

Univerzita Karlova

1. lékařská fakulta

Specializace ve zdravotnictví

Nutriční terapie



Tereza Schýbalová

Význam mléka a jeho rostlinných alternativ ve výživě

Importance of milk and its plant alternatives in human nutrition

Bakalářská práce

Vedoucí závěrečné práce: prof. Ing. Jana Dostálová, CSc.

Praha 2023

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Význam mléka a jeho rostlinných alternativ ve výživě zpracovala samostatně a že jsem řádně uvedla a citovala všechny použité prameny a literaturu. Současně prohlašuji, že práce nebyla použita k získání jiného nebo stejného titulu.

Souhlasím s trvalým uložením elektronické verze mé práce v databázi systému meziuniverzitního projektu Theses.cz za účelem soustavné kontroly podobnosti kvalifikačních prací.

V Praze dne 27. 4. 2023

TEREZA SCHÝBALOVÁ

Podpis

Poděkování

Chtěla bych moc poděkovat mé vedoucí bakalářské práce prof. Ing. Janě Dostálové, CSc. za její veškerý čas, který mně a mé práci věnovala, za profesionální přístup a za všechny cenné rady, které mi během psaní předala. Dále bych chtěla velmi poděkovat Ing. Mgr. Dianě Chrповé, Ph.D. za oponenturu mé práce. Speciální poděkování patří také Bc. Tereze Hondlíkové za veškerou pomoc, kterou mi věnovala, za zodpovězení na mnoho mých otázek a za velkou ochotu v průběhu celého psaní. V neposlední řadě bych chtěla moc poděkovat mé rodině a příteli, bez kterých bych práci nezvládla dokončit.

Identifikační záznam:

SCHÝBALOVÁ, Tereza. *Význam mléka a jeho rostlinných alternativ ve výživě.*

[Importance of milk and its plant alternatives in human nutrition]. Praha, 2023. 92 stran, 3

přílohy. Bakalářská práce. Univerzita Karlova, 1. lékařská fakulta, III. Interní

klinika – klinika endokrinologie a metabolismu 1. LF UK a VFN. Vedoucí práce prof. Ing.

Jana Dostálová, CSc.

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá otázkou mléka a jeho rostlinnými alternativami. Mléko je základní složkou potravy zastoupenou v jídelničkách převážné většiny populace.

Konzumace ovlivňuje dostatečný příjem plnohodnotných bílkovin, širokou škálu mastných kyselin a minerálních látek. Ačkoli je mléko nedílnou součástí ve stravě, v rámci modernizace posledních let dochází k jeho nahrazování rostlinnými nápoji – mandlovým, kokosovým, ovesným, sójovým nebo makovým.

Práce zahrnuje detailní rozbor obou potravinových skupin a jejich následné porovnání v rámci vlivu na zdraví člověka.

Teoretická část se zabývá představením druhů živočišného mléka – kravského, ovčího a kozího. Všechny tři druhy mléka jsou rozebrány, jak z pohledu chemického složení – bílkovin, sacharidů, tuků, vitamínu a minerálních látek, tak z pohledu jejich pozitivních a negativních vlivů na lidský organismus. Následně se teoretická část zabývá druhou skupinou, a to rostlinnými nápoji. Pojednává o mandlovém, kokosovém, ovesném a sójovém nápoji, jejich chemickém složení a pozitivním či negativním vlivu na lidské zdraví. V závěru jsou obě potravinářské skupiny porovnány a jsou objasněny nejasnosti týkající se významu ve stravě.

Praktická část je rozdělena do dvou částí. Cílem první části bylo pomocí on-line dotazníku zjistit, zda široká veřejnost přijímá spíše mléko anebo jeho rostlinné alternativy, a z jakého důvodu případně mléko do jídelníčku nezařazuje. První otázky jsou mířené na respondenty, jejich pohlaví, věk a ukončené vzdělání. Následné otázky jsou mířené jak na konzumenty mléka, tak na konzumenty rostlinných nápojů. Poslední otázky zjišťují postoj respondentů k důležitosti mléka a mléčných výrobků a důležitosti vápníku ve stravě. Výsledky výzkumu dle uvedených odpovědí vyšly velmi příznivě. Většina respondentů konzumuje klasické mléko a skoro tři čtvrtiny respondentů vnímají důvody, proč mléko do stravy zařazovat. Na druhou stranu více jak polovina respondentů neví, zda přijímá dostatečné množství vápníku ve stravě. Druhá část praktické části se nadále věnuje vyhodnocení jídelníčku, do kterých není zařazované mléko nebo mléčné výrobky. Výsledné vyhodnocení ukázalo malé množství vápníku ve stravě u jedinců, kteří vyplnili jídelníček a nepřijímají mléko ani mléčné výrobky. Vápník není u jedinců ani suplementován v podobě doplňků stravy.

Klíčová Slova: mléko, rostlinné nápoje, výživová hodnota

Abstract

Milk is a basic component of food represented in the menus of the vast majority of the population. Consumption affects enough essential proteins, fatty acids and minerals in diet. Even though milk is an integral part of diet, because of modernization of recent years, it has been replaced by plant-based drinks - almond, coconut, oat, soy.

The work includes a detailed analysis of both food groups and their subsequent comparison within the framework of the effect on human health.

The theoretical part of the presentation deals with types of animal milk - cow's, sheep's and goat's. All three types of milk will be analyzed, both from the point of view of chemical composition of proteins, carbohydrates, fats, vitamins and minerals and from the point of view of their positive and negative effects on the human organism. After that, the theoretical part deals with second group, as with plant based drinks. I discuss almond, coconut, oat and soy drinks, their chemical composition and positive or negative effects on human health. In the conclusion, both food groups are compared and ambiguities regarding the importance in the diet are clarified.

The practical part is divided into two parts. The aim of the first part of the practical part was to find out, using an online questionnaire, whether the general public prefers milk or its plant alternatives, and for what reason, if any, milk is not included in the menu. The first questions are aimed at the respondents, their gender, age and completed education. The follow-up questions are aimed at both milk consumers and plant-based drink consumers. The last questions ascertain the respondents' attitude towards the importance of milk and milk products and the importance of calcium in the diet. According to the given answers, the results of the research were very favorable. The majority of respondents consume regular milk, and almost three quarters of respondents perceive the reasons why milk should be included in the diet. On the other hand, more than half of the respondents do not know whether they receive a sufficient amount of calcium in their diet. The second part of the practical part is devoted to the evaluation of the menu, which does not include milk or dairy products. The resulting evaluation showed a small amount of calcium in the diet of individuals who completed the menu and do not consume milk or dairy products. In individuals, calcium is not even supplemented in the form of dietary supplements.

Key words: milk, plant based drinks, nutrition

ÚVOD	9
1. TEORETICKÁ ČÁST	10
1.1 MLÉKO	10
1.1.1 LEGISLATIVNÍ VYMEZENÍ MLÉKA	10
1.1.2 SPOTŘEBA MLÉKA	11
1.1.3 FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ MNOŽSTVÍ A JAKOST MLÉKA	11
1.2 KRAVSKÉ MLÉKO	12
1.2.1 SLOŽENÍ KRAVSKÉHO MLÉKA	12
1.2.2 BÍLKOVINY	12
1.2.2.1 <i>Kaseiny</i>	14
1.2.2.2 <i>Syrovátkové bílkoviny</i>	15
1.2.3 LIPIDY	15
1.2.3.1 <i>Mastné kyseliny</i>	16
1.2.4 SACHARIDY	18
1.2.4.1 <i>Laktóza</i>	18
1.2.4.2 <i>Ostatní sacharidy</i>	19
1.2.5 MINERÁLNÍ LÁTKY	19
1.2.6 VITAMINY	22
1.2.6.1 <i>Vitaminy rozpustné ve vodě</i>	22
1.2.6.2 <i>Vitaminy rozpustné v tucích</i>	24
1.2.7 OSTATNÍ LÁTKY	25
1.2.7.1 <i>Enzymy</i>	25
1.2.7.2 <i>Antimikrobiální látky v mléce</i>	25
1.2.7.3 <i>Mikroorganismy v mléce</i>	26
1.3 KOZÍ MLÉKO	27
1.4 OVČÍ MLÉKO	29
1.5 VÝZNAM MLÉKA VE VÝŽIVĚ	30
1.6 ZDRAVOTNÍ PROBLÉMY SPOJOVANÉ S MLÉKEM	32
1.6.1 ALERGIE NA BÍLKOVINU KRAVSKÉHO MLÉKA	32
1.6.2 LAKTÓZOVÁ INTOLERANCE	33
1.7 ROSTLINNÉ NÁPOJE	35
1.7.1 SÓJOVÉ NÁPOJE	38
1.7.2 MANDLOVÉ NÁPOJE	40
1.7.3 KOKOSOVÉ MLÉKO	42
1.7.4 OVESNÉ NÁPOJE	43
1.7.5 RÝŽOVÉ NÁPOJE	43
1.8. ZÁVĚR	45
2. PRAKTICKÁ ČÁST	46
2.1 DOTAZNÍKOVÁ STUDIE	46

2.1.1 Cíl dotazníkové studie.....	46
2.1.2 Metodika práce	46
2.1.3 Výsledky výzkumu.....	47
2.1.4 Diskuse	63
2.2 VYHODNOCENÍ ROSTLINNÝCH JÍDELNÍČKŮ	66
2.2.1 Jídelníček 1	66
2.2.2 Jídelníček 2	68
2.2.3 Jídelníček 3	71
2.2.4 Jídelníček 4	72
2.2.5 Jídelníček 5	73
2.2.6 Jídelníček 6	74
2.2.7 Jídelníček 7	75
ZÁVĚR.....	77
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	78
SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	85
PŘÍLOHY	86
PŘÍLOHA Č. 1: SEZNAM TABULEK	86
PŘÍLOHA Č. 2: SEZNAM GRAFŮ	89
PŘÍLOHA Č. 3: DOTAZNÍK K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI	90

ÚVOD

S přibývajícím počtem lidí, kteří se rozhodli přejít z živočišné stravy pouze na stravu rostlinnou a těch, kteří trpí alergií na bílkovinu kravského mléka, laktózovou intolerancí, a tak nepřijímají či nemohou přijímat mléko a mléčné výrobky, přibývá také větší množství rostlinných nápojů, které svou funkcí zastupují živočišné mléko v jídelnících u těchto skupin.

V současné době bývá kravské mléko nahrazováno rostlinnými nápoji také v jídelnících lidí, kteří nespádají do žádné výše zmíněné skupiny a kteří mléko vyřadili pouze z vlastního přesvědčení o jeho toxicitě. Díky velké diverzitě druhů rostlinných nápojů a lidském přesvědčení se rostlinné alternativy považují u nemalé většiny za lepší variantu, než je kravské mléko.

Mléko je důležitou potravinou při každodenní konzumaci z důvodu přijímání potřebných živin, vitaminů a minerálů, převážně vápníku. Se vzrůstajícími případy onemocnění osteoporózou je kladen větší důraz na prevenci proti vzniku tohoto onemocnění už v raném věku. Správnou edukací a následně dobře sestaveným jídelníčkem s dostatkem vápníku lze řídnutí kostí předejít.

Teoretická část této bakalářské práce rozebírá složení kravského, ovčího a kozího mléka, jejich význam a případné zdravotní komplikace spojené s konzumací. Dále rozebírá rostlinné nápoje, a nakonec obě skupiny porovnává z hlediska složení a významu ve stravě.

Praktická část je rozdělena na dvě části. První část je zaměřena na dotazníkový průzkum, který byl vyplněn širokou veřejností. Druhá část je zaměřena na vyhodnocení sedmi různých jídelníčků jedinců, kteří nezařazují mléko ani mléčné výrobky do stravy.

1. TEORETICKÁ ČÁST

1.1 Mléko

Mléko se řadí mezi jednu z nejdůležitějších složek potravy už mnoho let. Již v roce 1541 byla napsána první kniha o mléce a mléčných výrobcích od Švýcarského lékaře Conrada Gessnera, kde byla vyzdvihnuta důležitost jeho zastoupení v potravě. Na základě jeho klíčové role ve výživě byla lidská civilizace přinucena domestikovat zvěř produkující mléko pro jeho lepší získávání a jeho následné zpracovávání. [1,5]

Je známa konzumace dvou druhů mléka, kravského mléka a mléka, které nemá kravský původ, tedy ovčího, kozího, buvolího, oslího atd. Oba druhy jsou součástí výživy od nedávných let. Zásadou celosvětového rozšíření a následné velké produkce je kravské mléko nejkonzumovanější ze všech druhů, a proto si pod pojmem “mléko” většina lidí představí právě to kravské. Každopádně i ovčí a kozí mléko zastupují významnou roli jak ve výživě, tak ve zpracování. Mnoho mlékárenských společností zaujímá zájem v použití kozího a ovčího druhu mléka kvůli větší diverzitě finálních mléčných výrobků. Produkce mléka také závisí na geografickém rozložení. V různých částech světa se můžete setkat s odchylkami a je podporovaná produkce mléka z dobytka, které se nejlépe přizpůsobí klimatickým podmínkám na určitém území. Například ovčí mléko je produkováno převážně v Evropě, Středomoří a Středozepadě. Na druhou stranu produkce kozího mléka (tzv. mléka chudých) převládá v Africe a jižní Asii. [2]

1.1.1 Legislativní vymezení mléka

Legislativní označení podle Nařízení Evropského parlamentu a rady (EU) č. 1308/2013 definuje mléko jako „*produkt pro lidskou potřebu*“ a jako „*výhradně běžnou tekutinu vylučovanou mléčnou žlázou získanou z jednoho nebo více dojení bez toho, aby se do ní cokoli přidávalo nebo z ní odebíralo*“. Výraz „mléko“ lze také použít:

- a) *pro mléko, které bylo zpracováno, aniž bylo pozměněno jeho složení, nebo pro mléko, jehož obsah tuku byl standardizován podle části IV*
- b) *v souvislosti ve slově nebo slovy pro označení druhu, jakostní třídy, původu nebo zamýšleného způsobu použití takového mléka nebo pro popis fyzikálního zpracování nebo úpravy složení, kterým se podrobilo, za předpokladu, že se tato úprava omezuje na přidání nebo odebrání přirozených složek mléka.*

Dále vyhláška 1308/2013 definuje mléko jako produkt kravského původu v souladu s článkem 227, který vymezuje mléčné výrobky, pojednává o skutečnosti uvedení druhu

zvířete, ze kterého mléko nebo mléčný výrobek pochází, pokud se jedná o výrobek jiný než z kravského mléka. [3]

1.1.2 Spotřeba mléka

Kravské mléko je nejhojněji používané mléko pro výživu člověka. Jeho celková světová produkce v současné době činí 84 %. V menší míře je pak zastoupené mléko buvolí, jehož produkce představuje 12,7 %, mléko kozí s 2,3 % a mléko ovčí s 1,4 %. Evropské státy pod záštitou Evropské unie spadají mezi největší producenty kravského mléka a na světové produkci se podílejí z $\frac{1}{4}$ z celkového vyprodukovaného množství. Amerika, převážně USA, Argentina, Mexiko, Kanada a Brazílie zajišťují až $\frac{1}{3}$ množství produkce mléka. Z Asijských států je nejvíce zastoupena Indie a Čína, které se výrazně podílejí na celkovém množství produktů, naproti tomu Afrika vyprodukuje méně než 5 %. [4]

1.1.3 Faktory ovlivňující množství a jakost mléka

Celkové množství vyprodukovaného mléka a kvalita mléka přímo závisí na genetické kapacitě stáda, kvalitě výživy poskytované krávám, zdravotních podmínkách zvěře a úrovni chovného hospodářství, které produkci zprostředkovává. Hlavní faktory působící na produkci a jakost mléka pojednávají o genetických faktorech, fyziologických faktorech, faktorech vnějšího prostředí a zdravotního stavu dojnic.

Velký vliv na kvalitu mléka má především typ plemene skotu, kdy jsou prokázány rozdíly v obsahu hlavních složek mléka, převážně bílkovin, tuku a také proměnná velikost tukových kuliček. Plemena mohou být rozdělena na dva hlavní typy, v čemž první – mléčný typ charakterizujeme vyšší produkcí mléka, ale nižší nutriční hodnotou a typ druhý – kombinovaný definujeme menší produkcí mléka a vyšší nutriční hodnotou. Fyziologickým faktorem se považuje stádium laktace. Laktační období se rozděluje do třech etap. Kolostrální období trvající 4 - 7 dní krátce před porodem a pár dní po porodu, období zralého mléka trvající od doby po kolostrálním období maximálně do 3 - 6 týdnů po porodu a období starodojného mléka u březích krav 60 - 90 dní před porodem. Zdravotní stav dojnic se předpokládá jako další důležitý fyziologický faktor v produkci kvalitně nutričního mléka. Nejčastějším onemocněním krav může být zánět mléčné žlázy, v tomto případě mohou nastat patologické změny mléka. [4]

1.2 Kravské mléko

Kravské mléko je nejrozšířenější druh mléka s celkovou produkcí 84 % z celkového množství. Je produkováno mléčnou žlázou samice tura. Může být nazýváno „perfektní potravinou“ z důvodu bohatého složení bílkovin, tuků, sacharidů, vitaminů a důležitých minerálů, které je nejlépe přizpůsobeno potřebám vyvíjejícího se jedince. A proto je mléko velmi komplexní potravinou, ve které najdeme všechny nutričně důležité makroživiny i mikroživiny. [6]

1.2.1 Složení kravského mléka

Základní složení kravského mléka je možné rozdělit na vodu a sušinu, jejichž průměrné množství je znázorněné v Tabulce 1. Podíl vody a sušiny uvádí lehké odchylky na základě druhů mlék. [5]

Tabulka 1: Složení mléka

Složení mléka	%
Voda	12,50 %
Sušina	87,50 %

Tabulka vytvořena podle „Mléko a mléčné výrobky: Jak poznáme kvalitu?“ , [2014]

Bílkoviny, sacharidy, tuky a mikronutrienty představují sušinový podíl v mléce. Jejich průměrné množství je znázorněno v Tabulce 2. [5]

Tabulka 2: Složení sušiny v mléce

Složení sušiny	%
Bílkoviny	3,30 %
Sacharidy	4,70 %
Tuky	3,80 %
Mikronutrienty	0,70 %

Tabulka vytvořena podle „Mléko a mléčné výrobky: Jak poznáme kvalitu?“ , [2014]

1.2.2 Bílkoviny

Kravské mléko obsahuje z více jak jedné čtvrtiny širokou škálu bílkovin a je považováno za jeden z hlavních zdrojů plnohodnotných bílkovin. Mléčné bílkoviny zahrnují včetně neesenciálních aminokyselin hlavně aminokyseliny esenciální, tj. aminokyseliny, které si

tělo nedokáže vyrobit a musíme je přijímat v potravě. Plnohodnotné bílkoviny obsahují všechny esenciální aminokyseliny v množství, které je potřebné pro výživu člověku. Množství aminokyselin v mléce viz Tabulka 3.

Tabulka 3: Aminokyseliny obsažené v kravském mléce

Aminokyseliny	Množství (g/100g)
Asparagová kyselina	7,8
Serin	4,8
Glutamová kyselina	23,2
Prolin	9,6
Cystein	0,6
Glycin	1,8
Alanin	3
Tyrosin	4,5
Histidin	3
Threonin*	4,5
Valin*	4,8
Methionin*	1,8
Isoleucin*	4,2
Leucin*	8,7
Fenylalanin*	4,8
Lysin*	8,1

* esenciální AK

Tabulka vytvořena podle „Antioxidants properties of Milk and dairy“ (2019)

Zásluhou jejich velmi dobrého vstřebávání, které činí až 95 %, a také díky snadnému přijímání jsou hojně zastoupeny ve stravě velké většiny lidí. Bílkoviny v mléce zastávají 3 významné funkce. Pomáhají k bohaté nutriční hodnotě mléka, část z nich zastupuje fyziologickou funkci například jako přenašeči vitaminů, a část z nich mohou být brány jako zprostředkovatelé imunitní reakce organismu. Používají se v následném technologickém zpracování při výrobě sýrů, kysaných a sterilizovaných mléčných výrobků. Mléko obsahuje přibližně 3,2 % - 3,5 % bílkovin, což je v porovnání s mateřským mlékem u lidí výrazně vyšší procentuální zastoupení. Přesný podíl bílkovin je ovlivněn mnoha faktory, ať už dříve zmíněným plemenem, laktací či zdravotním stavem dojníc. Jedna z hlavních bílkovin, která zastupuje až 80 % z celého množství bílkovin je kasein. Zbylých 20 % pak zastává skupina syrovátkových bílkovin, viz Tabulka 4. [1, 4, 5]

Tabulka 4: Obsah bílkovin v mléce

Protein	Obsah v % z celkového množství	Obsah v g.kg-1 mléka
Kaseiny		26
α_{s1} -kasein	38 %	10
α_{s2} -kasein	10 %	2,6
β -kasein	36 %	9,3
κ -kasein	15 %	3,3
γ -kasein	1 %	0,8
Syrovátkové bílkoviny		6,3
β -laktoglobulin	20 %	3,2
α -laktalbumin	40 %	1,2
Sérový albumin	10 %	0,4
Imunoglobuliny	10 %	0,8

Tabulka vytvořena podle „Hygiena produkce mléka“, [2012]

1.2.2.1 Kaseiny

Kaseiny jsou nejvíce zastoupené bílkoviny v kravském mléce s celkovým podílem 80 % z celkového množství. Kaseinové frakce bílkovin obsahují vysoký podíl valinu, leucinu, prolinu, methioninu, kyseliny asparagové a kyseliny glutamové. Chemickou strukturou jsou považovány za fosfoproteiny, které lze charakterizovat jako proteiny s navázanými fosfátovými skupinami vzniklými fosforylací, kdy modifikaci podléhají převážně serinové, tyrosinové zbytky na hydroxylové skupině. Kaseiny je možné rozdělit do pěti podskupin: α_{s1} -kasein, α_{s2} -kasein, β -kasein, κ -kasein, γ -kasein, viz Tabulka č. 2 Obsah bílkovin v mléce. Hlavní funkce kaseinů je schopnost vázat vápník. Množství navázaného vápníku přímo závisí na počtu fosfoserinových zbytků. Kasein je tvořen micelou, která se z 93 % skládá z kaseinů, ze 3 % z vápenatých iontů, ze 3 % z anorganických fosfátů a ze 2 % z vázaného fosfátu na fosfoserin. Micely jsou také schopné vázat velké množství vody, až 2 g vody na 1 g bílkoviny. Nejvíce zastoupená frakce je v kaseinu α_s -kasein, který je schopný vázat velké množství vápníku. Rozděluje se na α_{s1} -kasein, který obsahuje 8 fosfoserinových zbytků a neobsahuje cystein, Dále na α_{s2} -kasein, který obsahuje 10-13 fosfoserinových zbytků a má v molekule lysin ve větším množství než ostatní kaseiny. Druhá nejvíce zastoupená frakce je β -kasein, který neobsahuje aminokyselinu cystein. Při působení proteolytických enzymů vznikají z β -kasein dvě složky, γ -kasein a proteoso-pepton, který se nachází v syrovátkové části bílkoviny. Poslední nejméně zastoupená frakce je κ -kasein, který jako jediný váže sacharidy, a to kyselinu N-acetyl-neuraminovou, D-galaktopyranosu

a N-acetyl-galaktosamin. κ -kasein je také jediný kasein obsahující sirmé aminokyseliny cystein a methionin a není schopen vázat vápník. [4, 7]

1.2.2.2 Syrovátkové bílkoviny

Syrovátkové bílkoviny zastupují přibližně 20 % z celkového množství bílkovin. Syrovátkové bílkoviny lze rozdělit na čtyři podskupiny a to β -laktoglobulin, α -laktalbumin, sérový albumin a imunoglobuliny, viz Tabulka č. 2 Obsah bílkovin v mléce. Díky jejich vysokému obsahu aminokyseliny cysteinu nesou vyšší nutriční hodnotu než Kasein.

Největší zastoupení v syrovátkových bílkovinách má β -laktoglobulin, který představuje až 50 % z celkového množství. Je bohatý na aminokyseliny lysin, valin, cystein a cystin. Mezi jeho hlavní funkce patří schopnost vázat mastné kyseliny a vázat hydrofilní molekuly, převážně vitamin A, kdy se retinol vázaný na β -laktoglobulin dostává do tenkého střeva a je následně vázán na retinol-vázající protein a poté vstřebáván. Druhou nejvíce zastoupenou syrovátkovou bílkovinou je α -laktalbumin, který zaujímá 20 % z celkového množství. Je velmi bohatý na aminokyselinu tryptofan a je důležitý z hlediska jeho účasti na syntéze laktózy, kdy jeho koncentrace přímo souvisí s koncentrací laktózy. Z 5 % v syrovátkových bílkovinách zaujímá místo sérový albumin, který podléhá syntéze v játrech a je stejný jako albumin v lidské krvi. Poslední součástí syrovátkových bílkovin jsou imunoglobuliny. Mléko obsahuje tři možné imunoglobuliny. IgG zastávají 85 - 90 %, IgA 3,6 % a IgM 7-10 %. Zastoupení a množství imunoglobulinů je velmi variabilní a závisí na plemeni, stádiu laktace a zdravotním stavu dojnice. Důležitost imunoglobulinů spočívá v přenosu imunity z matky na mládě, a proto je jeho koncentrace největší v kolostru, tedy mléku, které kráva produkuje prvních pár dní hned po porodu. [4]

1.2.3 Lipidy

Mléčný tuk je nejvíce ovlivnitelnou složkou v mléce. Zastupuje důležitou roli jako energetický substrát pro vývoj novorozence, na základě toho pozorujeme kvantitativní rozdíly mezi různými druhy savců v určitých fázích laktace, kdy dojnice přizpůsobuje složení mléka mláděti a jeho požadavkům na růst. Mléčný tuk je významným zdrojem esenciálních mastných kyselin a nositelem sensorických vlastností mléka a mléčných výrobků – vůně, chuti, barvy a textury. Je velmi variabilní a jeho množství se pohybuje mezi 2 - 50 %. Mléčný tuk se v mléce vyskytuje jako mikroskopické tukové kuličky, které jsou pokryté fosfolipidovou dvojvrstvou membránou. Membrána chrání tukovou kuličku před vlivem enzymatických reakcí, pomáhá lepšímu vstřebávání tuků ve střevě a odděluje ji od ostatních frakcí v mléce, proto je velmi jednoduché při výrobě mléčných výrobků oddělit mléčné tuky od podmásli za vzniku másla. Mléčný tuk je důležitý zdroj lipofilních vitaminů, které ke svému vstřebávání ve střevě potřebují tukový nosič. Hlavní složkou mléčného tuku jsou

triacylglyceroly (TAG), které zastupují až 98 % z celkového množství, dále diacylglyceroly, které vznikají buď jako produkty neúplné syntézy tryacylglycerolů a nebo v důsledku poškození membrány tukové kuličky během dojení či skladování. Ve velmi malém množství jsou přítomny monoacylglyceroly, volné mastné kyseliny, cholesterol a fosfolipidy. Diacylglyceroly, monoacylglyceroly a volné mastné kyseliny mohou zvyšovat své množství po dojení vlivem lipolýzy, množství volných mastných kyselin může stoupnout až na 1 %. Významnou složkou mléčného tuku jsou fosfolipidy, které zastupují okolo 0,8 % a nachází se v membráně tukových kuliček. Jejimi hlavními zástupci jsou fosfatidylcholin, fosfatidylethanolamin a sfingomyelin. Cholesterol jako hlavní sterol se v mléce vyskytuje převážně ve volné formě v malém množství. Množství cholesterolu je v mléce výrazně ovlivněno druhem přežvýkavce, fází laktace a ročním obdobím. Průměrně se celkový cholesterol na 100 g mléčného tuku pohybuje mezi 303 - 385 mg. Na začátku laktace je cholesterol nejnižší, přibližně 2,2 - 4,1 mg na 1 g mléčného tuku, a ke konci laktace stoupá. V mléčném tuku nalezneme také karotenoidy jako prekurzory vitamínu A, jejichž množství závisí z velké většiny na plemeni dojnice, výživě a druhu savce. V mléce zvýrazňují žlutavé zabarvení v tukové fázi mléka. Složky mléčného tuku znázorňuje Tabulka 5. [4, 8]

Tabulka 5: Složení mléčného tuku

Složky mléčného tuku	Procentuální zastoupení
Tryacylglyceroly	98
Diacylglyceroly	0,3
Monoacylglyceroly	0,03
Volné mastné kyseliny	0,1
Fosfolipidy	0,8
Cholesterol	0,3
Karotenoidy	stopy
Vitaminy rozpustné v tucích	stopy
Aromatické látky	stopy

Tabulka vytvořena podle „Hygiena produkce mléka“, [2012]

1.2.3.1 Mastné kyseliny

Mléčný tuk je nejkomplexnější tuk ze všech přírodních tuků s více jak 400 různými mastnými kyselinami v triacylglycerolech. Množství mastných kyselin (MK) v mléčném tuku závisí na původu a stravě přežvýkavce, fázi laktace, mastitidě a fermentaci v bachoru. Mastné kyseliny je možné čerpat jak z krmiva, tak z mikrobiální aktivity v bachoru. Jsou zde

zastoupeny nasycené mastné kyseliny, nenasycené mastné kyseliny a polynenasycené mastné kyseliny. Až 70 % všech mastných kyselin zastupují nasycené mastné kyseliny, které dostávají největší pozornost z důvodu celosvětového nadměrného příjmu ve stravě lidí a následného spojování s kardiovaskulárními nemocemi. Mastné kyseliny je možné rozdělit podle jejich délky, která se uvádí v 6 skupinách podle počtu atomů uhlíků. Skupiny délky řetězců rozeznáváme na MK s krátkým řetězcem (C4 a C6), MK se středně dlouhým řetězcem (C8 - C12), MK s dlouhým řetězcem (C14 - C18), MK s velmi dlouhým řetězcem (C20 - C26) a MK s ultra dlouhým řetězcem (C28 - C38). Na rozdíl od nasycených mastných kyselin z jiných živočišných zdrojů se nasycené mastné kyseliny v mléce skládají z řetězců krátkých, středně dlouhých a dlouhých o 4 až 20 uhlíků, kdy většina mastných kyselin z této skupiny nemá hypercholesterolemický efekt. Z mastných kyselin s krátkým řetězcem má největší zastoupení kyselina máselná, která se zde vyskytuje mezi 10-15 %, dále kyselina kapronová a kyselina kaprylová. Mastné kyseliny s krátkým řetězcem jsou v mléce důležité převážně jako nositelé chuti a vůně. Nejvyšší zastoupení však mají mastné kyseliny s dlouhým řetězcem jako kyselina palmitová, která se vyskytuje až v 30 %, kyselina stearová a kyselina myristová. Ve frakci nenasycených mastných kyselin, kterých je v mléčném tuku možné najít kolem 30 %, má největší zastoupení kyselina olejová, která se reprezentuje mezi 24 - 35 % ze všech nenasycených mastných kyselin. V malé míře okolo 2,3 % jsou pak zastoupeny polynenasycené mastné kyseliny a to kyselina linolová, kyselina α -linolenová a kyselina arachidonová. V kravském mléce je možné najít také malý podíl trans nenasycených mastných kyselin, které v malém množství vznikají konjugací kyseliny linolenové v bachoru přežvýkavců a následně se dostávají do mléka anebo se přirozeně vyskytují ve formě kyseliny vakcenové v mléčném tuku. Mastné kyseliny v mléčném tuku znázorňuje Tabulka 6. [1,4,8,9,42]

Tabulka 6: Složení hlavních mastných kyselin mléčného tuku (% veškerých mastných kyselin)

Mastná kyselina	Kravské mléko	Mastná kyselina	Kravské mléko
Máselná	2,8-4,0	Stearová	6,1-12,1
Kapronová	1,4-3,0	Arachová	0,95-2,4
Kaprylová	0,5-1,7	Olejová	18,7-33,4
Kaprinová	1,7-3,2	Linolová	0,9-3,7
Laurová	2,2-4,5	Linolenová	0,1-1,4
Myristová	5,4-14,6	Arachidonová	0,8-3,0
Palmitová	26-41	<i>trans</i> -monoenové	2,8

Tabulka vytvořena podle „Chemie potravin I.“, [2009]

1.2.4 Sacharidy

Mléko obsahuje z 99 % disacharid laktózy neboli mléčný cukr. Dále ostatní sacharidy jako glukózu, galaktózu, fruktózu, glukosamin, galaktosamin, kyselinu neuraminovou a kyselé oligosacharidy, které je možné v mléce najít pouze ve stopovém množství. [4]

1.2.4.1 Laktóza

Laktóza je hlavní sacharid obsažený v mléce. Je složený ze dvou monosacharidů glukózy a galaktózy a z takto vytvořeného komplexu vznikne disacharid, který existuje v alfa a beta izomerické formě. Glukóza a galaktóza jsou navzájem spojené β -1,4 glykosidovou vazbou. Laktóza je hydrolyzovaná enzymem laktázou neboli β -galaktosidázou, který produkuje slinivka břišní. Po hydrolyze jsou oba monosacharidy glukóza a galaktóza vstřebávány a transportovány portální žílou do jater, kde je galaktóza přetvořena na glukózu a poté využívána. Kravské mléko obsahuje zhruba 5 g laktózy na 100 g mléka a množství se mění v závislosti na druhu mléka. Porovnání obsahu laktózy v kravském, ovčím, kozím a lidském mléce je uvedeno v Tabulce 7. [1,5,8,10]

Tabulka 7: Obsah laktózy

Druh mléka	Obsah laktózy v % hmotnosti
Kravské	4,8
Ovčí	5,1
Kozí	4,4
Lidské	7,2

Tabulka vytvořena podle „Zpravodaj pro školní stravování“, [2010]

Laktóza v mléce přispívá k nutriční hodnotě mléka a zastává převážně funkci zdroje energie, která je rychle a snadno využitelná, a proto ideální při výživě mláďat. Laktóza se podílí na sensorických vlastnostech mléka a mléčných výrobků, jejich barvě, vůni a chuti. Má oproti jiným sacharidům velmi nízkou sladivost, ale i tak dodává mléku lehce nasládlou chuť. Je velmi důležitá při resorpci vápníků a následné prevenci osteoporózy. V technologické přípravě je nezbytnou složkou při výrobě fermentovaných mléčných výrobků a ovlivňuje texturu zahuštěných a mražených výrobků. Význam laktózy může mít i nežádoucí účinek ve formě laktózové intolerance, kdy je snížena produkce enzymu laktázy v lidském organismu, a tak se disacharid nezvládne naštěpit na monosacharidy glukózu a galaktózu a vznikají střevní potíže. V této situaci je potřebné přijímat bezlaktózovou dietu. [4,5,8]

1.2.4.2 Ostatní sacharidy

Mléko, mimo laktózy, obsahuje i malé množství volných monosacharidů, glukózy a galaktózy, ze kterých je disacharid vytvořený. Jejich množství se pohybuje ~ 75 mg.l⁻¹ ~ 20 mg.l⁻¹ a v mléce se také nachází jejich fosforečné estery. Další složkou jsou aminocukry glukosaminy a galaktosaminy a jejich N-acetylované formy laktosa-N-tetrosa, která má protivirový účinek a N-acetylfukosamin, který zastává funkci růstového faktoru bifidobakterií. Kromě monosacharidů a aminocukrů je možné v mléce nalézt ve velmi malé koncentraci deriváty kyseliny neuraminové, převážně kyselinu sialovou, která je vázána na κ-kasein. [4]

1.2.5 Minerální látky

Mléko je důležitý zdroj nejen energie a vysoce kvalitních bílkovin, ale také lehce vstřebatelných minerálních látek, které jsou velmi důležité při správném růstu jedince a kterými se ve výživě nesmí opomíjet a pravidelně se musí v rámci jídelníčku přijímat. Minerální látky do mléka přecházejí z krve dobytka a nacházejí se v různých chemických formách, jako součást organických látek – bílkovin, tuků, sacharidů a nukleových kyselin, nebo jako anorganické ionty a soli, převážně sodné, draselné, vápenaté a hořečnaté soli fosforečanů, citronanů, síranů, uhličitánů a hydrogenuhličitánů. Minerální látky je možné dělit podle nejrůznějších kritérií, nejčastější dělení je na základě jejich množství v potravinách a na základě fyziologického významu na lidský organismus. Podle množství dělíme minerální látky do třech skupin – majoritní prvky, minoritní prvky, stopové prvky. Majoritní prvky, dříve také makroelementy jsou v potravinách zastoupené ve větším množství, nejčastěji v miligramech na 100 gramů. Do makroelementů řadíme Na, K, Mg, Ca, Cl, P a S. Mezi méně zastoupené minoritní prvky patří zinek a železo, které řadí se svým množstvím mezi majoritní prvky a stopové prvky. Stopové prvky nebo dříve také mikroelementy jsou zastoupeny ve velmi malém množství v jednotkách mikrogramů na 100 gramů potravy a patří mezi ně Mn, Cu, I, Se, F, Co, Cr, Mo, Ni a As. S ohledem na fyziologický význam je možné minerální látky rozdělit na esenciální prvky, toxické prvky a neesenciální prvky. Mléko je důležité převážně díky obsahu esenciálních minerálních látek, což jsou látky, které se musí přijímat v potravě a jsou nezbytné při důležitých biologických funkcích lidského organismu – např. při katalytických funkcích, stavbě biologických struktur, regulačních a ochranných funkcích. Mezi esenciální prvky patří všechny výše zmíněné majoritní prvky a také všechny výše zmíněné prvky stopové až na arsen, který spadá do skupiny toxických prvků. Jeho tolerovaná denní dávka činí asi 150 µg u dospělého 70 kg člověka. Arsen se nachází převážně v mořských rybách a mořských živočiších a v mléce se vyskytuje ve velmi stopovém množství, a proto není potřeba větší

pozornosti ve smyslu obav nadměrného příjmu z mléka či mléčných výrobků. Množství minerálních látek v mléce je znázorněno v Tabulce 8. [4,11,42]

Tabulka 8: Minerální látky

Minerální látky	Množství mg.kg-1
Vápník	1100-1300
Fosfor	870-980
Draslík	1550-1600
Hořčík	110-140
Sodík	480-500
Síra	290-330
Chlor	900-980
Zinek	3,4-4,7
Železo	0,35-0,8
Měď	0,05-0,2
Mangan	0,03-0,09
Jod	0,016-0,75
Fluor	0,08-0,1
Selen	0,15
Kobalt	0,0004-0,0011
Chrom	0,002-0,02
Molybden	0,01-0,07
Nikl	<0,003-0,03
Arsen	<0,001-0,003

Tabulka vytvořena podle „Chemie potravin I.“, [2009]

Z minerálních látek se nejdůležitějším biogenním prvkem považuje vápník, který je především potřebný při tvorbě kostní hmoty, v kostech se nachází až 99 % veškerého vápníku v lidském těle, a při jeho nedostatku vznikají onemocnění kostí jako osteoporóza a osteomalacie, které v poslední době výrazně rostou. Zbývající 1 % je důležité pro různé životní funkce organismu – srážlivost krve, srdeční a svalová činnost, krevní tlak, přenos nervového vzruchu a funkce enzymů. Při nedostatečném množství může být některá z těchto funkcí výrazně poškozena. Vápník si lidské tělo neumí samo vyrobit, a proto se klade velký důraz na jeho dostatečný příjem v potravě, kdy u rostoucí mládeže, těhotných a kojících žen a starších osob je denní potřeba vápníku ještě vyšší. Ca se v mléce vyskytuje v sloučeninách s kyselinou fosforečnou a kyselinou citronovou a 99 % vápníku se nachází v plazmě. Vápník v mléce zastává dvě formy, ze 2/3 se jedná o formu koloidní, kdy je vápník vázán na kasein a z 1/3 je vápník v rozpustné formě jako soli ionty, zejména citrátů a fosfogenfosforečnanu.

Množství vápníku v mléce kolísá převážně v závislosti na stadiu laktace, kdy nejvíce Ca je na začátku laktace a ke konci. Mléko a mléčné výrobky jsou v rámci důležitosti ve výživě potřebné z důvodu biologické využitelnosti, tzv. bioavailability vápníku. Jedná se o schopnost trávicího traktu vstřebat velké množství vápníku obsaženého v mléce a jen malé množství vyloučit ven z těla, opak nastává u jiných druhů potravin, kdy se v potravinách vyskytují látky, vláknina, kyselina šťavelová, kyselina fytová, které vstřebatelnost snižují. Vstřebatelnost vápníku z mléka je 32,4 %. Vápník se vstřebává v rozpustné formě a ve formě vázané na kasein a to jak aktivními procesy v duodenu a horní části jejunu, tak pasivními procesy v celé délce tenkého a částí tlustého střeva. Ke ztrátám poté dochází močí, stolicí a potem. Biologická využitelnost je ovlivněna věkem, pohlavím a těhotenstvím. Bioavaibilitu je možné podpořit vitamínem D, laktózou, kyselinou mléčnou a některými aminokyselinami a fosfopeptidy. [4,5,12,16]

Mléko obsahuje přibližně 120 mg vápníku na 100 g mléka, což při konzumaci 1 litru mléka denně pokryje veškerou denní potřebu. Podle společnosti pro výživu ve Švýcarsku, Německu a Rakousku (DACH) se doporučuje 1000 mg vápníku pro dospělé osoby, včetně těhotných a kojících žen. Denní potřeba se však u jednotlivých osob mění v závislosti na věku, Tabulka 9. V závislosti kvality mléčného výrobku by příjem tří mléčných výrobků pokryl přibližně 800 mg vápníku a zbylé množství je přijímáno z ostatních zdrojů. [17,18]

Tabulka 9: Denní potřeba vápníku

Skupina osob	Doporučený příjem
Věk do 1 roku	400-600 mg
Věk 1-10 let	400-600 mg
Věk 11-18 let	1000-1300 mg
Věk 19-50 let	700-1000 mg
Věk 51 let a více	700-1200 mg
Těhotné a kojící ženy	1200-1600 mg
Pacienti s osteoporózou nebo osteomalácií	1200-2000 mg
Pacienti s hyperkalcemií	< 300 mg

Tabulka vytvořena podle „Národního zdravotnického informačního portálu“ (2023)

Sodík a draslík se v mléce vyskytují ve formě solí kyseliny fosforečné a kyseliny citronové a 95 % z nich je přítomno v pravém séru a jen 5 % vázáno na kasein. Fosfor je vázaný na kasein asi z 20 % a zbývající část zastává anorganický fosfát. Uvádí se, že nadměrný příjem fosforu snižuje vstřebatelnost vápníku, a proto se doporučuje množství fosforu a vápníku přijímat v poměru 1:1. Množství stopových prvků v mléce se výrazně odvíjí od výživy

a stadia laktace dojnice. Je možné, že se do mléka dostanou minerální látky i postsekretoricky a to z vnějšího prostředí při uchovávání nebo přepravě. [4,11]

1.2.6 Vitaminy

Vitaminy jsou organické sloučeniny, které si lidské tělo nedokáže vytvořit samo, a tak se musí přijímat potravou. Nemají žádnou energetickou hodnotu a nejsou stavebními látkami, ale zastupují v lidském těle funkce katalyzátorů chemických reakcí, antioxidantů nebo se zapojují do biochemických reakcí jako prekurzory hormonů. Vitaminy je možné rozdělit na dvě skupiny, a to vitaminy rozpustné ve vodě (vitamin C a vitaminy skupiny B) a vitaminy rozpustné v tucích (A, D, E, K). Mléko obsahuje jak vitaminy rozpustné v tucích, tak vitaminy rozpustné ve vodě a jejich množství záleží na zdravotním stavu, stadiu laktace u dojené krávy, krmiva a bacherové aktivitě. Množství vitaminů znázorňuje Tabulka 10. [4,11]

Tabulka 10: Vitaminy v mléce

Vitaminy	Množství mg/ 100 g
Vitamin A	46
Vitamin E	0,21
Thiamin B1	0,05
Riboflavin B2	0,17
Niacin B3	0,09
Kyselina pantothenová B5	0,37
Pyridoxin B6	0,04
Kobalamin B12	0,45
Biotin B7	2
Vitamin C	0,09
Vitamin D	2

Tabulka vytvořena podle „Antioxidants properties of Milk and dairy“ (2019)

1.2.6.1 Vitaminy rozpustné ve vodě

Vitaminy rozpustné ve vodě jsou velmi dobře vstřebatelné a jejich nadbytek přijatý stravou se jednoduše vyloučí močí z těla ven, a proto není možné se jimi předávkovat, ale je důležitý jejich pravidelný příjem. V mléce se nachází 8 vitaminů rozpustných ve vodě – thiamin, riboflavin, niacin, pyridoxin, kyselina pantothenová, biotin, kyselina listová a kobalamin. Množství vitaminů v kravském mléce je uvedeno v Tabulce č. 8. Zastoupení vitaminů se

velmi liší v závislosti na druhu mléka. Koncentrace zastoupení vitaminů mezi kravským mlékem a kozím nebo ovčím se bude výrazně odlišovat. [19]

Thiamin (vitamin B1) se v mléce vyskytuje jako difosfát nebo ve volné formě, kdy volného fosforylovaného thiaminu je v kravském mléce 50 - 75 % a 5-17 % thiaminu je vázáno na bílkoviny. Na množství vitaminu se nepodílí plemeno dojnice ani krmení, ale vliv má stadium laktace a následně tvorba thiaminu v bachoru. Je důležitým kofaktorem enzymů v průběhu metabolismu sacharidů a aminokyselin. Je potřeba si dávat pozor na tepelné zpracování mléka, protože při pasterizaci nebo sterilizaci jsou thiaminové ztráty až v rozmezí 10 - 20 %.

Riboflavin neboli vitamin B2 se do mléka dostává při tvorbě bachorové mikroflóry a jeho množství závisí na ročním období, kdy je během léta koncentrace vyšší až o 10 %. Riboflavin se v mléce vyskytuje ve volné formě, dále vázaný na bílkoviny nebo kyselinu fosforečnou, ze 14 % jako flavinadeninukleotid a ze 4 % jako flavinmononukleotid. Jeho stabilita závisí na množství tukových kuliček, a tak se jeho stabilnější verze nachází v plnotučném nebo odstředěném mléce díky množství antioxidantů vitaminu E. Je velmi stálý a jeho ztráty při tepelném zpracování vyšplhají maximálně k 5 %.

Niacin nebo také vitamin B3 je důležitým koenzymem NAD (nikotinamidadeninukleotid) a NADP (nikotinamidadeninukleotidfosfát), které jsou součástí enzymů jako kofaktory při oxidačně redukčních reakcích. Niacin je tvořen z tryptofanu, který se nachází v mléce a je tedy jeho dobrým zdrojem. Přímě v mléce se pak vyskytuje v malém množství jako volný nikotinamid. Koncentrace niacinu je v kravském mléce poměrně nízká a při jeho deficitu je dobrým zdrojem spíše mléko kozí nebo ovčí.

Pyridoxin (vitamin B6) je syntetizován v bachoru, a tak se jeho koncentrace odvíjí od stadia laktace a kvality výživy, kdy vyšší množství je pozorované na jaře nebo začátkem léta. V mléce se vyskytuje z 86 % jako vázaný a zbytek ve volné formě.

Kyselina pantothenová nebo také vitamin B5 je součástí metabolismu mastných kyselin. Koncentrace v mléce se liší v závislosti na kolostru nebo zralém mléku.

Vitamin B7/vitamin H nebo biotin se do mléka dostává po vzniku z mikroflóry v bachoru, a tak jeho množství závisí na stravě dojnice. Vyskytuje se ve volné formě a jeho koncentrace je poměrně nízká. Biotin je součástí mnoha enzymů a hraje důležitou roli v metabolismu sacharidů, mastných kyselin a aminokyselin leucinu.

Kobalamin (vitamin B12) má nejsložitější strukturu ze všech vitaminů. V mléce je jeho převážná většina vázána na bílkoviny a 90 % z toho na syrovátkové bílkoviny. Vitamin B12 je syntetizován v bachoru, ale jeho množství není ovlivněno vnějšími vlivy, a tak je jeho

koncentrace stálá. Kobalamin je vstřebáván v trávicím traktu za pomoci vnitřního faktoru vytvořeného v žaludku. Kyselina listová je v mléce vázaná na foláty, které vážou bílkoviny a její koncentrace je poměrně nízká, ale v letním období se množství může zvýšit. Kyselina listová a Kobalamin zastávají v lidském organismu stejný význam. Dohromady se podílí na metabolismu nukleoproteinů, přenosu jednouhlíkových radikálů a je součástí procesů buněčného dělení, a proto je doporučované v těhotenství přijímat kyselinu listovou v podobě doplňku stravy. Vitamin B12 také zastává důležitou roli v procesu tvorby krvinek, a proto při jeho nedostatku může vzniknout perniciosní anemie, kdy dochází ke snížené tvorbě faktoru a nadměrné tvorbě kyselin, a tak se sníží tvorba vitamínu B12.

Vitamin C má v mléce nejvíce kolísavou koncentraci, která je závislá na druhu plemene, stadiu laktace a zdravotním stavu dojnice a je citlivá na působení světla. Jeho množství je v mléce v tak malé koncentraci, že je mléko zanedbatelný zdroj vitamínu C. [4,19,42]

1.2.6.2 Vitaminy rozpustné v tucích

Vitaminů rozpustných v tucích jsou 4 druhy – A, D, E, K. Jsou součástí tuku obsaženého v mléce, a proto jejich množství závisí na množství tuku v mléce. Při nízkém příjmu tuků může dojít k deficitu, a naopak při nadměrném příjmu, kdy se tuky kumulují v lidském těle, může dojít k jejich toxickému nadbytku. Jejich množství v mléce je výrazně vyšší než u vitaminů rozpustných ve vodě.

Vitamin A se v mléce vyskytuje jako retinol, estery retinolu a karoteny a podílí se na nažloutlém zbarvení. Obsah vitamínu je závislý na podílu tuku v mléce a jeho množství je odlišné v závislosti na druhu mléka – plnotučné, polotučné. Vitamin A je velmi citlivý na světlo a oxidaci kyslíkem, a proto jeho ztráty v přítomnosti kyslíku nebo světla stoupají až na 20 - 30 % za hodinu oproti ztrátám při tepelné úpravě, které se pohybují jen okolo 5 %. Obsah kolísá podle ročního období, kdy v létě je koncentrace vyšší než v zimě. Podílí se na tvorbě očního barviva, a tak jeho nedostatek může způsobit šeroslepost nebo poruchy vidění.

Vitamin D se v mléce vyskytuje ve dvou formách – vitamin D3 a vitamin D2. Vitamin D3 vzniká pomocí slunečního záření působícího na dojnice z provitaminu D, a tak jeho množství bude výrazně vyšší v letních měsících než v zimních. Je velmi důležitý v prevenci onemocnění kostí, protože je součástí metabolismu kalcia a fosforu. Zvyšuje resorpci vápníku a snižuje jeho vylučování stolicí.

Vitamin E je nejvýznamnějším antioxidantem ze skupiny vitaminů rozpustných v tucích. Jeho koncentrace je ovlivněna kmením a ročním obdobím.

Vitamin K se syntetizuje v bачoru přežvýkavců, ale v mléce se nachází jen ve stopovém množství. [4,19]

1.2.7 Ostatní látky

1.2.7.1 Enzymy

Kromě proteinů, tuků, sacharidů, minerálů a vitaminů mléko obsahuje také nejrozličnější enzymy, které mají pestré využití. Enzymy v mléce představují frakci vytvořenou z bílkoviny, na kterou se váže nebiřkovinný kofaktor. Enzymy je možné označit jako biokatalyzátory, kdy jako součást reakce snižují potřebnou energii a podle typů reakcí se enzymy rozdělují do šesti tříd: oxidoreduktázy, transferázy, hydrolázy, lyázy, izomerázy a ligázy, z nichž oxidoreduktázy a hydrolázy patří k nejdůležitějším a nejvíce zastoupeným enzymům v kravském mléce. Funkce enzymů je z velké většiny ovlivňována vnějšími faktory. Nejvíce má vliv hodnota pH, která by měla mít v optimálním případě 6 - 8, dále přítomnost či nepřítomnost kyslíku a jiných látek v ovzduší může značně porušit enzymatické funkce, ale nejvíce záleží na teplotě, kdy při zvýšení teploty dochází k denaturaci proteinu, ze kterého se enzymy skládají. V mléce savců se nachází až kolem 100 druhů enzymů a je možné enzymy rozdělit podle původu na endogenní enzymy, tzv. původní/nativní a exogenní enzymy, které se do mléka postupně dostaly například při technologickém zpracování jako aditivní látky a tzv. mikrobiální/druhotné enzymy. Původních enzymů, které se do mléka dostanou přímou cestou z dojníc je v mléce přibližně 60 druhů. Do mléka se mohou dostat přímo z krve, z membrán tukových kuliček z mléčné žlázy, ze somatických buněk, které v mléčné žláze bojují proti vzniku infekce a z cytoplazmy sekrečních buněk. Proteinové enzymy se v mléce vážou buď na povrchové vrstvy tukových kuliček, na somatické buňky nebo kaseinové miceli. V kravském mléce jsou nejvíce zastoupeny nativní enzymy: lipáza, proteináza, kataláza, lysozym, xylinoxidáza, alkalická fosfatáza a kyselá fosfomonoesteráza a další. Až na pár výjimek nemají nativní enzymy na mléko pozitivní vliv a je tedy účelem tyto enzymy pomocí technologického ošetření odstranit. Nativní enzymy zastupují v mléce také významově důležitou roli v mlékárenském průmyslu. [4,19]

1.2.7.2 Antimikrobiální látky v mléce

Antimikrobiální látky jsou látky, které snižují nebo úplně zastaví funkci mikroorganismů a mléčných kultur vyskytujících se v mléce, a tak mléko ztrácí kysací schopnost a není možné z něj technologicky vyrobit mléčné výrobky. Látky je možné rozdělit do dvou skupin – přirozené látky a látky cizorodé. Přirozené látky se vyskytují v mléčné žláze dojnice a chrání ji před negativními vlivy a případným vznikem infekce, a proto se při dojení tyto látky dostanou také do mléka. Patří sem laktoferin, lysozym, laktoperoxidázový systém a imunoglobuliny. Laktoferin je glykoprotein a významný zdroj železa. Má antibakteriální účinky, kdy ochraňuje mléčnou žlázu před negativními vlivy a gastrointestinální trakt

mláďat. Lysozym je nutričně důležitý u mláďat, v jehož případě se nesráží kasein v takovém měřítku a dochází k lepšímu vstřebávání a působí baktericidně na enterokokovou mikroflóru ve střevě. Také podporuje růst *Lactobacillus bifidus*, který roste pomocí aminosacharidů ze stěn buněčných bakterií. Laktoperoxidázový systém hraje hlavní v roli v ochraně proti infekčním onemocněním u novorozenců. Cizorodé inhibiční látky jsou především čistící a dezinfekční prostředky, při uchovávání syrového mléka, dále veterinární léčiva, která dojnice užívá při mastitidě a v případě nedodržení minimální časové lhůty po dobrání se mohou léčiva dostat do mléka. Dále také konzervační látky z krmiv a ochranné prostředky rostlin, které přežvýkavci mohou pozřít. [4,19]

1.2.7.3 Mikroorganismy v mléce

Mléko je díky svému téměř optimálnímu pH a složení s velkým procentuálním zastoupením vody ideálním prostředím pro množení mikroorganismů. Mikroorganismy se do mléka mohou dostat primární formou, a to vnitřní cestou z dojnice přes mléčnou žlázu až do mléka anebo sekundární formou, kdy je mléko kontaminováno při dojení, uchovávání a následném zpracování. Mikroorganismy se do mléka dostanou několika způsoby – z mléčné žlázy, z povrchu vemen a struk, ze vzduchu, z vody, z krmiva, z dojiče a z dojících a úschovných zařízení. Nejčastější je přenos z mléčné žlázy při vzniku mastitidy, kdy mikroorganismy pronikají otevřeným strukovým kanálkem do nitra žlázy nebo přímo ze struků. Vzduchem ve stájích z prachu, sena nebo suché podestýlky se do mléka nedostane takové množství mikroorganismů jako z vody, která slouží k napájení zvířat, k omývání vemen a technologických zařízení. Velmi zvýšené riziko přenosu mikroorganismů do mléka nastává při dojení krávy, ať už lidskou rukou nebo strojem. Pracovník může představovat nebezpečí přenosu při jeho zdravotních potížích či při špatné hygieně rukou. Dojící a úschovná zařízení jsou považována za významný zdroj kontaminace z důvodu jejich špatného čištění, kdy mléko není pořádně umyto a v rýhách se mikroorganismy snadno namnoží. [4]

1.3 Kozí mléko

Koza je jedno z nejstarších domestikovaných zvířat a její mléko se ve výživě používá po tisíciletí. Mléko a mléčné výrobky kravského mléka zaujímají přední příčku celosvětové poptávky a to až $\frac{2}{3}$ z celkového množství vyprodukovaného mléka. Tato skutečnost je známa z důvodu, kdy v méně ekonomických zemích není možnost provádět oficiální statistiky a mléko je použito k okamžité konzumaci. Takže je možné se bavit o předpokladu stejné nebo alespoň podobně velké produkce kozího mléka jako mléka kravského, i když nejsou známé přesné statistiky jako u mléka kravského. [24]

Kozí mléko se produkuje v podstatě po celém světě, ale zastává klíčovou roli v méně rozvinutých oblastech, převážně Africe a Asii, odkud pochází až 80 % z celkové produkce z důvodu snadného žití koz v extrémních podmínkách. Indie je hlavním producentem se 30 %, následuje Bangladéš se 17 % a Súdán s 11 %. Jeho využití je na vysoké úrovni také ve Středomořských oblastech, východní Evropě a jižní Americe, kde jeho produkce stoupá v závislosti na poptávce po kozím sýru, kde jeho vyšší cena přispívá ekonomice v produkci kozích výrobků. [1,22]

Složení kozího mléka závisí na místě, kde se kozy chovají a následně na jejich plemeni, výživě a průběhu laktace. Kozí mléko je velmi podobné mléku kravskému, avšak je zde pár rozdílů, které tyto dvě mléka významově rozdělují, viz Tabulka 9. Proporce nenasycených mastných kyselin je lehce vyšší než u kravského mléka, a to především v množství kyseliny linolové a linolenové. Množství nasycených mastných kyselin v kozím mléku je přirovnatelné k mastným kyselinám v kravském mléku, ale kozí mléko je bohatší v nasycených mastných kyselinách s krátkým nebo středně dlouhým řetězcem s 6 - 10 atomy uhlíku, především kyseliny kaprylové a kaprinové. Tyto mastné kyseliny mají odlišný metabolismus od mastných kyselin s dlouhým řetězcem a podílí se u kozího mléka na jeho specifické chuti a vůni. Jsou zdrojem dobře využitelné energie, která je potřebná u lidí trpících malnutricí, u starších jedinců a u předčasně narozených dětí. Mléčný tuk se v kozím mléce vyskytuje ve větším množství v menších tukových kuličkách než v mléce kravském, a to ve velikosti menší než 5,21 μm , což umožňuje lepší enzymovou hydrolýzu, tedy lepší vstřebávání. Menší velikost tukových kuliček má také vliv na vyvstávání tuku z mléka, a tak je v kozím mléce lepší rozptýlení tuku, které vede k lepší stravitelnosti. Bílkoviny kozího mléka obsahují podobné aminokyselinové složení jako mléko kravské, avšak je zde o něco vyšší zastoupení esenciálních aminokyselin cysteinu, leucinu, izoleucinu, vylinu, lysinu, tyrozinu a treoninu. Bílkoviny stejně jako u kravského mléka obsahují α_{s1} -kasein, kdy jeho množství činí 3,9 % a α_{s2} -kasein v množství 33,7 %, a β -laktoglobulin. α_{s1} -kasein je v kozím mléce v mnohem menší počtu, a tak je mléko více podobné mléku mateřskému, které má stejně jako kozí mléko více β -kaseinu než α_{s1} -kaseinu. Kaseiny jsou také lépe stravitelné než

kaseiny z kravského mléka z důvodu jejich shlukování v menší vložky a následného snadnějšího vstřebávání. Jejich hydrolýza pepsinem a trypsinem v žaludku je okolo 92 % na rozdíl u kravského mléka, u kterého probíhá hydrolýza pouze okolo 80 %. Kozí mléko je známo pro jeho poměrně vysoký obsah oligosacharidů, které jsou důležitým prvkem při podpoře růstu bifidobakterií a hrají hlavní roli při vývoji mozku plodu. Obsahuje 250 - 300 mg/l oligosacharidů, což je asi 4 - 5x více než v kravském mléce a 10x více v porovnání s ovčím mlékem. I když mateřské mléko obsahuje 21 - 24 g/l oligosacharidů a kozí mléko jen 12 - 13 g/l, je stále svými hodnotami a složením nejbližší k mateřskému mléku než kterékoli jiné mléko. Minerální látky se v kozím a kravském mléce v podstatě shodují. V kozím mléce jsou o něco vyšší hladiny hořčíku, fosforu, manganu a draslíku, ale je zde výrazný rozdíl v obsahu vápníku, který se v kozím mléce vyskytuje až o 12 % ve větším množství než v mléce kravském. Kozí mléko obsahuje více vitamínu A, vitamínu B₂ a niacinu, naopak má menší množství vitamínu B₆ a B₁₂ a stopových prvků železa a mědi. [1,20,21,23,62]

Kozí mléko hraje významnou roli ve výživě člověka v moderní civilizaci. Díky jeho lehce odlišnému složení bílkovin, převážně v množství α_{s1} -kaseinu od kravského mléka je využíváno v náhradě při alergii na kravské mléko a dalších střevních potížích. Kozí mléko je velmi podobné mateřskému mléku a díky svému bohatému, sacharidovému složení tedy ideální v případě náhradní kojenecké výživy, kdy je menší šance vzniku střevních potížích. [22]

1.4 Ovčí mléko

Ovčí mléko je z převážné většiny produkováno v místech kolem Středozemního moře a asi jen z jedné desetiny v Číně. Jeho produkce je vysoká hlavně z důvodu výroby sýrů a dalších mléčných výrobků, ale samotné mléko jako takové je technologicky zpracováváno v malé míře. Složení ovčího mléka je velmi podobné složení kravského a kozího mléka s malými odchylkami. Obsahuje 5,6 g bílkovin na 100 g mléka a 6,4 g mléčného tuku na 100 g mléka, což je větší množství než u mléka kozího a kravského. Vyšší zastoupení bílkovin je převážně díky většímu množství aminokyselin cysteinu a prolinu. Ovčí mléko má také větší zastoupení laktózy než kravské a kozí mléko, ale na druhou stranu nižší množství sodíku a draslíku. Kuličky mléčného tuku jsou malé velikosti, předpokládá se, že ještě menší než v mléce kozím, a tak je vstřebatelnost kozího mléka úplně nejvyšší. Mastné kyseliny představují ze 65 % kyselinu kaprinovou, myristovou, palmitovou a stearovou podobně jako u kravského a kozího mléka. Ovčí mléko má i vyšší obsah vitamínu B₂, B₆, B₁₂ a kyseliny pantotenové. [1,24]

Tabulka 11: Složení kravského, kozího a ovčího mléka (%)

	Kravské mléko	Kozí mléko	Ovčí mléko
Bílkoviny	3,4	2,9	4,5
Tuk	3,7	4,5	7,4
Laktóza	4,8	4,1	4,8
Minerální látky	0,7	0,8	1

Vytvořeno podle „Hygiena produkce mléka“ (2012)

1.5 Význam mléka ve výživě

Mléko díky mnoha faktorům zastává pozitivní roli v rámci jeho významu na lidský organismus. Je také uznáváno jako užitečný zdroj živin v době dětství a dospívání. Ať už se jedná o jeho význam v množství plnohodnotných bílkovin, komplexního mléčného tuku, množství potřebného vápníku nebo přispívá k příjmu vitamínu D. Na druhou stranu může mít i negativní potenciál zásluhou výskytu nasycených mastných kyselin a může být možným rizikem alergií a různých forem intolerancí, které mohou představovat bariéru v příjmu mléka a mléčných výrobků.

Velký otazník visí nad vlivem mléka na kardiovaskulární systém. Po desetiletí bylo provedeno mnoho nejrůznějších studií, které se na otázku pokoušejí najít odpověď, ale ani jedna nebyla doposud vypovídající o přesných účincích. Mléčný tuk ze 70 % obsahuje nasycené mastné kyseliny, které mají negativní efekt na kardiovaskulární systém a kdy při jejich nadměrném příjmu mohou vznikat potíže. Kohortová studie z roku 2011 od Soedamah-Muthu a spol. tento fakt ale vyvrátila, kdy po testování třinácti a půl tisíce jedinců, kteří pravidelně přijímali mléko, bylo sníženo riziko výskytu kardiovaskulárních onemocnění. Na druhou stranu meta analýza od O'Sullivanova a spol. na základě kohortové studie tento fakt nepotvrdila. Po odebrání dat od tři sta třiceti tisíc jedinců nebylo potvrzeno žádné spojení mezi pozitivním vlivem příjmu mléka a kardiovaskulárních onemocnění. Mnoho dalších kohortových studií bylo na základě těchto dvou meta analýz publikováno a byl zde dále zkoumán pozitivní či negativní vliv mléka na kardiovaskulární systém, ale celkový výsledek zůstává stále nejasný, a tak lze předpokládat neutrální pozici mléka ve vlivu na kardiovaskulární systém. [25,26,27]

Mléko je považováno za komplexní a vyvážený zdroj nutrientů a energie, které jsou potřebné při postnatálním růstu a vývoji jedince. Důkazy naznačují, že mléko a převážně mléčné bílkoviny zastávají důležitou roli při růstu nejen kojenců, ale také starších dětí nebo při zotavování z malnutrice. Na základě těchto poznatků byla započata studie mířící na efektivitu mléka a mléčných komponentů při správném lineárním růstu kostí, svalů a správném tělesném složení u dětí. Mléko je velmi dobrým zdrojem jak makronutrientů v čele s bílkovinami, mléčným tukem a laktózou, tak mikronutrientů, kde důležitým prvkem zastává množství vápníku. Mléčné bílkoviny obsahují whey protein a kasein, které obsahují velké množství esenciálních aminokyselin důležitých pro správný vývoj jedince a díky nemožnosti těla si tyto aminokyseliny samo vyrobit je nutné je přijímat v potravě, a proto se mléko a mléčné výrobky mohou považovat za nejlepší bílkovinný zdroj. Kasein také ovlivňuje růst kostí díky jeho vlivu na vstřebávání vápníku ze střeva, který zvyšuje mineralizaci. Kohortová studie prováděna v roce 2009 ve Spojených Státech Amerických studuje vliv mléka na pět tisíc dívek ve věku 9 let a více před menarche a jejich následný

výškový růst do dospělosti. Bylo zjištěno, že skupina dívek, která pila více jak 3 sklenice mléka denně (750 ml) vyrostla přibližně o 2,3 cm více než skupina dívek, která pila pouze jednu sklenici denně (250 ml). Tím pádem bylo touto a dalšími experimentálními studiemi potvrzeno, že příjem mléka pozitivně ovlivňuje lineární růst. Nicméně není jasné, jestli za růst mohou pouze mléčné bílkoviny nebo se zde podílejí další látky jako bioaktivní peptidy, inzulin nebo minerální látky. [28,29]

Snížení rizika výskytu diabetu mellitu II. typu při konzumaci mléka je v posledních letech detailně zkoumáno. I když bylo provedeno mnoho studií, efekt mléka nebyl přímo potvrzen. V minulém století od roku 1992 byla provedena prospektivní kohortová studie, která trvala deset let, potvrdila pozitivní vliv trans-palmitoolejové kyseliny na snížení rizika výskytu diabetu. Následně na to o dva roky později začala kohortová sedmi letá studie, která zkoumala třicet sedm tisíc adolescentních žen. Po ukončení v roce 2005 bylo u této studie potvrzené snížení rizika až o 38 % v případě pravidelné konzumace mléka v průběhu střední školy. Nedávná studie od Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA) tyto výsledky potvrdila. Bylo testováno dva tisíce šest set jedinců bílé, černé, hispánské a čínské rasy, u kterých bylo při pravidelné konzumaci mléka a mléčných výrobcích zjištěno nejen snížené riziko diabetu až o 20 %, ale také vyšší hladiny LDL cholesterolu, snížení krevního tlaku a snížené množství triglyceridů. Velký podíl na pozitivních výsledcích pravděpodobně zastává kyselina trans-palmitoolejová, která hraje důležitou roli při vstřebávání inzulinu. I když by se dal předpokládat negativní vliv laktózy v mléku na výskyt diabetu mellitu, žádné studie toto tvrzení však nepotvrdily. Z velké části je to z důvodu nízkého glykemického indexu mléka díky obsaženým proteinům, zejména kaseinu, který vykazuje insulinogenní vlastnosti a reguluje glykemickou regulaci pomocí některých aminokyselin v plazmě. [30,31,32,33,34]

1.6 Zdravotní problémy spojené s mlékem

Pod pojmem zdravotních problémů vzniklých z mléka je možné si představit dvě základní onemocnění – alergie na bílkovinu kravského mléka (ABKM) nebo intoleranci na laktózu.

1.6.1 Alergie na bílkovinu kravského mléka

Riziko vzniku alergie je v posledních letech s jeho velkou prevalencí velký problém. Alergie na bílkovinu kravského mléka se považuje za nejčastěji zastoupenou alergii ze všech alergií u dětí do tří let, kdy postihuje od 1 až do 5 % ze všech kojenců. ABKM se u 90 % dětí vyskytne během prvních třech měsíců v momentě, kdy se dítě dostane do kontaktu s bílkovinami mléčných výrobků, nejčastěji cestou přes mateřské mléko. Alergie však během kojeneckého či batolecího období u 75 % dětí odezní a v případě pokračujících problémů odezní u 90 % případů do 6 let.

Alergie na bílkovinu kravského mléka se vyskytuje ve dvou formách, IgE forma, tzv. okamžitá a non-IgE forma, tzv. opožděná a jedná se v podstatě o hypersenzitivitu na určitou potravinu. IgE forma nastává v podstatě okamžitě po požití potraviny nebo nejdéle do půl hodiny a nejčastěji se vyznačuje zvracením, zarudnutím kůže, dušením až případným anafylaktickým šokem, kdy může jít až o ohrožení života. V tomto případě může onemocnění pokračovat i do staršího věku. Na druhou stranu příznaky non-IgE formy přichází po několika hodinách nebo až dnech a většinou ve formě zažívacích problémů, ať už v podobě zvracení, průjmu či nadýmání. Podezření na ABKM začíná u kojenců, kteří mají viditelnou krev a hlen ve stolici a lehký průjem. Po tomto nálezu se doporučuje navštívit pediatra a podstoupit diagnostické testy.

Diagnostické testy se dělí na expoziční a na eliminační. Při eliminačním testu se ze stravy dítěte nebo ze stravy kojící matky vyřadí potraviny mléčného původu přibližně po dobu 2 - 4 týdnů. Po uplynulém období se provede expoziční test, kterým se do stravy potraviny začnou postupně zařazovat a sleduje se jejich účinek na kojence. V případě potvrzené IgE formy se expoziční test nedoporučuje z důvodu možnosti reakce ohrožující život. Při eliminační dietě a vyloučení kravského mléka ze stravy je potřeba suplementovat důležité makronutrienty a mikronutrienty. V případě vyloučení mléka ze stravy matky je nejdůležitější suplementace vápníku v dávce 1000 mg denně. Někdy je možné kravské mléko nahradit mlékem kozím či ovčím, které mají jiné bílkovinné složení, a tak nemusí vzniknout alergická reakce, je však důležité myslet na možný výskyt zkřížené reaktivity. Pokud matka není schopna dodržovat dietu nebo je dieta neúspěšná a problémy u kojence stále přebývají je možné použití náhradní kojenecké výživy. V prvním případě se používá extenzivní hydrolyzát, jestliže kojeneček neprospívá či má horší průběh alergické reakce včetně dalších potravinových alergií,

eosinofilní esofagitidy a anafylaxe je možná indikace aminokyselinových formulí. Tolerance na bílkoviny kravského mléka je vhodné testovat každých 6-12 měsíců a v případě navození tolerance není vhodné mléčné výrobky ze stravy vyřazovat z důvodu přebírání špatných stravovacích zvyklostí a následném deficitu důležitých makronutrientů a mikronutrientů. Při pozitivní rodinné anamnéze ve vztahu vzniku alergií je vhodná prevence v predejití případným potravinovým alergiím u kojenců. Při prevenci vzniku ABKM je vhodná suplementace probiotik v posledním měsíci těhotenství a v prvních měsících laktace u matky. Hypoantigenní formule s částečně hydrolyzovanou bílkovinou lze možné nahradit v případě nemožnosti kojení. [35,36,37,38,39]

1.6.2 Laktózová intolerance

Při příjmu mléka a mléčných výrobků může nastat ještě jedna zdravotní komplikace, a to laktózová intolerance. Je však důležité si ujasnit, že právě laktózová intolerance je normální, původní stav. V mléce se nachází mléčný cukr, tzv. laktóza, která je součástí mateřského mléka. Laktóza je v tenkém střevě štěpena pomocí enzymu laktázy na monosacharidy galaktózu a glukózu, které jsou následně vstřebávány. Pro lidské tělo je však produkce laktázy normální pouze v období kojení mateřským mlékem a po ukončení kojení dochází k ukončení její produkce. Je tedy jasné, že normální stav je právě laktózová intolerance, kdy lidské tělo laktázu neprodukuje. Celosvětově existuje asi 32 % lidí, u kterých tenké střevo vylučuje laktázu i v dospělosti a jedná se o tzv. laktózovou perzistenci neboli toleranci. U těchto lidí je produkce zapříčiněna bodovou mutací při záměně báze thiaminu za cytosin, která podmiňuje produkci laktázy a při které produkce nadále pokračuje i po ukončení kojení. Říká se, že za vznikem mutace stojí postupné přizpůsobování životu v minulosti, kdy mutace vznikla u pastevců, kteří mléko a mléčné výrobky měli jako hlavní zdroj potravy, a proto se jejich tělo muselo přizpůsobit jejich vstřebávání. I když není laktózová perzistence normální střevní stav, je ukázkou, jak se genom postupně přizpůsoboval prostředí a kulturním návykům. V dnešní době laktózová perzistence výrazně převládá nad laktózovou intolerancí a je brána jako normální stav.

Příznaky při laktózové intoleranci je možné někdy lehce zaměnit za ABKM. Vyskytují se zde nejrůznější problémy trávicího traktu, nejčastěji nadýmání, průjmy a bolesti břicha, avšak na rozdíl od ABKM při intoleranci nemáme respirační či kožní problémy. Stupeň problémů závisí na aktivitě enzymu laktázy, někdy enzym není produkován vůbec, ale často se jedná jen o sníženou produkci, takže člověk může přijímat mléko, ale pouze v malém množství.

Laktózová intolerance je stejně jako ABKM nejlépe diagnostikována eliminačními testy, kdy se z jídelníčku vyřadí potraviny s laktózou a následně se pozoruje zlepšení či nezlepšení

trávicích potížích. Po určité době je možné provést toleranční test, který funguje na bázi podání roztoku laktózy a následně se v určitých intervalech sleduje glukóza v krvi. Při malém vzestupu pozorujeme laktózovou intoleranci, z důvodu absence laktázy není laktóza naštěpena na galaktózu a glukózu, a tak se glukóza nevstřebává a glykemie stagnuje. Při velkých potížích po neúspěšném eliminačním testu je možné provést jejunální biopsii, která představuje nepříjemnou diagnostiku a například u dětí se tento typ nedoporučuje. Dále je možné intoleranci diagnostikovat pomocí metody měření vodíku, který vzniká v tlustém střevě jako vedlejší produkt nerozštěpené laktózy a poté přechází do krve a následně do plic a je měřitelný u vydechovaného vzduchu. U některých lidí se vodík nevytváří, a proto tato metoda není na 100 % objektivní. Častá je také diagnostika měření kyselosti stolice, kdy z nestrávené laktózy vzniká kyselina mléčná, kterou je ve stolici možné detekovat.

Při intoleranci laktózy je důležité brát v potaz, že ne všechny mléčné výrobky mají stejné množství laktózy, a tak není nutné z jídelníčku vyřadit všechny potraviny mléčného původu. Ať už mléko kravské, kozí nebo ovčí, všechny obsahují velké množství laktózy, ale na druhou stranu tvrdé sýry či fermentované mléčné výrobky jsou při intoleranci velmi dobře tolerovány a doporučovány do jídelníčku zařazovat díky příjmu potřebného vápníku a dalších minerálních látek a vitaminů. Při výrobě zakysaných mléčných výrobků jsou použity kmeny živých bakterií a jejich vlivem v důsledku fermentace se laktóza štěpí na galaktózu a glukózu, ze které vzniká kyselina mléčná, a tak se množství celkové laktózy sníží. Množství vstřebatelné laktózy v mléce je ovlivnitelné dalšími potravinami přijímanými společně s mlékem. Laická veřejnost s tématem laktózové intolerance často spojuje mylné informace, které zastávají názor úplného vyřazení veškerých mléčných výrobků. Je tedy velmi podstatné populaci opakovaně informovat o správnosti problému a vysvětlit důležitost individuálního přístupu. Ve většině případů není nutné vyřadit veškeré mléčné produkty, jen najít takové mléčné produkty, které člověk snáší a s následnou úpravou veškerých jídelních zvyklostí není laktózová intolerance takové omezení, jaké by se mohlo zdát. [40,41]

1.7 Rostlinné nápoje

Moderní potravinářské technologie umožňují výrobu nových produktů, které mohou zastupovat tradiční potraviny, které jsou běžně konzumovány. S neustále narůstajícím počtem spotřebitelů, kteří vyměnili živočišnou stravu pouze za stravu rostlinnou a s narůstajícím počtem pacientů, kteří trpí alergií na bílkovinu kravského mléka nebo laktózovou intolerancí přibývají nejrůznější druhy rostlinných nápojů, které mají v jídelníčku zastoupit klasické kravské mléko. Potravinářský průmysl po celém světě na základě velké poptávky po rostlinných nápojích uvádí na trh stále nové a nové produkty, mezi kterými je možné nejčastěji najít sójové nápoje, mandlové nápoje, kokosové nápoje a ovesné nápoje. Avšak zájem je i po rýžových nápojích, konopných nápojích, makových nápojích nebo třeba i lísko oříškových a arašídových nápojích. Ačkoli jsou rostlinné nápoje doporučované jako zdravé potraviny, mnoho výzkumů bylo provedeno v pochopení nutričního složení a jejich významu ve výživě, a i přes přesvědčení konzumentů rostlinných alternativ se tyto produkty nedají pokládat jakožto stejný či lepší zdroj živin než živočišné mléko. [43,44,45]

V posledních letech poptávka po alternativách mléka vysoce stoupá a tyto produkty dnes zastupují velkou část potravin nacházejících se v supermarketech. Produkce nejvíce stoupla mezi lety 2018 až 2022, kdy byla produkce zvýšena až o 14 %. V západním světě, převážně ve Spojených státech Amerických a Kanadě, dominují v konzumaci sójové nápoje, s celkovým ziskem 7,3 milionů dolarů v roce 2018. Na druhou stranu v Evropě sice prodej rostlinných alternativ stoupá velkou rychlostí, ale sójové nápoje nahrazují nápoje ovesné a ořechové, v první řadě mandlové a dále lískooříškové a kokosové. Spotřeba rostlinných nápojů je vysoká z důvodu stoupajícího počtu lidí s alergií na bílkovinu kravského mléka a intolerancí laktózy a doporučení nahrazovat živočišné mléko jinými alternativami, u kterých pacienti nepodlehnu nežádoucí reakci. Dále je zvýšení spotřeby závislé na přechodu z živočišného mléka na rostlinné nápoje u mladé generace, hodně často u mladších matek s malými dětmi, které čerpají nepravdivé informace ze sociálních sítí a věří mnoha mýtům, a tak mléko považují za nezdravé a z jídelníčku ho vyřadí. Úplné vyřazení může mít u dětí, starších osob a těhotných žen nepříjemné důsledky, kdy příjem mléka obstará také příjem mnoha důležitých živin a bez jeho přijímání není možné živiny v takovém množství a kvalitě přijmout a mohou vzniknout zdravotní problémy. [47,49]

Dříve se název „rostlinné nápoje“ nepoužívaly a produkty se nazývaly „rostlinná mléka“. Na základě hlubšího zkoumání a zjištění velkých odchylek ve složení živočišného mléka a rostlinných nápojů se v roce 1994 podle evropské legislativy zavedla změna názvu u produktů z minulého označení „mléka“ na „nápoj“. Díky tomu Ministerstvo zemědělství

v roce 1997 vydalo vyhlášku č. 335/1997 Sb., kde rostlinné nápoje v zákonu 110/1997 Sb. o potravinách a tabákových výrobcích spadají pod nealkoholické nápoje. [47,48]

Rostlinné nápoje musí projít dlouhým procesem, aby mohl vzniknout finální produkt. Prvotní materiál, mandle, sója, kokos, oves se na určitou dobu zalijí vodou a nechají se odležet dokavad' nevznikne extrakt. Poté celá směs prochází pomletím a čištěním od hrubých součástí, aby byl nápoj v tekuté formě bez množství tvrdých částic. Obsah surové potravin a také živin je tedy velmi nízký, a proto je připravená tekutina ještě nadále upravována pomocí přidáváním vitaminů, proteinů nebo aditivních látek jako ochucovadel, sladidel nebo případně stabilizátorů, které udržují správnou koncentraci směsi a zabraňují oddělení vody od tuhé části. Finální tekutina před uvedením na trh prochází tepelnou úpravou pro zneškodnění možných mikroorganismů a poté je balena a expedována. [46,47]

Složení rostlinných nápojů se odlišuje na základě použité suroviny a jejím vytvořeném extraktu. Obsah nápoje se skládá z vody a tzv. sušiny, mezi kterou se řadí obsah určené suroviny (mandle, kokosu, lískových oříšků, ova, sóji) a jejich procentuální zastoupení musí být uvedeno na obalu nápoje. Obsah sušiny v živočišném mléce se pohybuje okolo 13 %, na druhou stranu v rostlinných nápojích je obsah sušiny od 4 % do maximálně 12 %. V rostlinných nápojích je tedy koncentrace sušiny většinou násobně nižší, a proto mají nápoje slabší chuť. V tomto případě se při výrobě musí do produktů přidávat zahušťující nebo případně jiné přídatné látky, které se označují kódem „E“ a zastávají funkci vylepšení sensorických vlastností rostlinných nápojů. V mlékárenské výrobě jsou přídatné látky zakázány. Obsah bílkovin je výrazně nižší než v mléce. Jeho hodnoty se pohybují od <0,1 až po 2,85 % na základě druhu nápoje, ale jeho průměrné množství je 1 %. V důsledku malého množství bílkovin chybí i zastoupení esenciálních aminokyselin, a tak je biologická hodnota bílkovin velmi nízká. Na druhou stranu složení tuků je v rostlinných nápojích, s výjimkou kokosového nápoje, kde převládají tuky s nasycenými mastnými kyselinami, lepší z výživového hlediska než v mléce, avšak v tekutých nápojích je zastoupení tuků velmi nízké, a tak se na jejich složení nedává takový důraz. V sušených rostlinných nápojích je množství tuků ale výrazně vyšší, až 27 % z celkového množství a skládají se z nasycených mastných kyselin a trans mastných kyselin, které nejsou z výživového hlediska doporučovány kvůli jejich nepříznivému vlivu na kardiovaskulární systém. Množství sacharidů je v rostlinných nápojích zanedbatelné množství, protože většina druhů nápojů je z ořechů, které se vyznačují výrazným složením tuků. Vápník zastává velmi důležitou roli v příjmu mléka a mléčných výrobků, a proto se klade velký důraz na množství vápníku v rostlinných výrobcích, které by měly funkce hlavního dodavatele Ca zastoupit. Rostlinné nápoje ale přirozeně vápník neobsahují skoro žádný, a tak je snaha nápoje vápníkem uměle obohacovat, ale využitelnost vápníku je velmi malá, pouze několik málo procent, a proto se hlavní zdroj vždy doporučuje zařazovat do jídelníčku živočišné mléko, kde využitelnost Ca

stoupá až k 30 % a je to nejvíce ze všech potravin. Průměrné složení rostlinných nápojů v porovnání s kravským mlékem je znázorněno v Tabulce 12. [47]

Tabulka 12: Složení rostlinných nápojů

	Energie (kcal)	Tuky	Nasycené tuky	Protein	Sacharidy
Kravské mléko polotučné	46	1,5	0,1	3,5	4,8
Sójové nápoje	42	2	0,4	3,2	2,4
Ovesné nápoje	47	1,4	0,2	0,8	7,8
Mandlové nápoje	37	1,9	0,3	0,7	3
Kokosové nápoje	23	1,6	1,5	0,1	2,7
Rýžové nápoje	53	1	0,1	0,2	10,5

Vytvořeno podle „Nutritional content, protein quantity, protein quality and carbon footprint of plant-based drinks and semi-skimmed milk in the Netherlands and Europe“ (2022)

Rostlinné nápoje lze rozdělit na dva druhy, a to nápoje tekuté a nápoje sušené. Tekuté nápoje je možné konzumovat okamžitě bez další přípravy jak za studena, tak za tepla nebo je možné je přidávat do kávy, čaje nebo použít při přípravě ovesných kaší. Sušené nápoje je ale nutné rozmíchat s vodou na základě návodu, aby vznikla požadovaná konzistence. Ve výzkumu „Porovnání rostlinných nápojů a kravského mléka z výživového hlediska a sensorického hlediska“ bylo porovnáváno sedm tekutých nápojů a pět sušených nápojů z produktů prodávaných na českém trhu – Mandlový nápoj Ecomil, Rýžový nápoj Provamel, Makový nápoj, Kokosový nápoj s rýží Alpro, Sójový nápoj Alpro, Ovesný nápoj Alpro, Ovesný nápoj Provamel, Rýžový nápoj sušený Topnatur, Kukuřičný nápoj sušený Topnatur, Kokosový nápoj sušený Topnatur, Sójový nápoj natural Zajíc a Pohankový nápoj sušený Zajíc. Porovnávána byla energetická hodnota, celkový obsah sušiny a hodnoty množství tuku, zastoupení nasycených, mononenasy-cených, polynenasycených a trans-mastných kyselin. Dále obsah celkových sacharidů a v nich zastoupených cukrů (fruktózy, glukózy, maltózy, laktózy, sacharózy, galaktózy a xylózy), obsah bílkovin a obsah vápníku a soli. Na základě výsledných hodnot bylo zjištěno vysoké množství trans-mastných kyselin u sušených nápojů pod názvem Zajíc a lehce zvýšené hodnoty nasycených mastných kyselin u nápojů mandlových. Všechny výrobky obsahovaly výrazně nižší množství vápníku než mléko a nedostatečné množství vitamínu D, což naznačuje nevhodný výběr těchto produktů pro dětskou skupinu a těhotné ženy. [52]

1.7.1 Sójové nápoje

Sójové nápoje jsou vyráběné ze sóji luštinaté. Jedná se o jednu z nejstarších plodin, která pochází z jihovýchodní Asie, pravděpodobně z Číny a je v těchto oblastech po tisíce let a lidé sójové produkty přijímají na denní bázi, ať už se jedná o sójové nápoje, miso nebo tempeh. Produkce sóji expandovala do Severní Ameriky a Evropy začátkem 19. století a v současné době je sója nejrozšířenější a nejvíce zpracovávaná luskovina po celém světě. Sója obsahuje až 35-45 % bílkovin a 20 % tuků a považuje se za jednu z důležitějších potravin, která se zařazuje do vegetariánské diety jako zdroj kvalitních bílkovin, díky čemuž její produkce každým rokem stoupá a ročně se vyšplhá až na 300 milionů tun. Největší plochy sóji, a tedy největší produkce je v USA, Brazílii, Argentině, Číně, Indii a také Kanadě. Vysoké produkci pomohlo začátkem 90. let 20. století vytvoření geneticky modifikované sóji (GMO sója), která je známá pod označením A5547-127. Původní sója byla upravená tak, aby dorůstala do větší výšky a produkovala více lusků. GMO sója je velmi diskutovaná potravina a velmi se debatuje o jejím dopadu na lidský organismus. Přesné ustanovení bylo na GMO sóju publikované 10. května 2011, kdy Evropský úřad pro bezpečnost potravin (EFSA) upřesnil, že modifikovaná sója nejeví žádné odlišnosti od sóji původní, až na exprimovaný protein. Také byla potvrzena bezpečnost geneticky modifikované sóji a vyloučeny obavy o její toxicitě a alergicitě. [45,53,54,55,56]

Sójový nápoj vzniká smícháním sušených sójových bobů s vodou, následném pomletím a konečným filtrováním. Celý proces má velký vliv na finální nutriční hodnoty, které bývají velmi rozmanité. Množství bílkovin, tuků a sacharidů může na základě mnoha faktorů ve finálních produktech velmi kolísat. Vliv má poměr vody a pevné složky, varianty odrůd sójových bobů, extrakční proces, doba a teplota extrakce. [52]

Sójové nápoje zaujímají první příčky mezi náhradami za kravské mléko, a to z důvodu jejich bohatého složení, které se nejvíce podobá mléku živočišnému v případě, že člověk není schopen kvůli alergii na kravské mléko a laktózoze intoleranci mléko přijímat. I když se složením považuje za nejlepší alternativu, nelze ho považovat za potravinu, která by perfektně kravské mléko nahradila, obzvláště ne u dětí, které musí přijímat potřebné živiny pro svůj vývoj a při konzumaci jen sójových nápojů mohou vzniknout deficity těchto živin. U sójových nápojů je možné pozorovat odlišné sensorické vlastnosti, než má mléko, a proto je mnoho lidí nechce přijímat, z důvodu jejich nepříjemné pachuti, vůni a nesympatické nažloutlé barvy. Sójové nápoje jsou vyráběny mnoha různými značkami v různých variantách. Na trhu je možné jak klasické neslazené sójové nápoje, tak slazené nápoje, ochucené nápoje nebo případně míchané nápoje s jinými rostlinnými nápoji. Energetická hodnota se u sójových nápojů pohybuje mezi 80 kcal až 120 kcal v závislosti na druhu a výrobě produktu, kdy její průměrná hodnota je 95 kcal. Nápoje vynikají svým vysokým

obsahem bílkovin, které se pohybují mezi 7 až 12 g na 100 ml výrobku a zahrnují vysoce kvalitní bílkoviny obsahující velkou škálu esenciálních aminokyselin, které vynikají vysokou vstřebatelností a to 92 - 100 %. Bílkoviny sójových nápojů mají vyšší biologickou hodnotu než bílkoviny ostatních rostlinných nápojů, ale kvůli nízkému obsahu sirných aminokyselin se nemohou považovat za bílkoviny plnohodnotné. Sójové nápoje jsou také bohatým zdrojem vitaminů skupiny B a minerálních látek jako vápníku, draslíku, hořčíku, železa, zinku a mědi. Přítomnost vysokého množství rozpustné a nerozpustné vlákniny v sójových bobech může mít pozitivní vliv na správnou funkci trávicího systému, ale v průběhu výrobního procesu se při filtrování většina vlákniny vyfiltruje s pevnými částicemi pryč a ve finálním produktu je její množství zanedbatelné. Součástí sóji není laktóza, ale sacharóza, což může být možná varianta náhrady u lidí trpící laktózovou intolerancí. Na druhou stranu jsou v nápojích také oligosacharidy stachyóza a rafinóza, které lidské střevo nedokáže strávit, a tak mohou při velké konzumaci vznikat trávicí potíže nejčastěji v podobě produkce nadměrného množství plynů. Sójový nápoj má zdravý profil složení tuků s nejvíce zastoupenými nenasycenými a polynenasycenými mastnými kyselinami, kdy je možné pozorovat značný rozdíl od kravského mléka, kde je převážné zastoupení mastných kyselin nasycených. Ve složení tuků se také nenachází cholesterol, a proto se sójové nápoje považují za lepší variantu při kardiovaskulárních onemocnění. Dále je v sójových nápojích výrazné množství izoflavonů, které jsou prehistoricky známé pro jejich pozitivní efekt na organismus při ochraně proti rakovině, kardiovaskulárním onemocněním a osteoporóze. Naopak izoflavony svou podobností mohou připomínat slabý hormon estrogen, a tak negativně ovlivňovat těhotenství.

Namísto sójových nápojů je možné mezi produkty ze sóji najít také sušené sójové nápoje, s nejznámějším zástupcem pod názvem Zajíc. Tento produkt nemá se složením sójových nápojů nic společného, jeho základ tvoří sušený glukózový sirup, sójová složka (částečně ztužený sójový olej), a přídatné látky. Na 100 g prášku je produkt velmi nutričně chudý. Podle výzkumu „Porovnání rostlinných nápojů a kravského mléka z výživového hlediska a senzorického hlediska“ obsahuje minimální množství bílkovin, pouze asi 3,87 g na 100 g produktu. Dále obsahuje až 27,17 g tuků na 100 g, z čehož jsou 7,62 g nasycené mastné kyseliny a také se jako součást tuku našly trans-mastné kyseliny v množství 10,8 g na 100 g, které se v produktu nacházejí z důvodu přidávání částečně ztužených tuků do prášku. Tyto kyseliny mohou negativně působit na vznik kardiovaskulárních onemocnění, a jejich obsah v potravinách je legislativně regulován.

Při alergii na kravské mléko je důležité si dát pozor na konzumaci sójové alternativy za předpokladu alergie na sóju. Až 14 % lidí, kteří trpí ABKM jsou alergičtí také na sójové boby a v tomto případě je podstatné nápoje první vyzkoušet a vyčkat, jestli nenastane alergická reakce a až poté nápoje plně zařadit jako náhradu živočišného mléka. Obsah

minerálních látek a vitaminů je v surovém nápoji v zanedbatelném množství, ale je zde vyšší obsah vitamínu B₁₂ a je zde možné najít vápník, fosfor a zinek, jejichž hodnoty jsou výrazně nižší než v kravském mléce, pokud nápoj není těmito minerálními látkami obohacen. Bohužel, i po umělém přidání mají minerální látky malou využitelnost, která je u vápníku jen do 10 %, zatímco u kravského mléka je to až 30 %. Sójové nápoje mají mnohonásobně více železa, ale stejně jako u předešlých minerálních látek je velmi nízká jeho využitelnost. Součástí sójových nápojů mohou být také různé anti-nutriční látky jako lektiny, goitrogenní látky a antivitaminy, které se dají odstranit při zpracování vysokou teplotou, na druhou stranu jsou v nápojích i takové látky, které jsou tepelně stabilní a které se nedají úplně odstranit, a tak s nimi při konzumaci musíme počítat. Jedná se především o kyselinu fytovou, saponiny, již zmíněné fytoestrogeny – izoflavony a nestravitelné oligosacharidy. Složení sójových nápojů je vyznačeno v Tabulce 13. [45,52,57,58]

Tabulka 13: Složení sójových nápojů v porovnání s kravským mlékem

Živiny g/100 g	Sójový nápoj	Kravské plnotučné mléko
Energie/kcal	49	64
Bílkoviny	3,6	3,4
Tuky	2,3	3,5
Nasyčené	14	63,5
Monoenové	21,6	33,5
Polyenové	63,5	3
Cholesterol	0	10 mg
Sacharidy	3,4	4,6
Laktóza	0	4,6

Tabulka vytvořena podle „Srovnání výživové hodnoty kravského mléka a sójových nápojů“

1.7.2 Mandlové nápoje

Tradičně se mandlové nápoje konzumují velmi dlouhou dobu díky jejich výborné chuti. V posledních letech se ale poptávka po mandlových nápojích zvýšila několikanásobně a nápoje se staly jedny z nejvyhledávanějších rostlinných nápojů nejen ve Spojených státech Amerických, ale také v Evropě a Austrálii. Původně velká produkce započala z důvodu uvedení nápojů na trh jako alternativa kravského mléka na základě zvyšující se četnosti alergie na bílkovinu kravského mléka a intolerance na laktózu. Výsledky studií potvrzují náhradu živočišného mléka mandlovým nápojem jako lepší variantu než nápoje sójové, a to jak u dospělých, tak převážně u dětí, u kterých se mandlový nápoj považuje jako lepší varianta i v porovnání s extenzivním hydrolyzátem. [45]

Součástí výroby je jako u ostatních rostlinných nápojů namáčení a následné obrušování mandlí ve vodě za vzniku bělavé tekutiny. Tekutina je poté filtrována od velkých částic mandlí a následně homogenizovaná při vysokém tlaku. Homogenizace je proces, při kterém se částice mandlí, které prošly filtrací, pod velkým tlakem rozdělí na menší částice a rovnoměrně se v tekutině rozptýlí, a tak nedochází k nechtěnému rozdělení vodové a mandlové složky v nápoji a tekutina je kompaktní. Finálně prochází nápoj pasterizací, balením a může být vyexpedován. [45,59]

Mandle a mandlové nápoje jsou v lidské stravě po staletí díky jejich nutričnímu a farmakologickému významu. Vysoká konzumace v každodenních jídelnících je pravděpodobně kvůli známému pozitivnímu dopadu na lidský organismus v podobě antioxidačních účinků, posilování imunitního systému a zdravému lipidovému profilu. Mandlový nápoj je zdroj mnoha významných živin, záleží však na koncentraci mandlí a vody v tekutině, aby se mohlo určit jejich množství. Mandle obsahují až 25 % bílkovin s vysokým zastoupením argininu a mnoho bílkovin je součástí aktivované protein kinázy (AMP). Sice bylo nalezeno až 132 unikátních bílkovin, ale musely by být při výrobě nápojů použity ve velkém množství, aby hrály významnější roli. Mandle a nápoje z nich jsou z velké většiny propagované hlavně z důvodu složení tuků. Tukové zastoupení se pohybuje okolo 50 % na 100 g mandlí a z 67 % se jedná o mono-nenasycené mastné kyseliny (MUFA), které představují potenciální pozitivní účinek pro kardiovaskulární systém, redukuje hladinu sérového cholesterolu, hlavně tedy LDL-cholesterolu. Mandle z 13,2 % obsahují také vlákninu, která se do finálního nápoje, po procesu odstraňování větších částic, nedostane v takovém množství a je zde kolem 2,5 g na 100 g. Mandle jsou bohatým zdrojem minerálních látek jako hořčíku, který je v mandlích z 19,5 %, mědi z 16 % a fosforu z 13,4 %. Vápník se v mandlových nápojích nevyskytuje v podstatě vůbec, a proto se nápoje nemohou považovat za důvěryhodnou alternativu kravského mléka, a i přes to, že nápoje můžeme vápníkem během výroby obohatit, jeho využitelnost se nikdy nevyrovná využitelnosti vápníku z živočišného mléka. Mezi nejvíce zastoupené vitaminy je možné zařadit vitamin E a vitaminy skupiny B, thiamin, riboflavin, niacin, kyselina pantotenová a pyridoxin. Průměrné složení mandlových nápojů je možné pozorovat v Tabulce 12. Mandle jsou specifické pro jejich antioxidační účinky při reakci proti oxidativnímu stresu, při kterém je důležité vysoký obsah α -tokoferolu, který je jednou z forem vitamínu E. Dále jsou zde polyfenoly a fytofenoly jako β -sitosterol, stigmasterol, campesterol, sitostanol a campestanol, které mají kardioprotektivní vlastnosti. Při výrobě mandlových nápojů mohou být použity hořké mandle až z 5 %, to se může negativně odrazit na finální nutriční kvalitě a vyšší koncentrace by mohla být toxická až letální z důvodu uvolňování kyanidu. Z tohoto důvodu je tepelné ošetření při výrobě nápojů, které případné patogeny zničí úplně nebo alespoň z velké většiny, nepostradatelným krokem v průběhu výroby. Dále je podstatné myslet na riziko propuknutí alergické reakce. Alergie na mandle je velmi častá alergie ze

skořápkových plodů a může skončit jak lehkou alergickou reakcí, tak fatálním anafylaktickým šokem. [45,52,57,58]

Tabulka 14: Složení mandlových nápojů

Živiny g/100g	Mandlový nápoj	Živiny g/100g	Mandlový nápoj
Energie/kcal	35	Tuky	2,5
Bílkoviny	1	Nasycené	0
Cholesterol	0	Monoenové	1,5
Sacharidy	1	Polyenové	0,5
Laktóza	0		

Vytvořeno podle „How well do plant based alternatives fare nutritionally compared to cow’s milk?“ (2018)

1.7.3 Kokosové mléko

Kokosové mléko je důležité odlišit od kokosového nápoje. Kokosový nápoj je pouze vylouhovaný kokos ve vodě, ale kokosové mléko je tekutina tužší konzistence, která je prodávána v konzervách a je používána z velké části při přípravě pokrmů. Kokosové mléko je primárně konzumováno v mnoha částech Jižní Asie – Indie, Srí Lanky a Jižní Ameriky, kde je ideální podnebí pro pěstování kokosu. Nejčastěji je možné kokosové mléko postřehnout v Indické kuchyni, kde zastupuje jednu z nejhlavnější kulinářských surovin. Kokosové mléko se také vyváží do celého světa, převážně Evropy a Severní Ameriky, v konzervované formě.

Kokosové mléko je tekutina, která je extrahována ze strouhaného kokosu, který se považuje za nutričně bohaté ovoce. Kokos se musí nejdříve oloupat od hnědé slupky a následně zůstane jen bílá dužina, která se očistí a nastrouhá. Dužina se rozmixuje s teplou vodou a následně vznikne výtěžek oleje, mléka a aromatických komponentů.

Složení kokosového mléka je kompletně odlišné od ostatních rostlinných nápojů. I když se jeho energetická hodnota pohybuje v průměru stejně jako ostatní varianty nápojů okolo 45 kcal, převážná většina této energie pochází z nasycených tuků, které se v nápoji vyskytují průměrně okolo 4 g na 100 g, a které se v první řadě vyznačují negativními efekty na kardiovaskulární systém. Mnoho výzkumů ale potvrdilo jeho pozitivní efekt. Kokosový tuk obsahuje převážně kyselinu laurovou (44 %), kyselinu kaprilovou a kaprycovou (13 %), které přispívají ke zvyšování HDL cholesterolu (high-density), který následně vede ke snižování škodného LDL cholesterolu (low-density). Přítomnost triacylglycerolů se středně dlouhým řetězcem navíc pomáhá k snadnému vstřebávání naproti od jiných rostlinných

alternativ, které obsahují triacylglyceroly s dlouhým řetězcem. Středně dlouhé řetězcové triacylglyceroly jsou jednoduše vstřebávány a následně metabolizovány játry na ketonové složky, které jsou užitečné pro správnou funkci mozku a pomáhají při ztrátách paměti např. při Alzheimerově chorobě. Kokosové mléko neobsahuje žádné bílkoviny a jen velmi malé množství sacharidů. Obsah vápníku se pohybuje okolo 4 %, takže se jako ostatní rostlinné alternativy nedá považovat za správnou náhradu mléka. [45,58]

1.7.4 Ovesné nápoje

Ovesné nápoje se vyrábí z ovsa, který zastupuje pozici důležité plodiny díky jeho nutričním vlastnostem. I když je jeho místo v předních příčkách oblíbenosti, jeho produkce poslední dobou velmi klesá z důvodu zvýšené produkce pšenice a ječmene. Oves může být považován za náhradu při celiakii, a i když se nedá úplně považovat za bezlepkovou potravinu, až 95 % celiaků oves normálně toleruje.

V průběhu stále se rozšiřujícího sortimentu rostlinných nápojů obsazují ovesné nápoje důležitou roli mezi ostatními rostlinnými alternativami mléka. Oves je zdrojem vitaminů skupiny B a bohatým zdrojem antioxidantů, ve složení je přítomnost převážně avenantramidů, sterolů, fenolů, saponinů a kyseliny fytové. Ovesné nápoje se vyznačují vysokým podílem sušiny a to až 60 %, v níž je možné pozorovat vyvážené zastoupení bílkovin (11 – 15 %) a tuků (5 – 9 %), u kterých převažuje obsah kyseliny linolenové, kyseliny linoleové a kyseliny olejové. Ovesné mléko je výborným zdrojem dietní rozpustné vlákniny. Rozpustná vláknina je definována jako ta část rostliny, kterou není možné natrávit a následně vstřebat v tenkém střevě. Je možné sem zařadit polysacharidy a oligosacharidy, které jsou nestravitelné části v ovsu, a které podporují správnou funkci střev, snižují glykemii a hladinu cholesterolu v krvi. Součástí polysacharidů je β -glukan, který se považuje za antikancerózní, převážně v případě rizika rakoviny tlustého střeva, a má pozitivní účinky při snižování krevního cholesterolu. Ovesné mléko je chudý zdroj vápníku, a proto se při výrobě vápník uměle přidává, tak jako tomu je u ostatních rostlinných nápojů. [52,58]

1.7.5 Rýžové nápoje

Přibližně polovina celé populace, především jižní a jihovýchodní Asie, užívá rýži jako svojí základní potravinu pro konzumaci z důvodu výborných klimatických podmínek v těchto oblastech pro pěstování rýže. Každopádně poslední dobou se konzumace a produkce rýže zvyšuje i ve východních státech v Evropě a Americe.

Rýžové nápoje se vyrábí z rýže a vody, které se rozmixují a následně přecedí. Rýže z 90 % obsahuje hlavně škrob, takže jeho základní složkou jsou sacharidy, díky nimž je rýže hlavní zdroj energie ve stravě Asijských lidí. Rýžové nápoje díky velkému množství sacharidů

nesou nasládlou chuť, kdy se při výrobě naštěpí polysacharidy na monosacharidy, a tak je rýžový nápoj chuťově sladší než mléko kravské. Bílkoviny zastupují pouze kolem 10 % a chybí zde aminokyseliny lysin a threonin, ale na druhou stranu má vyšší množství kyseliny ferulové, kyseliny sinapkové a kyseliny p-kumarové. Rýžová zrna mají deficitní množství prekurzoru A (β -karoten), který je syntetizován s pomocí rostlinných enzymů, které se ve velkém množství vyskytují v listech rýže, ale ne v samotných zrnech. Rýže obsahuje benefitní polyfenoly, které se sice nachází v zrnkách rýže, ale v samotném nápoji jich je pouze stopové množství. Železo je nezbytný prvek zastoupený v rýžových otrubách až v 85 %, při výrobním procesu rýžových nápojů je skoro všechno železo odstraněno, a tak je potřeba finální produkt tímto prvkem, a nebo vápníkem a vitamínem D, obohacovat. V rýžových zrnech je možné najít i značné množství arsenu, který se při výrobě odstraní, ale i tak je zde riziko nadměrného příjmu arsenu ve stravě při převážné konzumaci rýžových nápojů.

Rýžové nápoje neobsahují žádnou laktózu, takže představují dobrou alternativu při laktóze intoleranci nebo při alergii na bílkovinu kravského mléka. Díky jeho sacharidovému základu nepatří do skupiny potravin vyvolávající alergie, a tak jsou považované za dobré náhrady i při alergii na sóju nebo ořechové plody. Bohužel jejich jednoduché složení bez značného množství bílkovin a tuků může vést až k malnutrici, a to převážně u malých dětí. [45,52,58]

1.8 Závěr

Rostlinné nápoje mají mnoho odlišností, nejen co se týče jejich složení v porovnání s mlékem, ale také ve složení mezi sebou. Mezi nejdůležitější důvody, proč mléko a mléčné výrobky zařazovat do každodenního jídelníčku, se řadí jejich vysoká nutriční hodnota, která závisí převážně na množství plnohodnotných bílkovin a obsahu vápníku. I když se vápník uměle přidává do rostlinných nápojů během jejich výroby, je důležité si uvědomit, že biologická využitelnost vápníku v mléce je mnohonásobně vyšší než je v rostlinných nápojích, a tak vápník z rostlinných náhrad nedokáže lidské tělo plně vstřebat a pokrýt tím jeho denní potřebu.

Je poměrně jasné, že po nutriční stránce je sójový nápoj nejlepší možná alternativa při náhradě kravského mléka. A i když se jeho složení nejvíce podobá mléku kravskému, mnoho negativních reakcí spadá na nepříjemnou chuť a přítomnost anti-nutričních látek v sóje, a tak většina jedinců zvolí raději mandlové nápoje nebo ovesné nápoje. I když má mandlový nápoj a ovesný nápoj lepší chuť, je potřeba myslet na deficit důležitých bílkovin a převážné zastoupení tuků a sacharidů.

Obsáhlé nutrienty poukazují na nenahraditelnost mléka rostlinnými nápoji a v případě úplného vyřazení mléka a mléčných výrobků neúplné naplnění všech nutričních potřeb, hlavně u malých dětí, těhotných a kojících žen a starších osob. Z toho vyplývá, že rostlinné výrobky nemohou být považovány za kvalitní náhradu, a že jejich místo v jídelníčku nikdy plně nezastoupí klasické mléko. Je možné je použít pro zpestření při přípravě pokrmů, ale základ by mělo tvořit mléko a mléčné výrobky, pokud je dotyčný může konzumovat. [47]

2. PRAKTICKÁ ČÁST

Praktická část bakalářské práce je rozdělena do dvou částí – dotazníkové studie a části zabírající se vyhodnocením několika rostlinných jídelníčků.

2.1 Dotazníková studie

2.1.1 Cíl dotazníkové studie

Cílem dotazníkové studie bylo zjistit, zda široká veřejnost konzumuje spíše mléko nebo jeho rostlinné alternativy a jaké mají lidé vědomosti o důležitosti mléka ve výživě. Výzkum byl proveden formou dotazníku, který byl vyplněn 338 respondenty různých věkových skupin.

2.1.2 Metodika práce

Data pro dotazníkovou studii byly sesbírány dvěma způsoby. Dotazník byl proveden online formou, kde byl anonymně vyplněn respondenty široké veřejnosti všech věkových kategorií, následně byl s pomocí vyplněn respondenty vyšší věkové kategorie, kteří neměli možnost dotazník vyplnit sami na internetu.

Dotazník se skládal z 16 srozumitelně položených otázek, jak uzavřených, tak otevřených, kde měli respondenti možnost napsat svou vlastní odpověď. Respondenti měli u otázek na výběr buďto z jedné nebo z několika odpovědí.

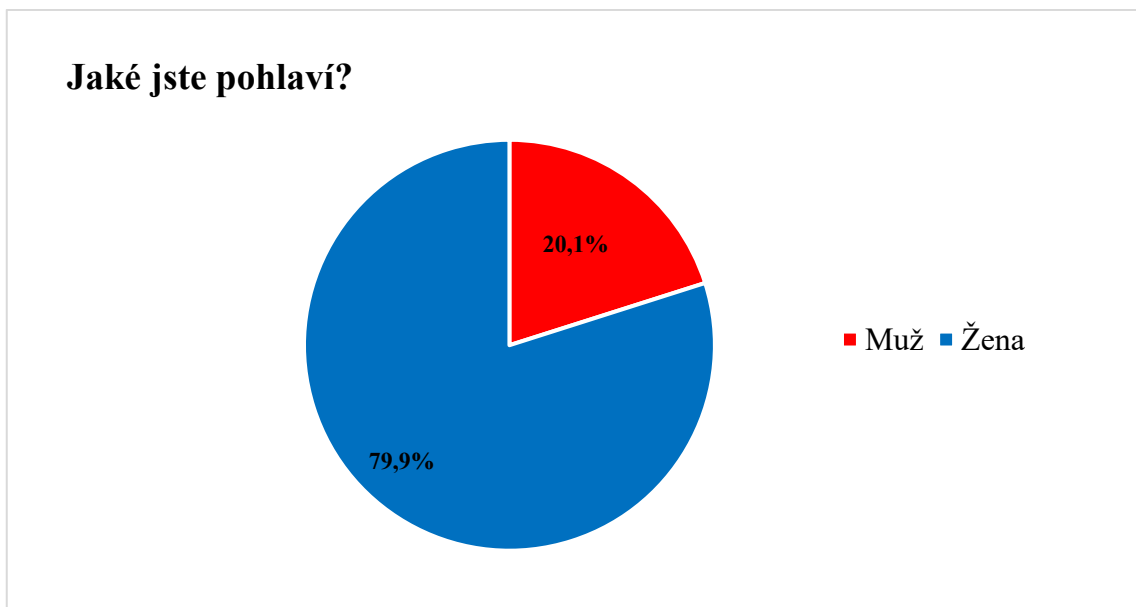
První tři otázky v dotazníku směřují na charakteristiku všech respondentů, jejich pohlaví, věk a nejvyšší dosažené vzdělání, další otázky jsou součástí samotného výzkumu.

2.1.3 Výsledky výzkumu

Otázka č. 1.: Jaké jste pohlaví?

Z 338 respondentů bylo ze 79,9 % ženy, a to v celkovém počtu 270 a z 20,1 % muži v počtu 68. Dotazník byl sdílen do různých sociálních skupin mezi ženské a mužské pohlaví stejně. V závislosti na výsledcích je zřejmé, že zastoupení ženských respondentů je až 4x vyšší než zastoupení mužských respondentů.

Graf 1: Otázka č. 1. Jaké jste pohlaví?



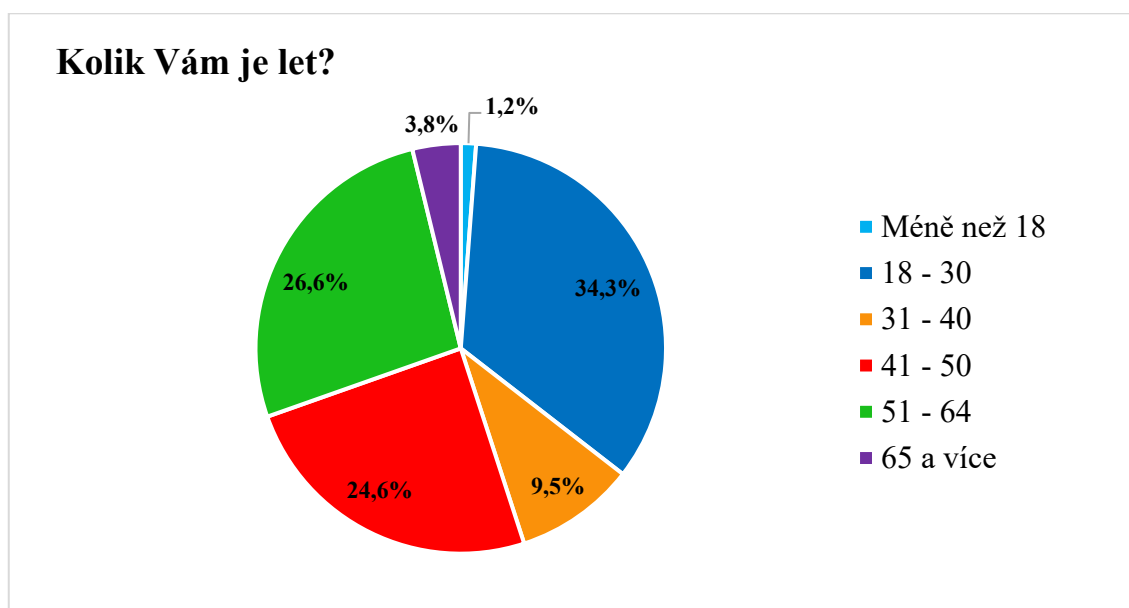
Tabulka 15: Otázka č. 1. Jaké jste pohlaví?

Věk	%	Množství
Muž	20,1 %	68
Žena	79,9 %	270

Otázka č. 2.: Kolik Vám je let?

Věk všech respondentů je velmi rozmanitý díky jeho rozšíření nejen přes sociální sítě mezi mladé lidi, ale také do starších věkových skupin mezi rodiče a prarodiče. Nejvíce dotazník vyplnilo respondentů ve věku 18 až 30 let z 34,3 % v počtu 116, dále respondenti 51 až 64 let z 26,6 % v počtu 90, poté respondenti v rozmezí 41 až 50 let z 24,6 % v počtu 83, respondenti ve věku 31 až 40 z 9,5 % v počtu 32, druhé nejméně zastoupené věkové rozmezí je 65 a více let ze 3,8 % v počtu 13 respondentů a nejméně zastoupení respondenti ve věku 18 a méně ze 1,2 % v počtu 4.

Graf 2: Otázka č. 2. Kolik Vám je let?



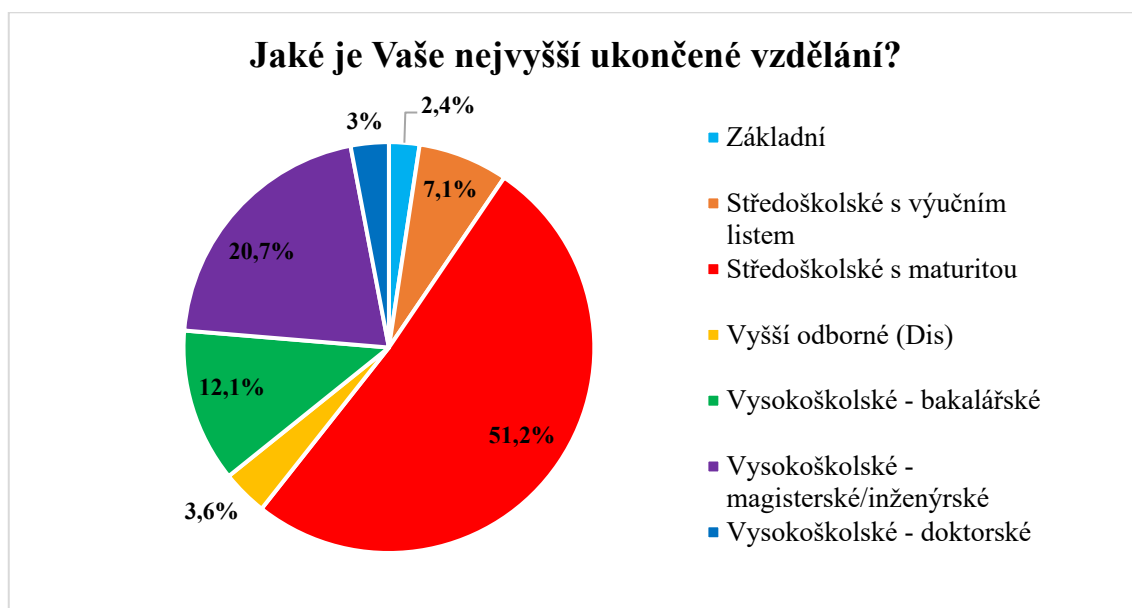
Tabulka 16: Otázka č. 2. Kolik Vám je let?

Věk	%	Množství
Méně než 18	1,2 %	4
18 - 30	34,3 %	116
31 - 40	9,5 %	32
41 - 50	24,6 %	83
51 - 64	26,6 %	90
65 a více	3,8 %	13

Otázka č. 3.: Jaké je Vaše nejvyšší ukončené vzdělání?

Nejvyšší ukončené vzdělání je mezi všemi respondenty nejčastěji zaznamenané středoškolské s maturitní zkouškou, a to s relativní četností větší než polovina respondentů z celkového počtu respondentů. Druhé nejvyšší ukončené vzdělání je vysokoškolské s magisterským nebo inženýrským titulem, a to s absolutní četností 70. Vysoké množství respondentů s ukončeným vysokoškolským vzdělání odpovídá vzhledem k vysokému věku respondentů.

Graf 3: Otázka č. 3. Jaké je Vaše nejvyšší ukončené vzdělání?



Tabulka 17: Otázka č. 3. Jaké je Vaše nejvyšší ukončené vzdělání?

Typ ukončeného vzdělání	%	Množství
Základní	2,4 %	8
Středoškolské s výčným listem	7,1 %	24
Středoškolské s maturitou	51,2 %	173
Vyšší odborné (Dis)	3,6 %	12
Vysokoškolské - bakalářské	12,1 %	41
Vysokoškolské - magisterské/inženýrské	20,7 %	70
Vysokoškolské - doktorské	3 %	10

Otázka č. 4.: Zajímáte se o správnou výživu?

O zdravou stravu se zajímá více jak 80 % ze všech respondentů a pouze 18 % ze všech respondentů se o zdravou stravu nezajímá. Převážná většina z respondentů nezajímajících se o zdravou výživu jsou muži ve věku 30 let a starší.

Graf 4: Otázka č. 4. Zajímáte se o správnou výživu?



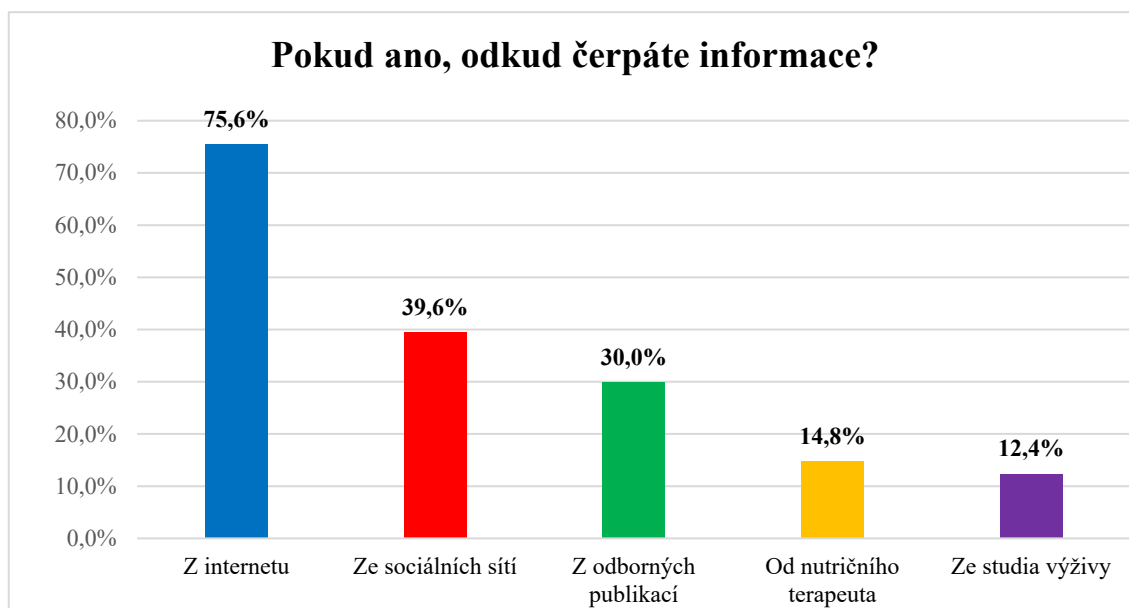
Tabulka 18: Otázka č. 4. Zajímáte se o správnou výživu?

	Podíl respondentů v %	Množství respondentů
Ano	82 %	277
Ne	18 %	61

Otázka č. 5.: Pokud ano, odkud čerpáte informace?

U otázky byla možnost vybrat více jak jednu odpověď a odpovídat měli pouze respondenti, kteří v předešlé otázce číslo 4. zaznamenali, že se o zdravou stravu zajímají. Předpokládá se, že by mělo být minimálně 277 respondentů. Výsledný počet respondentů je 283, což značí, že někteří respondenti čerpají z více zdrojů než pouze z jednoho. Respondenti nejvíce čerpají informace z internetu a sociálních sítí, překvapivě hodně respondentů čerpá informace z důvěřivých zdrojů jako jsou odborné publikace a nutriční terapeuti.

Graf 5: Otázka č. 5. Pokud ano, odkud čerpáte informace?



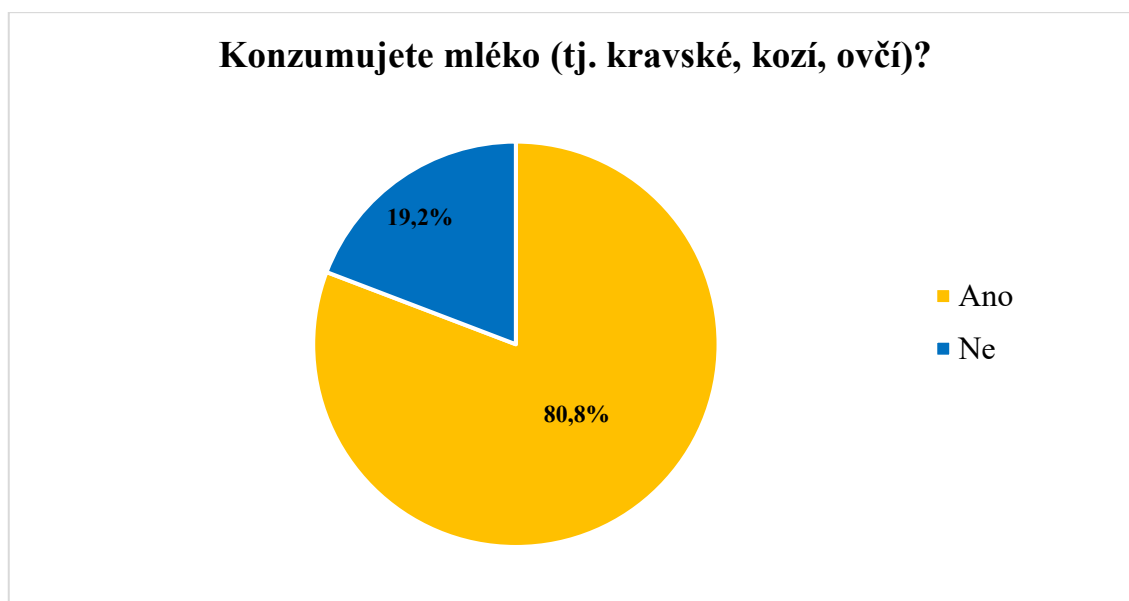
Tabulka 19: Otázka č. 5. Pokud ano, odkud čerpáte informace?

	Podíl respondentů v %	Množství respondentů
Z internetu	75,6 %	214
Ze sociálních sítí	39,6 %	112
Z odborných publikací	30,0 %	85
Od nutričního terapeuta	14,8 %	42
Ze studia výživy	12,4 %	35

Otázka č. 6.: Konzumujete mléko?

Na otázku, jestli respondenti konzumují mléko odpovědělo lehce přes 80 % z nich ano, což je absolutní četnost 273. Jedna pětina respondentů, tedy 19,2 % a 65 respondentů, mléko nekonzumuje.

Graf 6: Otázka č. 6. Konzumujete mléko?



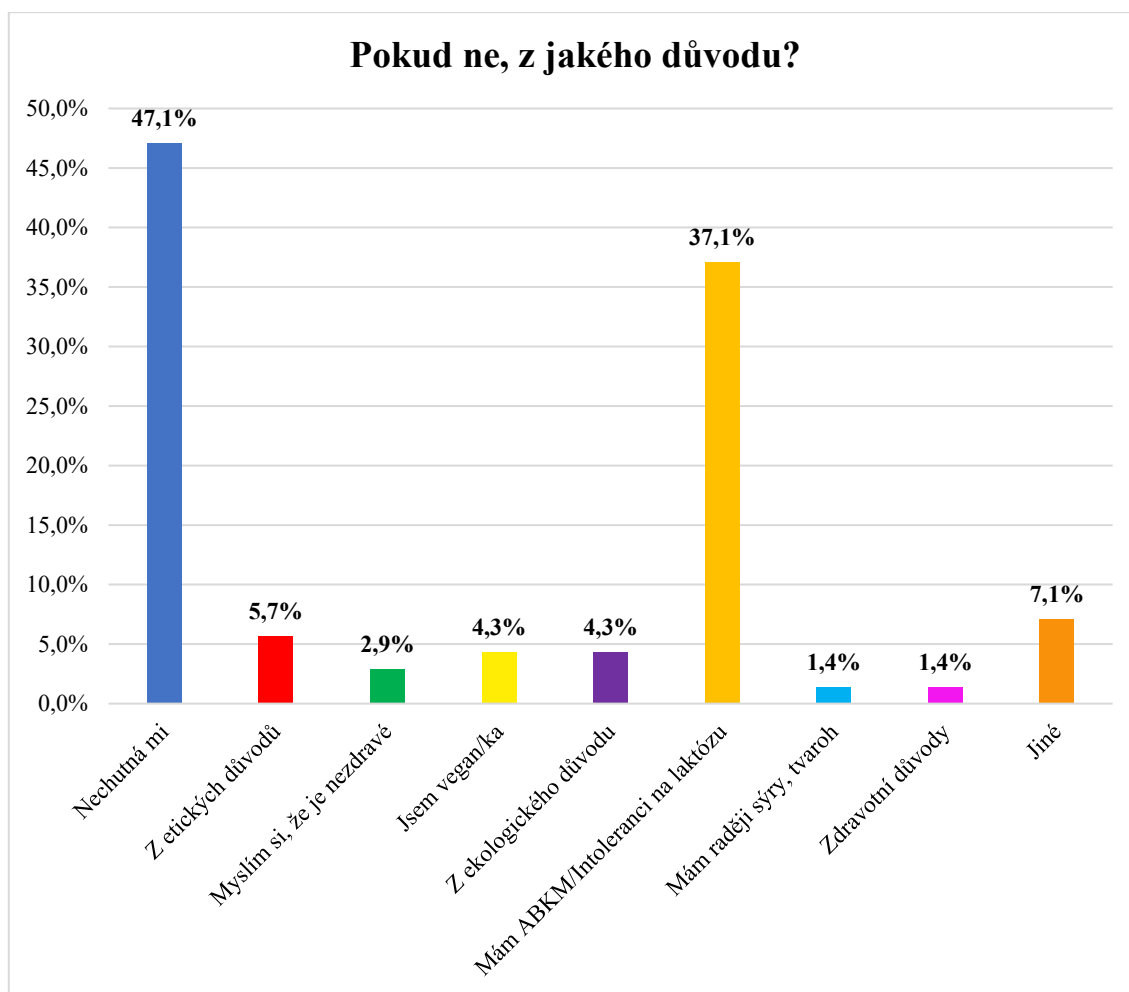
Tabulka 20: Otázka č. 6. Konzumujete mléko?

	Podíl respondentů v %	Množství respondentů
Ano	80,8 %	273
Ne	19,2 %	65

Otázka č. 7.: Pokud ne, z jakého důvodu?

Další otázka byla otázkou otevřenou, respondenti měli tedy možnost, na místo zaškrtnutí již předem daných odpovědí, napsat i svou vlastní odpověď. Dalo by se předpokládat, že absolutní četnost respondentů zaznamenávající v předešlé otázce, že mléko nekonzumují, by měla být stejná jako absolutní četnost u této otázky. U otázky číslo 6 bylo u odpovědi „Ne“ 65 odpovědí a u otázky číslo 7 bylo odpovědí 70, což vypovídá o vícečetných odpovědích.

Graf 7: Otázka č. 7. Pokud ne, z jakého důvodu?



Tabulka 21: Otázka č. 7. Pokud ne, z jakého důvodu?

Důvod	Podíl respondentů v %	Množství respondentů
Nechutná mi	47,1 %	33
Z etických důvodů	5,7 %	4
Myslím si, že je nezdravé	2,9 %	2
Jsem vegan/ka	4,3 %	3
Z ekologického důvodu	4,3 %	3
Mám ABKM/Intoleranci na laktózu	37,1 %	26
Mám raději sýry, tvaroh	1,4 %	1
Zdravotní důvody	1,4 %	1
Jiné	7,1 %	26

Otázka č. 8.: Konzumujete rostlinné nápoje?

Otázku na konzumaci rostlinných nápojů z poloviny respondenti označili odpovědí „Ano“ a z poloviny „Ne“. Z toho tedy vyplývá, že část respondentů, kteří v otázce číslo 6 zaškrtili, že konzumují mléko konzumují také rostlinné nápoje.

Graf 8: Otázka č. 8. Konzumujete rostlinné nápoje?



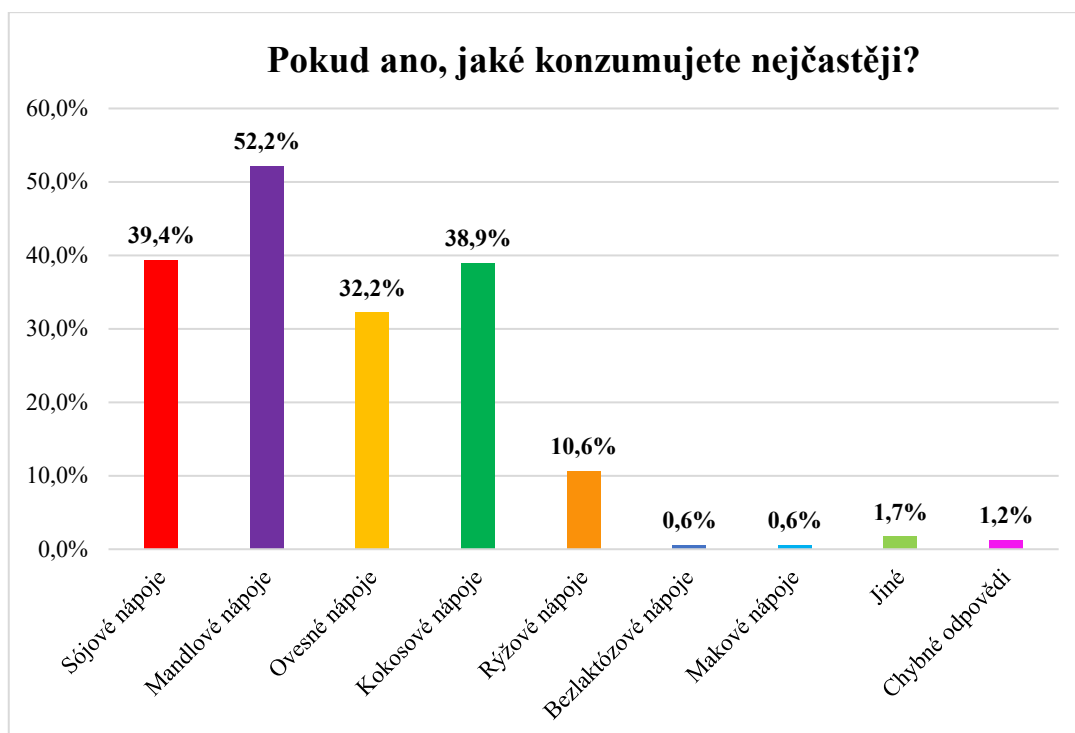
Tabulka 22: Otázka č. 8. Konzumujete rostlinné nápoje?

	Podíl respondentů v %	Množství respondentů
Ano	53 %	179
Ne	47 %	159

Otázka č. 9.: Pokud ano, jaké konzumujete nejčastěji?

Tato otázka je též otázkou otevřenou, respondenti tedy mohli vybrat jednu či více odpovědí a také napsat svou vlastní odpověď, a ne vybírat jen z předem daných odpovědí. Z předešlé otázky se mohlo předpokládat, že bude minimálně 179 odpovědí, konečná absolutní četnost je 180, je pravděpodobné, že jeden z respondentů zaškrtl více jak jednu odpověď.

Graf 9: Otázka č. 9. Pokud ano, jaké konzumujete nejčastěji?



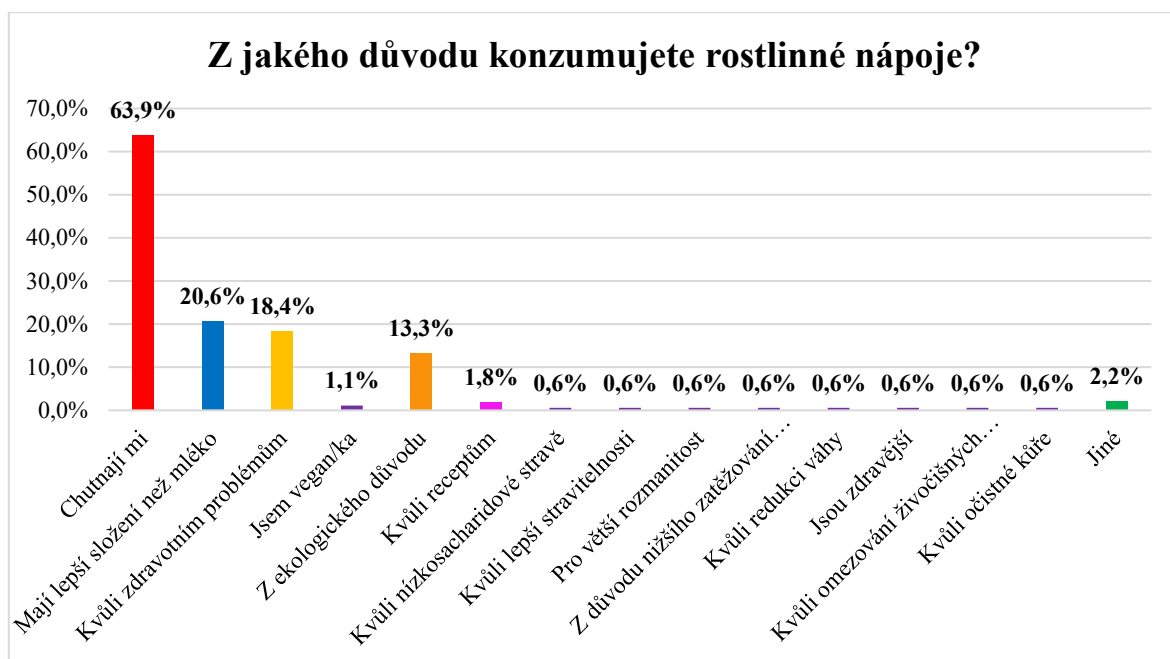
Tabulka 23: Otázka č. 9. Pokud ano, jaké konzumujete nejčastěji?

Typ nápoje	Podíl respondentů v %	Množství respondentů
Sójové nápoje	39,4 %	71
Mandlové nápoje	52,2 %	94
Ovesné nápoje	32,2 %	58
Kokosové nápoje	38,9 %	70
Rýžové nápoje	10,6 %	19
Bezlaktózové nápoje	0,6 %	1
Makové nápoje	0,6 %	1
Jiné	1,7 %	3
Chybné odpovědi	1,2 %	2

Otázka č. 10.: Z jakého důvodu konzumujete rostlinné nápoje?

Další otázka je také otevřenou otázkou s možností napsání vlastní odpovědi a z původně předem pěti daných odpovědí se někteří respondenti rozepsali a konečné množství tipů odpovědí je 14. Respondenti nejvíce konzumují rostlinné nápoje z důvodu jejich chutí, a to s relativní četností 63,9 %, což představuje 115 respondentů. Ze všech 180 respondentů je to tedy skoro tři čtvrtiny odpovědí.

Graf 10: Otázka č. 10. Z jakého důvodu konzumujete rostlinné nápoje?



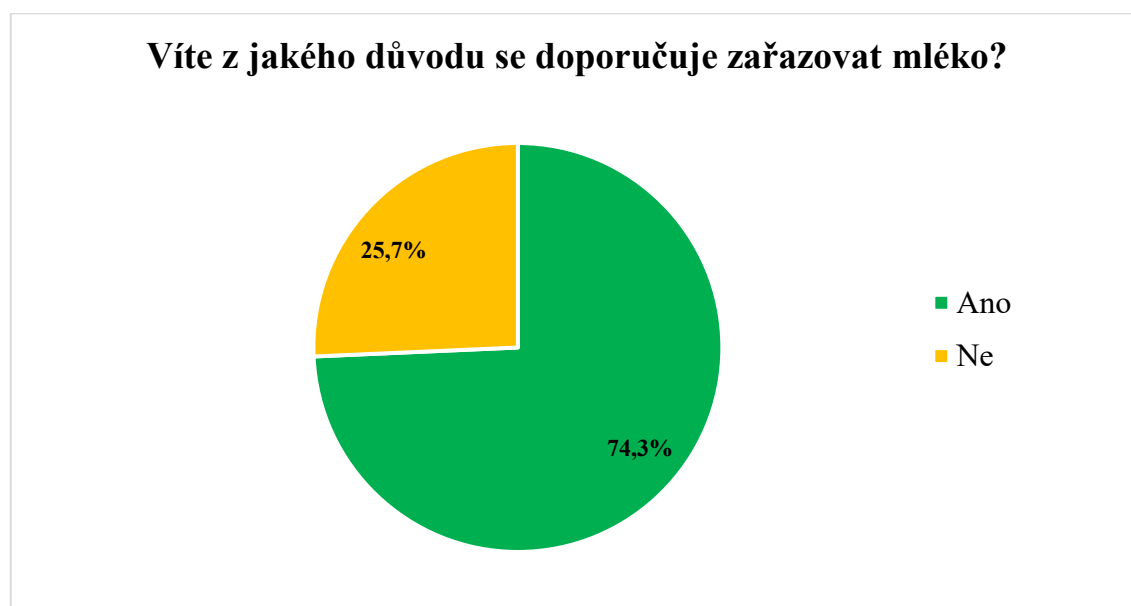
Tabulka 24: Otázka č. 10. Z jakého důvodu konzumujete rostlinné nápoje?

Důvod	Podíl respondentů v %	Množství respondentů
Chutnají mi	63,9 %	115
Mají lepší složení než mléko	20,6 %	37
Kvůli zdravotním problémům	18,4 %	33
Jsem vegan/ka	1,1 %	2
Z ekologického důvodu	13,3 %	24
Kvůli receptům	1,8 %	3
Kvůli nízkosacharidové stravě	0,6 %	1
Kvůli lepší stravitelnosti	0,6 %	1
Pro větší rozmanitost	0,6 %	1
Z důvodu nižšího zatěžování organismu	0,6 %	1
Kvůli redukci váhy	0,6 %	1
Jsou zdravější	0,6 %	1
Kvůli omezování živočišných produktů	0,6 %	1
Kvůli očištění kůže	0,6 %	1
Jiné	2,2 %	4

Otázka č. 11.: Víte, z jakého důvodu se doporučuje zařazovat mléko do každodenního jídelníčku?

Téměř tři čtvrtiny dotazovaných má povědomí, z jakého důvodu je důležité zařazovat mléko do jídelníčku, zatímco lehce přes jednu čtvrtinu, a to 87 dotazovaný, důvod neví. Ze všech 87 respondentů, kteří neví důvody důležitosti mléka zastává 25 respondentů muže a to z 37 % z celkového množství mužů a 62 respondentů ženy v 23 % z celkového množství žen. Z toho vyplývá, že muži mají menší povědomí o důležitosti zařazování mléka než ženy.

Graf 11: Otázka č. 11. Víte, z jakého důvodu se doporučuje zařazovat mléko do každodenního jídelníčku?



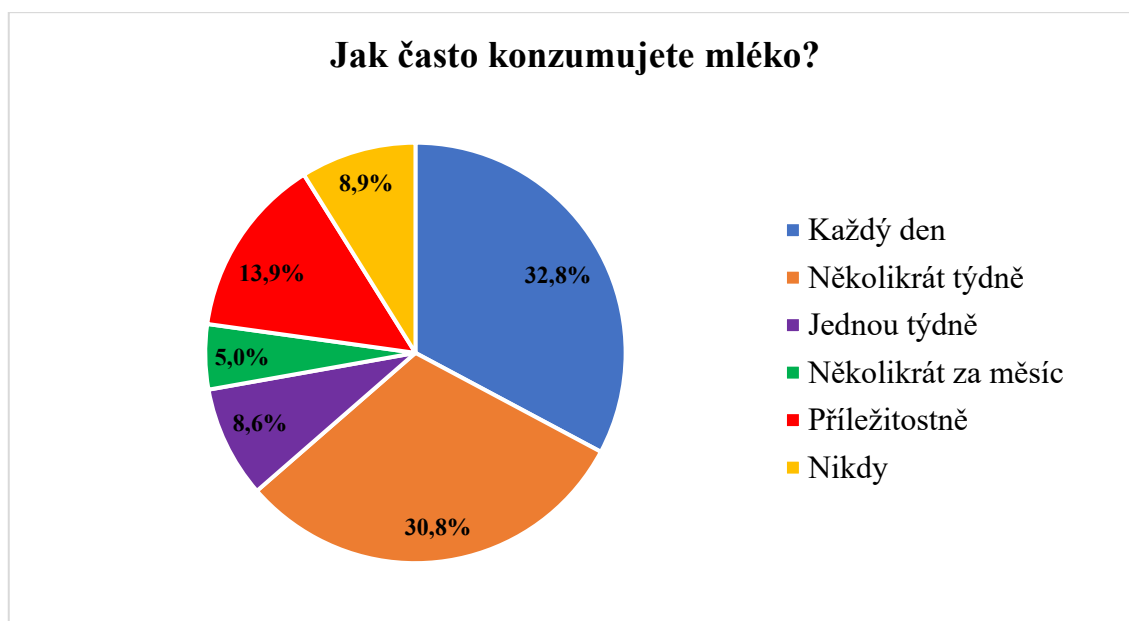
Tabulka 25: Otázka č. 11. Víte, z jakého důvodu se doporučuje zařazovat mléko do každodenního jídelníčku?

	Podíl respondentů v %	Množství respondentů	Z toho ženy	Z toho muži
Ano	74,3 %	251	208	43
Ne	25,7 %	87	62	25

Otázka č. 12.: Jak často konzumujete mléko?

Na otázku pravidelnosti zařazování mléka do jídelníčku odpovědělo více jak 60 % ze všech dotazovaných, že mléko konzumují každý den nebo několikrát v týdnu. Pouze 8,9 %, tedy 30 respondentů, nekonzumují mléko, což neodpovídá otázce číslo 6, kdy ne konzumaci mléka zaškrtno až 65 dotazovaných.

Graf 12: Otázka č. 12. Jak často konzumujete mléko?



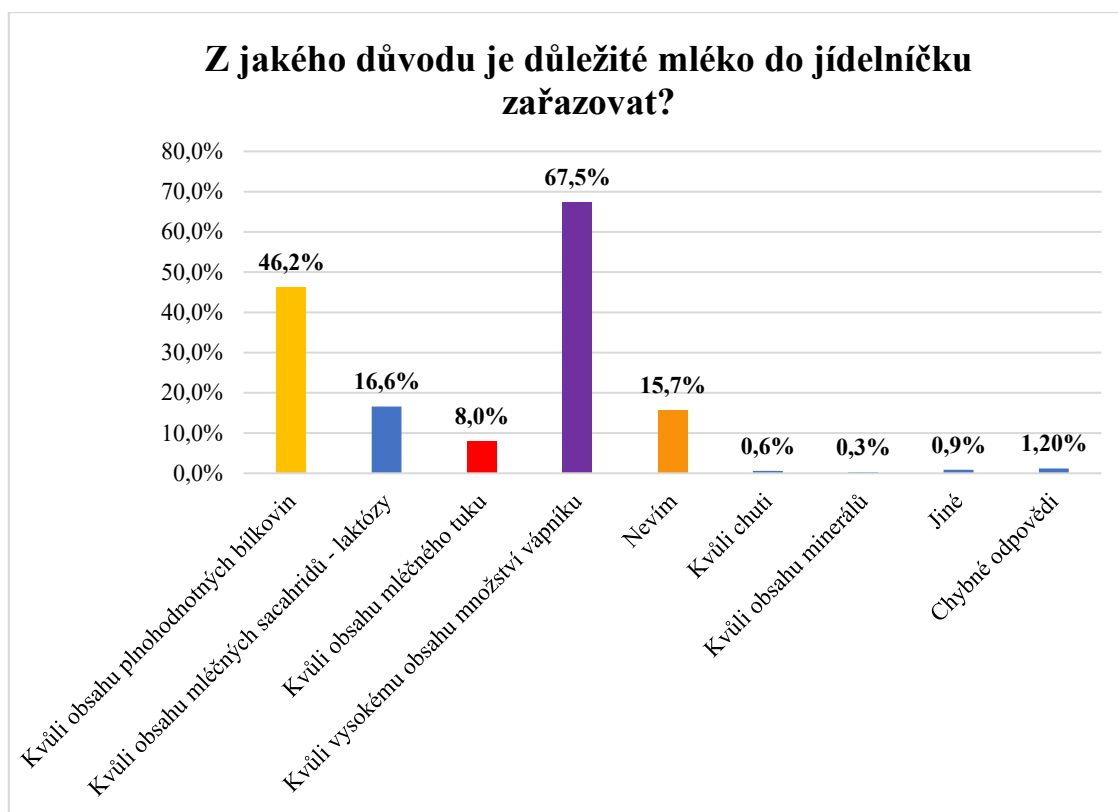
Tabulka 26: Otázka č. 12. Jak často konzumujete mléko?

	Podíl respondentů v %	Množství respondentů
Každý den	32,8 %	111
Několikrát týdně	30,8 %	104
Jednou týdně	8,6 %	29
Několikrát za měsíc	5,0 %	17
Příležitostně	13,9 %	47
Nikdy	8,9 %	30

Otázka č. 13.: Z jakého důvodu je důležité mléko do jídelníčku zařazovat?

Otázka je také otázkou otevřenou, a tak dávala dotazovaným možnost odpovědět svou vlastní odpovědí. Pouze 53 respondentů, to je přibližně 16 % ze všech respondentů, odpovědělo, že neví, jakou úlohu zastává mléko v jídelníčku. Na druhou stranu kolem 80 % respondentů zná důvody důležitosti mléka.

Graf 13: Otázka č. 13. Z jakého důvodu je důležité mléko do jídelníčku zařazovat?



Tabulka 27: Otázka č. 13. Z jakého důvodu je důležité mléko do jídelníčku zařazovat?

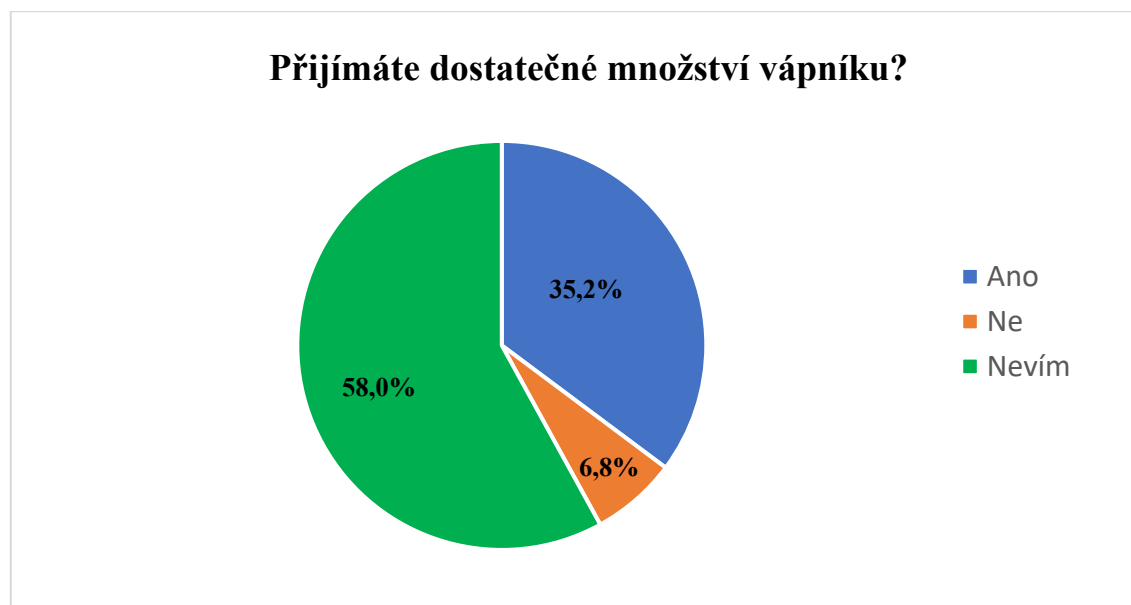
Důvod	Podíl respondentů v %	Množství respondentů
Kvůli obsahu plnohodnotných bílkovin	46,2 %	156
Kvůli obsahu mléčných sacharidů – laktózy	16,6 %	56
Kvůli obsahu mléčného tuku	8,0 %	27
Kvůli vysokému obsahu množství vápníku	67,5 %	228
Nevím	15,7 %	53
Kvůli chuti	0,6 %	2
Kvůli obsahu minerálů	0,3 %	1
Jiné	0,9 %	3
Chybné odpovědi	1,20 %	4

Otázka č. 14.: Přijímáte dostatečné množství vápníku?

U otázky zjišťující, jaké povědomí mají dotazovaní o svém přijímání vápníku bylo zjištěno, že skoro 58 % respondentů neví, zda přijímají dostatek vápníku nebo ne a necelých 7 %

respondentů nepřijímá dostatek vápníku ve stravě. V závislosti na věku, kdy nad polovinu respondentů má 41 let a více, jsou výsledky nemilé z důvodu důležitosti zařazování vápníku do jídelníčku v rámci prevence proti řídnutí kostí (osteoporóze), která hrozí v tomto věku.

Graf 14: Otázka č. 14. Přijímáte dostatečné množství vápníku?



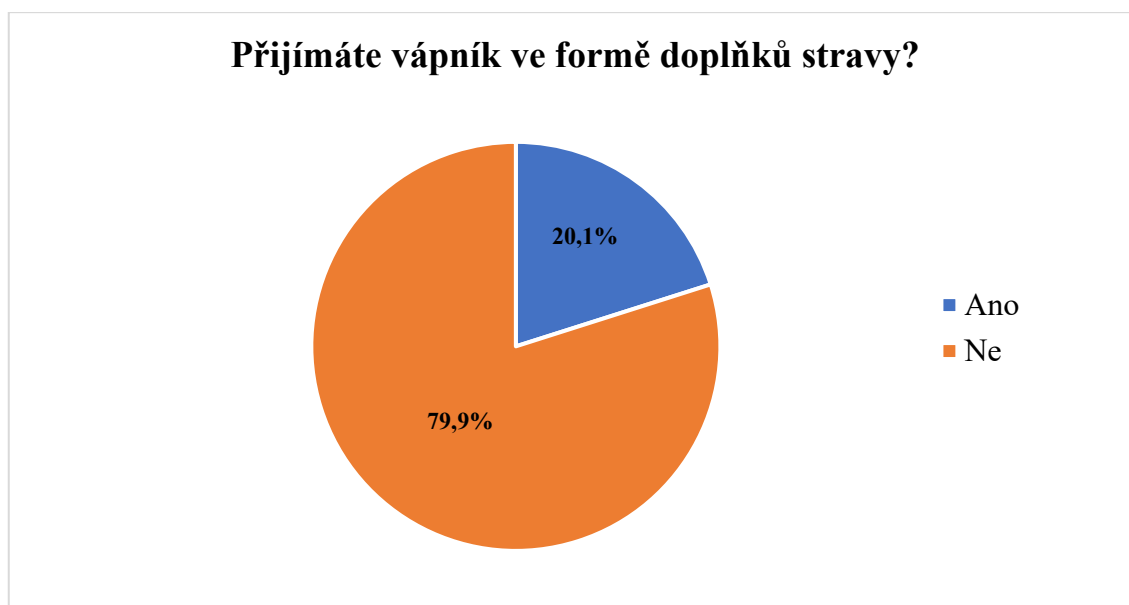
Tabulka 28: Otázka č. 14. Přijímáte dostatečné množství vápníku?

	Podíl respondentů v %	Množství respondentů
Ano	35,2 %	119
Ne	6,8 %	23
Nevím	58,0 %	196

Otázka č. 15.: Přijímáte vápník ve formě doplňků stravy?

Skoro 80 %, v počtu 270 dotazovaných, nepřijímá vápník ve formě doplňků stravy a 20 %, 68 respondentů, přijímá vápník ve formě doplňků stravy. V porovnání s otázkou číslo 6., kdy 65 respondentů odpovědělo, že mléko nekonzumují, výsledky souhlasí z důvodu nedostatečného příjmu vápníku, pokud jedinec nekonzumuje mléčné výrobky a zařazuje do jídelníčku jen rostlinné alternativy, s kterými není možné vápník v dostatečném množství přijmout. Na druhou stranu výsledky plně nesouhlasí s otázkou číslo 12., kdy 94 respondentů, tedy o 26 více, zaznamenalo, že mléko nepřijímají nebo ho konzumují příležitostně nebo pouze několikrát za měsíc. Tito respondenti v závislosti na jejich frekvenci příjmu mléka nepřijímají dostatečné množství vápníku a měli by zařadit vápník ve formě doplňku stravy.

Graf 15: Otázka č. 15. Přijímáte vápník ve formě doplňků stravy?



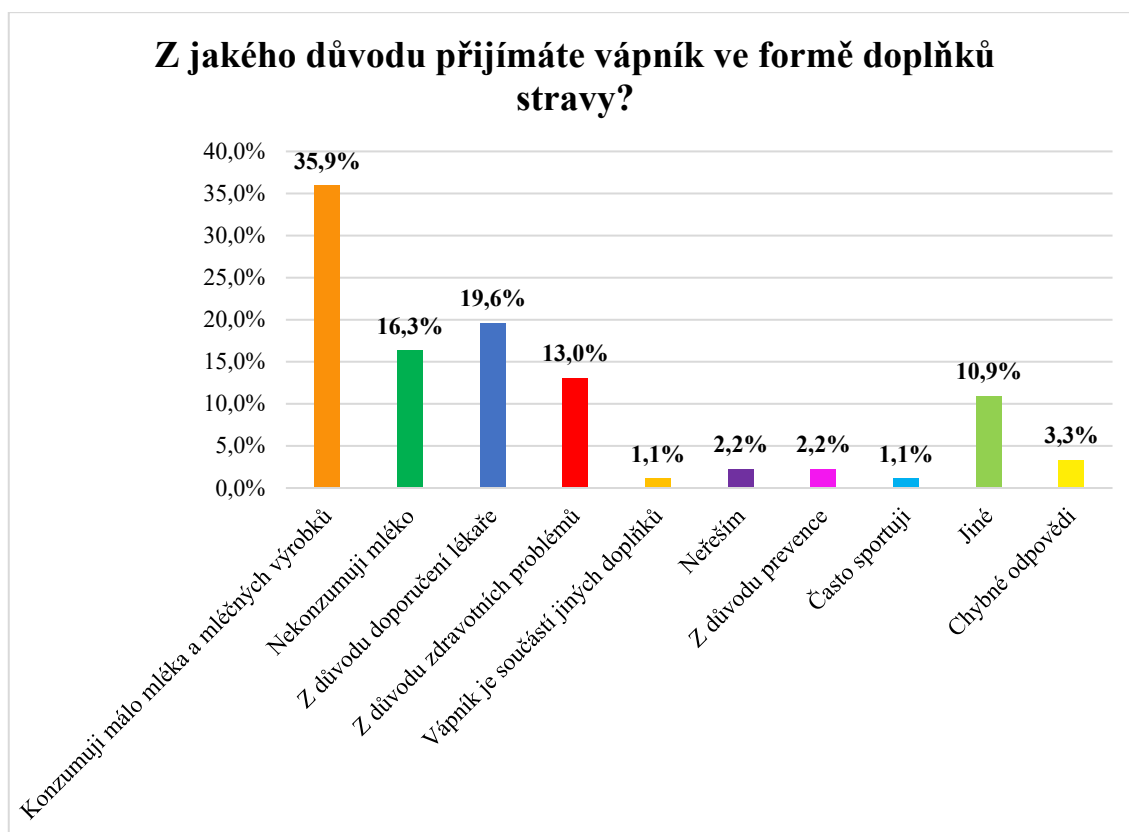
Tabulka 29: Otázka č. 15. Přijímáte vápník ve formě doplňků stravy?

	Podíl respondentů v %	Množství respondentů
Ano	20,1 %	68
Ne	79,9 %	270

Otázka č. 16.: Z jakého důvodu přijímáte vápník ve formě doplňků stravy?

Poslední otázka číslo je otázkou otevřenou a dotazovaní mohli už poněkolidkaté napsat svou vlastní odpověď. Na poslední otázku odpovědělo 92 respondentů, tedy přibližně o 20 více než bylo respondentů, kteří v předchozí otázce odpověděli, že konzumují vápník ve formě doplňků stravy, je možné předpokládat, že někteří respondenti zaznamenali více jak jednu odpověď. Nejčastější odpovědí bylo z důvodu nedostatečné konzumace mléka, ne konzumace mléka, na doporučení lékaře nebo z důvodu zdravotních problémů. Většina ostatních odpovědí, které byly napsány samotnými respondenty však také dávala smysl a byly zde odpovědi z důvodu prevence, prevence při menopauze a kvůli sportovnímu výkonu.

Graf 16: Otázka č. 16. Z jakého důvodu přijímáte vápník ve formě doplňků stravy?



Tabulka 30: Otázka č. 16. Z jakého důvodu přijímáte vápník ve formě doplňků stravy?

Důvody	Podíl respondentů v %	Množství respondentů
Konzumují málo mléka a mléčných výrobků	35,9 %	33
Nekonzumují mléko	16,3 %	15
Z důvodu doporučení lékaře	19,6 %	18
Z důvodu zdravotních problémů	13,0 %	12
Vápník je součástí jiných doplňků	1,1 %	1
Neřeším	2,2 %	2
Z důvodu prevence	2,2 %	2
Často sportuji	1,1 %	1
Jiné	10,9 %	10
Chybné odpovědi	3,3 %	3

2.1.4 Diskuse

Cílem praktické části bylo pomocí on-line dotazníku zjistit, zda široká veřejnost přijímá mléko anebo jeho rostlinné alternativy, a z jakého důvodu se rozhodla mléko do jídelníčku nezařazovat. Dotazníkového šetření bylo provedeno u mužského a ženského pohlaví a zúčastnili se jedinci všech věkových skupin.

Hned v úvodu jsem se dotazovaných ptala, zda konzumují mléko nebo rostlinné nápoje. Výsledné odpovědi byly vesměs podle očekávání. Na otázku konzumace mléka odpovědělo více jak 80 % respondentů „Ano“ a necelých 20 % „Ne“, z čehož vyplývá, že 65 respondentů mléko nekonzumuje vůbec. Důvody jsou převážně kvůli sensorickým vlastnostem mléka nebo kvůli zdravotním problémům s mlékem spojených. Nečekaně pouze 8,6 % dotazovaných nepřijímá mléko kvůli veganské stravě či ekologickým důvodům. Na otázku konzumace rostlinných nápojů odpovědělo 53 %, tedy 179 respondentů, pozitivní odpovědi, což může být až překvapivý výsledek vzhledem k vyššímu věku více jak poloviny respondentů. Ze 179 odpovědí vyplývá, že 114 respondentů konzumuje jak mléko, tak i jeho rostlinné alternativy. Důvody konzumace rostlinných nápojů jsou velmi rozmanité, protože se jednalo o otevřenou otázku a dotazovaní měli možnost napsat svou vlastní odpověď. Mezi odpověďmi je na první příčce důvod konzumace rostlinných nápojů díky jejich sensorickým vlastnostem, a to hlavně chuti, což vypovídá i tom, proč rostlinné nápoje konzumuje takové množství lidí, kteří konzumují i mléko. Druhé dvě nejčastější odpovědi jsou za prvé z důvodu zdravotních problémů, kdy jedinci trpí buďto alergií na bílkovinu kravského mléka nebo intolerancí na laktózu, a dále důvod domněnky, že rostlinné nápoje mají lepší složení než mléko. Další odpovědi jsou například důvod lepší stravitelnosti rostlinných nápojů než mléka, vaření receptů, větší rozmanitost ve stravě, omezování živočišných produktů nebo zařazování rostlinných nápojů z důvodu redukce váhy.

Následně jsem se jedinců ptala, jestli ví, z jakého důvodu se doporučuje mléko zařazovat do každodenního jídelníčku. I přes převažující počet kladných odpovědí, které zaznamenaly množství 251 respondentů uvědomující si důležitost mléka ve stravě, se našli i tací respondenti, kteří o významu nemají ponětí. Překvapivě takto odpovědělo více jak 25 % ze všech respondentů, což vykazuje 87 jedinců, kteří nemají ponětí o důležitosti mléka v jídelníčku, a tak tedy nemusí mít potřebu mléko a mléčné výrobky přijímat. Na rozvádějící, otevřenou otázku, kdy respondenti měli přímo odpovědět, proč je důležité mléko zařazovat, odpovědělo všech 338 dotazovaných, tedy všichni včetně těch, kteří v předešlé otázce odpověděli, že důvody konzumace mléka neznají. Tito respondenti pravděpodobně vybrali odpověď „Nevím“, kde bylo 53 zaznamenaných odpovědí, a tedy ostatní museli zaškrtnout jinou otázku z možností. Překvapivě jen 5 respondentů odpovědělo chybnou odpovědí. Mají dojem, že mléko není vůbec nutné zařazovat do každodenního jídelníčku. Nicméně z velké

části převažovali respondenti, kteří si mléko a jeho účinky vysvětlovali správně. Nejvíce si dotazovaní mléko spojují s vysokým množstvím vápníku, dále s obsahem plnohodnotných bílkovin, mléčných sacharidů a s obsahem mléčného tuku.

Další otázka směřovala na četnost konzumace mléka, tedy jak často respondenti mléko konzumují. Při konzumaci je totiž důležitá pravidelná frekvence zařazování mléka a mléčných výrobků do stravy, aby byl dodržen přísun všech důležitých živin, hlavně bílkovin a potřebného množství vápníku. Ideálně se doporučuje mléko a výrobky z něj zařazovat do jídelníčku na denní bázi nebo i několikrát denně. Každý den mléko zařazuje jen 32,8 % respondentů, ale několikrát týdně dalších 30,8 % respondentů a jednou týdně 8,6 % respondentů, což tvoří více jak 60 % jedinců, kteří mléko konzumují denně nebo alespoň každý týden. Na druhou stranu až 37,8 % respondentů přijímá mléko pouze několikrát do měsíce nebo velmi příležitostně, v tomto případě by mohla nastat situace, kdy dotyční nemají v jídelníčku dostatečné množství plnohodnotných bílkovin, ale také nedostatečné množství důležitého vápníku.

Závěr dotazníku pojímá tři otázky směřované na oblast ohledně vápníku. První otázka se věnuje okruhu, zda jedinci přijímají dostatečné množství vápníku ve své stravě. Odpovědi rozdělily respondenty do třech skupin, první skupina s největším počtem odpovědí byli respondenti, kteří nemají ponětí, zda přijímají dostatek vápníku ve stravě, v této skupině bylo 196 jedinců, tedy celých 58 % ze všech respondentů. Druhá skupina na otázku odpověděla, že svůj příjem vápníku vědí a těchto respondentů bylo pouze 35,2 %, tj. 119 jedinců. Třetí skupinou byli ti, co vědí, že nepřijímají dostatečné množství vápníku ve stravě, i když ani tato situace není ideální, alespoň si těchto 23 jedinců je vědoma, na co musí ve stravě dávat větší důraz třeba ve formě doplňků stravy. Druhá otázka směřovala na dotaz, zda respondenti přijímají vápník ve formě doplňků stravy nebo ne. Kladně odpovědělo pouze lehce přes 20 %, tedy 68 respondentů, kteří vápník suplementují. Na druhou stranu zbylých skoro 80 %, 270 jedinců, nepřijímají vápník ve formě doplňků stravy. Z toho 39 respondentů nepřijímající vápník jako doplněk stravy jsou jedinci, kteří nekonzumují mléko, ale jen rostlinné nápoje. Příjem vápníku je tedy minimální, protože vápník z mléka je nejlepší zdroj hlavně z důvodu jeho využitelnosti, jinak se vápník nachází také třeba v máku, lískových ořeších, mandlích nebo třeba zelených natích, tyto potraviny nám ale nedokážou zajistit potřebné množství vápníku, protože když se poměří, kolik dotyční zkonzumují mléka nebo mléčných výrobků a například máku, je zřejmé, že máku jedinec nekonzumuje tolik, aby mu to pokrylo denní potřebný příjem vápníku. Navíc je využitelnost vápníku u dalších potravin velmi nízká. Třetí otevřená otázka směřovala na důvody, proč jedinci přijímají vápník ve formě suplementů. Nejčastějšími odpověďmi byl právě důvod ne konzumace mléka nebo nízká konzumace mléka a mléčných výrobků, dále z důvodu zdravotních problémů nebo přímo z důvodu doporučení lékaře. Veškeré zaznamenané odpovědi dávali

smysl a nikdo z respondentů nekonzumuje vápník jako doplněk stravy z nesmyslných důvodů.

Široká veřejnost má poměrně přehled o důležitosti mléka a mléčných výrobků. Je ale důležité jedince, převážně ty, kteří přijímají jen rostlinné alternativy, více edukovat o skutečnostech spojených s nedostatkem příjmu vápníku.

2.2 Vyhodnocení rostlinných jídelníčků

Druhá část praktické části rozebírá 7 různých jídelníčků. Bylo požádáno 7 lidí – 5 osob ženského pohlaví a 2 osoby mužského pohlaví, kteří poskytli zápis dvoudenního až tří denního jídelníčku, ve kterém se nevyskytuje mléko a mléčné výrobky, ať už z důvodu veganské stravy, ABKM nebo intolerance laktózy a jsou zde použity rostlinné alternativy. Jídelníčky byly následně rozebrány a posouzeny, zda dotyční přijímají veškeré množství potřebných živin i bez zařazení mléka.

2.2.1 Jídelníček 1

Jídelníček byl vyplněn mužem ve věku 33 let, který nekonzumuje mléko a mléčné výrobky z důvodu veganství. V rámci veganské stravy nepřijímá nejen mléko, ale veškeré živočišné produkty. Třídenní jídelníček obsahuje 4 až 5 jídel každý den. Snídani, svačinu, oběd, večeři a případně odpolední svačinu. Všechny pokrmy třech dnů byly zaznamenány do Nutriservisu a tak byly zjištěny hodnoty energetického příjmu, množství bílkovin, sacharidů a tuků a vápníku, který dotyčný každý den přijmul v jídelníčku. [64]

1. Den – 1470 kcal, 53 g bílkovin, 262 g sacharidů, 23 g tuků
2. Den – 1630 kcal, 84 g bílkovin, 160 g sacharidů, 69 g tuků
3. Den – 2218 kcal, 90 g bílkovin, 240 g sacharidů, 98 g tuků

Na základě výsledných hodnot odebraných z Nutriservisu je zřejmé, že muž nemá ustálený energetický příjem. Hodnoty přijatých kilokaloriích se pohybují od necelých 1500 kcal až po 2200 kcal s velkými denními výkyvy. Podle učebnice Fyziologie od pana prof. MUDr. Jindřicha Mourka, DrSc. v kapitole 6 se jako průměrná denní energetická potřeba pro muže do 50 let bere 12000 kJ, což vypovídá hodnotě 2868 kcal. V porovnání s energetickým příjmem třiceti tří letého muže ani jeden den neodpovídá hodnotě průměrné potřeby, naopak jeden ze tří dnů dokonce pokryje pouze z poloviny danou průměrnou energetickou hodnotu. Na základě knihy prof. Mourka je možné denní potřebu bílkovin, sacharidů a tuků procentuálně rozdělit. Příjem bílkovin by měl přibližně pokrýt 15 – 20 % z celkového energetického příjmu, v případě muže kolem třiceti let, který nedělá vrcholový sport je dostačujících 15 %. Z příjmu 2868 kcal tvoří tedy bílkoviny 108 g. Rozložení diskutovaných tuků je doporučeno v maximálním pokrytí z 30 %, což v případě energetického příjmu 2868 kcal tvoří 96 g tuků. Zbytek 55 % energetického příjmu pokryjí sacharidy, a to v množství 395 g na den. Ze zapsaného jídelníčku je možné vidět, že jeden den přijmul muž 53 g bílkovin, druhý den 84 g bílkovin a třetí den 90 g bílkovin. Nejenže je množství bílkovin v potravě výrazně nižší než by mělo být, ale také se nedají považovat za plnohodnotné

bílkoviny z důvodu absence esenciálních aminokyselin, které si lidské tělo nezvládne samo vytvořit, a tak je nutné je přijímat v jídelníčku z mléka, mléčných výrobků, vajec a masa. První den, který je nejslabší v celkovém příjmu energie, je také nejslabší v příjmu množství bílkovin, kdy muž přijmul sotva polovinu potřebných živin, také v příjmu tuků, kdy byla zkonsumována jen jedna čtvrtina doporučeného množství, která je potřebná pro správnou funkci organismu. Množství sacharidů sice plně nenaplnuje doporučené množství pro muže průměrné velikosti a váhy, ale i tak by množství 262 g mohlo být dostačující, ale pouze v případě že by dotyčný přijímal potřebné gramáže bílkovin a tuků. V závislosti na vyřazení masa dotyčný dbá na dostatečný příjem rostlinných potravin obsahujících velké množství bílkovin a je možné v jídelníčku vidět různé druhy luštěnin, ať už červenou čočku, cizrnu nebo potraviny vyrobené ze sóji. Díky zařazování luštěnin a velkého množství ovoce a zeleniny je pokryta denní potřeba vlákniny, která hraje významnou roli ve správné funkci trávicího systému. Podle Národního zdravotnického informačního portálu je denní potřeba vápníku u mužů ve věku 19-50 let 700-1000 mg. Denní příjem vápníku u muže ve třiceti letech se během tří dnů pohyboval v mnohem menších číslech. První den muž přijmul 258 mg, druhý den 321 mg a třetí den 855 mg. Dva dny ze tří je příjem více jak dvakrát menší než je minimální potřebné denní množství a pouze jeden den se množství přijatého vápníku dostalo na 700 mg. V závislosti na nezařazování mléka a mléčných výrobků do jídelníčku přichází jedinec o příjem velmi důležitého vápníku, jeho deficit může mít v budoucnu za následek onemocnění řidnutí kostí, které v důchodovém věku může život komplikovat častými zlomeninami. A tak je potřeba minerální látku suplementovat spolu s vitamínem B12, který dotyčný jako doplněk stravy již konzumuje. [65]

Tabulka 31: Jídelníček 1 – 1. den

	Den 1.
Snídaně	Smoothie 730 g (banán, švestky, sójové mléko, skořice), 10 ml maxi vita
Svačina	1x sójový párek, espresso
Oběd	čočkový dhal 300 g (červená čočka, cibule, česnek, zázvor, kurkuma, curry, loupaná rajčata, kokosové mléko), jasmínová rýže 300 g, espresso
Svačina	čočkový dhal 30 g (červená čočka, cibule, česnek, zázvor, kurkuma, curry, loupaná rajčata, kokosové mléko)
Večeře	dýně hokaido 150 g, brambory 70 g, rajčata 50 g, cibule 60 g, lišky 20 g, plnotučná hořčice 35 g
B12 Metabolics kapky	

Tabulka 32: Jídelníček 1 – 2. den

Den 2.	
Snídaně	MANA MARK 90 g
Svačina	Domácí jogurt 170 g (sojadrink, práškové kultury, cukr), domácí jahodová marmeláda 20 g
Oběd	Dýňové curry 480 g (cibule, mrkev, dýně, paprika, kokosové mléko, cizrna, řepkový olej) , jasmínová rýže 210 g
Večeře	Párek jemný 50 g
B12 Metabolics kapky	

Tabulka 33: Jídelníček 1 – 3. den

Den 3.	
Snídaně	MANA MARK 90 g
Svačina	Domácí jogurt 170 g (sojadrink, práškové kultury, cukr), kanadské borůvky 30 g
Oběd	Čína 220 g (paprika, sója párek, kukuřízek, olej, cibule), jasmínová rýže 210 g, řepkový olej 5 g
Svačina	Uzený tempeh 90 g, plnotučná hořčice 10 g, hořká čokoláda 25 g
Večeře	sojový párek 100 g, bramborová kaše 245 g, salátová okurka 125 g
B12 Metabolics kapky	

2.2.2 Jídelníček 2

Muž ve věku 46 let konzumuje pouze rostlinné potraviny z důvodu přechodu na veganskou stravu, a tak následně vyřazení všech potravin živočišného původu, mléko, vejce, maso, z jídelníčku. Z tří denního zápisu dva dny obsahují čtyři jídla – snídani, oběd, svačinu a večeři a jeden den pouze snídani, oběd a večeři. Při pokrytí dostatečného množství energie je tedy důležité dbát na větší množství jídla v jednotlivých pokrmech v případě, že se mezi hlavní jídla nezařazují svačiny. Všechny jídla třech dnů byly zaznamenány do Nutriservisu a tak byly zjištěny hodnoty energetického příjmu, množství bílkovin, sacharidů a tuků, které dotyčný každý den přijmul v jídelníčku.

1. Den – 1664 kcal, 87 g bílkovin, 298 g sacharidů, 26 g tuků

2. Den – 1400 kcal, 64 g bílkovin, 236 g sacharidů, 26 g tuků

3. Den – 1297 kcal, 46 g bílkovin, 220 g sacharidů, 23 g tuků

Na základě zapsaného jídelníčku je možná vidět simplicitu jednotlivých pokrmů, muž konzumuje velmi jednoduchá jídla, na která je potřeba minimální příprava. Na druhou stranu je jídelníček málo různorodý, každý den se opakují velmi podobné nebo stejné potraviny, avšak dotyčnému nevádí zařazení sladkých pečárenských výrobků. Na základě učebnice Fyziologie od pana prof. MUDr. Jindřicha Mourka, DrSc. v kapitole 6 o bazálním metabolismu se jako průměrná denní energetická potřeba pro muže do 50 let bere hodnota 12000 kJ, což vypovídá o 2868 kcal. V energetických nárocích organismu představuje velkou roli zaměstnání dotyčného, kdy se při středně až velmi namáhavé práci energetické potřeby zvyšují, avšak průměrná energetická potřeba se uvádí 2868 kcal. Muž ani jeden den nepřijmul dostatečné množství energie a ani se požadovanému množství ve dvou dnech z poloviny nepřiblížil. Nízký příjem energetické hodnoty má za následek nedostatečný příjem sacharidů a minimální příjem tuků. Doporučené množství sacharidů a tuků je podle pana prof. Mourka 55 % sacharidů, což činí necelých 400 g, a maximálně 30 %, tedy necelých 100 g, tuků ve stravě. V závislosti na veganském jídelníčku množství sacharidů, ani množství tuků nesplňují doporučené hodnoty pro správnou funkci lidského organismu. Dostatečné množství tuků přijímaných v potravě zastává také významnou roli v příjmu vitaminů rozpustných v tucích – A, D, E a K, které při nedostatečné konzumaci tuků chybí v organismu. Potřeba bílkovin by u muže s průměrnou fyzickou aktivitou měla tvořit 15 % z celkové energetické potřeby organismu, což v případě příjmu 2868 kcal zastupuje denní množství 108 g bílkovin. Množství bílkovin ve dvou dnech není tak nízké jako tuků, avšak jeho množství ve dvou dnech nepřesáhne 90 g a v jednom dni dotyčný nepřijmul ani polovinu doporučeného množství. Tento fakt může mít za následek užší výběr potravin s vysokým bílkovinným složením, kdy se při veganské stravě zařazují jen rostlinné bílkoviny a veškeré živočišné jsou ze stravy vyřazeny. Muž bílkoviny nejvíce přijímá ve formě luštěnin, nejčastěji mungo fazolí, žlutého hrachu a zelené čočky. Rostlinné bílkoviny nejsou komplexním zdrojem všech potřebných esenciálních aminokyselin, které jsou potřeba přijímat ve stravě z důvodu neschopnosti organismu si aminokyseliny samo vytvořit. Esenciální aminokyseliny se však nachází v živočišných bílkovinách a při jejich vyřazení z potravy hrozí jejich absence a následné možné zdravotní problémy. Dostatečné množství vlákniny je pokryto přijímáním velkého množství luštěnin, avšak je důležité nezařazovat potraviny s velkým množstvím vlákniny v nadměrném množství z důvodu možných trávicích problémů a nepravidelného vylučování. Muž pravidelně každý den zařazuje tři kapky B12 Metabolics methylcobalamin a jednu kapku vitamínu D3. Zařazování vitamínu D3 je vzhledem k věku a možnému riziku výskytu osteoporózy plně na místě, ale funkce vitamínu D umožňuje pouze lepší vstřebávání a využití vápníku, který je při řídnutí kostí

stěžením, a proto by bylo vhodné si spolu s vitamínem D3 kontrolovat také příjem vápníku, který se nachází převážně v mléce a mléčných výrobcích, které jsou při veganské stravě vyřazeny z jídelníčku. Jedinec při třídenním jídelním plánu přijme velmi malé množství vápníku. První den je množství 643 mg, druhý den 115 mg a třetí den dokonce pouze 60 mg. Podle Národního zdravotnického informačního portálu by muži ve věku 45 let měli přijímat množství vápníku v rozmezí 700 mg až 1000 mg každý den. Z uvedených zápisů je viditelné, že dotyčný ani jeden den nesplnil minimální denní potřebu vápníku, a tak suplementace vitamínu D3 může být bez účinku. Jestliže se nízký příjem vápníku nebude v nadcházejících letech řešit, s přibývajícím věkem je na místě velké riziko onemocnění řídnutí kostí. V tomto případě je nejlépe zvoleným řešením zavedení vápníku ve formě doplňků stravy spolu s vitamínem D3 a předcházet tak možné osteoporóze. [65]

Tabulka 34: Jídelníček 1 – 1. den

Den 1.	
Snídaně	Jáhly 200 g, žlutý hrách 500 g, špetka soli s jódem, černý čaj 250 ml
Oběd	dezert alpro borůvkový 150 g, semínková směs 40 g, kombucha ze zeleného čaje 300 ml
Svačina	Černý čaj 250 ml
Večeře	Zelená čočka 100 g, jáhly 260 g, brokolice 280 g, 1 PL tamari
B12 Metabolics methylcobalamin 3 kapky, D3 viridian 1 kapka	

Tabulka 35: Jídelníček 1 – 2. den

Den 2.	
Snídaně	Koláč 120 g, slané kmínové tyčky 90 g, káva 120 ml, černý čaj 250 ml
Oběd	Žlutý hrách 120 g, mungo 140 g, černý čaj 250 ml
Svačina	/
Večeře	Jáhly 110 g, mungo 160 g, pórek 40 g, mrkev 40 g, 1 ČL olivového oleje, 1 ČL tamari, chléb 60 g
B12 Metabolics methylcobalamin 3 kapky, D3 viridian 1 kapka	

Tabulka 36: Jídelníček 1 – 3. den

Den 3.	
Snídaně	Koláč 80 g, jablko 90 g, káva 150 ml
Oběd	Rýže 210 g, mungo 190 g, 1 PL tamari
Svačina	Chléb 40 g, hummus 10 g, čaj 150 ml, koláč 80 g, černý čaj 350 ml
Večeře	Mrkev 30 g, kedlubna 20 g, rýže 40 g, mungo 50 g, 1 ČL olivového oleje
B12 Metabolics methylcobalamin 3 kapky, D3 viridian 1 kapka	

2.2.3 Jídelníček 3

Jídelníček číslo byl vyplněn ženou kolem třiceti let, která trpí intolerancí na laktózu. Jídelníček zaznamenává dva celé dny jídelního stravování v průběhu běžného týdne. Žena nekonzumuje nic mléčného, klasické mléko nahrazuje kokosovým nápojem, na místo klasického jogurtu konzumuje jogurty kokosové nebo mandlové. Žádné náhražky sýrů ani klasické máslo nekonzumuje. Snaží se vyhýbat průmyslově zpracovaným potravinám a jídlo připravovat z čerstvých surovin.

Jídelníček je složený ze dvou dnů, každý den obsahuje snídani, oběd, odpolední svačinu a večeři. Snídaně, oběd a večeře vždy obsahují zdroj bílkovin, který je při vyřazení mléka a mléčných výrobků důležitou součástí jídel. Potřebný příjem bílkovin je zařazen potravinami, které obsahují plnohodnotné bílkoviny jako různé druhy mas a vajíčka. Mimo bílkovin žena konzumuje správný výběr příloh, žitný chléb, špaldové špagety, které pomohou s pokrytím denního příjmu nerozpustné vlákniny, která je přijímána také s ovocem a zeleninou. Příjem tuků je pokryt správnými potravinami v podobě ořechů, vajec a olivového oleje, až na kokosový olej, který je použit na opečení lívanců. Složení kokosového oleje je převážně z nasycených mastných kyselin, které představují riziko kardiovaskulárních nemocí. Lepší variantou je namísto kokosového oleje použití olej řepkový. Žena přijímá dvakrát denně hořčík, poté jednou denně zinek, Omega 3, b-komplex a v průběhu zimních měsíců i vitamin D. Při vyřazení mléčných výrobků by bylo vhodné suplementovat také vápník jako prevence v případném onemocnění osteoporózy.

Tabulka 37: Jídelníček 3 – 1. den

	Den 1.
Snídaně	banánové lívance s ovocem (vejce, banán, protein, kokos, kokosový olej, mandarinka/borůvky)
Oběd	kuřecí stehno s vařeným bramborem, brokolice
Svačina	hrst ořechů
Večeře	hovězí steak, 2 plátky žitného chleba, zelené fazolky

Tabulka 38: Jídelníček 3 – 2. den

	Den 2.
Snídaně	vaječná omeleta se slaninou (3 vejce, 2 plátky slaniny), zelenina
Oběd	špaldové špagety s boloňskou omáčkou s hovězím masem
Svačina	Kokosový jogurt s ovocem
Večeře	1,5 tortily s kuřecím masem se zeleninovým salátem (mrkev, salát, majonéza, olivový olej)

2.2.4 Jídelníček 4

Další jídelníček byl vyplněn ženou kolem třiceti let, která má intoleranci na laktózu a plně kojí svou roční dceru, která trpí alergií na bílkovinu kravského mléka. Žena plně nahrazuje mléko a mléčné výrobky z důvodu jejích a dceřiných zdravotních problémů. Mléko je nahrazováno ovesným, mandlovým a kokosovým nápojem.

Dvou denní jídelníček se skládá z pěti pokrmů každý den, snídaně, obědu, svačiny a večeře. Každý pokrm zastává základ sacharidového jídla. Pravidelné přidávání bílkoviny do pokrmů je v průběhu oběda a večeře ve formě masa, což zajistí příjem plnohodnotných bílkovin, avšak je důležité dbát na dostatečně velkou porci. Příjem ovoce a zeleniny z důvodu příjmu vlákniny by měl být dostatečný. Velkým problémem při vyřazení mléka a mléčných výrobků je nízký příjem vápníku, který žena přijímá ve formě doplňků stravy každý den 1 g spolu s vitamínem D a železem.

Tabulka 39: Jídelníček 4 – 1. den

	Den 1.
Snídaně	domácí granola s ovesným mlékem
Oběd	těstoviny s rajčatovou omáčkou
Svačina	ovoce
Večeře	chleba s tuňákovou pomazánkou

Tabulka 40: Jídelníček 4 – 2. den

	Den 2.
Snídaně	domácí granola s ovesným mlékem
Oběd	kuře s rýží a zeleninou
Svačina	ovoce
Večeře	chleba s ghí, šunkou a zeleninou

2.2.5 Jídelníček 5

Následující zaznamenaný jídelníček odráží stravovací návyky roční holčičky. Holčička trpí alergií na bílkovinu kravského mléka, a proto v jejím případě nastává nahrazování kravského mléka a mléčných výrobků. Mléko je nejčastěji nahrazováno ovesným, mandlovým nebo kokosovým nápojem, po kterém nemá žádné zažívací potíže a dobře je toleruje.

Holčička je stále kojena, a tak je strava brána jako doplněk k plnému kojení. Matka se stravuje na základně dceřiného onemocnění se snahou postupného zařazování kravské bílkoviny pomocí expozičního testu. Dítě každý den užívá laktobacilky Baby na podporu správného trávení a pro dostatečný příjem vápníku je vápník suplementován matkou a při plném kojení ho dítě dostane do těla skrz mateřské mléko. Dítě je plně sledováno lékařem a má veškeré živiny, které potřebuje.

Tabulka 41: Jídelníček 5 – 1. den

	Den 1.
Snídaně	banánové lívance
Oběd	losos s bramborem a mrkví
Svačina	ovoce
Večeře	těstoviny s rajčatovou omáčkou
dětské křupinky během dne	

Tabulka 42: Jídelníček 5 – 2. den

	Den 2.
Snídaně	dětské musli s ovesným mlékem
Oběd	kuře s rýží a zeleninou
Svačina	ovoce
Večeře	chleba s ghí, šunkou a zeleninou
	dětské křupinky během dne

2.2.6 Jídelníček 6

Žena kolem padesáti let stravující se vegansky. Jídelní zvyklosti nevyřazují z jídelníčku pouze mléko a mléčné výrobky, ale veškeré živočišné produkty jako maso a vejce, se kterými se nám z jídelníčku vyřadí i příjem plnohodnotných bílkovin. Do jídelníčku jsou namísto mléka a mléčných výrobků zařazovány nejrůznější rostlinné alternativy, náhrada másla v podobě Alsanu, sojové nebo ovesné smetany a kokosové nápoje.

Dvoudenní jídelníček se skládá z pěti pokrmů každý den. Žena má ráno snídani, poté dopolední svačinu, oběd, odpolední svačinu a večeři. Pro pokrytí příjmu bílkovin jsou konzumovány luštěniny a náhražky masa v podobě tofu produktů – tofu pomazánky, seitan. Žena se řídí pravidly zdravé stravy, konzumuje potřebné množství ovoce a zeleniny pro dostatečný příjem vlákniny, který je také pokryt příjmem celozrnného pečiva. Celoročně je suplementován vitamin B₁₂ a od podzimu do jara denně vitamin C, vitamin D a zinek v podobě doplňků stravy. Nárazově žena suplementuje také omega 3, hořčík, vápník a vitamin K2. Z důvodu vyřazení mléka a mléčných výrobků a věku ženy je na místě pravidelná suplementace dostatečného množství vápníku z důvodu prevence proti onemocnění řídnutí kostí.

Tabulka 43: Jídelníček 6 – 1. den

	Den 1.
Snídaně	celozrnné pečivo s tofu pomazánkou, zelenina + káva se sušeným kokosovým nápojem
Svačina	vegan sušenky
Oběd	restovaný seitan, vařené brambory, zelenina
Svačina	celozrnné pečivo s tofu pomazánkou, káva
Večeře	luštěninovo-zeleninová polévka

Tabulka 44: Jídelníček 6 – 2. den

	Den 2.
Snídaně	celozrnné pečivo s tofu pomazánkou, zelenina + káva se sušeným kokosovým nápojem
Svačina	banán s tahini
Oběd	boloňská omáčka s červenou čočkou, špagety
Svačina	celozrnné pečivo s tofu pomazánkou, káva
Večeře	zapečené těstoviny s houbami, špenátem a ovesnou smetanou

2.2.7 Jídelníček 7

Poslední jídelníček byl zaznamenán ženou kolem 40 let, která se stravuje na základě cirkadiálního stravování a na základě tzv. „whole-foods plant-based diet“, diety, která se soustředí na příjem minimálně zpracovaných potravin pouze v rostlinné formě. [63]

Jídelníček se skládá pravidelně ze třech jídel – snídaně, obědu a večeře s výjimečným zařazením odpolední svačiny nejčastěji v podobě zdravé sušenky, která je ale konzumována těsně po obědě. Jídla jsou vždy konzumována ve stejném čase každý den, snídaně (7 - 8h), oběd (12 - 13h) a večeře (17 - 18h). Příjem bílkovin je přijímán převážně ve formě luštěnin a z nich vyrobených produktů – tofu. Velké množství zeleniny a ovoce zajistí dostatečný příjem vlákniny a spolu s celozrnnými formami příloh a pečiva je příjem vlákniny až nadprůměrný. Mimo příjmu potravin žena konzumuje také mladý ječmen a chlorellu ve formě doplňků stravy. V případě vyřazení veškerých potravin z mléka by bylo doporučeno přijímat jako doplněk stravy také vápník z důvodu prevence v předjetí osteoporóze tedy nemoci řídnutí kostí.

Tabulka 45: Jídelníček 7 – 1. den

	Den 1.
Snídaně	kokosový jogurt, jahody, maliny, borůvky, hroznové víno, vlašské ořechy, mleté arašidy, bio čokoládové musli + káva, pomerančový fresh
Oběd	dýňová polévka s mladým celerem, červenou čočkou a celozrnnou rýží, čerstvé bylinky, rozpečená kvásková bageta
Večeře	celozrnný sendvič s cizrnovou pomazánkou (cizrna, mořská řasa, veganská majonéza, sušené droždí, cibule, tamari), zelenina + bylinkový čaj

Tabulka 46: Jídelníček 7 – 2. den

	Den 2.
Snídaně	tofu alá míchaná vajíčka, lahůdkové droždí, tamari, cibule, hlíva ústříčná, kurkuma, kváskový chléb z žitné a pohankové mouky + káva, pomerančový fresh
Oběd	bramborová kaše s veganskou smetanou, obalovaný celer v kukuřičné strouhance, sójová tatarka
Svačina	datlová vegan sušenka ze špaldové mouky
Večeře	kešu pomazánka fermentovaná s česnekem, kváskový chléb, červená řepa, jablko, mrkev

ZÁVĚR

Zařazování rostlinných náhrad za klasické mléko v poslední době nabývá velmi na popularitě. Více lidí trpí alergií na bílkovinu kravského mléka nebo intolerancí na laktózu. Se vzrůstající incidencí onemocnění spojených s nemožností konzumace mléka a mléčných výrobků a se vzrůstajícím počtem jedinců, kteří nezařazují mléko do stravy z důvodu veganství rovněž stoupá výroba možných alternativ nahrazují mléko v každodenním jídelníčku. Nově vytvořené příchutě rostlinných nápojů nedokážou plně nahradit mléko, a tak se oblastí zabývá stále více příznivců odborné veřejnosti, kteří zjišťují, jak nově vytvořené alternativy obohatit, aby co nejvíce splňovali požadavky mléka. Nejčastějším obohacováním jsou metody přidávání vápníku do nápojů. Množství vápníku je sice známou formou vylepšení rostlinných nápojů, ale ani tak nesplňují stejné vlastnosti využitelnosti jako vápník obsažený v mléce.

Teoretická část reflektuje nejnovější poznatky a studie zabývající se porovnáním složení mléka a rostlinných nápojů, rozbor jednotlivých živin a jejich důležitost v zařazování do jídelníčku. Dále práce pojednává o vápníku obsaženém v mléce a jeho významu v rámci prevence proti onemocnění řídnutí kostí. Část práce se také věnuje nemocem spojeným s konzumací mléka – alergie na bílkovinu kravského mléka a intolerance na laktózu.

Praktická část se skládá z dotazníkového průzkumu, jehož cílem bylo zjistit, zda široká veřejnost přijímá raději mléko nebo rostlinné nápoje, z jakého důvodu do jídelníčku zařazuje rostlinné alternativy nad mlékem a jaký význam zastává mléko a mléčné výrobky ve výživě. Průzkumu se celkem zúčastnilo 338 respondentů. Ačkoli mnoho lidí upřednostňuje konzumaci rostlinných nápojů, vyšly výsledky velmi pozitivně a respondenti mají přehled o důležitosti zařazování mléka do stravy. Každopádně se našly i chybné odpovědi, převážně ty spojené s důvody důležitosti přijímání vápníku.

Praktická část se skládá ještě z rozboru sedmi jídelníčků, které z různých důvodů neobsahují žádné mléko ani mléčné výrobky. Jedná se o důvody alergie na bílkovinu kravského mléka, intolerance na laktózu a veganského směru. Vyhodnocené jídelníčky mají podobné závěry. Většina jedinců po vyřazení mléka a mléčných výrobků přijímá nedostatečné množství plnohodnotných bílkovin a také malé množství vápníku. Je tedy nutné edukovat veřejnost o důležitosti roli vápníku ve stravě a případných komplikacích při jeho nedostatku.

Se současným zaměřováním mléka za rostlinné nápoje bez většího pádného důvodu by se měl klást větší důraz na dostatečnou edukaci zabývající se mlékem, mléčnými výrobky a jejich významem ve stravě. V moderní době s novými výživovými směry totiž přibývá i množství dezinformací, které nejsou vědecky podloženy, ale mají schopnost negativně ovlivnit lidské zdraví.

Seznam použité literatury

1. MUEHLHOFF, E., BENNETT, A., MCMAHON, D. (eds.). *Milk and dairy products in human nutrition*. Rome: FAO, 2013. ISBN 978-92-5-107863-1.
2. ROY, Debashree, YE, Aiqian, MOUGHAN, Paul J., SINGH, Harjinder. Composition, Structure, and Digestive Dynamics of Milk From Different Species – A Review. *Frontiers in Nutrition* [online]. 2020, 7 [cit. 2022-11-29]. Dostupné z: [doi:10.3389/fnut.2020.577759](https://doi.org/10.3389/fnut.2020.577759)
3. Nařízení evropského parlamentu a rady (EU) č. 1308/2013 ze dne 17. prosince 2013, kterým se stanoví společná organizace trhů se zemědělskými produkty a zrušují nařízení Rady (EHS) č. 922/72, (EHS) č. 234/79, (ES) č. 1037/2001 a (ES) č. 1234/2007. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/cs/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013R1308>
4. NAVRÁTILOVÁ, Pavlína. *Hygiena produkce mléka*. 1. vyd. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, 2012. ISBN 978-80-7305-624-7.
5. KOPÁČEK, Jiří. *Mléko a mléčné výrobky: jak poznáme kvalitu?* 1. vyd. Praha: Sdružení českých spotřebitelů, 2014. ISBN 978-80-88019-02-2.
6. FOROUTAN, Aidin, GUO, An Chi, VAZQUEZ-FRESNO, Rosa, et al. Chemical Composition of Commercial Cow's Milk. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* [online]. 2019, 67(17), 4897-4914 [cit. 2022-11-30]. Dostupné z: [doi:10.1021/acs.jafc.9b00204](https://doi.org/10.1021/acs.jafc.9b00204)
7. KOPŘIVA, Vladimír. Mléko a mlezivo – Hlavní rozdíly a nutriční význam mléka ve výživě. *Investice výuky v bezpečnosti potravin* [online]. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, 2011 [cit. 2022-12-03]. Dostupné z: https://cit.vfu.cz/ivbp/wp-content/uploads/2011/07/VY_04_03.pdf
8. PEREIRA, Paula C. Milk nutritional composition and its role in human health. *Nutrition*. 2014, 30(6), 619-627 [cit. 2022-12-03]. Dostupné z: [doi:10.1016/j.nut.2013.10.011](https://doi.org/10.1016/j.nut.2013.10.011)
9. GIBSON, Robert A. Milk Fat and Health Consequences. *Milk and Milk Products in Human Nutrition*. 2011, 67, 197-207 [cit. 2022-12-03]. Dostupné z: [doi:10.1159/000325585](https://doi.org/10.1159/000325585)
10. Společnost pro výživu. *Zpravodaj pro školní stravování* [online]. 2010, květen a červen 2010 [cit. 2023-01-19]. Dostupné z: <https://www.vyzivaspol.cz/wp-content/uploads/2015/09/zpravodaj-5-2010.pdf>

11. BUŇKA, F. et al. *Mlékárenská technologie 1*. 1. vyd. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2013. ISBN 978-80-7454-254-1.
12. HLAVATÁ, Karolína. Vápník, mléčné výrobky a redukce hmotnosti. *Časopis lékařů českých*. 2014, **153**(5), 238-241 [cit. 2022-12-03]. Dostupné z: <https://www.prolekare.cz/casopisy/casopis-lekaru-ceskych/2014-5/vapnik-mlecne-vyrobky-a-redukce-hmotnosti-50093>
13. KHAN, Imran Taj, NADEEM, Muhammad, IMRAN, Muhammad, ULLAH, Rahman, AJMAL, Muhammad, JASPAL, Muhammad Hayat. Antioxidant properties of Milk and dairy products: a comprehensive review of the current knowledge. *Lipids in Health and Disease*. 2019, **18**(1), 238-241 [cit. 2022-12-05]. Dostupné z: [doi:10.1186/s12944-019-0969-8](https://doi.org/10.1186/s12944-019-0969-8)
14. YEH, Eileen B., BARBANO, David M., DRAKE, MaryAnne. Vitamin Fortification of Fluid Milk. *Journal of Food Science*. 2017, **82**(4), 856-864 [cit. 2022-12-05]. Dostupné z: [doi:10.1111/1750-3841.13648](https://doi.org/10.1111/1750-3841.13648)
15. BÍLEK, Radovan, JÍCHOVÁ, Jaroslava. Obsah jódu v mléce z tržních zdrojů v oblasti Prahy. *Hygiena*. 2020, **65**(2), 48-51 [cit. 2023-01-23]. Dostupné z: [doi:10.21101/hygiena.a1752](https://doi.org/10.21101/hygiena.a1752)
16. MÁLKOVÁ, Hana. Mléčné výrobky – nenahraditelný zdroj vápníku. *Florence*. 2017, **2017**(9), 8-9 [cit. 2023-01-23]. Dostupné z: <https://www.florence.cz/casopis/archiv-florence/2017/9/mlecne-vyrobky-nenahraditelny-zdroj-vapniku/>
17. HAVLÍK, Jaroslav, VOLŠTÁTOVÁ, Tereza. Mléko jako potravina v těhotenství a při kojení. *Výživa a potraviny*. 2014, **2014**(2), 40-42 [cit. 2023-01-23]. Dostupné z: https://theses.cz/id/j3y1fj/V_iva_hospitalizovanych_t_hotnch.pdf
18. Vápník v dietě. *Národní zdravotnický informační portál* [online]. Praha: Ministerstvo zdravotnictví ČR a Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR, 2023 [cit. 2023-01-23]. Dostupné z: <https://www.nzip.cz/clanek/536-vapnik-v-diete>
19. TUČEK, Milan, SLÁMOVÁ, Alena. *Hygiena a epidemiologie pro bakaláře*. 1. vyd. V Praze: Karolinum, 2012. ISBN 978-80-246-2136-4.
20. TLÁSKAL, Petr. Kozí mléko ve výživě dítěte. *Časopis praktických lékařů pro děti a dorost VOX pediatrice*. 13. Praha, březen 2013, **13**(3), 23-24 [cit. 2022-02-04]. Dostupné z: https://www.detsky lekar.cz/files/show-node-file?attachment_id=6732&node_id=18274

21. SLÍVA, Jiří. Kozí mléko versus zácpa a alergie u dětí. *Pediatric pro praxi* [online]. 2012, **14**(5), 336-338 [cit. 2023-02-08]. Dostupné z: <https://www.pediatricpropraxi.cz/pdfs/ped/2013/05/19.pdf>
22. SELVAGGI, Maria, LAUDADIO, Vito, DARIO, Cataldo, TUFARELLI, Vincenzo. Major proteins in goat milk: an updated overview on genetic variability. *Molecular Biology Reports* [online]. 2014, **41**(2), 1035-1048 [cit. 2023-02-08]. Dostupné z: [doi:10.1007/s11033-013-2949-9](https://doi.org/10.1007/s11033-013-2949-9)
23. KISKINI, A., DIFILIPPO, E. Oligosaccharides in goat milk: structure, health effects and isolation. *Cellular & Molecular Biology*. **59**(1), 25-30 [cit. 2023-02-08]. Dostupné z: [doi:10.1170/T944](https://doi.org/10.1170/T944)
24. Ovčí mléko. *Bezpečnost potravin* [online]. V Praze: Informační centrum bezpečnosti potravin, Ministerstvo zemědělství [cit. 2023-02-08]. Dostupné z: <https://www.bezpecnostpotravin.cz/az/termin/92073.aspx>
25. LAMARCHE, Benoît, GIVENS, Ian D., SOEDAMAH-MUTHU, Sabita, KRAUSS, Ronald M., JAKOBSEN, Marianne Uhre, . BISCHOFF-FERRARI Heike A, PAN An, DESPRÉS Jean-Pierre. Does Milk Consumption Contribute to Cardiometabolic Health and Overall Diet Quality? *Canadian Journal of Cardiology* [online]. 2016, **32**(8), 1026-1032 [cit. 2023-02-08]. Dostupné z: [doi:10.1016/j.cjca.2015.12.033](https://doi.org/10.1016/j.cjca.2015.12.033)
26. SOEDAMAH-MUTHU, SABITA, S., DING, E.L., AL-DELAIFY, W.K., et al. Milk and dairy consumption and incidence of cardiovascular diseases and all-cause mortality: dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2011, **93**(1), 158–171 [cit. 2023-02-08]. Dostupné z: <https://doi.org/10.3945/ajcn.2010.29866>
27. O’SULLIVAN, T.A., HAFEKOST K., MITROU, F., et al. Food sources of saturated fat and the association with mortality: a meta-analysis. *Am J Public Health*. 2013, **103**(9), 31-42 [cit. 2023-02-08]. Dostupné z: [doi: 10.2105/AJPH.2013.301492](https://doi.org/10.2105/AJPH.2013.301492).
28. YACKOBOVITCH-GAVAN, Michal, PHILLIP, Moshe, GAT-YABLONSKI, Galia. How Milk and Its Proteins Affect Growth, Bone Health, and Weight. *Hormone Research in Paediatrics*. 2017, **88**(1), 63-69 [cit. 2023-02-09]. Dostupné z: [doi:10.1159/000456662](https://doi.org/10.1159/000456662)
29. BERKEY, C.S., COLDITZ, G.A., ROCKETT, H.R., FRAZIER, A.L., WILLETT, W.C. Dairy consumption and female height growth: prospective cohort study. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*. 2009, **18**(6), 1881–1887 [cit. 2023-02-09]. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19505921/>

30. VISIOLI, Francesco, STRATA, Andrea. Milk, Dairy Products, and Their Functional Effects in Humans: A Narrative Review of Recent Evidence. *Advances in Nutrition*. 2014, **5**(2), 131-143 [cit. 2023-02-09]. Dostupné z: [doi:10.3945/an.113.005025](https://doi.org/10.3945/an.113.005025)
31. MOZAFFARIAN, D., CAO, H., KING, I.B., LEMAITRE, R.N., SONG, X., SISCOVICK, D.S., HOTAMISLIGIL, G.S. Trans-palmitoleic acid, metabolic risk factors, and new-onset diabetes in U.S. adults: a cohort study. *Ann Intern Med*. 2010, **153**(12), 790–799 [cit. 2023-02-09]. Dostupné z: [doi:10.1059/0003-4819-153-12-201012210-00005](https://doi.org/10.1059/0003-4819-153-12-201012210-00005)
32. MALIK, V.S., SUN, Q., VAN DAM, R.M., RIMM, E.B., WILLETT, W.C., ROSNER, B., HU, F.B. Adolescent dairy product consumption and risk of type 2 diabetes in middle-aged women. *Am J Clin Nutr*. 2011, **94**(3), 854–61 [cit. 2023-02-09]. Dostupné z: [DOI:10.3945/AJCN.110.009621](https://doi.org/10.3945/AJCN.110.009621)
33. MOZAFFARIAN, D., de OLIVEIRA OTTO, M.C., LEMAITRE, R.N., FRETTS, A.M., HOTAMISLIGIL, G., TSAI, M.Y., SISCOVICK, D.S., NETTLETON, J.A. Trans-palmitoleic acid, other dairy fat biomarkers, and incident diabetes: the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA). *Am J Clin Nutr*. 2013, **97**(4), 854-61 [cit. 2023-02-09]. Dostupné z: [DOI:10.3945/ajcn.112.045468](https://doi.org/10.3945/ajcn.112.045468)
34. GUNNERUD, U., HOLST, J.J., OSTMAN, E., BJORCK, I. The glycemic, insulinemic and plasma amino acid responses to equi-carbohydrate milk meals, a pilot-study of bovine and human milk. *Nutr J*. 2012, 11-83 [cit. 2023-02-10]. Dostupné z: [doi: 10.1186/1475-2891-11-83](https://doi.org/10.1186/1475-2891-11-83).
35. VANDENPLAS, Yvan, BELOHLAVKOVA, Simona, ENNINGER, Axel, FRÜHAUF, Pavel, MAKWANA, Niten, JÄRVI, Anette. How Are Infants Suspected to Have Cow's Milk Allergy Managed? A Real World Study Report. *Nutrients*. 2021, **13**(9), 3027 [cit. 2023-02-10]. Dostupné z: [doi:10.3390/nu13093027](https://doi.org/10.3390/nu13093027)
36. CELAKOVSKÁ, J., ETTLEROVÁ, K., ETTLER, K., VANECKOVÁ, J., BUKAC, J. Evaluation of cow's milk allergy in a large group of adolescent and adult patients with atopic dermatitis. *ACTA MEDICA*. 2012, **55**(3), 125-129 [cit. 2023-02-10]. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23297520/>
37. BRONSKÝ, Jiří. Nové trendy v diagnostice a léčbě alergie na bílkovinu kravského mléka. *PEDIATRIE PRO PRAXI*. 2019, **20**(1), 60-63 [cit. 2023-02-10]. Dostupné z: https://www.pediatriepropraxi.cz/artkey/ped-201901-0015_nove_trendy_v_diagnostice_a_lecbe_alergie_na_bilkovinu_kravskeho_mleka.php

38. Alergie na bílkovinu kravského mléka (ABKM). *ČESKO – SLOVENSKÁ PEDIATRIE*. 2014, **69**(1). [cit. 2023-02-10]. Dostupné z: <https://www.prolekare.cz/casopisy/cesko-slovenska-pediatric/2014-suppl-1/8-alergie-na-bilkovinu-kravskeho-mleka-abkm-48782>
39. Allergy and Immunology. *The Royal Children's Hospital Melbourne* [online]. Melbourne, 2016 [cit. 2023-02-12]. Dostupné z: <https://www.rch.org.au/uploadedFiles/Main/Content/allergy/Non%20IgE%20Food%20Allergy.pdf>
40. PRIEHODOVÁ, Edita. Laktázová perzistence a pití mléka. *Živa*. Nakladatelství Academia. 2016, (5), 238-240 [cit. 2023-02-12]. Dostupné z: <https://ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/laktazova-perzistence-a-piti-mleka.pdf>
41. BŘEZKOVÁ, Veronika, MATĚJOVÁ, Halina. Laktázová tolerance versus laktázová intolerance – II. část. *Sestra v diabetologii*. Praha, 2011, (4) [cit. 2023-02-12]. Dostupné z: <https://www.muni.cz/vyzkum/publikace/970299>
42. VELÍŠEK, Jan, HAJŠLOVÁ, Jana. *Chemie potravin*. Rozš. a přeprac. 3. vyd. Tábor: OSSIS, 2009. ISBN 978-80-86659-15-2.
43. MÄKINEN, Outi Elina, WANHALINN, Viivi A., ZANNINI, Emanuele, ARENDT, Elke Karin. Foods for Special Dietary Needs: Non-dairy Plant-based Milk Substitutes and Fermented Dairy-type Products. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2015, **56**(3), 339-349 [cit. 2023-02-12]. Dostupné z: [doi:10.1080/10408398.2012.761950](https://doi.org/10.1080/10408398.2012.761950)
44. SCHOLZ-AHRENS, Katharina E., AHRENS, Frank, BARTH, Christian A. Nutritional and health attributes of milk and milk imitations. *European Journal of Nutrition*. 2020, **59**(1), 19-34 [cit. 2023-02-12]. Dostupné z: [doi:10.1007/s00394-019-01936-3](https://doi.org/10.1007/s00394-019-01936-3)
45. VANGA, Sai Kranthi, RAGHAVAN, Vijaya. How well do plant based alternatives fare nutritionally compared to cow's milk? *Journal of Food Science and Technology*. 2018, **55**(1), 10-20 [cit. 2023-02-13]. Dostupné z: [doi:10.1007/s13197-017-2915-y](https://doi.org/10.1007/s13197-017-2915-y)
46. Nutrition and Plant-Based Milk Substitutes. *Health and nutrition letter*. 2018, **36**(10), 6 [cit. 2023-02-13]. Dostupné z: <https://www.nutritionletter.tufts.edu/healthy-eating/nutrition-and-plant-based-milk-substitutes/>
47. DOSTÁLOVÁ, Jana. Mohou rostlinné nápoje nahradit mléko? *Pediatric pro praxi*. 2020, **21**(3), 213-215 [cit. 2023-02-13]. Dostupné z: https://www.pediatricpropraxi.cz/artkey/ped-202003-0017_mohou_rostlinne_napoje_nahradit_mleko.php

48. *Vyhláška č. 335/1997 Sb.* [online]. Praha: Ministerstvo zemědělství, 1997 [cit. 2023-02-19]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1997-335>
49. ANGELINO, Donato, ROSI, Alice ROSI, VICI, Giorgia, DELLO RUSSO, Marika, PELLEGRINI, Nicoletta, MARTINI, Daniela. Nutritional Quality of Plant-Based Drinks Sold in Italy: The Food Labelling of Italian Products (FLIP) Study. *Foods*. 2020, **9**(5) [cit. 2023-02-19]. Dostupné z: [doi:10.3390/foods9050682](https://doi.org/10.3390/foods9050682)
50. FUCHS, Martin. *Potravinová alergie a intolerance*. 1. vyd. Praha: Mladá fronta, 2016. Edice postgraduální medicíny. ISBN 978-80-204-3757-0.
51. SINGH-POVEL, Cécile M., VAN GOOL, Martine P., GUAL ROJAS, Ana Paulina, CE BRAGT, Marjolijn, KLEINNIJENHUIS, Anne J., HETTINGA, Kasper A. Nutritional content, protein quantity, protein quality and carbon footprint of plant-based drinks and semi-skimmed milk in the Netherlands and Europe. *Public Health Nutrition*. 2022, **25**(5), 1-35 [cit. 2023-02-19]. Dostupné z: [doi:10.1017/S1368980022000453](https://doi.org/10.1017/S1368980022000453)
52. HORÁČKOVÁ, Šárka, GABROVSKÁ, Dana, KOPÁČEK, Jiří, DOSTÁLOVÁ, Jana. Porovnání rostlinných nápojů a kravského mléka z výživového a senzorického hlediska. *Mlékářské listy*. 2017, **28**(5), 4-9 [cit. 2023-02-19]. Dostupné z: https://www.laktea.cz/upload/files/mlekarenske_listy_rostlinnenapoje.pdf
53. HOUBA, Miroslav. Pěstování luskovin: Sója – Glycine. *Agromanual.cz* [online]. České Budějovice: Asociace pěstitelů a zpracovatelů luskovin, 2019 [cit. 2023-02-21]. Dostupné z: <https://www.agromanual.cz/cz/clanky/technologie/pestovani-luskovin-2-soja-glycine>
54. *Geneticky modifikovaná sója* [online]. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2011 [cit. 2023-02-21]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/web/mze/potravinovy/geneticky-modifikovane-potravinovy/geneticky-modifikovana-soja.html>
55. Scientific Opinion on application (EFSA-GMO-NL-2008-52) for the placing on the market of herbicide tolerant genetically modified soybean A5547-127 for food and feed uses, import and processing under Regulation (EC) No 1829-2003 from Bayer CropScience. *European Food Safety Authority* [online]. Italy: European Food Safety Authority, 2011 [cit. 2023-02-21]. Dostupné z: <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2011.2147>
56. DOSTÁLOVÁ, Jana, KADLEC, Pavel. *Potravinářské zbožíznalství: technologie potravin*. 1. vyd. Ostrava: Key Publishing, 2014. Monografie (Key Publishing). ISBN 978-80-7418-208-2.

57. KUNDU, Preeti, DHANKHAR, Jyotika, SHARMA, Asha. Development of Non Dairy Milk Alternative Using Soymilk and Almond Milk. *Current Research in Nutrition and Food Science Journal*. 2018, **6**(1), 203-210 [cit. 2023-02-21]. Dostupné z: [doi:10.12944/CRNFSJ.6.1.23](https://doi.org/10.12944/CRNFSJ.6.1.23)
58. PAUL, Anna Aleena, KUMAR, Satish, KUMAR, Vikas, SHARMA, Rakesh. Milk Analog: Plant based alternatives to conventional milk, production, potential and health concerns. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2020, **60**(18), 3005-3023 [cit. 2023-02-21]. Dostupné z: [doi:10.1080/10408398.2019.1674243](https://doi.org/10.1080/10408398.2019.1674243)
59. Jak vybrat mléko. *DTest* [online]. Praha: dTest, 2020 [cit. 2023-02-23]. Dostupné z: <https://www.dtest.cz/clanek-3498/jak-vybrat-mleko>
60. WALTHER, Barbara, GUGGISBERG, Dominik, BADERTSCHER, René, et al. Comparison of nutritional composition between plant-based drinks and cow's milk. *Frontiers in Nutrition*. 2022, **9**, 1-16 [cit. 2023-02-23]. Dostupné z: [doi:10.3389/fnut.2022.988707](https://doi.org/10.3389/fnut.2022.988707)
61. VANGA, Sai Kranthi, RAGHAVAN, Vijaya. How well do plant based alternatives fare nutritionally compared to cow's milk? *Journal of Food Science and Technology*. 2018, **55**(1), 10-20 [cit. 2023-02-23]. Dostupné z: [doi:10.1007/s13197-017-2915-y](https://doi.org/10.1007/s13197-017-2915-y)
62. ŠUSTOVÁ, Květoslava, KUČTÍK, Jan, BUREŠOVÁ, Pavla. Sýry z kozího mléka. *Zpravodaj*. Brno, 2023, (1), 2-5 [cit. 2023-02-23]. Dostupné z: <https://www.vyzivaspol.cz/syry-z-koziho-mleka/>
63. DAVISON, Courtney. The Beginner's Guide to a Whole-Food, Plant-Based Diet. *Forks Over Knives* [online]. 2023 [cit. 2023-04-02]. Dostupné z: <https://www.forksoverknives.com/how-tos/plant-based-primer-beginners-guide-starting-plant-based-diet/>
64. Nutriservis. *Nutriservis* [online]. ©Forsapi [cit. 2023-04-26]. Dostupné z: <https://www.nutriservis.cz/nastenka>

Seznam použitých zkratk

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations, Organizace pro výživu a zemědělství

AK – Aminokyselina

MK – Mastná kyselina

ABKM – Alergie na bílkovinu kravského mléka

Ca – Vápník

AMP – aktivované protein kinázy

MUFA – mono-nenasycené mastné kyseliny

PŘÍLOHY

Příloha č. 1: Seznam Tabulek

Tabulka 1: Složení mléka

Tabulka 2: Složení sušiny v mléce

Tabulka 3: Aminokyseliny obsažené v kravském mléce

Tabulka 4: Obsah bílkovin v mléce

Tabulka 5: Složení mléčného tuku

Tabulka 6: Složení hlavních mastných kyselin mléčného tuku (% veškerých mastných kyselin)

Tabulka 7: Obsah laktózy

Tabulka 8: Minerální látky

Tabulka 9: Denní potřeba vápníku

Tabulka 10: Vitaminy v mléce

Tabulka 11: Složení kravského, kozího a ovčího mléka

Tabulka 12: Složení rostlinných nápojů

Tabulka 13: Složení sójových nápojů v porovnání s kravským mlékem

Tabulka 14: Složení mandlových nápojů

Tabulka 15: Otázka č. 1. Jaké jste pohlaví?

Tabulka 16: Otázka č. 2. Kolik Vám je let?

Tabulka 17: Otázka č. 3. Jaké je Vaše nejvyšší ukončené vzdělání?

Tabulka 18: Otázka č. 4. Zajímáte se o správnou výživu?

Tabulka 19: Otázka č. 5. Pokud ano, odkud čerpáte informace?

Tabulka 20: Otázka č. 6. Konzumujete mléko?

Tabulka 21: Otázka č. 7. Pokud ne, z jakého důvodu?

Tabulka 22: Otázka č. 8. Konzumujete rostlinné nápoje?

Tabulka 23: Otázka č. 9. Pokud ano, jaké konzumujete nejčastěji?

Tabulka 24: Otázka č. 10. Z jakého důvodu konzumujete rostlinné nápoje?

Tabulka 25: Otázka č. 11. Víte, z jakého důvodu se doporučuje zařazovat mléko do každodenního jídelníčku?

Tabulka 26: Otázka č. 12. Jak často konzumujete mléko?

Tabulka 27: Otázka č. 13. Z jakého důvodu je důležité mléko do jídelníčku zařazovat?

Tabulka 28: Otázka č. 14. Přijímáte dostatečné množství vápníku?

Tabulka 29: Otázka č. 15. Přijímáte vápník ve formě doplňků stravy?

Tabulka 30: Otázka č. 16. Z jakého důvodu přijímáte vápník ve formě doplňků stravy?

Tabulka 31: Jídelníček 1 – 1. den

Tabulka 32: Jídelníček 1 – 2. den

Tabulka 33: Jídelníček 1 – 3. den

Tabulka 34: Jídelníček 1 – 1. den

Tabulka 35: Jídelníček 1 – 2. den

Tabulka 36: Jídelníček 1 – 3. den

Tabulka 37: Jídelníček 3 – 1. den

Tabulka 38: Jídelníček 3 – 2. den

Tabulka 39: Jídelníček 4 – 1. den

Tabulka 40: Jídelníček 4 – 2. den

Tabulka 41: Jídelníček 5 – 1. den

Tabulka 42: Jídelníček 5 – 2. den

Tabulka 43: Jídelníček 6 – 1. den

Tabulka 44: Jídelníček 6 – 2. den

Tabulka 45: Jídelníček 7 – 1. den

Tabulka 46: Jídelníček 7 – 2. den

Příloha č. 2: Seznam grafů

Graf 1: Jaké jste pohlaví?

Graf 2: Kolik Vám je let?

Graf 3: Otázka č. 3 Jaké je Vaše nejvyšší ukončené vzdělání?

Graf 4: Otázka č. 4 Zajímáte se o správnou výživu?

Graf 5: Otázka č. 5 Pokud ano, odkud čerpáte informace?

Graf 6: Otázka č. 6 Konzumujete mléko?

Graf 7: Otázka č. 7 Pokud ne, z jakého důvodu?

Graf 8: Otázka č. 8 Konzumujete rostlinné nápoje?

Graf 9: Otázka č. 9 Pokud ano, jaké konzumujete nejčastěji?

Graf 10: Otázka č. 10 Z jakého důvodu konzumujete rostlinné nápoje?

Graf 11: Otázka č. 11 Víte, z jakého důvodu se doporučuje zařazovat mléko do každodenního jídelníčku?

Graf 12: Otázka č. 12 Jak často konzumujete mléko?

Graf 13: Otázka č. 13 Z jakého důvodu je důležité mléko do jídelníčku zařazovat?

Graf 14: Otázka č. 14 Přijímáte dostatečné množství vápníku?

Graf 15: Otázka č. 15 Přijímáte vápník ve formě doplňků stravy?

Graf 16: Otázka č. 16 Z jakého důvodu přijímáte vápník ve formě doplňků stravy?

Příloha č. 3: Dotazník k bakalářské práci

1. Jaké jste pohlaví?
 - Muž
 - Žena

2. Kolik Vám je let?
 - Méně než 18
 - 18-30
 - 31-40
 - 41-50
 - 51-64
 - 65 a více

3. Jaké je Vaše nejvyšší ukončené vzdělání?
 - Základní
 - Středoškolské s výučním listem
 - Středoškolské s maturitou
 - Vyšší odborné (Dis)
 - Vysokoškolské – bakalářské
 - Vysokoškolské – magisterské/inženýrské
 - Vysokoškolské – doktorské

4. Zajímáte se o zdravou výživu?
 - Ano
 - Ne

5. Pokud ano, odkud čerpáte informace?
 - Z internetu
 - Ze sociálních sítí
 - Z odborných publikací
 - Od nutričního terapeuta
 - Ze studia výživy

6. Konzumujete mléko (tj. kravské, kozí, ovčí)?
 - Ano
 - Ne

7. Pokud ne, z jakého důvodu?

- Nechutná mi
- Z etických důvodů
- Myslím si, že je nezdravé
- Jsem vegan/ka
- Z ekologického důvodu
- Mám alergii na bílkovinu kravského mléko nebo intoleranci na laktózu
- Jiné

8. Konzumujete rostlinné nápoje?

- Ano
- Ne

9. Pokud ano, jaké konzumujete nejčastěji?

- Sójové nápoje
- Mandlové nápoje
- Ovesné nápoje
- Kokosové nápoje
- Rýžové nápoje
- Jiné

10. Z jakého důvodu konzumujete rostlinné nápoje?

- Chutnají mi
- Mají lepší složení než mléko
- Kvůli zdravotním problémům
- Jsem vegan/ka
- Z ekologického důvodu
- Jiné

11. Víte, z jakého důvodu se doporučuje zařazovat mléko do každodenního jídelníčku?

- Ano
- Ne

12. Jak často konzumujete mléko?

- Každý den
- Několikrát týdně

- Jednou týdně
- Několikrát za měsíc
- Příležitostně
- Nikdy

13. Z jakého důvodu je důležité mléko do jídelníčku zařazovat?

- Kvůli obsahu plnohodnotných bílkovin
- Kvůli obsahu mléčných sacharidů – laktózy
- Kvůli obsahu mléčného tuku
- Kvůli vysokému množství vápníku
- Nevím
- Jiné

14. Přijímáte dostatečné množství vápníku?

- Ano
- Ne
- Nevím

15. Přijímáte vápník ve formě doplňků stravy?

- Ano
- Ne

16. Z jakého důvodu přijímáte vápník ve formě doplňků stravy?

- Konzumuji málo mléka a mléčných výrobků
- Nekonzumuji mléko
- Z důvodu doporučení lékaře
- Z důvodu zdravotních problémů spojených s onemocněním kostí