

**Česká zemědělská univerzita v Praze**  
**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**



**Česká zemědělská  
univerzita v Praze**

**Makový nápoj a jeho význam pro lidi s intolerancí laktózy**

**Bakalářská práce**

**Autor práce: Lucie Linhartová**

**Výživa a potraviny**

**Vedoucí práce: Ing. Vlastimil Mikšík, Ph.D.**

**© 2022 ČZU v Praze**

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že jsem práci na téma „Makový nápoj a jeho význam pro lidi s intolerancí laktózy“ vypracovala samostatně a použila pouze literaturu a další informační zdroje, které jsou zde citovány a uvedeny v seznamu literatury na posledních stránkách této práce.

V Praze dne 20. 4. 2022

.....

podpis autora práce

## **Poděkování**

Mé poděkování patří Ing. Vlastimilu Mikšíku, Ph.D. za odborné vedení, trpělivost, cenné rady a ochotu, kterou mi v průběhu zpracování mé bakalářské práce věnoval.

Děkuji také Ing. Monice Sabolové, Ph.D. za její konzultace.

# Makový nápoj a jeho význam pro lidi s intolerancí

## Souhrn:

Tato bakalářská práce se zabývá významem makového nápoje a dalších rostlinných nápojů pro populaci, která trpí laktózovou intolerancí. Nejen pro takové lidi jsou však tyto výrobky určeny, jsou vhodné například i pro vegany, protože jsou vyráběny z rostlinných produktů (sója, ořechy, rýže, ovesné vločky, mák, ...).

Nejprve je stručně popsán mák setý, nutriční složení jeho semen a následně je zde uvedena energetická hodnota, která je mnohem vyšší než u kravského mléka.

Dále práce charakterizuje problematiku intolerance laktózy, její formy, diagnostiku a léčbu. Rozlišujeme tři formy laktózové intolerance. Primární nedostatek laktózy je vrozený a tedy dědičný. Častější formou je sekundární nedostatek laktózy, jenž je způsobován jiným onemocněním. A poslední formou je tzv. alaktázie, která se vyznačuje úplnou absencí laktázy a projevuje se již v prvních týdnech života.

V České republice trpí laktózovou intolerancí 10 – 15 % populace. S rostoucím věkem se snižuje schopnost trávit laktózu a dokonce někteří lidé nad 60 let nejsou schopni vůbec laktózu strávit.

Nakonec se práce zabývá rostlinnými nápoji, které mohou být dobré jako zpestření jídelníčku pro tyto lidi, ale neslouží jako náhražka mléka. Celkem je zde popisováno složení a nutriční hodnoty 9 druhů rostlinných nápojů, přičemž u některých je studováno více značek, které se prodávají v naší republice. Mezi ty nejznámější patří Alpro, Joya, Berief, Natumi.

Nedílnou součástí mé práce je kapitola věnující se srovnání konzumního mléka s uvedenými rostlinnými nápoji.

V praktické části se věnuji výrobě domácího makového nápoje.

**Klíčová slova:** mák, vitaminy, intolerance, zdraví, mastné kyseliny



# Poppy drink and its importance for people with intolerance

## Summary:

This Bachelor thesis deals with the importance of poppy seed drink and other plant-based drinks for people suffering from lactose intolerance. This kind of products is also suitable for vegans, as they are purely made of plant-based ingredients, such as soy, nuts, rice, oats, poppy seed etc. Firstly, I have briefly described poppy seed, it's nutrients and energy value, which is much higher than for example that of cow milk.

Further in my thesis I elaborate on lactose intolerance, it's forms, ways of diagnosis and treatment. There are three different forms of lactose intolerance. The Primary lactose deficit is inherited. A more common form is the secondary lactose intolerance, which is caused by another illness. The last form is called alactosis, which causes a complete lack of lactose in the body and is apparent in the first few weeks of a baby's life.

In the Czech Republic 10-15 % of the population suffers from lactose intolerance. With increasing age the ability to digest lactose decreases and some people over 60 are unable to digest it completely.

The last concern of my thesis are plant-based drinks that can serve well to widen our diet but shouldn't be used as a substitute for milk. I did my research on nine types of plant-based drinks. Furthermore, with several of them I compared different brands that are sold in the Czech Republic, such as Alpro, Joya, Berief or Natumi. An essential part of my work is the panel where I compare the consumptions of milk with the mentioned drinks.

In the last, practical panel I made my own drink made of poppy seed.

**Keywords:** poppy, vitamins, intolerance, health, fatty acids

# Obsah

1 Úvod .....	7
2 Cíl práce .....	8
3 Literární rešerše .....	9
3.1 Minerální látky obsažené v makovém semeni .....	10
3.1.1 Vápník .....	10
3.1.2 Fosfor .....	10
3.1.3 Draslík .....	11
3.1.4 Hořčík .....	11
3.1.5 Sodík .....	11
3.1.6 Železo .....	11
3.1.7 Zinek .....	12
3.2 Vitaminy obsažené v makovém semeni .....	12
3.2.1 Vitamin E .....	13
3.2.2 Vitaminy skupiny B .....	13
3.2.2.1 Vitamin B1 (thiamin) .....	13
3.2.2.2 Vitamin B2 (riboflavin) .....	14
3.2.2.3 Vitamin B3 (niacin, kyselina nikotinová) .....	14
3.2.2.4 Vitamin B5 (kyselina pantotenová) .....	14
3.2.2.5 Vitamin B6 .....	15
3.2.2.6 Vitamin B7 (vitamin H, biotin) .....	15
3.2.2.7 Vitamin B9 (kyselina listová) .....	15
3.3 Laktózová intolerance .....	16
3.3.1 Laktóza .....	17
3.3.2 Laktáza .....	17
3.3.3 Formy laktózové intolerance .....	18
3.3.3.1 Primární nedostatek laktázy .....	18
3.3.3.2 Sekundární nedostatek laktázy .....	18
3.3.3.3 Vrozený nedostatek laktázy .....	18
3.3.4 Diagnostika laktózové intolerance .....	19
3.3.4.1 Zátěžový test laktózy .....	19
3.3.4.2 Dechový vodíkový test .....	19
3.3.4.3 Genový test .....	20
3.3.5 Léčba laktózové intolerance .....	20
3.3.6 Rozdíl mezi laktózovou intolerancí a alergií na bílkovinu kravského mléka .....	21
4 Rostlinné nápoje .....	22
4.1 Sójový nápoj .....	22
4.1.1 Porovnání nutričních hodnot sójových nápojů .....	23

4.1.2 Složení sójových nápojů .....	23
4.2 Rýžový nápoj .....	24
4.2.1 Porovnání nutričních hodnot rýžových nápojů .....	24
(zdroje: Alpro.com, Berief-food.de, Natumi.com).....	24
4.2.2 Složení rýžových nápojů .....	25
4.3 Ovesný nápoj .....	25
4.3.1 Porovnání nutričních hodnot ovesných nápojů.....	26
4.3.2 Složení ovesných nápojů .....	26
4.4 Mandlový nápoj .....	27
4.4.1 Porovnání nutričních hodnot mandlových nápojů .....	28
4.4.2 Složení mandlových nápojů.....	28
4.5 Kešu nápoj.....	29
4.5.1 Porovnání nutričních hodnot kešu nápojů .....	29
4.5.2 Složení kešu nápojů .....	30
4.6 Špaldový nápoj.....	30
4.6.1 Porovnání nutričních hodnot špaldových nápojů .....	31
4.6.2 Složení špaldového nápoje.....	31
4.7 Pohankový nápoj .....	32
4.7.1 Porovnání nutričních hodnot pohankových nápojů .....	32
4.7.2 Složení pohankových nápojů.....	33
4.8 Lískooříškový nápoj .....	33
4.8.1 Porovnání nutričních hodnot lískooříškových nápojů.....	34
4.8.2 Složení lískooříškových nápojů .....	34
4.9 Makový nápoj .....	35
4.9.1 Porovnání nutričních hodnot makových nápojů .....	35
4.9.2 Složení makových nápojů .....	36
5 Porovnání konzumního mléka s rostlinnými nápoji .....	37
5.1 Obsah tuku .....	37
5.2 Obsah bílkovin .....	37
5.3 Obsah sacharidů .....	38
5.4 Obsah mikroživin .....	38
6 Praktická část .....	40
6.1 Výroba domácího makového nápoje .....	40
6.2 Ekonomické hodnocení výroby makového nápoje.....	41
7 Závěr.....	42
8 Literatura.....	43

## 1 Úvod

Laktózová intolerance je neschopnost trávit mléčný cukr – laktózu, protože organismus nemá dostatek enzymu laktáza, která má za úkol štěpit laktózu na glukózu a galaktózu. V důsledku toho se mléčný cukr dostává beze změny do tlustého střeva, kde kvasí a vzniká při tom vodík, metan, mastné kyseliny a oxid uhličitý, což způsobuje plynatost, průjem, bolesti břicha či zvracení. V posledních letech se laktózová intolerance vyskytuje v populaci stále častěji. V České republice se jedná o více než 10 % lidí.

Mléko a mléčné výrobky obsahují tělu prospěšné látky a vitaminy a podílí se na prevenci různých onemocnění, avšak dle mnohých nutričních poradců se dají lehce nahradit. Právě mák může velmi dobře mléku konkurovat, a to zejména svou bohatostí na vápník, železo a hořčík. Vápník a hořčík přispívají k normální činnosti svalů a nervové soustavy a také k udržení normálního stavu kostí. Železo je nezbytnou součástí krevního barviva hemoglobinu, který je v červených krvinkách (erytrocytech). Erytrocyty mají na starosti přenos kyslíku z plic do ostatních tkání.

V máku je také obsaženo významné množství kyseliny linolové, kyseliny  $\alpha$ -linolenové, omega-6 mastných kyselin a vlákniny. Omega-6 mastné kyseliny chrání lidský organismus před srdečními chorobami tím, že udržují správný poměr mezi omega-3 a omega-6 mastnými kyselinami. Vláknina je nestravitelná složka potravy, která podporuje střevní peristaltiku, váže na sebe tělu škodlivé látky a zlepšuje vyprazdňování. Cca. 40 g máku odpovídá 250 ml konzumního mléka.

Nejstarší záznamy o máku sahají do doby před několika tisíci lety. Dříve se mák pěstoval především kvůli svým tisícím účinkům, za které vděčíme opiovým alkaloidům (morfin, kodein, thebain, papaverin). Poprvé se mák pěstoval v oblasti Středomoří a později v Mezopotámii. V České republice byl nalezen o něco později, z doby mladší kamenné v lokalitě dnešního Ostrova u Stříbra na okrese Tachov.

## **2 Cíl práce**

Cílem teoretické části této bakalářské práce je vypracování přehledné literární rešerše zaměřené na intoleranci laktózy, na její formy, diagnostiku a následnou léčbu. V rešerši je také uveden rozdíl mezi laktózovou intolerancí a alergií na mléčnou bílkovinu. Samozřejmostí jsou základní informace o máku, živinách a vitamínech v něm obsažených.

V praktické části se tato práce zabývá výrobou domácího 25% makového nápoje, u kterého je následně zjištěna cena za 1 litr a porovnána s cenou 1 litru koupeného 8% makového nápoje.

### 3 Literární rešerše

Mák setý (*Papaver somniferum L.*) je velmi starou plodinou, v Evropě byl dle archeologických výzkumů přítomen již před třemi tisíci lety (Mikšík & Lohr 2020). Jeho léčivé účinky znali už staří Řekové, Indové, Arabové i Čínané. Za původní oblast, kde mák vznikl a kde došlo k jeho šíření, je považována Malá Asie, jižní Kavkaz, Turkmenistán a Írán (bezhladoveni.cz 2011).

Tato jednoletá bylina, dorůstající výšky až dva metry, se v České republice pěstuje od počátku 19. století a dnes se naše země řadí mezi největší světové producenty makového semene. Květ máku dozrává v makovici s mnoha sty drobných semen, která jsou kulovitého až ledvinovitého tvaru. Zbarvení semen závisí na odrůdě – mohou být tmavomodrá, bílá, stříbrošedá (Dostálová 2014).

Makový olej je bohatý na kyselinu linolovou, která patří mezi antioxidanty a v organismu se zapojuje do různých metabolických dějů. Dále se v makovém oleji vyskytuje gama-tokoferol, významný zejména svým účinkem při vychytávání volných radikálů (Bozan & Temelli 2008). Podrobnější složení semen máku udává Tabulka 1 a obsah minerálních látek a vitaminů semen máku udává Tabulka 2.

**Tabulka 1 - Složení semen máku**

Složení	100 g
Energetická hodnota	572 kcal
Tuky	44 g
Sacharidy	24 g
Bílkoviny	20 g
Vláknina	15 g

(zdroj: kaloricketabulky.cz)

**Tabulka 2 - Obsah minerálních látek a vitaminů semen máku**

Obsah	Mák bílý	Mák modrý
Vápník	1480 mg/100g	1500 mg/100g
Fosfor	1060 mg/100g	1010 mg/100g
Draslík	780 mg/100g	830 mg/100g
Hořčík	370 mg/100g	380 mg/100g
Sodík	< 10 mg/100g	< 10 mg/100g
Železo	10,6 mg/100g	9,7 mg/100g
Zinek	11,9 mg/100g	8,7 mg/100g
Vitamin E	18,3 mg/kg	22,8 mg/kg
Vitamin B1	11,6 mg/kg	5,8 mg/kg
Vitamin B2	0,58 mg/kg	0,35 mg/kg
Vitamin B3	7,88 mg/kg	1,7 mg/kg

Vitamin B5	15,7 mg/kg	15,3 mg/kg
Vitamin B6	3,3 mg/kg	1,6 mg/kg
Vitamin B7	0,02 mg/kg	0,02 mg/kg
Vitamin B9	20,03 mg/kg	0,03 mg/kg

(Mikšík & Lohr 2020)

### 3.1 Minerální látky obsažené v makovém semeni

Minerály jako anorganické složky potravy se na základě koncentrací v organismu rozdělují na stopové prvky a na minerální látky s vyšší potřebou. Anorganické složky potravy nejsou zdrojem energie, ale přesto jsou nezbytnou součástí naší stravy. Pokud se v organismu vyskytují v koncentraci nižší než 50 mg/kg tělesné hmotnosti, označujeme je jako stopové prvky. Vyskytují-li se v koncentraci vyšší, označují se jako minerální látky s vyšší potřebou (Natureword 2020). Hlavní minerály tvoří asi 0,7 % tělesné hmotnosti těla (Kasper 2015).

#### 3.1.1 Vápník

Vápník patří ve výživě člověka k nejproblematičtějším látkám. Výživová situace naší populace není ideální, řada lidí má vápníku nedostatek (Mourek 2012). Tento důležitý prvek je hlavní složkou kostí a zubů, účastní se hemostázy (zástava krvácení), zodpovídá za vedení podráždění mezi nervy a svalstvem a aktivuje některé enzymy a hormony (Fox et al. 2015).

Pánek uvádí, že se organismus snaží udržovat hladinu vápníku v krevní plazmě na hodnotách 2,25 – 2,75 mmol/l. Regulaci zajišťuje vitamin D a některé hormony (kalcitonin, růstový hormon, parathormon) (Mourek 2012). Denně by mladiství mezi 9 – 18 lety měly přijmout 1300 mg Ca, muži a ženy 1000 mg Ca a lidé po 50. roce by měli přívod vápníku zvýšit na 1200 mg denně, protože ve stáří se snížena resorpce vápníku (Natureword.com 2020).

Dostatečný příjem vápníku může snížit riziko vzniku osteoporózy, která se častěji vyskytuje u starších lidí a u žen v klimakteriu (Weaver et al. 2016). Mák obsahuje v průměru 1343 mg vápníku ve 100 g. Z mléčných výrobků jsou nejbohatším zdrojem vápníku tvrdé sýry, které průměrně obsahují 150 mg vápníku ve 100 g (Fritzche 2009).

#### 3.1.2 Fosfor

Pánek uvádí, že fosfor je důležitou součástí kostí a zubů a je nezbytný pro trávení a látkovou přeměnu (Mourek 2012). Je velmi důležitý pro energetický metabolismus, protože ve formě ATP je nositelem vazeb přenášejících energii. V organické formě je fosfor součástí fosfolipidů, fosfoproteinů a nukleových kyselin. Je nezbytný pro mozek a nervovou tkáň. Celkový obsah fosforu v lidském těle činí 600 – 700 g, tvoří 1 % hmotnosti těla (Bezpecnostpotravin.cz 2019).

Nedostatek fosforu se u zdravých osob téměř nevyskytuje. V dnešní době je naopak ve světě příjem tohoto prvku příliš vysoký, což zhoršuje resorpci vápníku (National Library of Medicine 2021).

### **3.1.3 Draslík**

Draslík, hlavní intracelulární kationt, je zodpovědný za pravidelné srdeční stahy a za pohyb svalů, proto je obzvláště důležitý pro svalové a nervové buňky (Doberer 2008). Denně člověk přijme potravou 2 – 3 g, přičemž 80 – 90 % draslíku přijatého potravou se vyloučí ledvinami (Kasper 2015). Mezi běžnou populací je velmi častý nedostatek draslíku, tzv. hypokalémie, která se projevuje únavou, celkovou slabostí, arytmií, svalovými křečemi nebo zácpou (Webmd.com 2020). Nejčastějším důvodem poklesu hladiny draslíku je jeho ztráta z gastrointestinálního traktu a ledvin, která může být způsobena zvracením, průjmem, zvýšenou hladinou aldosteronu nebo některými léky (Wedro 2021).

### **3.1.4 Hořčík**

Hořčík je druhý nejrozšířenější nitrobuněčný prvek (Grofová 2014). Asi 99 % hořčíku v těle je obsaženo v kostech a svalech (Jahnen-Dechent & Ketteler 2012). Hořčík se podílí na mnoha dějích látkové přeměny, včetně aktivace některých enzymů. Dále stabilizuje nositele dědičné informace – nukleové kyseliny v jádře buněk. V případě nervových buněk to znamená, že při nedostatku hořčíku se dráždivost zvýší a naopak při jeho nadbytku se nervová činnost naopak utlumí.

Denní doporučený příjem hořčíku činí u dětí do 1 roku 70 mg, u dětí do 6 let 200 mg, u dospělých 350 mg a u těhotných a kojících 450 mg (Komprda 2009). Nedostatek hořčíku se projevuje svalovými křečemi, bolestmi hlavy, srdečními problémy, břišními křečemi, průjmem a nevolnostmi (Fritzche 2009).

### **3.1.5 Sodík**

Sodík je důležitý prvek, který se nachází mimo buňky (Grofová 2014). Jeho úkolem je udržovat osmotický tlak v extracelulární tekutině (Kasper 2015). Umožňuje také činnost enzymu, kterým se v tenkém střevě tráví škrob ( $\alpha$ -amyláza). Denní potřeba sodíku činí 0,5 – 2,5 g, nicméně v České republice je jeho příjem až 15 g za den (Komprda 2009). U citlivých osob může vyšší příjem sodíku zvyšovat krevní tlak (Stock et al. 2022).

### **3.1.6 Železo**

Železo je velmi významný stopový prvek, protože se podílí na erythropoéze, tedy vzniku červených krvinek (Bi et al. 2021). Je součástí barviv hemoglobinu a myoglobinu, v nichž zprostředkovává přenos kyslíku (Pánek 2002). Doporučená denní dávka železa se velmi



výrazně liší u obou pohlaví a v rozdílném věku (Kasper 2015). Muži potřebují denně přibližně 10 mg železa a ženy 15 mg. Mezi hlavní zdroje železa patří červené maso, vnitřnosti, luštěniny, obiloviny, brokolice, dýňová semínka, mák, ořechy (Walmart.cz 2015).

Nedostatek železa je v populaci velmi častý. Mezi příznaky se řadí poruchy růstu vlasů a nehtů, změny sliznice úst, únava, bolest hlavy. Nedostatek železa může zčásti i nevratně poškodit tělesnou i duševní výkonnost (Kasper 2015).

### **3.1.7 Zinek**

Zinek je také velmi důležitým stopovým prvkem, který je pro lidské tělo nepostradatelný. V lidském těle se nachází z 85 % ve svalech a kostech, z 11 % v kůži a játrech a zbytek je v ostatních tkáních. Má příznivý vliv na homeostázu, na imunitní funkce a má význam při oxidativním stresu (Chasapis et al. 2012). Podílí se na metabolismu sacharidů, bílkovin a mastných kyselin. Přispívá k udržování normálního stavu zraku, vlasů, pokožky, nehtů a kostí. Stabilizuje hladinu cukru v krvi a přispívá k dostatečné produkci hormonu inzulin (Profidoplňkystravy.cz).

Denně je potřeba přijmout přibližně 15 mg zinku, při vyšším příjmu mědi a železa je také vyšší potřeba zinku a naopak (Pánek 2002). Nedostatek zinku se projevuje poruchami růstu, opožděným pohlavním dospíváním, zhoršeným hojením ran či oslabenou imunitou. Nejčastěji se deficit zinky vyskytuje ve spojení s hladověním (Blaser et al. 2019).

## **3.2 Vitaminy obsažené v makovém semeni**

I přesto, že vitaminy nepatří mezi základní živiny, zajišťují v lidském organismu životně důležité funkce. Jsou pro nás tedy nepostradatelné. Tělo si neumí vitaminy vytvořit samo, musíme je proto přijímat v potravě (Komprda 2009). Vitaminy rozdělujeme na rozpustné ve vodě (B, C) a na rozpustné v tucích (A, D, E, K) (Kladenský 2017). Vitaminy rozpustné v tucích se v těle ukládají na delší dobu (měsíce), zatímco vitaminy rozpustné ve vodě (kromě vitamínu B12) zůstávají v organismu krátkou dobu a musejí se pravidelně doplňovat (Brewer 2010).

V souvislosti s vitaminy mohou nastat 3 různé situace – avitaminóza, hypovitaminóza, hypervitaminóza. Avitaminóza je stav vyvolaný úplným nedostatkem nějakého vitamínu. Je způsobena například nedostatečným příjmem vitamínů, poruchami trávení, porušením střevní mikroflóry nebo poruchou žláz s vnitřní sekrecí.

Hypovitaminóza je stav, který je způsobený částečným nedostatkem nějakého vitamínu. Můžeme říct, že se jedná o lehčí formu avitaminózy. Nejčastěji se hypovitaminóza vyskytuje u lidí s nedostatečným příjmem potravy, s onemocněním trávicího traktu a u alkoholiků.

Hypervitaminóza je onemocnění způsobené nadměrným množstvím vitaminů, které se nahromadily v organismu. Jedná se především o vitaminy rozpustné v tucích (A, D, E, K), které se ukládají v játrech a tělesném tuku a jejich dlouhodobá nadměrná koncentrace působí toxicky na játra. U vitaminů rozpustných ve vodě se hypervitaminóza vyskytuje jen zřídka (Celostnímedicina.cz 2010).

### **3.2.1 Vitamin E**

Do skupiny vitaminu E patří tokoferoly a tokotrienoly, působící v těle jako antioxidanty, tzn. látky, které zabraňují v organismu nežádoucím reakcím vyvolaným účinem kyslíku a látek z něj odvozených, jenž výrazně poškozují buňky a následně tkáně i celé orgány (Pánek 2002).

Vitamin E je nezbytný pro vývoj a udržení normální činnosti nervových a svalových buněk (Engelking 2015). Dalšími významnými funkcemi jsou: ochrana lipoproteinů o nízké hustotě (LDL) před oxidací, působí jako prevence cévního onemocnění mozku, posiluje imunitní systém, pomáhá při poruchách plodnosti a je velmi důležitý pro správný vývoj spermií.

Nedostatek tohoto vitaminu se projevuje svalovými a nervovými poruchami a odumíráním jaterních buněk (Komprda 2009). Vitamin E se nachází například v ořechách, rostlinných olejích, semenech nebo cereáliích (Kohlmeier 2003).

### **3.2.2 Vitaminy skupiny B**

Do skupiny vitaminů B patří celkem 8 vitaminů, jejichž vlivy jsou v organismu úzce propojeny. To je důvod, proč se jim někdy přezdívá B-komplex. Hlavní funkcí této skupiny vitaminů je udržovat činnost mozku a srdce v normálu a účastnit se metabolických procesů, při nichž se vyměňuje energie (Profidoplňkystravy.cz). Tyto vitaminy jsou rozpustné ve vodě a neukládají se do zásoby (kromě vitaminu B12, který se do zásoby ukládá). Z těla se snadno vylučují ledvinami (Schellack et al. 2015).

#### **3.2.2.1 Vitamin B1 (thiamin)**

Thiamin je součástí enzymu, který zajišťuje dekarboxylaci kyseliny pyrohroznové. Při nedostatku vitaminu B1 se v těle kyselina pyrohroznová hromadí a je narušena přeměna sacharidů z potravy v energii. Nedostatek thiaminu je spojen s neurologickými problémy a také s onemocněním beri-beri, které se projevuje nechutenstvím, svalovou slabostí, dušností a může vést až k srdečnímu selhání (Bettendorff & Wins 2013). V populaci nedostatek thiaminu nejvíce hrozí u konzumentů alkoholu, protože alkohol výrazně snižuje jeho hladinu (Cross 2018).

Denně bychom měli přijmout 1,5 – 2 mg vitamínu B, ale osoby závislé na alkoholu by měli jeho příjem zvýšit. Mezi dobré zdroje thiaminu patří vepřové maso, vnitřnosti, kvasnice, luštěniny, mák, ovoce, zelenina (Pánek 2002).

### **3.2.2.2 Vitamin B2 (riboflavin)**

Riboflavin patří do skupiny flavinů, které jsou důležitou součástí enzymů zajišťujících v buňkách oxidačně-redukční reakce, čímž pomáhají zajišťovat energii pro orgány. Potřeba vitamínu B2 je stejná jako u vitamínu B1, tedy 1,5 – 2 mg za den (Kladenský 2017).

Deficit riboflavínu je vzácný, ale u jedinců, kteří nekonzumují mléko a maso, může k jeho nedostatku dojít. Mezi projevy patří popraskané koutky, záněty, jazyka, bolest v krku nebo únava (Peechakara & Gupta 2021). K nedostatku riboflavínu může dojít po dlouhodobé antibiotické léčbě, po opakovaných průjemových onemocněních nebo po operacích zažívacího traktu (Kladenský 2017). Významným zdrojem vitamínu B2 je maso, ryby, mléčné výrobky, vejce nebo mléko (Pánek 2002).

### **3.2.2.3 Vitamin B3 (niacin, kyselina nikotinová)**

Niacin, známý také jako kyselina nikotinová, se podílí především na výrobě energie a na normální funkci enzymů (Schellack et al. 2015). Je nezbytnou součástí enzymů nikotinamidadeninukleotidu a nikotinamidadeninukleotidfosfátu, které jsou důležité v metabolismu cukrů, tuků a mastných kyselin. Doporučená denní dávka niacinu je 15 mg u žen a 18 mg u mužů. Lidské tělo je schopné vytvořit si asi polovinu potřebného množství vitamínu B3 samo, a to chemickou přeměnou aminokyseliny tryptofanu (Kladenský 2017).

Nedostatek tohoto vitamínu způsobuje poruchy trávení, poškození kůže, změny na sliznici úst, jazyka, žaludku a střev a projevu se také zvýšenou nervozitou (Komprda 2009).

### **3.2.2.4 Vitamin B5 (kyselina pantotenová)**

Kyselina pantotenová je nepostradatelná pro získávání energie z cukrů, tuků a bílkovin. Podílí se na tvorbě koenzymu A. Podílí se na růstu tkání, udržování normálních poměrů ve sliznicích a kůži (Kladenský 2017). Nedostatek vitamínu B5 se vyskytuje velmi zřídka, pokud k němu ale přeci jen dojde, mezi příznaky patří deprese, nespavost, svalová slabost a gastrointestinální poruchy. Více náchylní na nedostatek kyseliny panthotenové jsou podvyživení jedinci, kteří však zároveň trpí nedostatkem jiných živin (Sanvictores & Chauhan 2021). Doporučená denní dávka je 5 – 10 mg (Schellack et al. 2016).

### **3.2.2.5 Vitamin B6**

Vitamin B6 je jeden z nejdůležitějších vitaminů. Rozlišujeme tři přírodní formy tohoto vitaminu – pyridoxin, pridoxamin a pyridoxal (WHO & FAO 2004). Je součástí enzymů, které v organismu zajišťují vzájemné přeměny aminokyselin. Potřeba vitaminu B6 se odvíjí od příjmu bílkovin, u dospělého člověka je stanovena na 1,3 mg za den. U těhotných žen by se měl jeho příjem zvýšit až na 1,9 mg/den (Ods.od.nih.gov 2019). Nedostatek vitaminu B6 se projevuje slabostí, poruchami periferních nervů, nespavostí, zánětlivými projevy v oblasti ústní sliznice a zvýšeným výskytem infekcí (Kladenský 2017).

### **3.2.2.6 Vitamin B7 (vitamin H, biotin)**

Biotin je součástí enzymů přenášejících karboxylovou skupinu organických kyselin. Významně se podílí na metabolismu cukrů, lipidů a většiny aminokyselin. Udržuje zdravé vlasy a nehty (Kladenský 2017). Dle Pánka (2002) se denní potřeba vitaminu B7 pohybuje mezi 150 – 300 mikrogramy. Mezi příznaky nedostatku vitaminu B7 patří záněty spojivek, halucinace, brnění končetin či opoždění vývoje u kojenců (FAO & WHO 2004).

### **3.2.2.7 Vitamin B9 (kyselina listová)**

Vitamin B9 je nezbytný pro syntézu nukleových kyselin a proteinů, je tedy nezbytný pro dělení se buňky (Mansouri et al. 2016). Velmi důležitý je také pro přeměnu hemocysteinu a methioninu. Deficit kyseliny listové vede ke zvyšování hladiny hemocysteinu, kdy může způsobit rozvoj aterosklerózy. Doporučená denní dávka vitaminu B9 se pohybuje okolo 200 – 400 mikrogramů. Kyselina listová vytváří se zinkem komplex, které nejsou vstřebatelné, což má za následek nedostatek tohoto stopového prvku v organismu (Kladenský 2017). Nedostatek kyseliny listové způsobuje megaloblastickou anémii (Schellack et al. 2016).

### 3.3 Laktózová intolerance

Laktózová intolerance je snížená schopnost trávit mléčný cukr laktózu, která je zahrnuta v mléce a mléčných výrobcích (sýr, tvaroh, jogurt, zmrzlina, máslo) (Labtestsonline.com 2014).

K tomu, aby tělo dokázalo laktózu zpracovat, potřebuje enzym laktázu na rozštěpení mléčného cukru na jednoduché cukry, které naše tělo dál využívá (Královcová et al. 2016). Pokud tenké střevo neprodukuje dostatek laktázy, prostupuje laktóza dál do tlustého střeva, kde je mnoho bakterií, dochází ke kvašení laktózy, tvoří se organické kyseliny (kyselina octová, kyselina propionová), plyny (metan, oxid uhličitý, vodík) a kyseliny s krátkým řetězcem (kyselina máselná) (Ugidos-Rodríguez et al. 2018). To způsobuje nadýmání, bolesti břicha, průjemy, zvracení (Tulacz et al. 2020). Některé plyny odcházejí konečníkem, zatímco vodík se dostává krví do plic, kde je vydechován (Fritzche 2009). Nesnášenlivost laktózy může být způsobena mnoha faktory – vrozeným deficitem, geneticky podmíněným deficitem nebo střevními chorobami (Labtestsonline.com 2014).

Laktózová intolerance souvisí i se zeměpisnou oblastí, v níž lidé žijí. Asi 70 % dospělé světové populace trpí intolerancí laktózy (Ugidos-Rodríguez et al. 2018). Nejméně se neschopnost trávit mléčný cukr vyskytuje na severu a západu Evropy a v USA. Ve větší míře je intolerancí laktózy postiženo dospělé obyvatelstvo východní Evropy a Středomoří (Kopáček 2017).

Jak můžeme vidět na obrázku č. 1, nejvyšší výskyt laktózové intolerance vykazují obyvatelé Asie a Afriky – až 100 % (Lomer et al. 2008). V české republice pak tímto onemocněním trpí 10 – 15 % populace.



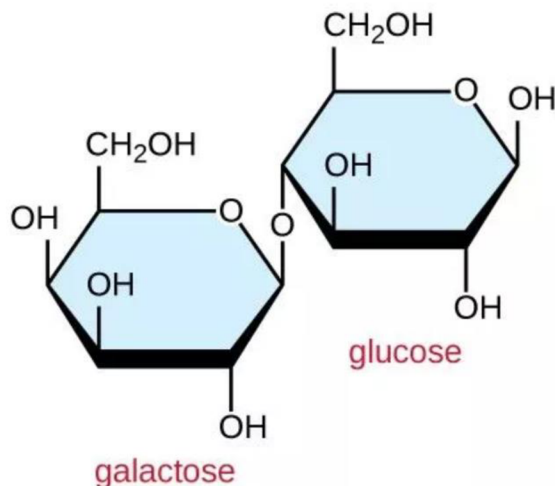
Obrázek 1 - Rozložení laktózové intolerance ve světě (Kopáček 2017)

### 3.3.1 Laktóza (mléčný cukr)

Laktóza, jejíž molekula je znázorněna na obrázku č. 2, je přírodní disacharid složený z D-glukózy a D-galaktózy vzájemně spojených  $\beta$ -glykosidickou vazbou (Tułacz et al. 2020). Nachází se pouze v mléce a mléčných výrobcích (Ugidos-Rodríguez et al. 2018). Jedná se tedy o specifickou složku mléka (Královcová et al. 2016). Koolman (2012) uvádí, že v kravském mléku je obsaženo kolem 4,5 % laktózy, zatímco v mléku mateřském je to až 7,5 %.

Studie naznačují, že laktóza podporuje vstřebávání vápníku, hořčíku, zinku nebo manganu (Bulgaru et al. 2021). Jelikož se laktóza dostává společně s natrávenou potravou skrze tenké střevo do krevního oběhu, přeměňují ji buňky na energii. Díky laktóze lidský organismus přijímá lépe vápník, s nímž tvoří komplexy rozpustné ve vodě. Z těchto komplexů si tělo mnohem lépe tento minerál bere (Fritzche 2009).

Laktóza je také velmi důležitá pro dodání sladké chuti mléku a může působit jako prebiotikum na podporu růstu střevních bakterií a naopak bránit růstu nežádoucí mikroflóry (Kopáček 2017).



Obrázek 2 - Molekula laktózy (Mathews et al. 1999)

### 3.3.2 Laktáza

Enzym laktáza neboli  $\beta$ -galaktosidáza je enzym štěpící laktózu na D-glukózu a D-galaktózu. Je tvořena buňkami tenkého střeva – enterocyty, avšak může být produkována i některými bakteriemi mléčného kvašení (*Streptococcus*, *Bifidobacterium*, *Lactobacillus*) (Kopáček 2017).

Aktivita laktázy se u lidského plodu zvyšuje již od třetího trimestru těhotenství a svého maxima dosáhne při narození. Poté začíná postupně klesat (až o 10 %) (Ugidos-Rodríguez et al. 2018).

### **3.3.3 Formy laktózové intolerance**

Nesnášenlivost mléčného cukru se vyskytuje ve třech různých formách: primární nedostatek laktázy, sekundární nedostatek laktázy a vrozený nedostatek laktázy (MAĐRY E. et al. 2010).

#### **3.3.3.1 Primární nedostatek laktázy**

Primární nedostatek laktázy je vrozený nebo genetický nedostatek laktázy, což znamená, že je dědičný (Fritzche 2009). Tato forma laktózové intolerance se projevuje hlavně u dospělých, kterým chybí alela zodpovědná za perzistenci laktázy v dospělosti (Kopáček 2017). Není však vyloučeno, že se projeví již u dětí a mladistvých (Kramer-Priesch & Kiefer 2009).

#### **3.3.3.2 Sekundární nedostatek laktázy**

Častější forma laktózové intolerance se nazývá sekundární nedostatek laktázy, která není dědičná, ale je způsobena jiným onemocněním. Jako příklad můžeme uvést akutní enteritidy, neléčenou celiakii nebo Crohnovu chorobu, kdy dochází k poškození střevního epitelu.

V případě, že onemocnění, které tento typ nedostatku laktázy způsobuje, odezní, dojde ke zhojení střeva a příznaky vymizí (Tułacz et al. 2020). Sekundární nedostatek laktázy může být dále zapříčiněn autoimunitním onemocněním Crohnovou chorobou, jež napadá buňky vlastního organismu. Projevuje se mezi 20. a 30. rokem věku a mezi příznaky této nemoci patří zažívací potíže, průjemy, hubnutí, únava, afty, snížená chuť k jídlu nebo bolest v ústech (Euc.cz 2021).

Pokud dojde k vyléčení nemoci, která poškození vyvolala, začne se laktáza znovu tvořit v takovém množství, aby mohla být laktóza bez problémů snášena (Kramer-Preisch & Kiefer 2009). Tato získaná forma laktózové intolerance se může také rozvinout po užívání některých léků (antibiotik), po operacích žaludku nebo jako následek anorexie a bulimie (Kopáček 2017).

#### **3.3.3.3 Vrozený nedostatek laktázy**

Vrozená laktózová intolerance, označována také jako alaktázie se vyznačuje úplnou absencí laktázy, je velmi vzácná a projevuje se již v prvních týdnech života (Tułacz et al. 2020). Pokud je tedy u kojence zjištěno toto onemocnění, není možné kojení mateřským mlékem a je potřeba zajistit náhradní výživu (kojenecké mléko bezlaktózové), aby kvůli nedostatečné výživě nedocházelo k poškození mozku (Fritzche 2009).

Mezi příznaky alaktázie patří těžké průjemy spojené s podvýživou (Ugidos-Rodríguez et al. 2018). Existuje ještě naděje, že střeva kojence nejsou jen plně vyvinuta a laktáza začne být v průběhu prvních měsíců života produkována a organismus začne mléčný cukr snášet (Fritzche 2009).



### 3.3.4 Diagnostika laktóзовé intolerance

Při dlouho trvajících zažívacích problémech, které se zhoršují po konzumaci mléka a mléčných výrobků bychom měli navštívit lékaře, který buď potvrdí, či vyloučí laktóзовou intoleranci. Ten nejprve zjistí důležité informace od pacienta a poté provede test (Tułacz et al. 2020).

Pro stanovení diagnózy existují dva nepřímé testy – test laktóзовé zátěže a dechový vodíkový test, a jeden přímý test – genový test. Pokud test potvrdí laktóзовou intoleranci, je u testů nepřímých ještě potřeba zjistit, zda je intolerance vrozená, či ji způsobuje jiné onemocnění. Přímé testy nám jednoznačně ukáží, zda je laktóзовá intolerance podmíněna geneticky (Fritzche 2009).

#### 3.3.4.1 Zátěžový test laktózy

Test, který spočívá v odběru krve ze špičky prstu nebo ušního lalůčku pro stanovení srovnávací hodnoty krevního cukru, se v dnešní době téměř nevyužívá. Vyšetřovaný nesmí před začátkem testu 12 hodin nic jíst a pít. Po uplynutí této doby dostane roztok 25 g laktózy ve 200 ml vody nebo 50 g laktózy ve 400 ml vody. Následně je po 15 nebo 30 minutách a poté po 60, 90 a 120 minutách měřen krevní cukr.

Jestliže organismus produkuje dostatečné množství laktázy, dojde ke štěpení mléčného cukru na glukózu a galaktózu (ta je rozštěpena na glukózu) ve střevech a takto vzniklá glukóza se dostává do krevního oběhu, díky čemuž se zvýší hladina krevního cukru (Fritzche 2009). Hladiny glukózy nad 20 mg/dl ukazují na toleranci laktózy (Ugidos-Rodríguez et al. 2018). Pokud ale tělo produkuje malé množství laktázy, nebo dokonce neprodukuje žádnou, nezvýší se hladina krevního cukru.

#### 3.3.4.2 Dechový vodíkový test

Dechový vodíkový test, nazývaný také jako H<sub>2</sub>-test, je velmi jednoduchá, rychlá a často využívaná metoda, při které je měřena hladina plynného vodíku v pacientově dechu (Silberman & Jin 2019). Aby se předešlo produkci střevních plynů je povoleno jíst večer před testem pouze rýži, maso a olivový olej. Po tomto jídle musí následovat dvanáctihodinový půst (Di Stefano et al. 2009).

Dechový vodíkový test je realizován pomocí ručního přístroje, který může připomínat tester alkoholu. Postup je jednoduchý – pacient se hluboce nadechne a poté celý obsah plic vydechne trubičkou do přístroje, čímž je získána srovnávací hodnota. Následuje vypití roztoku 25 g laktózy a 200 ml vody nebo 50 g laktózy a 400 ml vody (Fritzche 2009). Lékař v časovém úseku minimálně 2 hodin musí každých 15 nebo 30 minut měřit obsah vodíku v dechu vyšetřovaného (Kramer-Preisch & Kiefer 2009).



V případě, že laktóza není v tenkém střevě štěpena, mění se působením střevních bakterií na vodík, jenž se dostává střevní sliznicí do krevního oběhu, až do plic, odkud je posléze vyloučen vydechaným vzduchem (Fritzche 2009). Jestliže je koncentrace vodíku vyšší než 20 ppm (parts per milion) v porovnání s výchozí hodnotou, znamená to, že došlo k fermentaci sacharidů střevními bakteriemi, které nebyly absorbovány hostitelem (Szilagyí & Ishayek 2018). Hodnota 10 – 20 ppm se považuje za neprůkaznou (Ugidos-Rodríguez et al. 2018).

Někdy ale mohou být výsledky testu zavádějící, protože přítomnost nevhodných bakterií ve střevě může vést k tvorbě vodíku a vodíkový test potom vyjde pozitivní, i přesto, že je laktóza dobře přijímána. V tomto případě je proto lepší provést ještě zátěžový test laktózy, který rozhodne (Fritzche 2009).

### **3.3.4.3 Genový test**

V roce 2002 byl vyvinut jediný přímý test na laktózovou intoleranci – genový test. Postup tohoto testu spočívá v odebrání krve nebo odebrání vzorku ústní sliznice. Nevýhoda této metody je cena. Genový test totiž nehradí veřejné pojišťovny a vyšetřující si ho musí tedy uhradit sám. Dá se koupit v lékárně nebo objednat na internetu za cenu 40 euro a více. Je nutné ho poté poslat do laboratoře k vyhodnocení (Fritzche 2009).

### **3.3.5 Léčba laktózové intolerance**

Léčba nesnášenlivosti mléčného cukru spočívá v dietě, kdy je třeba omezit laktózu na takové množství, které nezpůsobuje člověku potíže, či ji úplně vynechat (Nutridporadna 2019). Není však nutné vyřazovat všechny mléčné výrobky, protože jsou zdrojem dobře využitelného vápníku, vitamínu D, vitamínu A, vitamínů skupiny B, fosforu, hořčíku, zinku a dobře stravitelných bílkovin. Vhodné jsou fermentované mléčné výrobky (podmáslí, kysaná smetana), jogurty, zrající sýry, máslo, potraviny s obsahem laktózy nižším než 10 g laktózy/kg nebo bezlaktózové potraviny (méně než 100 mg laktózy/kg). Množství a četnost konzumace je však individuální (Vimcojim.cz 2018).

Naopak mezi produkty s nejvyššími hladinami laktózy patří mléko a zmrzlina. Uvádí se, že u laktózově intolerantních lidí nevede ke zdravotním obtížím denní konzumace 12 – 15 g laktózy, ale nemusí to vždy platit. Je také možné využít laktázové tablety, které se podávají buď před samotnou konzumací potraviny obsahující laktózu nebo zároveň s ní (Silberman & Jin 2019).

Klasické mléko a mléčné výrobky můžeme nahradit rostlinnými. Existují například kokosové, mandlové, sójové, pohankové nebo makové nápoje.

### 3.3.6 Rozdíl mezi laktózovou intolerancí a alergií na bílkovinu kravského mléka

Mnoho lidí se domnívá, že laktózová intolerance je to samé jako alergie na bílkovinu kravského mléka, ale není tomu tak. Tabulka č. 3 uvádí rozdíly mezi alergií na bílkovinu kravského mléka a laktózovou intolerancí. Alergie na bílkovinu kravského mléka (ABKM) má jiné příčiny než laktózová intolerance, vždy se týká imunitního systému a je nevratná (Kopáček 2017).

Za hlavní alergickou složku v mléce je považován kasein, alfa-lactalbumin a beta-lactoglobulin.

Rozdíl mezi alergií na bílkovinu kravského mléka a intolerancí laktózy je také v příznacích. U alergie na bílkovinu kravského mléka budeme očekávat kopřivku, svědění, otoky nebo zarudnutí, zatímco u intolerance na laktózu jsou typické spíše bolesti břicha, průjemy a plynatost. Lidé s ABKM by měli ze svého jídelníčku vyřadit veškeré mléčné výrobky, naproti tomu jedinci s laktózovou intolerancí mohou některé mléčné výrobky konzumovat (zrající sýry, kysané výrobky) (Bulgaru et al. 2021).

**Tabulka 3 - Srovnání laktózové intolerance a alergie na bílkovinu kravského mléka**

<b>ROZDÍLY</b>	<b>LAKTÓZOVÁ INTOLERANCE</b>	<b>ALERGIE NA BÍLKOVINU KRAVSKÉHO MLÉKA</b>
<u>Spouštěč</u>	Mléčný cukr laktóza	Mléčná bílkovina (kasein, alfa-lactalbumin, beta-lactoglobulin)
<u>Příznaky</u>	Nadýmání, plynatost, bolest břicha, zácpa nebo průjemy	Ekzém, zvracení, otoky kůže a sliznic, svědění, kašel, kopřivka
<u>Reakce těla</u>	Laktóza je bakteriálně odbourávána ve střevě	Imunitní systém vyvolává tvorbu protilátek
<u>Četnost výskytu</u>	4 – 56 %	1 % u dětí a 0,5 % u dospělých
<u>Diagnostika</u>	Zátěžový test laktózy Dechový vodíkový test Genový test	Kožní a krevní testy protilátek
<u>Řešení</u>	Snížení velikosti porcí mléka/mléčných výrobků Konzumace výrobků se sníženým obsahem laktózy Konzumace bezlaktózových výrobků Konzumace fermentovaných výrobků	Úplné vyloučení mléka a mléčných výrobků Dohled lékaře a výživového specialisty

(Kopáček 2017)

## 4 Rostlinné nápoje

Místo názvu „rostlinné nápoje“ se někdy můžeme setkat s mylným označením „rostlinná mléka“. Evropská legislativa však uvádí, že jako „mléko“ můžeme označovat pouze potraviny, které jsou živočišného původu, tedy produkty z mléčných žláz savců. Název „rostlinné mléko“ je tedy nesprávný, avšak i některá literatura toto označení používá.

Rostlinné nápoje patří mezi velmi oblíbenou a chutnou alternativu mléka pro osoby, které trpí laktózovou intolerancí nebo pro každého, kdo nechce z různých důvodů konzumovat živočišné produkty, ale také pro ty, kteří si chtějí jen zdravě pochutnat.

Nejčastěji se tyto nápoje vyrábí z rostlinných produktů jako je sója, rýže, ovesné vločky, quinova, špalda, pohanka či kokos. V poslední době se stávají oblíbenými také nápoje vyrobené z mandlí, kešu ořechů, lískových oříšků, makadamových ořechů, konopí nebo máku. Mezi nejprodávanější značky rostlinných nápojů se řadí Alpro, Zajíc, Alnatura, Joya, Topnatur, Nemléko, Provamel.

### 4.1 Sójový nápoj

Sója luštinatá je rostlina, jejíž název byl odvozen od japonského slova „šóju“ – sójová omáčka. Botanicky patří mezi luštěniny. Jedná se o jednoletou rostlinu, kterou je možno najít růst v subtropích a v teplých oblastech na východě Asie. Plod sóji se nazývá lusk, jež je 3 – 7 cm dlouhý, lehce zahnutý a obsahuje 2 – 4 žlutá kulovitá semena – sójové boby, z nichž se sójový nápoj vyrábí (Dostálová 2017).

Sójové boby jsou velmi používané, levné a nutričně bohaté na bílkoviny, minerály a vitaminy. Na trhu najdeme mnoho výrobků jako je tofu, tempeh, sójové „jogurty“, pomazánky, „uzeniny“, miso, sójové omáčky a spoustu dalších. Sója je také zpracovávána na sójový lecitin, tedy aditivum využívané jako emulgátor zvyšující trvanlivost výrobku či zlepšující chuť, který se sice řadí mezi alergeny a na obalech potravin patří mezi tzv. „éčka“, ale není zdraví škodlivý. Kromě potravinářství nachází sója využití i v dalších odvětvích.

V některých zemích se tato luštěnina používá jako krmivo pro dobytek, ale musí být tepelně upravena, protože v syrové sóje je přítomno velké množství antinutričních látek, které mají negativní vliv na kvalitu bílkovin (Etiosa et al. 2018).

V průmyslu je potřeba na výrobu bionafty, plastů a v kosmetice při výrobě různých kosmetických přípravků, olejů nebo mýdel.

V tabulce č. 4 jsou uvedeny nutriční hodnoty tohoto nápoje a tabulka č. 5 informuje o složení sójových nápojů od různých značek. Na obrázku č. 3 jsou pak výrobky od jednotlivých značek ukázány.

#### 4.1.1 Porovnání nutričních hodnot sójových nápojů

Tabulka 4 - Nutriční hodnoty sójového nápoje (na 100 ml)

	Sójový nápoj ALPRO	Sójový nápoj JOYA ORGANIC	Sójový nápoj NATUMI
<b>Energetická hodnota</b>	163 kJ / 39 kcal	137 kJ / 33 kcal	173 kJ / 41 kcal
<b>Tuky</b>	1,8 g	1,6 g	2,1 g
z toho nasycené MK	0,3 g	0,2 g	0,6 g
<b>Sacharidy</b>	2,5 g	1,2 g	2 g
- z toho cukry	2,5 g	0 g	0,8 g
<b>Vláknina</b>	0,5 g	0,8 g	0,2 g
<b>Bílkoviny</b>	3 g	3 g	3,5 g
<b>Sůl</b>	0,09 g	0,04 g	0,05 g
<b>Vitamin D</b>	0,75 µg	×	×
<b>Vitamin B2</b>	0,21 mg	×	×
<b>Vitamin B12</b>	0,38 µg	×	×
<b>Vápník</b>	120 mg	×	×

(zdroje: Alpro.com, Yoya.info, Natumi.com)

#### 4.1.2 Složení sójových nápojů

Tabulka 5 – Složení sójových nápojů

Výrobce	Složení
Sójový nápoj ALPRO	Sójová složka (pitná voda, loupané sójové boby (8 %)), cukr, regulátory kyselosti (fosforečnan draselný), uhličitan vápenatý, aroma, mořská sůl, stabilizátor (guma gellan), vitaminy (B2, B12, D2)
Sójový nápoj JOYA	Sójová složka (pitná voda, loupané sójové boby (7,1 %)), cukr, uhličitan vápenatý, jedlá sůl, přírodní aroma, vitaminy (B12, D)
Sójový nápoj NATUMI	Pitná voda, sójové boby BIO (9 %)

(zdroje: Alpro.com, Yoya.info, Natumi.com)



Obrázek 3 – Sójové nápoje (zdroje: Alpro.com, Yoya.info, Natumi.com)

## 4.2 Rýžový nápoj

Rýže je nejstarší a nejrozšířenější obilovinou na světě, do jídelníčku ji zařazuje více jak polovina lidstva. Existuje více než 7 000 druhů a každá má jiný tvar, barvu i strukturu (Zemanová 2017). Mezi ty neznámější patří „natural“ rýže, bílá rýže, rýže parboiled, basmati rýže nebo jarmínová rýže.

Rýže se vyznačuje bezlepkovostí a svou výbornou stravitelností, obsahuje hlavně škroby, trochu bílkovin a skoro žádný tuk (Bisht 2011). Tuto vlastnost však získává až po dozrání, protože při růstu je rýže pokryta nestravitelnou slupkou, které se při uzrání odstraňuje. Pod touto slupkou je ještě další obal, který se u „natural“ rýže neodstraňuje. Pokud se rýže dále zpracovává, tzn. odstraňuje se i tento obal, vzniká bílá rýže (Zemanová 2017).

V tabulce č. 6 jsou uvedeny nutriční hodnoty tohoto nápoje a tabulka č. 7 informuje o složení rýžových nápojů od různých značek. Na obrázku č. 4 jsou pak výrobky od jednotlivých značek ukázány.

### 4.2.1 Porovnání nutričních hodnot rýžových nápojů

Tabulka 6 - Nutriční hodnoty rýžového nápoje (na 100 ml)

	Rýžový nápoj ALPRO	Rýžový nápoj BERIEF	Rýžový nápoj NATUMI
<b>Energetická hodnota</b>	200 kJ / 48 kcal	155 kJ / 37 kcal	211 kJ / 50 kcal
<b>Tuky</b>	1 g	1,2 g	1,1 g
z toho nasycené MK	0,1 g	0,2 g	0,1 g
<b>Sacharidy</b>	9,5 g	6,1 g	9,9 g
- z toho cukry	3,3 g	5,7 g	7,1 g
<b>Vláknina</b>	0 g	0 g	0,1 g
<b>Bílkoviny</b>	0,1 g	0,3 g	0,5 g
<b>Sůl</b>	0,09 g	0,13 g	0,07 g

(zdroje: Alpro.com, Berief-food.de, Natumi.com)

#### 4.2.2 Složení rýžových nápojů

Tabulka 7 – Složení rýžových nápojů

Výrobce	Složení
Rýžový nápoj ALPRO	Pitná voda, rýže (12 %), slunečnicový olej, fosforečnan vápenatý, maltodextrin, emulgátor (řepkový lecitin), mořská sůl, stabilizátor (guma gellan), vitaminy (B2, B12, D), regulátor kyselosti (hydrogenfosforečnan draselný)
Rýžový nápoj BERIEF	Pitná voda, rýže (8 %), slunečnicový olej, mořská sůl, regulátor kyselosti (uhličitan vápenatý)
Rýžový nápoj NATUMI	Pitná voda, rýže BIO (14 %), slunečnicový olej BIO, mořská sůl

(zdroje: Alpro.com, Berief-food.de, Natumi.com)



Obrázek 4 - Rýžové nápoje (zdroje: Alpro.com, Berief-food.de, Natumi.com)

#### 4.3 Ovesný nápoj

Ovesný nápoj se připravuje z ovesných vloček, které jsou vyráběny z bezlepkové obilniny oves setý. Hanka Zemanová uvádí, že oves pochází z horských oblastí Číny a Mongolska, díky čemuž je neskutenčně zahřívající potravinou, a proto je nejlepší připravovat z něho pokrmy hlavně v zimě.

Oves je velmi výživná obilnina, ne nadarmo je se označuje jako „pokrm bohů“ (Zemanová 2017). Je dobrým zdrojem vlákniny, minerálních látek, vitamínu B1 a E, železa, zinku a tuků (Butt et al. 2008).

V tabulce č. 8 jsou uvedeny nutriční hodnoty tohoto nápoje a tabulka č. 9 informuje o složení ovesných nápojů od různých značek. Na obrázku č. 5 jsou pak výrobky od jednotlivých značek ukázány.

#### 4.3.1 Porovnání nutričních hodnot ovesných nápojů

Tabulka 8 - Nutriční hodnoty ovesného nápoje (na 100 ml)

	Ovesný nápoj ALPRO	Ovesný nápoj JOYA	Ovesný nápoj ECOMIL
<b>Energetická hodnota</b>	182 kJ / 43 kcal	177 kJ / 42 kcal	331 kJ / 79 kcal
<b>Tuky</b>	1,3 g	0,8 g	3,4 g
z toho nasycené MK	0,1 g	0,1 g	0,4 g
<b>Sacharidy</b>	7 g	7,7 g	9,8 g
- z toho cukry	3,3 g	4,5 g	6,4 g
<b>Vláknina</b>	1,4 g	0,7 g	
<b>Bílkoviny</b>	0,3 g	0,7 g	1,5 g
<b>Sůl</b>	0,1 g	0,1 g	0,1 g
<b>Vitamin D</b>	0,75 mcg	×	×
<b>Vitamin B2</b>	0,21 mg	×	×
<b>Vitamin B12</b>	0,38 mcg	×	×
<b>Vápník</b>	120 mg	×	×

(zdroje: Alpro.com, Joya.info, Ecomil.com)

#### 4.3.2 Složení ovesných nápojů

Tabulka 9 – Složení ovesných nápojů

Výrobce	Složení
Ovesný nápoj ALPRO	Pitná voda, oves (12 %), slunečnicový olej, vláknina z agáve, mořská sůl, vitaminy (B2, B12, D2)
Ovesný nápoj JOYA	Ovesný základ 99,5 % (voda, celozrnný oves 11,5 %), slunečnicový olej, jedlá sůl
Ovesný nápoj ECOMIL	Pitná voda, oves (16 %), slunečnicový olej, stabilizátor (arabská guma, karubin), hrachová bílkovina, emulgátor (slunečnicový lecitin), přírodní vanilkové aroma

(zdroje: Alpro.com, Joya.info, Ecomil.com)



Obrázek 5 - Ovesné nápoje (zdroje: Alpro.com, Joya.info, Ecomil.com)

#### 4.4 Mandlový nápoj

Mandle, semena mandloně obecné, rostliny původně pocházející ze středního východu, jsou bohatým zdrojem vlákniny, vitamínu E a nenasycených mastných kyselin. Mandle příznivě ovlivňují hladinu glykémie u osob trpících diabetem II. typu (Mori et al. 2011). Jsou to jediné ořechy, které působí na krev zásadotvorně (Zemanová 2017).

Na trhu můžeme najít mandle jak ve slané variantě – loupané, neloupané, solené, pražené, tak i ve variantě sladké – v čokoládě, cukru, kakau. Rozeznáváme dva typy mandlí – hořká a sladká, ale rozeznat je od sebe je velmi náročné. Hlavním rozdílem je vyšší obsah amygdalinu (2-3 %) u hořkých mandlí (Szpi.gov.cz, 2009). Amygdalin je nositelem hořké chuti a kromě mandlí je přítomen například i v semenech meruněk, broskví, švestek, hrušek či jablek.

Má antioxidantní, antibakteriální, protizánětlivou a protinádorovou funkci, avšak pokud ho přijmeme větší množství, může způsobit otravu. Mezi příznaky otravy řadíme závrať, bolest hlavy, pocit na zvracení, dušnost, zvýšená srdeční frekvence, ztráta vědomí. Proto je nebezpečné konzumovat více jak 3 – 5 hořkých mandlí denně. U dětí se dokonce uvádí jako smrtelná dávka 5 – 10 a u dospělých 50 jader hořkých mandlí denně (Bezpecnostpotravin.cz, 2020). V potravinářství se tedy používají spíše mandle sladké, a to kvůli nižšímu obsahu amygdalinu.

V tabulce č. 10 jsou uvedeny nutriční hodnoty tohoto nápoje a tabulka č. 11 informuje o složení mandlových nápojů od různých značek. Na obrázku č. 6 jsou pak výrobky od jednotlivých značek ukázány.



#### 4.4.1 Porovnání nutričních hodnot mandlových nápojů

Tabulka 10 - Nutriční hodnoty mandlového nápoje (na 100 ml)

	Mandlový nápoj ALPRO	Mandlový nápoj NEMLEKO	Mandlový nápoj JOYA
<b>Energetická hodnota</b>	102 kJ / 24 kcal	241 kJ / 58 kcal	56 kJ / 14 kcal
<b>Tuky</b>	1,1 g	3,7 g	1,2 g
z toho nasycené MK	0,1 g	0,3 g	0,1 g
<b>Sacharidy</b>	3 g	4,6 g	0,1 g
- z toho cukry	3 g	3,8 g	0 g
<b>Vláknina</b>	0,2 g		0,4 g
<b>Bílkoviny</b>	0,5 g	1,7 g	0,4 g
<b>Sůl</b>	0,14 g	0,05 g	0,12 g
<b>Vitamin D</b>	0,75	×	×
<b>Vitamin B2</b>	0,21 mg	×	×
<b>Vitamin B12</b>	0,38 mg	×	×
<b>Vápník</b>	125 mg	×	120 mg

(zdroje: Alpro.com, eshop.nemleko.cz, Joya.info)

#### 4.4.2 Složení mandlových nápojů

Tabulka 11 – Složení mandlových nápojů

Výrobce	Složení
Mandlový nápoj ALPRO	Pitná voda, mandle (2,5 %), cukr, fruktóza, regulátory kyselosti (hydrogenfosforečnan draselný), uhličitan vápenatý, stabilizátory (guma gellan, guma guar, karagenan), přírodní aroma, mořská sůl
Mandlový nápoj NEMLEKO	Pitná voda, jádra mandlí (7 %), datlový sirup, sůl
Mandlový nápoj JOYA	Pitná voda, mandle (2 %), uhličitan vápenatý, zahušťovadla (guma gellan, guma guar), emulgátory (lecitin), jedlá sůl

(zdroje: Alpro.com, eshop.nemleko.cz, Joya.info)



Obrázek 6 - Mandlové nápoje (zdroje: Alpro.com, eshop.nemleko.cz, Joya.info)

## 4.5 Kešu nápoj

Kešu oříšky, nazývané také jako „hořčiková bomba“ jsou plody tropického ledvinovníku, dosahujícího výšky 8 – 12 m. I kešu ořechy jsou plné minerálů a živin jako je vápník, měď, fosfor a hořčík. Obsahují zejména nenasycené mastné kyseliny, které pomáhají udržovat normální hladinu cholesterolu (Nutfruit.org 2015). Na trhu jsou kešu ořechy popisovány písmeny a čísly.

Písmena znamenají označení jakosti a číslice představuje velikost jader. Nejvyšší a nejčastěji prodávaná výběrová třída má označení **W** (White wholes) a výjimečně se můžeme setkat se třídou **SW** (Scorched wholes). Čím menší číslo je na etiketě uvedeno, tím větší ořechy jsou.

Největšími a nejluxusnějšími kešu ořechy na trhu jsou tedy ty, které nesou označení W 180. Nejvyšší kvalitu najdeme u kešu ořechů s označením W 240 a nejprodávanější je W 320. Nejmenší a nejlevnější kešu ořechy jsou W 450 (Vitalcountry.cz).

V tabulce č. 12 jsou uvedeny nutriční hodnoty tohoto nápoje a tabulka č. 13 informuje o složení sojových nápojů od různých značek. Na obrázku č. 7 jsou pak výrobky od jednotlivých značek ukázány.

### 4.5.1 Porovnání nutričních hodnot kešu nápojů

Tabulka 12 - Nutriční hodnoty kešu nápoje (na 100 ml)

	Kešu nápoj ALPRO	Kešu nápoj BERIEF
<b>Energetická hodnota</b>	98 kJ / 23 kcal	145 kJ / 35 kcal
<b>Tuky</b>	1,1 g	2,9 g
z toho nasycené MK	0,2 g	0,6 g
<b>Sacharidy</b>	2,6 g	1,1 g
- z toho cukry	2 g	0,5 g
<b>Vláknina</b>	0,2 g	×
<b>Bílkoviny</b>	0,5 g	1,1 g
<b>Sůl</b>	0,13 g	0,09 g

(zdroje: Alpro.com, Berief-food.de)

#### 4.5.2 Složení kešu nápojů

Tabulka 13– Složení kešu nápojů

Výrobce	Složení
Kešu nápoj ALPRO	Pitná voda, kešu ořechy (3,1 %), cukr, fosforečnan vápenatý, mořská sůl, stabilizátory (karubin, guma gellan), emulgátor (slunečnicový lecitin), vitaminy (B2, B12, D2, E)
Kešu nápoj BERIEF	Pitná voda, kešu ořechy (6,5 %) (z ekologického zemědělství), mořská sůl

(zdroje: Alpro.com, Berief-food.de)



Obrázek 7 - Kešu nápoje (zdroje: Alpro.com, Berief-food.de)

#### 4.6 Špaldový nápoj

Špaldový nápoj je rostlinný nápoj vyráběný z pšenice špalda, patřící do skupiny pluchatých pšenic. Pšenice špalda je bohatá na vitamíny skupiny B, a to hlavně na thiamin (B1) a niacin (B3). Obsahuje také velké množství omega-3 nenasycených mastných kyselin (PUFA) a mononenasycených mastných kyselin (MUFA), manganu, železa, hořčíku, draslíku, vápníku, zinku, fosforu a síry. Pšenice špalda je zdrojem lepku, ale u mnoha alergiků na pšeničnou bíkovinu je možné ji i přesto konzumovat, je však třeba to vyzkoušet (Bisht 2011).

V tabulce č. 14 jsou uvedeny nutriční hodnoty tohoto nápoje a tabulka č. 15 informuje o složení špaldových nápojů od různých značek. Na obrázku č. 8 jsou pak výrobky od jednotlivých značek ukázány.

#### 4.6.1 Porovnání nutričních hodnot špaldových nápojů

Tabulka 14 - Nutriční hodnoty špaldového nápoje (na 100 ml)

	Špaldový nápoj dm BIO
<b>Energetická hodnota</b>	178 kJ / 42 kcal
<b>Tuky</b>	1,5 g
z toho nasycené MK	0,2 g
<b>Sacharidy</b>	6,2 g
- z toho cukry	5,7 g
<b>Vláknina</b>	0,4 g
<b>Bílkoviny</b>	0,8 g
<b>Sůl</b>	0,13 g

(zdroje: dm.cz)

#### 4.6.2 Složení špaldového nápoje

Tabulka 15 – Složení špaldového nápoje

Výrobce	Složení
Špaldový nápoj dm BIO	Pitná voda, celozrnná špalda 11 % (z ekologického zemědělství), slunečnicový olej, mořská sůl (z ekologického zemědělství)

(zdroj: dm.cz)



Obrázek 8 - Špaldový nápoj (zdroj: dm.cz)

## 4.7 Pohankový nápoj

Pohankový nápoj se vyrábí z pohanky, kterou z botanického hlediska řadíme do skupiny tzv. pseudocereálií, čeled' rdesnovité, a proto je příbuzná například se šťovíkem a rebarborou (Léder 2020). Často je ale mylně řazena mezi obiloviny. Je bohatá na aminokyseliny, minerální látky (zinek, měď, selen, hořčík) a na vitamíny (B1, B2, E, C). Pohanka má příznivé účinky na lidské zdraví – snižuje krevní tlak, snižuje hladinu glykemie a cholesterolu (Yilmaz et al. 2020).

Spoustě lidem se při pomyšlení na pohanku vybaví křečové žíly. Proč? Protože pohanka obsahuje látku rutin, která zlepšuje elasticitu cévní stěny, snižuje její lomivost, ředí krev a zlepšuje její cirkulaci. Rutin je také důležitý pro mozek a srdce (Bisht 2011).

V tabulce č. 16 jsou uvedeny nutriční hodnoty tohoto nápoje a tabulka č. 17 informuje o složení pohankových nápojů od různých značek. Na obrázku č. 9 jsou pak výrobky od jednotlivých značek ukázány.

### 4.7.1 Porovnání nutričních hodnot pohankových nápojů

Tabulka 16 - Nutriční hodnoty pohankového nápoje (na 100 ml)

	Pohankový nápoj ZAJÍC	Pohankový nápoj TOPNATUR
<b>Energetická hodnota</b>	2 037 kJ / 486 kcal	1 978 kJ / 473 kcal
<b>Tuky</b>	23 g	23 g
z toho nasycené MK	4,2 g	21 g
<b>Sacharidy</b>	67 g	59 g
- z toho cukry	8,3 g	29 g
<b>Vláknina</b>		11 g
<b>Bílkoviny</b>	2,6 g	2,1 g
<b>Sůl</b>	0,4 g	0,03 mg

(zdroj: grizly.cz)

#### 4.7.2 Složení pohankových nápojů

Tabulka 17 – Složení pohankových nápojů

Výrobce	Složení
Pohankový nápoj ZAJÍC	Sušený kukuřičný sirup, částečně ztužený rostlinný olej, pohanková mouka (7 %), sladidlo (maltitol), regulátor kyselosti (fosforečnan draselný), emulgátor (E471), kaseinát sodný, protispěková látka (oxid křemičitý), stabilizátor (karagenan), aroma, barvivo (karoteny)
Pohankový nápoj TOPNATUR	Glukózový sirup, částečně hydrogenovaný tuk, pohanková mouka (17 %), inulin, protispěková látka (oxid křemičitý), emulgátor (estery mastných kyselin), stabilizátor (fosforečnan draselný)

(zdroj: grizly.cz)



Obrázek 9 - Pohankové nápoje (zdroj: grizly.cz)

#### 4.8 Lískooříškový nápoj

Tento nápoj je vyráběn z lískových ořechů, plodů lísky obecné, která roste nejen v České republice, ale například i v Turecku, Itálii, Španělsku a Spojených státech. Jelikož lískové oříšky mají nasládlou chuť, je i rostlinný nápoj z nich vyrobený nasládlý. Lískové ořechy mají vyšší obsah kalorií, obsahují vitamíny skupiny B, vitamin E, draslík, hořčík, vápník, zinek, železo a měď. Důležité jsou také antioxidanty, které chrání lidské tělo před oxidačním stresem, který podporuje stárnutí, rakovinu a srdeční choroby (Rehabilitace.info 2020).

V tabulce č. 18 jsou uvedeny nutriční hodnoty tohoto nápoje a tabulka č. 19 informuje o složení lískooříškových nápojů od různých značek. Na obrázku č. 10 jsou pak výrobky od jednotlivých značek ukázány.

#### 4.8.1 Porovnání nutričních hodnot lískooříškových nápojů

Tabulka 18 - Nutriční hodnoty lískooříškového nápoje (na 100 ml)

	Lískooříškový nápoj ALPRO	Lískooříškový nápoj NEMLEKO
<b>Energetická hodnota</b>	122 kJ / 29 kcal	261 kJ / 63 kcal
<b>Tuky</b>	1,6 g	4,5 g
z toho nasycené MK	0,2 g	0,3 g
<b>Sacharidy</b>	3,2 g	4,3 g
- z toho cukry	3,2 g	3,8 g
<b>Vláknina</b>	0,3 g	
<b>Bílkoviny</b>	0,4 g	1,1 g
<b>Sůl</b>	0,14 g	0,05 g

(zdroje: Alpro.com, eshop.nemleko.cz)

#### 4.8.2 Složení lískooříškových nápojů

Tabulka 19 – Složení lískooříškových nápojů

Výrobce	Složení
Lískooříškový nápoj ALPRO	Pitná voda, jádra lískových ořechů (2,5 %), fosforečnan vápenatý, jedlá mořská sůl, stabilizátory (karubin, guma gellan), emulgátor (slunečnicový lecitin), vitamíny (B2, B12, D2, E)
Lískooříškový nápoj NEMLEKO	Pitná voda, jádra lískových ořechů (7 %), datlový sirup, sůl

(zdroje: Alpro.com, eshop.nemleko.cz)



Obrázek 10 - Lískooříškové nápoje (zdroje: Alpro.com, eshop.nemleko.cz)

## 4.9 Makový nápoj

Makový nápoj je vyráběn z máku olejného získaného z máku setého. Mák se díky svým skvělým nutričním hodnotám řadí mezi tzv. „superpotravinu“. Jedná se o rostlinu s nejvyšším množstvím přirozeně se vyskytujícího vápníku. Obsah vápníku v máku je až 12x vyšší než v mléku. Dále je v máku hojně obsažen hořík, mangan, železo, vitamín E a B1 (Kutišová 2021). Jedna polévková lžíce máku dodá asi 5 % doporučené denní dávky železa, 3 % doporučené denní dávky vápníku, 29 % denní doporučené dávky manganu a 8 % doporučené denní dávky hořčíku a fosforu (Zemanová 2017).

Makový nápoj ihned působí při překyselení organismu a díky vysokému obsahu vápníku a hořčíku pomáhá zmírňovat projevy osteoporózy. Ve 100 g máku je obsaženo 2 241 kJ energie, to je 8,2x více než v kravském mléku. I přes úžasné vlastnosti makového semena je bohužel spotřeba máku v České republice velmi nízká (1 g denně na 1 obyvatele) (Makový občasník 2021).

V tabulce č. 20 jsou uvedeny nutriční hodnoty tohoto nápoje a tabulka č. 21 informuje o složení makového nápoje. Na obrázku č. 11 jsou pak výrobek od značky BIO MEK znázorněn.

### 4.9.1 Porovnání nutričních hodnot makových nápojů

Tabulka 20 - Nutriční hodnoty makového nápoje (na 100 ml)

	<b>Makový nápoj BIO MEK</b>	<b>DOMÁCÍ MAKOVÝ NÁPOJ (25%) (Kuzmeniuk 2021)</b>
<b>Energetická hodnota</b>	73 kJ / 18 kcal	×
<b>Tuky</b>	1,3 g	26 – 39 g
z toho nasycené MK	1,08 g	×
<b>Sacharidy</b>	0,5 g	×
- z toho cukry	0,5 g	×
<b>Vláknina</b>	3,08 g	×
<b>Bílkoviny</b>	0,1 g	1,7 – 3,5 g
<b>Sůl</b>	0,04 g	0 g
<b>Vápník</b>	×	163 mg

(zdroj: prirodnidoplanky.eu)



#### 4.9.2 Složení makových nápojů

Tabulka 21 – Složení makových nápojů

Výrobce	Složení
Makový nápoj BIO MEK	Pramenitá voda, stabilizátory (arabská guma, guma gellan), za studena lisovaný makový olej, vápník (fosforečnan vápenatý), vitamín D3, sladidlo (glykozidy steviolu)
Domácí makový nápoj	Mák setý, pitná voda

(zdroj: prirodnidoplanky.eu)



Obrázek 11 - Makový nápoj (zdroj: prirodnidoplanky.eu)

## 5 Porovnání konzumního mléka s rostlinnými nápoji

V poslední době se rostlinné nápoje stávají stále oblíbenějšími jako náhrada mléka. Jejich spotřeba mezi populací je rok od roku vyšší, ale jsou tyto nápoje plnohodnotně nahradit mléko? Jsou stejně nutričně hodnotné jako mléko? Obsahují stejné množství živin, vitamínů nebo tuků? V následující části této bakalářské práce se dozvíme více.

### 5.1 Obsah tuku

Rostlinné nápoje rozdělujeme na tekuté a sušené, kdy sušené nápoje obsahují mnohonásobně více tuku než nápoje tekuté. Mléko polotučné obsahuje 1,5 g tuku na 100 ml, mléko plnotučné 3,5 g tuku na 100 ml, čemuž se z tekutých rostlinných nápojů vyrovná pouze makový nápoj, který obsahuje dokonce 3,67 g tuku na 100 ml. Sušené rostlinné nápoje obsahují nad 20 g tuku na 100 g výrobku (rýžový – 21 g/100ml, pohankový 23 g/100ml, sójový 27 g/100 ml) (Horáčková et al. 2017).

Mléko je zdrojem nasycených mastných kyselin (1 g mléčného tuku obsahuje cca. 0,9 g nasycených mastných kyselin), které potřebujeme ke správné funkci našeho těla, avšak neměly by ze všech tuků, které konzumujeme, tvořit velkou část, protože zvyšují hladinu LDL cholesterolu a tím přispívají ke vzniku obezity a kardiovaskulárních onemocnění (Omegamarineforte.cz 2020). Co se tedy týče složení tuku, vítězí rostlinné nápoje (s výjimkou kokosového nápoje) nad mlékem, protože v nich nasycené mastné kyseliny obsahují v průměru 0,5 g na 100 ml nápoje. Ale z důvodu nízkého obsahu tuku v rostlinných nápojích je tato výhoda téměř zanedbatelná.

Jiné je to u sušených rostlinných nápojů, kde složení tuku z hlediska výživy není dobré. Obsahují vyšší množství SFA (nasycené mastné kyseliny) a především TFA (trans izomery mastných kyselin). Množství nasycených mastných kyselin může být až 21 g ve 100 g sušeného rostlinného nápoje (Poslužná 2019).

### 5.2 Obsah bílkovin

Bílkoviny jsou látky skládající se z aminokyselin a pro lidské tělo jsou velmi důležité (Vasudevan et al. 2016). Podílejí se na struktuře svalů, šlach a kostí, umožňují pohyb, jsou součástí enzymů a hormonů, přenášejí například železo v krevním oběhu a mají spoustu dalších důležitých funkcí (Komprda 2009). Je tedy důležité přijímat dostatek bílkovin v potravě.

Jsou však rostlinné nápoje vhodným zdrojem bílkovin? Ve srovnání s plnotučným mlékem byl obsah bílkovin v rostlinných nápojích výrazně nižší. Obsah bílkovin u polotučného i plnotučného mléka se pohybuje v rozmezí 3,15 – 3,37 g bílkovin na 100 ml, čemuž se nejvíce přibližuje nápoj sójový, který má 2,5 – 2,16 g bílkovin na 100 ml (Chalupa-Krebzdak et al. 2018). S obsahem 1,66 g bílkovin na 100 ml následuje makový nápoj. Ze sušených rostlinných nápojů vítězí opět sójový nápoj (3,4 g/100 g) a na druhém místě je nápoj pohankový (2,6 g/100 g)

(Horáčková et al. 2017). Z výsledků tedy vyplývá, že sója, co se bílkovin týče, dokáže být jejich skvělým zdrojem, ale ve větším množství může způsobovat různé zdravotní problémy, jako je například potlačení funkce štítné žlázy, omezení trávení bílkovin nebo omezení využití minerálních látek, vápníku, hořčíku, železa a zinku ze stravy (Vimcojim.cz 2014).

V rostlinných nápojích chybí některé esenciální aminokyseliny (lysin, sirné AMK, větvené AMK) a v důsledku toho je biologická hodnota bílkovin výrazně nižší než biologická hodnota mléka. Biologická hodnota bílkovin (BH) nám říká, kolik gramů tělesných bílkovin může být vyrobeno ze 100 g proteinu ve stravě. Jako příklad mlékařské listy uvádí 1 sklenici mléka, která nabízí o 6 – 8 g více bílkovin na výstavbu svalů než mandlový nápoj. Nejvyšší biologickou hodnotu má syrovátka (vedlejší produkt při výrobě sýru, tvarohu, kaseinu) (Horáčková et al. 2017).

### **5.3 Obsah sacharidů**

Vyvážená strava by měla obsahovat cca. 60 % sacharidů, které slouží především jako zdroj energie (Komprda 2009). V mléku jsou sacharidy obsaženy v množství až 10 % a jsou zastoupeny především laktózou, která je složená z molekul glukózy a galaktózy (Baird 2011).

Významnou funkcí laktózy je umožnění vstřebávání vápníku a fosforu z mléka do organismu a pomáhá zlepšovat trávení. Kazí méně zuby než klasický řepný a hroznový cukr (Rozinková 2021). Další přidané cukry již mléko nesmí, na rozdíl od některých mléčných výrobků (ochucené jogurty, pudinky, ...), obsahovat. Rostlinné nápoje naopak přidané cukry obsahují. Výsledky analýz ukazují, že množství přidaného cukru se v mandlovém a ovesném nápoji pohybuje okolo 7 g, v rýžovém dokonce okolo 11 g. Toto množství odpovídá zhruba 1 – 2 kávovým lžičkám cukru. Nejlépe je na tom mandlový nápoj, který obsahuje 1,26 g přidaného cukru (Horáčková et al. 2017).

Na trhu můžeme najít i neslazené varianty, ale vzhledem k nedobré chuti nebývají moc často spotřebiteli kupovány.

### **5.4 Obsah mikroživin**

Když se řekne mléko a mléčné výrobky většina lidí si představí vápník, který je důležitý nejen pro správný růst a vývoj kostí a pro zdravé zuby. V organismu plní řadu dalších významných funkcí, podílí se na přenosu nervových vzruchů, reguluje uvolňování a činnost některých hormonů nebo přispívá k normální srážlivosti krve (Wedro 2020). Ve 100 ml polotučného i plnotučného mléka je obsaženo 120 mg vápníku, podobně jako u některých značek sójového a ovesného nápoje. Nejméně vápníku obsahuje rýžový nápoj (10 mg ve 100 ml) a naopak nejvíce vápníku najdeme u makového nápoje (707 mg ve 100 ml).

Pro správný vývoj kostí je důležitý také vitamín D a fosfor. Vitamin D je syntetizován v kůži vlivem slunečního záření, ale můžeme ho získat i ze stravy. Je velmi důležitý, protože pomáhá

vstřebávat vápník z potravy a podporuje absorpci v tenkém střevě a ledvinných tubulech (Fox et al. 2015).

Nedostatek vápníku vede zejména u starších jedinců k sekundární hyperparatyreóze (Linhartová et al. 2011). Při ní dochází k nadměrné produkci parathormonu, jako odpovědi na dlouhodobě sníženou hladinu vápníku (Baird 2011). V důsledku toho dochází ke ztrátě kostní hmoty – osteoporóze, která zvyšuje riziko zlomenin. Je proto důležité zajistit dostatečný příjem vápníku v kombinaci s vitamínem D.

## 6 Praktická část

### 6.1 Výroba domácího makového nápoje

#### Potřebujeme:

- 100 g máku
- 400 ml vody
- cedník
- plátýnko

#### Postup:

1. Mák propláchneme studenou vodou a scedíme.
2. Odvážíme si 100 g máku a odměříme 200 ml studené vody.
3. Promícháme a necháme alespoň 3 hodiny stát.
4. Po uplynutí této doby přelijeme směs do mixéru. Abychom ji mohli lépe dostat z nádoby, vypláchneme ještě 200 ml čerstvé vody. V mixéru budeme tedy mít mák v poměru s vodou 1:4.
5. Mixujeme na nejvyšší výkon v několika vlnách dokud tekutina nezbělá a mák se nerozmixuje.
6. Cedník vysteleme plátnem, přelijeme do něj rozmixovanou směs a přecedíme tekutinu. Poté ještě mák v plátnu rukou pořádně zmáčkne, aby tekutina vytekla úplně. Pokud chceme nápoj co nejčistší, zopakujeme zcezení ještě několikrát.
7. Makový nápoj je dobré zpracovat co nejdříve, v lednici vydrží pouze 2 – 3 dny. Servírujeme nejlépe vychlazené. Můžeme pít jen tak nebo dochucené.



Obrázek 12 – Domácí výroba makového nápoje

## 6.2 Ekonomické hodnocení výroby makového nápoje

Tato kapitola je věnována výpočtu ceny makového nápoje, který jsem vyrobila z máku koupeného za 90 Kč/kg od českého výrobce. Použitých 100 g máku mě tedy vyšlo na 9 Kč. Dále jsem potřebovala 400 ml kohoutkové vody (1 l = 0,1 Kč). Směs jsem mixovala zhruba 5 minut, tudíž cena za elektřinu je zanedbatelná. Příprava mi trvala maximálně 15 minut, též zanedbatelné.

Celkem jsem utratila za výrobu domácího makového nápoje cca. 10 Kč/400 ml, takže cena za 1 l by vyšla na 25,-, což je velký rozdíl oproti komerčním produktům z velkovýroby, které se pohybují v cenové relaci od 60 do 90 Kč.

Velký rozdíl je nejen v ceně, ale také v kvalitě produktů. Zatímco u domácího produktu jste si na 100 % jisti tím, co pijete, u koupených výrobků tomu tak není. Odlišnost je dále u koncentrací – domácí výrobek má koncentraci 25 % a koupený pouhých 8 – 11 %, je tedy potřeba, aby výrobci do nápojů přidávali něco sladkého a levného, aby spotřebitel byl schopen makový nápoj vůbec vypít. Do domácího makového nápoje není třeba nic přidávat, protože je sám o sobě nasládlý a má výbornou chuť. Stojí proto za to, připravit si ho doma.

**Tabulka 22 – Porovnání domácího makového nápoje s koupeným makovým nápojem**

	<b>Makový nápoj 25% - domácí výroba</b>	<b>Makový nápoj 10% - BIO MEK</b>
CENA ZA 1 LITR	25 Kč	84 Kč
SLOŽENÍ	Pitná voda, mák	Pramenitá voda, stabilizátory (arabská guma, guma gellan), za studena lisovaný makový olej, vápník (fosforečnan vápenatý), vitamín D3, sladidlo (glykozidy steviolu)

## 7 Závěr

Laktózová intolerance se vyskytuje v populaci stále častěji. Lidé s tímto typem intolerance mají sníženou schopnost trávit mléčný cukr laktózu, která je součástí mléka a mléčných výrobků. Rozlišujeme tři formy laktózové intolerance. Primární nedostatek laktázy se projevuje především u dospělých jedinců a je dědičný. Sekundární nedostatek je mnohem častější a není dědičný. Příčinou je jiné onemocnění (Crohnova choroba, celiakie, ...). Poslední formou je tzv. alaktázie, která je charakterizována úplnou absencí laktázy a projevů můžeme pozorovat již během prvních týdnů života.

Laktózovou intoleranci můžeme diagnostikovat třema způsoby, z nichž nejvyužívanější je dechový vodíkový test, při kterém musí pacient vypít roztok 25 g laktózy a 200 ml vody nebo 50 g laktózy a 400 ml vody a poté je v rozhraní dvou hodin každých 15 až 30 minut lékařem měřen obsah vodíku v dechu vyšetřovaného. Dále existuje, méně využívaný, zátěžový test laktózy, kdy se ze špičky prstu či z učního lalůčku odebere krev pro stanovení srovnávací hodnoty krevního cukru a poté musí pacient, stejně jako u dechovém vodíkovém testu, vypít roztok 25 g laktózy a 200 ml vody nebo 50 g laktózy a 400 ml vody a lékař mu po 15 až 30 minutách a následně po 60, 90 a 120 minutách měří krevní cukr.

Poslední a jediná přímá metoda, genový test, spočívá v odebrání krve či vzorku ústní sliznice. Někteří jedinci s nesnášenlivostí laktózy mohou přijímat různé mléčné produkty, jež jsou cenným zdrojem bílkovin, probiotik, vitaminů a minerálů. Jedná se především o zakysané mléčné výrobky (kefír, máslo, zakysaná smetana) a tvrdé sýry s delší dobou zrání (ementál, cheddar, parmezán).

Pokud daná osoba nemůže přijímat žádné mléčné výrobky z důvodu zažívacích problémů, je vhodné zařadit do jídelníčku právě maková semena, která jsou velmi bohatá na bílkoviny, tuky, vlákninu, vápník, ale i jiné minerály a vitamíny. Ve 100 g máku je obsaženo 20 g bílkovin, 44 g tuků, 15 g vlákniny a 1500 mg vápníku.

Na trhu v dnešní době najdeme spoustu bezlaktózových výrobků, či rostlinných produktů, které jsou pro osoby s intolerancí laktózy také vhodné. Často však suroviny u těchto rostlinných nápojů nejsou z domácích zdrojů a také jejich koncentrace a tím i výživová hodnota je poměrně nízká.

## 8 Literatura

- Akram M, Naveed M, Daniyal M, Egbuna CH, Mihnea-Alexandru GĂMAN, Onyekere PF, Olatunde A. 2020. Vitamins and Minerals: Types, Sources and their Functions. Functional Foods and Nutraceuticals. DOI: 10.1007/978-3-030-42319-3\_9
- Baird GS. Ionized calcium. 2011. Clinica Chimica Acta. DOI:10.1016/j.cca.2011.01.004
- Bajerová K. 2018. Laktózová intolerance – praktický přístup. *Pediatric pro praxi*. **19**:139-141.
- Bettendorff L, Wins P. 2013. Biochemistry of Thiamine and Thiamine Phosphate Compounds. Encyclopedia of Biological Chemistry. Elsevier. DOI: 10.1016/B978-0-12-378630-2.00102-X
- Bisht BS. 2011. Nutritional value of rice and their importance. *Indian Farmer's Digest*. **10**:21-35.
- Bi Y, Ajojoba A, Demillard LJ, Yu W, Hilaire ML, Zhang Y, a Ren J. 2021. Dysregulation of iron metabolism in cardiovascular diseases: From iron deficiency to iron overload. *Biochemical Pharmacology*. DOI: 10.1016/j.bcp.2021.114661
- Blaser MJ, Bennett JE, Dolin R. 2019. Mandell, Douglas and Bennett's principles and practice of infectious diseases. Elsevier Books, Philadelphia.
- Bozan B, Temelli F. 2008. Chemical composition and oxidative stability of flax, safflower and poppy seed and seed oils. *Bioresource Technology*. DOI: 10.1016/j.biortech.2007.12.009
- Brewer S. 2010. The Essential Guide to Vitamins, Minerals and Herbal Supplements. 1. UK: Right Way.
- Bulgaru V, Popescu L, Siminiuc R. 2021. Lactose intolerance and the importance of lactose – free dairy products in this condition. *Journal of Social Sciences*. DOI: 10.52326/jss.utm.2021.4(4).13
- Butt MS, Tahir-Nadeem M, Khan MFI, Shabir R, Butt MS. 2008. Oat: unique among the cereals. *European Journal of Nutrition*. DOI: 10.1007/s00394-008-0698-7
- Cross SS. 2018. Underwood's Pathology A Clinical Approach. Great Britain: Elsevier Health Sciences.
- Dei HK. 2011. Soybean as a Feed Ingredient for Livestock and Poultry. Recent Trends for Enhancing the Diversity and Quality of Soybean Products. DOI: 10.5772/17601
- Stefano MD, Terulla V, Tana P, Mazzocchi S, Romero E, Corazza GR. 2009. Genetic test for lactase non-persistence and hydrogen breath test: Is genotype better than phenotype to diagnose lactose malabsorption?. *Digestive and Liver Disease*. DOI: 10.1016/j.dld.2008.09.020



- Doberer E. 2008. Kalium: Was man über Kalium wissen sollte. Aktuelle Ernährungsmedizin. DOI: 10.1055/s-2007-986400
- Dostálová J. 1998. Mák. Výživa a potraviny. VŠCHT. Praha. **53**: 92-93.
- Dostálová R. 2017. Sója a výrobky ze sóji. Jak poznáme kvalitu? Sdružení českých spotřebitelů, z.ú.. Praha.
- Engelking LR. 2015. Vitamin E. Textbook of Veterinary Physiological Chemistry. Elsevier. 294-298. DOI: 10.1016/B978-0-12-391909-0.50046-3
- Etiosa O, Chika NB, Benedicta A. 2018 Mineral and Proximate Composition of Soya Bean. Asian Journal of Physical and Chemical Sciences. DOI: 10.9734/AJOPACS/2017/38530
- FAO, WHO. 2004 Vitamin and Mineral Requirements in Human Nutrition. Rome. World Health Organization.
- Fox PF, Uniacke-Lowe T, Mcsweeney PLH, O'mahony JA. 2015. Dairy Chemistry and Biochemistry. Springer. Ireland.
- Fritzche D. 2009. Laktose Intoleranz. Gräfe und unzer Verlag. München 128 s.
- Gibson GE, Hirsch JA, Fonzetti P, Jordan BD, Cirin RT, Elder J. 2016. Vitamin B1 (thiamine) and dementia. Annals of the New York Academy of Sciences. DOI: 10.1111/nyas.13031
- Grofová Z. 2014. Dieta pro vyšší věk. Forsapi. Praha. 168 s.
- Horáčková Š, Gabrovská D, Kopáček J, Dostálová J. 2017. Porovnání rostlinných nápojů a kravského mléka z výživového a sensorického hlediska. Mlékařské listy. **28**:4-9.
- Chalupa-Krebzdak S, Long CHJ, Bohrer BM. 2018. Nutrient density and nutritional value of milk and plant-based milk alternatives. International Dairy Journal. DOI: 10.1016/j.idairyj.2018.07.018
- Chasapis CHT, Loutsidou AC, Spiliopoulou CHA, Stefanidou ME. 2012. Zinc and human health: an update. Archives of Toxicology. DOI: 10.1007/s00204-011-0775-1
- Jahnen-Dechent W, Ketteler M. 2012. Magnesium basics. Clinical Kidney Journal. DOI: 10.1093/ndtplus/sfr163
- Kasper H. Výživa v medicíně a dietetika. 11. vyd. Přeložil Karel Procházka. Grada Publishing. Praha.
- Kladenský J. 2017. Vliv vitaminů, minerálů a stopových prvků na lidské zdraví s podrobnějším zaměřením na urogenitální systém. Jaká rizika přináší jejich deficit či předávkování?. Urologie pro praxi [online]. UROINTEGRITAS. Brno. **18**:58-62.

- Kohlmeier M. 2003. Vitamin E. Nutrient Metabolism. Elsevier. DOI: 10.1016/B978-012417762-8.50073-9
- Kohout P, Pavlíčková J. 1995. Osteoporóza: dieta bohatá vápníkem. Pavla Momčilová - Medica Publishing. Dieta. Čestlice.
- Komprda T. 2009. Výživou ke zdraví. Velké Bílovice: TeMi CZ. 112 s.
- Koolman J, Röhm KH. 2012. Barevný atlas biochemie. Grada. Praha.
- Kopáček J. 2017. Laktózová intolerance, její příčiny, příznaky a nutriční řešení. Mlékařské listy. Výzkumný ústav mlékárenský. Praha. **28**:11-16.
- Kramer-Priesch H, a Kiefer I. 2009. Laktóza a fruktóza: [co smím vůbec jíst a co mám vařit?]. Grada. Praha.
- Kutišová Š. 2021. Mák má mnohem více vápníku než mléko. Využijte toho. Český rozhlas [online]. Přírodní lékárna. České Budějovice. [cit. 2021-10-15]. Available from: <https://budejovice.rozhlas.cz/mak-ma-mnohem-vice-vapniku-nez-mleko-vyuzijte-toho-7044586>
- Léder I. Buckwheat, Amaranth and other Pseudocereal Plants. Cultivated Plants, Primarily as Food Sources. Hungary: Department of Technology, Central Food Research Institute. 1-6.
- Linhartová M, Štrajtová L, Kubešová B, Starý K, Munteanu H. 2011. Hyperparatyreóza- diagnostika, léčba a šance pro pacienta z pohledu chirurga. Available from: <https://www.muni.cz/vyzkum/publikace/938062>
- Lomer MCE, Parkes GC, Sanderson JD. 2008. Review article: lactose intolerance in clinical practice - myths and realities. DOI: 10.1111/j.1365-2036.2007.03557.x
- Madry E, Fidler E, Walkowiak J. 2010. Lactose intolerance – current state of knowledge. Acta Scientiarum Polonorum. Technologia alimentaria. Available from: [https://www.researchgate.net/publication/46280030\\_Lactose\\_intolerance\\_-\\_current\\_state\\_of\\_knowledge](https://www.researchgate.net/publication/46280030_Lactose_intolerance_-_current_state_of_knowledge)
- Mansouri R, Razavi N, Moogooei M. 2016. The role of vitamin D3 and vitamin B9 (Folic acid) in immune system. Int J Epidemiol Res. **3**:69-85.
- Mathews KM, Holde KE, Ahern KG. 1999. Biochemistry. 1200 s.
- Mikšík V, Lohr V. 2020. The Czech Republic - the largest producer of breadseed poppy. Ministry of Agriculture of the Czech Republic. Prague.
- Mori A, Lapsley K, Mattes RD. 2011. Almonds (Prunus dulcis). Nuts and Seeds in Health and Disease Prevention. Elsevier. DOI: 10.1016/B978-0-12-375688-6.10019-2

- Mourek J. 2012. Fyziologie: učebnice pro studenty zdravotnických oborů. 2. dopl. vydání. Grada Publishing. Praha.
- Pánek J. 2002. Základy výživy. Svoboda Servis. Praha. 207 s.
- Peechakara BV, Gupta M. 2021. Vitamin B2 (Riboflavin). StatPearls [online]. StatPearls Publishing. [cit. 2021-09-10]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK525977/>
- Poslužná A. 2019. Rostlinné nápoje [online]. Brno [cit. 2022-04-10]. Available from [https://is.muni.cz/th/n1t1p/Bakalarska\\_prace\\_-\\_Andrea\\_Posluzna.pdf](https://is.muni.cz/th/n1t1p/Bakalarska_prace_-_Andrea_Posluzna.pdf). Bakalářská práce. Masarykova univerzita.
- REHABILITACE.INFO, Tým. 2020. Lískové oříšky a jejich vliv a účinky na zdraví. Rehabilitace.info. Available from <https://www.rehabilitace.info/vyziva-a-jidlo/liskove-orisky-a-jejich-vliv-a-ucinky-na-zdravi/> (accessed March 2020).
- Rozinková M. 2021. Rostlinné nápoje, nahradí plnohodnotně mléko?. Markéta Rozinková, výživová poradkyně. Velké Pavlovice. Available from <https://marketarozinkova.cz/blog/191-rostlinne-napoje-nahradi-plnohodnotne-mleko> (accessed January 2021).
- Sanvictores T, Chauhan S. 2021. Vitamin B5 (Pantothenic Acid). NCBI. Available from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK563233/> (accessed August 2021).
- Schellack G, Harirari P, Schellack N. 2016. B-complex vitamin deficiency and supplementation. Wet Cough Relief. DOI:10.10520/EJC190765
- Silberman ES, Jin J. 2019. Lactose Intolerance. JAMA. DOI: 10.1001/jama.2019.9608
- Stock JM, Chelimsky G, Edwards DG, Farquhar WB. 2022. Dietary sodium and health: How much is too much for those with orthostatic disorders?. Autonomic Neuroscience. DOI: 10.1016/j.autneu.2022.102947
- Szilagyi A, Ishayek N. 2018. Lactose Intolerance, Dairy Avoidance, and Treatment Options. Nutrients. DOI: 10.3390/nu10121994
- Thomas Pinto J, Rivlin RS. 2013. Riboflavin. Handbook of Vitamins. Taylor & Francis. 5th ed. DOI: 10.1201/b15413-7
- Traber MG, Manor D. 2012. Vitamin E. Advances in Nutrition. DOI: 10.3945/an.112.002139
- Tulacz K, Rozensztrauch A, Berghausen-Mazur M. 2020. Nutritional and care problems in infants with lactose intolerance. Pielęgniarstwo XXI wieku / Nursing in the 21st Century. DOI: 10.2478/pielxxiw-2020-0030
- Ugidos-Rodríguez S, Matallana- González MC, Sánchez-Mata MC. 2018. Lactose malabsorption and intolerance: a review. DOI: 10.1039/C8FO00555A

Vasudevan D, Sreekumari S, Vaidyanathan K. 2016. Proteins: Structure and Function. Textbook of Biochemistry for Medical Students [online]. Jaypee Brothers Medical Publishers. DOI: 10.5005/jp/books/13014\_5

Wedro B. 2021. Low Potassium (Hypokalemia). MeicineNet. Available from [https://www.medicinenet.com/low\\_potassium\\_hypokalemia/article.htm#what\\_is\\_sodium\\_polystyrene\\_sulfonate-powder\\_how\\_does\\_it\\_work\\_mechanism\\_of\\_action](https://www.medicinenet.com/low_potassium_hypokalemia/article.htm#what_is_sodium_polystyrene_sulfonate-powder_how_does_it_work_mechanism_of_action) (accessed October 2021).

Yilmaz HÖ, Ayhan NY, Meric ÇS. 2020. Buckwheat: A Useful Food and Its Effects on Human Health. Nutrition & food science. Bentham Science. DOI: 10.2174/1573401314666180910140021

Zemanová H. 2017. Bioabecedář Hanky Zemanové. Smart Press Praha. 432 s. Chybí vám železo? Zařadte červené potraviny. 2018. Walmark. Available from <https://www.walmart.cz/magazin/chybi-vam-zelezo-zaradte-cervene-potraviny> (accessed March 2018).

Zinek – významný minerál pro naše tělo. ProfiDoplňkyStravy. Available from <https://www.profidoplňkystravy.cz/clanky/zinek-vyznamny-mineral-pro-nase-telo/>

Avitaminóza, hypervitaminóza a hypovitaminóza. 2010. CelostniMedicina. Available from <https://www.celostnimedicina.cz/avitaminoza-hypovitaminoza-a-hypervitaminoza.htm> (accessed December 2010).

Hlavatá K. 2018. Hledání alternativ. Rozmanitý jídelníček bez laktózy. Available from [https://www.vimcojim.cz/magazin/clanky/o-zdravi/Hledani-alternativ.-Rozmanity-jidelnicek-bez-laktozy\\_\\_s10012x11161.html](https://www.vimcojim.cz/magazin/clanky/o-zdravi/Hledani-alternativ.-Rozmanity-jidelnicek-bez-laktozy__s10012x11161.html) (accessed August 2018).

EUC. 2021. Crohnova choroba – příčiny, diagnostika, léčba a dietní opatření. Available from <https://euc.cz/clanky-a-novinky/clanky/crohnova-choroba-priciny-diagnostika-lecba-a-dietni-opatreni/> (accessed January 2021).

Mandle: Vše, co o nich potřebujete vědět. 2020. Ochutnej ořech. Available from <https://www.ochutnejorech.cz/blog/mandle> (accessed January 2020).

What is Hypokalemia?. 2020. WebMD. 2020. Available from <https://www.webmd.com/digestive-disorders/hypokalemia> (accessed August 2020).

Mák. Kalorické tabulky. Available from <https://www.kaloricketabulky.cz/potraviny/mak>

Vitaminy skupiny B – co vám hrozí při jejich nedostatku?. Profi doplňky stravy. Available from <https://www.profidoplňkystravy.cz/clanky/vitaminy-skupiny-b-co-vam-hrozi-pri-jejich-nedostatku/>

Lixandru M. 2020. Properties and Benefits of Poppy Seeds. Available from <https://www.natureword.com/properties-and-benefits-of-poppy-seeds/> (accessed July 2020).

Co to je laktózová intolerance?. Labtests online. 2014. Available from <https://www.labtestsonline.cz/laktozova-intolerance.html> (accessed May 2014).

Amygdalin. Bezpečnost potravin. 2020. Available from: <https://www.bezpecnostpotravin.cz/az/termin/92208.aspx>

Caykara B, Ozturk G, Mutlu HH, Arslan E. 2020. Relationship Between Vitamin D, Calcium, and Phosphorus Levels. DOI: 10.4274/jarem.galenos.2020.3351

Nutrfruit. 2015. Cashew. International Nut and Dried Fruit. International Nut and Dried Fruit Council. Spain.

Mandle, jak je neznáme. 2009. Státní zemědělská a potravinářská inspekce [online]. Státní zemědělská a potravinářská inspekce. Brno. Available from <https://www.szpi.gov.cz/clanek/mandle-jak-je-nezname.aspx> (accessed July 2009).

Jak vybrat kešu ořechy. VitalCountry. Available from <https://www.vitalcountry.cz/jak-vybrat-kesu-orechy/>

Sója – může prospívat i škodit. 2014. Víím, co jím. Available from [https://www.vimcojim.cz/magazin/clanky/o-vyzive/Soja---muze-prospivat-i-skodit\\_\\_s10010x8330.html](https://www.vimcojim.cz/magazin/clanky/o-vyzive/Soja---muze-prospivat-i-skodit__s10010x8330.html) (accessed April 2014).

Výživové poradenství při laktózové intoleranci. 2019. NutriD poradna. Available from <http://www.nutridporadna.cz/laktozova-intolerance/>

Katz DL. 2016. Jídlo jako jed, jídlo jako lék: nejlepší a nejhorší volby pro přirozenou prevenci a léčbu zdravotních problémů. Přeložili: Petra Královcová, Eliška Matyášová, Jiří Mayer. Tarsago Česká republika. Praha.

Co jsou tzv. nasycené a nenasycené mastné kyseliny?. 2020. OmegaMarine FORTE +. NaturaMed Pharmaceuticals. Available from <https://www.omegamarineforte.cz/blog/clanek/co-jsou-tzv-nasycene-a-nenasycene-mastne-kyseliny> (accessed May 2020).

Chcete si udržet zdraví? Jezte mák!. Bez hladovění. 2021. Redakce.]. Available from <https://www.bezhladoveni.cz/chcete-si-udret-sve-zdravi-jezte-mak/> (accessed March 2021).

Fosfor. 2019. Bezpečnost potravin. Available from <https://www.bezpecnostpotravin.cz/az/termin/92368.aspx>

Draslík – proč je pro tělo důležitý a co hrozí při jeho nedostatku. 2017. Efia. Available from <https://www.efia.cz/2017/07/21/draslik-proc-telo-dulezity-hrozi-pri-nedostatku/> (accessed July 2017).

Vitamin B6 Fact Sheet for Consumers. 2019. National Institutes of Health [online]. NIH. Available from <https://ods.od.nih.gov/pdf/factsheets/VitaminB6-Consumer.pdf> (accessed December 2019).