Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra kvality zemědělských produktů

Kojenecká výživa z kravského a kozího mléka

Bakalářská práce

Autor práce: Beatrice Giampaglia

Obor studia: Výživa a potraviny

Vedoucí práce: Ing. Veronika Legarová, Ph.D.

© 2018 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Kojenecká výživa z kravského a kozího mléka" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 20. 4. 2018 _____

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala Ing. Veronice Legarové, Ph.D., vedoucí mé bakalářské práce, za cenné rady, připomínky, trpělivost a ochotu, které mi poskytla při zpracování bakalářské práce.

Kojenecká výživa z kravského a kozího mléka

Souhrn

Tato bakalářská práce je zaměřena na složení mateřského, kravského a kozího mléka. Je zde porovnáván obsah jednotlivých složek mléka, které jsou pro člověka významné po celý jeho život. Mléko je zdrojem tuků, sacharidů, bílkovin, vitaminů, minerálních látek a dalších důležitých složek. I mléko může však způsobovat zdravotní problémy, jako je laktózová intolerance nebo alergie na bílkovinu, která se v porovnání s kozím mlékem vyskytuje více u mléka kravského. Proto hraje kojení ve výživě narozeného jednice nezastupitelnou roli. Je snahou, aby se složení umělé kojenecké výživy co nejvíce podobalo složení mateřského mléka.

Následně jsou porovnávány přednosti mateřského, kravského a kozího mléka ve výživě kojenců. Kde je potvrzena nenahraditelnost mateřského mléka svým unikátním složením. V případě absence mléka u matky je základem pro většinu umělé kojenecké stravy kravské mléko. To však obsahuje méně laktózy než mléko mateřské. Při zdravotních problémech způsobené kravským mlékem jako je alergie nebo intolerance, je nutno nahradit kravské mléko například mlékem kozím. Zásadním rozdílem ve složení kravského a kozího mléka je velikost tukových kuliček a kaseinových micel a obsah kaseinů. Na základě těchto faktů se kozí mléko vyznačuje lepší stravitelnosti.

Strategickým cílem je dosažení co nejkomplexnějšího složení umělé kojenecké výživy. Primární snahou je zajistit kojencům co nejvyváženější poměr složek ve výživě.

Klíčová slova: kojenec, kozí mléko, mateřské mléko, umělá výživa

Infant formula from cow and goat milk

Summary

This bachelor thesis focuses on the composition of human, cow and goat milk. It compares the content of the individual components of milk, which are significant for a person throughout their lives.Milk is a source of fat, carbohydrates, proteins, vitamins, minerals and other important components. Even milk can cause health problems, for examplelactose intolerance or protein allergy, which are more frequent in cow milk than in human milk. Therefore has breastfeeding an irreplaceable part in the nutrition of infant.It is an effort to make the composition of infant formula as close as possible to the composition of human milk.

Then are compared the advantages of human, cow and goat milk in fed formula. There is confirmed the irreparable human milk with a unique composition. When a mother can not breastfeed is the basis for most infant foodfrom cow milk.With health problems caused by cow milk, such as allergy or intolerance, it is necessary to replace cow milk behind example, goat milk.The major difference in cow and goat milk composition is the size of globules and casein micelles and the casein content.On the basis of these facts, goat's milk has a better digestibility.

The strategic object is to achieve the most complex composition of infant formula. The primary concern is to provide infants with the most balanced proportion of nutrients.

Keywords: fed formula, goat milk, human milk, infant

Obsah

1 Úvod **7**

2 Cíl práce **8**

3 Literární rešerše **9**

3.1 Složení mléka **9**

3.1.1 Složení mateřského mléka 9

3.1.2 Složení kravského mléka 14

3.1.3 Složení kozího mléka 16

3.1.4 Porovnání složení mateřského, kravského a kozího mléka 19

3.2 Výhody a nevýhody mateřského, kravského a kozího mléka **21**

3.2.1 Mateřské mléko 21

3.2.2 Kravské mléko 22

3.2.3 Kozí mléko 23

3.3 Umělá výživa **24**

3.3.1 Umělá výživa z kravského mléka 26

3.3.2 Umělá výživa z kozího mléka 26

3.4 Druhy umělých náhrad **27**

3.4.1 BEBA 27

3.4.2 Nutrilon 28

3.4.3 Sunar 29

3.4.4 HIPP 30

3.4.5 Hami 31

3.5 Předčasně narozené děti **34**

4 Závěr **35**

5 Seznam literatury **36**

1 Úvod

Je nezpochybnitelnou pravdou, že výživa kojence v prvních měsících má zásadní vliv na jeho vývoj po celý život. Jak se dnes již vědci z celého světa shodují, mateřské mléko má v tomto nezastupitelnou roli. Kojení je nejlepším startem do života jak pro dítě, tak pro jeho matku. Jak vyplývá ze závěrů konference Laktační ligy z roku 2017, dodržování doporučení Světové zdravotnické organizace doporučují výlučně kojit po celých šest měsíců a v kojení pokračovat minimálně do dvou let věku. Kojení by v porovnání se současnou frekvencí kojení mohlo na celém světě zachránit život přibližně 820 000 dětí za rok. K této bilanci můžeme přidat ještě 20 000 úmrtí matek na rakovinu prsu, proti které působí kojení jako účinná prevence. I z tohoto důvodu letošní Světový týden kojení a Český týden kojení vyzívá k přijetí a posílení důležitých strategií na podporu kojení.

Jsou však situace v životě matky i dítěte (ať již zdravotní nebo sociální), které možnost kojení prostě vylučují. Z těchto důvodů je pak třeba přistoupit k výživě kojence adekvátní náhražkou mateřského mléka. K tomuto kroku by matku pochopitelně neměl motivovat žádný jiný stimul (reklama, vlastní pohodlí, předsudky, nedostatek podpory, modernost a sofistikovanost, atd.) než 100% zájem o zdraví a život matky i dítěte.

Mléko je jediným a nenahraditelným zdrojem živin v prvních měsících života, jelikož obsahuje pro organismus všechny důležité živiny. Složení náhradního mateřského mléka se za poslední desetiletí stále proměňuje. Snahou je jeho co nejkomplexnější složení, nejvyváženější poměr všech složek tak, aby byl start do života pro děti v prvních měsících života co možná nejkvalitnější. S ohledem na zvyšující se procento alergické populace, a to již v nejranějším věku, odborníci přicházejí s obměnami původních složení umělé výživy, při přecitlivělosti na kravské mléko pak s jeho náhradou za mléko kozí, ovčí či jiné.

Nedílnou součástí kvalitní kojenecké výživy je totiž i její příspěvek k vybudování silného imunitního systému, jež chrání před nemocemi a infekcemi. Současná hypoalergenní mléka tak pomáhají snižovat riziko vzniku alergií a jsou uzpůsobena i pro novorozence s problémy zažívacího systému, který má za následek reflux.

2 Cíl práce

Cílem bakalářské práce je vypracování přehledné literární rešerše zaměřené na problematiku kojenecké výživy. Zhodnotit potřeby kojence z hlediska výživy v prvních měsících života, popsat pozitiva mateřského mléka a umělé výživy. Porovnat a posoudit vhodnost umělé výživy pro kojence z kozího a kravského mléka.

3 Literární rešerše

3.1 Složení mléka

Z fyziologického hlediska je mléko definováno jako sekret mléčné žlázy savců. Je rozdělováno na mléko nezralé (mlezivo – kolostrum) a zralé, které se rozlišují podle obsahu bílkovin na albuminová mléka (mateřské, oslí, kobylí) a mléka kaseinová (kravské, kozí, ovčí) (Bylund, 1995). Mléko a výrobky, které jej obsahují, provázejí člověka po celý jeho život. Po narození je mateřské mléko ideálním zdrojem všech živin, které novorozenec potřebuje. V následující životní fázi, v průběhu dětství a dospívání, je vyvážená strava s dostatečným příjmem mléka a mléčných výrobků důležitá pro správný a kvalitní vývoj zubů a kostí. Pokud se jedná o fázi dospělosti, zde je tato složka důležitým zdrojem minerálních látek a vitaminů. V seniorském věku může mléko sloužit i jako významný pomocník proti demineralizaci kostní tkáně (Tláskal, 2005).

Mléko obsahuje všechny důležité živiny pro organismus, a proto zaujímá ve výživě lidí důležité místo. Je jediným a nenahraditelným zdrojem všech živin v raném období života ať už u zvířat nebo lidí (Hodulová a kol., 2016).

Mléko je téměř dokonalou potravinou obsahující laktózu, bílkoviny, minerální látky, vitaminy a jiné složky. Celosvětově je nejvíc využíváno mléko kravské (Watzková a kol., 2010). Koncentrace jednotlivých živin jsou závislé na exogenních (hlavně výživa) a tak i na endogenních faktorech (genetický základ), které se časem mírně mění (Hodulová a kol., 2016).

Složení mléka se liší podle několika faktorů, jako je zvíře, krmivo a životní prostředí. V souvislosti se zvyšujícími se kritérii na kvalitu mléka se jeho složení a výroba neustále vyvíjí a inovuje (Raynal-Ljutovac a kol, 2008).

Kvalita mléka může být vyhodnocována různými kritérii, jako jsou dietetické, nutriční, hygienické a technologické. Tyto parametry jsou hlavně spojené s hlavními složkami mléka (tukem, proteiny, laktózou) a na jejich fyzikálně – chemických vlastnostech stejně jako na mikročásticích – minerální látky, vitaminy, kratší mastné kyseliny, konjugovaná kyselina linolová, cholesterol, terpeny (Park a Haenlein, 2013).

3.1.1 Složení mateřského mléka

Mateřské mléko je kompletní krmivo pro novorozence. Složení mateřského mléka je variabilní v průběhu laktační doby.Množství mléka, které je vyprodukované matkou, úzce

souvisí s hmotností kojence (Emmet a Rogers, 1997). Tvorba a množství mléka vyprodukovaného matkou je řízeno hormony – oxytocinem a prolaktinem, které jsou uvolňovány podvěskem mozkovým. Oxytocin ovlivňuje sekreci vytvořeného mléka, prolaktin stimuluje tvorbu mléka po porodu. Prolaktin i oxytocin jsou nejčastěji aktivovány sáním dítěte (Strožický a Pizingerová, 2006). Mateřské mléko je doporučené jako strava pro všechny kojence, a to včetně předčasně narozených dětí, při jeho variabilním složení je obtížné odhadnout přesný příjem živin (Gidrewicz a Fenton, 2014). Mléko není rozlišováno pouze podle druhových rozdílů, ale také podle složení a vlastností mléka v laktačním období (Gajdůšek, 2003). První vytvořené mléko, tzv. kolostrum (od narození dítěte do 5tého dne po porodu), jedná se o tekutinu s nízkým obsahem tuku a vysokým obsahem bílkovin. Mléko, které se tvoří od 5 do 14 dne po porodu je nazýváno jako přechodné mléko a jeho složení je velice variabilní. Od 15 dne po narození se vytváří zralé mléko, jehož složení je relativně stabilní až do odstavení kojence (Park a Haenlein, 2013). V Tabulce 1 jsou uvedeny hodnoty výše zmíněných složek a energetické hodnoty.

Tabulka 1: Porovnání jednotlivých laktačních fází

	Kolostrum	Přechodné mateřské mléko	Zralé mateřské mléko
Energetická hodnota (kcal)	56	67	67
Tuky (g)	2,6	3,7	4,2
Bílkoviny (g)	2	1,5	1,3

Zdroj: Morgan, 2006

Objem mateřského mléka, jeho energetická hodnota a obsah tuku se během prvních měsíců laktace zvyšuje postupným přírůstkem a rozvíjením chutí (Lawson, 2003). Mléka matek, které předčasně porodí, jsou typické vyšší obsahem proteinů. Obsah mléka se mění v průběhu postnatálního věku, obsah bílkovin klesá během několika týdnů po porodu. Obsah tuku v mléce a jeho energetický obsah se liší mezi začátkem a koncem krmení a následuje pravidelný denní cyklus, jak u žen které porodily v předpokládaném termínu, tak u těch, které porodily předčasně (Gidrewicz a Fenton, 2014).

Koncentrace bílkovin je daleko vyšší v kolostru než ve zralém mléce. Většina bílkovin se nachází ve formě imunoglobulinu A (IgA), který není ve střevě vstřebáván a proto není nutričně dostupný. Jeho význam tkví v ochraně střev proti infekci (Emmet a Rogers, 1997).

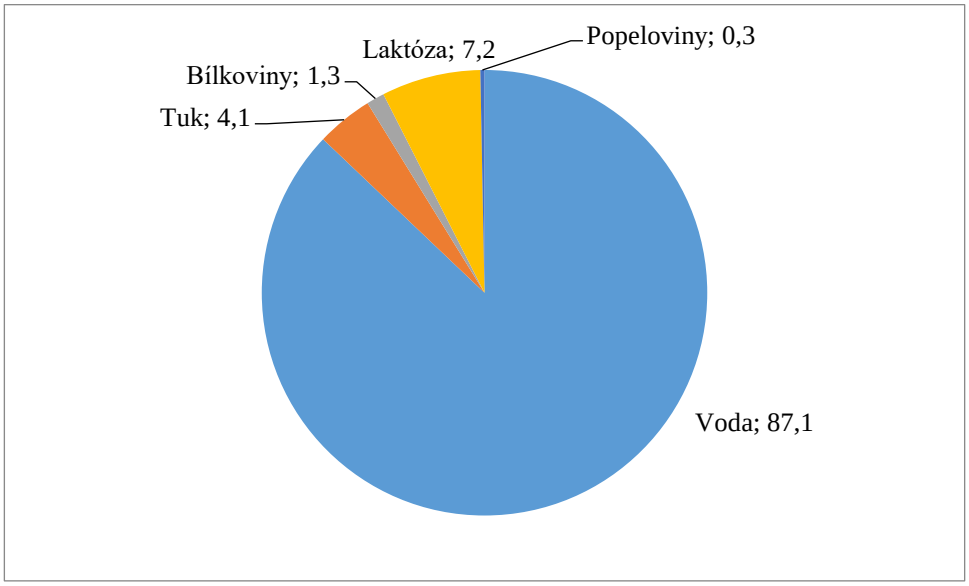
Vyšší koncentrace tuku v mateřském mléce se vyskytovala u žen, které během těhotenství nabily větší hmotnosti ve srovnání s těmi, jejichž přírůstek hmotnosti byl umírněný nebo nízký. Složení a objem zralého mateřského mléka se liší individuálně u každé

matky, požadavky tvořené ze strany dítěte, denní dobou, výživovým stavem matky. Výživou stoupá obsah tuku v mléce, jeho nárůst může být až čtyřnásobný (Emmet a Rogers, 1997).

Mateřské mléko obsahuje sacharidy, bílkoviny, tuky, vitaminy, minerály, trávicí enzymy a hormony. Kromě těchto živin je bohaté na imunitní buňky včetně makrofágů, kmenové buňky a mnoho dalších bioaktivních molekul. Některé z těchto bioaktivních molekul jsou odvozené od proteinů, jiné jsou nestravitelné, jako například oligosacharidy. Oligosacharidy lidského mléka vykazují antiinfekční vlastnosti proti patogenům v kojeneckém gastrointestinálním traktu, jako jsou *Salmonella, Listeria* nebo *Campylobacter* (Martin a kol., 2016).

Obecně se mateřské mléko skládá z 87 % vody, 4 % tuku, 1 % bílkovin a 8 % laktózy (Martin a kol. 2016). Na Obrázku 1je znázorněn přehled průměrných hodnot jednotlivých hlavních složek mateřského mléka.

Obrázek 1: Průměrné složení mateřského mléka v %



Zdroj: Emmet a Rogers, 1997

Tuk a laktóza poskytují 40 – 50 % celkové energie mléka. Složení mateřského mléka je dynamické a v průběhu času se mění, přizpůsobuje se měnícím se potřebám rostoucího dítěte (Martin a kol. 2016).

Nejvyšší energetickou hodnotu mléka vykazuje tuk. V mateřském mléce je tuk značně proměnlivou složkou. Koncentraci tuku i jeho složení mastných kyselin a tedy i energetický obsah v mateřském mléce ovlivňuje výživový stav matky (Emmet a Rogers, 1997).

Tuk v mateřském mléce je dětským žaludkem zpravidla lépe vstřebáván než jakýkoli tuk obsažený v jiném mléce. Mateřské mléko obsahuje neaktivní formu lipázy, která je ve

dvanáctníku přítomností žlučových solí aktivována a napomáhá tak rozkladu tuků. Produkty tohoto rozkladu jsou velmi dobře absorbovatelné (Emmet a Rogers, 1997).

Mateřské mléko obsahuje esenciální mastné kyseliny, kyselinu linolovou a kyselinu α – linolenovou, které jsou ve stravě nezbytné. Dále se tuk mateřského mléka skládá z kyseliny arachidonové a kyseliny dokosahexaenové, které patří do skupiny polynenasycených mastných kyselin s dlouhým řetězcem (Emmet a Rogers, 1997).

Laktóza představuje v mateřském mléce 80% sacharidů a přibližně 40% energetické hodnoty (Morgan, 2006). Díky své vysoké rozpustnosti, podpoře ochrany střevní mikroflóry *(Bifidobakterium bifidus),* redukcí glykomeckého indexu u diabetiků, napomáhání vstřebávání vápníku, snížené kariogenitě oproti jiným cukrům a v prevenci proti zácpě je laktóza vhodná pro kojence i dospělé (Weaver a Prentice, 2003). Během laktační fáze značně vstoupá obsah laktózy v mateřském mléce, z hodnoty 30 – 50 g/l v kolostru na hodnoty okolo 70 g/l ve zralém mléce (Park a Haenlein, 2013). Mezi další sacharidy, které se v mléce vyskytují patří sacharidy skupiny: monosacharidy, oligosacharidy a glykoproteiny (Weaver a Prentice, 2003). Oligosacharidy společně s laktózou usnadňují růst střevní flóře, která napomáhá chránit kojené dítě před gastrointestinální infekcí (Emmet a Rogers, 1997).

Hlavními bílkovinami v mateřském mléce jsou kaseiny a syrovátkové bílkoviny. Koncentrace kaseinu a syrovátky se v průběhu laktace mění. Na začátku laktace je koncentrace syrovátkových proteinů velmi vysoká, zatímco kasein je prakticky nedetekovatelný. Čím je kojenec starší, nastává syntéza kaseinu a následné zvýšení jeho koncentrace, částečně i v důsledku hormonálních změn v matce. Vzhledem k tomu, že obsah aminokyselin v syrovátkových bílkovinách a kaseinu se liší, obsah aminokyselin v mléce se též mění s ohledem na věk kojence (Lönnerdal a kol., 2017).

Přibližně dvě třetiny bílkovin mateřského mléka jsou syrovátkové bílkoviny. Hlavními složkami v syrovátkové bílkovině laktoferin, α – laktalbumin a imunoglobulin A, kdežto u kravského mléka převažuje laktoglobulin (Emmet a Rogers, 1997).

Laktoferin, α – laktalbumin a kasein jsou bílkoviny, které jsou v mateřském mléce syntetizované mléčnou žlázou, jsou označovány jako proteiny mléku specifické. Jiné bílkoviny, jako je sérový albumin, jsou tvořené přestavbou živin z krve matky. Koncentrace bílkovin, které jsou tvořené v mléčné žláze matky, mají tendenci během prvních dnů laktace rychle klesat. Zatímco ty, které byly získány z krve matky, přetrvávají konstantní (Emmet a Rogers, 1997).

Obsah nebílkovinných dusíkatých látek je v mateřském mléce vyšší než v mléce kravském. Tato část zahrnuje močovinu, kyselinu močovou, kreatinin, volné aminokyseliny

jako je taurin a kyselina glutamová, aminosacharidy a alkoholy, bílkovinné hormony, nukleové kyseliny a nukleotidy. Nebílkovinný dusík převážně pochází z krve matky, jeho hodnota je v průběhu laktace neměnná (Emmet a Rogers, 1997).

Souvislé důkazy o značném ovlivnění obsahu bílkovin a sacharidů v mateřském mléce výživou matky nebyly zaznamenány (Emmet a Rogers, 1997).

V mléce je koncentrace vitaminů rozpustných v tucích a vitaminů rozpustných ve vodě ovlivněna hladinou jejich přijímání ve stravě. Minerální látky jsou v tomto směru méně ovlivnitelné (Lönnerdal, 1986; Emmet a Rogers, 1997). Tabulka 2 znázorňuje průměrný obsah minerálních látek v mateřském mléce, Tabulka 3 znázorňuje rozsah obsahu vitaminů rozpustných v tucích a vitaminů rozpustných ve vodě, které se nacházejí v mateřském mléce.

Tabulka 2: Obsah minerálních látek v mateřském mléce na 100g

Minerální složení mateřského mlékav mg	
Vápník	33 mg
Fosfor	43 mg
Draslík	55 mg
Sodík	15 mg
Chlorid	60 mg
Hořčík	4 mg

Zdroj: Gebhardt a Matthews, 1991; Coni a kol., 1999; Park, 2006

Tabulka 3: Obsah vitaminů v mateřském mléce v μg/l

Obsah vitaminů v mateřském mléce (μg/l)	
Vitaminy rozpustné v tucích	
A	390 - 600
D	0,02 - 0,4
E	800 - 3960
K	2,5 - 12,7
Vitaminy rozpustné ve vodě	
B_1	140 - 200
B_2	200 - 360
B_3	1470 - 2200
B_5	2000 - 2500
B_6	100 - 110
B_8	4 - 50
B_9	7 - 55
B_{12}	0,1 - 0,5
C	40000 - 50000

Zdroj: Park a kol., 2007; Raynal-Ljutovac a kol., 2008

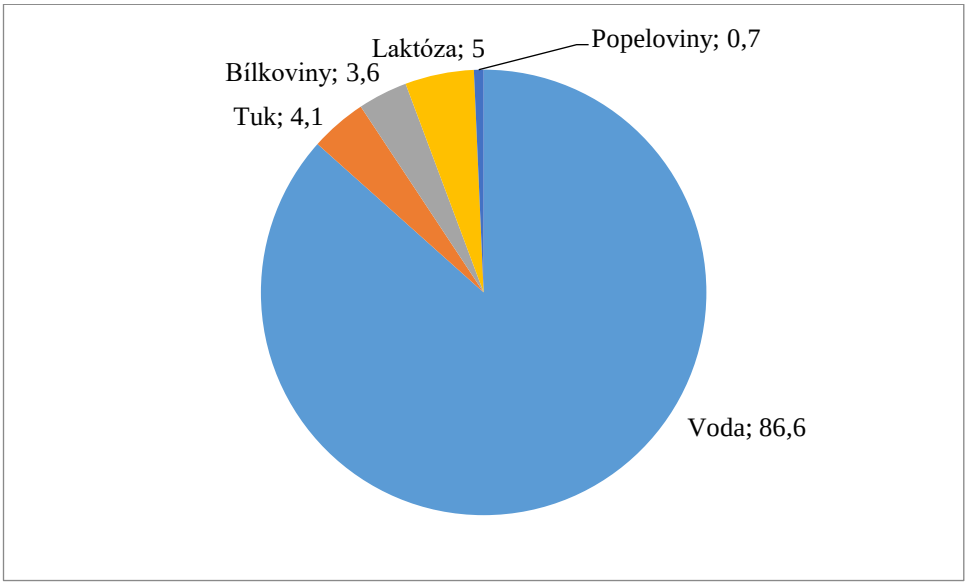
3.1.2 Složení kravského mléka

Tuky jsou v mléce emulgovány ve formě globulí, které jsou potažené membránami (Keenan a Patton, 1995). V průměru obsahuje mléko 33 g/l celkového tuku. 95% lipidové frakce tvoří triacylglyceroly, které jsou složené z mastných kyselin o různé délce řetězce – počtu atomů uhlíků a o různém nasycení. Mezi další složky mléčného tuku patří diacylglycerol (okolo 2% lipidové frakce), fosfolipidy (okolo 1%), cholesterol (méně než 0,5%) a volné mastné kyseliny, které tvoří méně než 0,5% celkového množství mléčného tuku (Jensen a Newburg, 1995).

Laktóza a většina vitaminů se v mléce vyskytuje ve formě roztoků (Ontsouka a kol., 2013). Hlavním mléčným sacharidem je laktóza, jejíž obsah v mléce činí 4,8 % až 5,2 %. Obsah laktózy v mléce je relativně konstantní. V kolostru a u krav u kterých se vyskytuje zánět vemene (mastitida) je koncentrace laktózy významně nižší. Laktóza je disacharid složený z D – glukózy a D – galaktózy, jehož struktura je 4 – O – β – D – galaktopyranosil – D – glukopyranosa. Jedná se o redukující cukr – snadno oxiduje, výsledkem vysokého záhřevu mléka je Maillardova reakce, kdy dochází k reakci mezi laktózou a bílkovinami, tím se vytváří hnědé barvivo a nahnědlá barva mléka (Chandan, 2006).

Proteiny se vyskytují ve formě micel v koloidní disperzi mléčného séra (Keenan a Patton, 1995). Kravské mléko obsahuje okolo 32 g/l bílkovin. Celkový dusík je v mléce rozdělen mezi kaseiny, syrovátkové bílkoviny a nebílkovinné dusíkaté látky. Kasein představuje okolo 80 % mléčných bílkovin. Biologickou funkcí kaseinu je nést vápníkové ionty a fosforečnany a pro účinné trávení vytvářet v žaludku sraženinu. Syrovátkové bílkoviny obsažené v mléce jsou globulární proteiny, které jsou ve vodě rozpustnější než kasein. Hlavními frakcemi syrovátkových bílkovin jsou β – laktoglobulin, α – laktalbumin, sérový albumin a imunoglobuliny (Nilsson a kol., 2007). Na Obrázku 2 je znázorněn přehled průměrných hodnot jednotlivých hlavních složek kravském mléka.

Obrázek 2: Průměrné složení kravského mléka v %



Zdroj: Swaisgood, 1994

Kravské mléko, ale i mléčné výrobky, jsou velice hodnotným a dobře vstřebatelným zdrojem vápníku (využitelnost až 30 %), především v období dětství a rané dospělosti, kdy dochází k vývoji a růstu kostní hmoty. Z dalších minerálních látek obsažených v kravském mléce se jedná např. měď, železo, hořčík, mangan, fosfor, draslík, selen, sodík a zinek. Mléko obsahuje také řadu vitaminů [vit. A (retinol), B_1 (thiamin), B_2 (riboflavin), B_3 (niacin), B_5 (kyselina panthotenová), B_6 (pyridoxin), B_{12} (kobalamin), C (kyselina askorbová), D (kalciferol), E (tokoferol), K (fylochinon) a foláty], které se řadí mezi významné bioaktivní složky potravy, protože přispívají ke správné výživě všech věkových kategorií (Watzková a kol., 2010). Tabulka 4znázorňuje průměrný obsah minerálních látek v kravském mléce, Tabulka 5 znázorňuje rozsah obsahu vitaminů rozpustných v tucích a vitaminů rozpustných ve vodě, které se nacházejí v kravském mléce.

Tabulka 4: Obsah minerálních látek v kravském mléce na 100g

Minerální složení kravského mléka v mg	
Vápník	122 mg
Fosfor	119 mg
Draslík	152 mg
Sodík	58 mg
Chlorid	100 mg
Hořčík	12 mg

Zdroj: Gebhardt a Matthews, 1991; Coni a kol., 1999; Park, 2006

Tabulka 5: Obsah vitaminů v kravském mléce v μg/l

Obsah vitaminů v kravském mléce (μg/l)	
Vitaminy rozpustné v tucích	
A	295 - 520
D	0,3 - 10
E	700 - 1100
K	7,5 - 37,6
Vitaminy rozpustné ve vodě	
B_1	300 - 450
B_2	1600 - 1750
B_3	800 - 955
B_5	3200 - 3500
B_6	390 - 600
B_8	20 - 60
B_9	19 - 53
B_{12}	3,5 - 4
C	7500 - 10000

Zdroj:Park a kol., 2007; Raynal-Ljutovac a kol., 2008

3.1.3 Složení kozího mléka

Kozí mléko a výrobky z něho vyrobené jsou ve výživě lidí zdrojem cenných nutričních látek. Významnou předností kozího mléka v porovnání s mlékem kravským je složení mléčného tuku. Kozí mléčný tuk je bohatý na obsah nižších nasycených mastných kyselin, kterými jsou kyseliny kapronová (C6:0), kaprylová (C8:0) a kaprinová (C10:0) (Borková a kol., 2015; Chilliard a kol., 2006). Tyto mastné kyseliny jednoznačně souvisejí s intenzitou "kozí" chuti v kozím mléce (Chilliard a kol., 2006). Obsah tuku je nejvíce variabilní složkou

v mléce, jak po kvantitativní tak i po kvalitativní stránce, z hlediska nákladů, výživy, fyzikálních a senzorických vlastností, dále má vliv na mléčné výrobky v závislosti na laktačním období, sezóně, plemeni, genotypu a krmení (Park a Haenlein, 2013).

Stejně jako v mléce kravském je laktóza hlavní sacharidovou složkou mléka kozího, avšak na nižší úrovni. Koncentrace laktózy se však příliš neliší (Chilliard a kol., 2006).

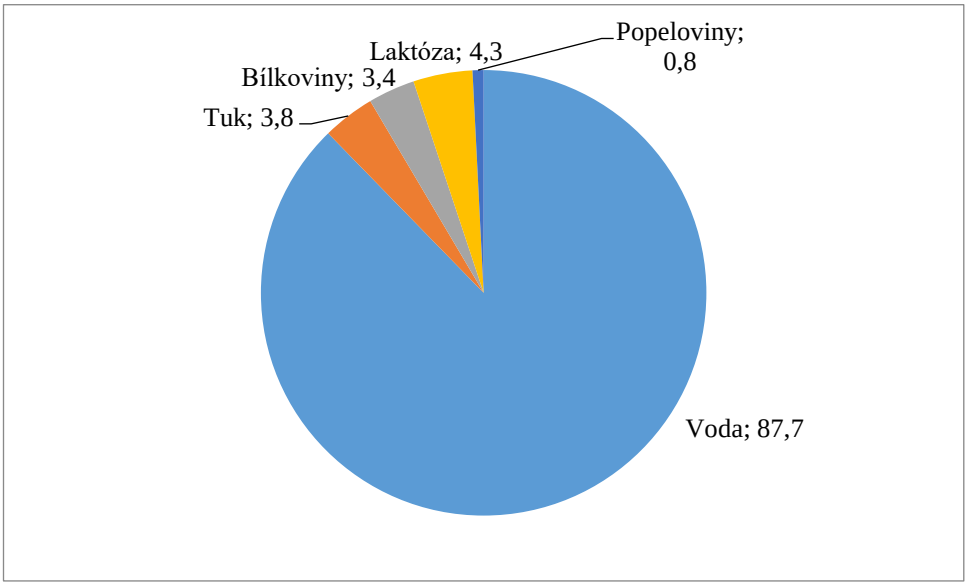
Kozí mléko má šest hlavních proteinů, β – laktoglobulin, α – laktalbumin, κ – kasein, β – kasein, α_{S1} – kasein a α_{S2} – kasein, které jsou přibližně stejné jako u kravského mléka, v populaci koz se ale liší v genetickém polymorfismu a ve svojí frekvenci (Park a kol., 2007). Kasein je základním proteinem v mléce, tvořící okolo 80 % z celkového množství mléčného proteinu (Clark a Sherbon, 2000). Kozí mléko například obsahuje méně bílkovin konkrétně kaseinu, ale také méně vápníku a fosfátu. Všechny tyto rozdíly oproti kravskému mléku jsou mimo jiné zodpovědné za nižší tepelnou stabilitu (Raynal-Ljutovac a kol., 2007).

V posledních letech se zvýšila produkce a tím i použití kozího mléka jako alternativního zdroje proteinů (Da Costa a kol., 2014).

Mléko koz se v základním složení podobá mléku kravskému, v průměru obsahuje okolo 3,4 % bílkovin, 3,8 % tuku, 4,3 % laktózy a 0,8 % minerálních látek (Herian, 2008).

Na Obrázku č. 3 je znázorněn přehled průměrných hodnot jednotlivých základních složek kozího mléka.

Obrázek 3: Průměrné složení kozího mléka v %



Zdroj: Herain, 2008

Tabulka 6 znázorňuje průměrný obsah minerálních látek v kozím mléce, Tabulka 7 znázorňuje rozsah obsahu vitaminů rozpustných v tucích a vitaminů rozpustných ve vodě, které se nacházejí v kozím mléce.

Tabulka 6: Obsah minerálních látek v kozím mléce na 100g

Minerální složení kozího mléka v mg	
Vápník	134 mg
Fosfor	121 mg
Draslík	181 mg
Sodík	41 mg
Chlorid	150 mg
Hořčík	16 mg

Zdroj: Gebhardt a Matthews, 1991; Coni a kol., 1999; Park, 2006

Tabulka 7: Obsah vitaminů v kozím mléce v μg/l

Obsah vitaminů vkozím mléce (μg/l)	
Vitaminy rozpustné v tucích	
A	400 – 622
D	0,57 - 1,1
E	300 – 700
K	3
Vitaminy rozpustné ve vodě	
B_1	400 – 680
B_2	1300 – 2100
B_3	1870 – 3100
B_5	3100 – 4100
B_6	70 – 600
B_8	10 – 39
B_9	2,4 – 30
B_{12}	0,6 – 1
C	10000 – 15000

Zdroj:Park a kol., 2007; Raynal-Ljutovac a kol., 2008

3.1.4 Porovnání složení mateřského, kravského a kozího mléka

Složení mateřského mléka se v porovnání s kravským mlékem liší v obsahu jednotlivých makronutrientů – lipidů, bílkovin a sacharidů (Emmet a Rogers, 1997).

Kaseinová frakce bílkovin má v kravském mléce vyšší hodnotu než v mléce mateřském, tento fakt vedl k produkci mnohem tvrdšího tvarohu, z čehož vyplývají občasné střevní obstrukce u malých dětí citlivých na tuto frakci. Mateřské mléko obsahuje více dusíku nebílkovinné povahy než mléko kravské (Emmet a Rogers, 1997).

V kozím mléce tvoří nasycené mastné kyseliny s krátkým řetězcem (C6 – C10) 15 – 18% tuku, ale pouze 5 – 9% v kravském mléce (Chilliard a kol., 2006). Sanz Ceballos a kol. (2009) zjistili vyšší podíl nasycených mastných kyselin s krátkým řetězcem v kozím mléčném tuku než v kravském mléce, ale také vyšší podíl *n* – 3 a *n* – 6 polynenasycených mastných kyselin s výrazně nižším poměrem mezi *n* – 6 a *n* – 3 v kozím mléce.

Velikost tukových kuliček je u kozího mléka menší v porovnání s mlékem kravským (Jennes, 1980). U kozího i kravského mléka je velikost tukových kuliček v rozmezí 1 – 10

μm, avšak počet tukových kuliček menších než 5 μm je v kravském mléce 60 %, oproti tomu v mléce kozím se jich vyskytuje okolo 80% (Silanikove a kol., 2010). Malé tukové kuličky kozího mléka jsou v mléčné emulzi lépe rozptýlené, přirozeně se homogenizují, poskytují větší plochu povrchu tuku, díky němu je u lidí lipázami lépe stravitelný (Park a Heanlein, 2013).

Mléčné výrobky z kozího mléka mají díky malým tukovým kuličkám jemnější strukturu. Velikost tukových kuliček ovlivňuje stravitelnost mléka a účinnost metabolismu lipidů. Lipolytické enzymy mají snadnější přístup k tuku kozího mléka díky větší ploše povrchu tukových kuliček. Tento fakt vede k lepší stavitelnosti kozího mléka oproti mléku kravskému (Park a kol., 2007).

Kozí mléko se svým základním složením velmi podobá mléku kravskému. Bílkoviny kozího mléka se však značně liší od mléka kravského, a to hlavně svým složením a zastoupením jednotlivých bílkovinných frakcí. Jedná se hlavně o nízkou hladinu α_{S1} – kaseinu, což se nepříznivě projevuje při vytváření kaseinové sýřeniny. Na druhé straně kozí mléko obsahuje více κ – a hlavně β – kaseinu. Samozřejmě tyto rozdíly mohou být do jisté míry ovlivněny šlechtěním a genetickým polymorfismem. Kozí mléko má při technologickém zpracování odlišné vlastnosti než mléko kravské, kasein se při sýření sráží dvakrát rychleji, jeho citlivost k záhřevu je snížena (Fox a kol., 2004). V kravském mléce je mnohem méně laktózy než v mléce mateřském (Emmet a Rogers, 1997).

Kaseinové micely v kravském mléce (60 – 80 nm) jsou menší v porovnání s těmi v mléce kozím, které mají rozsah 100 – 200 nm. Dalším významným rozdílem mezi těmito dvěma druhy je množství α_{S1} – kaseinu, který má v kozím mléce rozsah 0 – 7 g/l (Clark a Sherbon, 2000). Procentuální zastoupení kaseinových frakcí v kozím a kravském mléce je znázorněno v Tabulce 8.

Tabulka 8: Hlavní kaseinové frakce (%) v kozím a kravském mléce

Kaseinové frakce	Kozí mléko	Kravské mléko
α_S – kasein	26	56
β – kasein	64	33
κ – kasein	10	11

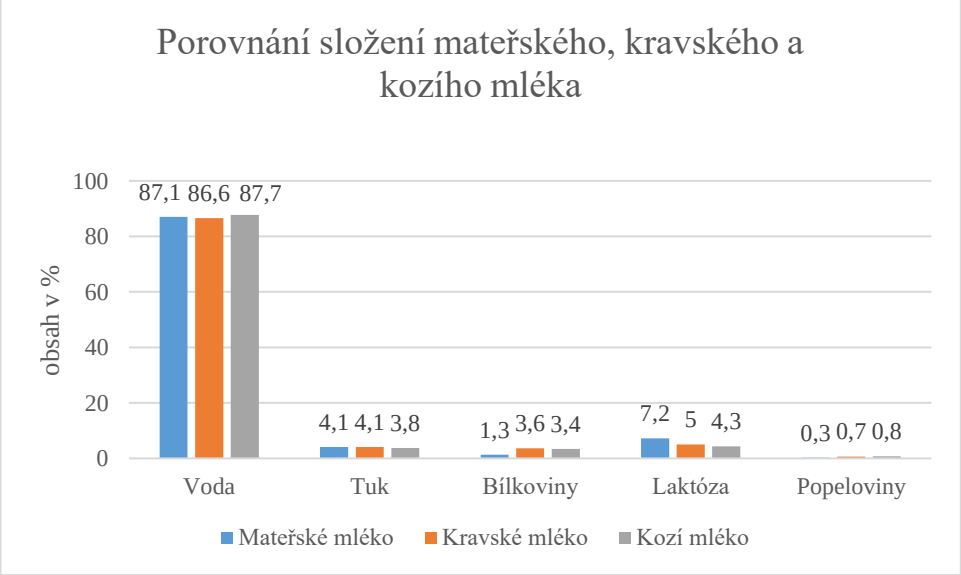
Zdroj: Slačanac a kol., 2010

Kozí mléko má značně odlišné hodnotyα_{S1} – kaseinu a α_{S2} – kaseinu oproti hodnotám nalezených v kravském mléce. Kozí mléko má mnohem nižší nebo žádný obsah α_{S1} – kaseinu a vyšší obsah α_{S2} – kaseinu než mléko kravské, které nemusí obsahovat žádný α_{S2} – kasein. β – kasein je hlavním komponentem kaseinové frakce v kozím mléce, zatímco u mléka

kravského je hlavním kaseinem α_{S1} – kasein (Park a Heanlein, 2013). Relativní absencí α_{S1} – kaseinu a větší podílem β – kaseinu se kozí mléko svým složením více podobá mateřskému mléku (Heanlein, 2004).

Na Obrázku 4 jsou v grafu porovnány průměrné hodnoty původních hlavních složek mateřského, kravského a kozího mléka.

Obrázek 4: Porovnání složení mateřského, kravského a kozího mléka



Zdroj: Emmet a Rogers, 1997, Swaisgood, 1994, Herain, 2008; upravenoautorem

3.2 Výhody a nevýhody mateřského, kravského a kozího mléka

3.2.1 Mateřské mléko

Mateřské mléko je vynikajícím zdrojem bílkovin a preferovaným zdrojem výživy pro kojence. Kojenci vyživovaní mateřským mlékem mají méně a kratší infekce, mají rozdílné růstové vzorce, odlišnou střevní mikroflóru, vykazují lepší kognitivní vývoj a dokonce čelí rozdílům v riziku chronických onemocnění, jako je obezita, diabetes typu 1 a typu 2 a kardiovaskulární onemocnění (Lönnerdal a kol., 2017).

Přestože původní složení umělé kojenecké výživu se se zvyšujícími znalostmi o výživě kojenců vyvinulo, rozdíly ve výsledcích mezi dětmi kojenými a dětmi na umělé výživě stále přetrvávají. Úsilí o zlepšení výsledků mezi dětmi kojenými mateřským mlékem a dětmi na umělé výživě komplikuje variabilita obsahu živin v mléce mateřském. Mateřské mléko a jeho klíčové složky, včetně bílkovin, se v průběhu kojení mění. V důsledku toho zmenšení rozdílů mezi mlékem mateřským a umělou kojeneckou stravou vyžaduje větší pochopení, jak se

kvalita a množství bílkovin v mateřském mléce mění v průběhu kojení (Lönnerdal a kol., 2017).

Výhradní krmení mateřským mlékem, bez dalších potravin nebo nápojů, po dobu 6 měsíců od narození je doporučeno pro udržení velké produkce mléka a zdravotních výhod pro kojence (Lawson, 2003).

Bioaktivní proteiny pravděpodobně přispívají k mnoha výhodám mateřského mléka nad umělou kojeneckou výživou. Bioaktivní proteiny mohou mít enzymatickou aktivitu, zvyšují absorpci živin, stimulují růst, modulují imunitní systém a pomáhají při obraně proti patogenům. Mezi klíčové bioaktivní proteiny v lidském mléce patří lysozym, α – laktalbumin, κ – kasein a β – kasein, stejně jako laktoferin a imunoglobuliny, zejména IgA.

3.2.2 Kravské mléko

Alergie na kravské mléko (CMA – cow milk allergy) je běžným onemocněním kojenců a malých dětí. CMA převládá přibližně u 2,5% dětí během prvních 3 let života. Pro kojence s CMA je nutná náhrada vhodného kravského mléka, zatímco u starších dětí mohou být dodány jiné zdroje bílkovin, které poskytnou požadované množství bílkoviny. Náhražky kravského mléka jsou sojové a kaseinové nebo syrovátkové na bázi hydrolyzovaného vzorce (Bellioni-Businco a kol., 1999).

Přestože alergie na kravské mléko a nesnášenlivost kravského mléka (CMI – cow milk intolerance) jsou dva rozdílné a často zaměňované termíny, což vede k jejich chybnému užití jak v klinické praxi, tak ve výzkumných zprávách (Bellioni-Businco a kol., 1999).

CMA je zprostředkovaná imunitní reakce na proteiny z kravského mléka, která může postihovat gastrointestinální trakt, kůži, respirační trakt nebo více systémů, tj. systémovou anafylaxi. Výskyt CMA v celkové populaci je pravděpodobně 1 – 3%, nejvyšší u kojenců a nejnižší u dospělých. Přestože může způsobit těžké poškození zdraví a dokonce i úmrtí, jeho eliminace ze stravy je spojena s dobrou prognózou. Naopak CMI by se měla týkat neimunologických reakcí na kravské mléko, jako jsou poruchy trávení, vstřebávání nebo metabolické poruchy některých částí kravského mléka. Nejčastější příčinou CMI je nedostatek laktázy, který je většinou objevuje během pozdního dětství nebo dospělosti (Bahna, 2002).

Proteinová alergie na kravské mléko (CMPA – cow milk protein allergy) je první alergií, která postihuje kojence. U této kategorie populace dosahuje 7,5%. Gastrointestiální, dermatologické a kožní onemocnění je obzvláště komplikované u zpožděného typu. Příznaky CMPA se mohou vyskytnout u kojenců s výskytem 0,5%. Proto vyvolává otázky týkající se

obsahu kravského mléčného proteinu v mateřském mléce. Převod přirozených proteinů hovězího β – laktoglobulin do mateřského mléka je sporný (Denisa a kol., 2012).

Klinické projevy na kravské mléko se značně liší typem a závažností. Symptomy alergie na kravské mléko mohou být okamžité nebo zpožděné. Imunoglobulin E (IgE) související mechanismy jsou odpovědné za přibližně 60 % nežádoucích účinků způsobených kravským mlékem. Ty se obvykle objevují okamžitě nebo do 1 – 2 hodin po požití a mají tendenci ovlivňovat kůži, respirační systém a gastrointestinální trakt. V těžkých případech může alergie způsobit systémovou anafylaktickou reakci (Martin a kol., 2016).

Příznaky nesouvisející s IgE jsou charakterizovány zpožděním nástupu přibližně od 2 hodin do několika dní po konzumaci kravského mléka. Období 2 hodin pomáhá vyloučit reakce nesouvisející s IgE nebo nealergické reakce (Martin a kol., 2016).

3.2.3 Kozí mléko

Trávení a vstřebávání kozího mléka je jednodušší, protože obsahuje vysoké hladiny malých tukových kuliček a nízké hladiny α_{S1} – kaseinu (Atltun, 2017). Tuk v kozím mléce je rozptýlen v menších kapénkách než tuk v kravském mléce, díky tomu je kozí mléko lépe stravitelné (Tláskal, 2013). Má nízké hladiny trans - mastných kyselin a cholesterolu, které přinášejí aterogenní riziko. Přispívá k ochraně gastrointestinálního zdraví díky vysoké pufrovací kapacitě, která je důsledkem vysoké hladiny bílkovin, dusíku nebílkovinné povahy a fosfátu. Je méně alergické než mléko kravské a má antimikrobiálním, imunomodulátorové a protirakovinné vlastnosti. Kvůli všem těmto pozitivním vlastnostem může být kozí mléko upřednostňováno před mlékem kravským, jestliže není možná výživa mateřským mlékem u novorozenců a kojenců a pokud je třeba o obohacení o prvky jako je železo, folát, vitamin B_{12}, C a D. Je třeba dbát na vyvážení vysokého obsahu elektrolytů (nejedná se o čerstvě dojené, ale o technologicky zpracované kozí mléko) (Atltun, 2017).

Bellioni-Businco a kol. (1999) uvádějí, že kozí mléko je předepisováno některými lékaři jako náhrada kravského mléka u dětí s alergií na kravské mléko (CMA), ale podle jejich zkušeností mnoho dětí s CMA má alergickou reakci i po požití kozího mléka. Nicméně v několika zemích, včetně Itálie, jsou genetické vzorce, jež jsou doporučovány pro kojence s CMA.

Směrnice 2013/46-/-EU a následně nařízení 2016/127-/-EU povolily kozí mléčné bílkoviny jako zdroj k výrobě rané kojenecké výživy. Zahájení a pokračování tohoto vzorce na bázi kozího mléka je v současné době již k dostání v lékárnách. Proces tvorby tohoto vzorce je odlišný od toho, který se obvykle používá pro vzorky založené na kravském mléce,

což má dopad na jeho složení. Obsah lipidů udržuje 55% živočišného tuku, 14% kyseliny palmitové a 31% ve formě β – monoglyceridu. Obsahuje také 6,5% MCT (triacylglyceroly se středně dlouhým řetězcem). Množství volného anorganického vápníku je pouze 20%, protože zbytek je vázán na kasein. To vše má vliv na optimalizaci vstřebávání tuku. Vzhledem k nižším hladinám α_{S1} – kaseinu jsou kaseinové micely menší u kozího mléka (50 nm) než u mléka kravského (75 nm), čímž je dosaženo menšího zvětšení žaludku. Praktickým důsledkem je rychlejší žaludeční trávení, podobně jako u mateřského mléka, které podporuje vyprázdnění žaludku (Infante a Tormo, 2017).

3.3 Umělá výživa

Z hlediska výživy je dětství kritickým a zranitelným obdobím. V žádných jiných stádiích života není jediná potravina adekvátní jako samostatný zdroj výživy. Tento jev nastává, když nezralost tkání a orgánů, které se podílejí na metabolismu živin (tj. v gastrointestinálním traktu, játrech a ledvinách), omezuje schopnost dítěte reagovat na nadměrné nebo nedostatečné příjmy živin. Mateřské mléko je druhově specifické a mnoho živin, které obsahuje, se vylučuje jako vázané složky, které mohou poskytnout ochranu před trávením a usnadnit jejich vstřebávání a využití (Picciano, 2001).

Dle publikace od Picciana (2001) je mateřské mléko doporučováno jako nejvhodnější druh kojenecké výživy po celý první rok života a ještě déle, dokud je přínosem pro matku i dítě. Tato doporučení jsou založena na znalostech, že pokud jsou matky náležitě nutričně vybaveny, mají dostatečné množství energie a správný poměr živin k podpoře normálního růstu a vývoje dítěte bez dalších potravin během prvních 4 – 6 měsíců života. Po uplynutí 6 měsíců je nutná doplňková výživa, aby nebyl omezen dostatek živin.

Akademie Výživy a Dietetiky v poslední době opět potvrdila a aktualizovala svou teorii o tom, že výhradní kojení poskytuje optimální výživu a ochranu zdraví pro prvních šest měsíců života a ohledně kojení s doplňkovou stravou od šesti měsíců do nejméně 12 měsíců věku, což je ideální strava pro kojence. Kromě výhody výživy se jedná i o cenu a pouto mezi matkou a dítětem (Martin a kol., 2016).

Rozhodnutí o kojení je vysoce osobní a je často ovlivněno mnoha faktory. V určitých situacích může dojít k tomu, že kojení není možně, je nevhodné nebo nedostatečné, což má za příčinu přerušení nebo ukončení kojení. Celkově pouze 38 % kojenců je výhradně kojeno (Martin a kol., 2016).

V subsaharské Africe a v Malawii je snahou intervenovat navýšení chovu hospodářských druhů koz, které produkují mléko. V těchto zemích je také problematické zajištění kojenecké výživy pro novorozence, jejichž matky jsou HIV pozitivní. Takto nemocným rodičkám je důsledně doporučováno, aby své potomky kojily pouze během prvních 6 měsíců po jejich narození. Důvodem je, že během této omezené doby se minimalizuje přenos HIV viru na potomka (UNICEF, UNAIDS, WHO a UNFRA, 2003). Po uplynutí šesti měsíců se matkám doporučuje, aby místo mateřského mléka používaly dostupné, vhodné, bezpečné a udržitelné alternativy – jako je například kozí mléko (Park a Haenlein, 2013).

Umělá kojenecká výživa je určena jako účinná náhrada za mateřské mléko. I když výroba produktu identického s mateřským mlékem není možná, bylo vyvinuto veškeré úsilí napodobit profil mateřského mléka, aby byl zajištěn normální růst a vývoj jedince (Martin a kol., 2016). Kojenecká strava byla navrhována tak, aby se její složení co nejvíce shodovalo se složením mateřského mléka. Dosažení identické shody složení, je v tomto případě nepravděpodobné. Mateřské mléko obsahuje větší koncentraci laktózy než mléko kravské. Třebaže byla kojenecká výživa upravována tak, aby celkový obsah cukru byl podobný tomu v mléce mateřském, jsou pro dosažení toho cíle často používány spíše jiné glukózové polymery než laktóza (Emmet a Rogers, 1997). Kravské mléko nebo sójový nápoj jsou nejčastěji používána jako základ umělé kojenecké výživy, přičemž pro lepší přiblížení přípravku směrem k mateřskému mléku jsou používány doplňkové složky: železo, nukleotidy, tukové směsi, mastné kyseliny, kyseliny arachidonové a kyseliny dokosahexaenová. Jde o dosažení zdravotního přínosu. K této formuli jsou v současné době přidávána probiotika a sloučeniny vyráběné genetickým inženýrstvím (Martin a kol., 2016).

Kozí mléko je vhodné pro kojence s alergií na bílkoviny z kravského mléka a může být snadněji stravitelné než mléko kravské s ohledem na jeho odlišné složení bílkovin (Winter, 2016).

Umělá kojenecká výživa je k dispozici ve třech formách: prášek – nejméně nákladná forma kojenecké výživy, která musí být před podáváním smíchaná s vodou; kapalina – koncentrovaná kapalina, která se musí smíchat se stejným množstvím vody; hotové krmení – nejdražší forma dětské stravy, která nevyžaduje žádné míchání (Martin a kol., 2016).

Předčasné podávání stravy v dětství může později ovlivňovat zdraví dítěte, včetně jeho nadváhy. Kojení je spojováno s mírnějším rizikem pozdější nadváhy a obezity. Umělá strava podporuje rychlost růstu dítěte po narození, což se odráží na jejich pozdější obezitě, zatímco u kojení se prokázala podpora pomalejšího růstu. Zrychlení růstu má nepříznivé účinky, které

se projevují později nadváhou a obezitou. Během kojeneckého období je za rychlejší růst a obezitu zodpovědný vyšší obsah bílkovin u umělé kojenecké výživy ve srovnání s nižším obsahem v mateřském mléce. Výživa mateřským mlékem do jisté míry zaručuje eliminaci obezity a nadváhy tím, že v metabolismu kojenců vyvolává nižší hladinu inzulínu v plazmě, čímž se snižuje ukládání tuku a zabraňuje nadměrnému rozvoji předčasných tukových buněk – adipocytů (Oddy, 2012).

3.3.1 Umělá výživa z kravského mléka

Kravské mléko je základem pro většinu umělé kojenecké stravy. Obsahuje však vyšší množství tuku, minerálů a bílkovin ve srovnání s mateřským mlékem. Proto musí být kravské mléko odstředěno a živiny zředěné tak, aby se více podobaly kompozici mateřského mléka (Martin a kol., 2016).

Podle Americké pediatrické akademie by děti mladší než jeden rok neměly být krmeny syrovým, nemodifikovaným nebo nepasterizovaným mlékem jako náhradou za lidské mateřské mléko. Kromě toho nemodifikované mléko neposkytuje dostatek vitaminu E, železa nebo esenciálních mastných kyselin. Organismus kojenců nemůže zvládnout vysoké hladiny bílkovin, sodíku a draslíku v nemodifikovaném kravském mléce (Martin a kol., 2016).

Vzorce s obsahem bílkovin 2 – 2,5 g/100 ml a poměrem bílkoviny k energii < 3 g/100 kcal se používají u normálních kojenců, zatímco při vyšším obsahu bílkovin (2,9 g/100 ml) a vyšším poměru bílkoviny a energie (3,5 g/100 kcal) je pro velmi nízkou porodní hmotnost nebo předčasně narozené kojence. Nedávné studie ukázaly, že vysoký obsah bílkovin v kojenecké výživě je spojen s nadměrným přírůstkem hmotnosti, což může vést k 20 % riziku obezity v pozdějším věku (Martin a kol., 2016).

3.3.2 Umělá výživa z kozího mléka

Kozí mléko je využíváno jako alternativa kravského mléka ve stravě lidí, zejména v oblasti kojenecké výživy. Matky, které nemohou kojit své děti, často využívají jako řešení komerční kojeneckou výživu. Kravské mléko a kozí mléko jsou jako zdroj bílkovin běžně používány k výrobě kojenecké výživy. Složení kaseinu v mateřském mléce, zejména hladina α_{S1} – kaseinu, je více podobné kozímu mléku než tomu v mléce kravském, i když studie uvádějí, že hladina α_{S1} – kaseinu v kozím mléce se v různých zemích značně liší (Rutherfurd a kol., 2006).

Kozí mléko bylo doporučeno jako náhrada pro pacienty alergické na mléko kravské. Mezi 40 – 100 % pacientů alergických na bílkoviny z kravského mléka toleruje mléko kozí.

Ačkoliv některé kozí mléčné bílkoviny mají imunologickou křížovou reaktivitu s bílkovinami mléka kravského, kojenci trpící gastrointetinální alergií a chronickou enteropatií na kravské mléko byly dle studií vyléčeny kozí mléčnou terapií (Park, 1994).

3.4 Druhy umělých náhrad

V 19. století panovala v Evropě vysoká dětská úmrtnost, která byla částečně způsobena nedostatkem správné výživy pro děti. Henri Nestlé, německý chemik v té době ztratil sourozence a to ho vybudilo k tomu, aby přišel s alternativou pro matky, které nemohly kojit. Jednalo se o revoluční průlom ve snižování dětské úmrtnosti (online 1).

Roku 1867 Henri Nestlé představil světu první náhradní výživu – Farina Lactée. Během jednoho roku se jeho první kojenecká výživa rozšířila po celé Evropě. To byl začátek vývoje společnosti Nestlé, prvního výrobce kojenecké výživy na světě (online 1).

3.4.1 BEBA

Malé děti jsou velmi křehké, a proto je důležité, aby jejich jídlo splňovalo přísné požadavky na výživu. V Nestlé to vědí již více než 150 let a vyrábí produkty té nejlepší kvality po vzoru mateřského mléka, vyhovujícím specifickým požadavkům kojenců. Dnes má Nestlé Research Center v Luasanne ve Švýcarsku více než 300 výzkumných pracovníků a je největším výzkumným centrem pro výživu (online 1).

BEBA OPTIPRO Comfort 1

BEBA OPTIPRO Comfort 1 je dle informací od výrobce prémiová výživa od Nestlé vyvinutá na základě 60 let výzkumu mateřského mléka. Obsahuje unikátní kombinaci složek: OPTIPRO (speciální proces k získání směsi bílkovin s cílem přiblížit se mateřskému mléku), probiotické bakterie (*Lactobacillus reuteri)*, prebiotickou směs GOS/FOS, vitaminy a minerální látky (online 1). V Tabulce 9 jsou uvedeny nutriční hodnoty vybraných složek.

Tabulka 9: Nutriční hodnoty pro BEBA OPTIPRO Comfort 1

BEBA OPTIPRO Comfort 1	
	na 100 ml připravené výživy
Energie	280 kJ 67 kcal
Bílkoviny	1,2 g
Vláknina	< 0,5 g
Sacharidy - z toho:	7,2 g
cukry - z toho:	7,2 g
laktóza	7,2 g
Tuky - z toho:	3,6 g
nasycené mastné kyseliny	1,4 g
kyselina linolová	547 mg
kyselina α-linolenová	66,4 mg
kyselina arachidonová	8,3 mg
kyselina dokosahexaenová	8,3 mg
Vápník	42,3 mg
Fosfor	24,1 mg
Draslík	65,1 mg
Sodík	23 mg
Chlorid	39,6 mg
Hořčík	6,64 mg

Zdroj: online 1

3.4.2 Nutrilon

V Českých zemích byl závod firmy Nutricia pro výrobu kojeneckého mléka zřízen už před rokem 1909. V roce 1946 bylo otevřeno první výzkumné středisko v Zoetermeer v Holandsku, čímž začala éra pokročilého výzkumu v Nutricia. Díky vybudování nového výzkumného střediska v Utrechtu (Holandsko) v 2013 Nutricia pokračuje v dalších studiích a zaměřuje se na prenatální vývoj dětí a výživu těhotných a kojících matek. (online 2).

Nutrilon 1 Pronutra

Počáteční kojenecké mléko Nutrilon Pronutra je vyvinuto na základě 40 let výzkumu mateřského mléka. Dle informací od výrobce je toto mléko vhodnou volbou počáteční stravy pro kojence, pokud již není nebo nemůže být plně kojeno (online 2).V Tabulce 10 jsou uvedeny nutriční hodnoty vybraných složek.

Tabulka 10: Nutriční hodnoty pro Nutrilon 1 Pronutra

Nutrilon 1 Pronutra počáteční mléko	
	na 100 ml připravené výživy
Energie	275 kJ 66 kcal
Bílkoviny	1,3 g
Vláknina	0,6 g
Sacharidy - z toho:	7,3 g
cukry - z toho:	7,3 g
laktóza	7,3 g
Tuky - z toho:	3,4 g
nasycené mastné kyseliny	1,4 g
kyselina linolová	445 mg
kyselina α-linolenová	82 mg
kyselina arachidonová	445 mg
kyselina dokosahexaenová	11 mg
Vápník	55 mg
Fosfor	31 mg
Draslík	72 mg
Sodík	17 mg
Chlorid	46 mg
Hořčík	5,1 mg

Zdroj: online 2

3.4.3 Sunar

Jak uvádí výrobce na svých webových stránkách, Sunar se již dlouhá desetiletí věnuje zdravému vývoji našich nejmenších. Od roku 1936 provází jejich produkty té nejvyšší kvality každou novou generaci na jejím startu do života. První mléčná kojenecká výživa pod jménem SUNAR (SUšená + NÁRodní) vznikla v roce 1950. Jedny z prvních Sunarů jsou vyrobeny sušením plnotučného mléka. Různým poměrem sušeného mléka s vodou se připravuje plnotučné, dvoutřetinové nebo tříčtvrtinové mléko. Sunar stále roste a v roce 2016 přichází s revoluční recepturou vyvinutou ve spolupráci s odborníky ze švédské univerzity v Umea (online 3).

Sunar complex 1

Produkt je z řady mléčné výživy pro kojence a malé děti, která zajistí zdravý růst a harmonický vývoj dítěte, jak uvádí online zdroj 3. Sunar complex obsahuje natur balance – vyváženou kombinaci zdravé výživy a přirozené mléčné chuti, zvlášť přizpůsobené potřebám

dítěte, což deklaruje výrobce produktu (online 3). V Tabulce 11 jsou uvedeny nutriční hodnoty vybraných složek.

Tabulka 11: Nutriční hodnoty pro Sunar complex 1

Sunar complex 1	
	na 100 ml připravené výživy
Energie	272 kJ 65 kcal
Bílkoviny	1,4 g
Vláknina	0,24 g
Sacharidy - z toho:	6,9 g
cukry - z toho:	6,9 g
laktóza	6,9 g
Tuky - z toho:	3,4 g
nasycené mastné kyseliny	1,3 g
kyselina linolová	510 mg
kyselina α-linolenová	70 mg
kyselina arachidonová	není výrobcem uvedeno
kyselina dokosahexaenová	není výrobcem uvedeno
Vápník	44 mg
Fosfor	25 mg
Draslík	65 mg
Sodík	není výrobcem uvedeno
Chlorid	40 mg
Hořčík	5,2 mg

Zdroj: online 3

3.4.4 HIPP

Dle internetového zdroje 5 je společnost HIPP největším zpracovatelem bio surovin na světě. Bio produkty dodává společnosti HIPP více než 6000 ekologických farem. Díky ekologickému obdělávání je 15000 ha půdy a spodních vod ročně ušetřeno od aplikace 4000 tun umělých hnojiv a 5000 kg pesticidů (online 5).

Bílkoviny v Počáteční kojenecké výživě HIPP se mimořádně silně štěpí a filtrují, a pokud jde o předcházení alergií, byly testovány v prospektivní observační studii (online 5).

HiPP 1 BIO Combiotik®

Výrobce uvádí, že v oblasti kojenecké výživy vytváří s HiPP BIO Combiotik® nový standard díky vybíraným bio surovinám a unikátní kombinaci hodnotných složek, které jsou

inspirované přírodou. Složení je založeno na posledních výsledcích vědeckého výzkumu v mléčné výživě. Navíc HiPP BIO Combiotik® je v HiPP bio kvalitě (online 5). V Tabulce 12jsou uvedeny nutriční hodnoty vybraných složek.

Tabulka 12: HiPP 1 BIO Combiotik®

HIPP 1 BIO Combiotik®	
	na 100 ml připravené výživy
Energie	277 kJ 66 kcal
Bílkoviny	1,25 g
Vláknina	0,3 g
Sacharidy - z toho:	7,3 g
cukry - z toho:	není výrobcem uvedeno
laktóza	7,1 g
Tuky - z toho:	3,5 g
nasycené mastné kyseliny	1,2 g
kyselina linolová	600 mg
kyselina α-linolenová	70 mg
kyselina arachidonová	12 mg
kyselina dokosahexaenová	7 mg
Vápník	50 mg
Fosfor	27 mg
Draslík	70 mg
Sodík	20 mg
Chlorid	45 mg
Hořčík	5 mg

Zdroj: online 4

3.4.5 Hami

Jak je možné se dočíst na oficiálních stránkách firmy Hami, které jsou cílené přímo na uživatele – rodiče, tento výrobce kojenecké a dětské stravy je pyšný na to, že Hami mléka doporučují jak maminky, tak Česká pediatrická společnost (online 6).

Počáteční mléko Hami 0+

Složení počátečního mléka Hami bylo vyvinuté tak, aby uspokojilo výživové potřeby nejmenších kojenců v prvním půlroce života, pokud nemohou-li být kojené. Počáteční mléko Hami obsahuje vlákninu GOS/FOS, nukleotidy a omega 3 mastnou kyselinu DHA (online 6).

Počáteční mléko Hami 0+ s prebiotickou vlákninou GOS/FOS je vyrobené procesem fermentace Lactofidus^{TM} (online 6). Kojenecká výživa obsahující mléko fermentované

bakteriemi *Bifidobactenum breve* a *Streptococcus thermophilus* (Lactofidus) bylo u kojenců zaznamenáno zmírnění příznaků problémů se zažívacím traktem (Abrahamse a kol., 2015). V Tabulce 13 jsou uvedeny nutriční hodnoty vybraných složek.

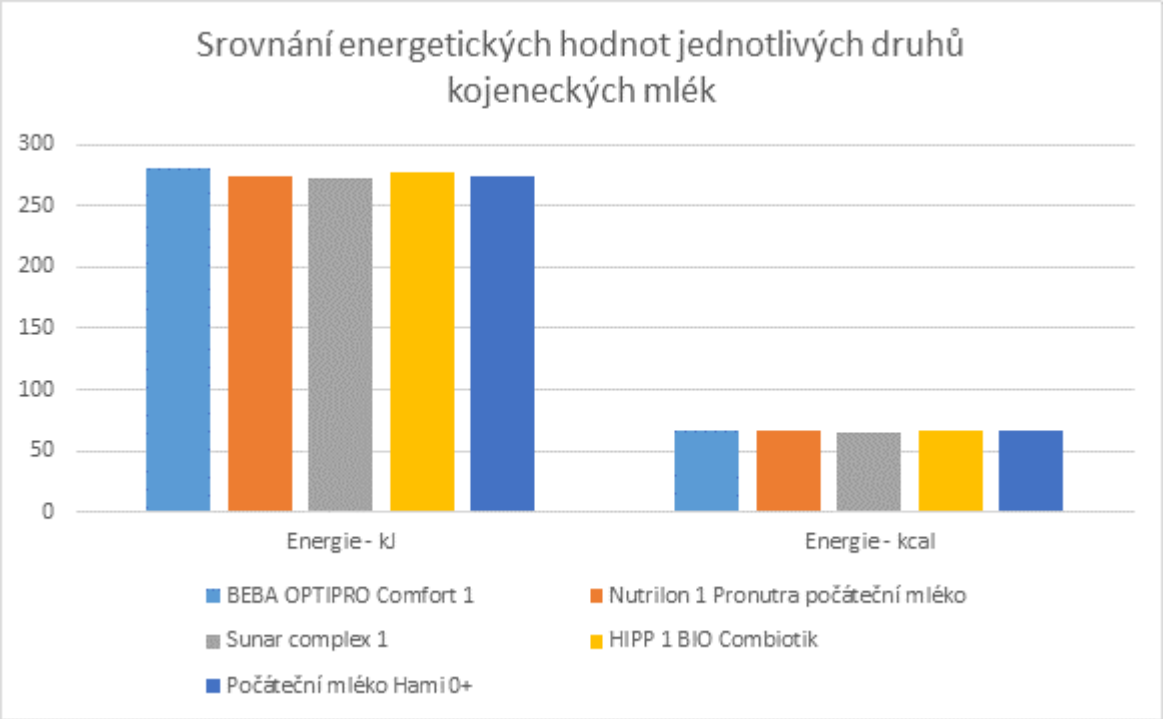
Tabulka 13: Nutriční hodnoty pro Počáteční mléko Hami 0+

Počáteční mléko Hami 0+	
	na 100 ml připravené výživy
Energie	275 kJ 66 kcal
Bílkoviny	1,3 g
Vláknina	0,6 g
Sacharidy - z toho:	7,3 g
cukry - z toho:	7,2
laktóza	není výrobcem uvedeno
Tuky - z toho:	3,4 g
nasycené mastné kyseliny	1,4 g
kyselina linolová	454 mg
kyselina α-linolenová	84 mg
kyselina arachidonová	6,5 mg
kyselina dokosahexaenová	6,5 mg
Vápník	45 mg
Fosfor	32 mg
Draslík	66 mg
Sodík	18 mg
Chlorid	39 mg
Hořčík	5,1 mg

Zdroj: online 6

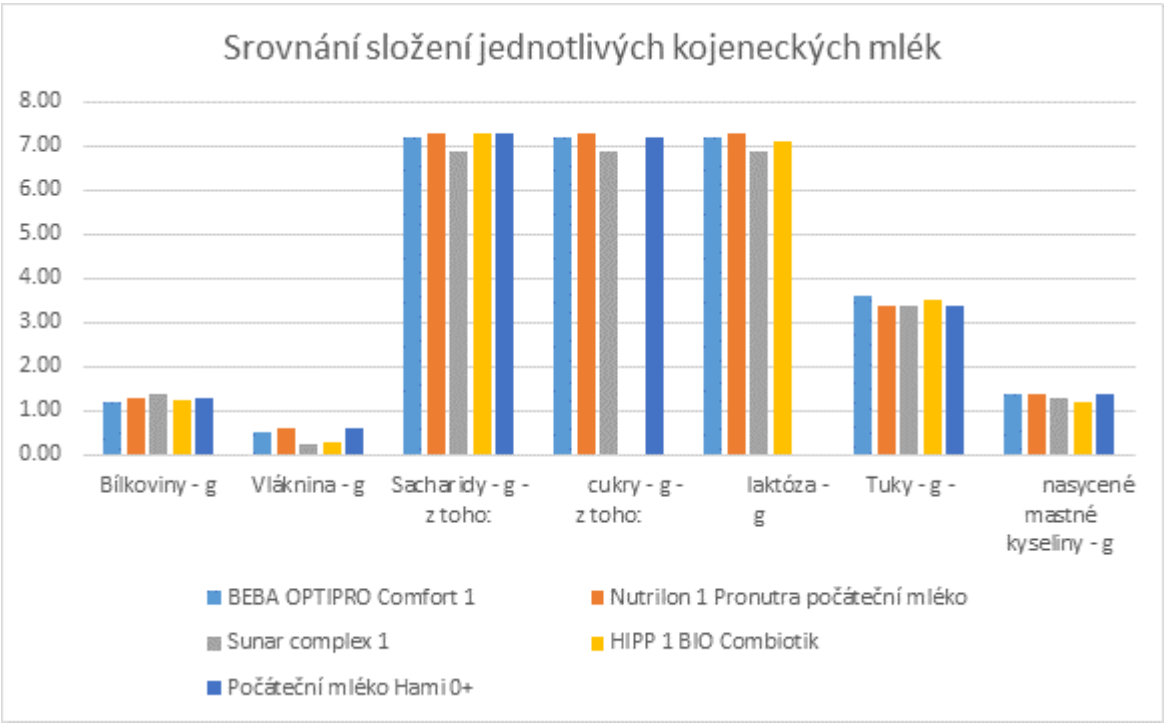
Na Obrázku 5 a na Obrázku 6 jsou porovnány energetické hodnoty a složení uvedených druhů kojeneckých mlék.

Obrázek 5: Srovnání energetických hodnot uvedených druhů kojeneckých mlék



Zdroj: převzato z online 1, online 2, online 3, online 4, online 6; upraveno autorem

Obrázek 6: Srovnání složení uvedených kojeneckých mlék



Zdroj: převzato z online 1, online 2, online 3, online 4, online 6; upraveno autorem

3.5 Předčasně narozené děti

Zdravotní přínos mateřského mléka u předčasně narozených dětí je zásadní. Předčasně narozené děti, přijímající mateřské mléko produkované vlastní matkou, lépe tolerují krmení a mají nižší výskyt nekrotizující enterokolitidy než ty, které jsou krmeny umělou výživou pro předčasně narozené děti**.** Protože ne všechny matky předčasně narozených dětí produkují dostatečné množství mateřského mléka, aby uspokojily potřeby svých kojenců, a některé mají zdravotní kontraindikaci, alternativou se ukázalo pasterizované mateřské mléko od dárkyně. Nebylo však jisté, zda pasterizované mléko od dárce poskytuje stejné zdravotní výhody stejně jako mléko od vlastní matky. Ve skutečnosti je u předčasně narozených dětí, krmených dárcovským mlékem, hlášena lepší tolerance k příjmu potravy a méně případů NEC ve srovnání s dětmi vyživovanými umělou výživou, ale kojenci krmeni dárcovským mateřským mlékem měli pomalejší růstové a biochemické hodnoty a abnormality naznačující nedostatečnost bílkovin a minerálů (Cristofalo a kol., 2013).

4 Závěr

Z poznatků, které byly získány na základě rozboru odborné literatury, bylo zjištěno, že mateřské mléko má nezastupitelnou roli ve výživě kojenců. Je doporučováno, aby matky po dobu minimálně šesti měsíců výhradně kojily a následně v kojení pokračovaly ideálně do dvou let věku dítěte. Kojení bývá spojováno s menší pravděpodobností rizika obezity u dětí než ty, kterým je podávána umělá strava. Ta je způsobována rychlejším růstem díky zvýšenému množství bílkovin v umělé kojenecké výživě oproti množství bílkovin vyskytujících se v mateřském mléce. V případě, že se rodička dostane do situace, která ji nedovoluje kojit, je zapotřebí přistoupit k výživě kojence umělou kojeneckou stravou. Kojenecká výživa byla navrhována tak, aby se zastoupení jednotlivých složek v ní co nejvíce podobalo tomu v mateřském mléce. Mateřské mléko obsahuje více laktózy než mléko kravské, ze kterého je umělá kojenecká strava nejčastěji tvořena. K dosažení shody jsou využívány spíše jiné glukózové polymery než laktóza. Kravské mléko může u některých jedinců způsobovat alergii, která je zprostředkována reakcí na proteiny či intoleranci, která je nejčastěji zapříčiněna nedostatkem laktázy. V tomto případě je vhodné využít jiného druhu mléka jako například mléko kozí. Zásadní rozdíl mezi kravským a kozím mlékem je z pohledu lepší stravitelnosti kozího mléka, která je zapříčiněna obsahem menších tukových kuliček, nižším obsahem α_{S1} – kaseinu a menšími kaseinovými micelami. Kozí mléko je díky relativní absenci α_{S1} – kaseinu a většímu podílu β – kaseinu podobné ve složení proteinové frakce s mateřským mlékem.

5 Seznam literatury

Abrahamse, E., Huybers, S., Alles, M. S., Renes, I. B., Knol, J., Bouritius, H., Ludwig, T. 2015. Fermented infant formula increases ileal protein digestibility and reduces ileal proteolytic activity compared with standard and hydrolyzed infant formulas in piglets. Journal of nutrition. p. 1423-1428.

Altun, D. 2017. Goat milk: Should it be the first choice for baby feeding? Cocuk Sagligi ve Hastaliklari Dergisi, Volume 60, Issue 1, Pages 22-33

Bahna, S. L. 2002. Cow's milk allergy versus cow milk intolerance. Annals of allergy, Asthma & Immunology, Volume 89, Issue 6, Supplement, Pages 56-60

Bellioni-Businco, B., Paganelli, R., Lucenti, P., Giampietro, P. G., Perborn, H., Businco, L. 1999. Allergenicity of goat's milk in children with cow's milk allergy. Journal of allergy and clinical immunology, Volume 103, Issue 6, Pages 1191-1194

Borková, M., Hyršlová, I., Michnová, K., Fantová, M., Šulc, M., Elich, O. 2015. Zastoupení mastných kyselin v kozím mléce jogurtu a čerstvém sýru koz přikrmovaných řasami. Mlékařské listy 152. str. 26-30

Businco, L., Giampietro, P. G., Lucenti, P., Lucaroni, F., Pini, C., Di Felice, G., Iacovacci, P., Curadi, C., Orlandi, M. 2000. Allergenicity of mare's milk in children with cow's milk allergy. Journal of Allergy and Clinical Immunology, Volume 105, Issue 5, Pages 1031-1034.

Bylund, G. 1995. Dairy processing handbook. Tetra Pak. Lund. p. 436.

Clark, S., Sherbon, J. W. 2000. Genetic variants alha$_{S1}$ – CN in goat milk: breed distribution and associations with milk composition and coagulation properties. Small Ruminant Research 38,135 – 143.

Coni, E., Bocca, B., Caroli, S. 1999. Minor and trace element content of two typical Italian sheep dairy products, J. Dairy Res., 66 pp. 589-598

Cristofalo, E. A., Schanler, R. J., Blanco, S. L., Sullivan, S., Trawoeger, R., Kiechl-Kohlendorfer, U., Dudell, G., Rechtman, D. J., Lee, M. L., Lucas, A., Abrams, S. 2013. Randomized trial of exclusive human milk versus preterm formula diets in extremely da premature infants, The Journal of Pediatrics, Volume 163, Issue 6, Pages 1592-1595.

Da Costa, W. K. A., De Souza, E. L., Beltrio-Filho, E. M., Vasconcelos, G. K. V., Santi-Gadelha, T., De Almeida Gadelha, C. A., Franco, O. L., Queiroga, R. De C. R., Magnani, M. 2014. Comparative protein composition analysis of goat milk produced by the alpine and saanen breeds in Northeastern Brazil and related antibacterial activities. Plos one. Vol. 9, 3: 1-8

Denisa, M., Loras-Duclaux, Lachauxab, A. 2012. Cow's milk protein allergy through human milk. Archives de Pédiatrie, Volume 19, Issue 3, Pages 305-312

Emmet, P. M., Rogers, I. S. 1997. Properties of human milk and their relationship with maternal nutrition. Early Human Development 49:7-28.

Fox, P. F., McSweeney, P. L. H., Cogan, T. M. a Guinee, T. P. 2004. Cheese: chemistry, physics and microbiology. 3rd ed. Editor Patrick F Fox. Amsterdam: Elsevier, xi, 434 s. ISBN 0-1226-3653-82.

Gajdůšek, S. 2003 Laktologie. Brno. MZLU. 78 s. ISBN: 8071576573.

Gebhardt, S. E., Matthews, R. H. 1991. Nutritive value of foods, USDA, Human nutrition information service publ., Washington, DC, USA Home & Garden Bulletin 72, 72 p

Gidrewicz, D. A., Fenton, T. R. 2014. A systematic review and meta-analysis of the nutrient content of preterm and term breast milk, London Vol. 14, 216.

Herian, K. 2008. Ovčie a kozie mliekarstvo na Slovensku. Farmářská výroba sýrů a kysaných mléčných výrobků V. Sborník referátů ze semináře s mezinárodní účastí 15. 5. 2008. MZLU v Brně, p. 38 - 44, ISBN: 978-80-7375-178-4.

Hodulová, L., Vorlová, L., Kostrhounová, R., Klimešová, M., Hanuš, O. 2016. Aktuálny obsah vitamínu A v kravskom a kozom mlieku v ČR. Mlékařské listy 154. str. 7-9

Chandan, R. C. 2006. Manufacturing yogurt and fermented milks. Ames, Iowa: Blackwell Pub., ISBN 978-0-8138-2304-1.

Chilliard, Y., Rouel, J., Ferlay, A., Bernard, L., Gaborit, P., Raynal – Ljutovac, K., Lauret, A., a Leroux, C. 2006. Optimising goat's milk and cheese fatty acid composition: effects of genotype, feeding factors and dairy technology. In: Improving the Fat Content of Food (eds G. Williams, J. Buttriss), pp. 281 – 312. Woodhead Publishing Cambridge.

Infante, D., Tormo, R. 2017. Novelty in infant feeding: Formulas based on goat's milk. Acta Pediatrica Espanola,Volume 75, Issue 1-2, , Pages 13-17

Jenness, R. 1980. Composition and characteristics of goat milk: review 1968 – 1979. Journal of Dairy Science 63, 1605 – 1630.

Jensen, R.G., Newburg, D.S. 1995. Bovine milk lipids. Handbook of milk composition. Edited by: Jensen RG. 543-575. Academic Press, USA

Keenan, T.W., Patton, S. 1995. The structure of milk. Handbook of milk composition. Edited by: Jensen RG., 5-50. Academic Press, USA

Lawson, M. 2003. Practical advice on food and nutrition for the mother, infant and child. In: Nutrition in Early Life. pp. 325-366. John Wiley and Sons, Ltd., Chichester, UK.

Lönnerdal, B. 1986. Effects of maternal dietary intake on human milk composition. The Journal of Nutrition, Volume 116, Issue 4, Pages 499–513

Lönnerdal, B., Erdmann, P., Thakkar, S. K., Sauser, J., Destaillat, F. 2017. Longitudinal evolution of true protein, amino acids and bioactive proteins in breast milk: a developmental perspective. The Journal of Nutritional Biochemistry, Volume 41, Pages 1-11

Martin, C. R., Ling, P. - R., Blackburn, G. L. 2016. Review of infant feeding: Key features of breast milk and infant formula, Nutrients, Volume 8, Issue 5, Article number 279

Morgan, J. 2006. Human milk. In: Handbook of Milk of Non-bovine Mammals pp. 407-420. Blackwell Publishing Professional, Ames, IA

Nilsson, M., Holst, J.J., Bjorck, I.M. 2007. Metabolic effects of amino acid mixtures and whey protein in healthy subjects: studies using glucose-equivalent drinks. Am J Clin Nutr. 85: 996-1004.

Oddy, W.H., 2012. Infant feeding and obesity risk in the child. Breastfeeding Review. 20 (2). 7-12.

Ontsouka, C.E., Bruckmaier, R.M., Blum, J.W. 2003. Fractionized milk composition during removal of colostrum and mature milk. J Dairy Sci. 86: 2005-11.

Park, Y. W. 1994. Hypo-allergenic and therapeutic significance of goat milk, Small Ruminant Research, Volume 14, Issue 2, August 1994, Pages 151-159

Park, Y. W. 2007. Physico – chemical characteristics of goat and sheep milk. Small ruminant research. 68 (1-2). p. 88-113.

Park, Y. W., Guo, M. R. 2006. Goat milk products: processing technology, types and consumption trends. In: Park W. Y., Haenlein G. F. W. (eds.). 2006. Handbook of Milk of Non-bovine Mammals. BlackwellPublishers. Iowa/Oxford. s. 59-106. ISBN 978-0-8138-2051-4.

Park, Y. W., Haenlein, G. F. W. 2013. Milk and Dairy Products in Human Nutrition : Production, Composition and Health. Somerset: John Wiley & Sons, Incorporated, ProQuest Ebook Central. ISBN: 9781118534205

Park, Y. W., Juarez, M., Ramos, M., Haenlein, G. F. W. 2007. Psychico-chemical characteristics of goat and sheep milk. Small Ruminant Research 68, 88-113.

Park, Y.W. 2006, Minor species milk, Book Editor(s): Park, Y.W., Haenlein, G.F.W. (Eds.), Handbook of Milk of Non-bovine Mammals, Blackwell, Publishing Professional, Oxford, UK/Ames, pp. 393-406

Picciano, M. F. 2001. Nutrient composition of human milk. Pediatric Clinics of North America, Volume 48, Issue 1, Pages 53-67

Raynal-Ljutovac, K., Park, Y. W., Gaucheron, F., Bouhallab S. 2007. Heat stability and enzymatic modifications of goat milk and sheep milk. Small Ruminant Res. 68: 207-220

Raynal-Ljutovac, R., Lagriffoul, G., Paccard, P., Guillet, I., Chilliard, Y. 2008. Composition of goat and sheep milk products: An update, Small Ruminant Research, Volume 79, Issue 1, Pages 57-72

Rutherfurd, S. M., Darragh, A. J., Hendriks W. H., Prosser, C. G., Lowry, D. 2006. True ileal amino acid digestibility of goat and cow milk infant formulas, Journal of Dairy Science,Volume 89, Issue 7, Pages 2408-2413

Ryanal-Ljutovac, K., Lagriffou, G., Paccard, P., Guillet, I., Chilliard, Y. 2008.Composition of goat and sheep milk products: an update. Small Ruminant Research 79, 57-72.

Sanz Cebellos, L., Ramos, M., De la Torre, A., Castro, J. D., Martinez, L. P., Sanz Sampelayo, M. R. 2009. Composition of goat and cow milk produced under similar conditions and analyzed by identical methods. Journal of Food Composition and Analysis 22, 322 – 329.

Silanikove, N., Leitner, G., Merin, V. Prosser, G. G. 2010. Recent advances in exploiting goats milk: quality, safety and production aspects. Small Ruminant Research 89, 110 – 124.

Slačanac V., Bazanic, R., Hardi, J., Szabo, J. R., Lucan, M., Krstanovic, V. 2010. Nutritional and therapeutic value of fermented caprine milk. Journal of Diary Technology 63, 171 – 189.

Stožický, F., Pizingerová, K. 2006. Základy dětského lékařství. Univerzita Karlova v Praze. Karolinum. ISBN: 80–246–1067-1.

Tláskal, P. 2013. Kozí mléko ve výživě člověka. Vox pediatriae. 13 (3). 23-24.

UNICEF, UNAIDS, WHO a UNFRA. 2003. HIV and infant feeding. A Guide for Health – care Managers and Supervisors. World Health Organization, Geneva.

Watzková, J., Říha, J., Křížová, L., Třináctý, J. 2010. Průzkum spotřebitelských postojů k mléku a mléčným výrobkům. Mlékařské listy 121. str. 12-18

Winter, G. F. 2016. Alternatives to breastfeeding: The use of goats' milk in infant formula. British Journal of Midwifery, Volume 24, Issue 9, Pages 624-628

Webové zdroje:

Online 1: https://www.nestlebaby.cz/cs/product/beba-optipro-comfort-1/ [cit. 9. 12. 2017]

Online 2: https://www.nutriklub.cz/produkt/nutrilon-1-pocatecni-mleko-pronutra [cit. 9. 12. 2017]

Online 3: https://www.sunar.cz/kojenecka-mleka-complex/ [cit. 9.12. 2017]

Online 4:https://www.drmax.cz/hipp-1-bio-combiotik-mleko-600g-0m [cit. 16. 12. 2017]

Online 5:https://www.hipp.cz/mleko/produkty/hipp-combiotikR/hipp-combiotikR/ [cit. 16. 12. 2017]

Online 6: https://www.klubmaminek.cz/cs/produkt/1004/pocatecni-mleko [cit. 16. 12. 2017]

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Průměrné složení mateřského mléka v % 11
Obrázek 2: Průměrné složení kravského mléka v % 15
Obrázek 3: Průměrné složení kozího mléka v % 18
Obrázek 4: Porovnání složení mateřského, kravského a kozího mléka 21
Obrázek 5: Srovnání energetických hodnot uvedených druhů kojeneckých mlék 33
Obrázek 6: Srovnání složení uvedených kojeneckých mlék 33

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Porovnání jednotlivých laktačních fází 10
Tabulka 2: Obsah minerálních látek v mateřském mléce na 100g 13
Tabulka 3: Obsah vitaminů v mateřském mléce v µg/l 14
Tabulka 4: Obsah minerálních látek v kravském mléce na 100g 16
Tabulka 5: Obsah vitaminů v kravském mléce v µg/l 16
Tabulka 6: Obsah minerálních látek v kozím mléce na 100g 18
Tabulka 7: Obsah vitaminů v kozím mléce v µg/l 19
Tabulka 8: Hlavní kaseinové frakce (%) v kozím a kravském mléce 20
Tabulka 9: Nutriční hodnoty pro BEBA OPTIPRO Comfort 1 28
Tabulka 10: Nutriční hodnoty pro Nutrilon 1 Pronutra 29
Tabulka 11: Nutriční hodnoty pro Sunar complex 1 30
Tabulka 12: HiPP 1 BIO Combiotik® 31
Tabulka 13: Nutriční hodnoty pro Počáteční mléko Hami 0+ 32