. During the dry stand period, the milk cow prepares for oncoming labour during which the base of the feed ration consists of fodder (the income of substantial feeds is reduced to avoid potential fattening) and a specific amount of nitrogenic substances (which prevents insufficient development of the foetus and low viability of the calves, higher risk of ketosis, repressed bed or liver fattening).

In the final chapter is described the technology of feeding calves by the automatic milk feeding machine itself. Its benefits include the prediction of the possible presence of the disease, the opportunity to set the exact feed ration, and its disadvantages represent the higher risk of respiratory and diarrhetic diseases along with the eventuality of appearing the cross-drinking.

Keywords: calf nutrition; automatic milk feeder

Poděkování

Chtěla bych tímto poděkovat vedoucímu mé bakalářské práce Ing. Luboši Zábranskému, Ph.D. za odborné rady a pomoc. Dále bych chtěla poděkovat mé rodině za podporu při psaní této bakalářské práce.

Obsah

Úvod.....	8
1 Trávicí soustava	9
1.1 Předžaludek	9
1.1.1 Předžaludky telat.....	9
1.1.2 Vývoj předžaludků.....	10
1.2 Vlastní žaludek.....	10
1.2.1 Vývoj vlastního žaludku v prenatalním stádiu.....	10
1.2.2 Vývoj vlastního žaludku v postnatalním stádiu	10
2 Výživa telat	12
2.1 Období mlezivové výživy	12
2.1.1 Mlezivo	12
2.1.2 Složení mleziva	13
2.1.3 Imunitní význam mleziva.....	13
2.1.4 Kvalita mleziva	14
2.2 Období mléčné výživy.....	14
2.2.1 Složení mléka.....	15
2.2.2 Krmení telat od kojných krav.....	15
2.2.3 Krmení telat pomocí mléčné krmné směsi.....	15
2.2.4 Krmení telat startérem.....	16
3 Výživa dojnice	18
3.1 Výživa v tranzitním období.....	18
3.1.1 Výživa v období stání na sucho	19
3.1.2 Výživa v poporodním období	19
4 Mléčné krmné automaty.....	21
4.1 Technologie	22

4.1.1	Typy mléčných krmných automatů.....	22
4.1.2	Ustájení	23
4.1.3	Návyk telat	24
4.2	Výhody mléčných krmných automatů	25
4.2.1	Predikce onemocnění	25
4.2.2	Nastavení krmné dávky	26
4.3	Nevýhody mléčných krmných automatů.....	26
4.3.1	Křížové sání telat.....	26
4.3.2	Respirační onemocnění	27
4.3.3	Průjmová onemocnění.....	28
4.4	Doporučení pro praxi.....	30
	Závěr	31
	Seznam použité literatury	32
	Seznam obrázků	45
	Seznam tabulek	46
	Seznam použitých zkratk.....	47

Úvod

Za nejdůležitější kategorii v chovu skotu by se měla požadovat telata, jelikož se jedná o kategorii představující budoucí zdroj mléčné produkce a reprodukce. Jakožto u nejmladší kategorie, je u telat zapotřebí zvýšené péče s důrazem na výživu a hygienu prostředí.

Výživa telat lze rozdělit do jednotlivých období, které charakterizujeme pomocí specifických komponentů výživy v nich zkrmovaných. V mlezivovém období chovatel musí dbát zvýšené pozornosti na kvalitu a množství podávaného mleziva. V následujícím mléčném období se chovatel zaměřuje na technologii krmení telat mlékem nebo mléčnou náhražkou, společně se startérem, důležitým pro správný rozvoj předžaludků. Další starostí chovatele v tomto období je předejetí výskytu a rozšíření respiračních a průjmových onemocnění, typických pro toto období.

Mléčný krmný automat umožňuje chovateli nastavení správné krmné dávky mléka nebo mléčné krmné náhražky, odpovídající tělesné váze a věku telete. Zároveň, díky sběru dat o denní spotřebě telat, je mléčný krmný automat schopen predikovat blížící se onemocnění, což může chovateli pomoci s léčením často vyskytovaných respiračních a průjmových onemocnění v mléčném období.

1 Trávicí soustava

Krávy díky morfologii jejich trávicí soustavy zařazujeme mezi přežvýkavce (Ruminantia). Trávicí soustava přežvýkavců je charakteristická svým vícekomorovým žaludkem, sloužící k přechodnému uskladnění přijatého krmiva a k jeho přípravě pro následné trávení ve střevech. Vícekomorový žaludek rozdělujeme na následující tři části: bachor (*rumen*), čepec (*reticulum*), kniha (*omasus*) a vlastní žaludek slez (*abomasum*) (Cibulka, 2004).

Hlavní funkcí samotné trávicí soustavy je zajišťování přísunu organických i anorganických látek, důležitých pro růst a vývoj zvířete a pro udržení všech funkcí organismu (Bouška et al., 2006).

1.1 Předžaludek

Předžaludek přežvýkavců je uzpůsoben k trávení přijatých rostlinných krmiv potravy, pomocí bakteriální fermentace. Přežvýkavci tímto způsobem dokážou lépe využít přijaté rostlinné krmivo a získat tak většinu potřebné energie.

Mikrobiální fermentace v bachoru je uskutečňována díky široké škále bakterií, prvoků a hub, které spolupracují na trávení rostlinných buněk a významně přispívají k metabolismu přežvýkavců (McCann et al., 2014). Pro dosažení maximálního účinku výše zmíněného procesu trávení vyžaduje určité podmínky, kterými jsou maximální sekrece, motilita a teplota. Dalším procesem pomáhajícím fermentaci je mechanické zpracování potravy pomocí vyvrhování soust k přežvykování (ruminace), při kterém se potrava rozmělnuje na jemnější části, což umožní lepší mikrobiální fermentaci (Reece, 1998). Fungování trávicího systému je předpokladem pro správnou činnost celého živého organismu.

1.1.1 Předžaludky telat

Telata jsou svým složením žaludku při narození monogastrická a zůstávají tak i po první týdny života. Během tohoto období jsou předžaludky telat nedostatečně vyvinuté a jejich bachorová fermentace není schopna poskytnout dostatek energie pro vyvíjející se organismus (Blowey, 2008). Proto je trávení mléka, ke kterému dochází ve slezu, primárním zdrojem výživy. Při pití mléka teletem se spouští jícnový reflex, který způsobí stažení svalových stěn jícnové (retikulární) rýhy (*sulcus reticuli*), čímž se

otevřený kanálek se změní v uzavřenou trubici a mléko se dostává přes předžaludky přímo do slezu (Sjaastad et al., 2010).

1.1.2 Vývoj předžaludků

Vývoj největšího z předžaludků (bachoru) můžeme chronologicky rozdělit do třech fází (Lane et al., 2000): fáze předcházející schopnosti přežvykování (0–3 týdny), v této fázi krmíme zvířata mlékem, které obchází bachor jícnovou rýhou; přechodná fáze (3–8 týdnů) a fáze přežvykování (od 8 týdnů), ve které zvířata krmíme pouze pevnou stravou. Kvůli přechodu zvířete z mléčné stravy na pevnou, je důležité co nejdříve zahájit zkrmování tuhého krmiva pro včasnou mikrobiální kolonizaci, ustavení fermentace a enzymatické kapacity v bachoru, zvýšení jeho velikosti, růst a diferenciaci papil a dozrávání slinného aparátu. Hladký přechod z monogastrického způsobu tráven na polygastrický je důležitý k zajištění správného anatomického, mikrobiologického a fyziologického vývoje, pro zdoání nutričních výzev při odstavu, a zaručení optimálního výkonu v pozdějším věku (Heinrichs, 2005).

1.2 Vlastní žaludek

Za vlastní žaludek u přežvýkavců se považuje slez, spojující knihu s tenkým střevem. Trávení je v něm zajištěno pomocí kyselin a enzymů. Svým kuželovitým tvarem, který je v polovině své délky ostře zahnutý, je morfologicky i funkčně velmi podobný jednoduchému žaludku monogastrických zvířat (König a Liebich, 2002). Žláznatá sliznice slezu tvoří spirálovité řasy a jeho objem u skotu dosahuje 10-20 litrů (Sláma et al., 2015).

1.2.1 Vývoj vlastního žaludku v prenatalním stádiu

Během prenatalního vývoje se jednotlivé úseky žaludku vyvíjí rozdílnou rychlostí. V posledních měsících před porodem se nejrychleji zvětšuje slez, který již při porodu představuje více jak polovinu kapacity žaludku a okamžitě po porodu začíná plnit svoji funkci při trávení mléka (König a Liebich, 2002).

1.2.2 Vývoj vlastního žaludku v postnatalním stádiu

Struktura vlastního žaludku (slezu) je podobná struktuře u dospělého zvířete. Z počátku není jeho sliznice plně diferencována. Fundální žlázy začnou plně fungovat

až po několika dnech a tím zajišťují resorpci nativních protilátek z mleziva během prvních 24 hodin po porodu. U novorozených telat má slez kapacitu 1,5 až 2 l, kapacita předžaludků je 0,5 až 1 litr. Hmotnost slezu se zdvojnásobí během prvního týdne, hmotnost předžaludků za dva až tři týdny. Následně se rychlost vývoje obrací, růst slezu se zpomaluje a objem bachoru se zvyšuje rychleji. U telete v osmi týdnech je objemový poměr bachoru a slezu 1:1, ve 12. týdnu 2:1 (König a Liebich, 2002).

2 Výživa telat

Přirozenou výživou telat do 60 dnů od narození je mlezivo a mléko. Fyziologické aspekty jsou nejdůležitější aspekty ve výživě a krmení telat, jelikož organismus telete po narození potřebuje jiné složení živin potřebné k růstu a plnění základních životních funkcí. Tele začíná trávit nejprve kolostrum, poté mléko. Při časném odstavu se telatům dodává pevné krmivo již brzy po narození a postupně se snižuje množství zkrmovaného mléka. Skladba živin, které přecházejí do krevního řečiště, je odlišná v období mléčné výživy a v období po odstavu. V období mléčné výživy to je hlavně glukóza, galaktóza a mastné kyseliny se středním a dlouhým řetězcem. Po odstavu to jsou mastné kyseliny s krátkým řetězcem, které vznikají při mikrobiální fermentaci rostlinného krmiva (Bouška et al., 2006).

2.1 Období mlezivové výživy

V mlezivovém období je nejdůležitější krmení telat kolostrum pro pasivní imunitní přenos. Po narození nemají telata v těle žádný imunoglobulin. To je dáno tím, že u skotu nedochází k jeho placentárnímu přenosu do plodu. Telata jsou tedy až do vyvinutí vlastního imunitního systému závislá pouze na imunoglobulinu, získaného kolostra (Godden, 2008). Pasivní imunitní přenos je důležitý pro snížení mortality a morbidity telat a tím zvýšení i odstavu telat, jejich hmotnost a přírůstek tělesné hmotnosti. Pro takový pasivní přenos by se mělo zkrmovat po narození vysoce kvalitní mlezivo s výskytem imunoglobulinu: >50 mg/ml (Jaster, 2005; Chigerwe et al. 2008; Priestley et al., 2013). Nejběžnějším způsobem zkrmování mleziva v mlékárenském průmyslu je podávání tepelně upraveného mleziva. Cílem tohoto způsobu zkrmování je snížení bakteriální kontaminace a zvýšení pasivního imunitního přenosu (Donahue et al., 2012; Godden et al., 2012; Teixeira et al., 2013; Gelsinger et al., 2014). Správně tepelně upravené mlezivo (60 °C po dobu 60 min) má snížený celkový počet bakterií, včetně patogenních bakterií (Donahue et al., 2012).

2.1.1 Mlezivo

Mlezivo (kolostrum) je sekret mléčné žlázy, který se vytváří a hromadí v konečné fázi březosti a v prvních dnech po otelení (Puppel et al., 2019). Prvním sekretem odebraným po otelení při prvním dojení je „pravé“ kolostrum, které má nejvyšší koncentraci bílkovin a tuku. Tato koncentrace se postupně snižuje při následných

dojeních, nejnižší úroveň pak dosahuje v plnotučném mléce (Tsioulpas et al., 2007). Dalšími složkami mleziva jsou imunologicky aktivní glykoproteiny, známé jako imunoglobuliny (Toman et al., 2000).

2.1.2 Složení mleziva

Mlezivo od zralého mléka rozlišujeme především jejich složením. Tento rozdíl je nejvíce znát právě u přežvýkavců. Kolostrum obsahuje mnoho druhů biofunkčních složek, včetně růstových faktorů, antipatogenních sloučenin a složek podporujících imunitu, stejně jako živiny, kasein, laktóza, tuky, vitamíny a minerály. Biologická role kolostra je poskytována nejen pomocí živin, ale také pomocí antiinfekčních faktorů působících proti patogenním bakteriím a virům u novorozenců s neúplně vyvinutým imunitním systémem. Hlavními složkami kolostra jsou bílkoviny a tuky, které tvoří asi 90 % celkové sušiny kolostra (Tsioulpas et al., 2007).

Tabulka 2.1: Složení mleziva 24 hodin po porodu (Kopřiva, 2011)

Složka	Množství
Tuk	34 g/l
Bílkoviny celkem	58 g/l
• Kasein	31 g/l
• Albumin	11 g/l
• Globulin	14 g/l
Mléčný cukr	34 g/l
Popeloviny	8,7 g/l

2.1.3 Imunitní význam mleziva

Imunitní význam mleziva je zprostředkován pomocí Imunoglobulinů (**Ig**), které jsou komplexní skupina látek přítomných v organismu buď jako volné molekuly v tělních tekutinách (např. krevní sérum) nebo navázané na membrány B-lymfocytů. Imunoglobuliny mají v těle dvě funkce. První funkce je rozpoznávání potenciálně nebezpečných látek a navázání se na ně prostřednictvím vazebného místa. Buňky imunitního systému následně takto označené látky vyhledávají a zajišťují jejich likvidaci (tento proces se nazývá opsonizace). Tato funkce je velmi důležitá u imunoglobulinů vázaných na membrány B-lymfocytů, kde slouží jako receptory

antigenů. Při kontaktu s patogenem dochází k aktivaci B-lymfocyty, jeho množení a produkci velkého množství protilátek. Druhá funkce imunoglobulinů je likvidace patogenu pomocí navázání své vazby na cizorodou látku, čímž způsobí její neutralizaci, tedy zneškodnění (Male et al., 2006).

Imunoglobuliny tvoří asi 1 % z celkového množství mléčných bílkovin a asi kolem 6 % ze všech syrovátkových bílkovin. Nejpočetnější třídou imunoglobulinů v kravském mléce a mlezivu jsou Imunoglobuliny G (**IgG**) s podílem 80 - 90 %. Nejvíce těchto IgG se vyskytuje v mlezivu první den po porodu s koncentrací 20 – 200 mg/1 ml. V dalších dnech jejich obsah klesá na 0,15 - 0,80 mg/1 ml (Mehra et al., 2006). Na koncentraci IgG v kolostru mají vliv různé faktory, mezi které patří např. genetické a hormonální faktory, počet laktací a výživa (Gomes et al., 2011).

2.1.4 Kvalita mleziva

Mezi základní způsoby hodnocení kvality mleziva při výživě telat patří metody stanovení obsahu imunoglobulinů z krevního séra telat. Jiná, již nepřímá, kontrola alostrální výživy se provádí pomocí stanovení dalších biochemických parametrů, které jsou ve vztahu s mlezivovou výživou. Mezi tyto biochemické parametry zařazujeme například vitamíny rozpustné v tucích, celkovou bílkovinu apod. Stanovení těchto parametrů se také provádí z krve. (Pavlata et al., 2005). Všechny způsoby zjištění obsahu IgG v séru se provádí pouze v laboratorních podmínkách (Šlosárková et al., 2017). Jedna ze základních laboratorních metod se nazývá precipitační test, který je založen na principu vysrážení Ig síranem zinečnatým. Další metodou pro zjištění koncentrace Imunoglobulinů a jejich frakcí je radiální imunodifuze. Mezi orientační zkoušky můžeme zařadit například glutaraldehydový test a precipitační test se siřičitanem sodným (Pavlata et al., 2005).

2.2 Období mléčné výživy

Po mlezivovém období nastává mléčné období, ve kterém se telata krmí pomocí nativního mléka nebo mléčné krmné směsi (**MKS**). Mléčné období trvá ve velkochovech obvykle do 56. dne věku a je zakončené odstavením telete, které je závislé na příjmu rostlinného krmiva (Suchý et al., 2011).

2.2.1 Složení mléka

Složení kravského mléka se rozděluje na dvě základní žádoucí složky: vodu a sušinu. Největší podíl zaujímá v mléce voda. Její průměrný obsah se pohybuje ve zralém mléce okolo 88 %. Sušina je tvořena zbylými složkami mléka, mezi které řadíme tuk, bílkoviny, laktózu, minerály a vitamíny. Tuk zaujímá největší podíl z daných složek s průměrným obsahem v mléce 3,80 %. Mezi nežádoucí (patologické) složky řadíme mikroorganismy a somatické buňky. Přítomnost těchto složek v mléce nám znázorňuje správnost hygieny dojení (mikroorganismy) a zdravotní stav mléčné žlázy (somatické buňky). (Bouška, 2006; Simeonovová et al., 2003)

Tabulka 2.2: Složení kravského mléka (Ingr, 2003)

Složka mléka	Průměrný obsah
Voda	87,5 %
Sušina	12,5 %
Tuk	3,8 %
Bílkoviny	3,2 %
Laktóza	4,7 %
Minerální látky	0,7 %

2.2.2 Krmení telat od kojných krav

S pojmem kojná kráva se nejčastěji setkáváme u dojnice se závadou na vemeni, ale také u prvotetek s nízkou užitkovostí. V takovém případě se tele nechává u své matky týden od porodu, poté se přemístí ke kojné krávě. Jedna kojná kráva zvládne odchovat 2 – 3 telata za 6 – 8 týdnů s průměrnou spotřebou mléka na tele 550 – 600 kg. Tento typ odchovu telat vyžaduje správné hygienické podmínky a v dnešní době není moc často využíván (Suchý et al., 2011).

2.2.3 Krmení telat pomocí mléčné krmné směsi

Mléčné krmné směsi (MKS) se řadí k nejpoužívanějším mléčným nápojům pro krmení telat. Různé varianty MKS se od sebe rozlišují jednotlivými surovinami, ze kterých jsou vyrobeny. MKS se mohou vyrábět ze sušených produktů mlékárenského průmyslu, například ze sprejového sušeného odstředěného mléka, sušené syrovátky nebo sušeného podmásli, ale také z jiných surovin, jako například sójové mouky, sójového koncentrátu nebo enzymaticky upravené pšeničné mouky. Dále se do MKS

doplňuje tuk, nejčastěji tvořený rostlinnými oleji v minimálním množství 10 %, optimálně 15 % v sušině a biofaktory, mezi které patří probiotika, aromatické látky, emulgátory, směsi vitamínů, stopových prvků, atd. Složení těchto směsí se rozděluje podle předpokládaného použití na MKS pro počátek mléčného období (do 25–30 dní věku, nebo také pro časný odstav), závěr mléčného období (od 25–30 dne věku), a univerzální, které můžeme zkrmovat po celou dobu mléčného období (Krása 2006; Suchý et al., 2011).

Tabulka 2.3: Příklad složení mléčné krmné směsi TELMILK EX (www.forstagro.cz)

Složky mléčné krmné směsi	Zastoupení
Hrubý protein	22 %
Hrubé tuky	17 %
Hrubý popel	8,2 %
Vápník	1 %
Fosfor	0,65 %
Sodík	0,6 %

2.2.4 Krmení telat startérem

Jako startér se označuje krmivo složené nejčastěji z obilovin. Díky tomuto složení je vhodný pro zkrmování od 3. dne věku telete. Hlavní funkcí startéru je správný rozvoj předžaludků, především bachoru, který je důležitou součástí úspěšného odstavu telete. Tento růst a vývoj bachorové tkáně je důležitý pro metabolický přechod na skutečně mikrobiální trávení. Rozvoj sliznice a papil pro zvětšení absorpční plochy bachoru podporují startéry a jádrná krmiva svou fermentací na těkavé mastné kyseliny. Proto je nejlepší pro začátek podávání startéru právě 3. den po otelení (Skládanka et al., 2014). Tímto způsobem zkrmování je umožněno, aby tele mělo ve 2. – 3. měsíci správně rozvinuté předžaludky a díky tomu bylo schopné efektivně trávit rostlinná krmiva. Pro příjem dostatečného množství startéru je důležitý přístup k vodě ad libitum (Stupka et al., 2010).

Ve startérech by měly být zastoupené důležité látky jako je například: vláknina (8 – 15 %) a hrubý protein (18 – 23 %), tak by docházelo k tvorbě potřebných kyselin (kyselina propionová a máselná) (Skládanka et al. 2014). Formy startéru pro tele se velmi liší ve formě obsaženého krmiva. Startéry mohou mít podobu pelet nebo samotného texturovaného krmiva (Bateman et al., 2009; Pazoki et al., 2017).

Strukturované startéry mohou obsahovat parou navlhčená, namačkaná nebo celá zrna s různým podílem zrna a pelet. Zrna se mohou lišit ve svých fermentačních charakteristikách a mohou být pomalu fermentovaná, jako je kukuřice a oves, nebo rychle fermentovaná, jako je pšenice a ječmen. Ukázalo se, že rozdíl v jednotlivých typech zrn ovlivňuje trávení a růst telat (Khan et al., 2008), stejně jako způsoby zpracování. Ke stimulaci vývoje a funkce batoru u rostoucích telat však postačuje použití vysoce kvalitního texturovaného startéru. Bylo dokázáno, že krmení startérem ve formě hrubé kaše oproti mletému a peletovanému zvýšilo stravitelnost sušiny ve věku 8 týdnů, snížilo věk, ve kterém telata začala přežvykovat, a prodloužilo dobu strávenou přežvykováním (Porter et al., 2007). Prodlužující se doba strávená přežvykováním zvyšuje produkci slin, což zvyšuje pufrční kapacitu v batoru. Vyšší pH v batoru v reakci na větší velikost částic bylo pozorováno u diet obsahujících seno (Krause a Oetzel, 2006).

Tabulka 2.4: Složení směsi Telata start (www.vkdrcman.cz)

Obsažené živiny	Obsah živin
Hrubý protein	19 %
NEL	6,8 MJ
Hrubá vláknina	7 %
Hrubý tuk	3,5 %
Vápník	0,95 %
Sodík	0,25 %
Hořčík	2 g

3 Výživa dojnice

Základem mléčné užitkovosti dojnic je jejich genetický potenciál, výživa a zdravotní stav. Nejdůležitější z těchto faktorů je, z pozice chovatele, právě výživa, neboť nejen že má největší vliv na budoucí mléčnou užitkovost, ale zvolená technologie samotného chovatele může ovlivnit celý průběh následující laktace (Bouška et al., 2006).

V chovu dojnic je důležité přizpůsobovat krmnou dávku fyziologickému stavu, ve kterém se dojnice v danou chvíli nachází. Proto se dojnice krmí pomocí fázové technologie, která rozděluje laktaci na třetiny. Tyto třetiny od sebe rozlišujeme rozdílným poměrem podávaných objemných a jadrných krmiv (Čermák, 2000).

Pro kvalitní produkci mléka u dojnic je zapotřebí dodání dostatečné energie. Tu můžeme dojnici zajistit pomocí dostatečného množství krmiv zajišťující energetický příjem. Doporučené dávky těchto krmiv pro dojnici s denní produkcí 50 kg mléka na den je 1,6 - 1,8 kg bílkovin; 2,3 kg glukózy a 1,9 - 2,3 kg tuku (Hulsen a Aerden, 2014).

3.1 Výživa v tranzitním období

Tranzitní období se chápe jako doba dvou týdnů před a čtyři týdny po porodu. Tato doba je rozhodující pro budoucí zdraví, plodnost a velikost mléčné produkce dojnic (Garverick et al., 2013; Esposito et al., 2014). Toto období je charakterizováno prudkými metabolickými, imunitními a endokrinními změnami, díky kterým jsou krávy extrémně náchylné k nemocem (Lacetera et al., 2005; Sordillo, 2005; Ospina et al., 2010). Management výživy je klíčový pro metabolickou adaptaci dojnic v tranzitním období (Lor et al., 2007; Graugnard et al., 2013; Roche et al., 2013).

Podle Šlosárkové (2015) jsou hlavními ukazateli tranzitního období zaprvé, klesající chuť k přijímání krmiva (až o 30 %) vyskytující se hlavně v období před a po porodu. Zadruhé, nižším příjmem energie ve dnech blížících se porodu, než je jeho potřeba. Tímto jevem dochází k vstřebávání tělesných zásob a v těle tak vzniká tzv. negativní energetická bilance. Zatřetí, v období porodu dochází ke zvyšování hladiny některých hormonů v krvi (glukokortikoidy a estrogeny), které způsobují sníženou chuť k příjmu krmiva, také ale mohou zapříčinit vznik zánětlivých onemocnění jako je mastitida nebo metritida. Začtvrté, okolo porodu dochází k přirozenému klesání hladiny vápníku v krevní plazmě. Jeho spotřeba se zvyšuje s začínající laktací a dochází tak k velkému deficitu vápníku v organismu.

3.1.1 Výživa v období stání na sucho

Období před otelením, kdy se dojnice nedojí, se nazývá stání na sucho. Toto období je tradičně dlouhé 6 až 8 týdnů. Období stání na sucho má několik funkcí. Hlavní funkcí je umožnit dojnici odpočinek před narozením dalšího telete (Kok et al., 2017), maximalizovat tak dojivost v další laktaci a případná léčba dojnice antibiotiky při výskytu přetrvávající subklinické mastitidy (Bradley a Green, 2001). Během období stání na sucho se buňky mléčné žlázy obnovují snadněji a rychleji, než kdybychom dojnici nechali dojit až do otelení. To má za následek vysokou koncentraci obnovených buněk mléčné žlázy v okamžiku otelení, což vysvětluje vysoký vrchol mléčné užitkovosti v další laktaci po ukončení období stání na sucho (Kuhnet al., 2005; Van Knegsel et al., 2013).

Délka doby stání na sucho by neměla být nižší než 6 týdnů, neboť v posledních 60 - 70 dní březosti plod dokončuje svůj růst, proto dojnice musí být schopná přijmout dostatečné množství kvalitního krmiva a živin (Van Saun, 2016). V tomto období by dojnice neměla přijímat příliš velké množství objemných krmiv z důvodu rizika ztučnění a následného vzniku metabolických poruch. Obsah energie v krmné dávce by neměl být vyšší než 6,0 – 6,5 MJ/kg sušiny. Výživa v této fázi se skládá zejména z píce, bohaté na vlákninu, kdy její dávka činí zhruba 2 % z hmotnosti dojnice. Obsah dusíkatých látek v krmné dávce dojníc v období stání na sucho se musí pohybovat v rozsahu 15 – 18 %, přičemž dostačující je 120 g dusíkatých látek na kg sušiny. Nižší množství v krmné dávce vede k nedostatečnému vývinu plodu a nízké životaschopnosti telat, vyššímu riziku ketózy, zadržného lůžka či ztučnění jater. Vysoké dávky způsobují snížení hmotnosti plodu (Suchý, 2011).

3.1.2 Výživa v poporodním období

Pojmem první třetina laktace se pojmenovává prvních 100 dní laktace, tedy fáze rozdojování a nejvyšší dojivosti dojníc. V tomto období dochází u dojníc k produkci mléka, involuci dělohy a obnovení reprodukční funkce, jedná se tedy o velmi náročné období z hlediska reprodukčního cyklu. Z tohoto důvodu dochází často v první třetině laktace k nedostatku energie, vitamínů i minerálních látek a překrmování dojníc dusíkatou složkou krmiva. V prvních 60 dnech laktace je důležité dojnici dostat do fáze rozdojování, tedy donucení k co nejvyšší produkci mléka. Rozdojování

dosáhneme postupným a pomalým přidáváním jaderného krmiva do krmné dávky. Po otelení se dojnici podává taková dávka jádra, odpovídající dávce v přípravném období. Následně dávku postupně zvyšujeme za účelem dosažení postupného přizpůsobení bachorové mikroflóry na zvýšený příjem energie (Čermák, 2000).

Potřeba energie v prvních třech týdnech laktace činí 7,0 MJ NEL kg/sušiny. Zastoupení sušiny v krmné dávce v počátku laktace se doporučuje 3 % z živé hmotnosti dojnice, u dojnic na druhé a vyšší laktaci dávka sušiny stoupá o 0,8 až 1,2 kg sušiny na 100 kg živé hmotnosti. Vlákna by v poporodním období měla tvořit 32 – 36 % neutrálně degradovatelné sušiny. Zastoupení tuků v sušině by nemělo v krmné dávce přesáhnout hodnotu 4 – 5 %. Obsah dusíkatých látek v krmné dávce je nutné rozdělovat nejen podle koncentrace celkového proteinu, který by měl být zastoupen v sušině z 18 – 20 %, ale i podle poměru degradovatelných a nedegradovatelných proteinů v bachoru a to se zastoupením nedegradovatelných dusíkatých látek v bachoru 36 – 40 % z obsahu celkového proteinu (Suchý, 2011).

4 Mléčné krmné automaty

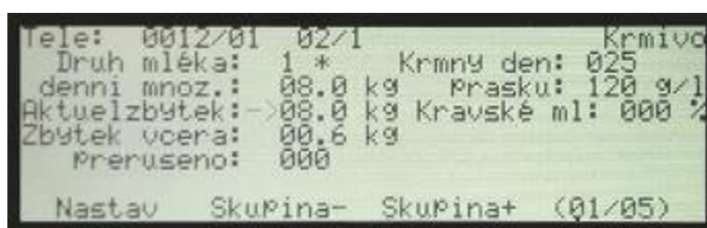
Mléčné krmné automaty jsou považovány za dobrý způsob napájení telat šetřící pracovní sílu a umožňující telatům přirozenější chování v podobě sání spojeného s uspokojením sacího reflexu. V konvenčním chovu mléčného skotu se telata často krmí pouze dvakrát denně, což vede k velikosti jedné krmné dávky mléka 4 l nebo více na jedno krmení. Tento management krmení mléka kontrastuje s přirozeným kojením telete ustájeného s matkou. Ve skupinovém ustájení telat s mléčným krmným automatem mají telata umožněný volný přístup k automatu, což vede ke konzumaci až 7 - 10 menších dávek ve kterých je rozdělená celková denní krmná dávka mléka (De Passillé et al., 2011). Podávání mléka telatům je fyziologické a zároveň lze určit individuální krmnou dávku v různě velkých porcích a časových intervalech podle nároků jednotlivých telat založených na jejich živé váze a věku. Mléčný krmný automat podává telatům velkou denní dávku mléka rozdělenou do více menších krmných dávek. Tento systém zkrmování umožňuje přirozenější chování při krmení (Jensen a Weary, 2013; Medrano-Galarza et al., 2017; Bøe a Færevik, 2003; Hepola, 2003; Strapák et al., 2013).



Obrázek 4.1: Mléčný krmný automat pro telata (Agropress.cz)

4.1 Technologie

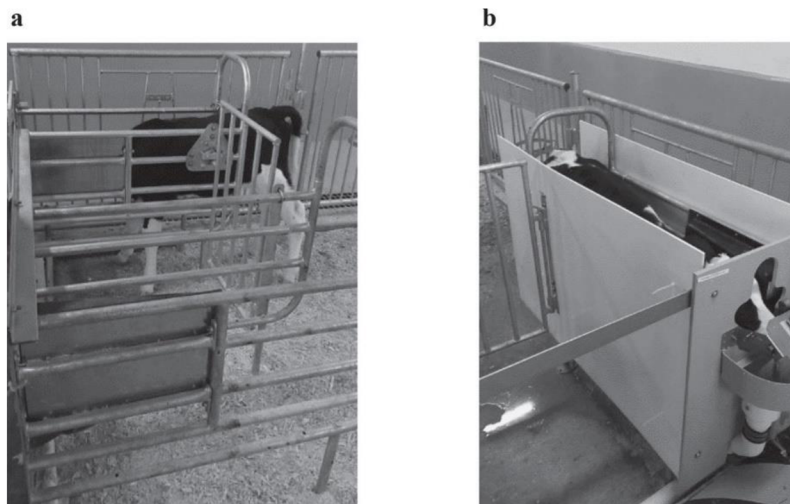
Po vstoupení telete do mléčného automatu je naskenován radiofrekvenční identifikační štítek, umístěný na obojku nebo v uchu telete. Tím jsou do počítače zaznamenány jednotlivé ukazatele informující o charakteru podávané dávky a o chování telete při krmení. Mezi tyto ukazatele řadíme typ podávaného mléka, průběh krmení mléka (počáteční příděl mléka (l/d), maximální příděl mléka (l/d), zbylé množství mléka do maximálního přídělu, maximální velikost podávané dávky a minimální doba mezi jednotlivými návštěvami)), způsob odstavu (věk na začátku odstavu, délka období odstavu (dny)) a věk při úplném odstavení (Morrison, Jannelle L. et al., 2022).



Obrázek 4.2: Monitor krmného automatu s jednotlivými údaji o krmení (www.mikrop.cz)

4.1.1 Typy mléčných krmných automatů

V konstrukci mléčných krmných automatů, které jsou komerčně dostupné, existují fyzické rozdíly. Tyto rozdíly jsou například umístění a poloha, struktura vnitřního prostoru automatu, zda tele musí převrátit kryt nahoru, aby se mohlo napít, konstrukční materiál a velikost stáje. V některých případech může být mléčný automat instalován v jiné úrovni podlahy, než je skupinový kotec. Běžně používané konstrukce zahrnují boky tvořené ocelovými tyčemi (viz obrázek 4.1 a), které umožňují telatům vizuální kontakt se skupinou během krmení. Dalším typem konstrukce je pevná boční stěna (viz obrázek 4.1 b), kde telata nevidí z, nebo do jiného krmného automatu. Vědci již dříve prokázali, že je konkurenční chování u mléčných telat redukováno použitím větších rozměrů bočních stěn krmných automatů (Jensen et al., 2008) a také použitím uzavírací brány v zadní části krmného stání (Weber a Wechsler, 2001; Wilson, Tanya R., et al., 2018).



Obrázek 4.3: Typy bočních stěn krmného automatu (Wilson T. R., et al. 2018)

4.1.2 Ustájení

Období mezi porodem a odstavenem představuje pro telata období vysokého rizika. Výsledky průzkumů ukazují, že právě během tohoto období uhynie až $6,0 \pm 0,7$ % živě narozených telat (Ganda, 2017). Největším rizikem pro telata jsou infekční onemocnění, přičemž nejčastější příčinou úmrtí souvisejících s onemocněním jsou střevní a respirační infekce (Svensson et al., 2006). Tato onemocnění zároveň svým působením ovlivňují ekonomickou efektivitu a dlouhodobou produkci v mlékárenském průmyslu (Heinrichs et al., 2005). Kvůli riziku šíření infekce mezi zvířaty jsou mléčná telata tradičně chována v individuálních kotcích nebo boudách, aby se minimalizoval fyzický kontakt (Callan a Garry, 2002).

Podle Svensson et. al. (2003) není skupinové ustájení ze své podstaty horší než individuální ustájení, jen zde hraje důležitou roli faktor velikosti skupiny. Zdá se, že telata chovaná ve větších skupinách (>6 až 8 telat) mají vyšší riziko úmrtnosti a respiračních onemocnění než telata v malých skupinách (Svensson a Liberg, 2006).

Dle De Paula Vieira et. al (2010); Costa et. al (2015); Miller-Cushon a DeVries (2016) dodávají, že skupinové ustájení telat zvyšuje možnosti pro projevení sociálních interakcí a usnadňuje projev přirozeného chování telat. Zároveň může ovlivnit přechod z mléčné stravy na pevné krmivo, což vede k lepším přírůstkům hmotnosti po odstavu.



Obrázek 4.4: Individuální ustájení telat (www.agropress.cz)



Obrázek 4.5: Skupinové ustájení telat (www.agropress.cz)

4.1.3 Návyk telat

Na větších komerčních farmách jsou telata průběžně převáděna do společných skupin, díky čemuž vzniká dynamická skupinová struktura, na kterou mohou mít mladší nebo nově zavedená telata potíže si zvyknout. Jensen (2003) zjistil, že šestidenní telata měla potíže s přístupem k automatu a vyžadovala od chovatele větší pomoc než čtrnáctidenní telata. Navíc výdrž telat po narození je dalším důležitým faktorem ovlivňujícím jejich adaptaci (Murray a Leslie, 2013). Telata, která po narození jsou schopna vydržet déle stát, jsou schopna vypít více mleziva, díky čemuž získají větší množství imunoglobulinu spojeného s pasivní imunitou (Vasseur et al., 2009).

Obvykle jsou telata chována v individuálních boxech několik dní po narození, než jsou zařazena do skupin, ale párové ustájení telat před odstavem (zejména se starším společníkem) může zvýšit rychlost, kterou se telata naučí používat krmné automaty (De Paula Vieira et al., 2010). Nedávno Duve et. al (2012) zjistili, že pár telat

ustájených spolu po dobu 4 týdnů od narození, strávil více času krmením v krmném automatu než telata ustájená v individuálních boxech, což potvrzuje výše uvedené tvrzení, že párové ustájení telat během několika dnů po narození může zlepšit schopnost telat se přizpůsobit krmným automatům.

4.2 Výhody mléčných krmných automatů

4.2.1 Predikce onemocnění

Během období před odstavením jsou mléčná telata zvláště náchylná k infekčním chorobám (Svensson et al., 2003). Největší hrozbu onemocnění v raném věku představují střevní a respirační onemocnění (Uetake, 2013). Odhaduje se, že 23 % a 22 % telat dostává antimikrobiální prostředek k léčbě průjmu a respiračního onemocnění (Windeyer et al., 2014). Respirační onemocnění a průjem v raném věku mohou vést ke snížení růstu a snížené budoucí produkci mléka (Svensson a Hultgren, 2008; Windeyer et al., 2014; Dunn et al., 2018), proto tedy je včasná detekce těchto onemocnění pro zdraví telat životně důležitá. Jednou z prvních změn v chování při reakci na onemocnění je ztráta chuti k jídlu (Dantzer, 2009). Díky tomuto jevu existuje potenciál pro použití přesných technologických zařízení pro sledování chování mléčných telat ve vztahu k diagnóze onemocnění. U telat jsou mléčné krmné automaty potenciálně užitečné k detekci těchto onemocnění pomocí změn v chování při krmení. Běžné chování při krmení je zjišťováno mléčným automatem pomocí celkové spotřeby mléka (ml/d), procenta zkrmeného mléka z denního přídělů, celkovým časem stráveným v boxu automatu (min), rychlostí pití (ml/min), počtem odměněných návštěv, při kterých tele dostalo mléko a počtem neodměněných návštěv kdy tele nedostává mléko, jelikož navštívilo krmítko před uplynutím minimálního intervalu krmení stanoveného manažerem (Costa et al., 2021).

Tabulka 4.1: Vliv nemoci na počtu návštěv a spotřebě mléka (Svensson a Jensen, 2007)

Ukazatele	Zdravá telata	Nemocná telata
Počet návštěv bez podání mléka za 24 hod	19,20	15,84
Rychlost pití l/min	0,662	0,653
Počet návštěv s podáním mléka za 24 hod	7,12	6,88

4.2.2 Nastavení krmné dávky

Další z výhod krmných automatů pro telata je možnost upravení dávky mléka podle denního příjmu tuhého krmiva pro každé tele, což může vést k dřívějšímu odstavení některých telat bez jakéhokoli omezení zdraví, denním přírůstkům hmotnosti nebo vývoje bachoru (Roth et al., 2009).

Nastavení vhodného programu mléčné krmné dávky je důležitým aspektem nutričního managementu, hraje hlavní roli ve zdraví mléčných telat před odstavením (Godden et al., 2005) a vede k efektivnějšímu využití mléka. To se děje pomocí rozdělení velké denní porce do více menších dávek, které jsou konzumovány častěji a dochází tak k rychlejšímu strávení mléka (Songer a Miskimins, 2005). Podáváním celé denní dávky mléka v jedné nebo dvou dávkách vede k nashromáždění velkého množství mléka ve slezu, což je spojené s delší dobou trávení (Bergstaller et al, 2017), méně častějším vyprazdňováním a je zde větší možnost výskytu poruch trávicího systému (Saldana et al., 2019).

4.3 Nevýhody mléčných krmných automatů

V chovu mléčného skotu v Evropě došlo v posledních desetiletích ke zvýšenému používání mléčných krmných automatů pro telata ve skupinovém ustájení. S tímto vývojem je zapotřebí zvýšit znalosti o tom, jak tyto podavače mléka ovlivňují chování telat. Jednou z obav spojenou se skupinovým chovem je u chovatelů mléčného skotu riziko výskytu křížového sání (Keil a Langhans, 2001).

Dalšími nevýhodami skupinového ustájení s použitím mléčného krmného automatu je výskyt respiračních a trávicích onemocnění. Studie ve Švédsku prokázaly vyšší riziko respiračních onemocnění skotu u telat ustájených ve skupinách a krmených mléčným krmným automatem ve srovnání se skupinami s ručně krmenými telaty (Lundborg et al., 2005; Svensson et al., 2003). U výskytu případů průjmového onemocnění telat byl opět vyšší výskyt u telat ustájených ve skupinách krmených mléčným automatem než u telat chovaných individuálně (Svensson et al., 2003).

4.3.1 Křížové sání telat

Za křížové sání se považuje sání uší, ocasu, oblasti vemene a dalších částí těla jednoho telete druhým (de Passillé, 2001; Weber a Wechsler, 2001). Křížové sání je přirozenou reakcí telete na sníženou dávku mléka a s ním spojené neuspokojení přirozeného

sacího reflexu. Telata se proto obrací k sání ostatních věcí dostupných kolem nich (Jung, 2001). V chovu telat s matkou je nenutriční sání používáno ke stimulaci a spouštění mléka (Jung a Lidfors, 2001).

Rozvoj křížového sání u telat je tedy spojen se zkrmováním mléka v malých krmných dávkách, proto u telat s větší denní dávkou mléka byl menší výskyt křížového sání než u telat s menším množstvím krmných dávek (Jung a Lidfors, 2001). Zdá se, že rozvoj křížového sání také souvisí s příjmem energie, protože nízký celkový energetický příjem zvyšoval riziko křížového sání u mléčných telat (Keil a Langhans, 2001).

Řešením by mohlo být postupné odstavování od mléka. Při postupném odstavu je příjem koncentráту stimulován, a proto lze předpokládat, že postupné odstavování způsobí i menší křížové sání, protože telata pociťují menší energetický deficit při odstavu (Jensen, 2006).

4.3.2 Respirační onemocnění

Respirační onemocnění skotu postihuje u telat dolní a horní cesty dýchací a běžně zahrnuje zápal plic, bronchitidu, tracheitidu, laryngitidu, rýmu a zánět středního ucha (Pancier a Confer, 2010). Jako respirační onemocnění je popisován komplex onemocnění způsobený řadou patogenů, rizikovými faktory souvisejícími se způsobem odchovu telat a vnitřními faktory telat, včetně imunitního stavu. Mezi patogeny respiračního onemocnění zahrnujeme bovinní respirační syncyciální virus (Brodersen, 2010), bovinní herpes virus 1 (Jones a Chowdhury, 2010) a parainfluenza-3virus (Ellis, 2010).

Infekce takovými virovými patogeny může poškodit respirační obranný systém hostitele a predisponovat dýchací cesty k oportunním komenzálním bakteriálním patogenům přítomným v dýchacím ústrojí zdravých telat (Smith et al., 2019).

Podobné narušení dýchacích cest se může u telat objevit v důsledku špatné kvality vzduchu, kolísání okolní teploty a vlhkosti, špatné výživy, skupinového ustájení a stresu (Gorden a Plummer, 2010; Stokka, 2010). Za takových podmínek se mohou patogenní bakterie usadit a rozmnožit v dýchacím traktu, což vede k destrukci tkáně a zánětu (Confer, 2009).

Rozpoznání respiračního onemocnění u telat je nezbytné, aby se zabránilo negativnímu vlivu působícího na produktivitu telat. Příkladem následků může být dočasná asociace konsolidace plic a snížený průměrný denní přírůstek u telat

před odstavem (Rhodes et al., 2021). Podobně následek respiračních onemocnění identifikovatelných u telat před odstavem byl spojen se sníženým množstvím mléka na první laktaci (Dunn et al., 2018). Buczinski et al. (2021) pozorovali, že respirační onemocnění způsobené před odstavem u mléčných telat bylo spojeno s větší pravděpodobností sníženého průměrného denního přírůstku, úhynu, nedokončení první laktace a větší pravděpodobnosti snížení produkce mléka během první laktace ve srovnání se zdravými protějšky. Proto včasné odhalení telat nakažených respiračním onemocněním může také potenciálně zmírnit účinek tohoto onemocnění na produktivitu telat.

4.3.3 Průjmová onemocnění

Průjmové onemocnění telat je nejčastějším onemocněním u mléčných telat před odstavem. Významným způsobem přispívá k mortalitě telat a ekonomickým ztrátám na celém světě (Fentie et al., 2020). Za ekonomické ztráty se považuje snížený přírůstek, náklady na léčbu a čas strávený léčením nemocných telat (Anderson et al., 2003).

Průjmové onemocnění je způsobováno infekčními i neinfekčními faktory. Průběh infekčního průjmu pak mohou zhoršit četné bakteriální, virové a protozoální patotypy (Mohammed et al., 2019). K tomuto stavu může přispívat i více patogenů, včetně běžných (*rotavirus*, *koronavirus*, *Cryptosporidium parvum*, *Escherichia coli*, *Salmonella spp.*, *Clostridium perfringens*) a nově vznikající agens (*enterovirus*, *torovirus*, *norovirus* a *nebovirus*) (Cho a Yoon, 2014).

Rotavirus se řadí mezi hlavní příčiny gastroenteritidy a průjmu u lidí a široké škály zvířecích hostitelů. *Rotavirus* dělíme až na deset druhů (A – J), které byly stanoveny na základě genetických a antigenních rozdílů ve vnitřní kapsidovém proteinu. Nejdůležitějším zástupcem toho rodu je typ *Roravirus* A, který má největší podíl na ekonomických ztrátách v chovu skotu (Oto et al., 2015).

První zmínění o *Cryptosporidium spp.*, způsobující infekční průjem u novorozených telat, byla popsána v roce 1970. Od té doby se *Cryptosporidium spp.* řadí mezi nejčastější patogeny vyskytující se u narozených telat během prvních 2 týdnů jejich života (Thompson et al., 2007). Kryptosporidióza u telat způsobuje průjem vedoucí k dehydrataci, anorexii a bolestem břicha. Klinické příznaky se mohou pozorovat 3 – 5 dnů po vyskytnutí infekce a přetrvávají 4 – 17 dní. Pokud nejsou telata léčena správným postupem, je nejčastějším výsledkem infekce způsobené

Cryptosporidium spp. úhyn telat (Delafosse et al., 2015). Faktory ovlivňující klinické projevy se rozdělují podle toho, s jakým vlivem jsou spojovány, a to na tři skupiny: faktory telat, faktory prostředí a faktory produkčních postupů (Olson et al. 2004). Přesněji se jedná o management mleziva, ustájení a hygienu, krmení, stresová období, roční období, podávání léků a preventivní opatření u jiných infekčních onemocnění, jako je bovinní virový průjem, infekční bovinní rinotracheitida atd. (Meganck et al., 2014). Ze všech uvedených faktorů je nejdůležitější správný management kolostra vedoucí k pasivnímu imunitnímu přenosu a tím ke snížení novorozeneckého průjmu, včetně *Cryptosporidium spp.* (Koch a Kaske, 2008).

Standardní léčba průjmového onemocnění telat zahrnuje perorální nebo intravenózní tekutinovou terapii, izolaci infikovaných zvířat, podpůrnou péči včetně protizánětlivých léků a může zahrnovat použití antimikrobiálních látek (Constable, 2009; Smith a Berchtold, 2014). Mezi metody doporučované pro prevenci průjmových onemocnění patří správná výživa krav během březosti, léčba dystokie, snížení stresu a kontaminace prostředí a zajištění přenosu pasivní imunity na tele přes kolostrum, zvýšení přítomnosti specifických protilátek ve střevě během největšího výskytu u telat během zranitelného období pro výskyt průjmových onemocnění a posílení imunity telete prostřednictvím systémového vychytávání protilátek (Al-Alo et al., 2018; Cho a Yoon, 2014). Kvalita kolostra závisí částečně na vakcinaci krávy během březosti. V současné době jsou dostupné komerční vakcíny pro nejvýznamnější patogeny způsobující průjmy telat a jsou určeny pro vakcinaci buď matky, nebo telete (Geletu et al. 2021, Menichetti et al. 2021).

Tabulka 4.2: Patogeny způsobující průjmové onemocnění (Cho a Yoon, 2014)

Infekční agens	Věk nejčastějšího výskytu onemocnění
<i>Escherichia coli</i>	1 – 5 dní
<i>Clostridium perfringens</i>	0 – 14 dní
<i>Cryptosporidium parvum</i>	7 – 14 dní
<i>Rotavirus</i>	4 – 21 dní
<i>Coronavirus</i>	5 – 30 dní

4.4 Doporučení pro praxi

Pro nejlepší využití potenciálu mléčných krmných automatů v praxi je zapotřebí správného nastavení krmné dávky adekvátní pro aktuální potřeby telat odpovídajícím jejich věku a hmotnosti. Nastavení vhodného programu mléčné krmné dávky je důležitým faktorem nutričního managementu a hraje hlavní roli ve zdraví mléčných telat před odstavem. Správné zvolení režimu zkrmování vede k efektivnějšímu využití mléka. Nejlepším způsob zkrmování mléka vedoucí k co nejúčinnějšímu využití krmné dávky a kterým se chovatel snaží co nejvíce přiblížit fyziologickému sání telete je rozdělení velké denní porce do více menších, které jsou konzumovány častěji a dochází tak k rychlejšímu strávení. Takové dávkování je u mléčných krmných automatů realizováno pomocí identifikačního systému. Každé tele má buď na obojku nebo v uchu čip který mu propůjčuje jakousi virtuální identitu. Díky tomuto systému je chovatel schopen nastavit individuální krmnou dávku podle potřeb jedince.

Ustájení by mělo být skupinové pro poskytnutí dostatečného prostoru pro projev přirozeného chování, ale skupina by neměla překročit počet 8 telat, aby se zajistilo co nejmenší riziko výskytu respiračních a průjmových onemocnění charakteristických pro početnější skupiny telat. Skupinové ustájení je také prospěšné pro návyk telat na krmný automat, čímž se zjednodušuje práce chovatele.

Poloha a výška umělého struku mléčného automatu by měla odpovídat fyziologickému postavení vemene dojnice. Pokud je tato zásada dodržována, u telete dochází ke správném spuštění jícnového reflexu, který způsobuje stažení svalových stěn jícnové rýhy, čímž se vytvoří uzavřená trubice vedoucí mléko přes předžaludky přímo do slezu.

Závěr

Cílem bakalářské práce bylo popsání technologie krmení telat pomocí technologie mléčného krmného automatu používaného v mléčném období, přiblížení výživových prvků v ostatních etapách výživy mléčných telat a výživa dojnic v tranzitním období.

Nejdůležitějšími faktory ve výživě mléčných telat jsou jejich fyziologické aspekty, jelikož organismus telete po narození potřebuje specifické složení živin pro správný růst a plnění základních životních funkcí. Pro mlezivové období je potřebná výživa kvalitním kolostrem zajišťující dostatečný příjem imunoglobulinů, které jsou důležité pro získání pasivní imunity u telat po narození. Mléčné období je zásadní pro správný vývoj trávicí soustavy telete, který chovatel zajišťuje pomocí zkrmování startéru. Hlavní složkou krmné dávky v tomto období je mléčná náhražka nebo mléko, které chovatel může podávat pomocí několika typu technologií.

Výživa dojnic v tranzitním období je rozhodujícím faktorem pro budoucí zdraví, plodnost a mléčnou produkci dojnice. Základním rozdělením tranzitního období je na období před porodem (stání na sucho) a poporodním období. Hlavní funkcí předporodního období je zajistit dojnícím odpočinek před nadcházejícím porodem. Krmná dávka je tvořena především pící, což zabraňuje možnému ztučnění dojnice vedoucí k možným porodním komplikacím. Poporodní období je pro dojnici náročné, a to kvůli produkci mléka, inovulaci dělohy a obnovení reprodukční funkce.

Technologie mléčných krmných automatů se používá ve skupinovém ustájení telat v mléčném období. Chovateli umožňuje kontrolu nad velikostí a typem krmné dávky, zároveň poskytuje zpětnou vazbu o informacích zkrmování dané krmné dávky jednotlivými telaty během dne. Podle těchto dat je chovatel nejen schopen upravovat denní dávku mléka či mléčné náhražky podle aktuálních potřeb telat, ale je také informován o možném výskytu respiračních nebo průjmových onemocnění vyplívajících z nedostatečného přijímání krmné dávky teletem.

Seznam použité literatury

Agropress.cz (2016). *Ustájení telat v období mlezivové a mléčné výživy*. [online] [12. 04. 2020]. Dostupné z: <https://www.agropress.cz/ustajeni-telat-v-obdobi-mlezivove-a-mlecne-vyzivy/>

Al-Alo, K. Z. K. et al. (2018). Correlation between neonatal calf diarrhea and the level of maternally derived antibodies. *Iranian Journal of Veterinary Research*, 19(1):3.

Anderson, D. C., et al. (2003). The effect of scours on calf weaning weight. *The Professional animal scientist*, 19(6):399-403.

Blowey, R. W., et al. (2008). Digestive disorders of calves. *Bovine Medicine: Diseases and Husbandry of Cattle*. 2nd Ed. AH Andrews, RW Blowey, I. Boyd and RG Eddy, ed. John Wiley and Sons, NJ, USA. ISBN 0-632-05596-0

Bouška J. et al. (2006). *Chov dojeného skotu*. Profi Press, Praha. ISBN 978-80-8672-670-0

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

Bradley, A. J., a Green, M. J. (2001). An investigation of the impact of intramammary antibiotic dry cow therapy on clinical coliform mastitis. *Journal of Dairy Science*, 84(7):1632-1639.

Brodersen, B. W. (2010). Bovine respiratory syncytial virus. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*, 26(2):323-333.

Burgstaller, J. et al. (2017). Invited review: Abomasal emptying in calves and its potential influence on gastrointestinal disease. *Journal of dairy science*, 100(1):17-35.

Callan, R. J., a Garry, F. B. (2002). Biosecurity and bovine respiratory disease. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*, 18(1):57-77.

Cibulka, J. (2004). *Základy fyziologie hospodářských zvířat*. Česká zemědělská univerzita. Praha. ISBN 80-213-1247-5

Confer, A. W. (2009). Update on bacterial pathogenesis in BRD. *Animal Health Research Reviews*, 10(2):145-148.

Constable, P. D. (2009). Treatment of calf diarrhea: antimicrobial and ancillary treatments. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 25(1):101-120.

Costa, J. H. C. et al. (2015). Early pair housing increases solid feed intake and weight gains in dairy calves. *Journal of dairy science*, 98(9):6381-6386.

Costa, J. H. et al. (2021). Symposium review: Precision technologies for dairy calves and management applications. *Journal of Dairy Science*, 104(1):1203-1219.

Čermák B. (2000). *Výživa a krmení krav*. Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR. Praha. ISBN 80-7105-203-5

Dantzer, R. (2009). Cytokine, sickness behavior, and depression. *Immunology and Allergy Clinics*, 29(2):247-264.

Delafosse, A. et al. (2015). Cryptosporidium parvum infection and associated risk factors in dairy calves in western France. *Preventive Veterinary Medicine*, 118(4):406-412.

Donahue, M. et al. (2012). Heat treatment of colostrum on commercial dairy farms decreases colostrum microbial counts while maintaining colostrum immunoglobulin G concentrations. *Journal of dairy science*, 95(5):2697-2702.

Dunn, T. R. et al. (2018). The effect of lung consolidation, as determined by ultrasonography, on first-lactation milk production in Holstein dairy calves. *Journal of dairy science*, 101(6):5404-5410.

Duve, L. R. et al. (2012). The effects of social contact and milk allowance on responses to handling, play, and social behavior in young dairy calves. *Journal of dairy science*, 95(11):6571-6581.

Ellis, J. A. (2010). Bovine parainfluenza-3 virus. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*, 26(3):575-593.

Esposito, G. et al. (2014). Interactions between negative energy balance, metabolic diseases, uterine health and immune response in transition dairy cows. *Animal reproduction science*, 144(3-4):60-71.

Fentie, T. et al. (2020). Assessment of major causes of calf mortality in urban and periurban dairy production system of Ethiopia. *Veterinary Medicine International*, 2020.

Farrell Jr, H. M. et al. (2004). Nomenclature of the proteins of cows' milk—Sixth revision. *Journal of dairy science*, 87(6):1641-1674.

Ganda, Erika Korzune. *The Application of Next Generation Sequencing to Further Understand the Microbial Dynamics of Bovine Clinical Mastitis*. Diss. Cornell University, 2017

Garverick, H. A. et al. (2013). Concentrations of nonesterified fatty acids and glucose in blood of periparturient dairy cows are indicative of pregnancy success at first insemination. *Journal of Dairy Science*, 96(1):181-188.

Gelsinger, S. L. et al. (2014). Heat treatment of colostrum increases immunoglobulin G absorption efficiency in high-, medium-, and low-quality colostrum. *Journal of dairy science*, 97(4):2355-2360.

Godden, S. M. et al. (2005). Economic analysis of feeding pasteurized nonsaleable milk versus conventional milk replacer to dairy calves. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 226(9):1547-1554.

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

Godden, S. M. et al. (2012). Heat-treated colostrum and reduced morbidity in preweaned dairy calves: Results of a randomized trial and examination of mechanisms of effectiveness. *Journal of Dairy Science*, 95(7):4029-4040.

Gomes, V. et al. (2011). Factors affecting immunoglobulin concentration in colostrum of healthy Holstein cows immediately after delivery. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 31:53-56.

Gorden, P. J., a Plummer, P. (2010). Control, management, and prevention of bovine respiratory disease in dairy calves and cows. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*, 26(2):243-259.

Graugnard, D. E. et al. (2013). Liver lipid content and inflammometabolic indices in peripartal dairy cows are altered in response to prepartal energy intake and postpartal intramammary inflammatory challenge. *Journal of dairy science*, 96(2):918-935.

Heinrichs, A. J. et al. (2005). A prospective study of calf factors affecting age, body size, and body condition score at first calving of Holstein dairy heifers. *Journal of dairy science*, 88(8):2828-2835.

Heinrichs, A. J., & Lesmeister, K. E. (2005). Rumen development in the dairy calf. Calf and heifer rearing: principles of rearing the modern dairy heifer from calf to calving. In: *60th University of Nottingham Easter School in Agricultural Science*, Nottingham, UK, pp. 53-65.

Hepola, H. (2003). Milk feeding systems for dairy calves in groups: effects on feed intake, growth and health. *Applied Animal Behaviour Science*, 80(3):233-243.

Hulsen, Jan a Dries Aerden. (2014). *Signály krmení: praktická příručka ke krmení dojníc pro jejich zdraví a užitkovost*. Profi Press, Praha. ISBN 978-80-86726-62-5

Chigerwe, M. et al. (2008). Effect of colostrum administration by use of oro-esophageal intubation on serum IgG concentrations in Holstein bull calves. *American journal of veterinary research*, 69(9):1158-1163.

Cho, Y. I., a Yoon, K. J. (2014). An overview of calf diarrhea-infectious etiology, diagnosis, and intervention. *Journal of veterinary science*, 15(1):1-17.

Ingr, I. (2003). *Zpracování zemědělských produktů*. MZLU, Brno. ISBN 8071575208

Jensen, M. B. et al. (2008). A barrier can reduce competition over teats in pair-housed milk-fed calves. *Journal of dairy science*, 91(4):1607-1613.

Jensen, M. B. (2006). Computer-controlled milk feeding of group-housed calves: The effect of milk allowance and weaning type. *Journal of dairy science*, 89(1): 201-206.

Jaster, E. H. (2005). Evaluation of quality, quantity, and timing of colostrum feeding on immunoglobulin G1 absorption in Jersey calves. *Journal of dairy science*, 88(1):296-302.

Jensen, M. B. (2003). The effects of feeding method, milk allowance and social factors on milk feeding behaviour and cross-sucking in group housed dairy calves. *Applied Animal Behaviour Science*, 80(3):191-206.

Jensen, M. B., a Weary, D. (2013). *Group housing and milk feeding of dairy calves*. In *Proc. Advances in Dairy Technology*. [Online] [cit. 10.3.2022] Dostupné z: <https://wcds.ualberta.ca/Portals/138/Documents/Archive/2013/Manuscripts/p>

Jung, J., a Lidfors, L. (2001). Effects of amount of milk, milk flow and access to a rubber teat on cross-sucking and non-nutritive sucking in dairy calves. *Applied Animal Behaviour Science*, 72(3):201-213.

Jung, J. (2003). Foraging behaviour in cattle: Suckling, begging and grazing in tropical and European cattle. Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala, Sweden. ISBN 9157659435

Keil, N. M., a Langhans, W. (2001). The development of intersucking in dairy calves around weaning. *Applied Animal Behaviour Science*, 72(4):295-308.

van Kneegsel, A. T. et al. (2013). Effects of shortening the dry period of dairy cows on milk production, energy balance, health, and fertility: A systematic review. *The Veterinary Journal*, 198(3):707-713.

Koch, A., a Kaske, M. (2008). Clinical efficacy of intravenous hypertonic saline solution or hypertonic bicarbonate solution in the treatment of inappetent calves with neonatal diarrhea. *Journal of veterinary internal medicine*, 22(1):202-211.

Kok, A. et al. (2017). Behavioural adaptation to a short or no dry period with associated management in dairy cows. *Applied Animal Behaviour Science*, 186:7-15.

Kopřiva V., 2011 *Mléko a mlezivo – hlavní rozdíly a nutriční význam mléka ve výživě. Inovace výuky bezpečnosti potravin* [online] [08. 03. 2022]. Dostupné z: http://cit.vfu.cz/ivbp/wp-content/uploads/2011/07/VY_04_03.pdf

König, H. E. a H.-G. Liebich, (2002). *Anatomie domácích savců: 2. díl, Splanchnologie, cévní a nervová soustava*. H & H, Bratislava. ISBN 80-88700-57-4.

Krause, K. M., a Oetzel, G. R. (2006). Understanding and preventing subacute ruminal acidosis in dairy herds: A review. *Animal feed science and technology*, 126(3-4):215-236.

Kráska A., (2006). Výživa telat. In: Mudřík Z. et al. *Základy moderní výživy*. 1. vyd. Česká zemědělská univerzita, Praha. s. 180 – 205. ISBN 80-213-1559-8.

Krmný automat pro telata - Agropress.cz. Agropress - Agropress.cz [online]. Copyright © 2022 Agropress.cz [10. 04. 2022]. Dostupné z: <https://www.agropress.cz/krmny-automat-pro-telata/>

Kuhn, M. T. et al. (2005). Minimum days dry to maximize milk yield in subsequent lactation. *Animal Research*, 54(5):351-367.

Lacetera, N. et al. (2005). Lymphocyte functions in overconditioned cows around parturition. *Journal of dairy science*, 88(6):2010-2016.

Lane, M. A. et al. (2000). Sheep rumen metabolic development in response to age and dietary treatments. *Journal of animal science*, 78(7):1990-1996.

Loor, J. J. et al. (2007). Nutrition-induced ketosis alters metabolic and signaling gene networks in liver of periparturient dairy cows. *Physiological genomics*, 32(1):105-116.

Lundborg, G. K. et al. (2005). Herd-level risk factors for infectious diseases in Swedish dairy calves aged 0–90 days. *Preventive veterinary medicine*, 68(2-4):123-143.

Madureira, A. R. et al. (2007). Bovine whey proteins—Overview on their main biological properties. *Food Research International*, 40(10):1197-1211.

Male D. et al. (2006). *Immunology*. Elsevier Limited, Amsterdam, Nizozemsko. ISBN 978-0-8089-2332-9.

McCann, Joshua C., Tryon A. Wickersham, and Juan J. Loor. "High-throughput methods redefine the rumen microbiome and its relationship with nutrition and metabolism." *Bioinformatics and biology insights* 8 (2014). BBI-S15389.

Medrano-Galarza C. et al. (2017) A survey of dairy calf management practices among farms using manual and automated milk feeding systems in Canada. *Journal of dairy science* 100(8):6872-6884.

Meganck, V. et al. (2014). Advances in prevention and therapy of neonatal dairy calf diarrhoea: a systematical review with emphasis on colostrum management and fluid therapy. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 56(1):1-8.

Mehra, R. et al. (2006). Milk immunoglobulins for health promotion. *International Dairy Journal*, 16(11):1262-1271.

Menichetti, B. T. et al. (2021). Effect of timing of prepartum vaccination relative to pen change with an acidogenic diet on lying time and metabolic profile in Holstein dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 104(10):11059-11071.

Miller-Cushon, E. K., a DeVries, T. J. (2016). Effect of social housing on the development of feeding behavior and social feeding preferences of dairy calves. *Journal of Dairy Science*, 99(2):1406-1417.

Mikrop.cz (2020). *Efektivní odchov telat - V. automatické krmné systémy*. [online] [cit. 12. 04. 2020]. Dostupné z: <https://www.mikrop.cz/magazin/efektivni-odchov-telat-dil-paty~m989>

Mohammed, S. A. E. M. et al. (2019). Risk factors associated with E. coli causing neonatal calf diarrhea. *Saudi journal of biological sciences*, 26(5):1084-1088.

Morrison, Jannelle L., et al. (2022) Case-control study of behavior data from automated milk feeders in healthy or diseased dairy calves. *JDS Communications*.

Murray, C. F., a Leslie, K. E. (2013). Newborn calf vitality: Risk factors, characteristics, assessment, resulting outcomes and strategies for improvement. *The Veterinary Journal*, 198(2):322-328.

National Research Council. (2001). *Nutrient requirements of dairy cattle*. National Academies Press, Washington, DC, USA. ISBN 978-0-309-06997-7.

Ospina, P. A. et al. (2010). Association between the proportion of sampled transition cows with increased nonesterified fatty acids and β -hydroxybutyrate and disease incidence, pregnancy rate, and milk production at the herd level. *Journal of dairy science*, 93(8):3595-3601.

Olson, M. E. et al. (2004). Update on Cryptosporidium and Giardia infections in cattle. *Trends in parasitology*, 20(4):185-191.

Otto, P. H. et al. (2015). Detection of rotavirus species A, B and C in domestic mammalian animals with diarrhoea and genotyping of bovine species A rotavirus strains. *Veterinary microbiology*, 179(3-4):168-176.

Pancieria, R. J., a Confer, A. W. (2010). Pathogenesis and pathology of bovine pneumonia. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*, 26(2):191-214.

De Passillé, Anne Marie (2001). Sucking motivation and related problems in calves. *Applied Animal Behaviour Science*, 72(3):175-187.

De Passillé, A. M. et al. (2011). Weaning age of calves fed a high milk allowance by automated feeders: Effects on feed, water, and energy intake, behavioral signs of hunger, and weight gains. *Journal of dairy science*, 94(3):1401-1408.

Pavlatá L et al. (2005). *Metabolic disorders of calves in postpartum* period. In: Malinowski E. a Bednarek D. (Ed.): *Achievements and Prospects of Ruminants Medicine*, Polish Association for Buiatrics, Pulawy. 125-130.

Porter, J. C. et al. (2007). Effect of fiber level and physical form of starter on growth and development of dairy calves fed no forage. *The professional animal scientist*, 23(4):395-400.

Priestley, D., et al. (2013). Effect of feeding maternal colostrum or plasma-derived or colostrum-derived colostrum replacer on passive transfer of immunity, health, and performance of preweaning heifer calves. *Journal of dairy science*, 96(5):3247-3256.

Puppel, Kamila, et al. (2019). Composition and factors affecting quality of bovine colostrum: A review." *Animals* 9(12):1070.

Reece, W. O. (1998). *Fyziologie domácích zvířat*. Granada Publishing, Praha. ISBN 80-7169-547-5.

Roche, J. R., et al. (2013). Nutritional management of the transition cow in the 21st century—a paradigm shift in thinking. *Animal Production Science*, 53(9):1000-1023.

Roth, Beatrice A., et al. (2009). Influence of weaning method on health status and rumen development in dairy calves. *Journal of dairy science*, 92(2):645-656.

Saldana, D. J., et al. (2019). Effects of once-versus twice-a-day feeding of pasteurized milk supplemented with yeast-derived feed additives on growth and health in female dairy calves." *Journal of dairy science*, 102(4):3654-3660.

Smith, G. (2015). Antimicrobial decision making for enteric diseases of cattle. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*, 31(1):47-60.

Svensson, C. et al. (2003). Morbidity in Swedish dairy calves from birth to 90 days of age and individual calf-level risk factors for infectious diseases. *Preventive veterinary medicine*, 58(3-4):179-197.

Van Saun, R. J., a C. J. Sniffen (2016). Protein and amino acid requirements of the close-up dry cow." *WCDS Advanced Dairy Technology*, 28:301-312.

Simeonová, J. et al. (2003). *Zpracování a zbožiznalství živočišných produktů*. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Brno. ISBN 80- 7157-708-1.

Sjaastad, Oystein V. et al (2010). *Physiology of domestic animals*. Scandinavian Veterinary Press, ISBN 9788291743073.

Skládanka J. et al. (2014). *Chov strakatého skotu*. 1. vyd. Mendelova univerzita v Brně, Brno. ISBN 978-80-7509-258-8.

Sláma P. et al. (2015) *Morfologie a fyziologie hospodářských zvířat*. Mendelova univerzita v Brně, Brno. ISBN 978-80-7509-337-0.

Smith B. et al. (2019). *Large animal internal medicine*. Elsevier Books. ISBN 0323554458

Songer, J. et al. (2005). Clostridial abomasitis in calves: Case report and review of the literature." *Anaerobe* 11.5, pp 290-294.

Sordillo, Lorraine M. (2005). Factors affecting mammary gland immunity and mastitis susceptibility." *Livestock Production Science*, 98(1-2):89-99.

Stokka, Gerald L (2010). Prevention of respiratory disease in cow/calf operations. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*, 26(2):229-241.

Strapák, P. et al (2013). *Chov hovädzieho dobytku*. Slovenská poľnohospodárska univerzita, Nitra. ISBN 978-80-552-0994-4.

Stupka R. et al. (2010). *Chov zvierat*. 1. vyd. Powerprint, s.r.o, Praha. ISBN 978-80-87415-08-5.

Suchý P. et al. (2011) *Výživa a dietetika II. díl – Výživa přežvýkavců*. Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, Brno. ISBN 978-80-7305-599-8.

Svensson, Catarina, et al. (2003). Morbidity in Swedish dairy calves from birth to 90 days of age and individual calf-level risk factors for infectious diseases. *Preventive veterinary medicine*, 58(3-4):179-197.

Svensson, C., a Hultgren J. (2008). Associations between housing, management, and morbidity during rearing and subsequent first-lactation milk production of dairy cows in southwest Sweden. *Journal of Dairy Science*, 91(4):1510-1518.

Svensson, C., a M. B. Jensen (2007). Identification of diseased calves by use of data from automatic milk feeders. *Journal of Dairy Science*, 90(2):994-997.

Svensson, C. et al. (2006). Mortality in Swedish dairy calves and replacement heifers. *Journal of dairy science*, 89(12):4769-4777.

Svensson, C., a P. Liberg. (2006). The effect of group size on health and growth rate of Swedish dairy calves housed in pens with automatic milk-feeders. *Preventive veterinary medicine*, 73(1):43-53.

Šlosárková S. et al., (2017). *Rozšíření možností faremni kontroly úrovně kolostrální imunity telat, certifikovaná metodika*. Vydalo Ministerstvo zemědělství ČR, Praha. ISBN 978-80-88233-10-7.

Šlosárková, S. et al. (2015). *Tranzitní období dojníc. Produkční poruchy dojníc v tranzitním období*. Profi Press, Praha 4. ISSN 0027-8068.

Teixeira, A. G. V., et al. (2013). Heat and ultraviolet light treatment of colostrum and hospital milk: effects on colostrum and hospital milk characteristics and calf health and growth parameters. *The Veterinary Journal*, 197(2):175-181.

Toman M. et al. (2000). *Veterinární imunologie*. Grada publishing, Praha. ISBN 80-7169-727-3.

Thompson, H. P. et al. (2007). Genotypes and subtypes of *Cryptosporidium* spp. in neonatal calves in Northern Ireland. *Parasitology research*, 100(3):619-624.

Tsioulpas, A. (2007). Changes in physical properties of bovine milk from the colostrum period to early lactation. *Journal of dairy science*, 90(11):5012-5017.

Uetake, Katsuji. (2013). Newborn calf welfare: A review focusing on mortality rates. *Animal Science Journal*, 84(2):101-105.

Vasseur, E. (2009). Does a calf's motivation to ingest colostrum depend on time since birth, calf vigor, or provision of heat? *Journal of dairy science*, 92(8):3915-3921.

Vieira, A. De Paula et al. (2010). Effects of pair versus single housing on performance and behavior of dairy calves before and after weaning from milk. *Journal of dairy science*, 93(7):3079-3085.

Vieira, A. De Paula et al. (2012). Effects of the early social environment on behavioral responses of dairy calves to novel events. *Journal of dairy science*, 95(9):5149-5155.

Wilson, Tanya R., et al. (2018). Effect of stall design on dairy calf transition to voluntary feeding on an automatic milk feeder after introduction to group housing. *Journal of dairy science*, 101(6):5307-5316.

Windeyer, M. C., et al. (2014). Factors associated with morbidity, mortality, and growth of dairy heifer calves up to 3 months of age. *Preventive veterinary medicine*, 113(2):231-240.

Weber R. et al. (2001). Reduction in cross-sucking in calves by the use of a modified automatic teat feeder. *Applied animal behaviour science*, 72(3):215-223.

Seznam obrázků

Obrázek 4.1: Mléčný krmný automat pro telata (Agropress.cz).....	21
Obrázek 4.2: Monitor krmného automatu s jednotlivými údaji o krmení (www.mikrop.cz)	22
Obrázek 4.3: Typy bočních stěn krmného automatu (Wilson T. R., et al. 2018)	23
Obrázek 4.4: Individuální ustájení telat (www.agropress.cz).....	24
Obrázek 4.5: Skupinové ustájení telat (www.agropress.cz)	24

Seznam tabulek

Tabulka 2.1: Složení mleziva 24 hodin po porodu (Kopřiva, 2011).....	13
Tabulka 2.2: Složení kravského mléka (Ingr, 2003).....	15
Tabulka 2.3: Příklad složení mléčné krmné směsi TELMILK EX (www.forstagro.cz)	16
Tabulka 2.4: Složení směsi Telata start (www.vkdrcman.cz).....	17
Tabulka 4.1: Vliv nemoci na počtu návštěv a spotřebě mléka (Svensson a Jensen, 2007)	25
Tabulka 4.2: Patogeny způsobující průjemové onemocnění (Cho a Yoon, 2014)	29

Seznam použitých zkratk

Ig	Imunoglobuliny
IgG	Imunoglobuliny G
MKS	mléčné krmné směsi