

# Bezmléčná dieta

Barbora Bačíková

---

Bakalářská práce  
2011



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta technologická

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta technologická  
Ústav technologie a mikrobiologie potravin  
akademický rok: 2010/2011

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Barbora BAČÍKOVÁ**  
Osobní číslo: **T08001**  
Studijní program: **B 2901 Chemie a technologie potravin**  
Studijní obor: **Technologie a řízení v gastronomii**

Téma práce: **Bezmléčná dieta**

Zásady pro vypracování:

### I. Teoretická část

- Charakteristika mléka, chemické složení.
- Laktóza, laktózová intolerance.
- Mléčná bílkovina, alergie na mléčnou bílkovinu.
- Kasein, alergie na kasein.
- Jednotlivé alergie, způsoby léčby, úprava jídelníčku.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

[1] RUJNER, J., CICHANSKA, B.A. Bezlepková a bezmléčná dieta. Computer Press, 2006, 108 stran, ISBN 978-80-251-3255-5.

[2] KVASNIČKOVÁ, A. Alergie z potravin, 1998, ÚZPI, Praha.

[3] PARK, Y.W. et al. Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. Small Ruminant Research. 2007, 68, p.88-113.

Vedoucí bakalářské práce:

**Ing. Petra Vojtíšková**

Ústav biochemie a analýzy potravin

Datum zadání bakalářské práce:

**11. února 2011**

Termín odevzdání bakalářské práce:

**30. května 2011**

Ve Zlíně dne 12. dubna 2011



doc. Ing. Petr Hlaváček, CSc.  
*děkan*



doc. Ing. Jan Hrabě, Ph.D.  
*ředitel ústavu*

Příjmení a jméno: BARBORA BACÍKOVÁ

Obor: TECHNOLOGIE A ŘÍZENÍ  
V ELEKTRONICE

## PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby<sup>1)</sup>;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen na příslušném ústavu Fakulty technologické UTB ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3<sup>2)</sup>;
- beru na vědomí, že podle § 60<sup>3)</sup> odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60<sup>3)</sup> odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Ve Zlíně 24.5.2011

Bacikova

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

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

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

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

<sup>2)</sup> zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

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

<sup>3)</sup> zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

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

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

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

## **ABSTRAKT**

Cílem této bakalářské práce je poskytnout ucelené informace o kravském mléku i jiných druzích mlék, o tom, co je potravinová alergie a vysvětlit rozdíl mezi alergií a intolerancí. Dále je v práci charakterizována alergie na kravské mléko a intolerance na laktosu, jejich příznaky, léčba a také je zde zmíněna řada alternativ, které mohou z části nahradit tak důležitou potravinu, jakou je kravské mléko.

Klíčová slova: mléko, alergen, laktosa, intolerance laktosy, kasein,  $\beta$ -laktoglobulin, alternativa

## **ABSTRACT**

The aim of this bachelor thesis is to provide complete information concerning cow's milk and other kinds of milk, then to offer information about food allergy and finally to explain the difference between allergy and intolerance. Furthermore cow's milk allergy and lactose intolerance, their symptoms and treatment are characterised in the submitted thesis together with a wide range of alternatives which can be used to substitute the important food as cow's milk definitely is.

Key words: milk, allergen, lactose, lactose intolerance, casein,  $\beta$ -lactoglobulin, alternative

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucí své bakalářské práce Ing. Petře Vojtíškové za odborné vedení a poskytnutí cenných rad a informací při psaní bakalářské práce.

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

# OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>11</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.</b>
<b>1 MLÉKO</b> .....	<b>12</b>
1.1 DRUHY MLÉKA .....	12
1.1.1 Kravské mléko.....	13
1.1.2 Kozí mléko .....	13
1.1.2.1 Léčebné účinky kozího mléka.....	14
1.1.3 Ovčí mléko .....	14
1.1.3.1 Výrobky z ovčího mléka .....	14
1.1.4 Velbloudí mléko.....	16
1.1.5 Kobyli mléko.....	16
1.1.6 Buvolí mléko .....	16
<b>2 CHEMICKÉ SLOŽENÍ KRAVSKÉHO MLÉKA</b> .....	<b>17</b>
2.1 VODA .....	17
2.2 BÍLKOVINY .....	17
2.2.1 Kasein.....	18
2.2.2 Bílkoviny syrovátky .....	18
2.3 NEBÍLKOVINNÉ DUSÍKATÉ LÁTKY .....	19
2.4 LIPIDY .....	20
2.5 SACHARIDY .....	20
2.5.1 Laktosa .....	20
2.5.2 Laktulosa .....	21
2.6 MINERÁLNÍ LÁTKY .....	21
2.6.1 Vápník.....	22
2.7 VITAMINY .....	22
2.8 ENZYMY MLÉKA .....	22
<b>3 ALERGIE</b> .....	<b>23</b>
3.1 ALERGICKÁ REAKCE.....	23
3.2 PŘÍČINA ALERGIE.....	23
3.2.1 Potravinový alergen.....	23
3.3 ALERGENY A LEGISLATIVA .....	24
3.4 POTRAVINOVÁ ALERGIE VS. INTOLERANCE.....	24
3.4.1 Potravinová alergie.....	25
3.4.2 Potravinová intolerance.....	25
<b>4 INTOLERANCE LAKTOSY</b> .....	<b>26</b>



4.1	PŘÍČINY .....	26
4.2	SYMPTOMY .....	27
4.3	DIAGNOSTIKA .....	27
4.4	LÉČBA .....	28
4.5	ALTERNATIVNÍ PRODUKTY .....	29
<b>5</b>	<b>ALERGIE NA KRAVSKÉ MLÉKO.....</b>	<b>30</b>
5.1	ALERGENY KRAVSKÉHO MLÉKA .....	30
5.2	ALERGENICITA PROTEINŮ KRAVSKÉHO MLÉKA .....	31
5.2.1	Agresivní syrovátkový globulin .....	31
5.2.2	Kasein.....	31
5.3	KLASICKÁ ALERGIE (ATOPICKÁ) .....	31
5.4	NON-IGĚ ALERGIE .....	32
5.5	PROJEVY ALERGIE NA MLÉKO .....	32
5.5.1	Klinické projevy u malých dětí .....	32
5.5.2	Klinické projevy u dospělých.....	32
5.6	ZKŘÍŽENÁ ALERGIE .....	34
5.6.1	Zkřížená alergie mezi kravským mlékem a mlékem jiných živočišných druhů .....	34
5.6.2	Zkřížená alergie mezi kravským mlékem a hovězím masem.....	34
5.7	KOJENEC S ALERGIÍ NA KRAVSKÉ MLÉKO .....	35
5.7.1	Hypoalergenní mléka .....	35
5.8	LÉČBA ALERGIE NA KRAVSKÉ MLÉKO .....	36
5.9	PREVENCE .....	37
<b>6</b>	<b>NÁHRADY MLÉKA A MLÉČNÝCH VÝROBKŮ .....</b>	<b>38</b>
6.1	SÓJOVÉ MLÉKO.....	38
6.2	RÝŽOVÝ NÁPOJ.....	39
6.3	POHANKOVÝ NÁPOJ.....	39
6.4	KUKUŘIČNÝ NÁPOJ.....	40
6.5	OVESNÝ NÁPOJ.....	40
6.6	MANDLOVÉ „MLÉKO“ .....	40
6.7	ČERSTVÉ KOKOSOVÉ MLÉKO .....	41
6.8	NÁHRADA ZA MÁSLA.....	41
6.9	NÁHRADA JOGURTU .....	41
6.10	NÁHRADA SÝRA A TVAROHU .....	42
6.10.1	Tofu .....	42
6.10.2	Tempeh.....	42
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>44</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK .....</b>	<b>48</b>

<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>49</b>
<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>50</b>

## ÚVOD

Mléko a mléčné výrobky představují součást potravy člověka a jsou velmi významným zdrojem živin, které jsou důležité nejen pro dospělé, ale i dětskou populaci. Mléko je jedinečným zdrojem bílkovin, vitaminů, minerálních látek, zejména vápníku a jiných složek.

V současné době jsou potravinové alergie aktuálním problémem, trpí jimi stále více lidí. Mezi nejčastější alergizující potraviny patří kravské mléko. Kravské mléko může po požití způsobit řadu zdravotních potíží i nepříjemností. Člověk může být alergický na mléčné bílkoviny nebo trpět intolerancí laktosy. Tyto dva pojmy jsou velmi často zaměňovány.

Kravské mléko obsahuje proteiny s vysokou alergizující schopností značně odolné vůči teplu, proto zůstávají aktivní i po převaření mléka. Pro člověka je alergenních řada proteinů mléka. Mnoho jedinců je alergických na více než jeden protein mléka. Hlavní alergeny jsou kaseiny a  $\beta$ -laktoglobulin. K minoritním alergenům patří  $\alpha$ -laktalbumin a bovinní sérový albumin.

Alergie na kravské mléko se většinou vyskytuje u kojenců a dětí. Odhaduje se, že 2,0-2,5 % dětí trpí alergií na mléko. Tato alergie může být dána jednak dědičností, ale i životním stylem. Intolerancí laktosy trpí 6-12 % populace.

# 1 MLÉKO

Mlékem se nazývá tekutý sekret mléčné žlázy savců. Obsahuje všechny živiny, které jsou potřebné k uchování života, normálnímu růstu a vývoji mláděte. Vyměšování mléka mléčnou žlázou začíná v období porodu a končí zastavením tvorby mléka. Toto období se nazývá laktace a je u různých savců různě dlouhé. Podle průběhu laktace se rozlišují mléka nezralá a mléka zralá [1].

Mléko nezralé, neboli mlezivo, je hustá lepkavá tekutina nažloutlé barvy. Má vysoký obsah sušiny. Největší podíl tvoří bílkoviny, z nich především imunoglobuliny .

Mléko zralé má vhodné senzorycké vlastnosti, které se využívají v průmyslovém zpracování. Toto mléko má prakticky ustálené složení a je tedy vhodné pro lidskou výživu. Podle vzájemného poměru bílkovin lze zralá mléka dělit na mléka albuminová a mléka kaseinová.

- Mléka albuminová- sérové bílkoviny (laktalbuminy a laktoglobulin) tvoří nejméně 25 % z obsahu celkových bílkovin. Jsou produkována masožravci, všežravci a býložravci s jednoduchým žaludkem [1,2,3].
- Mléka kaseinová- obsah kaseinu je více než 75 % z celkového obsahu bílkovin. Pochází od býložravců se složeným žaludkem. U nás je mlékařsky důležité hlavně mléko kravské, kozí a ovčí [1,2,3].

## 1.1 Druhy mléka

Mléko je základní potravou narozených mláďat, která z něj získávají vše, co potřebují ke svému růstu. Každý druh má však odlišné potřeby, a proto se svým obsahem jednotlivá mléka více či méně liší (viz Tab.1.) [4].

Tab. 1: Obsah základních živin v některých druzích mléka [g ve 100g mléka] [4]

druh mléka/živiny				
	kravské	kozí	ovčí	kobylí
Bílkoviny	3,2	3,2	4,6	1,7
Tuky	3,9	4,5	7,2	1,4
Sacharidy	4,6	4,3	4,8	7,6
Minerální látky	0,7	0,8	0,9	0,5

### 1.1.1 Kravské mléko

Kravské mléko je bílá až světle nažloutlá neprůhledná kapalina s příznačnou vůní a nasládlou plnou chutí. Toto mléko má rozhodující význam pro mlékárenské zpracování i lidskou výživu. Vzhledem k významu a všeobecnému rozšíření jej označujeme jen jako mléko [1].

### 1.1.2 Kozí mléko

Kozí mléko je biologicky cenným nápojem, který má odlišné složení než mléko kravské. Obsahuje velké množství minerálních látek (vápník, hořčík, sodík, draslík a fosfor), dále stopové prvky (měď, zinek, mangan, kobalt, titan a chrom), vitaminy (A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>12</sub>, C, D, E a kyselinu listovou). Kozí mléko obsahuje vysoce hodnotné bílkoviny (kasein, albumin, globulin), velmi hodnotné a lehce stravitelné tuky a enzymy, především čerstvé nadojené mléko [5].

Obsah bílkovin v kozím mléce je vyšší než v mléce kravském, jejich složení je však od mléka kravského odlišné. To je pravděpodobně důvod, proč organismus některých lidí snáší kozí, ne však kravské mléko. Kozí mléko je také lépe stravitelné. Lepší stravitelnost je dána jinými rozměry a složením tukových částic, které jsou rozptýleny v malých kuličkách, podobně jako u mléka mateřského [5,6].

Kozí mléko se vyznačuje charakteristickým pachem, pro který je pro mnoho lidí konzumace kozích výrobků nepřijatelná. Z kozího mléka se, stejně jako z kravského, vyrábí různé sýry, jogurty, jogurtová mléka, kozí dezerty či žervé [4].

#### ***1.1.2.1 Léčebné účinky kozího mléka***

Léčebné účinky kozího mléka jsou výsledkem toho, že koza spásá až 450 druhů rostlin a rostlinné alkaloidy, které přechází do mléka, působí na lidský organismus léčivě. Lékařské výzkumy dokázaly pozitivní vliv například při onemocnění trávicího traktu, stresu a migrénách, alergiích, revmatických bolestech, posílení imunitního systému, prevenci nádorových onemocnění a výstavbě a obnově buněk [5].

#### **1.1.3 Ovčí mléko**

Ovčí mléko je bílé až krémově zbarvené s charakteristickou natrpklou příchutí. V porovnání s mlékem kravským obsahuje více tuků a bílkovin, a s tím souvisí i vyšší obsah sušiny. Bílkoviny ovčího mléka jsou velmi podobné bílkovinám kravského mléka a mohou způsobovat u osob alergických na kravské mléko stejný druh reakce. V ovčím mléce je významné především příznivé spektrum mastných kyselin, vysoký obsah vápníku, zinku, jodu a vitaminů B<sub>1</sub> a B<sub>2</sub>. Vzhledem k chuťovým vlastnostem i složení znamená ovčí mléko i výrobky z něho velmi vhodné obohacení stravy. Nejznámějším výrobkem jsou ovčí sýry [1,7].

#### ***1.1.3.1 Výrobky z ovčího mléka***

Sýry:

- **Hrudkový sýr** - sýr vzniklý mícháním ovčího mléka s mlékem kravským. Je typický pro velkokapacitní výroby a mlékárenský provoz. Obsah tuku v sušině musí být min. 47 % [8].
- **Bryndza** - jeden z nejznámějších slovenských výrobků vůbec. Základem pro výrobu tradiční bryndzy je neupravené ovčí mléko. Z něho se nejdříve udělá

hrudkový ovčí sýr a ten se v “bryndziarni“ upraví na měkkou slanou hmotu s výraznou chutí. Musí obsahovat min. 50 % sušiny a min. 60 % tuku v sušině [8, 9]

- **Parenica** - jemný ovčí sýr vyrobený z fermentovaného ovčího hrudkového sýra. Ovčí sýr se nechá zrát při teplotě 20-25 °C po dobu 24 -40 hodin a tím se stane za tepla tvárným. Nakonec se suší a jemně přiudí ve studeném kouři. Na rozdíl od oštiepků má parenica poměrně krátkou trvanlivost [9].
- **Oštiepok** - vzniká z hrudkového sýra, který se formuje a následně pere v horké vodě. Tím se získají jeho plastické vlastnosti. Sýr se následně vkládá do solné lázně a poté případně udí [8].
- **Feta** - ovčí sýr feta se vyrábí z čerstvého ovčího mléka (může však v něm být i příměs kozího) a ve slaném roztoku zraje více než dva měsíce (minimálně alespoň jeden). Jde o slaný sýr tvarohového typu. Má vyšší obsah tuku, je měkký a drobný a dá se dobře využít jak ve studené, tak v teplé kuchyni [9].

Další výrobky z ovčího mléka

- **Žinčica** - produkt vzniklý při výrobě sýra. Jedná se o syrovátku, které byla následně ošetřena teplotou 90 °C a poté zaočkována smetanovým zákysem. Má proto lahodnou smetanovou chuť a je v ní obsaženo velké množství tuku a vysrážených albuminů a globulinů [8].
- **Jogurt** - produkt vzniklý koagulací ovčího mléka za přídavku bakterií vhodných pro přípravu jogurtů. Obsahuje zejména termofilní kulturu – *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* a *Streptococcus thermophilus* [8].
- **Kefír** - fermentovaný mléčný výrobek, který obvykle obsahuje laktokoky, laktobacily a kvasinky několika rodů. Rozkladem cukrů dojde k okyselení mléka a zejména k produkci ethanolu a CO<sub>2</sub> [8].
- **Máslo** - okrajový produkt ovčího mléka v zemích EU. Máslo ovčí má světlejší barvu než je máslo kravské. To je závislé na přítomnosti barviv, zejména  $\beta$ -karotenu [8].

#### 1.1.4 Velbloudí mléko

Velbloudi nejsou přežvýkavci a jejich mléko se složením od mléka přežvýkavců podstatně liší. Velbloudí mléko se využívá zejména v oblasti arabských států, je méně tučné a obsahuje nenasycené mastné kyseliny. Má téměř 5 % mléčného cukru laktosy, a přesto je dobře stravitelné pro ty, kteří mají se strávením laktosy potíže. Neobsahuje  $\beta$ -laktoglobulin ani kasein, tedy složky způsobující u jedinců alergickou reakci na kravské mléko. Obsahuje vysoké množství vitamínu C, vápníku, železa a imunoglobulinů, podobných lidským. Z výrobků z velbloudího mléka lze uvést jemný bílý sýr s bílou slupkou (Caravane, Camelbert), zakyslý nápoj šubat, tvrdý sýr a mléčné sladkosti [10].

#### 1.1.5 Kobydí mléko

Kobydí mléko je nejvíce ceněno ve východní Evropě, kde se využívá také jako posilující prostředek a jsou mu přisuzovány dokonce omlazovací účinky. Svým složením se hodně liší od kravského. Obsahuje málo tuku, bílkovin, ale mnoho laktosy, a je proto podobnější mateřskému mléku než mléka jiných druhů zvířat. Je méně tučné s vysokým obsahem esenciálních mastných kyselin. Také obsah bílkovin je téměř o polovinu nižší než v kravském mléce, nicméně obsahuje mnohem vyšší množství syrovátkových bílkovin. Je snadno stravitelné a přispívá k dobré obranyschopnosti organismu. Díky vyššímu obsahu mléčného cukru je mnohem sladší [4].

#### 1.1.6 Buvolí mléko

Buvolí mléko a výrobky z něj získávají v posledních letech stále větší zájem spotřebitelů. V Evropě pochází buvolí mléko hlavně z chovu v Itálii. Mezi nejznámější výrobky z buvolího mléka patří konzumní mléko, mozzarella, čerstvé sýry, zrající sýry, sýry s různým podílem ostatních druhů mlék (kravské, ovčí, kozí). Obsah tuku v buvolím mléce je dvakrát vyšší než v mléce kravském [11, 12].



## 2 CHEMICKÉ SLOŽENÍ KRAVSKÉHO MLÉKA

Mléko je z fyzikálního hlediska polydisperzní systém. Skládá se z vody, sušiny a plynů. Vody mléko obsahuje průměrně 87,5 %. Sušinu mléka tvoří bílkoviny, mléčný tuk, laktosa, minerální látky a další méně zastoupené složky [1].

Tab. 2: Základní složení mléka [%] [3]

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

### 2.1 Voda

Voda je přirozenou, nezbytnou a nejvíce zastoupenou složkou mléka. Je nositelem a rozpouštědlem celého polydispersního systému mléka, dává mu tekutý charakter. Vyskytuje se ve formě volné, vázané na koloidy a chemicky vázané. Volná voda tvoří až 90 % z celkového podílu. Jsou v ní rozpuštěny minerální látky a také laktosa [1, 2].

### 2.2 Bílkoviny

Bílkoviny mléka tvoří nejsložitější komplex ze všech složek mléka. Z chemického hlediska se jedná o vysokomolekulární polymerní sloučeniny skládající se z L- $\alpha$ -aminokyselin, vzájemně spojených peptidickou vazbou. Mléčné bílkoviny jsou v mléčné žláze syntetizovány z esenciálních a z většiny neesenciálních aminokyselin

získaných z krve. Kravské mléko obsahuje dva hlavní typy bílkovin: kaseiny a bílkoviny syrovátky lišící se svými biologickými účinky. Jejich poměr v mléce je 80 : 20 [2].

### 2.2.1 Kasein

Kasein je jednou z nejdůležitějších bílkovin mléka. Obvykle tvoří asi 80 % všech mléčných bílkovin. Je složenou bílkovinou patřící mezi fosfoproteiny, obsahuje esterově vázanou kyselinu fosforečnou na serin. V mléce je kasein chemicky vázán na vápník a fosfor. Z mléka jej lze snadno vysrážet působením syřidla, zředěnými kyselinami nebo samovolným zkysáním mléka [2,13].

Kasein není tvořen pouze jedním typem molekul, ale existuje řada různých variant, které se od sebe liší chemickou strukturou a vlastnostmi. Rozeznává se  $\alpha_{s1}$ -kasein,  $\alpha_{s2}$ -kasein,  $\beta_{s1}$ -kasein a  $\kappa_{s1}$ -kasein s molekulovou hmotností 20 – 24 kDa. Frakce kaseinu se v mléce shlukují do micel, které obsahují ve své molekule kromě kaseinových frakcí i vápník, hořčík, fosfáty a citráty. Pasterizace jen sníží, ale neeliminuje alergenicitu kaseinu [1,2,14].

### 2.2.2 Bílkoviny syrovátky

Syrovátkové bílkoviny po vysrážení a odstranění kaseinu z mléka zůstávají v syrovátce. Podílejí se 20 % na všech bílkovinách mléka. Jedná se o směs jednoduchých bílkovin. Jsou termolabilní, při teplotách nad 60-70 °C denaturují. Základní syrovátkové bílkoviny jsou  $\beta$ -laktoglobulin,  $\alpha$ -laktalbumin, sérový albumin, imunoglobuliny.

- $\beta$ -laktoglobulin - nejvíce zastoupená frakce syrovátkových bílkovin. Jeho polypeptidový řetězec je tvořen 162 aminokyselinami. Obsahuje značné množství lysinu a valinu.  $\beta$ -laktoglobulin má schopnost vázat a přenášet vitamin A a schopnost vázat mastné kyseliny.
- $\alpha$ -laktalbumin - druhá nejvíce zastoupená syrovátková bílkovina, polypeptidový řetězec je tvořen 123 aminokyselinami.

- Sérový albumin- heterogenní bílkovina. Byla u něj prokázána imunologická totožnost s albuminem krevního séra.
- Imunoglobuliny- jednoduché bílkoviny. Jejich význam spočívá v obranném mechanismu proti infekcím mláďat, a proto jsou ve zvýšené koncentraci obsaženy v kolostru. V kravském mléce jsou čtyři skupiny imunoglobulinů. Jsou to imunoglobuliny IgG1, IgG2, IgM a IgA [1, 2,15,16].

Tab. 3: Složení proteinů kravského mléka [19]

Proteiny	Podíl [%]	Obsah [g.dm <sup>-3</sup> ]
$\alpha_s$ -kasein	42	13,4
$\beta$ -kasein	25	8,0
$\gamma$ -kasein	4	1,3
$\kappa$ -kasein	9	2,9
$\alpha$ -laktalbumin	4	1,3
sérový albumin	1	0,3
$\beta$ -laktoglobulin	9	2,9
imunoglobuliny	2	0,6
polypeptidy	4	1,3

### 2.3 Nebílkovinné dusíkaté látky

Z celkového obsahu dusíku v mléce se kolem 5-6 % nachází ve formě nebílkovinných dusíkatých látek. Největší podíl a největší význam má močovina, její obsah v mléce je variabilní a souvisí se stravitelností krmiva. Dále jsou to volné aminokyseliny, amoniak, aminocukry, kyselina močová a další [2].

## 2.4 Lipidy

Lipidy jsou energeticky nejbohatší složkou mléka. Mají velmi komplikované složení a strukturu. Základními složkami jsou mono-, di- a triacylglyceroly, volné mastné kyseliny, fosfolipidy, steroly a estery sterolů. Mléčný tuk, v porovnání s ostatními tuky, je lépe stravitelný i chutnější. Dříve byl mléčný tuk jedním z hlavních kvalitativních ukazatelů mléka. Vyskytuje se ve formě tukových kuliček, které jsou obaleny membránou skládající se z komplexu fosfolipidy-bílkovina. V mléčných fosfolipidech je nejvíce zastoupen hlavně fosfatidylcholin, fosfatidylethanolamin a sfingomyelin. Další součástí mléčných lipidů jsou steroly. Nejrozšířenější je cholesterol (prekurzor vitamínu D<sub>3</sub>) a ergosterol (prekurzor vitamínu D<sub>2</sub>) [2].

## 2.5 Sacharidy

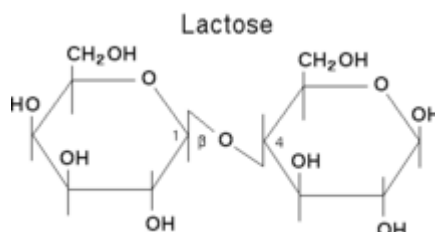
Hlavním zástupcem sacharidů v mléce je disacharid laktosa. Vedle laktosy jsou v mléce obsaženy v malém množství i jiné sacharidy:

- monosacharidy- glukosa a galaktosa,
- aminocukry- glukosamin, galaktosamin, neuraminová kyselina,
- fosforečné estery sacharidů- glukoso-1-fosfát, glukoso-6-fosfát a
- složené cukry- laktulosa [1, 16].

### 2.5.1 Laktosa

Laktosa se nazývá mléčný cukr, protože je obsažena v mléce savců. Skládá se ze dvou monosacharidů, D-glukosy a D-galaktosy, spojených  $\beta$ -(1-4) glykosidickou vazbou. Vyskytuje se ve dvou monomerních formách  $\alpha$ -laktosa a  $\beta$ -laktosa. Obě formy se liší rozpustností a specifickou otáčivostí roviny polarizovaného světla. Laktosa je redukujícím cukrem, jelikož obsahuje volnou poloacetalovou skupinu. V mléce se vyskytuje ve formě pravého roztoku. Dodává mléku nasládlou chuť. Kravské mléko obsahuje kolem 4,5 % laktosy. Laktosa se podílí na některých fyzikálních vlastnostech mléka, jako je bod varu, bod tuhnutí a osmotický tlak. Při záhřevu nad 70 °C reaguje s volnými NH<sub>2</sub>-skupinami

přítomných bílkovin za vzniku melanoidů. Při mléčném kvašení, které je podstatou vzniku zakysaných mléčných výrobků, je laktosa bakteriemi přeměněna na kyselinu mléčnou [1,17,18].



Obr. 1. Chemický vzorec laktosy [17]

### 2.5.2 Laktulosa

Laktulosa je dalším významným disacharidem v mléce. Získává se z laktosy izomerací v alkalickém prostředí. Laktulosa je pro člověka nestravitelným disacharidem. Je poněkud sladší a má slabě laxativní účinky, v medicíně se používá jako projímadlo. Kromě toho stimuluje růst bifidogenní mikroflóry [19].

## 2.6 Minerální látky

Minerální látky jsou do mléka přenášeny z krve. Jsou přítomny v různé formě, jednak jsou v mléčném séru v roztoku nebo koloidní formě vázány na organické součásti mléka. Minerální látky regulují osmotický tlak a koncentraci vodíkových iontů. Mají také funkci aktivátorů některých enzymů a podílejí se na udržování acidobazické rovnováhy v organismu. Kravské mléko je především hlavním zdrojem vápníku, který má zásadní význam především pro stavbu kostí. Vápník se v mléce vyskytuje v rozpustné formě, a proto se velmi dobře vstřebává do těla. Dále je kravské mléko bohaté na draslík, fosfor, fosfáty a citráty. Vápník a fosfor jsou v mléce přítomny v roztoku, ve formě koloidního kalcium-fosfátu a vázány na kaseinový komplex. Mléko obsahuje i značné množství stopových prvků měď, zinek, železo, hořčík [1,2].

### 2.6.1 Vápník

Mléko je především hlavním zdrojem vápníku v lidské stravě (obsahuje kolem 0,120 g ve 100 g). Denní doporučený příjem vápníku je 0,8 – 1,2 g, přičemž mléko a mléčné výrobky hradí toto množství v průměru z cca 75 %. Zásadní je dostatečný přívod vápníku u dětí a adolescentů pro prevenci řídnutí kostí (osteoporózy), spojenou s lámavostí kostí především ve starším věku. Laktosová intolerance a alergie na kravské mléko, tudíž vyloučení mléka ze stravy, znamená rizikový faktor osteoporózy [20,21].

Kromě mléka a mléčných výrobků je zdrojem vápníku růžičková kapusta, brokolice, květák, čínské zelí, mák, sardinky s kostmi, ořechy, sezam, tofu, mandle, sušené fíky, bílá fazole, cizrna, lískové oříšky [21].

## 2.7 Vitaminy

V mléce jsou obsaženy veškeré vitaminy, i když koncentrace některých vitaminů je pouze minimální, zvýšená hladina je v mlezivu. Vitaminy působí jako antioxidanty, mohou mít vliv na barvu mléčného výrobku. Vitamin A dodává mléku a hlavně mléčnému tuku nažloutlý charakter.

- Vitaminy rozpustné v tucích (A, D, E, K) jsou obsaženy v mléčném tuku. Jejich obsah je značně variabilní. V letním období obsahuje mléko více vitaminů A, D, E [2,3,15].
- Vitaminy rozpustné ve vodě (B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>5</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub> a vitamin C) jsou převážně syntetizovány bacherovou mikroflórou. Jejich obsah je poměrně stabilní. Vitaminu C je v mléce poměrně málo, jeho množství závisí na způsobu krmení [2,3,15].

## 2.8 Enzymy mléka

V kravském mléce se nachází velký počet enzymů, které jsou syntetizovány v mléčné žláze a do mléka se mohou dostat i krví. Kromě nativních enzymů (lipasy, katalasy, peroxidasy, fosfatasy) jsou přítomny i enzymy mikrobiální z kontaminující mikroflóry. Záhřevem mléka dochází k jejich inaktivaci a denaturaci [2].

### 3 ALERGIE

Základní vlastností imunitního systému je schopnost rozlišit škodlivé od neškodného a chránit tak lidský organismus. Jedním z nejčastějších onemocnění imunitního systému je alergie. Alergie je přehnaná, nepřiměřená reakce imunitního systému na látky, se kterými se běžně setkáváme v prostředí [22,23].

#### 3.1 Alergická reakce

Alergické reakce většinou spadají do reakcí I. typu neboli reakcí okamžité přecitlivělosti. Tato reakce je spojena s tvorbou protilátek imunoglobulinu E (IgE). Střetne-li se protilátka IgE s alergenem, dojde k uvolnění mediátorů (např. histaminu) a proběhne alergická reakce. Postiženy mohou být téměř všechny orgány a tkáně. Nejčastěji však bývá postižena kůže, dýchací systém, oči a trávicí ústrojí. IgE je jedním z pěti druhů imunoglobulinu vyskytujícím se v lidském organismu. Imunoglobuliny jsou bílkovinné látky zajišťující specifickou imunitu organismu. Specifická imunita je získaná a k její aktivaci dochází až po setkání s daným alergenem [22,23,24,25].

#### 3.2 Příčina alergie

Příčinou alergické reakce je alergen, což je látka nejčastěji bílkovinné povahy, která je u vnímavého jedince schopna vyvolat příznaky alergické reakce. Nejedná se o přirozenou obrannou reakci, ale o poškozující reakci imunitního systému. Alergeny můžeme dělit podle různých kritérií. Podle místa vstupu do organismu je dělíme na inhalační, potravinové, kontaktní, pocházející od bodavého hmyzu a lékové [23].

##### 3.2.1 Potravinový alergen

Potravinové alergenů lze rozdělit na alergenů rostlinného a živočišného původu. Mnoho potravin ztrácí schopnost vyvolat alergii po tepelné úpravě, týká se to především bílkovin rostlinného původu, neboť tepelným zpracováním dochází k denaturaci. U některých

živočišných bílkovin alergeny vzdorují vaření a mohou být stejně agresivní jako v syrovém stavu. Potravinovou alergii mohou vyvolat v podstatě všechny potraviny. Alergizující mohou být i přídatné látky (aditiva), které jsou součástí mnoha průmyslově vyráběných potravin. V Evropě bylo stanoveno 14 potravinových alergenů, které představují většinu potravinových rizik a z toho důvodu podléhají legislativnímu označování [24,26].

Mezi problematické potraviny lze zařadit vejce, kravské mléko a mléčné výrobky, arašídý (burské oříšky), luštěniny (lupina, sója), hořčici, obiloviny obsahující gluten (pšenice), ořechy (vlašské, lískové, pistáciové, kešu, para, mandle), ryby, mušle, korýše, ovoce (jahody), celer, sezam a také oxid siřičitý, používaný jako antioxidant a konzervační činidlo – např. sušené ovoce, víno, zpracované brambory) [26].

### 3.3 Alergeny a legislativa

V roce 2005 v České republice vstoupila v platnost Vyhláška č. 113/2005 Sb., novelizovaná Vyhláškou č. 101/2007 Sb., o způsobu označování potravin a tabákových výrobků, která vznikla na podkladě legislativy Evropské unie. Podle této vyhlášky jsou výrobci potravin povinni uvádět na obalech přítomnost alergenních složek v potravinách a týká se to i užívaných přísad. Výjimku tvoří oxid siřičitý, který nemusí být deklarován, pokud je jeho koncentrace nižší než  $10 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$  [26].

### 3.4 Potravinová alergie vs. intolerance

Potravinová alergie a potravinová intolerance jsou dva pojmy, které se velmi často zaměňují a lidé mezi nimi v běžné mluvě nedělají moc velké rozdíly. Jak potravinová alergie, tak potravinová intolerance, spadá do tzv. nežádoucích reakcí na potraviny. Obě reakce na určitou potravinu mohou mít u pacientů stejné nebo velmi podobné symptomy a reakce organismu [27].



### 3.4.1 Potravinová alergie

Potravinová alergie je neadekvátní reakce organismu na konzumaci všední stravy, která je dána imunitními mechanismy v organismu. Spouštěčem potravinové alergie je potravinový alergen. Pacient může být přecitlivělý na jednu potravinu (např. na mléčnou bílkovinu) nebo na několik potravin současně (např. mléko, vejce, ryby) [24].

Výskyt potravinové alergie je částečně ovlivněn kulturou a stravovacími zvyklostmi. Další faktor, který je třeba brát v úvahu, je dědičnost. Alergií na potraviny trpí asi 5 % dětí a 2 % dospělých. Nejčastěji se potravinová alergie vyskytuje u kojenců a malých dětí, se vzrůstajícím věkem se její výskyt snižuje. Současnou nejčastější se vyskytující potravinovou alergií je **alergie na proteiny vajec**, druhou nejčastější je **alergie na proteiny kravského mléka**, kterou trpí 3 % dětí do tří let věku. Další velmi rozšířenou je **alergie na celer** (3-10 % v populaci s potravní alergií) a **alergie na hořčici** [24,26].

### 3.4.2 Potravinová intolerance

Potravinové intolerance jsou tzv. pseudoalergické reakce, které jsou vyvolány stejnými spouštěči jako alergie, ovšem nejsou doprovázeny imunologickou reakcí. Potravinová intolerance tedy není způsobena reakcí imunitního systému, ale je poruchou metabolismu. Symptomy se mohou objevit už při prvním požití potraviny [27].

Příčinami potravinové intolerance mohou být:

- chybějící enzymy zpracovávající potravinové složky nebo jejich snížená aktivita, např. intolerance laktózy, intolerance fruktózy, fenyلكetonurie,
- špatná snášenlivost speciálních složek potravin nebo přídatných látek v potravinách, např. histamin, konzervační látky, azobarviva, glutamáty, siričné sloučeniny,
- nesenášenlivost uhlohydrátů [27].

## 4 INTOLERANCE LAKTOSY

Ne každá nesnášenlivost mléka je ve skutečnosti alergickou reakcí. U malých dětí je častější alergická (imunologická) reakce, která se může projevit už v prvních měsících života. U dospělých je častější intolerance způsobená enzymovou nedostatečností (neimunologická reakce), např. neschopnost strávit mléko [22,24].

Intolerancí laktosy rozumíme nesnášenlivost mléčného cukru. Alergie na mléčný cukr (laktosu) začíná již s narozením. Nejedná se o klasickou potravinovou alergii, ale přesnější je označení metabolická porucha štěpení mléčného cukru. Tato porucha je vrozená a patří k nejčastějším potravinovým intolerancím [28].

Mléčný cukr je obsažen v mateřském mléce a v mléce savců. Ke strávení mléčného cukru je potřebný speciální enzym laktasa. Ten se obvykle vytváří v tenkém střevě a štěpí mléčný cukr na jeho jednotlivé složky (glukosu a galaktosu), které se pak vstřebávají do krevního oběhu. Pokud laktasa chybí, nemůže být mléčný cukr štěpen a ve větším množství proniká do spodní části tlustého střeva. V tlustém střevě je nestrávený mléčný cukr střevními bakteriemi přeměněn na oxid uhličitý, vodík a vodu. Mléčný cukr má schopnost vázat vodu, která pak proudí do střev a dochází k častému pohybu střev a průjmům [27,28].

Nedostatkem enzymu laktasy je postiženo 6-12 % populace. Stupeň deficitu laktasy je individuální a určuje závažnost postižení. Při lehkém postižení může jedinec určité množství mléčných výrobků tolerovat. V asijských státech většinu lidí úplně chybí enzym na štěpení mléčného cukru, proto mléko a mléčné výrobky nemají ve svém jídelníčku. V Evropě trpí 10-20 % dospělých získanou intolerancí, přičemž nejvyšší výskyt je na jihu Evropy [27].

### 4.1 Příčiny

Příčiny nesnášenlivosti mléčného cukru jsou následující:

- absence enzymu laktasy - jedná se o vrozené onemocnění látkové výměny (primární nedostatek laktasy),
- nedostatečná tvorba tohoto enzymu - dochází k poškození sliznice tenkého střeva, které je vyvoláno jiným onemocněním (např. celiakie, Crohnova choroba),

- získaný nebo dědičný nedostatek tohoto enzymu - při získané nesnášenlivosti dochází u dospělého k úbytku aktivity enzymu, která začala už v dětství [27].

## 4.2 Symptomy

Potíže se dostavují asi 30 minut až 2 hodiny po požití potravin obsahující mléčný cukr. Většinou se jedná o střevní koliky u kojenců, nadýmání, zvracení, řídké, kyselé, fermentované stolice, pocit plnosti, přelévání střevního obsahu, nadměrná plynatost, bolesti břicha a syndrom dráždivého tračníku. U dospělých zřídka dochází k průjmům, ostatní příznaky nebývají tak intenzivní jako u dětí [27,28].

## 4.3 Diagnostika

Existuje řada vyšetřovacích metod ke stanovení intolerance laktosy:

### 1. Test tolerance laktosy

Vyšetřované osobě se odebere vzorek krve před a po podání laktosy, následně se hodnotí koncentrace glukosy v krvi. Intoleranci potvrzuje zvýšení koncentrace glukosy po zátěži laktosou o méně než  $20 \text{ mg} \cdot \text{dl}^{-1}$  a objevení se příznaků nesnášenlivosti [27].

### 2. Vodíkový dechový test

Jedná se o neinvazivní vyšetřovací metodu. Pacient dýchá přes masku přístroje, který umožňuje provést vodíkový dechový test před a po vypití laktosy. Nárůst koncentrace vodíku ve vydechaném vzduchu po požití laktosy o více než 20 ppm svědčí o hypolaktasii, obzvlášť když dojde k projevům takových příznaků jako bolesti břicha, průjmy atd. [28].

### 3. Sledování pacienta

Vymizení příznaků po vyloučení laktosy ze stravy (např. na 14 dnů) a jejich znovuobjevení po podání laktosy nebo mléka svědčí pro hypolaktasii, kterou potvrzují výše uvedená vyšetření [28].

#### 4.4 Léčba

V současné době není možné potravinovou přecitlivělost léčit, lze jí pouze předcházet. Základní princip léčby při nesnášenlivosti mléčného cukru závisí na stupni intolerance. Dospělý obvykle tolerují jednorázovou dávku cca 5-10 g laktosy (100-200 ml sladkého mléka). Laktosa je lépe snášena v jogurtech, které obsahují živé kultury bakterií. Při tomto onemocnění se doporučuje držet bezlaktosovou dietu. Jedná se o dietu, během které není povolena konzumace laktosy. V závislosti na příčinách onemocnění je nutné natrvalo nebo dočasně eliminovat v dietě mléko a mléčné výrobky. Při dodržování bezlaktosové diety je nutné dávat pozor i na „skryté zdroje“ laktosy. Je tedy třeba důkladně číst složení potravinových výrobků. Za skryté zdroje laktosy lze považovat pečivo a pekařské výrobky, koláče, zákusky, dorty, palačinky, suchary, čajové pečivo, zmrzliny, sladkosti, čokoládu, upravené vločky, chuťovky, bramborovou kaši v prášku, instantní polévky, mléčné nápoje, margaríny, salátové designy, krémy, majonézy, ale také některé léky [27,28].

Tab. 4: Obsah laktosy ve vybraných mléčných výrobcích [g ve 100 g výrobku] [28]

Výrobek	Laktosa
Plnotučné mléko v prášku	38,7
Mléko 0,5 % tuku	4,9
Mléko 3,5 % tuku	4,6
Jogurt natural	4,6
Smetanová zmrzlina	4,4
Kefír	4,2
Smetana 18 %	3,6
Polotučný tvaroh	3,2
Sýr „FETA“	1,0
Sýr Eidam	0,1

## 4.5 Alternativní produkty

Existuje celá řada takzvaných náhražkových produktů, které lze konzumovat místo mléka a mléčných výrobků. Tyto produkty lze sehnat v prodejnách se zdravou výživou a také na internetových online obchodech. Produkty bez laktosy se na obalech označují nápisy: low laktosa, bezmléčný, milk-free, lactose-free, milchfrei, utan folk, laktózfri [27,28,29].

V současné době nabízí potraviny bez laktosy i řada obchodních řetězců. Společnost SPAR jako první uvedla na trh vlastní ucelenou řadu produktů SPAR free from, která je určena zákazníkům se speciálními stravovacími potřebami [27,28,29,30].



Obr. 2: SPAR free from mléko 1,5 % tuku [30]

## 5 ALERGIE NA KRAVSKÉ MLÉKO

Kravské mléko patří k potravinám s významnou potencií vyvolávat alergické reakce. Alergie na kravské mléko postihuje zvláště kojence a malé děti, u kterých je mléko hlavní složkou jídelníčku. Odhaduje se, že 2,5 % dětí na světě ve věku do 3 let je alergických na kravské mléko. Naštěstí ve více než 80 % dochází do věku 3 let k uzdravení a symptomy u mnoha dětí mizí. V dospělé populaci je vzácnější, do 1 % [24,31].

### 5.1 Alergeny kravského mléka

Hlavní alergeny kravského mléka se dělí na kaseiny a alergeny obsažené v syrovátce ( $\alpha$ -laktalbumin,  $\beta$ -laktoglobulin, sérový albumin, imunoglobulin). Hlavním alergenem se rozumí takový alergen, který senzibilizoval většinu, tzn. více než 50 % jedinců alergických na kravské mléko [24,31].

Alergeny kravského mléka jsou značeny stejně jako jiné potravinové alergeny. Jejich označení je odvozeno od druhového názvu, zde od *Bos taurus domesticus* (Tur domácí). Z prvního slova druhového jména jsou vzata tři písmena, z druhého jedno písmeno a je k nim přiřazeno pořadové číslo alergenu [31].

Tab. 5: Hlavní potravinové alergeny kravského mléka [31]

Alergen	Biochemický název	Molekulová hmotnost [kDa]
Bos d 4	$\alpha$ -laktalbumin	14,2
Bos d 5	$\beta$ -laktoglobulin	18,3
Bos d 6	sérový albumin	67
Bos d 7	imunoglobulin	160
Bos d 8	kaseiny	20 - 30

## 5.2 Alergenicitá proteinů kravského mléka

Většina jedinců alergických na kravské mléko je citlivých na několik proteinů současně, jen zřídka vůči jednomu alergenu kravského mléka. Podle výsledků řady studií je nejméně alergenní  $\alpha$ -laktalbumin. Z alergologického hlediska je nejvýznamnějším alergenem kasein a  $\beta$ -laktoglobulin [32].

### 5.2.1 Agresivní syrovátkový globulin

Agresivní syrovátkový globulin je hyperalergenní, je schopný vyvolat u člověka ve zvýšené míře alergickou odpověď. Je poměrně odolný vůči procesům trávení v žaludku i ve střevech, zvláště u malých dětí, hůře odolává tepelnému zpracování. Přechází do mateřského mléka a není lidskému mléčnému globulinu příliš podobný [32].

### 5.2.2 Kasein

Kasein je ještě odolnější než bílkoviny syrovátky, a to jak vůči vlastnímu trávení, tak i vůči tepelné úpravě. V dnešní výživě je ho mnohem více v živočišných neupravovaných mlécích, v sýrech, jogurtech apod. Alergie přetrvává celoživotně [32].

## 5.3 Klasická alergie (atopická)

Pravá alergie (atopie) na bílkoviny kravského mléka je ztráta schopnosti tyto bílkoviny tolerovat. Tato ztráta tolerance je podmíněna geneticky a postihuje až 5 % dětí do tří let. Prokazuje se přítomností nepřiměřených hladin protilátek izotypu IgE proti bílkovině kravského mléka. Reakce zprostředkované IgE protilátkami nastupují časně do 2 hodin po požití a jsou vyvolány i velmi malým množstvím kravského mléka [31,32,33].

## 5.4 Non-IgE alergie

Ostatní typy alergické reakce na kravské mléko se zařazují pod „non IgE“ reakce (např. reakce zprostředkované imunitními buňkami). Projevy této alergie jsou pozdní. Mohou se opozdit o několik hodin až dní. Postihují 2 % především těch nejmenších dětí, u dospělých je vzácnější [31,32].

## 5.5 Projevy alergie na mléko

Alergie na kravské mléko má pestré klinické projevy s postižením kožního, trávicího, dýchacího a oběhového systému.

### 5.5.1 Klinické projevy u malých dětí

U 30 % malých dětí se alergie na kravské mléko projevuje nejčastěji atopickým ekzémem na tvářích, uších, v loketních a kolenních záhybech. Druhým nejčastějším projevem alergie na kravské mléko v raném dětství jsou chronické záněty trávicího traktu. Děti trpí bolestmi břicha, nadýmáním, zvracením, průjmy. Nemocné dítě neprospívá, je ohroženo dehydratací, poruchou výživy [28,31].

### 5.5.2 Klinické projevy u dospělých

U dospělých nejsou klinické projevy alergie na kravské mléko tak vyhraněné jako u dětí. Alergie na kravské mléko se projevuje chronickým zánětem trávicího traktu, který vede k poruchám výživy a úbytku váhy. Může také docházet k postižení dýchacího systému (časté infekce dýchacích cest) a k chronickým kožním projevům [31].

Přehled všech klinických projevů alergie na mléko je uveden v *Tab.6*.



Tab. 6: Klinické projevy alergie na mléko [31]

Reakce	Klinický projev
Reakce trávicího traktu	<p>svědění a otok sliznice dutiny ústní</p> <p>bolest břicha, nevolnost, zvracení, průjem</p> <p>-akutní</p> <p>-chronické střevní záněty</p> <p>Kojenecká kolika</p> <p>Zácpa u malých dětí</p> <p>Reflux žaludeční šťávy do jícnu</p> <p>Krev ve stolici, neprospívání malých dětí</p>
Reakce kožní	<p>Atopický ekzém</p> <p>Kopřivka, otoky</p>
Reakce dýchacího systému	<p>Průduškové astma (křeč průdušek): pískot, dušnost, kašel</p> <p>Rýma: kýchání, vodnatá sekrece z nosu</p> <p>Otok/křeč hrtanu</p> <p>Opakované infekce dýchacích cest</p> <p>Zvýšená sekrece hlenu v dýchacích cestách</p>
Oční reakce	<p>Zánět spojivek: překrvení, slzení, svědění</p> <p>Otok rohovky</p>
Celkové reakce	<p>Obtíže při dýchání (otok hrdla, křeč průdušek)</p> <p>Obtíže při polykání a mluvení (otok rtů, jazyka, hrdla)</p> <p>Slabost, pocit na omdlení, úzkost</p> <p>Pokles krevního tlaku, porucha vědomí</p> <p>Zarudnutí a svědění kůže, kopřivka, otoky</p> <p>Křečovitá bolest břicha, zvracení, průjem</p>

## 5.6 Zkřížená alergie

Zkřížená alergie vzniká na základě podobnosti alergenů. Jedná se o jev, kdy IgE protilátky, vytvořené proti určitému alergenu, reagují na základě podobnosti (většinou větší než 70 %) v sekvenci aminokyselin a alergenem jiným. Zkřížená reakce existuje mezi potravinami, mezi potravinou a inhalačním alergenem (pyl, latex, roztoči) nebo latexem a potravinou [34].

V důsledku toho protilátky IgE namířené proti jednomu alergenmu reagují také s druhým alergenem, který je obsažen v jiné potravine druhově příbuzné, ale i velmi vzdálené. V diagnostické úvaze se rozlišují pojmy zkřížená senzibilizace a zkřížená alergie. Zkřížená senzibilizace se prokazuje častěji a tento pojem znamená, že protilátky IgE vytvořené proti jedné potravine reagují s další potravinou, popř. s pylem či roztoči [31].

### 5.6.1 Zkřížená alergie mezi kravským mlékem a mlékem jiných živočišných druhů

Je-li jedinec alergický na jeden druh mléka, je 90 % riziko, že bude reagovat na kozí mléko, popř. ostatní druhy. Zřídka se vyskytuje zkřížená alergie kravského mléka s kobyliím mlékem. Nevyskytuje se zkřížená alergie kravského mléka s velbloudím mlékem. Osoby citlivé na kravské mléko mají často IgE protilátky proti kozímu nebo ovčímu mléku. U devíti z deseti alergických na kravské mléko došlo ke stejným reakcím po konzumaci kozího mléka. Za častou zkříženou alergií mezi kravským mlékem, ovčím a kozím mlékem je zřejmě zodpovědná velká podobnost  $\alpha$ -kaseinu. Až 85 % aminokyselin  $\alpha$ -kaseinu jednotlivých druhů mléka je shodných [24,31].

### 5.6.2 Zkřížená alergie mezi kravským mlékem a hovézím masem

Je-li jedinec alergický na kravské mléko, je 10 % riziko, že bude reagovat na hovézí maso. Po tepelné úpravě masa se riziko výrazně snižuje. Hlavním alergenem, který způsobuje zkříženou reakci mezi kravským mlékem a hovézím masem je sérový albumin. Tato bílkovina se vyznačuje velkou tepelnou labilitou, proto je alergenicita tepelně upraveného masa utlumena [31].

## 5.7 Kojenec s alergií na kravské mléko

Specifickou skupinu nemocných představují kojenci, kteří mohou být alergičtí i na mléko matky. Alergie na kravské mléko postihuje až 5 % kojených dětí, tj. každé dvousté plně kojené dítě. Důvodem je přechod bílkoviny syrovátky kravského mléka a to  $\beta$ -laktoglobulinu v naprosto nezměněné podobě do mléka mateřského. Tato bílkovina se dostane do mléčné žlázy přes trávicí trakt a krevní oběh matky. U 90 % všech matek s normální stravou se prokázala přítomnost molekul kravského  $\beta$ -laktoglobulinu v jejich mléce. Jedná se o pouhé nanogramy v 1 litru mléka. Nanogramy kravské syrovátky stačí k nastartování budoucí nemoci, tj. načasování alergie až do období umělé výživy. V tomto případě pak obvykle dochází k projevům alergie na kravské mléko již po prvním podání jakékoli mléčné potraviny [32].

Příčinou alergie na kravské mléko u kojenců může být i dědičnost, kdy rodiče či sourozenci trpí jasným alergickým onemocněním. V tomto případě by matky plně kojených dětí měly držet přísnou bezmléčnou dietu. Nekojené děti, které pocházejí z rizikových rodin, by měly dostávat náhradní mléka s vysokou hydrolyzou [34].

### 5.7.1 Hypoalergenní mléka

Pro kojence ohrožené zvýšeným rizikem alergie nejsou vhodné běžné druhy umělého mléka. Jsou pro ně určeny speciální hypoalergenní mléka (HA), ve kterých jsou bílkoviny částečně rozštěpeny na menší částice, čímž se snižuje jejich schopnost vyvolat alergickou reakci. Rozštěpené bílkoviny také povzbuzují nezralý imunitní systém dítěte, a tím napomáhají k jeho správnému vývoji [36].

Některá HA mléka jsou obohacena i o probiotika, což vede ke snížení průjmů a posílení imunity. HA mléka se doporučují nejen při riziku potravinových alergií, ale i jiných alergiích a také jsou vhodná v prevenci alergických nemocí. Tato mléka jsou dosti drahá, ale pokud jsou předepsaná specialistou (alergolog, pediatr, gastroenterolog), jsou částečně hrazena zdravotní pojišťovnou [32,36,37].

Dětem s pozitivní rodinnou anamnézou se doporučuje podávat HA mléko do 6 měsíců až 1 roku. V této době by měl být imunitní systém dítěte dostatečně zralý na to,

aby toleroval i bílkovinu kravského mléka, tj. běžné druhy umělé výživy. Chut' mléka je mírně nahořklá, což je způsobeno obsahem hydrolyzované bílkoviny [36].

Na trhu lze najít celou řadu HA mlék („formulí“):

1. mléka s nízkou hydrolyzou (hypoantigenní): firma Nestlé, Nutricia, HiPP, Hero, Humana [35]
2. mléka s vysokou hydrolyzou (hypoalergenní): firma Nestlé, Nutricia [35]



*Obr. 3: Probiotické počáteční hypoalergenní mléko HiPP HA1 Plus [36]*

## 5.8 Léčba alergie na kravské mléko

Jedinou spolehlivou možností, jak předejít alergické reakci, je vyloučení rizikové potravin z jídelníčku, tzv. bezmléčná dieta. Zvláště nemocní, kteří jsou ohroženi závažnou anafylaktickou reakcí reagující na velmi nízkou dávku kravského mléka, musí přísně vyloučit kravské mléko ze svého jídelníčku. Samozřejmostí je vyloučení kravského mléka a veškerých mléčných výrobků, másla a margarínů a je třeba používat pouze čistě rostlinné margaríny. S rostoucím věkem se alergie může utlumit. U dospělých je snášenlivost jednotlivých druhů výrobků zcela individuální záležitostí [31].

U bezmléčné diety je nutné číst složení veškerých výrobků. Složky mléka se vyskytují téměř ve všech výrobcích, dokonce i tam, kde bychom je nečekali - salámy, paštiky, suchary i léky. Zvláštní pozornost je třeba věnovat i běžnému pečivu. Mléčná složka se nevyskytuje pouze u rohlíků a kmínového chleba Šumava. Nejlepší je kupovat pečivo balené, kde je uvedeno jeho složení [38].

## 5.9 Prevence

Důležitou a jedinou prevencí rozvoje potravinové alergie je kojení. Vedle psychologického významu má mateřské mléko velký význam ochranný pro nezralou střevní sliznici kojence, umožňuje příznivý rozvoj imunitního systému střeva a celé střevní bariéry. V mateřském mléce je poměr kaseinu a syrovátky 20 : 80, takže v kyselém prostředí vytváří jemnou sraženinu, která je pro kojence snadno stravitelná. Kojení bez přídavků po dobu 4-6 měsíců je považováno za stěžejní opatření pro prevenci potravinové alergie u dětí do 3 let věku. Toto opatření je doporučováno Evropskou akademií alergologie a klinické imunologie jako jediné, skutečně přínosné preventivní opatření [31,39].

## 6 NÁHRADY MLÉKA A MLÉČNÝCH VÝROBKŮ

Lidé, kteří nemohou konzumovat kravské mléko kvůli alergii, sahají k mléčným náhradám. Těmi jsou buď různými způsoby speciálně upravené kravské mléko, nebo náhražky mléka rostlinného původu. Rostlinné náhrady mléka jsou z výživového hlediska méně hodnotné než živočišná mléka. Rostlinné náhrady sice mohou obsahovat srovnatelné množství základních živin, ale rostlinné bílkoviny patří mezi neplnohodnotné, neobsahují všechny základní aminokyseliny. Rostlinné náhrady neobsahují laktózu, mají vhodnější složení tuků, obsahují vyšší množství nenasycených mastných kyselin a žádný cholesterol. V názvu rostlinných náhrad se nesmí uvádět pojem „mléko“, ale smí se používat například „nápoj“, neboť rostlinné náhrady mléka neodpovídají definici mléka [40].

### 6.1 Sójové mléko

Sójové mléko je nesprávně vžitý název pro sójový nápoj vyráběný ze sóji. Připravuje se tak, že předem namočené boby se rozdrťí, uvaří a následně přecedí. Jedná se proto o vodný výluh ze sójových bobů. Pravé sójové „mléko“ by mělo mít minimálně 3 % sójových bílkovin a více než 1 % sójového tuku. Nejběžnějšími produkty na českém trhu jsou tzv. sójové nápoje, které obsahují pouze směs sójového oleje a kukuřičného škrobu. Takový výrobek nemá s pravým sójovým nápojem nic společného. Neobsahuje téměř bílkoviny a je to pouze levná náhražka kvalitního rostlinného produktu [33,40,41].

Sójový nápoj je důležitou součástí výživy lidí s alergií na mléčné bílkoviny a s intolerancí na laktózu. Obsahuje obdobné množství energie, tuků, sacharidů a bílkovin jako kravské mléko. Sójová bílkovina je navíc lehce stravitelná, snižuje cholesterol. Nevýhodou sójových nápojů je nízký obsah vápníku a jeho malá využitelnost [40].

Na našem trhu jsou k dostání sójové nápoje většinou od zahraničních výrobců: Prova-mel, Alprosoya a Alnatura. Litrové krabice se cenově pohybují kolem 35-50 Kč. Existují i sójové nápoje sušené, které se dají koupit ve všech prodejnách zdravé výživy. Jejich cena se pohybuje okolo 46-70 Kč [42].

## 6.2 Rýžový nápoj

Rýžový nápoj se získává povařením rýže s vodou a obohacením získané tekutiny o slunečnicový olej a sůl. Rýže je velice málo alergenní, proto je vhodnou náhradou pro osoby alergické na bílkoviny kravského mléka. Rýžový nápoj je velmi chutný. Mezi jeho největší přednosti patří především lehká stravitelnost, vysoká výživná hodnota a snadná příprava. Nápoj neobsahuje cholesterol, lepek ani laktosu. Prospěšně působí na trávicí trakt a tím napomáhá zlepšovat trávicí procesy a odvod toxických látek z těla. Nápoj je vhodnou součástí všech druhů diet [39,43].

## 6.3 Pohankový nápoj

Pohankový nápoj je vyroben na bázi tepelně upravené pohanky, která je nepostradatelnou součástí racionální výživy. Pohanka je nutričně a dieteticky vysoce hodnotná plodina s příznivým složením z hlediska lidské výživy. Je velmi výživný a má příjemnou specifickou chuť, neobsahuje cholesterol, laktózu a je přirozeně bezlepkový. Je významným zdrojem vlákniny, vitaminů a minerálů. Pohankový nápoj je vyroben z čistě rostlinných produktů. Je vhodný zejména k přípravě chutné alternativy mléka, nápojů, osvěžujících koktejlů a kaka, k přípravě cereálních snídaní, pudinků, polévek, omáček a těsta, jako vynikající přísada do kávy a čaje. Z jednoho výrobku (400 g) lze připravit 4 l pohankového nápoje [44].



Obr.4: Pohankový nápoj Zajíc [44]

## 6.4 Kukuřičný nápoj

Kukuřičný nápoj je lehce stravitelný, vysoce výživný a rychle se rozpouští. Má výhodné skladování s dlouhou dobou trvanlivosti. Obsahuje kukuřičný sirup, sójový olej a sójový lecitin. Je vyroben z geneticky nemodifikovaných surovin. Kukuřičný nápoj se používá k přípravě pudinků, palačinek, kakaa, na vaření a pečení [45].

## 6.5 Ovesný nápoj

Ovesný nápoj je rostlinný produkt, který je vysoce biologicky hodnotnou alternativou živočišných mlék. Blahodárně působí na celý trávicí trakt a zároveň přispívá k udržení optimální hmotnosti díky zvýšenému obsahu vlákniny. Obsahuje také vitaminy A, D, E a B<sub>1</sub>, vápník, draslík, sodík, hořčík a železo. Slouží jak k přípravě nápojů, tak i k přípravě pokrmů, kde zcela nahradí sušené kravské mléko nebo pšeničnou mouku [46].

## 6.6 Mandlové „mléko“

Mandlové mléko je ve vodě rozpuštěný mandlový krém, průmyslově vyrobená světlehnědá pasta z mandlí a cukru (nejlépe z fruktosy), která se dá vyrobit i doma. Mandlové mléko má velmi příjemnou oříškovou chuť, která většině lidí vyhovuje, je velmi dobrou alternativou kravského mléka. Mandlové mléko neobsahuje žádný cholesterol a je bohaté na nenasycené mastné kyseliny, minerální látky (vápník, hořčík, selen, mangan) a vitamin E. Mandlové mléko je osvěžující nápoj bohatý na kalorie a živiny. Je vhodnější než většina nealkoholických nápojů, které děti běžně pijí. Doporučuje se kojícím ženám, protože podporuje tvorbu mateřského mléka [47,48].

Existují tři základní způsoby na přípravu čerstvého mandlového mléka doma:

1. **Rychlá příprava** – 50 g mandlí se namele najemno, přidá se 200 ml teplé vody a mixuje se několik minut. Přecedí se přes plátno a dosladí podle chuti.



2. **Příprava přes noc** – do vody se namočí přes noc 100 g loupaných mandlí, ráno se slije, přidá se 400 ml studené vody a důkladně rozmixuje. Nakonec se přecedí přes plátno a dle chuti dosladí.
3. **Příprava z mandlové pasty** – tato příprava je nejrychlejší. Musí se však použít mandlová pasta z loupaných nepražených mandlí, která je k dostání v prodejnách zdravé výživy. Jedna lžice této pasty se rozmixuje s 200 ml horké vody a několika kapkami panenského rostlinného oleje (vynikající pro malé děti je konopný či lněný olej) [48].

## 6.7 Čerstvé kokosové mléko

Kokosové mléko je čistá, přírodní, vyrobená za studena, bez konzervačních látek, neředěná, neslazená, syrová kokosová šťáva. Z tohoto důvodu má trvanlivost jen 3 – 4 dny. Je bohatým zdrojem vitaminů (A, skupiny B, E a H), minerálních látek (sodík, draslík, vápník, hořčík, zinek, železo) a vlákniny v původní přirozené formě, které organismus okamžitě přijme, a tím zvyšuje svou obranyschopnost a vitalitu. Čerstvé kokosové mléko je jedinečným zdrojem nasycených a nenasycených mastných kyselin, aminokyselin. Představuje vynikající stavební a energetický zdroj ve výživě lidí všech věkových kategorií. Je vhodné pro alergiky, protože neobsahuje žádné alergické látky, může tedy sloužit jako plnohodnotná strava nahrazující potraviny vyvolávající alergie [49].

## 6.8 Náhrada za máslo

Nejkvalitnější náhradou másla jsou rostlinné margaríny. Vyrábí se z rostlinných olejů (sójový, palmový a kokosový tuk, palmový olej). Neobsahují žádný cholesterol, laktózu ani mléčné bílkoviny, jsou tedy vhodné pro alergiky [50].

## 6.9 Náhrada jogurtu

V dnešní době se dá koupit sójový, rýžový i ovesný jogurt s různými ovocnými příchutěmi nebo ovesnými vločkami. Tyto jogurty bývají většinou slazeny ovocným nebo třtino-

vým cukrem a mají kratší trvanlivost. Dají se koupit ve specializovaných obchodech s racionální výživou a také v některých supermarketech [50].

## 6.10 Náhrada sýra a tvarohu

Mezi nejznámější náhražky sýra a tvarohu jsou sýry vyrobené ze sóji - tofu a tempeh.

### 6.10.1 Tofu

Tofu pochází z Číny, kde bylo vyráběno již před více než 2 000 lety. Tofu známe jako sójový sýr nebo tvaroh, který se vyrábí se podobně jako normální tvaroh. Sójové boby se uvaří, rozmačkají a přecedí, takže vznikne sójové mléko, které se potom srazí pomocí sražedla. Výsledná sraženina se pak vycedí a lisuje. Tofu je lehce stravitelné, neobsahuje cholesterol a je bohaté na kvalitní proteiny. Obsahuje i řadu minerálních látek (vápník, hořčík, železo) a vitaminy skupiny B a vitamin E [40,51,52].

Tofu lze koupit bílé bez příchuti, poté ho marinovat, smažit, grilovat, péct, rozmixovat na krém či pomazánku, lze jej využít i na sladko jako náhradu tvarohu. Dá se koupit v mnoha příchutích (uzené, marinované, s řasou, bylinkové, lahůdkové, zeleninové, česnekové, paprikové, uzené s pórkem) [52].

### 6.10.2 Tempeh

Tempeh patří mezi tradiční indonéské jídlo, jedná se o sýr prorostlý bílou plísní. Přípravuje se z uvařených, rozmačkaných a slisovaných bobů, které se naočkují bakteriální kulturou. Výsledkem fermentace je sójový sýr s intenzivnějším aroma, než má tofu. V Indonésii se již tradičně vyrábí výhradně ze sóji, v západních zemích je však k dostání také vyrobený ze zeleniny, jiných luštěnin či obilovin. Tempeh je velmi cenným zdrojem bílkovin, vlákniny, vitaminů skupiny B, isoflavonů, vápníku a železa. Obsahuje i vitamin B<sub>12</sub>, který je produktem toho, jak plíseň dýchá. Čím víc proroste plíseň a povrch je bělejší, tím je v tempehu více vitaminu B<sub>12</sub>. Bílý tempeh se nepoužívá za studena, musí být tepelně upravený. Smažený či uzený tempeh je pro použití za studena i za tepla. Velmi dobrý je například ohřátý v páře [40,53].

## ZÁVĚR

Alergie na kravské mléko patří v současné době mezi nejvíce se vyskytující potravinové alergie. Nejčastěji se tato alergie projevuje u kojenců a dětí. Většinou je tato alergie dána geneticky. U dítěte, jehož jeden rodič trpí alergií, je riziko vzniku alergického onemocnění 30 %. Jsou-li alergiky oba rodiče, zvyšuje se riziko na 60 %. Alergie na mléko se projevuje různými způsoby, od zažívacích problémů až po atopický ekzém.

Jedinou spolehlivou prevencí je kojení. Pokud není kojení možné a u kojence je zvýšené riziko alergie, je nutno používat hypoalergenní mléka. Tato mléka jsou ovšem velmi drahá, část nám může hradit zdravotní pojišťovna. Jedinou léčbou této alergie je vynechání mléka a mléčných výrobků z naší stravy, musí se držet bezmléčná dieta. Je nutné, aby se kontrolovaly údaje o složení výrobků, jelikož jakýkoliv výrobek může obsahovat mléko a laktosu. Problémem je také jídlo v restauracích, které není připraveno pro alergiky na mléko.

V současné době existuje pro alergiky na kravské mléko řada alternativ, které se dají koupit v prodejnách zdravé výživy nebo na internetu. Těmi jsou buď různými způsoby speciálně upravené kravské mléko, nebo náhražky mléka rostlinného původu. Samozřejmě jsou také dražší. Rostlinné náhrady mléka jsou z výživového hlediska méně hodnotné než živočišná mléka. Velkým problémem je nedostatek vápníku, kvůli vynechání mléčných výrobků. Musí se konzumovat jiné potraviny, které obsahují dostatečné množství vápníku např. ořechy, mák, sardinky.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] *Mlékárenské technologie*. Distanční text, UTB ve Zlíně, [online], [2010-11-16 ], dostupné z internetu: <[http://utb-files.cepac.cz/moduly/M0029\\_mlekarenska\\_technologie/distanzni\\_text/M0029\\_mlekarenska\\_technologie\\_distanzni\\_text.pdf](http://utb-files.cepac.cz/moduly/M0029_mlekarenska_technologie/distanzni_text/M0029_mlekarenska_technologie_distanzni_text.pdf)>.
- [2] GAJDŮŠEK, S. *Laktologie*. MZLU , Brno, 2003, 78s. ISBN 80-7157-657-3.
- [3] INGR, I. *Zpracování zemědělských produktů*. MZLU, Brno, 2003, 249s. ISBN 8071575208.
- [4] *Nejen kráva mléko dává. Mléko a mléčné výrobky*. [online], [citováno 2011-04-08 ], dostupné z internetu: <[http://www.viscojis.cz/teens/index.php?option=com\\_content&view=article&id=117:117&catid=96:mleko-a-mlene-vyrobky&Itemid=146](http://www.viscojis.cz/teens/index.php?option=com_content&view=article&id=117:117&catid=96:mleko-a-mlene-vyrobky&Itemid=146)>.
- [5] *Chvála koziho mléka*. [online], [citováno 2010-11-22 ], dostupné z internetu: <[http://www.kozifarma.cz/index\\_soubory/Page534.htm](http://www.kozifarma.cz/index_soubory/Page534.htm)>.
- [6] PARK, Y.W., JUÁREZ, M., RAMOS, M., HAENLEIN, G.F.W. Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. *Small Ruminant Research*. 2007, 68, s.88-113.
- [7] *Ovčí mléko*. UZPI, [online], [citováno 2010-11-23 ], dostupné z internetu: <<http://www.agronavigator.cz/az/vis.aspx?id=92073>>.
- [8] *Ovčí mléko a mléčné výrobky. Zootechnika a chovy hospodářských zvířat*. [online], [citováno 2011-03-20 ], dostupné z internetu: <<http://www.zootechnika.estranky.cz/stranka/ovci-mleko-a-syry>>.
- [9] *Ovčí sýr – druhy, výroba, recepty*. [online], [citováno 2011-0-20 ], dostupné z internetu: <<http://www.ovcisyr.cz/>>
- [10] *Velbloudí mléko-lék na alergii*. [online], [citováno 2010-12-02 ], dostupné z internetu: <<http://www.mineralfit.cz/domaci-lekar-clanek/velbloudi-mleko-lek-na-alergie-363/>>.
- [11] SUKOVÁ, I. *Složení a vlastnosti mléka buvolů*. UZPI, 2008, [online], [citováno 2011-02-23 ], dostupné z internetu: <<http://www.agronavigator.cz/default.asp?ch=13&typ=1&val=69724&ids=314>>.
- [12] *Chov skotu a buvolů. Zootechnika a chovy hospodářských zvířat*. [online], [citováno 2011-04-10 ], dostupné z internetu: <<http://www.zootechnika.cz/clanky/chov-skotu-buvolu/chov-buvolu/chov-buvolu.html>>.
- [13] BLÁHA, L., KOPOVÁ, I., ŠREK, F. *Suroviny*. Informatorium, Praha, 2007, 4. vydání, 257s. ISBN 978-80-7333-000-2.

- [14] HRUBIŠKO, M. a kol. *Alergologie*. Osveta, Martin, 2003, 519 s. ISBN 80-8063-110-7
- [15] LUKÁŠOVÁ, J. *Hygiena a technologie mléčných výrobků*. Veterinární a farmaceutická univerzita, Brno, 2001, 180 s. ISBN 80-7305-415-9.
- [16] ZADRAŽIL, K. *Mlékařství*. Česká zemědělská univerzita v Praze, 2002, 127 s. ISBN 80-86642-15-1.
- [17] BENEŠOVÁ, M., SATRAPOVÁ, H. *Odmaturuj z chemie*, Didaktis, Brno, 2002, 1. vydání., 208s. ISBN 80-86285-56-1.
- [18] BLAŽEK, J., FABINI, J. *Chemie*. Státní pedagogické nakladatelství, Praha, 1996, 334s. ISBN 80-04-26648-7.
- [19] VELÍŠEK, J. *Chemie potravin I*. OSSIS, Tábor, 1999, 359s. ISBN-80-902391-3-7.
- [20] *Bezpečnost potravin. Mléko*. ÚZPI, [online], [citováno 2011-04-11 ], dostupné z internetu: <<http://www.agronavigator.cz/az/vis.aspx?id=76818>>
- [21] *Alergie na mléko a intolerance laktosy. Vápník*. [online], [citováno 2011-04-11 ], dostupné z internetu: <<http://www.lecvyziva.estranky.cz/clanky/intolerance-laktozy.html>>.
- [22] BARTŮŇKOVÁ, J., VERNEROVÁ, E. *Imunologie a alergologie*. TRITON, Praha, 2002, 1. vydání, 83 s. ISBN 80-7254-289-3.
- [23] FERENČÍK, M., ROVENSKÝ, J., SHOENFELD, Y., MAŤHA, V. *Imunitní systém informace pro každého*. Grada Publishing, Praha, 2005, 1. vydání, 236 s. ISBN 80-247-1196-6.
- [24] KVASNIČKOVÁ, A. *Alergie z potravin*. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha, 1998, 1. vydání, 60 s. ISBN 80-85120-93-3.
- [25] HOŘEJŠÍ, V., BARTŮŇKOVÁ, J. *Základy imunologie*. TRITON, Praha, 2002, 2. vydání, 2002, 260s. ISBN 80-7254-215-X.
- [26] *Potravinové alergie. Zaostřeno na potravinové alergie*. [online], [citováno 2010-12-05], Dostupné z internetu: <<http://www.eufic.org/article/cs/health-lifestyle/food-allergy-intolerance/artid/Zaostreno-potravinove-alergeny/>>.
- [27] KRAMER-PRIESCH, H., KIEFER, I. *Laktóza a fruktóza*. Grada, Praha, 2009, 1. vydání, 127s. ISBN 978-80-247-2487-4.
- [28] RUJNER, J., CICHÁŇSKA B. A. *Bezlepková a bezmléčná dieta*. Computer Press, Brno, 2006, 1. vydání, 108 s. ISBN 80-251-0775-2.

- [29] *Výrobky bez laktózy*. [online], [citováno 2011-02-12 ], dostupné z internetu: <[http://obchod.dia-potraviny.cz/index.php?option=com\\_virtuemart&page=shop.browse&category\\_id=140&Itemid=26](http://obchod.dia-potraviny.cz/index.php?option=com_virtuemart&page=shop.browse&category_id=140&Itemid=26)>.
- [30] *Spar free from. Produkty bez laktózy*. [online], [citováno 2011-02-12 ], dostupné z internetu: <[http://www.interspar.cz/spar/SPAR\\_znacky/SPAR\\_free\\_from/produkty\\_bez\\_laktozy.htm](http://www.interspar.cz/spar/SPAR_znacky/SPAR_free_from/produkty_bez_laktozy.htm)>.
- [31] ETTLEROVÁ, K. *Informace vědeckého výboru pro potraviny ve věci: Alergie na kravské mléko*. Vědecký výbor pro potraviny, 2007, [online], [citováno 2011-01-20], dostupné z internetu: <[http://www.chpr.szu.cz/vedvybor/dokumenty/informace/Info\\_2006\\_15\\_deklas\\_alergie%20mleko.pdf](http://www.chpr.szu.cz/vedvybor/dokumenty/informace/Info_2006_15_deklas_alergie%20mleko.pdf)>.
- [32] FUCHS, M. *Alergie číhá v jídle a pití*. Adela, Plzeň, 2007, 2. vydání, 267 s. ISBN 80-9025-322-9
- [33] FOŘT, P. *Aby dětem chutnalo - Současná výživa pro kojence, batolata a děti předškolního věku*. Ikar, Praha, 2008, 1. vydání, 239 s. ISBN 978-80-249-1047-5.
- [34] *Zkřížená alergie*. [online], [citováno 2011-03-20 ], dostupné z internetu: <<http://www.proalergiky.cz/tema/13/>>.
- [35] FUCHS, M. *Alergie na bílkoviny kravského mléka*. [online], [citováno 2011-0-20 ], dostupné z internetu: <<http://www.babyweb.cz/Clanky/a2310-Alergie-na-bilkoviny-kravskeho-mleka.aspx>>.
- [36] *Hypoalergenní mléko*. [online], [citováno 2011-02-20 ], dostupné z internetu: <<http://www.naseinfo.cz/clanky/tehotenstvi-a-deti/kojeni/hypoalergenni-mleko>>.
- [37] *Speciální druhy umělých mlék*. [online], [citováno 2011-02-21 ], dostupné z internetu: <<http://www.nasevyziva.cz/sekce-umela-vyziva/clanek-specialni-druhy-umelych-mlek-46.html>>
- [38] *Potravinová alergie. Bezmléčná dieta*. [online], [citováno 2010-11-15 ], dostupné z internetu: <<http://www.potravinova-alergie.info/clanek/bezmlacna-dieta.php>>.
- [39] HRSTKOVÁ, H. a kol. *Výživa kojenců a mladších batolat*. Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, Brno, 2003, 1. vydání, 77 s. ISBN 80-7013-385-6.
- [40] *Náhrady mléka. Rostlinné náhrady mléka*. [online], [citováno 201-02-26 ], dostupné z internetu: <[http://www.viscojis.cz/teens/index.php?option=com\\_content&view=article&id=169:149&catid=96:mleko-a-mlecne-vyroby&Itemid=146](http://www.viscojis.cz/teens/index.php?option=com_content&view=article&id=169:149&catid=96:mleko-a-mlecne-vyroby&Itemid=146)>.
- [41] *Sójový nápoj nebo mléko?* [online], [citováno 2011-02-26 ], dostupné z internetu:

<<http://www.fitlife.cz/sojovy-napoj-nebo-mleko>>.

[42] *Mléko. Sušená mléka*. 2008. [online], [citováno 2011-02-27 ], dostupné z internetu:

<<http://gfcfdieta.blogz.cz/2008/05/17/mleko>>.

[43] *Rýžový nápoj Zajíc*. [online], [citováno 201-02-27], dostupné z internetu:

<<http://www.apotheke.cz/ryzovy-napoj-400-g/d-75798-c-941/>>.

[44] *Pohanka. Pohankový nápoj Zajíc*. [online], [citováno 2011-02-26], dostupné z internetu: <<http://www.mogador.cz/?id=pohankovy-napoj-zajic>>.

[45] *Náhražky mléka. Kukuřičný nápoj instantní*. [online], [citováno 2011-02-26 ], dostupné na: <<http://www.lekarnapariska.cz/kukuricny-napoj-instatni-400g-p-1334.html>>.

[46] *Oves milk s obsahem vlákniny*. [online], [citováno 2011-02-27], dostupné z internetu:

<<http://www.prozdravi.cz/ oves-milk-s-obsahem-vlakniny-instantni-ovesny-napoj.html>>.

[47] *Mandle. Co obsahují mandle*. [online], [citováno 2011-02-27], dostupné z internetu:

<<http://dieta.selfip.com/co-obsahuji-mandle/>>.

[48] VRBOVÁ, T. *Mandlové mléko: zdravá náhrada kravského mléka*. 2009. [online],

[citováno 2011-02-26], dostupné z internetu: <[http://www.vhpress.cz/clanky/bio0911\\_mandlovmleko.pdf](http://www.vhpress.cz/clanky/bio0911_mandlovmleko.pdf)>.

[49] *Alternativy mléčných výrobků. Čerstvé kokosové mléko*. 2008. [online], [citováno 2011-02-26 ], dostupné z internetu: <<http://vegetarian.blog.cz/0801/cerstve-kokosove-mleko>>.

[50] *Alternativy mléčných výrobků. Náhrady za máslo, smetanu, jogurt, sýr*. 2008.

[online], [citováno 2011-02-26 ], dostupné z internetu: <<http://vegetarian.blog.cz/0801/nahrady-za-maslo-smetanu-jogurt-a-syr>>.

[51] INGRAMOVÁ, CH. *Všechno o jídle. Světová encyklopedie*. Fortuna Print, Praha, 1999, 512 s. ISBN 80-7321-251-X.

[52] *Chlazené výrobky - Tofu, Tempeh*. 2009. [online], [citováno 2011-02-20], dostupné z internetu: <<http://www.bioslunecnice.cz/articles.php?lng=cz&pg=67>>.

[53] *Bio atlas. Tempeh*. [online], [citováno 2011-02-23 ], dostupné z internetu:

<<http://www.bio-life.cz/ bio-vyrobky/tempeh.html>>.

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

CO <sub>2</sub>	oxid uhličitý
EU	Evropská unie
HA	hypoalergenní mléko
IgA	imunoglobulin A
IgE	imunoglobulin E
IgG	imunoglobulin G
IgM	imunoglobulin M
kDa	kiloDalton
NH <sub>2</sub> -	aminoskupina
non-IgA	non imunoglobulin E
ppm	parts per milion



**SEZNAM OBRÁZKŮ**

<i>Obr. 1. Chemický vzorec laktosy .....</i>	<i>21</i>
<i>Obr. 2. SPAR free from mléko 1,5 % tuku .....</i>	<i>29</i>
<i>Obr. 3. Probiotické počáteční hypoalergenní mléko HiPP HA1 Plus .....</i>	<i>36</i>
<i>Obr. 4. Pohankový nápoj Zajíc .....</i>	<i>39</i>

**SEZNAM TABULEK**

<i>Tab. 1: Obsah základních živin v některých druzích mléka .....</i>	<i>13</i>
<i>Tab. 2: Základní složení mléka .....</i>	<i>17</i>
<i>Tab. 3: Složení proteinů kravského mléka .....</i>	<i>19</i>
<i>Tab. 4: Obsah laktosy ve vybraných mléčných výrobcích .....</i>	<i>28</i>
<i>Tab. 5: Hlavní potravinové alergeny kravského mléka .....</i>	<i>30</i>
<i>Tab. 6: Klinické projevy alergie na mléko .....</i>	<i>33</i>