



**POTRAVINY PRO ZVLÁŠTNÍ VÝŽIVU -
POTRAVINY PRO OSOBY
S NESNÁŠENLIVOSTÍ LEPKU**

Bakalářská práce

Vedoucí práce:
MVDr. Olga Cwиковá, Ph.D.

Vypracoval:
Petra Klusová

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem práci Potraviny pro zvláštní výživu – potraviny pro osoby s nesnášenlivostí lepku vypracovala samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací.

Jsem si vědoma, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne:

.....

podpis

PODĚKOVÁNÍ

Touto cestou bych ráda poděkovala MVDr. Olze Cwиковé, Ph.D., za metodické vedení, cenné rady, připomínky a čas, který mi vždy poskytla během zpracování bakalářské práce.

ABSTRAKT

Cílem této bakalářské práce bylo vypracovat literární rešerši na téma Potraviny pro zvláštní výživu-potraviny pro osoby s nesnášenlivostí lepku. Zaměřila jsem se na označování bezlepkových potravin a jejich nutriční hodnoty v porovnání s potravinami obsahující lepek. Mezi bezlepkové potraviny řadíme ty, které neobsahují více než 10mg gliadinu na 100g sušiny. Složení a označování bezlepkových potravin upravuje Nařízení komise (ES) 41/2009. Dále jsem se zaměřila na vznik, průběh, příznaky a léčbu celiakie, což je onemocnění způsobené tvorbou protilátek proti enterocytům sliznice tenkého střeva. Toto onemocnění je vyvoláno toxickým působením částí lepku – alfa gliadinu.

Klíčová slova: celiakie, lepek, bezlepková dieta, alergie

ABSTRACT

The aim of this bachelor thesis is to provide an overview of the topic Food for special nutrition - food for people with gluten intolerance. In the thesis, I focus on the labeling of gluten-free food and its nutritional value in comparison with food containing gluten. Among the gluten-free food we count those which contain more than 10 mg of gliadin per 100 g dry weight. The composition and labeling of gluten-free food is regulated by Commission Regulation (EC) 41/2009. Further, I focus on the origin of celiac disease, its development, symptoms and treatment. Celiac disease is caused by toxic effect of gluten particles - alpha gliadin. The body forms antibodies that affect enterocytes that are present in the lining of the small intestine.

Key words: celiac disease, gluten, gluten free, allergy

OBSAH

1	ÚVOD.....	9
2	CÍL PRÁCE.....	10
3	LITERÁRNÍ REŠERŠE.....	11
3.1	Potraviny pro zvláštní výživu.....	11
3.2	Lepek.....	11
3.2.1	Složení pšeničného lepku.....	11
3.2.2	Vlastnosti lepku	12
3.3	Označování bezlepkových potravin	13
3.3.1	Legislativa ČR a EU	13
3.3.2	Nařízení komise (ES) č. 41/2009	14
3.3.3	Nařízení č. 828/2014 o požadavcích na poskytování informací o nepřítomnosti lepku či sníženém obsahu lepku v potravinách spotřebitelům	15
3.3.4	Potraviny pro kojence a malé děti.....	15
3.4	Potraviny pro bezlepkovou dietu	16
3.4.1	Vhodné potraviny pro bezlepkovou dietu.....	16
3.4.2	Nevhodné potraviny pro bezlepkovou dietu.....	17
3.5	Nutriční hodnota bezlepkových potravin	17
3.6	Metody detekce lepku v potravinách	19
3.6.1	ELISA metoda	19
3.6.2	Elektroforetické metody	19
3.6.3	Chromatografické metody	19
3.7	Křížová kontaminace	20
3.8	Celiakie	20
3.8.1	Definice celiakie	21
3.8.2	Historie celiakie	22
3.8.3	Vznik celiakie	22
3.8.4	Příznaky celiakie.....	23

3.8.5	Diagnostika celiakie.....	23
3.8.6	Formy celiakie	24
3.8.7	Léčba celiakie	25
3.9	Alergie na lepek	25
3.10	Citlivost na lepek.....	26
3.11	Doporučení pro osoby nemocné celiakií.....	27
4	ZÁVĚR.....	29
5	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	30
6	SEZNAM OBRÁZKŮ	34
7	PŘÍLOHY	35

1 ÚVOD

Potraviny jsou pro nás důležitou součástí každodenního života. Poskytují nám zdroj proteinů, tuků, sacharidů, vitamínů a minerálních látek potřebných pro zdravý vývoj a fungování organismu. Lidé si potraviny vybírají podle různých kritérií – výživové hodnoty, kvality, chuti, ceny a dostupnosti na trhu. Mnohé z nás ale postihují různá onemocnění, která nám výběr potravin zužují. Obiloviny jsou velkou částí naší denní stravy, obsahují různé frakce, které mohou působit toxicky nebo vyvolávají alergické reakce po jejich požití. Nejčastějším onemocněním je celiakie, kterou trpí přibližně 2 % populace.

Určitá část populace (asi 0,3 – 7 %) nesnáší některé potraviny, jejichž požití vyvolává nesnášenlivost (intoleranci). Za nesnášenlivost se označuje jakákoliv abnormální fyziologická reakce vyvolaná přidanou potravinou (BUREŠOVÁ, 2006).

Naše normální strava obsahuje 7 – 13 g, podle některých údajů až 20 gramů lepku za den, k vyvolání příznaků celiakie však stačí minimální množství (více jak 0,05 g lepku na 100g sušiny), (KOHOUT, 1994).

Jediným možným řešením pro celiaky je dodržování bezlepkové diety. Je nutné úplné vyloučení potravin s obsahem lepku ze stravy. Je nutné sledovat složení všech potravin i těch, u kterých bychom obsah lepku nečekali, jedná se o tzv. skrytý obsah lepku. Těmito potravinami jsou např. polotovary, polévky, pudinky, uzeniny, mléčné výrobky. Potraviny nesmí obsahovat žádnou látku v takovém množství, které by ohrozilo zdraví osob, pro něž jsou tyto potraviny určeny. Označování a složení Bezlepkových potravin je upraveno legislativními požadavky v Nařízení č. 41/2009. Některé potraviny byly speciálně vyrobeny tak, aby byl snížen obsah lepku, nebo aby byl obsah lepku nahrazen jinými složkami, jež jsou přirozeně bezlepkové. Náš trh obsahuje velký sortiment bezlepkových výrobků, které se nutričním složením výrazně neliší od potravin obsahující lepek.

2 CÍL PRÁCE

Cílem této práce bylo popsat potraviny pro zvláštní výživu – potraviny osoby s nesnášenlivostí lepku. Zaměřit se na složení a označování těchto potravin. Popsat metody detekce lepku v potravinách. Vyhodnotit možná rizika křížové kontaminace těchto potravin.

Popsat vznik, průběh, příznaky a léčbu celiakie a onemocnění, která jsou způsobená alergií na lepek.

3 LITERÁRNÍ REŠERŠE

3.1 Potraviny pro zvláštní výživu

Dle vyhlášky 54/2004 Sb. o potravinách určených pro zvláštní výživu a o způsobu jejich využití jsou tyto potraviny odlišné od běžných potravin svým složením nebo zvláštním výrobním postupem. Tyto potraviny jsou vhodné pro výživové účely stanovené vyhláškou. Potraviny pro zvláštní výživu jsou určeny pro kojence a malé děti, dále pro osoby, jejichž trávicí proces nebo látková přeměna je narušená. Při uvádění do oběhu musí být označen účel použití těchto potravin.

3.2 Lepek

Je to bílkovinná frakce pšenice, žita, ječmene a ovesa, nerozpustná v 0,5 M roztoku NaCl. Prolaminy jsou frakcí glutenu extrahovatelné 40 – 60 % vodným roztokem etanolu (KOHOUT, 1994).

3.2.1 Složení pšeničného lepku

Lepek je z chemického hlediska komplex bílkovin, tvořeny dvěma frakcemi – gliadinem a gluteninem. Jejich poměr se pohybuje v závislosti na odrůdě pšenice v rozmezí od 0,8 do 1,1. I přesto, že mají tyto dvě frakce velmi podobné aminokyselinové složení, liší se svými vlastnostmi. Gliadin je bílkovinná frakce, která je rozpustná v 70 % vodném roztoku alkoholu, tvoří ve vodě viskózní, lepivé roztoky. Glutenin je rozpustný v kyselinách nebo zásadách. S vodou tvoří silné elastické suspenze. Mimo tyto dvě frakce obsahuje pšeničný lepek sacharidy, lipidy a minerální látky. Složení pšeničného lepku je uvedeno v tabulce 1. Množství těchto látek závisí na stupni vymletí (KOPÁČOVÁ, 2000).

Tabulka 1 Průměrné složení komerčního vitálního pšeničného lepku (KOPÁČOVÁ, 2000).

Složka (%)	Průměrné množství	Rozmezí
Protein	77,5	69,0 – 84,9
Vlhkost	6,4	3,1 – 8,8
Sacharidy	9,4	4,1 – 17,5
Lipidy	5,7	3,4 – 8,3
Popel	0,73	0,46 – 1,11
Propad sítem USS 120	89,4	78,2 – 97,5

Sacharidy obsažené v pšeničném lepku jsou zejména cukry, vláknina, škrob, rozpustné polysacharidy. Tyto látky označujeme jako příměsi a důkladným vypíráním je lze odstranit. Důležitou složkou jsou lipidy, které odstranit nelze. Obsah lipidů je závislý na odrůdě pšenice, klimatických, agrotechnických a půdních podmínkách a stupni vymletí mouky. Lipidy tvoří zejména fosfatidy. Minerální látky (Ca, MgO, K₂O, P₂O) jsou obtížně odstranitelnou příměsí a jejich obsah kolísá (PŘÍHODA, SKŘIVAN, HRUŠKOVÁ, 2004).

Lepek se nachází v některých obilovinách pod označením gliadin (pšenice), sekalin (žito), hordenin (ječmen), avenin(oves). Výše toxicity uvedených bílkovin se liší. Nejvíce toxický je gliadin, dále sekalin, hornin a nejméně avenin. Technologické procesy neovlivňují výši toxicity, proto jsou škodlivá nejen syrová zrna, ale také všechny výrobky z těchto obilovin. (KOVÁŘŮ, KNÁPKOVÁ, 2013).

3.2.2 Vlastnosti lepku

Pšenice obsahuje 20 % ve vodě rozpustných bílkovin a 80 % gluteninů a gliadinů. Tyto bílkoviny mají hlavní význam při výrobě pečiva. Lepek tvoří elastickou a lepkavou hmotu složenou z vody a proteinových frakcí – gluteninů a gliadinů. Důležitou roli zde hraje obsah gluteninů. Ty jsou tvořeny polypeptidovými řetězci spojenými disulfidickými vazbami. Molekuly gluteninů jsou schopny tvořit trojrozměrnou síť (VELÍŠEK, 2002).

Bílkoviny žita jsou zastoupeny v podobném množství jako bílkoviny pšenice, to je kolem 11,6 %. Mají však rozdílné vlastnosti, které jsou dány odlišným složením

bílkovin. Albuminy a globuliny tvoří až 55 % žitných bílkovin, obsah gliadinů a glutelinů je zbylých 45 %. Žitné bílkoviny se od pšeničných liší složením aminokyselin. Pšeničný lepek během kynutí těsta lépe váže vodu, poutá plyny, které se tvoří při kynutí. Těsto tak zvětšuje svůj objem. Žitný lepek se více trhá a není tak tažný, má však lepší výživovou hodnotu a proto se tyto dvě obiloviny používají ve výrobě směsi na chleba (VELÍŠEK, 2002).

Tabulka 2 Proteiny obilovin a jejich složení (HULÍN, DOSTÁLEK, HOCHÉL, 2008).

Obilovina	Albumin (%)	Globulin (%)	Gliadin (%)	Glutelin (%)
Pšenice	Leukosin 14,7	Edestin 7,0	Gliadin 32,6	Glutenin 45,5
Žito	44,4	10,2	Sekalin 20,9	Sekalinin 24,5
Ječmen	12,1	8,4	Hordein 25,0	Hordenin 54,5
Oves	20,2	Avenalin 11,9	Gliadin 14,0	Avenin 53,9
Rýže	10,8	9,7	Oryzin 2,2	Oryzenin 77,3
Kukuřice	4,0	2,8	Zein 47,9	Zeanin 45,3

3.3 Označování bezlepkových potravin

3.3.1 Legislativa ČR a EU

Problematika bezlepkových potravin a označování těchto potravin je v ČR upravená podle následujících předpisů:

- Zákon č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů, ve znění zákona č. 119/2000 Sb. a zákona č. 306/2000 Sb.

- Vyhláška č. 54/2004 Sb., o potravinách určených pro zvláštní výživu a o způsobu jejich použití
- Vyhláška č. 450/2004 Sb., o označování výživové hodnoty potravin
- Vyhláška č. 113/2005 Sb. O způsobu označování potravin a tabákových výrobků v aktuálním znění
- NAŘÍZENÍ EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (EU) č. 609/2013 ze dne 12. června 2013 o potravinách určených pro kojence a malé děti, potravinách pro zvláštní lékařské účely a náhradě celodenní stravy pro regulaci hmotnosti a o zrušení směrnice Rady 92/52/EHS, směrnic Komise 96/8/ES, 1999/21/ES, 2006/125/ES a 2006/141/ES, směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/39/ES a nařízení Komise (ES) č. 41/2009 a (ES) č. 953/2009

3.3.2 Nařízení komise (ES) č. 41/2009

Dne 1. ledna 2012 vstoupila v platnost Nařízení komise (ES) č. 41/2009 o složení a označování potravin pro osoby s nesnášenlivostí lepku, toto nařízení stanovuje pravidla na složení a označování potravin z hlediska obsahu lepku. Toto nařízení nahrazuje předchozí požadavky stanovené vyhláškou Ministerstva zdravotnictví č. 54/2004 Sb. O potravinách určených pro zvláštní výživu a o způsobu jejich použití. Nařízení (ES) č. 41/2009 stanovilo rozdílné požadavky pro potraviny pro zvláštní výživu určené pro osoby s nesnášenlivostí lepku a pro potraviny určené pro běžnou spotřebu a potraviny pro zvláštní výživu, které nejsou určeny pro osoby s nesnášenlivostí lepku. Toto nařízení z roku 2009 vymezuje 2 základní kategorie potravin pro zvláštní výživu, které jsou vhodné pro osoby s nesnášenlivostí lepku. Na tyto dvě kategorie se vztahují rozdílné požadavky na obsah i označování lepku.

Dle nařízení komise (ES) č. 41/2009 jsou tyto potraviny označeny názvy „BEZ LEPKU“ a „VELMI NÍZKÝ OBSAH LEPKU“.

3.3.2.1 Potraviny označeny údajem „BEZ LEPKU“

Obsah lepku v takto označených potravinách nemůže překročit hranici 20 mg/kg potraviny ve stavu, v kterém se podávána spotřebiteli. Toto označení je primárně určeno pro potraviny, které neobsahují pšenici, žito, ječmen a oves – tzv. přirozeně bezlepkové suroviny.

3.3.2.2 Potraviny označeny údajem „VELMI NÍZKÝ OBSAH LEPKU“

Toto označení je vyhrazeno pro potraviny vyrobené ze speciálně upravených složek z pšenice, žita, ovsa a ječmene nebo jejich kříženců. Obsah lepku může být maximálně 100 mg/kg potraviny. Množství lepku bylo v těchto potravinách zpravidla sníženo pomocí technologické úpravy. Označení „VELMI NÍZKÝ OBSAH LEPKU“ nelze použít u potravin, které neobsahují žádnou složku z výše uvedených obilovin.

3.3.2.3 Dodatečné požadavky na potraviny obsahující oves

Oves obsažený v takto označených potravinách musí být speciálně vyroben, aby nedošlo ke kontaminaci pšenicí, žitem, ječmenem a jejich kříženci. Dle nařízení (ES) č. 41/2009 nesmí být obsah lepku v ovsu vyšší než 20 mg/kg.

3.3.2.4 Způsob označení potravin

Označení stanovená nařízením (ES) č. 41/2009 – „BEZ LEPKU“ a „VELMI NÍZKÝ OBSAH LEPKU“ musí být uvedeny v blízkosti názvu potraviny. Tyto označení nemohou být nahrazena alternativními výrazy jako např. „bezlepková bageta“. Tyto alternativní názvy mohou být uváděny nad rámec požadavků platných právních předpisů, za podmínky, že jsou doplněny označením nařízení (ES) č.41/2009. Označení bezlepkových potravin je zobrazeno na obrázku 1.

3.3.3 Nařízení č. 828/2014 o požadavcích na poskytování informací o nepřítomnosti lepku či sníženém obsahu lepku v potravinách spotřebitelům

„V souvislosti s revizí právních předpisů týkajících se potravin určených pro zvláštní výživu se nařízením č. 609/2013 zrušuje nařízení č. 41/2009 ode dne 20. července 2016. V souladu s článkem 36 odst. 3 písm. d) nařízení č. 1169/2011 vydala Evropská Komise prováděcí nařízení č. 828/2014 upravující poskytování informací o nepřítomnosti či sníženém obsahu lepku v potravinách spotřebitelům. Toto nařízení bude použitelné od 20. července 2016“ (PAVELKOVÁ, 2015).

3.3.4 Potraviny pro kojence a malé děti

Pravidla pro označování a obsah lepku v této kategorii potravin jsou uvedena ve vyhlášce č. 54/2004 Sb. O potravinách určených pro zvláštní výživu a o způsobu jejich použití. Tato vyhláška zakazuje u kojenecké výživy používání složek obsahující lepek při výrobě těchto potravin. V kategorii obilných příkrmů určených pro děti mladší šesti měsíců vyžaduje tato vyhláška, aby byla uvedena informace, zda obsahuje výrobek

lepek či nikoli. Pokud tyto výrobky neobsahují lepek, musí být tento výrobek označen výrazem „bez lepku“. Nařízení (ES) č. 41/2009 se na potraviny pro kojence nevztahuje (PAVELKOVÁ, 2015).



Obrázek 1 Označování bezlepkových potravin (www.google.cz)

3.4 Potraviny pro bezlepkovou dietu

Na našem trhu existuje velké množství bezlepkových produktů ze všech oblastí potravinářské výroby (KUČEROVÁ, 2008).

3.4.1 Vhodné potraviny pro bezlepkovou dietu

- Kukuřičná mouka, kukuřice, kukuřičná kaše, kukuřičný škrob, extrudovaná kukuřice
- Rýže, rýžová kaše, rýžová mouka, rýžové těstoviny
- Sója, tofu, sójový jogurt, sójová krupice
- Jáhly, jáhlová kaše
- Pohanka, pohankové pečivo bez lepku, pohanková kaše
- Luštěniny (fazole, čočka, hrách, amarant)

- Brambory, bramborový škrob, bramborová kaše, brambory jako příloha (MOŽNÁ, 2006).
- Ořechy a semena (kešu, mandle, vlašské ořechy, slunečnicová semena)
- Ovoce a zelenina všechny druhy
- Vejce
- Mléko
- Maso (GALLAGHER, 2009).
- Sladkosti a cukrovinky připravené pouze z bezlepkové mouky nebo z přirozeně bezlepkových obilovin
- Přírodní ovocné šťávy, káva, čaj
- Minerální vody
- Bezlepkové pečivo, piškoty (MURGOVÁ, 2010).

3.4.2 Nevhodné potraviny pro bezlepkovou dietu

- Pšenice, pšeničná mouka
- Žito, žitná mouka
- Pečivo vyrobené z těchto druhů mouk
- Cereální výrobky (sušenky, oplatky) vyrobené z těchto druhů mouk
- Ječmen a výrobky z něj
- Masné a mléčné výrobky s obsahem mouky
- Všechny potraviny, které přišly do kontaktu s ne bezlepkovou moukou (GRUNTA A ZAGATO, 1994).
- Whisky, pivo a jiné nápoje vyrobeny z produktů obsahujících lepek
- Těstoviny vyrobeny z těchto druhů mouk
- Omáčky, polévky zahuštěné moukou (O'BRIEN, 2007).

3.5 Nutriční hodnota bezlepkových potravin

Ze získaných údajů vyplývá, že bezlepkové potraviny mají energetickou hodnotu podobnou běžným potravinám, jak je uvedeno v tabulce 3. Tyto potraviny však mají snížený obsah bílkovin, v důsledku odstranění lepku, a zvýšený obsah sacharidů.

Tabulka 3 Nutriční hodnoty bezlepkových potravin v porovnání s běžnými potravinami (<http://www.vupp.cz/czvupp/04bezlepkove/index.htm>, www.kaloricketabulky.cz).

Bezlepkové potraviny	Nutriční hodnota	Běžné potraviny	Nutriční hodnota
Bageta bezlepková Dr.Schär s.r.o	Energetická hodnota 1263 kJ/100g Bílkoviny 3,8 g/100g Sacharidy 57,7 g/100g Tuky 2,4 g/100g gliadin < 0,57 mg/100 g	Bageta bílá	Energetická hodnota 1166,14 kJ/100g Bílkoviny 8,97 g /100g Sacharidy 50,3 g /100g Tuky 2,9 g /100g
Bezlepkový bílý chléb Jizerské pekárny,s.r.o.	Energetická hodnota 1432 kJ/100g Bílkoviny 2,7 g/100g Sacharidy 78,2 g/100g Tuky 1,6 g/100g gliadin <0,61 mg/100 g	Chléb pšeničný bílý	Energetická hodnota 1247,25 kJ/100g Bílkoviny 8,26 g /100g Sacharidy 50,77 g /100g Tuky 1,63 g /100g
Vánočka bezlepková Jizerské pekárny,s.r.o.	Energetická hodnota 1081 kJ/100g Bílkoviny 2,39 g/100g Sacharidy 53,2 g/100g Tuky 3,69 g/100g	Vánočka	Energetická hodnota 1075,3 kJ/100g Bílkoviny 8,2 g /100g Sacharidy 47,1 g /100g Tuky 4 g /100g
Bezlepkový piškot Jizerské pekárny,s.r.o.	Energetická hodnota: 1372 kJ/100g Bílkoviny 6 g/100g Sacharidy 71 g/100 g Tuky 5 g /100 g Gliadin méně než 10 mg/100 g sušiny	Piškoty dětské Opavia	Energetická hodnota 1460kJ/100g Bílkoviny 11 g /100g Sacharidy 65 g /100g Tuky 4,9 g /100g
Pizza bezlepková Jizerské pekárny,s.r.o.	Energetická hodnota 1359 kJ/100g Bílkoviny 3,54 g /100g Sacharidy 68,3 g /100g Tuky 3,73 g /100g gliadin 0,9 mg/100 g sušiny	Pizza chléb	Energetická hodnota 1138kJ/100g Bílkoviny 36,46 g /100g Sacharidy 36,46 g /100g Tuky 8,91 g /100g

3.6 Metody detekce lepku v potravinách

3.6.1 ELISA metoda

Obsah lepku v potravinách je zjišťován nejčastěji metodou ELISA. Obsah lepku je dán přepočtem jako dvojnásobek obsahu gliadinů. Tento údaj je nepřesný z hlediska skutečného obsahu lepku v zrně (BALADA, 2003).

ELISA metodou prokazujeme protilátky – látky bílkovinné povahy vytvářeny imunitním systémem se specifickým zaměřením proti cizorodému materiálu (CROWTHER, 1995).

Tato metoda je vhodná pro kvantitativní stanovení prolaminů z pšenice a žita. Na dno jamky se adsorbuje antigen - protilátka proti gliadinu. Dochází k promytí se přidáním vyšetřovaného materiálu. Po inkubaci a opětovném promytí, se pipetuje protilátka se značeným enzymem. Následuje další inkubace, promytí a přidání substrátu za vzniku barevné změny. Změnu zbarvení lze hodnotit pouhým okem, ve většině případů je nutné výsledek vyhodnotit spektrofotometrem (KOUKALOVÁ, 2009).

3.6.2 Elektroforetické metody

Tato metoda je jednou z nejpoužívanějších pro analýzu cereálních bílkovin. Řadíme zde elektroforézu v polyakrylamidovém gelu s dodecyl sulfátem sodným, elektroforézu v kyselém prostředí či kapilární zónovou elektroforézu. Separace a charakteristika proteinu bílkovin probíhá u těchto metod na základě velikostí molekul nebo jejich pohyblivosti v elektrickém poli.

Elektroforetické metody jsou často spojovány s metodami western blot nebo imunoblot. Po separaci částic pomocí elektroforézy se rozdělené frakce přenesou na nitrocelulosovou membránu a provádí se imunochemická detekce pomocí specifické protilátky. Vzniklý komplex antigen – protilátka je detegován pomocí sekundární značené protilátky (HULÍN, DOSTÁLEK, HOCHÉL, 2008).

3.6.3 Chromatografické metody

HPLC přístroje se používají k analýze téměř jakýchkoliv látek. Dochází k separaci analytu mezi mobilní a stacionární fáze. Pro stanovení a separaci proteinu byly vyvinuty metody, jako je gelově permeační HPLC, HPLC na reverzní fází apod. Takto provedené stanovení je velmi nespecifické, ale podává informace o rozdělení prolaminů do jednotlivých podskupin. Dalším využitím těchto technik je předčištění a

příprava lépe definovatelných skupin proteinů (HULÍN, DOSTÁLEK, HOCHEL, 2008).

3.7 Křížová kontaminace

Během přípravy bezpečných pokrmů je nutné zabránit křížové kontaminaci potravin. Celiakové si své jídlo musí připravovat vždy na čistých kuchyňských linkách, bez jakýchkoli nečistot, které mohou jejich jídlo kontaminovat. Nutné je použití vlastních nožů, lžiček, vařeček, hrnců, toustovačů a veškerých kuchyňských náradí. Je potřeba se ujistit, zda bylo kuchyňské nádobí dostatečně vyčištěno před jeho použitím. Pokud Vám s přípravou jídla pomáhá jiný člověk, který nemá zkušenosti s přípravou bezpečných pokrmů. Celiakové by měli používat vlastní máslo a jiné produkty, které lze lehce kontaminovat. Nesmí smažit potraviny v oleji, kde byly předtím smaženy nebezpečné potraviny. Pokud celiakové nemají svůj fritovací hrnec, je potřeba bezpečné potraviny smažit jako první na čistém oleji bez drobků nebo zbytků strouhanky. Tento problém často nastává v restauracích, kde hranolky a obalované řízky smaží v jednom fritovacím hrnci bez výměny oleje. Pokud připravujete luštěniny jako je čočka nebo hrách, je potřeba se ujistit, že balení nebylo kontaminováno zrnky pšenice nebo ovsa. Mimo domov je nutné být obezřetný zejména u pultu s lahůdkami, kde jsou bezpečné potraviny často řezány stejnými noži jako potraviny s obsahem lepku. Maso připravené na grilu, který nebyl vyčištěn od potravin obsahující lepek, bezpečné těstoviny vařeny ve stejné vodě jako obyčejné těstoviny, bufetové obědy, to vše může být hrozbou pro křížovou kontaminaci potravin (ANONYM, 2014).

3.8 Celiakie

Kovářů, Knápková (2013) uvádí, že celiakie je chronické střevní onemocnění charakteristické trvalou nesnášenlivostí lepku. Je označována také jako glutenová enteropatie, celiakální sprue nebo netropická sprue. Jedná se o celoživotní onemocnění, které je vrozené, ale může se objevit u lidí v kterémkoli věku vlivem stresu, těhotenství, infekce apod.

3.8.1 Definice celiakie

„Celiakie, označována jako autoimunitní onemocnění, je způsobena tvorbou protilátek proti buňkám sliznice tenkého střeva, které vznikají toxickým působením lepku (glutenu), přesněji pouze jeho jedné složky, alfa-gliadinu, na buňky střevní sliznice (enterocyty)“ (KUČEROVÁ, 2008).

Toto onemocnění postihuje jednoho z 200 lidí, žijících na území Evropy a jednoho z 250 obyvatel USA (KIZIS, SIRAGAKIS, 2011).

Celiakie je vyvolána působením toxické frakce glutenu na enterocyty, což vede k poškození až zániku enterocytů. Tento stav nastává na základě dvou předpokladů. Prvním je přítomnost lepku (glutenu) v potravě a druhým je senzitivní organismus (WALBURGA, 1997).

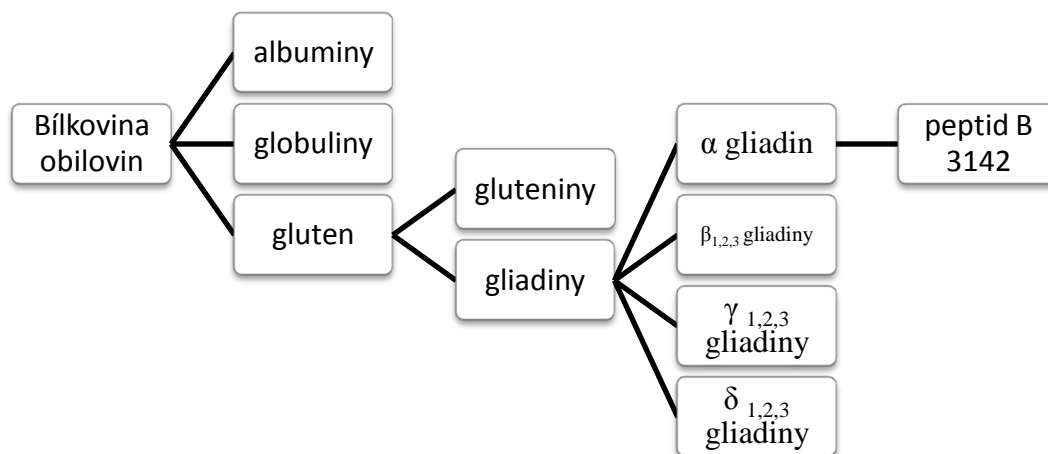
1) Přítomnost glutenu v potravě

Díky definici sekvence aminokyselin víme, že se bílkoviny v lepku skládají z albuminů, globulinů a glutenů. Gluten tvoří dvě frakce – gluteniny a gliadiny. Po štěpení lepku neboli glutenu proteolytickými enzymy získáme též alfa-gliadin, polypeptid, který je zodpovědný za příznaky celiakie. Díky štěpení alfa-gliadinu se podařilo izolovat peptid B 3142. Tento peptid je složen z 53 aminokyselin a je schopen sám vyvolat celiakii. Dělení bílkoviny obilovin je uvedeno v tabulce 4.

2) Sensitivní organismus

U pacientů s celiakií byly zjištěny určité holotypy antigenů hlavního histokompatibilního komplexu leukocytů (HLA) I. i II. Třídy. Signifikantně častěji se vyskytuje HLA B8 (existuje dokonce korelace mezi výskytem tohoto holotypu v populaci a prevalencí celiakie). Dále existuje těsná souvislost mezi holotypem HLA DR3 (DRw17) a HLA DQw2 a celiakií (KOHOUT, 1994).

Tabulka 4 Složení bílkoviny obilnin (PŘÍHODA, SKŘIVAN, HRUŠKOVÁ, 2004).



3.8.2 Historie celiakie

Již v 2. století bylo onemocnění, které dnes známe pod názvem celiakie, popsáno římským lékařem Galénem. Hlavními příznaky tohoto onemocnění popsal jako ztráta hmotnosti, průjem, bledost, oslabenost. Jako příčinu uvedl Galén slabý žaludek nemocného, který nebyl schopná strávit potravu. Galén určil chléb, jako faktor, který zhoršuje příznaky onemocnění. Těmito fakty Galén laicky vystihl podstatu celiakie (JODL, 1989).

3.8.3 Vznik celiakie

Dědičnost hraje jednu z hlavních rolí vzniku celiakie. Další příčinou vzniku celiakie je strava dítěte před ukončeným 6 měsícem života, která by neměla obsahovat lepek, protože dětské střevo není přizpůsobeno na příjem glutenu. Existuje mnoho faktorů, které toto onemocnění mohou vyvolat jako např. stres, psychická a fyzická zátěž (FRIČ, ZAVORAL, DVOŘÁKOVÁ, 2013).

Sklon k celiakii se dědí a toto onemocnění se často vyskytuje v rodinách. Pokrevní příbuzní jsou často postižení i dalšími alergiemi. Závažné případy se často projeví už v dětství, ale mírnější formy mohou probíhat nepozorovaně dlouhá léta (ORLOVÁ, 2002).

3.8.4 Příznaky celiakie

Hlavními příznaky u dětí je průjmová stolice, opožděný růst, záněty tenkého střeva, zhoršení vstřebávání živin způsobeno zmenšením resorpční plochy střeva. Příznaky můžeme rozdělit na dva typy – abdominální a extraabdominální.

3.8.4.1 Abdominální příznaky

- bolesti břicha po jídle
- nechut' k jídlu
- snížení příjmu potravy
- nadýmání
- kručení v břiše
- přelévání střevního obsahu
- průjmy
- objemná stolice (300 g – 500 g)

3.8.4.2 Extraabdominální příznaky

- proteinová malnutrice
- váhový úbytek
- otoky dolních končetin
- anémie
- tetanie
- poruchy vývoje u dětí
- mentální retardace
- psychické poruchy – deprese, asociace
- únava, slabost
- epilepsie (KOHOUT, 1994).

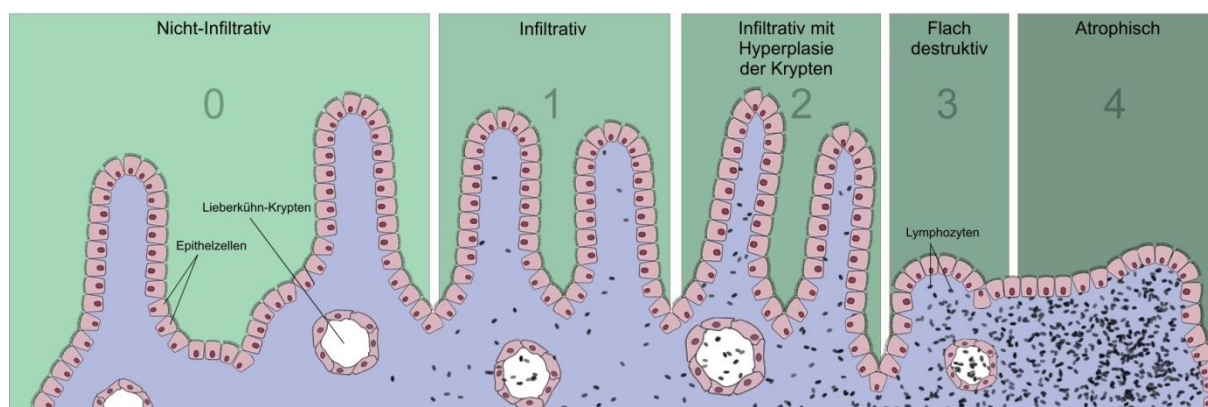
3.8.5 Diagnostika celiakie

Problémem diagnostiky a příčinou pozdního objevení nemoci jsou změny symptomů v závislosti na věku nemocného. U předškolního věku jsou typické střevní příznaky - objemné průjmy, břišní koliky, náladovost, větší břicho. Děti školního věku mohou být střevní příznaky málo nápadné. Typický je opožděný psychosomatický vývoj, chudokrevnost. Během puberty je možné zlepšení i neléčené celiakie, aniž bychom znali příčinu. V dospělosti se však choroba projevuje v závislosti na některých

spouštěcích mechanismech – infekce, úraz, stres, těhotenství apod. (FRÍČ, DVOŘÁKOVÁ, 2013).

Způsoby diagnostiky celiakie:

- 1) Ultrazvuk břicha – prokáže celiakii díky dilataci kliček jejunu.
- 2) Sérologické stanovení protilátek – 90% senzitivity dosahují IgA antiretikulinové protilátky. Nejlepší stanovení je dle IgA protilátek proti transglutamináze a IgA antiendomysialních protilátek, které mají senzitivitu přes 95%.
- 3) Endoskopické vyšetření – klasická gastroscopie, lze najít vizuální známky celiakie. Možné odebrání vzorků sliznice na histologické vyšetření (viz. Obrázek 2).
- 4) Dodržování bezlepkové diety – dojde k vymizení příznaků celiakie a zlepšení zdravotního stavu (KOHOUT, 2006).



Obrázek 2 *Imunopatologie sliznice v horní části tenkého střeva* (<https://akela.mendelu.cz/~xkloudov/>).

3.8.6 Formy celiakie

Existují dvě základní formy celiakie – Klinická forma a Němá forma.

- a) Klinicky rozvinutá forma – projevuje se poruchou vstřebávání. Nemocný má typické příznaky, časté objemné stolice, tukového a pěnovitého vzhledu. Objevují se bolesti břicha po požití potravy obsahující lepek. Dítě váhově nespívá, dospělý hubne.
- b) Němá forma – může být bez příznaků, případně s malými příznaky. Dochází k zmenšení až vymizení klků tenkého střeva. V krvi jsou přítomny specifické protilátky, tzv. markery celiakie (KOVÁŘŮ, KNÁPKOVÁ, 2013).

3.8.7 Léčba celiakie

Jedinou možnou léčbou celiakie je dodržování přísné bezlepkové diety. Celiakie je celoživotní onemocnění, dietní režim je nutné dodržovat celý život. Během léčby bezlepkovou dietou vymizí veškeré projevy onemocnění. Je nutné z jídelníčku vyloučit obilovin obsahující lepek a všechny potraviny a výrobky které lepek obsahují. Hlavním problémem, který se vyskytuje až u 50 – 80 % pacientů, je porušování bezlepkové diety z důvodu nedostatku informací nebo motivace (HYBENOVÁ, ŠTOFIROVÁ, MIKULAJOVÁ, 2013).

Celiakie není v dnešní době vyléčitelná a je trvalá. Během celiakie dochází k poškození až atrofii střevních klků, během dodržování bezlepkové diety dochází k obnovení střevních klků a regeneraci tenkého střeva. Sliznice tenkého střeva je schopná regenerace již po dvou dnech dodržování bezlepkové diety, tělo na tuto dietu reaguje velmi rychle. Je časté, že u lidí trpící celiakií se objevuje nesnášenlivost mléka. Během doby, než se sliznice tenkého střeva dostane do normálu, je vhodné nekonzumovat čerstvé mléko, kysané mléko a těžké potraviny. Po zahojení střevní sliznice je možné jíst všechny potraviny, které neobsahují lepek (FRIČ, 2008).

3.9 Alergie na lepek

Jedná se o neadekvátní reakci organismu na konzumaci jídla, které obsahovalo netolerovanou potravinu. Potrava obsahuje alergeny neboli antigeny a organismus na tyto látky reaguje tvorbou imunoglobulinu. K alergickým reakcím dochází velmi rychle, často pouze pár minut po požití cizorodé látky. Mohu se projevit i pozdní alergické reakce, které se objeví po 24 hodin. Na vzniku alergie se podílí především genetické vlivy, vlivy vnějšího prostředí jako je předčasné zatížení trávicího traktu v kojeneckém věku. Lepek by se měl objevovat ve stravě kojence až v druhém půlroce života. Je proto doporučeno při příkrmování kojenců začít rýžovou či kukuřičnou kaší.

Časté infekce trávicího traktu, průjmy bakteriálního či virového původu, poruchy vyměšování trávicích šťáv patří mezi rizikové faktory vzniku alergie. Alergie se může projevit i zaniknou kdykoli, v kterémkoli věku života. Nemusí být nutně celoživotní komplikací. Velký význam má zdravá strava a péče o střevní sliznici. Důležitá je pravidelná strava, dostatek vlákniny a vody (VERNEROVÁ, 2007).

Pro tuto poruchu jsou typické stejné příznaky jako u celiakie, hlavním pojítkem je příčina onemocnění a jeho léčba. Tyto onemocnění se často spojují či nechtěně zaměňují. Celiakie není alergie ale, autoimunní onemocnění vznikající toxickým působením lepku na sliznici tenkého střeva a následné poškození klků až částečná atrofie klků sliznice tenkého střeva. Projevy alergie jsou intenzivnější v prvních letech života a mizí postupem věku. Pro alergiky není bezlepková dieta doživotní jak u celiaků (RUJNER, CICHÁŇSKÁ, 2006).

Alergie na lepek je definovaná jako nepříznivá reakce organismu na bílkoviny pšenice. Příznaky se projevují během několika minut až hodin po setkání organismu s antigenem. Projevy alergie se liší dle základního imunologického mechanismu a expozice alergenů. Mezi hlavní formy řadíme potravinovou alergii, rinitidu a profesionální astma pekařů. Tato porucha je způsobena gliadiny frakce ω -5. Další formy alergie jsou atopická dermatitida, kopřivka či anafylaktická reakce. Tyto formy alergie jsou způsobeny frakcemi gliadinů nebo jinými bílkoviny pšenice. Kožní testy patří mezi základní diagnostické metody alergie.

Rinitida a astma pekařů jsou známé profesní infekce způsobené vdechováním mouky a obilného prachu. Diagnostiku lze určit pomocí kožních testů průkazem specifických IgE protilátek (FRIČ, ZAVORAL, DVOŘÁKOVÁ, 2013).

3.10 Citlivost na lepek

Toto onemocnění se velmi podobá alergii na lepek nebo celiakii avšak se nejedná ani o jedno z těchto onemocnění, protože u jedinců s touto poruchou nelze identifikovat alergické ani autoimunitní mechanismy, které způsobuje lepek. Citlivost na lepek se často vyznačuje bolestmi břicha, průjmy, ekzémy, depresemi, únavou a poklesem tělesné váhy. Tyto obtíže se označují jako neceliacká citlivost na lepek. Laboratorní nálezy při celiakii a neceliacké citlivosti na lepek jsou rozdílné, což je uvedeno v tabulce 5. Histologický obraz střevní sliznice je při neceliacké citlivosti na lepek normální a permeabilita slizniční bariéry je také v normě. Tyto nálezy jsou důkazem pro odlišení celiakie a neceliacké citlivosti na lepek. (FRIČ, ZAVORAL, DVOŘÁKOVÁ, 2013).

Tabulka 5 Laboratorní nálezy při celiakii a neceliacké citlivosti na lepek (<http://www.celiak.cz/files/Celiakie.CilivostnalepekVnitrLek5.13.pdf>).

Laboratorní nálezy	Celiakie	Citlivost na lepek
Permeabilita slizniční bariéry	zvýšená	Normální
Histologie duodenální biopsie	Marsh 1 a více	Marsh 0-1
Intraepiteliální lymfocyty	Významné zvýšení α , β , γ , δ	Zvýšení α , β

3.11 Doporučení pro osoby nemocné celiakií

Během počátečních nevolnosti, průjmůch a bolestech břicha je vhodný dietní režim s protiprůjmovým charakterem. Vhodné jsou pokrmy připraveny vařením, dušením, zapékáním. Smažení není vhodné. Po zklidnění a vymizení příznaků celiakie je možné využít všechny technologické úpravy jako vaření, pečení, dušení, grilování a smažení. Bezlepková dieta je v souladu s doporučením pro zdravou výživu, proto se doporučuje smažit 1 x týdně. Použití soli a koření není vyloučeno, ale je opět v souladu se zásadami zdravé výživy. Doporučují se zelené natě – petrželka, libeček, pažitka, kopr, bazalka. Na zahušťování omáček a polévek je potřeba zvolit bramborový, kukuřičný škrob, dále také sójovou, rýžovou nebo jakoukoli bezlepkovou mouku (KOVÁŘŮ, KNÁPKOVÁ, 2013).

Bezlepková dieta vylučuje z jídelníčku celiaků mnoho základních potravin, které jsou příjmem vitamínů, minerálních látek a zdrojem energie. Celiakové mají obecně stejný příjem energie jako lidí, kteří bezlepkovou dietu nedodržují. Tato energie však pochází z jiných zdrojů a to především z mléka a mléčných výrobků. U celiaků se často vyskytuje deficit některých vitamínů, zejména vitamínů rozpustných v tucích – A, D, E, K. Tento nedostatek je způsoben malabsorpcí v tenkém střevě a také příhanou potravou.

Studie prokázaly nedostatek vitamínu D a to především u žen. Tento vitamín se nachází především v rybách, vejcích, jogurtech a snídanových cereáliích (THOMPSON, 2005).

Bezlepková dieta by měla být dobře vyvážená, aby zajistila dostatečný přísun vitamínů a minerálů. Důležitý je příjem bílkovin, tuků, cukrů, ovoce a zeleniny (RUJNER, CICHÁŇSKÁ, 2006).

Častým problémem celiaků je cena potravin, která je až několikrát vyšší, než cena běžných potravin. Od 1. 7. Do 31. 8. 2016 je možné požádat VZP o příspěvek až 3000 Kč na bezlepkovou dietu za 1. pololetí roku 2016. Tento příspěvek je určen dětem do 18 let a studentům do 26 let. Příspěvek je určen na nákup bezlepkových potravin nebo na platbu bezlepkových obědů ve školní jídelně (ANONYM, 2016).

Na obrázku č. 3 jsou znázorněny ceny bezlepkových potravin, které jsou až několikrát vyšší, než ceny běžných potravin.

Výrobek	Prodejní cena
Bezlepkové Oplatky v ml.čokoládě 5x20g	45,90 Kč
Bezlepkový Křup.snack v ml.čokoládě 125g	69,90 Kč
Bezlepková směs na pečení Muffins 325g	59,90 Kč
Bezlepková pečicí směs Bábovka 375g	69,90 Kč
Bezlepková směs pro pizza těsto 320g	54,90 Kč
Bezlepková směs na tmavý chléb 1kg	89,90 Kč
Bezlepková směs slunečnicový chléb 1kg	99,90 Kč
Bezlepková rýžová mouka 500g	45,90 Kč
Bezlepkové ovocné müsli 375g	45,90 Kč
Bezlepkové jahodové müsli 300g	99,90 Kč
Bezlepková mouka 1 kg	89,90 Kč
Bezlepková směs na tmavý chléb 1kg	89,00 Kč
Labeta DIA bezlepková bábovka 400g	46,90 Kč

Obrázek 3 Cena vybraných bezlepkových potravin (<http://www.celiak.cz/novinky>).

4 ZÁVĚR

V bakalářské práci jsem se věnovala potravinám pro osoby s nesnášenlivostí lepku. Jejich složení, rozdíly v nutriční hodnotě oproti potravinám s obsahem lepku. Označování bezlepkových potravin je v ČR upraveno několika právními předpisy. Nařízení komise (ES) č. 41/2009 stanovuje pravidla pro označování a složení potravin z hlediska obsahu lepku. Složení potravin musí být takové, aby odpovídalo výživovým požadavkům osob, pro něž jsou tyto potraviny určeny a to v souladu s obecně uznávanými vědeckými údaji. Na našem trhu najdeme potraviny s označením „BEZ LEPKU“ a „S VELMI NÍZKÝM OBSAHEM LEPKU“. Nutriční složení těchto potravin se výrazně neliší. Bezlepkové potraviny mají snížený obsah proteinu z důvodu odstranění frakce lepku.

Další část bakalářské práce jsem věnovala onemocněním způsobených lepkem. Mezi tato onemocnění patří celiakie, alergie na lepek a citlivost na lepek.

Ze získaných poznatků jsme vyhodnotila doporučení k zabránění křížové kontaminace potravin lepkem. Křížová kontaminace je jedním z hlavních rizik pro celiaky, zejména v podnicích společného stravování, ale také ve společné domácnosti, proto je nutné dodržovat přísné zásady hygieny při zpracování bezlepkových potravin.

V dnešní době se velmi často objevují lidé, kteří netrpí celiakií nebo alergií na lepek a dodržují bezlepkovou dietu. To potvrzuje i průzkum americké NPD Group z roku 2010, dle kterého až polovina dospělých Američanů omezuje nebo úplně vylučuje lepek ze stravy. Mnozí z nich tuto dietu dodržují z důvodu redukce váhy. Z poznatků mé bakalářské práce lze usoudit, že bezlepkové potraviny nemají žádné nutriční výhody a nejsou z dietního hlediska vhodnými potravinami pro tyto osoby. Bezlepkové potraviny v porovnání s běžnými potravinami obsahují méně lepku a mají zvýšený obsah sacharidů, což je pro redukci váhy nevhodné. Je však nezbytně nutné odlišit bezlepkové potraviny průmyslově zpracované a přirozeně bezlepkové potraviny, které jsou naopak pro redukci váhy často doporučovány.

5 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ANONYM Cross-Contamination, 2014. Canadian celiac association. [cit. 28. 12. 2015].

Dostupné z: http://www.celiac.ca/?page_id=679

ANONYM, Databáze bezpečkové výrobky, 2013. Anonym. [cit. 2. 1. 2016]. Dostupné

z: <http://www.vupp.cz/czvupp/04bezlepkove/index.htm>

ANONYM, Kalorické tabulky - energetické hodnoty v kj. Anonym.[cit. 5. 2. 2016].

Dostupné z: <http://www.kaloricketabulky.cz/>

ANONYM, Příspěvek na bezpečkovou dietu, 2016. Klub Pevného Zdraví. [cit. 2. 3.

2016]. Dostupné z: <http://www.klubpevnehozdravi.cz/prispevek-na-bezlepkovou-dietu/>

BALADA, J. Zkoušky obsahu lepku. Listy celiaků 2003, 7, (3), 5 s.

BERÁNKOVÁ, K., Tisková zpráva o finanční situaci lidí, kteří musí dodržovat dietu ze zdravotních důvodů. [cit. 14. 1. 2016]. Dostupné z: <http://coeliac.cz/o-diete/legislativa>

BUREŠOVÁ, P. Základní rozdělení alergií a pseudoalergií. SZPI, 2006, [cit. 17. 1.

2016]. Dostupné z:

www.szpi.gov.cz/informace/article.asp?id=54163&cat=2191&ts=10ec35

CROWTHER, J., Elisa Theory and Practice, 1995, 221 s. [cit. 6. 3. 2016]. Dostupné z:

https://books.google.cz/books?id=AodkPkz_7NEC&printsec=frontcover&dq=ELISA&hl=cs&sa=X&ved=0ahUKEwib2YGSiI_MAhWEQJoKHS0iBbwQ6AEILjAB#v=onepage&q=ELISA&f=false

FRIČ, P. a MENGEROVÁ, O., Celiakie: bezpečková dieta a rady lékaře, Medica

Publishing, 2008, 186 s., ISBN 978-80-85936-62-9

FRIČ, P. a ZAVORAL, T. a DVOŘÁKOVÁ, T., Choroby způsobené lepem, 2013.

[cit. 20. 1. 2016]. Dostupné z:

<http://www.celiak.cz/files/Celiakie.CilivostnalepekVnitrLek5.13.pdf>

FRIČ, P., a DVOŘÁKOVÁ, T., Celiakie – úskalí diagnostiky a terapie, 2013,[cit. 21. 2.

2016]. Dostupné z: <http://zdravi.e15.cz/clanek/priloha-lekarske-listy/celiakie-uskali-diagnostiky-a-terapie-468766>

GALLAGHER, I., Gluten-free science and technology, Blackwell Publishing, 2009, 127 s., ISBN 978-1-4051-5915-9

GRUNTA, A. a ZAGATO, A., Vademekum del celiacho, Associazione Italiana Celiachia, Edizione, 1994, 149 s.

HULÍN, P., a DOSTÁLEK, P., a HOCHÉL, I., Metody stanovení lepkových bílkovin v potravinách, Chemické listy, 2008, 102, 327-337 s. [cit. 5. 3. 2016]. Dostupné z: http://www.chemicke-listy.cz/docs/full/2008_05_327-337.pdf

HYBENOVÁ, E., a ŠTOFIROVÁ, J., a MIKULAJOVÁ, A., Celiac disease and gluten-free diet. Potravinářstvo, 2013, 7, 95-100 s. [cit. 7. 2. 2016]. Dostupné z: http://www.potravinarstvo.com/cislo_casopisu/celiac-disease-and-gluten-free-diet/

JODL, J., Dieta bezlepková při celiakii u dětí, Praha: Avicenum, 1989, 103 s., ISBN 616-341-008-65

KIZIS, D., a SIRAGAKIS, G., Food Allergens: Analysis Instrumentation and Methods, Detection of Allergens in Cereals, 2011, Chapter 6, 157-171 s. [cit. 20. 1. 2016]. Dostupné z: https://books.google.cz/books?id=dhTOBQAAQBAJ&pg=PR11&dq=kizis+food+allergens&hl=cs&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=kizis%20food%20allergens&f=false

KOHOUT, P., Diagnostika a léčba celiakie, 2006, 324-326 s. [cit. 8. 3. 2016]. Dostupné z: <http://www.internimedicina.cz/pdfs/int/2006/07/03.pdf>

KOPÁČOVÁ, O., Potravinářství VI., Praha: UZPI, 2000, 152 s., ISBN 80-7271-003-6

KOUHOUT, P. a PAVLÍČKOVÁ, J., Celiakie, dieta bezlepková, Čestlice: Pavla Mončilová, 1994, 146 s., ISBN 80-901137-6-1

KOUKALOVÁ, D., Praktická cvičení z lékařské mikrobiologie I, Olomouc: Universita Palackého v Olomouci, 2. vydání, 2009, 94s., ISBN 978-80244-2266-4

KOVÁŘŮ, D. a KNÁPKOVÁ, J., Bezlepková a bezmléčná dieta, Praha: Computer Press, a.s., 2013, 119 s., ISBN 978-80-264-0185-8

KUČEROVÁ, J., PELIKÁN, M. Co víme o celiakii a bezlepkových potravinách. Potravinářský zpravodaj, 2008, IX, 7, 21 s., ISSN 1801-9110

MOŽNÁ, L., Bezlepkářům od A do Z, Milota, 2006, 186 s., ISBN 40-566-9107-4

MURGOVÁ, R., Celiakie a bezlepková diéta, Osveta, 2010, 53 s., ISBN 978-80-8063-310-3

NAŘÍZENÍ EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (EU) č. 609/2013 ze dne 12. června 2013 o potravinách určených pro kojence a malé děti, potravinách pro zvláštní lékařské účely a náhradě celodenní stravy pro regulaci hmotnosti a o zrušení směrnice Rady 92/52/EHS, směrnic Komise 96/8/ES, 1999/21/ES, 2006/125/ES a 2006/141/ES, směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/39/ES a nařízení Komise (ES) č. 41/2009 a (ES) č. 953/2009. EUR-LEX. [cit. 29. 12. 2016]. Dostupné z: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?qid=1456583952443&uri=CELEX:32013R0609>

NAŘÍZENÍ KOMISE (ES) č. 41/2009 ze dne 20. ledna 2009 o složení a označování potravin vhodných pro osoby s nesnášenlivostí lepku. EUR-LEX. [cit. 14. 4. 2016]. Dostupné z: <http://eurlex.europa.eu/legalcontent/CS/TXT/?uri=CELEX:32009R0041>

O'BRIEN, S., The Gluten-Free Vegan: 150 Delicious Gluten-Free, Animal-Free Recipes, Avalon Publishing, 2007, 190 s., ISBN-10: 1-60094-032-3

ORLOVÁ, K., Alergie - problémy s imunitou - příznaky - léčba, Havlíčkův Brod: Fragment, 2002, 240 s., ISBN 80-7200-610-1

PAVELKOVÁ, K., Označování potravin z hlediska obsahu lepku, SZPI, 2015, [cit. 6. 2. 2016]. Dostupné z: <http://www.szpi.gov.cz/clanek/oznacovani-potravin-z-hlediska-obsahu-lepku.aspx?q=JmNobnVtPTEmaGw9YmV6bGVwa292w6k%3d>

PROVÁDĚCÍ NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) č. 828/2014 ze dne 30. Července 2014 o požadavcích na poskytování informací o nepřítomnosti či sníženém obsahu lepku v potravinách spotřebitelům. EUR-LEX.[cit. 1. 3. 2016]. Dostupné z: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R0828&from=CS>

PŘÍHODA, J., a SKŘIVAN, P., a HRUŠKOVÁ, M., Cereální chemie a technologie I: cereální chemie, mlýnská technologie, technologie výroby těstovin, Praha: VŠCHT, 2004, 203 s., ISBN 80-7080-530-7

RUJNER, J. a CICHANSKÁ, B., Bezlepková a bezmléčná diéta, Computer Press, a.s., 2006, 106 s., ISBN 80-251-0772-2

THOMPSON, T. aj. Gluten-free diet survey: are Americans with coeliac disease consuming recommended amounts of fibre, iron, calcium and grain food? *Journal of Human Nutrition and Dietetics*. 2005, 18, 163–169 s.

VELÍŠEK, J., *Chemie potravin 1*, OSSIS, 2. vydání, 2002, 344 s., ISBN 80-866559-003

VERNEROVÁ, E., *Potravinová alergie v dětském věku*, 2007, 268-274 s.[cit. 19. 2. 2016]. Dostupné z: <http://www.solen.cz/pdfs/ped/2007/05/04.pdf>

VYHLÁŠKA č. 54/2004 Sb., ze dne 30. ledna 2004 o potravinách určených pro zvláštní výživu a o způsobu jejich použití, ve znění vyhlášky č. 402/2006 Sb., č. 473/2006 Sb., č. 157/2008 Sb., č. 35/2012 Sb., č. 46/2014 Sb.[cit. 10. 4. 2016]. Dostupné z: <http://cit.vfu.cz/vetleg/CD/predpisy/Potraviny/54-2004.htm>

WALBURGA, D., Identification of tissue transglutaminase as the autoantigen of celiac disease, Nature Publishing Group, 1997, 797 – 801 s. [cit. 14. 4. 2016]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/profile/Detlef_Schuppan/publication/14007561_Dieterich_W_Ehnis_T_Bauer_M_Donner_P_Volta_U_Riecken_EO_and_Schuppan_D_Identification_of_tissue_transglutaminase_as_the_autoantigen_of_celiac_disease._Nat_Med_3_797-801/links/5434f40c0cf2dc341daf5d1f.pdf

6 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Označování bezlepkových potravin.....	16
Obr. 2 Imunopatologie sliznice v horní části tenkého střeva.....	24
Obr. 3 Cena vybraných bezlepkových potravin.....	28
Obr. 4 Bezlepková bageta.....	35
Obr. 5 Bezlepkové těstoviny.....	35
Obr. 6 Bezlepkové muffiny.....	36
Obr. 7 Bezlepkové müsli.....	36
Obr. 8 Bezlepkové oplatky.....	37
Obr. 9 Bezlepkové plátky.....	37

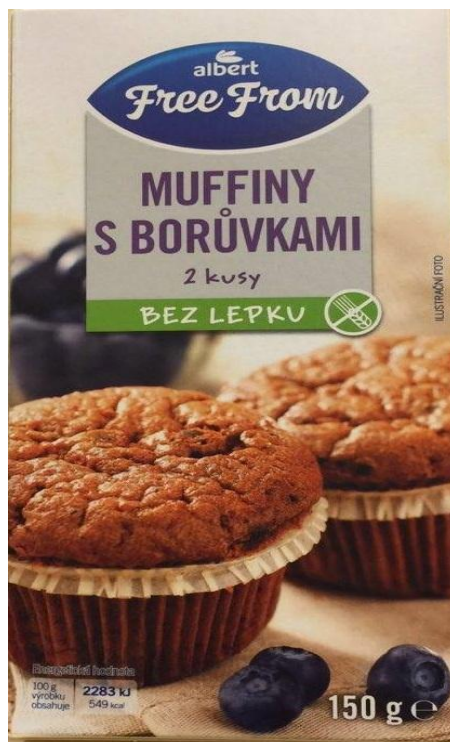
7 PŘÍLOHY



Obr. 4 Bezlepková bageta



Obr. 5 Bezlepkové těstoviny



Obr. 6 Bezlepkové muffiny



Obr. 7 Bezlepkové müsli



Obr. 8 Bezlepkové oplatky



Obr. 9 Bezlepkové plátky