

Kolostrum – zdroj bioaktivních látek

Kristýna Bulíčková

Bakalářská práce
2017

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická
Ústav technologie tuků, tenzidů a kosmetiky
akademický rok: 2016/2017

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Kristýna Bulíčková**
Osobní číslo: **T13025**
Studijní program: **B2901 Chemie a technologie potravin**
Studijní obor: **Technologie výroby tuků, kosmetiky a detergentů**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Kolostrum-zdroj bioaktivních látek**

Zásady pro vypracování:

1. Vypracujte literární rešerši na zadané téma.
2. Charakterizujte kolostrum, jeho vlastnosti, způsoby získávání a využití.
3. Pokuste se zmapovat využití kolostra v kosmetických přípravcích



Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

ŠUSTOVÁ, Květoslava a Vladimír SÝKORA. Mlékárenské technologie. Vyd.1. V Brně: Mendelova univerzita, 2013, 223 s. ISBN 978-80-7375-704-5

GAJDŮŠEK, Stanislav. Laktologie. Vyd. 1. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2003, 78 s. ISBN 80-7157-657-3

SAARELA, Maria. Functional Foods: Concept to Product. . 2011, vol. 205

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Martina Černeková, Ph.D.

Ústav technologie tuků, tenzidů a kosmetiky

Datum zadání bakalářské práce:

3. února 2017

Termín odevzdání bakalářské práce:

19. května 2017

Ve Zlíně dne 3. února 2017



doc. Ing. František Buňka, Ph.D.
děkan



doc. Ing. Marián Lehocký, Ph.D.
ředitel ústavu

Příjmení a jméno: BALIČKOVÁ KRISTYNA

Obor: TVTKD

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby¹⁾;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen na příslušném ústavu Fakulty technologické UTB ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3²⁾;
- beru na vědomí, že podle § 60³⁾ odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60³⁾ odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považuji se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Ve Zlíně 24. 4. 2019

Baličková

¹⁾ Zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47 Zveřejňování závěrečných prací

²⁾ Vysoká škola nevyjádřila zveřejněním diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) *Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlázení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořádat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.*

(3) *Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.*

²² zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3;

(3) *Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, ušje-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě díla vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacímu zařízení (školní dílo).*

²³ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo;

(1) *Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek práva na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vádného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího přijevu jeho vůle u soudu. Ústanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.*

(2) *Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užit či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.*

(3) *Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělků jim dosažených v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností uš do jejich skutečné výše; přitom se přiměřeně k výši výdělků dosažených školou nebo školským či vzdělávacím zařízením i užití školního díla podle odstavce 1.*

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce psaná formou literární rešerše se zabývá definicí kolostra, jeho složením a vlastnostmi. Poukazuje na jeho účinky a srovnává firmy na českém trhu distribuující kolostrum jako výživový doplněk a kosmetický přípravek.

Klíčová slova:

mléko, kolostrum, imunitní systém, pasterizace

ABSTRACT

This bachelor thesis written in a form of literary research deals with a definition of colostrum, its composition and qualities. It points to its eddects and compares some companies on the Czech market that distribute colostrum as a nutritional supplement and a cosmetic product.

Keywords:

milk, colostrum, immune system, pasteurization

Děkuji vedoucí mé bakalářské práce Ing. Martině Černekové, Ph.D. za její vedení a nasměrování při tvorbě této práce. Dále bych chtěla poděkovat panu Dr. Ondřeji Rudolfovi za cenné rady při úpravách této práce a mé rodinně a přátelům za podporu při studiu.

„Tajemství úspěchu v životě není dělat, co se nám líbí, ale nalézt zalíbení v tom, co děláme.“

Thomas Alva Edison

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné

OBSAH

ÚVOD.....	9
1 MLÉKO	10
1.1 TVORBA MLÉKA	10
1.2 DRUHY MLÉK	11
2 MLEZIVO	12
2.1 SLOŽENÍ MLEZIVA	13
2.1.1 <i>Imunoglobuliny v kolostru</i>	16
2.1.2 <i>Laktoferrin</i>	17
2.1.3 <i>Cytokiny</i>	17
2.1.4 <i>Vitamíny</i>	17
2.1.5 <i>Minerální látky a stopové prvky</i>	18
2.1.6 <i>Volné aminokyseliny</i>	18
2.1.7 <i>Polypeptidy bohaté na prolin</i>	18
2.1.8 <i>Enzymy</i>	19
3 KOLOSTRUM A HISTORIE JEHO VYUŽÍVÁNÍ	20
3.1 KOLOSTRUM A SOUČASNOST	20
4 ZPRACOVÁNÍ KOLOSTRA.....	22
4.1 PASTERIZACE MLEZIVA	22
5 KONTROLA KVALITY KOLOSTRA.....	24
5.1 NÁSTROJE PRO MĚŘENÍ KVALITY KOLOSTRA.....	24
5.1.1 <i>Radiální imunodifúzní test</i>	24
5.1.2 <i>Refraktometr</i>	24
5.1.3 <i>Kolostrometr</i>	25
5.1.4 <i>Vizuální posouzení</i>	25
6 OBECNÉ ÚČINKY KOLOSTRA.....	26
6.1 KOLOSTRUM A ÚČINKY PROTI STÁRNUTÍ.....	27
6.2 POUŽITÍ KOLOSTRA JAKO VÝŽIVOVÉHO DOPLŇKU	28
7 KOLOSTUM NA ČESKÉM TRHU	30
ZÁVĚR	34
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	35
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	40
SEZNAM TABULEK.....	41

ÚVOD

Kolostrum – neboli mlezivo – se řadí mezi nejstarší přírodní potraviny živočišného původu. V dnešní době se začíná stále více rozšiřovat nejen do povědomí lidí, ale také do oblasti medicíny. Jedná se o nažloutlou tekutinu vznikající v mateřské mléčné žláze u savců. Kolostrum je produkováno v malém množství před narozením mláděte, ale hlavně po něm.

Oproti klasickému mléku se kolostrum liší vysokým obsahem bioaktivních látek, jako jsou imunoglobuliny, které slouží jako protilátky, dále cytokiny působící na tělesnou regulační funkci, vitamíny, laktoferrin s antivirovými a antibakteriálními částicemi a spousta dalších důležitých složek. Kolostrum má také bohatou historii ve využívání již ve středověké civilizaci.

V dnešní době můžeme běžně kolostrum zakoupit v lékárnách či přes internetové stránky. V těchto přípravcích musí mít kolostrum vhodnou čistotu a kvalitu, která je kontrolována pomocí vhodných přístrojů a metod. Důležitým parametrem pro stanovení kvality je obsah imunoglobulinu IgG.

Ačkoli se v dnešní době začíná stále více hovořit o kolostru, většina lidí zcela netuší, co to kolostrum je a k čemu je možné jej využít.

Obecně je o kolostru známo, že působí vhodně na funkci imunitního systému jak u novorozenců, tak u dospělých lidí. Bylo prováděno nemálo studií, které dokazují jeho příznivé účinky na organismus. Kolostrum je používáno perorálně – jako výživový doplněk, nebo se stává oblíbeným v oblasti kosmetického průmyslu. Je možné jej nalézt v kosmetických přípravcích, jeho omlazující účinky zlepšují regeneraci kůže a její vitalitu.

V této bakalářské práci se zabývám složením kolostra, jeho účinky a využitím a dále také zmapováním firem na českém trhu vyrábějících a distribuujících kolostrum v různých formách.

1 MLÉKO

Mléko a výrobky z mléka jsou známy jako součást potravy po několik tisíc let. Nejvíce je stále využíváno kravské mléko. Mlékem se tedy rozumí tekutý sekret mléčné žlázy savců. Mléko je nenahraditelným pokrmem nejen pro kojence, ale je velmi důležitou stravou pro dospívající, dospělé jedince, staré či nemocné lidi. [1,2]

Mléko je zdrojem bílkovin, které v sobě obsahují osm esenciálních aminokyselin, dále lehce stravitelný tuk, mléčný cukr (laktózu), minerální látky (Ca, P, Mg, K, Na, Cl, S, Si), 14 stopových prvků a důležité vitamíny pro organismus, které jsou rozpustné ve vodě a v tuku. Je zde také kladen důraz na vysoký obsah vitamínu B, především B₂ a dále také na obsah vitamínu A (retinolu). [1,2]

Množství jednotlivých živin je proměnlivé a závisí na dědičných vlastnostech plemene dojených krav, na jejich zdravotním stavu, biologické hodnotě a množství krmiv, na průběhu a době laktace a stáří dojnic. Průměrně kravské mléko obsahuje 88 % vody a 12 % sušiny. Mléko dále obsahuje látky, jako jsou enzymy, hormony a pigmenty. [1,2] Obsah jednotlivých živin je uveden v tabulce 1.

Tabulka 1. Průměrný obsah jednotlivých živin v 1 litru kravského mléka [3]

Druh živin	Obsah živin v 1 l mléka
Bílkoviny [g/l]	31-35
Esenciální aminokyseliny [g/l]	1,3
Mléčný tuk [g/l]	30-46
Mléčný cukr [g/l]	45-50
Minerální látky [g/l]	7
Vitamíny [mg/l]	11,4-42,4

1.1 Tvorba mléka

U veškerých hospodářských zvířat, jejímž účelem je produkce mléka, jsou mléčné žlázy uloženy ve zvláštním útvaru, tzv. vemenu (uber). Žlázy jsou vždy uloženy ve dvojicích a jejich počet ve vemenu je sudý. Vemeno skotu obsahuje čtyři mléčné žlázy, ve vzácném případě i šest (hypermastie). Aby došlo k zahájení sekrece (laktogenezi), je nutná přítomnost speciálního hormonu předního laloku hypofýzy – prolaktinu. Důležitou roli zde také

hraje další laktogenní hormon – zvaný adrenokortikotropin (ACTH). Tento hormon aktivuje vylučování hormonů z kůry nadledvinek a ty působí na udržení laktace. [2]

Mléko, tvořící se v epitelových buňkách alveol mléčných žláz, je po určité době vypuzeno do prostoru alveol. Z alveol je pak vedeno do mléčných kanálků, následně do mezilalůčkového vývodu, přes mlékovody, nakonec do mlékojemu. Takto je celé vemeno naplněno mlékem. [2]

1.2 Druhy mlék

Veškerá druhová mléka můžeme zařadit dle jejich chemického složení na určité skupiny. Zásadní charakter je určen na základě obsahu hlavních druhů bílkovin. [1]

Rozeznáváme:

- a) **mléka kaseinová**, v nichž obsah kaseinu překračuje 75 % celkového obsahu bílkovin a jsou produkována přežvýkavci (kravské, kozí, ovčí, velbloudí) [1, 4],
- b) **mléka albuminová**, která jsou produkována všežravci, masožravci a býložravci s jednoduchým žaludkem (ženské, psí, kočičí a kobyli). [1, 4]

I když jsou albuminová mléka rozšířenější, kaseinová mléka mají větší význam z hlediska mlékárenského zpracování. Kromě druhových rozdílů zaznamenáváme typické rozdíly ve složení a vlastnostech mléka jednotlivých druhů i v období laktace. [1]

Proto podle ontogenetických rozdílů rozdělujeme:

- a) **mléka nezralá – mlezivo** či kolostrum (která jsou vylučována po porodu), starodojné mléko (vylučováno před zaprahnutím, což je období následující po laktaci, kdy záměrně pomocí různých zásahů – např. výživy, omezení dojení – u samice snížíme využití jejího mléka na úroveň, kdy ji již není nutné dojit) a mléka aberantní, tj. sekrety vylučované za nenormálních okolností; tyto sekrety jsou podobné mléku. Jde o mléko panenské, samčí a podnícené nemocí, kdy jeho vznik není vztažen na předchozí graviditu. [1]
- b) **mléka zralá – klasická** druhová mléka v dalším období laktace, kdy již není tvořeno mlezivo. [1]

2 MLEZIVO

Mlezivo či kolostrum je produkováno krátce před porodem mléčnou žlázou – předběžné mlezivo – a zvláště pak po určité době po narození – pravé mlezivo u všech savců. Za bovinní (hovězí, kravské) kolostrum je považováno zcela první mléko vyprodukované krávou po otelení. [1]

Jakmile kráva porodí, je schopna během 72 hodin vyprodukovat až 30 litrů kolostra. Prvních 5 litrů je ihned po porodu spotřebováno narozeným teletem, teprve potom může být využito k lidské spotřebě. Důležité je včasné napojení mláděte kvalitním mlezivem v odpovídajícím objemu. To je nezbytný krok pro zajištění vhodné úrovně pasivního přenosu protilátek z matky na mládě, což snižuje riziko jeho onemocnění či úhynu. [1, 5, 6]

Bovinní kolostrum se liší od zralého mléka v mnoha ohledech. Jedná se o lepkavou tekutinu nažloutlé až nahnědlé barvy s typicky příznačným pachem a mírně slanou chutí. Řadí se mezi nejstarší přírodní potraviny živočišného původu, která slouží jako přirozený pokrm savců. Obsahuje velké množství sušiny, z níž mají největší zastoupení bílkoviny a z nich především imunoglobuliny. Vykazuje také zvýšené obsahy některých minerálních látek, popelovin, zvýšenou titrační kyselost aj. Po procesu přeměny struktury tukových kuliček (tzv. homogenizace) je tekutina kolostra rychle fluidně vysušena a zároveň pasterizována. [1, 7]

Tímto způsobem vysušený materiál obsahuje růstové faktory, imunoglobuliny, proteiny 63-65 % (včetně albuminu, laktalbuminu, laktoglobulinu, prealbuminu), vlhkost 4,26 %, tuk 0,8-3 %, popel 4,85-4,97 %, laktosu 2-3 %, prvky, jako jsou P, Ca, Mg, Na, Fe, K, Cu, Co, Mn, I. Ze zástupců vitamínů a vitagenů jsou v kolostru přítomny cholin, tokoferol, kalciferol, thiamin, kyselina pantothenová, niacin, pyridoxin, kyanokobalamin, biotin, kyselina listová, kyselina askorbová, riboflavin. Zástupci imunitních faktorů jsou imunoglobuliny, α -1-antitrypsin, α -1-fetoprotein, α -2-makroglobulin, haptoglobin, hemopexin, β -2-mikroglobuliny C3, C4, laktoperoxidáza, orosomukoid, xanthinoxidáza, laktoferrin, lymfokiny a lysozym. Lysozym je právě u obratlovců poměrně rozšířeným enzymem s charakterem hydrolasy, který se skládá ze 129 aminokyselin. Izoelektrický bod přirozeného lysozymu je při pH 10,5-11 a má zásaditý charakter. Optimální účinek vykazuje při pH 4,5. Lysozym poškozuje vnější peptidoglykanovou vrstvu u gram pozitivních bakterií, ale naopak gram negativní bakterie a kvasinky jsou vůči lysozymu imunní. [8]

Základním úkolem kolostra je ochrana narozených mláďat či novorozenců proti virům, bakteriím, choroboplodným látkám a kvasinkám. Ovlivňuje celoživotní imunitu výše zmíněných novorozených. Dokáže také nastartovat imunitní systém nemocných dospělých jedinců a slouží jako ochrana proti mnohým onemocněním, mezi které se řadí například chudokrevnost, revmatoidní artritida, roztroušená skleróza, zmírňuje projevy alergií a oddaluje procesy stárnutí. [8, 9]

Kolostrum obsahuje glykoprotein zvaný laktoferrin, který obsahuje 703 aminokyselin s molekulovou hmotností 80 kDa. Je označován (stejně jako lysozym) za antibiotikum savců. Laktoferrin můžeme najít i ve slinách, slzách nebo ve vaginálním sekretu. Důvodem je produkce mukózními epiteliálními buňkami různých živočišných druhů. Silný bakteriostatický účinek na patogenní bakterie je výhodou aktivovaného laktoferrinu dislokovaného zejména ve formě biofilmu. V dnešní době jsou známé technologické postupy umožňující komercializaci takových přípravků a jejich použití proti invazivním agens. Takto aktivovaný glykoprotein je velmi účinným blokátorem patogenním mikroorganismům nacházejících se na povrchu produktu (např. potraviny). Laktoferrin má také příznivý vliv na strukturu sliznice střeva a má důležitou úlohu v rámci přirozené imunity organismu. Snižuje množení bakterií a pomáhá chránit integritu střevní sliznice. Do určité míry zvyšuje bakteriální populace prospěšných bakterií (*Lactobacillus* a *Bifidobacterium*) ve střevě a může tak zabránit průjmovému onemocnění. Udržuje zdraví mláďat po odstavu a zlepšuje jejich vývoj a růst. [8, 9]

2.1 Složení mleziva

Složení mleziva se od jednotlivých krav liší a zastoupení daných složek se po porodu velmi rychle mění. [1]

Mlezivo je odlišné od zralého mléka i svým cytologickým obrazem. Obsahuje velké množství kolostrálních buněk (epiteliální buňky naplněné tukovými kuličkami), bílých krvinek, morušovitých tělísek (která vznikla shluknutím tukových kuliček do útvarů podobných moruším). Prokazuje se také zvýšenou aktivitou enzymů, zejména katalasy, lipázy a amylasy. Také vitamíny, které jsou rozpustné v tucích, jsou v mlezivu více zastoupeny, obsah vitamínu B₁ bývá dvojnásobně a B₂ až čtyřnásobně vyšší. Výrobky vyrobené z mleziva či mléka smíšeného s mlezivem se rychle kazí a mají nepříjemnou chuť. Např.

sýry se snadno nadouvají, dochází ke zhoršení sýřitelnosti mléka, kvality vzniklé sýřeniny a tepelné stability mléka. Také tuk vykazuje odlišné vlastnosti. Proto podle ČSN 57 0529 je z dodávky do mlékárny vylučováno mléko do 5 dnů po otelení a mléko, které je vylučováno dojnici před zaprahnutím. Během 5 dní po porodu se postupně mění složení mleziva a vzniká mléko. Mléko produkované 6. až 10. den po porodu není ještě z technologického hlediska stabilní, i když má vzhled a obsah základních složek podobný zralému mléku. [1, 10]

Tabulka 2. Chemické složení mleziva [10]

Čas od otelení [hod]	Voda [%]	Bílkoviny celkem	Kasein [%]	Albumin globulin [%]	Laktóza [%]	Tuk [%]	Popeloviny [%]	Chloridy [%]	Kyselost [°SH]
0	73,01	17,57	5,08	11,34	2,19	5,10	1,01	0,153	18,4
6	79,54	10,00	3,51	6,30	2,71	6,85	0,91	1,163	14,4
12	85,47	6,05	3,00	2,95	3,71	3,80	0,89	0,156	11,2
24	87,23	4,52	2,76	1,48	3,98	3,40	0,86	0,156	10,8
48	88,56	3,74	2,63	0,99	3,97	2,80	0,83	0,149	9,6
120	87,33	3,86	2,68	0,87	4,76	3,75	0,85	0,131	8,5

Z následujících tabulek jsou známy změny složení mleziva, ve kterých jsou uvedeny výsledky zkoumání mleziva velkého počtu prvotetek, které byly oteleny ve velkokapacitních kravínech v ČR. [1]

Tabulka 3. Základní složení mleziva [1]

Složka	Jednotka	1. mlezivo		3. den		5. den	
		Léto	Zima	Léto	Zima	Léto	Zima
Sušina	%	24,25	25,20	13,56	12,16	13,17	13,55
Tuk	%	4,69	5,42	4,46	4,04	5,26	4,21
Laktóza	%	1,91	1,67	4,30	4,38	4,53	4,71
C. bílkoviny	%	17,12	16,97	4,36	4,16	3,57	3,76
Syr. bílkoviny	g/l	126,1	145,5	19,5	20,3	12,5	17,2
γ -globulin	g/l	112,2	120,5	10,8	9,10	3,6	5,1

Tabulka 4. Obsah minerálních látek mleziva [1]

Složka	Jednotka	1. mlezivo		3. den		5. den	
		Léto	Zima	Léto	Zima	Léto	Zima
Popeloviny	%	1,08	1,10	0,84	0,88	0,80	0,79
Vápník	mmol/l	49,97	50,80	39,49	35,47	35,66	37,56
Fosfor	mmol/l	33,57	37,32	32,04	34,39	29,92	32,76
Hořčík	mmol/l	10,44	9,30	4,46	4,40	4,02	4,06
Sodík	mmol/l	41,78	45,06	33,51	36,89	28,59	37,66
Draslík	mmol/l	23,50	27,18	24,58	33,25	23,80	27,05

Tabulka 5. Vlastnosti a obsah vitamínů v mlezivu [1]

Složka	Jednotka	1. mlezivo		3. den		5. den	
		Léto	Zima	Léto	Zima	Léto	Zima
Titř.kyselost	°SH	18,44	18,18	12,58	10,74	10,30	9,88
pH	-	6,31	6,24	6,31	6,35	6,43	6,39
Puřř.kapacita	mmol/l	0,038	0,026	0,031	0,021	0,026	0,021
Syřitelnost	s	177,5	225,5	89,5	110,0	181,5	135,3
Vitamin A	μmol/l	21,29	17,83	7,97	4,47	6,56	2,78
Vitamin E	μmol/l	21,54	24,93	8,78	12,27	8,28	9,48

Tabulka ř. 6 porovnává procentuální množství daných látek v mlezivu a zralém mléku. Zde stojí za povšimnutí velké rozdíly v jednotlivých hodnotách.

Tabulka 6. Porovnání mleziva a mléka [11]

	Mlezivo	Zralé mléko
Bílkoviny [%]	14	3,5
Tuk [%]	7,1	3,8
Laktóza [%]	3,5	4,7
Minerální látky [%]	3,5	0,7
Sušina [%]	24	13

2.1.1 Imunoglobuliny v kolostru

Cizorodé látky (neboli antigeny) jsou rozpoznány díky schopnosti imunitního systému. Aby se organismus proti těmto látkám bránil, vytváří si protilátky, které se nazývají imunoglobuliny. Skládají se z různých bílkovinných sloučenin. Tyto protilátky jsou vysoce specializované a jsou zaměřeny na řešení zcela konkrétních problémů. Na jedné straně umí vázat a ničit speciální zárodky, na straně druhé tyto zárodky označí, takže ty pak mohou být napadeny jinými částicemi imunity. [12]

Pět druhů takových imunoglobulinů s různými schopnostmi dokáže organismus vyrábět sám. Imunoglobulin M (IgM) se vyskytuje pouze v krevní plazmě. IgM účinkuje na infekce, které jsou způsobeny viry a tropickými parazity (například malárie), a je jako první aktivován při vniknutí cizorodé látky do krevního řečiště. Imunoglobulin G (IgG) nazývaný také jako gamaglobulin je v 85 % obsažený jako protilátka v imunitním systému a podporuje neutralizaci všude pronikajících bakterií. Jako jediný imunoglobulin vstupuje IgG do krevního oběhu z mateřské krve ještě nenarozeného dítěte a chrání novorozence proti infekcím dokonce i po porodu. Tato ochrana přetrvává do první tvorby vlastních protilátek. Imunoglobulin A (IgA) se nachází jako hlavní protilátka ve vnějších sekretech (slzy, sliny nebo střevní šťávy). Je jedna z prvních obraných linií při napadení bakteriemi a viry na povrchu sliznic člověka. Například v nose, jícnu či ve střevech. Na celkovém množství protilátek se podílí v 17 %. IgA se dostává do mléka kojící matky a ta předává své obranné látky kojenci. Funkce jednoho z dalších imunoglobulinů – imunoglobulinu D (IgD) nebyla ještě objasněna. Imunoglobulin E (IgE) je důležitý při ochraně proti hlístovým infekcím a při alergiích. IgE je možné prokázat už ve velmi malém množství. V kolostru se dále nacházejí tzv. přirozené růstové faktory. Ty ovlivňují příznivým způsobem látkovou výměnu. Ovlivňují imunitní systém a podporují organismus ke zvýšení tvorby vlastních imunoglobulinů. Kolostrum tak obsahuje IGF-1 (růstový faktor) v nejvyšší možné koncentraci, která se nachází v přírodě. IGF-1 je látka podobná inzulínu a zcela zvláštním způsobem provokuje růst a obnovu buněk. Další růstové faktory obsažené v kolostru (TGF-A a TGF-B) slouží k podpoře tvorby a rekonstrukce RNA a DNA a také k obnově svalové tkáně. Růst pokožky je stimulován pomocí růstových faktorů na tkáň (EGF). [12, 13]

2.1.2 Laktoferrin

Již výše zmíněný laktoferrin patří mezi nejvýznamnější antivirové a antibakteriální částice, které jsou známy. Zabraňuje růstu a množení bakterií a řadí se mezi železo vázající bílkovinu. Dokáže bránit naše tělo proti infekcím, nemocem, rakovinným nádorům a různým virům. Množení bakterií je podpořeno železem, laktoferrin bakteriím železo odebírá a zabraňuje tak jejich množení. Železo je pak předáváno erytrocytům (červeným krvinkám). Receptory příbuzné laktoferrinu jsou rozlišovány u všech obranných buněk. Laktoferrin je v mnoha případech podáváný perorálně. Nedotčený, přírodní laktoferrin, se nachází v hovězím kolostru a je obsažen i v prvním lidském mléce. Obsahuje i protizánětlivou molekulu zabraňující dráždění očí a působí proti kvasinkovému onemocnění. Díky své silné antivirové aktivitě chrání děložní hrdlo proti vzniku rakoviny, dle studie podle Záveského [14], syndromu chronické únavy a ostatním virovým nemocem. Laktoferrin je taktéž účinný při léčbě poranění mozku. [9, 12]

2.1.3 Cytokiny

Cytokiny jsou bílkoviny s obsahem cukerné složky sloužící pro tělesně regulační funkci. U člověka bylo zjištěno více než 100 cytokinů. Jednou z důležitých funkcí cytokinů je řízení imunity a boj s infekčními činiteli – patogenními bakteriemi, houbami, viry, prvoky, ploštěnci a hlísty. Pozoruhodnou zajímavostí je obsah cytokinů v kolostru. Interleukiny (skupina cytokinů) jsou potřebné ke vzájemnému dorozumívání mezi imunitními buňkami, aby omezovaly původce nemocí a nádorových buněk. Obzvláště interleukin-10 (IL-10) vyvolává vůči vysoce aktivním choroboplodným zárodkům tlumící účinky. Interferony (bílkoviny vznikající v buňce po jejím styku s virem a chránící další buňky před virovou infekcí) jsou tvořeny pomocí leukocytů (bílých krvinek) a jsou odolné vůči kyselinám, vysokým teplotám a chrání před virovými infekcemi. Dále interferony působí na nádorové buňky a inhibují jejich růst. Lymfokiny je souhrnný název pro velké množství komunikačních látek, právě tyto látky mají zodpovědnost za řízení a ochrannou odpověď organismu. [12, 15]

2.1.4 Vitamíny

Vitamíny v kolostru regulují látkovou výměnu bílkovin, tuků a cukrů a jsou spotřebovávány celým organismem. Proto je jimi kolostrum dostatečně zásobeno. Kolostrum obsahuje vitamín A, thiamin (B₁), riboflavin (B₂), pyridoxin (B₆), kobalamin, kyselinu listovou, vi-

tamín C, cholekalciferol (D₃), tokoferol (E), ubichinon (Q10). Velmi důležitý je komplex vitamínu B, jelikož má pozitivní účinek na nervová vlákna a působí proti vyčerpání a stresovým situacím. Napomáhá při zotavování u nemocí a při tvorbě krve. [12, 16]

2.1.5 Minerální látky a stopové prvky

Pro organismus jsou minerály životně důležitými látkami. Příkladem je sodík (Na) a chlór (Cl). Kolostrum také disponuje prvky, jako je draslík (K), vápník (Ca), hořčík (Mg) a fosfor (P). Z lékařského hlediska je potřeba denně dodat do organismu necelých 50 miligramů stopových prvků, aby docházelo k životně důležité látkové výměně. Mezi nejvýznamnější stopové prvky, které kolostrum obsahuje, se řadí: chrom (Cr), železo (Fe), fluor (F), jod (J), kobalt (Co), měď (Cu), mangan (Mn), molybden (Mo), selen (Se), křemík (Si), vanad (V), zinek (Zn) a cín (Sn). Všechny uvedené látky je potřeba přijímat s potravou, aby nedošlo k onemocnění či ke vzniku rizika projevů z jejich nedostatku. Obsah výše uvedených látek v mlezivu závisí na obsahu v krmných dávkách. [12, 17]

2.1.6 Volné aminokyseliny

Aminokyseliny jsou životně důležité pro látkovou výměnu a pro regeneraci buněk. Aminokyseliny potřebujeme nezbytně pro správné fungování organismu. Kolostrum v sobě obsahuje 26 různých aminokyselin od alaninu přes kyselinu glutamovou po taurin a valin. [12]

2.1.7 Polypeptidy bohaté na prolin

Polypeptidy jsou extrémně malé řetězce 10 a méně aminokyselin, zejména se jedná o prolin, který však má velmi silný vliv na iniciaci a vyvažování naší imunitní odpovědi. Polypeptidy jsou obsaženy v kolostru ve velkém množství. Polypeptidy pomáhají vytvářet rovnováhu hormonů a hyperaktivita imunitního systému je odstartována například u autoimunitních onemocnění. Příkladem je alergie či roztroušená mozkomíšní skleróza, kdy organismus postupně likviduje sám sebe a napadá se. Naopak omezená funkce vede k progresivním infekcím a v nejhorším případě ke vzniku rakoviny. Polypeptidy bohaté na prolin (PRP, Colostrinin) příznivě působí na brzlík, který má velký význam pro fungování imunitního systému u mladých lidí. PRP diskrétně podporují hypoaktivní imunitní systém a opět ho zmírňují, pokud je reakce přehnaná. PRP podporují růst a diferenciaci B – buněk

(typ lymfocytu, který produkuje protilátky proti antigenům, včetně virové antigenů), podporují tvorbu leukocytů (bílých krvinek) a zvyšují propustnost krevních cév. Díky studiím bylo prokázáno mnoho dalších pozitivních výsledků řešících tyto problémy. Příkladem je studie podle Leszeka a kol. [16], kteří zjistili účinnost komplexu PRP na lidech s Alzheimerovou nemocí. Komplex u krys, myši a kuřat vykazoval imunomodulační vlastnosti projevené urychlováním dozrávání a diferenciací thymocytů (lymfocyt vyzrávající v brzlíku). U Colostrinu bylo nedávno zjištěno, že faktor je podobný cytokinům, a dokazuje, že u dobrovolníků měla psychoimunitně – posilující účinek. Klinická studie, trvající 1 rok, při níž bylo podáváno pacientům určité množství Colostrinu, tedy potvrdila pozitivní výsledky u pacientů trpících mírnou až středně těžkou demencí Alzheimerovy choroby. [12, 18, 19]

2.1.8 Enzymy

Stejně jako výše zmíněné aminokyseliny i enzymy hrají důležitou roli v látkové výměně ve všech živých organismech. Velká část biochemických reakcí je řízena pomocí enzymů. Kolostrum obsahuje takzvaný „enzym nesmrtelnosti“ – telomerázu. Nepřetržitě vytváří nové konce chromozomů, které DNA při replikaci (zvané také rozmnožování) ztrácí, a zamezuje tak zkracování chromozomů při buněčném dělení. Bez aktivní telomerázy lidské buňky ztrácejí schopnost dělení po určitém počtu replikací. Telomeráza tedy ovlivňuje proces stárnutí buněk. [12, 16]

3 KOLOSTRUM A HISTORIE JEHO VYUŽÍVÁNÍ

Kolostrum je známé prakticky od doby, kdy existují matky a děti. Je bráno v potaz jak v živočišném, tak i v lidském světě. Od počátku lidstva však bylo kolostrum u starých vyšších kultur a středověkých civilizací velice ceněno i přes to, že mezi těmito kulturami nebyla vzájemná souvislost. Bylo nalezeno bezpočet archeologických nálezů a zpráv o mnoha příznivých účincích – a to v podobě tisíce let starých indických příběhů a chrámových fresek. V Indii, v zemi posvátných krav a ve vlasti ajurvědy, na něj bylo pohlíženo jako na dar od Boha, pomocí kterého bylo možné posílit jak duševní, tak i tělesné zdraví. Také ve starém Egyptě bylo kolostrum oceněno jako zdraví prospěšné. Bylo zde považováno za unikátní dar lidstvu od mocného boha slunce Ra. Kolostrum bylo ukládáno a shromažďováno do přepychových zlatých nádob. Bylo určeno výhradně faraonům a jejich nejokázalejším duchovním. Za všech dob bylo kolostrum nanejvýš ceněné. Atleti v antickém Řecku používali kolostrum jako doplněk stravy. V té době bylo důležité k udržení výdrže a případné výhře v náročných olympijských soutěžích. Bojovníci na pokraji svých sil se díky kolostru dokázali velmi rychle zotavit. [12]

Obecně vzato, olympionici této doby byli první, kteří používali kolostrum jako přirozený dopingový prostředek. Kolostrum bylo známo i keltskými a germánskými kněžími, kteří jej podávali bojovníkům před velkými bitvami. U Inků bylo kolostrum oblíbené z důvodu udržení vitality a jeho účinku pro dosažení vysokého věku. V jedné encyklopedii z roku 1803 bylo potvrzeno, že kolostrum má příznivé vlastnosti, a bylo uvedeno jako „kapalina velkého významu“, která mohla být používána místo „opravdového léku“. V této době účinky kolostra zkoumal také doktor Christoph W. Hufeland, lékař Goetheho. Rozpoznal schopnost kolostra udržet zdraví, všeobecně vysoký zdravotní standard a zrychlený růst narozených telat. Hufeland díky svým pokusům s kolostrumem jak na zvířatech, tak i u lidí zjistil příznivé účinky kolostra na imunitní systém. [12]

3.1 Kolostrum a současnost

V době, kdy došlo k úctyhodným objevům antibiotik díky Paulu Ehrlichovi a Siru Alexandru Flemingovi, již nebyly léčivé prostředky ve středu zájmu a s nimi ani kolostrum. Pouze díky chovatelům dobytka, kteří si předávali své zkušenosti z generace na generaci, se udr-

žely znalosti o pozitivních účincích kolostra. Kolostrum bylo zemědělci používáno při přípravě koláčů a pudinků jako posilující a léčivý prostředek. [12]

V Americe roku 1955 bylo kolostrum opět „znovuobjeveno“ díky publikaci o kolostru jako doplňku výživy pro lidi trpící revmatickou artritidou. Dostalo se v přírodních vědách opět do povědomí a v následujících letech byly (a doposud jsou) účinky kolostra klinicky zkoumány v různých souvislostech. Díky zvyšujícímu se zájmu o přírodní léčení a prostředky pro zdravou výživu vzrůstá zájem lidí i o kolostrum. [12]

4 ZPRACOVÁNÍ KOLOSTRA

Mlezivo používané k lidské spotřebě je získáváno od dobytka po porodu během prvních 24 hodin. V průběhu 48 hodin po porodu je v mlezivu nejvyšší koncentrace imunitních a růstových faktorů. Ve zpracovatelském průmyslu je kladen důraz na správnou výrobní praxi. Kolostrum je typicky homogenizováno a pak sušeno rozprašováním. Produkt je pasterován v mikrokapkách při teplotě 140 °C po dobu 15 minut, při kterých se z rozpustných sloučenin stane zcela suchý prášek. [20]

4.1 Pasterizace mleziva

Bylo prokázáno, že pasterizace je velmi účinná při usmrcování různých patogenních bakterií včetně: *Salmonela*, *E. coli*, *Mycobacterium avium subspecies paratuberculosis*, *Mycobacterium californicum*, *Mycobacterium bovis* a *Listeria monocytogenes*.

Bakterie se mohou dostat do kolostra přes kontaminovaná vemena při dojení, špinavá dojící zařízení nebo ze skladovacích kontejnerů na mlezivo. Pasterizace může být použita pro mlezivo podobným způsobem, jako se používá pro nakládání s mlékem. Nicméně se zde však vyskytují patrné rozdíly. Obsah živin a viskozita mleziva je jiná než u mléka. Obsah tuku v kolostru může být ve většině případů větší než v klasickém mléku. V mlezivu je často čtyřikrát či vícekrát větší množství proteinů než v plnotučném mléku. Mlezivo má vysoký obsah imunoglobulinů, což vyžaduje odlišnou teplotu a způsob zpracování, než je tomu u mléka. [21]

První pokusy s pasterizací mleziva za stejných podmínek jako u mléka byly z velké části neúspěšné – a to vzhledem k velkému snížení hladiny imunoglobulinu a vytvoření husté, pudinku podobné, hmoty. Tímto produktem bylo těžké krmit, a ještě větším problémem bylo čištění zařízení určeného k pasterizaci. V posledních několika letech výzkumy zjistily, jak nejlépe provádět pasterizaci mleziva, aby byla zachována jeho kvalita. Není možné, aby technické parametry při pasterizaci (teplota a doba pasterizace) byly stejné pro všechny druhy mleziva. Důvodem je odlišnost složení mleziva jednotlivých krav. [21]

Na počátku roku 2010 publikoval časopis *Journal of Dairy Science* studii o vlivu technologických podmínek a jejich působení na mlezivo. Studie ukázala, že při průměrné teplotě 60 °C po dobu 30 minut byla zjištěna optimální kombinace teplot a času pro snížení počtu bakterií bez ovlivnění vlastností mleziva a jeho obsahu imunoglobulinů či viskozity. Jiný výzkum z University of Minnesota ukázal, že v případě vyššího množství chorobo-

plodných organismů přítomných v kolostru ohřev na 60 °C po dobu 60 minut poskytne spolehlivější usmrcení škodlivých bakterií, nicméně při těchto podmínkách může dojít ke ztrátě většího množství IgG. Neočekávaným zjištěním dalšího výzkumu pasterovaného kolostra na téže univerzitě bylo to, že telata krmena pasterovaným mlezivem absorbují více IgG. Čtyřiaadvacetihodinové sérum IgG u telat krmených pasterizovaným mlezivem obsahovalo 22,3 mg/ml ve srovnání u telat konzumující surové mlezivo, jehož obsah byl 18,1 mg/ml. [21]

Ve studii na Penn State, ve které byla telata krmena mlezivem zahřátým na teplotu 60 °C po dobu 30 minut, byl obsah séra IgG u těchto telat 22,6 mg/ml po 24 hodinách, tj. vyšší ve srovnání s telaty krmenými syrovým kolostrum, u kterých obsah IgG činil 19,6 mg/ml. Vyšší hladina IgG v krvi zůstala po dobu prvních pěti týdnů života telat, absorpční účinnost byla 33,2 % pro pasterizované mlezivo a 27,7 % pro obyčejné. Výsledky výzkumu pasterizace mleziva naznačují, že tepelné zpracování mleziva může představovat jedinečnou příležitost ke snížení obsahu bakterií v mlezivu a zvýšení absorpce IgG. Existují další studie, které potvrzují, že pasterizace je vhodná například u doplňků stravy. Odstraní se tak choroboplodné látky, ale kvalita kolostra zůstává stále stejná. [21]

5 KONTROLA KVALITY KOLOSTRA

Kvalita mleziva může být nyní snadno identifikována z jediné kapky. Kvalita mleziva závisí především na obsahu protilátky (IgG). Vysoce kvalitní kolostrum je definováno v koncentraci IgG vyšší než 50 mg/ml (tabulka 7). [22]

Tabulka 7. Hodnocení kvality kolostra [22]

Hodnocení	Měření kvality Miligramy IgG v jednom ml kolostra
Velmi dobré	60 mg na mililitr
Dobré	50 mg na mililitr
Chudé	30 mg na mililitr

5.1 Nástroje pro měření kvality kolostra

V rámci kontroly kvality dochází k měření určitých hodnot v kolostru dle následujících přístrojů.

5.1.1 Radiální imunodifúzní test

Přímé měřicí nástroje, jako je například radiální imunodifúzní test (RID), měří skutečné hladiny protilátek v mlezivu. RID testy jsou zlatým standardem v testování a jsou často používány při experimentálních studiích. Tyto testy jsou prováděny v laboratoři za použití standardizovaných postupů a poskytnou velmi přesné a opakovatelné výsledky. RID testy jsou však nákladné a získání výsledků často trvá déle než 24 hodin, takže tento způsob není vhodný pro každodenní praktické využití. Nicméně přímé testování může být použito k ověření správnosti jiných nepřímých měření. [22]

5.1.2 Refraktometr

Refraktometr je zařízení pro nepřímé měření kvality kolostra, využívající světlo k určení hustoty kapaliny. Refraktometry mají širokospektrální využití. Běžně se užívají v lékařství pro stanovení koncentrace tělesných tekutin, ve farmacii, v zemědělství pro měření cukernatosti hroznů, v potravinářství, v rostlinné výrobě aj. Pro měření kvality mleziva je refraktometr kalibrován ve stupních podle Brix. Hodnoty kvality mleziva jsou čteny v procentech, a pokud jsou větší než 22 %, představují tyto hodnoty vysoce kvalitní mlezivo vhodné pro první krmení telat. Refraktometr funguje tak, že paprsek světla svítí skrze vzorek kapaliny. Přístroj měří množství světla, které se láme (či ohýbá) z dráhy světla,

když prochází vzorkem. V mlezivu bílkoviny způsobí lom světla. Čím vyšší je hladina proteinu, tím více se světlo ohýbá ze světelné dráhy. V kolostru je velký podíl bílkoviny IgG. Vzorky s vysokou hladinou IgG způsobí větší ohyb světla. Refraktometry jsou velice kapesní zařízení, která jsou dosti robustní a hodí se dobře pro mlékárenská prostředí. Výsledky měření jsou velmi přesné a pro zjištění výsledku stačí již jen jedna kapka vzorku. [21, 22]

5.1.3 Kolostrometr

Kolostrometr je velice jednoduchý nástroj, který byl navržen tak, aby se vznášel ve vzorku mleziva a měřil měrnou hmotnost. Zpravidla platí, že čím více IgG je v mlezivu, tím hustší kolostrum bude. Kolostrometr je vyrobený ze skla a bude snadno plavat výš v dobrém (kvalitnějším) vzorku a níž v méně kvalitním vzorku. Naměřená hodnota z kolostrometru je ovlivněna teplotou, pěnivostí vzorku a obsahem tuku (celkovým obsahem tuhých látek). [22]

5.1.4 Vizuelní posouzení

Posuzování kvality kolostra při pohledu na jeho barvu a konzistenci je metoda málo přesná. Vizuelní testování je založeno na tom, že tmavší, hustší mlezivo bude koncentrovanější s vysokým obsahem IgG. Bohužel vzhled mleziva může ovlivnit obsah tuku bez ohledu na koncentraci IgG a chladnější roztok se jeví jako hustší. Nicméně orientační vizuelní kontrola je cenná při použití v kombinaci s nepřímým testem pomocí kolostrometru či refraktometru. [22]

6 OBECNÉ ÚČINKY KOLOSTRA

Problémem dnešního světa jsou imunitní onemocnění. Rakovina, srdeční choroby, diabetes, alergie, infekce, auto-imunitní onemocnění, vředy jsou nemoci související s imunitou. Obecně je známo, že pokud imunitní systém funguje správně, tělo by se mělo samo bránit proti nemoci. Studie prokázaly, že většina zvířat, kterým není kolostrum poskytnuto ihned po narození, zemře, či má problémy s různými nemocemi a jejich imunitní systém je výrazně oslaben. Totéž platí i pro lidi. Také díky růstovým faktorům, které kolostrum obsahuje, je schopné urychlit regeneraci všech tělesných tkání. Ty také pomáhají léčit svaly, kosti, nervy a chrupavky. Novorozencům kolostrum pomáhá ke zdravému růstu, což dokazuje i studie podle Suqisawa, která říká, že hovězí kolostrum aktivuje silně fagocytózu polymorfonukleárních leukocytů, což má velký význam pro vývoj nespecifického imunitního systému u novorozenců. [23, 24, 25]

Imunitní faktory pomáhají chránit tělo před bakteriemi, viry a jinými napadajícími organismy. Odhaduje se, že okolo 5000 lékařských studií k dnešnímu dni prokazuje, že mlezivo léčí imunitní problémy, pomáhá při regeneraci tkáně a v mnoha dalších lékařských procesech. [24]

Zajímavé výsledky ukázala studie účinku kolostra u aktivních mužů a žen na stavbu těla a fyzickou výkonnost. Provedenou studií Antonia a kol. byl zjištěn efekt osmitýdenního podávání hovězího kolostra. Lidé, kteří se experimentu zúčastnili, byli náhodně rozděleni na skupinu placebo (s čistým proteinem) a skupinu kolostrum (denně 20 g ve formě prášku). Každý ze subjektu provozoval aerobní cvičení a fyzicky náročné cvičení nejméně třikrát týdně. Bylo zjištěno, že podávání kolostra v kombinaci se cvičením, používaného v rozmezí osmi týdnů, může zvýšit u mužů a žen nárůst svalové hmoty – a to podobně jako při podávání preparátu s čistými bílkovinami. [26]

Další pozitivní účinek kolostra byl zjištěn v rámci studie Cesaronea a kol., jejímž cílem bylo porovnat účinnost dvouměsíčního orálně podávaného kolostra s preventivním očkováním proti chřipce. Bylo zjištěno, že u jedinců zdravých i kardiovaskulárně rizikových kolostrum vykazuje nejméně 3x vyšší účinnost než preventivní očkování proti chřipce. Kolostrum je tedy velmi efektivní. [27]

6.1 Kolostrum a účinky proti stárnutí

Kolostrum je zcela přírodní výživná látka, jehož každodenní užívání je zcela bezproblémové a nevyvolává žádné vedlejší účinky. Imunitní látky obsažené v kolostru zabraňují různým nemocem napadnout organismus a růstové faktory napomáhají v částečném či úplném omezení poškození způsobeným stárnutím organismu, stresem, nemocemi a úrazy. Kolostrum má schopnost předcházet projevům stárnutí. Díky výzkumům bylo dokázáno, že při stárnutí dochází k snížení hladiny růstového hormonu a jeho ekvivalentu IGF-1. Osoby okolo 20. roku života mají o polovinu vyšší koncentraci IGF-1 oproti osobám kolem 40. roku věku. O kolostru se mluví jako o přirozeném face-liftingu, jelikož je přírodním zdrojem tohoto hormonu (IGF-1) a růstového faktoru, které ovlivňují viditelně pružnost a zdravý vzhled pokožky. Kolostrum dokáže brzdit procesy předčasného stárnutí a ovlivňuje regeneraci tkání. [28]

Stárnutí je obecně přijímáno jako normální a nevyhnutelný proces lidského života, ale již od pradávna lidé hledali lék na nesmrtelnost. Bovinní (hovězí) kolostrum se zde opět jeví jako přední anti-agingový doplněk pro své celkové přínosy pro zdraví a specifické zdravotní stavy. Kolostrum obsahuje statisíce složek, z nichž bylo identifikováno a studováno jen několik set. Posiluje lidské tělo a funguje na principu dvou základních mechanismů. Za prvé imunitní faktor a přírodní antibiotika v mlezivu poskytují silnou podporu pro optimální imunní výkon systému. Za druhé růstové faktory v mlezivu jsou vhodné pro fungování organismu a hojení tkání. Charakteristickým znakem stárnutí je snížení svalové a kostní hmoty a ztráta elasticity kůže – vznik vrásek, povislá kůže aj. Imunitní a růstové faktory, boviní kolostrum, insulinu podobný růstový faktor (IGF-1 a IGF-2) a transformační růstový faktor (TGF-A a TGF-B) mají regenerační účinky, které působí téměř na všechny konstrukční buňky v těle. Kolostrum podporuje hojení a působí anti-aging účinkem zvýšením obsahu IGF-1 na úroveň, která byla v období puberty. IGF-1 stimuluje růst a opravy DNA a RNA a díky němu se zvýší síla a svalová hmota. Bovinní kolostrum obsahuje telomerázu, což je enzym, který přidává telomery (sekvence DNA) do konce řetězců DNA v chromozomech. [29]

Bylo předpokládáno, že telomery jsou klíčem ke zpomalení stárnutí a k léčbě rakoviny, kde hrají roli při udržování strukturální integrity chromozomů (DNA). Díky genetikům bylo zjištěno, že lidé ve věku nad šedesát let mající kratší telomery byli třikrát víc ohroženi srdeční chorobou a následnou smrtí. Tito lidé také mají osmkrát větší pravděpodobnost

úmrtí na infekční choroby než lidé s delšími telomery. Zkrácené telomery byly identifikovány u pacientů s rakovinou slinivky břišní, kostí, prostaty, močového měchýře, plic, ledvin, krku a hlavy. Telomeráza tedy brání vlákna DNA vůči jejich zkracování, což umožňuje identické, neporušené buňky replikovat znovu a znovu. [29]

6.2 Použití kolostra jako výživového doplňku

V souhrnném referátu, který publikovali v roce 2005 Mirela Ahmadi-Vincu, Teymoor Ahmadi a Javad Ahmadi pod názvem *Colostrum as nutritional supplement in sport* [30], tito autoři shrnují výsledky několika vědeckých týmů. Například citují Buckley a kol. (2002), kteří studovali účinek kolostra podávaného v práškové formě na plazmo-inzulinovém růstovém faktoru (IGF-I) u vytrvalostních běžců, a to ve výkonu a regeneraci. Studií bylo prokázáno, že suplementace z kravského mleziva při tréninku vytrvalostního běhu zlepšuje regeneraci, ale ne fyzický výkon (Buckley, 2002 – *Effect of an oral bovine colostrum supplement on running performance*; Buckley a kol., 2002 – *Bovine colostrum supplementation during endurance running training improves recovery, but not performance*). Výsledky jiné experimentální studie prokázaly, že u elitních hokejistů a aktivních mužů či žen suplementace z mleziva zlepšuje výkon sprintu a fyzická výdrž je lepší než při užívání syrovátkového proteinu. (Antonio a kol., 2001 – *The effects of bovine colostrum supplementation on body composition and exercise performance in active men and women*; Hofman a kol., 2002 – *The Effect of Bovine Colostrum Supplementation on Exercise Performance in Elite Field Hockey Players*). [30]

Leppäluoto a kol. prokázali pomocí experimentální studie, že suplementace s kolostrem u mladých sportovců zlepšuje výkon při běhu a skoku, je-li fyzická výkonnost umírněná předchozím těžkým tréninkem. Z tohoto důvodu je použití kolostrální suplementace prospěšné během těžkých tréninkových období sportovců (Leppäluoto a kol., 2000 – *Bovine colostrum supplementation enhances physical performance on maximal exercise tests*). [30]




Kupiers a kol. (2002 – *Effects of oral bovine colostrum supplementation on serum insulin-like growth factor-I levels*) uvádějí, že denní suplementace s 60 g bovinního kolostra po dobu čtyř týdnů nemění krevní IGF-I nebo IGF vazbu hladiny proteinů-3. V jedné nedávné studii také bylo zjištěno, že existují korelace mezi dlouhodobým užíváním doplňků stravy s hovězím mlezivem a zvýšením fyzického výkonu. Závěrem tohoto výzkumu bylo, že

orální užití suplementace bovinního kolostra (20 g nebo 60 g za den) málo, ale významně zlepšil časový výkon cyklistů po dvou hodinách jízdy na 65 % VO₂max (ukazatel aerobní vytrvalosti) (Coombes a kol., 2002 – *Dose effects of oral bovine colostrum on physical work capacity in cyclists*). [30]

7 KOLOSTUM NA ČESKÉM TRHU

Kosmetické přípravky a výživové doplňky s kolostrem byly na trh uvedeny teprve nedávno. Tento fenomén není stále příliš známý, ale v posledních letech se začalo kolostrem v těchto oborech více používat. Díky svým schopnostem kladně působí na imunitu, zlepšuje fyzické výkony, objem svalové hmoty, působí proti různým druhům nemocí a jeho užívání celkově přispívá ke zlepšení zdravotního stavu člověka. Kolostrem jako výživový doplněk se na trhu objevuje ve třech formách, a to jako práškový, tekutý či v podobě kapslí. Níže jsou uvedeny příklady 5 firem pracujících s kolostrem jako výživovým doplňkem a přísadou do kosmetických přípravků.

Tabulka 8. Nabídka společnosti LR Health & Beauty Systems, s. r. o.*

Forma	Název výrobku	Množství	Fotografie produktu
Tekuté kolostrum	Colostrum Direct	125 ml	
Kolostrum v kapslích	Colostrum Compact	60 kapslí	
Práškové kolostrum	Colostrum Pearls	60 g	

*Veškeré údaje a obrázky byly čerpány z tohoto zdroje [31]

Tabulka 9. Nabídka společnosti Delta Medical*

Forma	Název výrobku	Množství	Fotografie produktu
Tekuté kolostrum	Intensive sirup-natural	125 ml	
Kolostrum v kapslích	Intensive kapsule	60 kapslí	
Práškové kolostrum	Intensive perly	60 g	

*Veškeré údaje a obrázky byly čerpány z tohoto zdroje [32]

Tabulka 10. Nabídka společnosti Health & Colostrum*

Forma	Název výrobku	Množství	Fotografie produktu
Tekuté kolostrum	Bio kolostrum tekuté čisté	125 ml	
Kolostrum v kapslích	Colostrum kapsle IgG 40	60 kapslí	
Krém	Denní krém s bio colostrem, kyselinou hyaluronovou a kolagenem	50 ml	

*Veškeré údaje a obrázky byly čerpány z tohoto zdroje [33]

Tabulka 11. Nabídka společnosti Essens*

Forma	Název výrobku	Množství	Fotografie produktu
Kolostrum v kapslích	Colostrum	60 kapslí	
Krém	Denní krém Colostrum+	50 ml	
Tonikum	Pleťové tonikum Colostrum+	150 ml	

*Veškeré údaje a obrázky byly čerpány z tohoto zdroje [34]

Tabulka 12. Nabídka společnosti Holvita*

Forma	Název výrobku	Množství	Fotografie produktu
Tekuté kolostrum	Bio tekuté colostrum	125 ml	
Kolostrum v kapslích	Bio colostrum kapsle	45 kapslí	
Krém	Denní krém	50 ml	

*Veškeré údaje a obrázky byly čerpány z tohoto zdroje [35]

Kromě těchto uvedených 5 firem v České republice distribuují kolostrum také firmy, jako jsou například:

- Betula Pendula – firma s česko-slovenským chovem zvířat vyrábějící nejen 100 % kozí kolostrum, ale i kombinaci kozího a kravského kolostra a kosmetické přípravky s kolostrem. [36]
- Colostrum ADVANCE – vyrábí kravské kolostrum pocházející z českých farem; zaručuje díky ekologickému chovu vysokou kvalitu kolostra, v jedné tabletě obsahuje 440 mg IgG 40. Patří tedy mezi firmu vyrábějící nejsilnější dostupné kolostrum v ČR. [37]

Ve výrobcích, které obsahují kolostrum, je užíváno z velké části kravské kolostrum, ale často se již můžeme setkat například s ovčím či kozím.

Velká část výše uvedených společností vyrábí kolostrum v České republice. Na českém trhu se nachází několik desítek dalších firem, které se zabývají výrobou a distribucí kolostra. Jejich počet však ještě stále není zcela nijak velký. Dle výše uvedeného srovnání společností jejich cenové nabídky a sortimentu produktů se na trhu objevují nejvíce výživové doplňky s kolostrem. Kosmetika s tímto produktem není výrazně známá. Na trhu v oblasti kosmetiky můžeme lokalizovat pleťové krémy, tonika, tělová mléka aj. Cenové relace výrobků jsou přijatelné a závisí na značce. Nejnižší dohledatelná cena kolostra se pohybuje okolo 200 Kč, nejvyšší pak okolo 1200 Kč za srovnatelná množství. Výrobky od daných firem se také liší v obsahu IgG. Ten hraje důležitou roli v účinnosti produktu. Často se však obsah kolostra v kapslích pohybuje v rozmezí cca od 250 do 440 mg. V tekuté formě bývá kolostrum ve většině případů 100 % za studena filtrované. V případě práškové formy zastupuje kolostrum v produktu obsahově jen několik procent. Bohužel u kosmetických výrobků jsou údaje o přesném obsahu kolostra ve srovnání s výživovými doplňky hůř dohledatelné. Po kontaktování určitých firem s žádostí o sdělení množství kolostra ve výrobcích nebyly z důvodu firemního know-how tyto informace podány.

ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo zpracovat literární rešerši o kolostru jakožto zdroji bioaktivních látek.

První část práce pojednává o kolostru, které díky svému obsahu imunoglobulinů, potřebného ke správnému fungování imunitního systému, je velice důležité v prvních dnech života mláďat. Nejen díky imunoglobulinům, ale i díky ostatním bioaktivním látkám (jako jsou cytokiny, vitamíny, polypeptidy bohaté na prolin atd.) má své specifické účinky proti různým nemocem, což bylo dokázáno nemalým počtem vědeckých studií.

Další části práce se zabývají zpracováním kolostra, kontrolou jeho kvality a jeho účinky. V oblasti zpracování je nejvíce využívána pasterizace, studie ukazují výhody tohoto technologického procesu. V oblasti kontroly kvality kolostra jsou nejčastěji používány přístroje – refraktometr, dále pak kolostrometr, radiálně imunodifúzní test a také vizuální kontrola. V kapitole o účincích kolostra je pojednáváno o anti-agingovém účinku, způsobeném přítomností hormonu IGF-1 a růstového faktoru, oba ovlivňují zdravý vzhled pokožky a její pružnost. Kolostrum je schopné brzdit procesy stárnutí a ovlivňuje regeneraci tkání. Dále se práce zabývá využitím kolostra jako výživového doplňku a jako součásti kosmetických přípravků.

Poslední část této práce se zabývá zmapováním společností distribuujících kolostrum na českém trhu. Bylo zjištěno, že ceny relativně stejných množství produktu se pohybují v částkách cca od 200 Kč do 1200 Kč. Na trhu je kolostrum distribuováno jako výživový doplněk ve třech různých formách (tekutý, kapsle, práškový) a dále několik málo firem nabízí kosmetické přípravky s obsahem kolostra (denní krémy, tonikum, tělové krémy). Každý výrobek se vyznačuje svým specifickým množstvím a kvalitou použitého kolostra.

Vzhledem ke studiemi doložitelným účinkům a příznivému působení kolostra je pravděpodobné, že se bude zájem o produkty obsahující kolostrum v následujících letech zvyšovat.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] GAJDŮŠEK, S. *Laktologie*. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2003, 78 s. ISBN 80-7157-657-3.
- [2] BŘEZINA, P., JELÍNEK, J. *Chemie a technologie mléka*. I. část. Praha: MON, 1990, 166 s. ISBN 80-7080-075-5.
- [3] HRABĚ, J. *Technologie výroby potravin živočišného původu pro kombinované studium*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2007, 185 s. ISBN 978-80-7318-521-3.
- [4] *Zootechnika: Mléčná užitkovost HZ* [online]. 2009 [cit. 2017-04-03]. Dostupné z: <http://www.zootechnika.cz/clanky/zaklady-chovatelstvi/obecna-zootechnika/zootechnika/mlecna-uzitkovost-hz.html>
- [5] *Colostrum nature's first food: fortifying your family's: Colostrum: the wellbeing of the animals* [online]. [cit. 2017-03-02]. Dostupné z: https://www.doc-developpement-durable.org/file/Elevages/Bovin/colostrum_pages.pdf
- [6] STANĚK, S., S. ŠLOSÁRKOVÁ, M. ZOUHAROVÁ, E. NEJEDLÁ, P. FLEISCHER a M. FALDYNA. Mikrobiologická kvalita mleziva v tuzemských chovech dojeného skotu. *Náš chov: Dojený skot* [online]. 2016, (12), 26-27 [cit. 2017-04-25]. Dostupné z: <http://naschov.cz/mikrobiologicka-kvalita-mleziva-v-tuzemskych-chovech-dojeneho-skotu/>
- [7] *Colostrum nature's first food: fortifying your family's: Colostrum strengthening the immune system* [online]. [cit. 2017-03-02]. Dostupné z: https://www.doc-developpement-durable.org/file/Elevages/Bovin/colostrum_pages.pdf
- [8] OPLETAL, L., SKŘIVANOVÁ, V. *Přírodní látky a jejich biologická aktivita*. Svazek 2, Využití látek pro ovlivnění fyziologických procesů hospodářských zvířat. Praha: Karolinum, 2010, 653 s. ISBN 978-80-246-1801-2. Dostupné také z: http://toc.nkp.cz/NKC/201007/contents/nkc20102111305_1.pdf

[9] BARTOŇKOVÁ, N., PRODĚLALOVÁ, J., FALDYNA, M. Multifunkční protein laktoferin a jeho potenciál jako doplňku stravy pro prasata. *Veterinářství* [online]. 2015, (3), 195-197 [cit. 2017-03-02]. Dostupné z: https://www.vri.cz/userfiles/file/Akce/2015-03-30_Veterinarstvi_2015-3_Odborne_clanky/Veterinarstvi_2015-3_Bartonkova-Multifunkcni_protein-laktoferin_a_jeho_potencial_jako_doplнку-clanek.pdf

[10] ZADRAŽIL, K. *Mlékařství: (přednášky)*. Praha: Česká zemědělská univerzita, Agonomická fakulta, 2002, 127 s. Živočišná výroba. ISBN 80-86642-15-1.

[11] *Mlezivo – to co každý chov potřebuje* [online]. [cit. 2017-03-02]. Dostupné z: <http://www.agropress.cz/mlezivo-skotu/>

[12] PRÜMMER, M. *Colostrum dar života*. 1. Německo: Creative Consultant. ISBN 978-3-98800113-4-1.

[13] HURLEY, W.L., THEIL, P.K. Perspectives on Immunoglobulins in Colostrum and Milk: Immunoglobulin Structure and Function. *Nutrients* [online]. 2011, 3(4), 442-474 [cit. 2017-03-30]. Dostupné z: <http://www.mdpi.com/2072-6643/3/4/442/htm>

[14] ZÁVESKÝ, L. MikroRNA v diagnostice gynekologických nádorových onemocnění. *I-med* [online]. 2016, 6(6), 1-14 [cit. 2017-04-03]. ISSN 1338-4392. Dostupné z: https://www.researchgate.net/profile/Ludk_Zavesky/publication/304193990_MikroRNA_v_diagnostice_gynekologickych_nadorovych_onemocneni/links/5769372808ae1a43d23a202f.pdf

[15] TREBICHAVSKÝ, I. Cytokiny a biologická léčba. *Živa* [online]. 2013, (3), 98-100 [cit. 2017-04-03]. Dostupné z: <http://ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/cytokiny-a-biologicka-lecba.pdf>

[16] KEHOE, S.I., JAYARAO, B.M., HEINRICHS, A.J. Survey of Bovine Colostrum Composition and Colostrum Management Practices on Pennsylvania Dairy Farms. *Journal of Dairy Science Interpretive Summar* [online]. 2007, 9(90), 4108–4116 [cit. 2017-04-03]. Dostupné z: [http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(07\)71869-6/fulltext](http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(07)71869-6/fulltext)

[17] JELÍNEK, Pavel a Karel KOUDELA. *Fyziologie hospodářských zvířat*. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2003. ISBN 8071576441.

[18] LESZEK, J., INGLOT, A.D., JANUSZ, M., LISOWSKI, J., KRUKOWSKA, K., GEORGIADES, J.A. Colostrinin: a proline-rich polypeptide (PRP) complex isolated from ovine colostrum for treatment of Alzheimer's disease. A double-blind, placebo-controlled study. *Archivum immunologiae et therapiae experimentalis (Warsz)* [online]. The Psychiatric Unit, University Medical School, Wroclaw, Poland, 1999, **47**(6) [cit. 2017-04-04]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10608295>

[19] All about colostrum: The Physiological Functions of Proline-Rich Polypeptides (PRPs). *Sovereign health initiative* [online]. c2016 [cit. 2017-04-03]. Dostupné z: <http://www.sovereignhealthinitiative.org/articles/prps2.html>

[20] BRICKER, D. *Colostrum: Implications for accelerated recovery in damaged muscle and cartilage, prevention of some pathogenic disease* [online]., 1-3 [cit. 2016-04-20]. Dostupné z: <http://thehealthybeaver.com/Downloads/chiropractor-colostrum.pdf>

[21] HEINRICHS, J., JONES, C. Pasteurizing colostrum: the next step to controlling disease. *Hoard's Dairyman* [online]. 2010, 589 [cit. 2017-03-07]. Dostupné z: <http://extension.psu.edu/animals/dairy/nutrition/calves/colostrum/pasteurizing-colostrum-the-next-step-to-controlling-disease>

[22] Tools to determine colostrum quality. *Dairy Australia: Your Levy at Work* [online]. Dairy Australia Limited, 2012 [cit. 2017-03-07]. Dostupné z: http://www.dairyaustralia.com.au/~/_/media/Documents/Animal%20management/Animal%20welfare/Calf%20welfare/Rearing%20healthy%20calves%20manual/Tools%20to%20determine%20colostrum%20quality.pdf

[23] Colostrum Feeding of the Newborn. *Teagasc: Agriculture and Food Development Authority* [online].,14 [cit. 2017-03-07]. Dostupné z: <https://www.teagasc.ie/media/website/publications/2017/Section1-The-Newborn-Calf.pdf>

[24] CLARK, D.G., WYATT, K., COOORY. *Colostrum Life's first food: The ultimate anti-aging, immune boosting and weight loss supplement*. 1. Zealand Publishing House, 2010. ISBN 0-908850-43-3

[25] SUGISAWA, H., ITOU, T., SAKAI, T. Promoting effect of colostrum on the phagocytic activity of bovine polymorphonuclear leukocytes in vitro. *Biol Neonate* [online]. Department of Preventive Veterinary Medicine and Animal Health, Nihon University School of Veterinary Medicine, Kanagawa, Japan, 2001, **79**(2) [cit. 2017-04-04]. ISSN 0006-3126. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=11223656>

[26] ANTONIO, J., SANDERS, M.S., VAN GAMMEREN, D. The effects of bovine colostrum supplementation on body composition and exercise performance in active men and women. *Nutrition* [online]. 2001, **17**(3), 243-7 [cit. 2017-03-17]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11312068>

[27] CESARONE, M.R., BELCARO, G., Renzo, D.I., et al. Prevention of influenza episodes with colostrum compared with vaccination in healthy and high-risk cardiovascular subjects: the epidemiologic study in San Valentino. *Clin Appl Thromb Hemost* [online]. 2007, **13**(2) [cit. 2017-04-06]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17456621>

[28] Colostrum cesta k obnově přirozené odolnosti. *Vitalita CZ* [online]. [cit. 2017-03-19]. Dostupné z: <https://www.vitalita.cz/colostrum>

[29] WYATT, D. A. Anti-Aging Benefits of Bovine Colostrum. *Vital health news* [online]. Center for Nutritional Research, 1-6 [cit. 2017-03-19]. Dostupné z: http://jeffreydachmd.com/wp-content/uploads/2015/12/Anti_Aging-Benefits-of-Bovine-Colostrum-Doug-Wyatt.pdf

[30] AHMADI-VINCULO, M., AHMADI, T., AHMADI, J. *COLOSTRUM AS NUTRITIONAL SUPPLEMENT IN SPORT: Effects of colostrum – scientific researches* [online]. 2005, 38 [cit. 2017-03-21]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/profile/Mirela_Ahmadi/publication/268303905_COLOSTRUM

M_AS_NUTRITIONAL_SUPPLEMENT_IN_SPORT/links/54d910c70cf24647581d6580.pdf

[31] LR Health & Beauty-Doplňky stravy. *LR: Health & Beauty* [online]. [cit. 2017-03-22]. Dostupné z: <http://www.lr-czech.com/colostrum-1>

[32] *Delta Colostrum: produkty* [online]. DELTA MEDICAL, 2015 [cit. 2017-03-22]. Dostupné z: <https://www.deltamedical.sk/cs/produkty/>

[33] *Health & Colostrum* [online]. ACE Trade, 2017 [cit. 2017-03-22]. Dostupné z: <http://www.bio-colostrum.cz/>

[34] *Essens* [online]. © Essens, 2016 [cit. 2017-03-22]. Dostupné z: <http://www.essens.cz/colostrum-c59>

[35] Holvita. *Holvita: Colostrum supplements and cosmetics* [online]. [cit. 2017-03-22]. Dostupné z: <http://www.colostrum-eshop.cz/index.php?>

[36] Spektrum zdraví: Zdraví z pohledu medicíny. *Spektrum zdraví* [online]. [cit. 2017-04-05]. Dostupné z: <http://www.spektrumzdravi.cz/kolostrum-kozi-60-tob>

[37] Colostrum Advance: Advance nutraceuticals. *Advance nutraceuticals* [online]. [cit. 2017-04-05]. Dostupné z: https://www.nutraceuticals.cz/?_ga=1.174863782.509135994.1491216989

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

kDa	Kilodalton – udává molekulovou hmotnost
°C	Stupeň Celsia
°SH	Stupně Soxlet-Henkla
s	Jednotka syřitelnosti
ČSN	Československá státní norma
IgA	Imunoglobulin A
IgD	Imunoglobulin D
IgE	Imunoglobulin E
IgG	Imunoglobulin G
IgM	Imunoglobulin M
IGF-1	Inzulinu podobný růstový faktor 1
IL-10	Interleukin 10
TGF-A	Transformující růstový faktor A, <i>angl. zkr.</i> transforming growth factor
TGF-B	Transformující růstový faktor B, <i>angl. zkr.</i> transforming growth factor
DNA	Kyselina deoxyribonukleová
RNA	Kyselina ribonukleová
EGF	Epidermální růstový faktor, <i>angl. zkr.</i> epidermal growth factor
RID	Radiální imunodifúzní test
PRP	Polypeptidy bohaté na prolin
Brix	Stupnice pro měření cukernatosti
ACTH	Adrenokortikotropní hormon
VO ₂ max	Ukazatel aerobní vytrvalosti

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1. Průměrný obsah jednotlivých živin v 1 litru kravského mléka [3].....	10
Tabulka 2. Chemické složení mleziva [10]	14
Tabulka 3. Základní složení mleziva [1]	14
Tabulka 4. Obsah minerálních látek mleziva [1].....	15
Tabulka 5. Vlastnosti a obsah vitamínů v mlezivu [1]	15
Tabulka 6. Porovnání mleziva a mléka [11]	15
Tabulka 7. Hodnocení kvality kolostra [22]	24
Tabulka 8. Nabídka společnosti LR Health & Beauty Systems, s. r. o. [31].....	30
Tabulka 9. Nabídka společnosti Delta Medical [32]	31
Tabulka 10. Nabídka společnosti Health & Colostrum [33]	31
Tabulka 11. Nabídka společnosti Essens [34]	32
Tabulka 12. Nabídka společnosti Holvita [35]	32