

**MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ
AGRONOMICKÁ FAKULTA**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BRNO 2015

KRISTÝNA BAZALOVÁ

Mendelova univerzita v Brně
Agromická fakulta
Ústav technologie potravin



Směsi pro bezlepkové výrobky
Bakalářská práce

Vedoucí práce:
Ing. Viera Šottníková, Ph.D.

Vypracovala:
Kristýna Bazalová

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci: Směsi pro bezlepkové výrobky 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

Tímto způsobem bych chtěla poděkovat paní Ing. Vieri Šottníkové, Ph.D. za trpělivost, odborné vedení, užitečné rady a návrhy a především za přátelské jednání při zpracování bakalářské práce. Také děkuji rodině a přátelům za jejich trpělivost a podporu projevenou během mého studia.

ABSTRAKT

Bakalářská práce „Směsi pro bezlepkové výrobky“ popisuje celiakii a její jedinou účinnou léčbu, kterou je bezlepková dieta. V této práci je objasněna problematika konzumace lepku vyvolávající imunitní reakci vedoucí k poškození střevní sliznice. Celoživotní vyloučení lepku ze stravy vede ke zlepšení zdravotního stavu. V současné době dochází k velkému rozšiřování bezlepkového sortimentu. Další část je zaměřena na bezlepkové směsi určené pro přípravu bramboráků, palačinek, knedlíků, placek apod., jejich složení, dostupnost a na přídavné látky, jejichž cílem je zlepšení technologické kvality výrobků při absenci lepku a také přijatelná sensorická jakost. V práci je také uvedeno legislativní stanovení týkající se celiakie v České republice a finanční příspěvky zdravotních pojišťoven. V závěru bakalářské práce je mnou navrženo několik receptů, vhodných pro bezlepkové stravování.

Klíčová slova: celiakie, lepek, bezlepková dieta, bezlepkové směsi

ABSTRACT

This bachelor thesis entitled „Mixtures for gluten-free products“ is focused on celiac disease and only effective treatment which is a strict gluten-free diet. In this thesis it was explained problems consumption of gluten and an immune response, leading to damage to the intestinal mucous. Lifelong exclusion gluten from diet to improved health. Currently there is a large expansion of gluten-free products. Another section focuses on gluten-free mixtures for the preparation of potato pancakes, pancakes, dumplings, pancakes, etc., their composition, availability and additives aimed at improving the technological quality of products in the absence of gluten and also acceptable sensory quality. It also states the legislative provisions relating to celiac disease in Czech Republic and financial contributions from health insurers. In conclusion the thesis me suggests some recipes suitable for gluten-free diet.

Keywords: celiac disease, gluten, gluten free diet, gluten free mixtures

Obsah

1 ÚVOD	9
2 CÍL PRÁCE	10
3 LITERÁRNÍ PŘEHLED	11
3.1 Lepek	11
3.1.1 Složení lepku	11
3.1.2 Vlastnosti lepku	12
3.2 Nemoci způsobené nesnášenlivostí lepku	13
3.2.1 Celiakie	13
3.2.2 Citlivost na lepek	15
3.2.3 Alergie na lepek (pšenici)	15
3.2.4 Duhringova herpetiformní dermatitida	15
3.3 Bezlepková dieta	16
3.3.1 Zásady bezlepkové diety	16
3.3.2 Bezlepkové potraviny	17
3.4 Bezlepkové směsi	17
3.4.1. Bezlepkové cereálie	18
3.4.2 Pseudocereálie	23
3.4.3 Luštěniny	26
3.4.4 Přídavné látky v bezlepkových směsích	29
3.4.4 Vláknina přidávaná do bezlepkových výrobků	34
3.5 Bezlepkové směsi na trhu	35
3.6 Legislativa	36
3.6.1 Bezlepkový symbol	37
3.6.2 Finanční dotace pojišťoven v roce 2015	38

3.7 Bezlepkové recepty	39
4 ZÁVĚR	44
5 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	46
6 SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK	56
7 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	59
8 PŘÍLOHA – BEZLEPKOVÉ SMĚSÍ NA SOUČASNÉM TRHU	60

1 ÚVOD

Zájem o bezlepkové suroviny a výrobky z nich se v současnosti velmi zvyšuje. Příčinou je nárůst osob s genetickou predispozicí k autoimunitnímu onemocnění sliznice tenkého střeva - celiakií, což je dáno převážně zdokonalováním vyšetřovacích zařízení a svůj podíl má i velký příjem lepku v denní stravě člověka. Podobně jako u celiakie je bezlepková dieta nařízena pacientům s alergií na lepek, s dermatitidou herpetiformis Duhring a doporučuje se dodržovat při lupénce, autismu a schizofrenii. Poslední dobou se dokonce bezlepkové stravování stalo moderním způsobem života a zájem o bezlepkové potraviny je „dobrovolný“.

Celiakie je geneticky podmíněná nemoc, způsobená přecitlivostí na bílkovinu lepek. Touto přecitlivělostí dochází ke špatnému vstřebávání živin, zánětům až k vymizení střevních klků. Kromě střevních příznaků je celiakie spojena s dalšími mimostřevními komplikacemi, často se jedná o kožní problémy, chudokrevnost, neurologické poruchy apod. V současné době se v České republice vykytuje zhruba 40 000 až 50 000 pacientů s diagnostikou celiakie.

Přísná celoživotní absence lepku ve stravě je jedinou léčbou a kvůli nárůstu pacientů dochází k rozvoji bezlepkových směsí, jejichž cílem je usnadnění přípravy základních pokrmů v domácnosti. Na současném bezlepkovém trhu je k dostání mnoho jednodruhových i smíšených mouk, a jelikož nepřítomnost lepku komplikuje základní chování těsta při zpracování, jsou přímo míchány bezlepkové směsi, do kterých jsou přidávány suroviny v ideálním poměru, často i za přídavku zlepšujících látek, aby výsledný produkt byl sensoricky co nejkvalitnější. Do směsí se přidávají hydrokoloidy, které se snaží nahradit vlastnosti lepku, škroby a další potravinářská aditiva.

Strava bez lepku všeobecně obsahuje nedostatečné množství vitamínů B, D, železa, zinku a také vlákniny, proto je předmětem výzkumu obohacování bezlepkových výrobků rozpustnou i nerozpustnou vlákninou.

Velkým negativem může být cena bezlepkových produktů, která často neodpovídá požadované kvalitě, proto je bezlepková dieta alespoň částečně finančně podporována některými zdravotními pojišťovnami.

2 CÍL PRÁCE

- Zpracovat dostupnou odbornou literaturu k tématu a vypracovat literární rešerši
- Nastudovat zákonitosti dodržování bezlepkové diety
- Prostudovat složení bezlepkových směsí
- Navrhnout 5 – 6 receptur směsí pro výrobu bezlepkových výrobků

3 LITERÁRNÍ PŘEHLED

3.1 LEPEK

Lepek neboli gluten je tvořen bílkovinami, které jsou nerozpustné ve vodě a je to alergen, který může způsobit onemocnění celiakie (Dajková, 2008). Gluten je obecný název pro gliadinovou a glutelinovou (prolamínovou) frakci pšeničných bílkovin, glutelinovou frakci bílkovin ječmene, žita a ovsa (Rujner a Cicháňská, 2006).

V kontextu nesnášenlivosti lepku odpovídá definice Evropské komise, kde se lepem rozumí bílkovinná frakce pšenice, žita, ječmene, nebo jejich kříženců a deriváty, vůči kterým mají některé osoby nesnášenlivost a která je nerozpustná ve vodě a 0,5 M roztoku chloridu sodného (Nařízení Komise EU č. 828/2014).

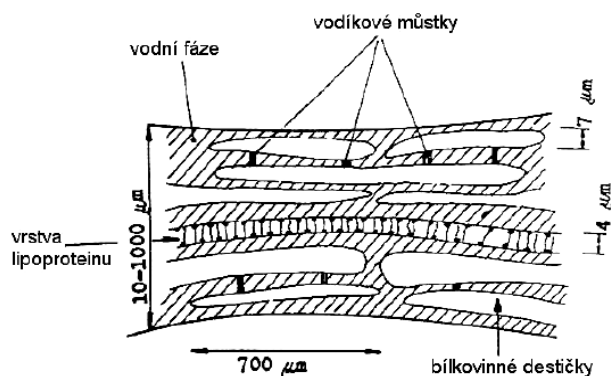
3.1.1 Složení lepku

Hlavní význam mají bílkoviny pšenice, které se od ostatních rostlinných bílkovin odlišují svou schopností vytvářet lepek, který má stěžejní funkci při tvorbě těsta a určuje jeho pekařské vlastnosti (Kučerová, 2004). Bílkoviny jsou makromolekulární látky, vzájemně spojené peptidovou vazbou. Nejvíce zastoupenou aminokyselinou je glutamin (Gln), jehož obsah představuje téměř 1/3 z celkového obsahu aminokyselin. Druhý největší podíl tvoří prolin (cca 10 %). V malém množství je přítomna také kyselina asparťová, glutamová a minimum bazických aminokyselin (arginin, lysin a histidin), (Velíšek, Hajšlová, 2009).

Lepkové bílkoviny, označované souhrnně jako lepek, jsou tvořeny gluteniny a prolaminy. Pšeničné gluteniny se nazývají gluteliny a pšeničné prolaminy jsou označovány jako gliadiny, u žita jsou to hordeiny, ječmenné sekaliny a v kukuřici jsou obsaženy zeiny či v rýži oryzeiny (Kohout, 2008).

Pšenice obsahující kvalitní lepkové bílkoviny může označit jako silné, vyznačují se schopností zadržet v těstě velké množství kvasného plynu a tvoří tak pevnou a pružnou strukturu a naopak méně kvalitní lepkové bílkoviny tvoří ne tolik kvalitní rozplývavý lepek, jsou to tedy bílkoviny slabé (Burešová a Lorencová, 2013).

Lepek tvoří trojrozměrnou síť peptidických řetězců, různým způsobem zřasených a propojených navzájem různými můstky a vazbami, kde určitý význam má i vrstvička lipidů, jak je znázorněno na obrázku 1. Rozdíly v uspořádání této struktury se pak považují za příčiny různých vlastností lepku. Tvorba můstků zesiluje lepek, poněvadž s tím omezuje relativní pohyblivost peptidických řetězců. Reakce je reverzibilní: redukční činidla můstky štěpí a tím lepek zeslabují, stává se tažnější (Pelikán, 1999).



Obrázek 1 Model struktury hydratovaného lepkového vlákna (Pelikán, 1999)

Pšeničný lepek je pružný gel, který lze z těsta jednoduše izolovat vypíráním pod proudem vody. Z těsta se odplavují látky rozpustné ve vodě a škrob a zůstane pouze „mokrý lepek“. Z ostatních obilovin podobný gel vyprat nelze (Příhoda a Hrušková, 2007).

3.1.2 Vlastnosti lepku

Obsah a vlastnosti lepku jsou hlavní ukazatele pekařské kvality. Mezi nejvýznamnější vlastnosti lepku patří tažnost (schopnost soudržnosti při namáhání v tahu), pružnost (schopnost vrátit se po natažení do původní polohy), pevnost (schopnost zadržovat plyn) a bobtnavost (schopnost zvětšovat svůj objem), (Maňasková, 2013).

Za tažnost jsou odpovědné gliadiny, díky této schopnosti se působením kvasných plynů těsto zvedá a vytváří se jemná pórovitost (Pelikán, 1999). Gluteniny zlepšují pružnost, pevnost a bobtnavost těsta a jsou tvořeny podjednotkami, které jsou vzájemně spojené disulfidovými vazbami. Přítomnost disulfidových vazeb je významný faktor

udávající kvalitu lepku. Gliadiny ovlivňují tažnost a viskozitu lepku (Burešová a Lorenková, 2013).

Velké množství kynutých výrobků na bázi obilovin je vyráběno z pšeničné mouky nebo jiných obilných mouk obsahující lepek. Specifické vlastnosti pšeničného těsta jsou dány převážně interakcí mezi gluteniny (jsou zodpovědné za pružnost a pevnost) a gliadinů (odpovědný za viskózní chování): po smíchání a hydrataci, gliadiny a gluteliny vzájemně působí a udávají lepkovou viskoelastickou síť. Lepek je tedy považován za základní součást struktury chleba a určuje také texturu a strukturu jiných pekárenských výrobků: po jeho odstranění se zhoršuje schopnost těsta správně se rozvíjet během hnětení, kynutí a pečení. Výměna lepku v bezlepkových pekařských výrobcích představuje velkou technologickou výzvu (Mariotti at al., 2013).

3.2 Nemoci způsobené nesnášenlivostí lepku

3.2.1 Celiakie

Celiakální sprue, gluten sensitivní enteropatie, glutenové enteropatie nebo celiakie jsou všechno názvy pro jednu a tutéž nemoc (Pozler, 2005). Jedná se to autoimunitní onemocnění, které je způsobeno tvorbou protilátek proti buňkám sliznice tenkého střeva, tento proces je zahájen přítomností lepku v potravě (Kohout a Pavlíčková, 2006). Celiakie je vrozená celoživotní nesnášenlivost lepku. K projevu onemocnění je nutná genetická dispozice, u těch jedinců dochází po příjmu toxické frakce glutenu ve stravě k chronickému zánětu sliznice tenkého střeva a postupném vymizení slizničních klků (Pozler, 2005).

Nejčastějším příznakem je průjem nebo světlá stolice, zažívací potíže, silné bolesti břicha, zvracení, nadýmání atd. U dětí je signálem opožděný vývoj, nedostatek vitamínů a anémie. U dospělých to mohou být poruchy plodnosti, osteoporóza (Dupin, 2013).

K diagnostice celiakie se používá krevních testů na specifické protilátky proti tkáňové transglutamináze (tTG), endomysiu (EMA) a deaminovaným gliadinovým peptidům. Jestliže jsou testy pozitivní, následuje enteroskopická biopsie (Dupin, 2013).

Za průkaz celiakie je považován histologický nález na sliznici tenkého střeva (enterobiopse kapslí nebo endoskopicky). Ihned je nařízena bezlepková dieta, která vede k úpravě stavu a poklesu protilátek (Frühauf, 2009).

Jedinou léčbou je úplné vyloučení lepku ze stravy. Neexistují žádné léky, které by dokázaly zabránit autoimunitní reakci těla na přítomnost lepku (Dupin, 2013).

3.2.1.1 Formy celiakie

Celiakie se vyskytuje v různých formách, které se liší anamnézou, nálezem i odlišnými projevy.

Klasická forma (typická) – převládají problémy jako chronický průjem, váhový úbytek. Jsou zřetelné histologické změny na sliznici tenkého střeva.

Silentní (tichá) – histologické změny sliznice tenkého střeva, pozitivní protilátky ENA a AtTG. Typický je průběh bez příznaků (Frühauf, 2009).

Mimostřevní (atypická) forma – pozitivní nález ve střevní biopsii, ale mimostřevní příznaky (osteoporóza, anémie, zpomalený růst).

Latentní forma – charakterizována normální histologií, ale zvýšeným počtem lymfocytů. Jedná se o pacienty, již dříve diagnostikované s příznivou odpovědí na bezlepkovou dietu a o pacienty, u kterých se celiakie může rozvinout (Bušínová, 2013).

Potenciální – nevykazuje žádné příznaky, pouze přítomnost autoproti látek, ale histologický nález je normální (Frühauf, 2009)

3.2.1.2 Projevy celiakie

Jak bylo uvedeno, ne všechny formy celiakie jsou doprovázeny zřetelnými příznaky, projevy mohou být pouze mimostřevní, a tak sotva postřehnutelné. K nejčastějším patří úbytek na váze, nechutenství, průjem, zácpa, bolesti břicha, nevolnost, nadýmání (Gregar, 2004). U dětí problémy začínají hned při zavedení lepku do stravy, projevy jsou klasicky střevní. Celiakie se ale může projevit v každém věku, v dospělosti se tak děje po větší duševní nebo tělesné zátěži, kterou může být například operace, u žen porod

atd. Do té doby může postižený jedinec trpět nevysvětlitelnou chudokrevností, vypadáváním vlasů, bolestí svalů, záněty ústní dutiny atd. (Kovářů a Knapková, 2013).

Nepoznaná a neléčená glutenová enteropatie je závažným a život ohrožujícím onemocněním. Důležitá je včasná diagnóza a celoživotní dodržování bezlepkové diety. Nedomnění přináší řadu komplikací, které mohou vyústit až v nádorové onemocnění (Dvořák, 2014).

3.2.2 Citlivost na lepek

Nejedná se ani o autoimunitní reakci, ani o alergii. Dochází sice k reakci imunitního systému na gliadin a vytváří se protilátky v tenkém střevě, ale neútočí na klky. Mohou se vyskytovat příznaky podobné celiakie, ale většinou potíže spíše nesouvisí se zažíváním, časté jsou například svalové křeče a bolesti kostí, únava, úbytek hmotnosti (Dupin, 2013).

3.2.3 Alergie na lepek (pšenici)

Alergie je zcela odlišné onemocnění, než je celiakie, nedochází k autoimunitní reakci na gliadin, ale lidé s pšeničnou alergií mají reakci na některé z dalších složek obsažených v pšenici. Mezi typické příznaky alergie patří křeče v břiše, kopřivka, nevolnost, otoky, potíže s dýcháním, bolesti hlavy. Alergie na pšenici se diagnostikuje pomocí krevních testů (Dupin, 2013).

3.2.4 Duhringova herpetiformní dermatitida

Jedná se o formu celiakie, která se projevuje puchýřkatým ložiskovým postižením kůže, které může, ale nemusí být spojeno s průjmy (Kohout a Pavličková, 2006). Typická je silná svědivost. Často je jedná o příznak neléčené celiakie (Dupin, 2013). Průkaz spočívá v nález depozit protilátek v poškozené kůži při odběru kožní tkáně. Základní léčba – bezlepková dieta, v některých případech je doplněna sulfony (Kohout a Pavličková, 2006).

Dermatitida herpetiformis je kožní forma celiakie, vyskytující se u přibližně 17% pacientů s celiakií. Cílem bylo zjistit, jak se dá předcházet vývoji dermatitidě herpetiformis a jaký je dopad bezlepkové diety, v této změně fenotypu. Od roku 1970 bylo shromážděno 514 pacientů, kteří byli diagnostikováni celiakií. Diagnóza byla potvrzena pomocí imunoglobulinů A v kůži. Výsledky ukázaly, že dvacet (4%) pacientů s dermatitidou herpetiformis mělo předchozí diagnózu celiakie. Medián (tedy hodnota

nacházející se přesně uprostřed všech ostatních hodnot) časového intervalu mezi celiakií a detekcí dermatitidy herpetiformis je 9,5 let. Čtyři pacienti byli na běžné stravě s obsahem lepku před touto kožní diagnózou a deset pacientů nedodržovalo striktní bezlepkovou dietu. Pouze šest osob se stravovalo přísně bezlepkově. Pozitivní protilátky na celiakii byly u sedmi z devatenácti pacientů a pět pacientů ze sedmi, kteří podstoupili biopsii, měli částečnou atrofii klků. Závěr studie dokazuje, že dermatitida herpetiformis se může u pacientů s celiakií vyvinout časem. Nejčastěji je následkem špatného dodržování bezlepkové diety, kdy je přísnost nezbytná (Salmi et al., 2015).

3.3 Bezlepková dieta

V současné době je jediným způsobem léčby celiakie dodržování bezlepkové diety. Při správném bezlepkovém stravování dochází k zlepšení příznaků a prevenci následných komplikací. Je však nutné, aby strava bez přítomnosti lepku byla dodržována celoživotně.

3.3.1 Zásady bezlepkové diety

Nejdůležitější zásadou je celoživotní vyloučení potravin a nápojů připravených z pšenice, žita a ječmene nebo jejich smícháním. Denní příjem lepku u celiaka by neměl překročit 50 mg/den. Při bezlepkové dietě je vhodné doplňování určitých prvků, neboť strava bez lepku má nedostatečné množství vitaminů B, D, železa, hořčíku, zinku a také vlákniny (Slimáková, 2012).

Ve stravě celiaků jsou pozorovány i nedostatky selenu, proto proběhla studie, kdy bylo zkoušeno 27 obilných výrobků dostupných na trhu. Byl testován obsah selenu ve výrobcích z oblíbených bezlepkových obilnin, jako je pohanka, rýže, kukuřice a také v méně známých výrobcích založených na amarantu, tefu, ovsu a quinoi. Průměrný obsah selenu ve výrobcích zakládajících se na populárních bezlepkových obilovinách byl 2,8mg/100g a v produktech na bázi quinoi, amarantu, teffu, a ovsa byl 10,8mg/100g. Z výzkumu vyplývá, že produkty založené na obilninách, které nejsou tak populární, jako například oves, by měly být častěji zařazovány při dodržování bezlepkové diety jako zdroj selenu, než tradičně konzumovaná bezlepková zrna (Rybicka et al., 2013).

Vzhledem k tomu, že lepek je obsažen v pšenici, žitu a ječmeni je bezlepková dieta založena na potravinách, které mají jinou skladbu bílkovin. Hlavní součástí jsou potraviny z kukuřice, rýže, brambor, sóji, vhodné jsou luštěniny, jáhly, quinoa, amarant atd. (Kohout a Pavlíčková, 2006).

3.3.2 Bezlepkové potraviny

Velice rozšířené jsou potraviny, které jsou označovány jako přirozeně bezlepkové, do této skupiny patří například ovoce, mléko, tuky, vejce, zelenina atd. I přesto, že uvedené potraviny jsou přirozeně bezlepkové, některé finální výrobky z nich, lepek mohou obsahovat. Může se jednat o zahuštění pšeničným škrobem apod. Přirozeně bezlepkové můžeme označit také brambory, rýži, pohanku, luštěniny... jedná se o základ, který se využívá při výrobě bezlepkových směsí (Dostálová, 2011)

Nabídka bezlepkových na trhu je velice pestrá. Bezlepkové suroviny a potraviny jsou na trhu v různé ceně i kvalitě a obecně lze konstatovat, že speciální bezlepkové výrobky patří mezi finančně nákladné a ne vždy odpovídá cena kvalitě. Sortiment zahrnuje mnoho směsí na pečení chleba, sladkého pečiva a moučnicků, těstoviny apod., ale poměrně omezená je nabídka čerstvého pečiva. Koupit si bezlepkový chléb se srovnatelnými vlastnostmi střídy a kůrky s pšeničným chlebem, je poněkud obtížnější (Kučerová a Šalamounová, 2008). Výzkum ukázal, že většina, tedy 70% celiaků si připravuje pečivo v domácích podmínkách z předem připravených směsí (Kučerová a Pelikán, 2008).

3.4 Bezlepkové směsí

Jak již bylo zmíněno, bezlepková strava je založena na vyloučení lepku ze všech potravin určených právě pro bezlepkové stravníky. Bezlepkové směsi proto nesmí obsahovat pšenici, ječmen a žito. Naopak mezi vhodné a často používané suroviny patří některé cereálie (například rýže, kukuřice), luštěniny (fazole, hrách, sója atd.) a pseudocereálie (pohanka, amarant).

Pro zlehčení výroby a zvýšení kvality bezlepkového pečiva se přidávají pomocné látky, které alespoň částečně nahrazují absenci lepku a usnadňují pečení. Nejčastěji se přidává guarová guma a xanthan. Xanthan je uměle vytvořená přísada, k jejíž výrobě se

používají bakterie. Značně zlepšuje schopnost těsta vázat vodu a díky tomu hotové pečivo tak snadno nevysychá (Schäfer a Stemmer, 2013).

3.4.1. Bezlepkové cereálie

Největším významem obilovin je jejich dobrá dostupnost a univerzálnost. Každoroční produkce je ovlivněna počasím během vegetační doby, úrovní zemědělské výroby, osevními postupy, vhodností odrůd atd. (Muchová, 1999).

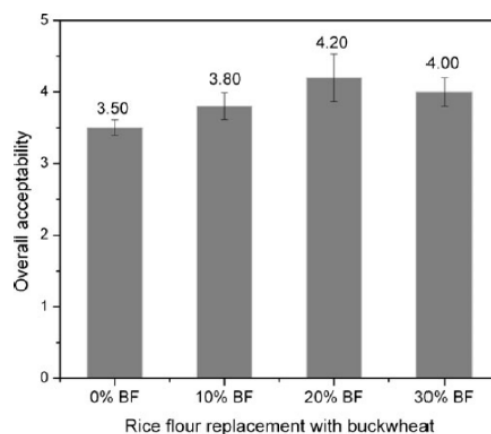
3.4.1.1 Rýže setá (*Oryza sativa*)

Rýže je nejrozšířenější obilnina určená pro přímou konzumaci. Patří do čeledi lipnicovitých, vyznačuje se květenstvím lata. Rýži můžeme klasifikovat na rýži setou (*Oryza sativa*) a rýži horskou (*Oryza montana*). Může se pěstovat buď na zavodněných polích, nebo bez závlahy (rýže horská), (Homola, 2006).

Při mlýnském zpracování rýže dochází nejprve k vyčištění, poté loupání a třídění vzduchem na sítích, nakonec dochází k obrušování (Pelikán a Sáková, 2001).

Obilka obsahuje asi 70 – 80 % škrobu, 8 – 10 % bílkovin, 2,4 % tuků, 10 % vlákniny a 4 – 5 minerálních látek, hlavní fosfor, draslík, hořčík a v malém množství selen a vitaminy B1, B2 a B3 (Svobodová, 2011). Rýže má nejnižší obsah bílkovin ze všech obilovin, ale rýžová bílkovina je velice výživná a obsahuje vysoké množství lyzinu (Arendt a Zannini, 2013). Podle studie (Yilmaz et al., 2015), zaměřené na vzájemnou interakci mezi pohankovou a rýžovou moukou, vyplývá, že tato kombinace mouk by měla být použita při pečení, pokud jsou požadovány nižší hodnoty viskozity.

K rýžové mouce se přidává množství pohankové mouky 10 až 30%. Tato kombinace udává výhodnou elasticitu těsta. Větší množství vede ke snižování stříhu těsta a modulu pružnosti. Nejvyšší viskozitu vykazují sušenky s přídatkem 30% a podobné vlastnosti jako pšeničné těsto vykazuje bezlepkové těsto s pohankovou moukou v množství 20 až 30%. Podle smyslového hodnocení a fyzikálních výsledků je dokázáno, že přidávání pohankové mouky do bezlepkových těst vede ke snížení tvrdosti sušenek a zlepšení celkové přijatelnosti. Vztah mezi celkovou přijatelností a množstvím přidané pohankové mouky je znázorněn na obrázku 2.



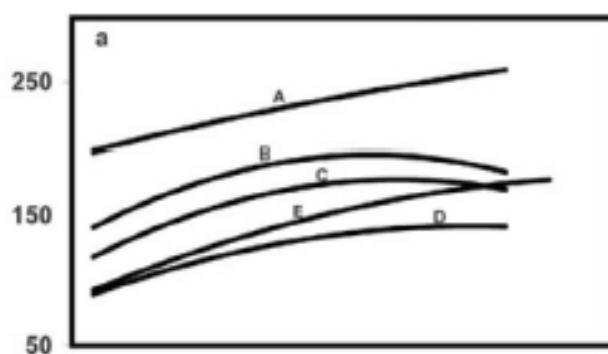
Obrázek 2 Celková přijatelnost sušenek obsahujících různé množství pohankové mouky (Hadnadev et al., 2013)

K problémům, kterým musí osoby s celiakií čelit jsou - nedostatek výrobků na trhu, často horší kvalita (rychlé zvětrávání) a vysoká cena bezlepkových výrobků. Kromě toho, obchodní bezlepkové trhy jsou většinou na bázi škrobu, což vede k nutričně nevyvážené stravě. Na nahrazení lepku je zaměřeno mnoho studií, používají se různé hydrokoloidy, emulgátory, prebiotika, enzymy a kvásek.

V této studii (Hera et al., 2013) byl analyzován typ rýže, velikost částic mouky a obsah vody v těstě použitém při pečení bezlepkového chleba. Byly použity dva druhy rýže – krátkozrnná a dlouhozrnná, dále cukr, sůl, slunečnicový olej, sušené kvasnice a hydroxypropylmethylcelulóza. Hodnocení kvality bylo provedeno 24 hodin po upečení. Byl stanoven specifický objem, který byl vypočten jako poměr mezi objemem chleba a jeho hmotností. Úbytek hmotnosti byl měřen jako rozdíl mezi hmotností vytvarovaného těsta a hmotnosti chleba po upečení. Frakce rýže větší než 180 μm obsahují více bílkovin, protože koncentrace proteinů je nejvyšší v povrchových vrstvách. Mouka z krátkozrnné rýže naopak obsahuje větší množství škrobu. Také bylo zjištěno, že ty nejjemnější frakce mají nejnižší specifický objem, protože nejméně zadržují plyn vznikající při kvašení. Závěrem bylo, že vlastnosti rýžové mouky mají v procesu pečení bezlepkového chleba podstatný vliv a mohou vést ke zvětšení objemu a zlepšení sensorických vlastností.

Při srovnávání (Shih et al., 2006) palačinek připravených ze směsi rýžové a bramborové mouky, byla nutriční hodnota palačinek srovnatelná s palačinkami z pšeničné mouky, obsah bílkovin, vlákniny, sacharidů se lišil jen velmi málo. Zlepšené byly tex-

turní vlastnosti, jako je žvýkatelnost, také dochází ke zlepšení soudržnosti palačinek. Rýžové palačinky byly obvykle těžší než tradiční, ale tvrdost palačinek se snížila přidáním bramborové mouky. Jediný rozdíl je v obsahu beta karotenu, jehož obsah se zvyšuje přidáváním bramborové mouky. Na obrázku 3 je znázorněna změna tvrdosti a tloušťky palačinky, která byla připravena z rýžové mouky a různého přídatku bramborové mouky.



Obrázek 3 Změna tvrdosti a tloušťky palačinky (Shih et al., 2006)

Popis obrázku 3: přímky A, B, C, D označují rýžovou mouku s přidavkem bramborové mouky v množství 0, 10, 20 a 40%. Přímka E je stoprocentní pšeničná palačinka, která slouží jako kontrola.

Kromě příloh je častou surovinou pro výrobu kaší a extrudovaných výrobků (Burešová a Lorencová, 2013). Mletím se připravuje rýžová mouka, rýže se také zkvašuje a vyrábějí se z ní alkoholické nápoje jako například arak (Svobodová, 2011). Spotřebována je také ve formě burizonů, fermentované sladké rýže, nudlí atd. (Arendt a Zannini, 2013). Mezi největší producenty patří Čína, Indie a Bangladéš. Podle tvaru a velikosti zrna rozlišujeme krátkozrnnou, dlouhozrnnou a zlatozrnnou rýži (Burešová a Lorencová, 2013).

Rýže posiluje plíce a tlusté střevo, obsahuje vitaminy skupiny B, vitamin E a fosfor. Rýže má nižší pojivost, ale výborné chuťové vlastnosti (Dostálová, 2011).

3.4.1.2 Proso seté (*Panicum miliaceum L.*)

Proso je jednou z nejstarších obilnin, které člověk využíval. Jedná se o jednoletou travu z čeledi lipnicovité (Konvalina, 2012).

V současné době se konzumují převážně loupané obilky (jáhly), (Burešová a Lorencová, 2013). Jáhly jsou dobře stravitelné, výživné a mají velmi dobrý poměr živin. Nutriční hodnotou se vyrovnají ovesným vločkám a jsou mnohem významnějším zdrojem vitamínů než ostatní obilniny (Michalová, 2003). Obilka prosa obsahuje 60 % škrobu, velký podíl nerozpustné vlákniny, 12 % bílkovin, kolem 6 % tuku, který je tvořen velkou částí nenasycených mastných kyselin, které jsou příčinou rychlejšího žluknutí. Proto je dobrým zdrojem minerálních látek, mezi nejvýznamnější patří fosfor, vápník, draslík, sodík, železo (Konvalina, 2012).

Pěstuje se na ploše 5 mil. ha v oblastech střední a severní Afriky, Číně, Indii, Rusku. V České republice se proso pěstuje téměř na 2000 ha.

Proso představuje velmi cennou surovinu nejen v potravinářském průmyslu, ale i v krmivářském a farmaceutickém. Obsah minerálních látek v semenech je vyšší než u pšenice, ale významné množství bývá při běžném zpracování odstraňováno společně s obalovými vrstvami (Moudrý a Kalinová, 2005).

Nejčastější využití ve výživě člověk mají loupané obilky, které se upravují na mouku a krupici, z kterých se dále připravuje kaše, a také slouží jako komponent do pečiva, chlebů apod. Zrno se používá také jako krmivo pro exotické ptactvo (Konvalina, 2012).

3.4.1.3 Kukuřice setá (*Zea L. mays*)

Kukuřice má svůj původ v Mexiku. Veškerá pěstovaná kukuřice patří do botanického druhu *Zea Mays L.*, má však po celém světě mnoho dalších odrůd (Příhoda et al., 2006). Kukuřice setá patří mezi jednoleté lipnicovité trávy. Kukuřičné zrno se často využívá pro krmné účely, k výrobě kaší a na výrobu extrudovaných výrobků (Burešová a Lorencová, 2013). Oblíbenými potravinami z kukuřice jsou kukuřičné lupínky (corn flakes), kukuřičné tortilly a využívá se i kukuřičný olej z klíčků (Prugar, 2008).

Kukuřice obsahuje hodně bílkovin a sacharidů, důležitý je i obsah hořčíku, zinku a betakarotenu. Obsah škrobu 70 – 75%, 8 – 10% bílkovin, 4 – 5% lipidů, 1 - 3% cukru a 1 – 4% popela (Schäfer a Stemmer, 2010).

Obsahuje draslík, fosfor, mangan, zinek a železo, vitaminy skupiny B. Je vhodnou potravinou při poruchách močového ústrojí, podporuje krvetvorbu, plodnost a správnou činnost nervů a mozku (Dostálová, 2011).

3.4.1.4 Čirok obecný (*Sorghum vulgare*)

Původní oblastí pěstování je Etiopie. Čiroky jsou náročné obilniny teplých oblastí s delší vegetační dobou (Kostelanský, 2000). Svým složením se podobá rýži, obsahuje menší množství bílkovin, přibližně 10 %, asi 2,8 % tuku a 3 % vlákniny. Vysokou energetickou hodnotu ovlivňuje obsah škrobu, kolem 70 % (Moudrý et al., 2011).

Čirokové zrno se dá vařit jako rýže a podávat jako příloha, využívá se při výrobě alkoholických nápojů (Burešová, Lorencová, 2013). Přímé potravinářské využití čiroku je hlavně na přípravu kynutých a nekynutých pečených placek, vařených kaší v zemích, kde se nedaří pěstovat pšenice (Příhoda et al., 2006).

Vzhledem k tomu, že čirok je bezlepková surovina, byla čiroková mouka navržena jako přísada pro výrobu alternativních pekařských výrobků. Hlavním cílem studie je vytvořit čokoládové sušenky z čirokové mouky. Zkoušením ideálních poměrů základních surovin, což jsou čiroková mouka (50-100%), rýžová mouka (0-50%) a kukuřičný škrob (0-50%) bylo vytvořeno deset pokusů. Uspokojivé senzorycké vlastnosti prokázaly výrobky, které obsahovaly 58 a 67% z čirokové mouky, 8 a 17% rýžové mouky a 33 a 17% kukuřičného škrobu. Ve srovnání s běžnými sušenkami rozdíly senzoryckých vlastností nebyly významné, s výjimkou barvy a zápachu. Výsledky ukazují, že je možné používat čirokové mouky na výrobu bezlepkových sušenek (Ferreira et al., 2009).

3.4.1.5 Tef

Česky milička habešská, tradičně se pěstuje v Etiopii. Drtí se na mouku, používá se ve směsi s čirokem, jáhlami k výrobě oplatek, muffinů, sušenek atd. Díky vysokému obsahu minerálních látek se využívá při výrobě kojenecké výživy (Burešová a Lorencová,

vá, 2013). Dále je zpracována na kaše, palačinky, polévky, koláče, pudinky. Vhodnost pro bezlepkovou dietu je zejména kvůli vysokému obsahu vlákniny (Arendt a Zannini, 2013).

3.4.2 Pseudocereálie

Do této skupiny patří plodiny, které mají stejné využití obiloviny, ale nepatří do čeledi lipnicovitých (KONVALINA, 1012).

3.4.2.1 Pohanka setá (*Fagopyrum esculentum Moench*)

Pohanka pochází z Číny, která i dnes je největším producentem pohanky, ale rozšířená je po celém světě. Řadí se do čeledi rdesnovitých, plodem je nažka (Konvalina, 2012). Obsahuje fyziologicky aktivní steroly, které snižují vstřebávání cholesterolu, je zdrojem minerálních látek – zinku, železa, mědi, hořčíku, draslíku a vápníku. Ceněna je pro obsah přírodních antioxidantů, nejvíce zastoupený je rutin (vitamin P), dále například katechin či kvercetin (Dostálová 2011). U rutinu byly prokázány antikarcinogenní a antimutagenní účinek, příznivý vliv na pružnost cév a snižování krevního tlaku (Konvalina, 2012).

Patří mezi významné medonosné rostliny, z důvodu svého dlouhého kvetení, pohankový med je charakteristický svou tmavou barvou, specifickou vůní a vysokým obsahem rutinu (Konvalina, 2012).

Nažka se mechanicky loupe, ale může se zpracovávat i celá (Burešová a Lorencová, 2013). Loupaní může být mechanické (obrušováním) nebo hypotermické, které se provádí v napařovacím šneku. Způsob opracování určuje barvu pohanky – mechanicky loupaná má pohanka zelenou barvu, zatímco při hypotermické úpravě je růžovohnědá. Dalším faktorem, který může ovlivnit barvu je stáří pohanky, mechanicky loupaná zelená pohanka může během dlouhého skladování zrůžovět (Moudrý, 2011). Pohanka má výborné chuťové vlastnosti, pokud je připravovaná pod bodem varu. Při přípravě nad bodem varu hořkne (Dostálová, 2011). Pro lidskou výživu je na současném trhu celá řada pohankových produktů, mezi nejvyhledávanější patří mouka, lámanka, krupice kroupy, těstoviny, vločky, pohankové pečivo, řada polotovarů atd. Pohanka se dá využít

i jako plnidlo do polštářů (Moudrý, 2011). Pohanku lze využít jako zavářku do polévek, pro přípravu lívanců, kaší a samozřejmě jako přílohu (Pelikán a Sáková, 2001).

Je známá svým působením proti křečovým žilám, vysokému krevnímu tlaku, snižuje cholesterol. Je vhodnou potravinou pro diabetiky, celiaky a při jiných onemocnění zažívacího traktu (Dostálová, 2011).

Ekonomika pěstování pohanky je závislá na podmínkách počasí. Ekonomicky zajímavé je spojení pěstování pohanky se včelařským provozem (Konvalina, 2012).

Při zkoušení přidávání pohankové mouky do bezlepkového chleba v množství 10, 20, 30, a 40% (Wronkowska, 2013), byla zlepšena nutriční a technologická hodnota. Bylo pozorováno zvětšení objemu bochníku se zvyšujícím se přídatkem pohankové mouky. Zvyšování pohankové mouky v bezlepkovém vzorku způsobilo snížení bělosti a zarudnutí a žloutnutí střídy ve srovnání s kontrolním vzorkem. Došlo také k poklesu tvrdosti během skladování, proto by měla být pohankové mouka zařazena do bezlepkových výrobků, zejména kvůli pozitivnímu vlivu na texturu a oddálení okoralosti.

Při srovnávání sušenek (Sedej a kol., 2011), vyrobených z pohankové mouky s klasickými pšeničnými sušenkami nebyly pozorovány významné rozdíly v sensorické kvalitě, proto je pohanka vhodným přídatkem do bezlepkových výrobků, především pro svoje zdravotní pozitivní účinky.

3.4.2.2 Amarant (*Amaranthus L.*)

Laskavec je rostlinou dvouděložnou z čeledi laskavcovité. Byl pěstován již starými Mayi a Inky, pro které byl posvátnou plodinou (Moudrý, 2011). Je odolný vůči suchu, solím a jeho schopnost detoxikovat zamořenou půdu, proto je perspektivní plodinou pro ekologické zemědělství (Konvalina, 2012). Zrna amarantu obsahují vysoce kvalitní oleje a bílkoviny s vysokou nutriční hodnotou, i proto je vhodnou potravinou pro pacienty s nesnášenlivostí lepku. Amarant lze kombinovat s tradičními obilninami při výrobě chleba, sušenek, těstovin a směsí na palačinky (Arendt a Zannini, 2013). Porovnání živých hodnot laskavce s některými ostatními obilovinami je uvedeno v tabulce 1.

Tabulka 1 Výživové hodnoty laskavce s jinými obilovinami (kde není uvedeno jinak - g/100g), (Prugar a kol., 2008)

Obsah	Laskavec	Pšenice	Rýže	Oves
Bílkoviny	16,0	13,3	7,6	14,2
z toho lysin	0,89	0,32	0,31	0,43
Tuk	7,5	2,0	0,3	7,4
Sacharidy	62,0	71,0	79,4	68,2
Balastní látky	4,2	2,3	0,2	1,2
Železo	15 mg	3,4 mg	0,8 mg	4,5 mg
Vápník	250 mg	47,4 mg	24,0 mg	53,0 mg
Hořčík	310 mg	110 mg	120 mg	120 mg

Podle studie (Sanz-Penella et al., 2013), ve které šlo o nahrazování pšeničné mouky, bylo zjištěno, že přidáním mouky amarantové se zvyšuje nutriční hodnota výrobku, zvyšuje se obsah bílkovin, tuků, vlákniny a minerálů.

Amarant neboli laskavec má bohaté laty na drobná zrnka, které nelze loupát, a proto se rozemílají celá na mouku (Příhoda et al., 2006). Chemické složení semen a listů amarantu znázorňuje tabulka 2.

Tabulka 2 Základní chemické složení semen a listů amarantu (Konvalina, 2012)

Složka (v % sušiny)	Semena	Listy
Voda (%)	6,2 – 11,4	70 – 94
Minerální látky	2,5 – 4,2	7,6 – 22
Bílkoviny (A x 6,25)	13,2 – 18,2	17,4 – 38
Tuky	2,8 – 10,0	1,0 – 10,06
Sacharidy	50 – 65	38 – 47
Vláknina	2,3 – 8,1	5,4 – 24,6

Mouka laskavce se využívá na výrobu nekvašených chlebů, například tortill, u kvašeného pečiva se míchá s pšeničnou moukou, protože neobsahuje lepek a dochází tím zvýšení obsahu esenciálních aminokyselin (Konvalina, 2012).

Semena amarantu se drtí, praží, vaří. Přidávají se do pečiva, těstovin a jsou důležitou surovinou při výrobě potravin pro děti (Burešová a Lorencová, 2013).

3.4.2.3 Quinoa (*Chenopodium quinoa*)

Merlík chilský je jednoletá dvouděložná rostlina, pocházející z And (Moudrý, 2011). Má podobná zrna jako amarant, barvy světlé krémové nebo mírně nažloutlé (Příhoda et al., 2006). Ve srovnání s obilninami obsahuje hodně bílkovin a velké množství esenciální aminokyseliny lysinu (Schäfer a Stemmer, 2010).

Na současném trhu se objevuje zrno merlíku, mouka i těstoviny. Mouka se přidává do těsta na výrobu pečiva, ale jen do 10 %. Vyšší obsah působí nepříznivě na pórovitost těsta a konzistence je tuhá (Moudrý, 2011).

3.4.3 Luštěniny

Mohou být významným obohacením bezlepkového jídelníčku díky svým cenným bílkovinám. Bezlepkovému pečivu poskytují vláčnost a zlepšují kvalitu těsta (Schäfer a Stemmer, 2013).

V bezlepkové dietě se využívají luštěniny, například hrách, sója, fazol či lupina. V tabulce 3 je uvedeno průměrné složení semen nejčastějších luštěnin.

Tabulka 3 Průměrné složení semen luštěnin v % (Pokorný, Dostálová, 1996)

	Hrách	Čočka	Fazole	Boby	Cizrna	Mungo
Voda	10,4	10,5	11,4	10,6	10,7	9,7
Energie*	346	346	345	350	368	345
Bílkoviny	24,5	24,7	21,5	24,8	19,5	23,6
Tuk	1,0	1,0	1,3	14	5,7	1,4
Sacharidy	62,1	61,2	62,7	60,4	61,7	61,6
Vláknina**	6,3	10,4	10,6	14,9	6,1	9,2
Popel	2,5	2,6	3,5	3,3	2,7	3,3

* kcal/100g, 1 kcal = 4,185 kJ

** vláknina stanovená metodou s detergentem

3.4.3.1 Hrách setý (*Pisum sativum L.*)

Hrách je jednoletá jarní luskovina pěstovaná hlavně pro konzumní účely. Plodem je široký, zploštělý lusk, který u většiny druhů snadno puká (Skládanka a Vrzalová, 2006).

Semena obsahují 22 – 26% bílkovin, 30 až 52 % škrobu, méně než 2 % tuku. Cenný je obsah vlákniny přibližně 5 až 7 % (Kostelanský, 2000). Obsahují velké množství lysinu, ale mají nedostatek metioninu (opak obsahu u obilovin, proto se doporučuje jejich vzájemná kombinace).

Využití v potravinářství je mnohostranné. Semena jsou používána v domácnostech přímo nebo jsou zpracována na polévkové pasty a další produkty.

Novinkou posledních let je směs na obalování Hraška, kterou lze přidávat do bramboráků, sekané, do polévek na zahuštění (<http://www.slunecnice-cb.cz/slunecnice-cb/7-O-LECIVYCH-POTRAVINACH/126-HRACH-SETY>).

3.4.3.2 Sója luštinatá (*Glycine soja*)

Sóju řadíme k jednoletým teplomilným píceinám pocházejícím z Číny, plodem je lusk (Svobodová, 2011).

Nepostradatelné jsou sójové bílkoviny, které obsahují velké množství esenciálních aminokyselin a mají velký význam v krmivářství, v racionální výživě (Kostelanský, 2000). Významný je také sójový olej, jehož důležitou součástí je sójový lecitin, využívaná v pekařství, textilní a chemické výrobě i v lékařství. Význam v pěstování sóji je také v tom, že dokáže poutat vzdušný dusík a zabezpečit jej tak rostlinám (Moudrý, 2011).

Sója je bohatým zdrojem přírodních izoflavonů, které působí jako prevence proti různým onemocněním.

V potravinářském průmyslu se uplatňují celé sójové boby, které se připravují stejně jako ostatní druhy luštěnin nebo fermentovaný sójový výrobek (tzv. Tempeh), typický pro oblast Japonska a Číny. Používá se jako plnohodnotná náhrada masa a díky přidávku bakteriální kultury je zvýšená i stravitelnost. Asi nejznámější a nejdostupnější variantou sóji je Tofu, měkký sýr připravený srážením čerstvého sójového mléka (<http://www.slunecnice-cb.cz/slunecnice-cb/7-O-LECIVYCH-POTRAVINACH/125-SOJA>).

3.4.3.3 Fazol obecný (*Phaseolus vulgaris*)

Teplomilná, jednoletá rostlina z čeledi bobovitých, plodem je lusk se semeny (<http://www.nasevyziva.cz/sekce-lusteniny/clanek-fazol-obecny-234.html>). Pěstuje se výhradně ke konzumním účelům. Oblíbená jsou suchá semena, ale i nedozrálé lusky jako příloha, do salátů atd. (Moudrý, 2011).

Syrový fazol obsahuje v plodech jedovatý faxin (toxoalbumin), otrava se projevuje zvracením, průjmem, křečemi, kolapsem. Vařením se toxicita ztrácí (Andrt, 2011).

3.4.3.4 Lupina bílá (*Lupinus albus*)

Lupina neboli Vlčí bob je známá již ze starověkého Egypta. Jednoletá bylina z čeledi bobovitých s květenstvím hrozen (Vrabec, 2008).

Suchá semena obsahují 32 – 38 % bílkovin, okolo 5 % tuku a 10 až 15 % vlákniny (Moudrý, 2011).

3.4.3.5 Cizrna beraní (*Cicer arietinum*)

Nejvýznamnější luskovina teplých a suchých oblastí. Semena obsahují 18 – 25 % bílkovin, 5 – 8 % tuku a 40 % uhlohydrátů. Konzumuje se nejčastěji vařená jako běžná luskovina nebo upravená pražením či extrudací (Moudrý, 2011). Má jemnou oříškovou chuť, používá se do polévek, na přípravu kaší, salátů apod. (<http://www.slunecnice-cb.cz/slunecnice-cb/7-O-LECIVYCH-POTRAVINACH/128-CIZRNA>).

3.4.3.6 Čočka jedlá (*Lens culinaris* Med.)

Jednoletá popínavá rostlina z čeledi bobovitých, pochází z jihovýchodní Asie, kde byla považována za potravu chudých. V současnosti je také pěstována pouze pro potravinářské účely. Patří k nejvyhledávanějším luskovinám pro svoji vysokou výživnou hodnotu. V České republice se pěstuje jen minimálně, největším dovozcem je Kanada (Kulovaná, 2001).

3.4.4 Přídavné látky v bezpečkových směsích

Přídavné látky neboli aditiva se do potravin přidávají při výrobě, balení, nebo až při skladování a stávají se tak součástí konečného pokrmu. Účel přidávání je zvyšování nebo regulace kyselosti, zlepšení vzhledu, chuti nebo trvanlivosti (<http://www.bezpecnostpotravin.cz/UserFiles/File/Publikace/Aditiva.pdf>). Údaj o jejich obsahu musí být uveden na obalu spolu s údaji o složení potraviny. Rozdělují se také podle funkce, kterou vykonávají do různých kategorií (Možná, 2006). Aditiva, která byla schválena na základě toxikologických studií, a tak se mohou přidávat do potravin, obdržela písmenko „E“, což je jednoduchý způsob pro značení povolených aditiv ve všech zemích EU (<http://www.eufic.org/article/cs/artid/Potravinova-aditiva/>).

Aditiva můžeme rozdělit podle zdroje získávání. Mezi přírodní patří pektin, agar, karoteny, kyselina vinná aj. Další skupinou jsou aditiva identická s přírodními, kam patří různé antioxidanty (kyselina askorbová, tokoferoly), kyselina citronová a další. Přídavné látky se také mohou získávat modifikací přírodních látek, jako například modifikovaná celulóza, modifikované škroby, sorbitol, manitol nebo se vyrábí synteticky jako sacharin, tartrazin apod. (Bednářová, 2014).

Jelikož výrobky z bezpečkových surovin jsou nižší kvality kvůli absenci lepku, mohou mít horší texturu, být suché a drobné a mít tak horší senzorní vlastnosti. Hledá se adekvátní náhrada lepku pro zlepšení kvality bezpečkového chleba, proto se přidávají do bezpečkových směsí přídavné látky, enzymy, škroby, kypřidla, emulgátory a hydrokolydy (Krupa et al., 2008).

3.4.4.1 Příklad aditiv, která mohou obsahovat stopy lepku

Karamel (E 150 a-d) – tmavá hnědá kapalná nebo pevná látka, která vzniká opatrným zahříváním cukrů, ale může být vyráběn i z pšeničného škrobu. Přidává se do potravin jako barvivo, například rumu, bonbonů apod.

Manitol (965) – jedná se o sladidlo, které se používá jako zvlhčující látka, plnicí látka a stabilizátor (Vrbová, 2007).

Fosfát škrobu (E 1410) – přidává se do potravin jako zahušťovací látka a stabilizátor, nejčastěji v mražených produktech (<http://www.bezlepek.cz/2014/11/i-potravinova-aditiva-mohou-obsahovat-lepek/>)

Glutaman sodný (E 621) – používá se ke zvýraznění chuti a vůně (Vrbová, 2007).

Riziko zvýšení obsahu lepku v potravině vlivem přídatných látek je téměř nulové, především proto, že obsah aditiv je velmi nízký vzhledem k limitu pro obsah lepku a většina aditiv nevhodných pro bezlepkové stravování se v České republice nepoužívá.

E 1400 – 1450 mohou skrývat určité riziko pro celiaky, jedná se o modifikované škroby. O jejich výskytu musí být informace uvedena na etiketě, především musí být specifikován původ, aby se vyloučila možnost kontaminace lepkem.

3.4.4.2 Škroby přidávané do bezlepkových směsí

Škrob je makromolekulární sacharid, který se skládá ze dvou složek – amylozy a amylopektinu. K nezastupitelným vlastnostem škrobu patří schopnost mazovatění, tvorba gelu a retrogradace.

Ve studené vodě je škrob nerozpustný, ale pokud dojde k zahřátí, začne bobtnat a poté mazovatět, při čemž svůj objem zvětší až stovacetkrát. Teplota aktivující bobtnání závisí na druhu škrobu: u kukuřičného se pohybuje od 62 – 70 °C, pšeničného 60 – 64 °C, bramborového 58 – 66 °C. Během bobtnání dochází k velkému přijímání vody, tím se narušuje uspořádaná struktura zrna (Ošřádalová a Pokorná, 2014).

Retrogradace je děj, při kterém škrob postupně přechází z gelovité struktury zpět na krystalickou. Retrogradace se nepříznivě projevuje na konzistenci chleba a pečiva během skladování, čemuž se předchází speciálními přísadami. Dochází ke ztrátě elasticity střídy a zvyšuje se drobivost (Dřízal, 2010).

Bramborový škrob

Přírodní bramborový škrob je velmi jemný bílý sypký prášek bez chuti a zápachu. Známý je pod názvem Solamyl a používá se především pro přípravu moučníků, drobné-

ho pečiva i k zahušťování jídel. Další využití nachází v textilním průmyslu, při výrobě lepidel, v papírenském průmyslu, ve stavebnictví (Ošťádalová a Pokorná, 2014).

Kukuřičný škrob

Charakteristická je slabě nažloutlá barva. Kromě zahuštění se používá i kvůli zjemnění pokrmů, na přípravu náplní a ovocných omáček (<http://www.littleindia.cz/www-littleindia-cz/eshop/17-1-Ostatni/0/5/335-Kukuricny-skrob-150g>). Výhodou je dobrá skladovatelnost, vysoký obsah škrobu a vznik hodnotných vedlejších produktů, jako jsou kukuřičný extrakt, klíčky a vláknina (Ošťádalová a Pokorná, 2014).

Pšeničný deproteinovaný škrob

Vhodnost deproteinovaného pšeničného škrobu je značně individuální, záleží na stupni intolerance, může vadit při alergii na pšenici. Získává se technologickou deproteinizací (Pavelková, 2011).

Modifikované škroby

Jedná se o výrobky ze škrobu, u nichž musí být zachována alespoň jedna původní vlastnost. Modifikací dochází ke zvýraznění některé z původních vlastností, může se jednat o viskozitu, schopnost vázat vodu, želírující schopnost apod., nebo je cílem některou z vlastností potlačit.

K modifikaci se používají nativní škroby, jejichž vlastnosti často nevyhovují pro další použití při výrobě potravin. Slouží jako zahušťovadla, stabilizátory a emulgátory téměř ve všech potravinářských odvětvích (Ošťádalová a Pokorná, 2014). Pro výrobu modifikovaného škrobu se v České republice používají hlavně brambory a kukuřice.

3.4.4.3 Potravinářské hydrokoloidy

Hydrokoloidy (jsou známé také jako potravinářské gummy) patří mezi potravinářské přísady, které upravují strukturní vlastnosti potravin. Jsou důležité především pro zlepšení vzhledu finálního výrobku bez lepku a textury, protože některé vlastnosti hydroko-

loidů se snaží napodobovat lepek nebo udávat další užitečné funkce, jako je zahušťování, gelovatění, emulgace a nebo stabilizaci vzduchových buněk. Nicméně, funkční vlastnosti hydrokolidů, které jsou obvykle stanoveny v modelových systémech se mohou v reálných potravinách do určité míry měnit, protože působí s dalšími složkami potravin (Mariotti et al., 2013).

Většina potravinářských hydrokolidů jsou polysacharidy, ale patří sem i látky bílkovinné povahy. Za určitých podmínek jsou schopné vytvářet uspořádané gely.

Rozdělení hydrokolidů

Téměř všechny hydrokoloidy pocházejí z přírody. Mezi rostlinné, kam patří i výše uvedené škroby patří například celulóza, pektin, arabská guma, guma guar, tragantová guma a další.

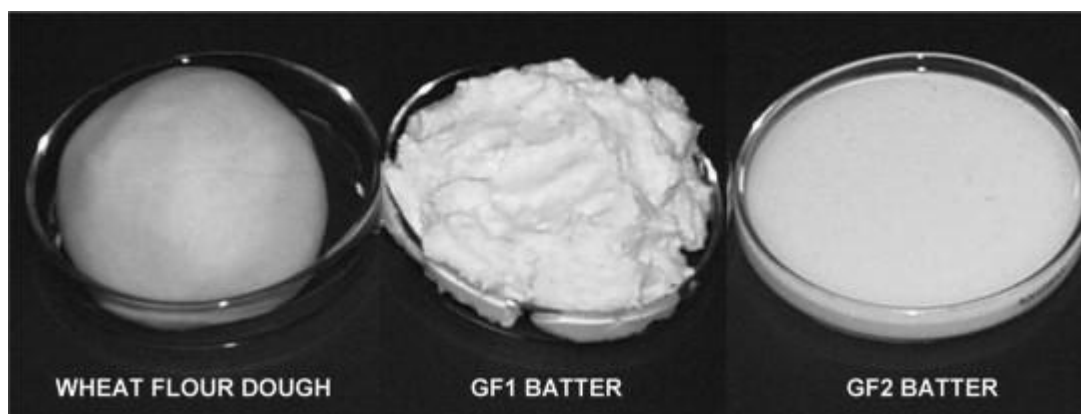
Do druhé skupiny se řadí extrakty z mořských řas, konkrétně je to agar, karagenan, algináty.

Mezi živočišné hydrokoloidy patří želatina, kaseináty a mnoho dalších a poslední skupinou jsou mikrobiální polysacharidy, kam patří i velmi známý xanthan, dextransy či levan a další (<http://de.wikipedia.org/wiki/Hydrokolloide>).

Nejpoužívanější hydrokoloidy v bezlepkových směsích patří jednoznačně, jak již bylo zmíněno, xanthan, který částečně nahrazuje vlastnosti lepku, zpevňuje strukturu, zlepšuje elasticitu, pomáhá vázat vodu a zadržovat vzduch. Díky těmto vlastnostem zůstávají finální výrobky křehké a déle čerstvé (Nováková, 2004).

Při porovnávání vlastností pohankové mouky s pšeničnou moukou měly potravinářské gummy velký význam. Zařazení potravinářských gum do pohankové mouky výrazně zvýšila i další vlastnosti kvality, jako je například nasákavost. V pokusu (Kaur et al., 2015) byly použity - guarová guma, xanthan, arabská a tragantová guma, v koncentraci 1g/100g do pohankové mouky a díky jejím vlastnostem byl pozorován vyšší obsah vlhkosti, hmotnosti a snížená pevnost v lomu. V sensorickém porovnávání získaly pohankové sušenky velmi nízké hodnocení oproti sušenkám z pšeničné mouky, ale přidáním potravinářských gum došlo k výraznému zlepšení barvy sušenek, vzhledu, chuti a celkové přijatelnosti.

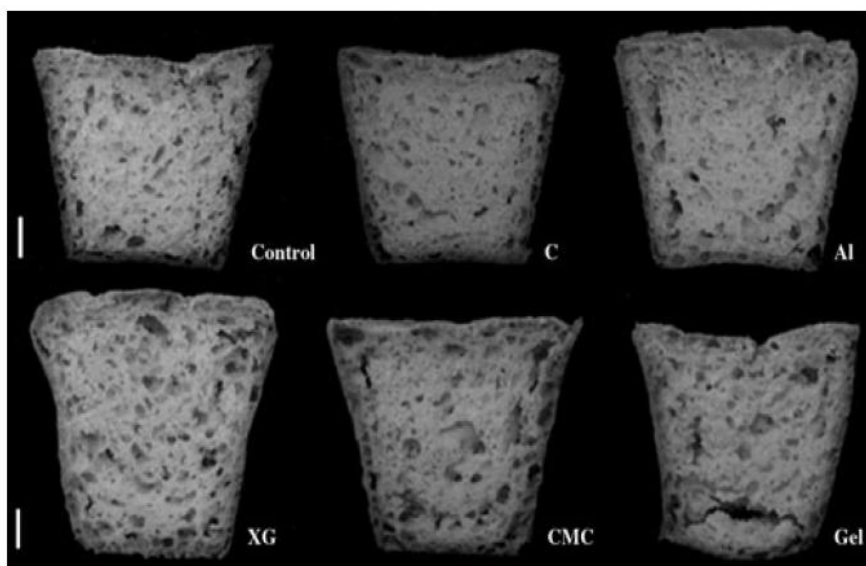
V pokusu (Mariotti et al., 2013), kdy docházelo k porovnávání bezlepkových směsí, které obsahovaly jako hlavní složky kukuřičný škrob, s běžnými těsty z pšeničné mouky a na obrázku 4 je zřejmé, že obě bezlepková těsta jsou rozdílná od kulového tvaru těsta pšeničného.



Obrázek 4 Role pohanky a HPCM při pečení na vlastnosti chleba některých komerčních směsí (Mariotti et al., 2013)

Bezlepkové těsto GF1 je pevnější než kapalné těsto číslo GF2. Pevnější textura v těstě GF1 je dána hlavně obsahem quarové gummy a hydrokoloidu Psyllia. Psyllium je vláknina, která má velkou schopnost absorbovat vodu a schopnost gelovatět. Guarová guma se využívá jako stabilizátor, emulgátor a zahušťovadlo. Použity byly také mléčné bílkoviny, pro zlepšení výživy a technologie (zlepšení chuti, textury atd.). Přítomnost všech těchto složek ve stejné době v GF1 tak vysvětluje její silnější strukturu (Mariotti et al., 2013).

Zlepšování viskozity bezlepkového těsta je předmětem mnoha výzkumů. Pokusu (Sciarini et al., 2010) se specializoval na pět různých hydrokoloidů, které byly přidávány do těsta o koncentraci 0,5%. Přidávané hydrokoloidy: želatina (Gel), xanthanová guma (XG), karagenan (C), alginát (Al) a karboxymethylcelulosa (CMC), byly srovnávány s kontrolním vzorkem, který byl vytvořen z 40% rýžové mouky, 40% kukuřičné, 20% sójové a 158% vody, dále 2% soli, 2% tuku, 3% sušeného droždí. Rozdíly po upečení jsou viditelné na obrázku 5.



Obrázek 5 Pekařský pokus za použité různé hydrokoloidů (Sciarini et al., 2010)

Nejlepší hodnocení při srovnávání s kontrolním vzorkem měl přídavek xanthanové gumy, kdy byl upečený výrobek viditelně nadýchanější a vyšší a karboxymethylcelulose, jejíž přídavkem došlo k většímu zadržení plynů ve střídě při kynutí, i když celkový objem se nezvětšil tolik. Alginát měl pozitivní vliv na objem chleba, ale nijak nepodpořil celkovou strukturu. Nejhorší hodnocení měl výrobek s přídavkem želatiny, která střídu poškodila a jako nevhodný se jevil i karagenan.

4.4.4 Vlákna přídávaná do bezlepkových výrobků

Vlákna je nevstřebatelnou částí potravy, obvykle rostlinného původu. Lidské enzymy nejsou schopny vlákninu rozložit na stravitelné jednotky, proto ji není možné kaloricky využít. Napomáhá pohybu potravy trávicí soustavou, váže na sebe cholesterol a vstřebává vodu (<http://www.vlasknina.cz/>).

Rozpustná vlákna se rozpouští ve vodě, čímž zpomaluje pohyb potravy trávicí soustavou, a tak tělo může absorbovat potřebné látky. Brzdí vstřebávání sacharidů z tenkého střeva do krve, čímž brání kolísání hodnot krevního cukru. Zároveň na sebe nabaluje žlučové kyseliny a cholesterol. Rozpustná vlákna je obsažena v podobě he-

micelulózy v kukuřici, pšenici, pektin v jablkách, rybízu a dalším ovoci a inulin v česneku, čekance apod. (Kužela, 2012).

Nerozpustná vláknina se ve vodě nerozpouští, ale absorbuje ji, čímž změkčuje stolicí a podporuje pravidelné vyprazdňování. Tuto vlákninu (celulózu) získáváme například z mrkve a kedlubny, lignin z ředkviček a také Psyllium obsahuje nerozpustnou vlákninu (<http://www.vlalnina.cz/>).

Do bezlepkových výrobků se nejčastěji přidává Psyllium, což je vláknina, která vzniká vyčištěním obalů semen jitrocele indického. V trávicím traktu zvětšuje svůj objem až čtyřicetkrát, nabobtná obsazenou vodou a vzniká gel, bobtnáním odsouvá z traktu škodlivé zplodiny a tím příznivě ovlivňuje zažívání (Jun, 2004).

Psyllium hraje klíčovou roli v rozvoji bezlepkového těsta díky své schopnosti tvořit film a vykazuje mnohem efektivnější odolnost vůči zvětrávání, díky vysoké schopnosti vázat vodu (Cappa et al., 2013).

3.5 Bezlepkové směsi na trhu

V současné době neustále přibývá pacientů, kterým byla předepsána bezlepková dieta, a proto se neustále rozvíjí výrobky na bázi bezlepkových surovin. Nabídka je velmi pestrá, avšak u mnoha bezlepkových surovin není dostačující nutriční a biologická hodnota pro lidský organismus. Příkladem toho, že vlastnosti bezlepkových produktů nemusí být tak atraktivní jako produkty, které lepek obsahují, může být nedávná studie, kdy 50 studentů z vysoké školy Southeast Missouri State University posuzovalo poslepu vlastnosti bezlepkových palačinek připravených ze směsí a srovnávali je se standardními palačinkami. Vlastnosti, které byly hodnoceny, jsou chuť, textura, vzhled a celková preference palačinky. Ve výsledku byly preferovány klasické palačinky, což podpořilo další výzkum zaměřený na vývoj a lepší přijatelnost bezlepkových produktů (McCormick et al., 2010).

K dostání jsou nejenom směsi na chléb, ale i na přípravu bezlepkových palačinek a lívanců, nabídka na současném trhu je uvedena v příloze v tabulkách 4 až 8. Směsi na přípravu bezlepkových knedlíků jsou znázorněny v přílohových tabulkách 10 až 15. K dostání jsou i bezlepkové směsi na výrobu bramboráků, uvedené v příloze,

v tabulkách 16 až 18 a poslední dobou se stávají oblíbené i směsi uvedené v tabulkách 19 až 22, taktéž v příloze, určené na bezlepkovou pizzu a langoše. K dostání je i velké množství sladkých směsí na přípravu bezlepkových moučnic a sušenek, pro přehled o současném trhu jsou v tabulkách 23 až 27 uvedeny příklady. Výrobky od různých firem jsou dováženy ze zahraničí, ale velká část pochází od domácích výrobců.

Mezi nejznámější a neoblíbenější patří výrobky od firmy Nominal. Z vlastní zkušenosti můžu říct, že výrobky jsou měkké, vláčné s velmi výbornými chuťovými vlastnostmi. Jejich výroba je zaměřena na směsi pro výrobu chleba, nabízejí lněný, pohankový či se sójovou vlákninou.

K dostání jsou směsi na makovec, perník, univerzální směsi pro přípravu bezlepkových sladkých těst, bezlepkové palačinky a lívance, směsi na knedlíky kynuté i bramborové, univerzální směsi na bábovku, bramborové noky, dorty s různou příchutí, směsi na muffiny, perníčky či linecké apod.

Mezi české firmy zaměřující se na výrobu bezlepkových směsí a produktů patří například společnost LABETA, a.s. sídlící u Chrudimi, PALETA Lipnice, která byla založena v Plzni roku 1991 a poté spojena s německou firmou Haase GmbH. Firma EXTRUDO Bečice, s.r.o. zaměřující se na výrobu křehkých chlebů a instantních polotovarů, BEZGLUTEN, NOVALIM, SEMIX, 4FITNESS. Dovážené výrobky jsou převážně od firem SCHÄR, SCHNEEKOPPE, MANTLER, FINAX.

3.6 Legislativa

Legislativa České republiky přesně vymezuje, jakým způsobem se mají označovat potraviny určené pro speciální výživu, do kterých patří i bezlepková dieta. Od 1. ledna 2012 vstoupilo v platnost nařízení č. 41/2009 o složení a označování potravin vhodných pro osoby s nesnášenlivostí lepku, které stanovuje jednotná evropská pravidla na složení a označování potravin z hlediska obsahu lepku. Jedinci s nesnášenlivostí lepku mohou snášet různá množství lepku. Nařízení č. 41/2009 vymezuje dvě základní kategorie potravin vhodné pro osoby s nesnášenlivostí lepku: Potraviny označené „bez lepku“ mohou obsahovat maximálně 20 mg/kg v konečném stavu, kdy jsou prodávány spotřebiteli. Jedná se o potraviny, které neobsahují pšenici, ječmen, žito, oves a obsahují přirozeně

bezlepkové suroviny, které nahrazují ty nežádoucí. Druhou základní kategorií jsou potraviny pod názvem „velmi nízký obsah lepku“. Obsah může být nejvýše 100 mg/kg. Toto označení je vyhrazeno pro potraviny ze speciálně upravených složek vyrobených z pšenice, žita, ječmene nebo ova, ale obsah lepku byl zpravidla snížen technologickou úpravou.

Označení udávající obsah lepku musí být uvedeny v blízkosti názvu, pod kterým se potraviny prodává a nemohou být nahrazeny jiným významově rovnocenným výrazem (například **bezlepkový výrobek**), (<http://www.szpi.gov.cz/docDetail.aspx?docid=1035480&docType=ART&nid=11431>). Začátkem roku 2015 došlo k rozšíření desetiprocentní sazby daně z přidané hodnoty na suroviny určené k výrobě potravin pro pacienty s celiakií a fenylketonurií. Jedná se například o mouky a směsi na výrobu pečiva. Tyto suroviny navíc musí splňovat požadavky příslušné směrnice Evropské komise. Kontrolní hlášení by mělo začít fungovat od roku 2016 (<http://www.novinky.cz/domaci/357050-poslanci-schvalili-zakon-kterym-chteji-bojovat-s-danovymi-uniky-zeman-ho-hned-podepsal.html>).

3.6.1 Bezlepkový symbol

Podle současné legislativy stačí, aby byl výrobek označený slovy „bez lepku“ nebo „velmi nízký obsah lepku“, ale velká část finálních výrobků bývá také označena ochrannou známkou spočívající v symbolu přeškrtnutého klasu, účelem je usnadnit orientaci při nákupu.



Obrázek 6 Bezlepkový symbol (<http://celiac.cz/default.aspx?article=236>)

Státní zemědělská a potravinářská inspekce neustále kontroluje označování a obsah lepku v potravině, protože chybné informace by mohly vážně ohrozit a poškodit zdra-

votní stav spotřebitele. Častou chybou je také nepřesný překlad informací na obalu potravin dovážených ze zahraničí (Červenková, 2006).

Ke stanovení obsahu lepku v potravinách se nejčastěji používá imunochemická metoda ELISA, která slouží k detekci protilátek. Metoda je založená na interakci specifické protilátky s antigenem a je vhodná pro kvantitativní stanovení prolaminů pocházejících z pšenice, žita a ječmene. Principem stanovení gliadinu pomocí metody ELISA jsou dva imunologické kroky. Zředěné extrakty jsou inkubovány v jamkách, pokrytých dvěma protilátkami proti gliadinu. Na tyto látky se gliadin během inkubace naváže a poté se prostřednictvím komplexu protilátky s antigenem naváže na pevnou fázi. Navázaná peroxidáza je detekována přidávkem chromogenního substrátu. Intenzita vzniklého zabarvení je úměrná koncentraci gliadinu (Hulín et al., 2008).

Zákonné předpisy stanovují pro výrobce povinný rozbor jednou ročně. V České republice je limit nejvyššího přípustného množství lepku 10mg gliadinu na 100g sušiny. Běžná strava obsahuje asi 7 až 20g lepku za den (Štundlová, 2005)

3.6.2 Finanční dotace pojišťoven v roce 2015

Dodržování bezlepkové diety není jednoduché. Problémem je dostupnost potravin a s tím souvisí i finanční nákladnost. Česká republika pacienty nucené dodržovat bezlepkovou dietu podporuje jednak, jak již bylo zmíněno, nově schváleným snížením daně z přidané hodnoty na suroviny určené k výrobě a řada pojišťoven poskytuje finanční příspěvky na koupi bezlepkových potravin.

Všeobecná zdravotní pojišťovna (VZP) poskytuje svým klientům příspěvek na bezlepkové potraviny už od roku 2008. V roce 2010 vyplácela pojišťovna celiakům 1800 Kč na rok, od roku 2013 se příspěvek zvýšil na 6000 Kč ročně a je určen pro pojištěnce ve věku do 18 let, popřípadě do 26 let za předpokladu, že se jedná o „nezaopatřené dítě“ (<http://www.vzp.cz/o-nas/aktuality/vzp-vyrazne-zvysila-prispevky-na-bezlepkovou-dietu>).

Česká průmyslová zdravotní pojišťovna (ČPZP) přispívá 500 Kč v rámci balíčku mix v preventivním programu – ve věku do 18 let (<http://www.cpzp.cz/clanek/4098-0-Preventivni-programy-pro-deti-a-mladez-do-18-let-vcetne-az-1-500-Kc.html>).

Zaměstnanecká pojišťovna Škoda přispívá v rámci programu zlepšené služby až 5000 Kč na úhradu nákladů spojených s dietním stravováním. Bez věkového omezení po předložení lékařské zprávy (<http://www.zpskoda.cz/pojistenec/zdravotni-programy-2015/zlepsene-sluzby>).

Vojenská zdravotní pojišťovna (VOZP) proplácí dětem do 18 let 400 Kč v rámci programu rozšířené zdravotní péče doplňky stravy při poškození zdraví celiaků, (<http://www.celiak.cz/novinky/1283>).

Oborová zdravotní pojišťovna zaměstnanců bank, pojišťoven a stavebnictví – lze čerpat 500 – 1000 Kč na potraviny zakoupené v lékárně jako bezlepkové. Příspěvek pojišťovna poskytuje prostřednictvím elektronického systému Vitakonto (<http://www.ozp.cz/benefity/vitakonto>).

Revírní bratrská pokladna (zdravotní pojišťovna) poskytuje 500 Kč na nákup potravin určených klientům s diagnózou celiakie, po doložení potvrzení od lékaře (<http://www.rbp-zp.cz/pro-pojistence/balicky-prevence/pojistenci-nad-19-let/>).

Zdravotní pojišťovna ministerstva vnitra ČR v současné době příspěvek neposkytuje (<http://www.ordinace.cz/clanek/prispevky-zdravotnich-pojistoven-na-bezlepkovou-dietu/>).

3.7 Bezlepkové recepty

Jelikož sama jsem nucena připravovat bezlepková jídla, neustále zkouším nové recepty a jejich kombinace. Většinou ideálního výsledku není dosaženo hned napoprvé, je třeba zkoušet nové kombinace a poměry surovin. Přes počáteční zoufalství a nezdary se pro mě nakonec bezlepkové pečení a vaření stalo koníčkem. Na ukázkou uvádím pár vlastních oblíbených receptů.

Cizrnová směs na obalování – Kuřecí maso v cizrnovém těstíčku

Těstíčko na 300g masa připravíme z:

200g cizrnové mouky, 150g kukuřičné mouky, 5g bramborového škrobu, 1 vejce, česnek, sůl, majoránka, mletý kmín, pepř, mléko.

Suché suroviny smícháme a přidáme jedno vejce a podle potřeby mléko tak, aby vzniklo hladké těsto, ne moc husté. Při případném zhoustnutí přidáváme mléko.

Kousky masa (zeleniny, sýru apod.) osolíme a obalíme v těstíčku a ihned smažíme dozlatova z obou stran na malém množství tuku.

Podáváme například s bramborovou kaší, zeleninovým salátem apod.



Obrázek 7 Kuřecí maso v cizrnovém těstíčku (vlastní foto)

Bezlepkové muffiny

80g jáhelné mouky, 45g pohankové mouky, 1 vejce, 40g medu, 15g sirupu z agáve, 1 vanilkový cukr, 1 kypřící prášek do pečiva.

Vejce s vanilkovým cukrem vyšleháme do pěny, ke které přidáme všechny ostatní suroviny. Můžeme přidat kousky čokolády, oříšky, marmeládu, kakao, rozinky atd. Těstem naplníme formičky nebo papírové košíčky a po odležení pečeme v troubě asi 20 minut při 180°C.



Obrázek 8 Pohankové muffiny (vlastní foto)

Bezlepkový kynutý knedlík

200g bezlepkové mouky; 150ml vlažného mléka; lžička soli; 10ml oleje; 1 vejce; 7g sušeného droždí; lžička cukru

Do vlažného mléka přidáme sušené droždí a cukr a necháme vzejít kvásek. Hotový kvásek přidáme do mouky s olejem, solí a vejcem. Těsto důkladně vymícháme a vytváříme knedlík, který necháme asi půl hodiny vykynout. Poté vaříme v páře zhruba 10 minut z každé strany.



Obrázek 9 Bezlepkový knedlík (vlastní foto)

Cizrnová pomazánka

100g cizrnové instantní mouky, 250g tvarohu, 120g másla, 80g tuňáka v oleji, 1 cibule, špetka soli, podle chuti hořčice a kečup

Cizrnovou instantní mouku spaříme horkou vodou a po vychlazení vyšleháme s máslem, přidáme tvaroh, tuňáka a nakrájenou cibulku. Osolíme a podle chuti dochutíme kečupem a hořčicí.



Obrázek 10 Cizrnová pomazánka (vlastní foto)

Bezlepkové kynuté lívance

500ml mléka, 300g kukuřičné mouky, 1 vejce, špetka soli, lžička cukru, ½ kostky čerstvého droždí

V malém množství vlažného mléka s cukrem necháme vzejít kvásek. Mouku vsypeme do mísy, přidáme vejce, sůl a zbytek vlažného mléka. Nakonec přidáme i kvásek a vše promícháme, až vznikne hladké řídké těsto, které necháme zhruba 30 minut odpočinout. Lívance smažíme z obou stran. Zdobíme podle fantazie – marmeládou, jogurtem, tvarohem, ovocem, kakaem, šlehačkou apod.



Obrázek 11 Bezlepkové kynuté lívance (vlastní foto)

4 ZÁVĚR

Cílem práce bylo vypracovat literární rešerši se zaměřením na vývoj bezlepkových směsí pro výrobu bramboráků, knedlíků, palačinek, placek a některých dalších výrobků. V úvodní části je charakteristika lepku a jeho vlastnosti, které jsou důležité při zpracování těsta a jeho absence je obrovskou komplikací. Součástí práce je popis celiakie a dalších nemocí, u kterých je doporučenou a také jedinou léčbou celoživotní dodržování bezlepkové diety.

Druhá, největší část práce je zaměřena na vývoj bezlepkových směsí pro výrobu palačinek, lívanců, bramboráků, knedlíků apod. Detailněji se zaměřuji na suroviny, které jsou nejčastěji využívány pro přípravu směsí, jejich složením a celkovému využití v potravinářství. Právě absence lepku je velkou technologickou nevýhodou, proto se vytváří konkrétní směsi určené na přípravu jednotlivých pokrmů, do kterých se přidávají i potravinářská aditiva, aby struktura těsta a finální výrobek byl sensoricky i jakostně přijatelný. Velkou funkci mají hydrokoloidy pro svou schopnost vázat vodu, přidáváním xanthanové nebo guarové gumy docílíme zvětšení objemu, zlepšení textury a také delší trvanlivosti. Výzkumy prokázaly pozitivní vlastnosti pseudocereálií, jako je vysoký obsah bílkovin, vitamínů a minerálních látek, což vede ke zlepšení nutričních vlastností výrobků. Velmi doporučovanou je pohanková mouka a mouka amarantu.

V práci je popsána i finanční nákladnost a poskytování finanční podpory zdravotních pojišťoven, legislativě a označování bezlepkových výrobků. Maximální obsah lepku v konečném stavu 20 mg/kg mohou obsahovat potraviny označované „bez lepku“ a druhou kategorii tvoří potraviny s „velmi nízkým obsahem lepku“, kdy nejvyšší obsah může být 100 mg/kg.

V posledních letech, společně se vzrůstajícím počtem diagnostikovaných pacientů, kterých je v České republice 40 000 až 50 000 z celkového počtu obyvatel, dochází k velkému vzrůstu bezlepkového sortimentu a s bezlepkovým stravováním počítají i některé restaurace a jídelny.

Bezlepkové směsi pro přípravu jídel jsou neustále předmětem zdokonalování, odborníci se zaměřují na obohacování živinami, které se v bezlepkové stravě přirozeně tolik nevyskytují, jako je například vláknina, vitamíny skupiny B aj. Z vlastní zkušenos-

ti mohu potvrdit, že kvalita i nabídka potravin se zvyšuje a s celiakií je všeobecně více počítáno. Problémem není ani dostupnost, bezlepkové výrobky je možné zakoupit i v menších městech nebo objednat na internetu, negativem a obtížností může být pro některé pacienty finanční náročnost.

V závěru práce uvádím několik mnou navržených receptů, vhodných pro bezlepkové stravování, jelikož i já jsem nucena si připravovat bezlepková jídla.

5 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ARENDR, E. K. a E. ZANNINI, 2013: *Amaranth: Cereal Grains for the Food and Beverage Industries* [online]. [cit. 2015-04-10]. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780857094131500139>

ARENDR, E. K. a E. ZANNINI, 2013: *Rice: Cereal Grains for the Food and Beverage Industries* [online]. [cit. 2015-04-10]. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780857094131500036>

ARENDR, E. K. a E. ZANNINI, 2013: *Teff: Cereal Grains for the Food and Beverage Industries* [online]. 2013 [cit. 2015-04-10]. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780857094131500103>

ARNDR, T., 2011: *Fazol obecný*. [online]. [cit. 2015-03-09]. Dostupné z: <http://www.celostnimedicina.cz/fazol-obecny-phaseolus-vulgaris.htm>

BEDNÁŘOVÁ, M., 2014: *Suroviny rostlinného původu v potravinách živočišného původu*. [online]. [cit. 2015-04-14]. Dostupné z: <http://www.vfu.cz/inovace-bc-a-navmgr/pub-files/realizovane-klicove-aktivity/ls-2013-2014/h2http/index/h2http-prednaska---suroviny-rostlinneho-puvodu-v-potravinach-zivocisneho-puvodu-ls-13-14.pdf>

BUREŠOVÁ, I. a E. LORENCOVÁ, 2013: *Výroba potravin živočišného původu: Zpracování obilnin*. 1. Vydání, Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Academia centrum. ISBN 978-80-7454-278-7

BUŠINOVÁ, E.,: *Poradce pro bezlepkovou dietu a celakii*. [online]. [cit. 2015-03-02]. Dostupné z: <http://www.bezlepkovadieta.cz>

CAPPA, C., M. LUCISANO a M. MARIOTTI, 2013: *Influence of Psyllium, sugar beet fibre and water on gluten-free dough properties and bread quality*. [online]. Carbohydrate Polymers, [cit. 2015-03-27]. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/journal/01448617/98>

Cizrna beraní neboli Římský hrách. [online]. [cit. 2015-03-09]. Dostupné z: <http://www.slunecnice-cb.cz/slunecnice-cb/7-O-LECIVYCH-POTRAVINACH/128-CIZRNA>

ČERVENKOVÁ, R., 2006: *Celiakie*. 1. Vydání, Praha: Galén. ISBN 80-7262-425-3

DAJKOVÁ, J., 2008: *Celiakie*, Listy celiaků, roč. 12, č.5-6, s. 7-8

DOSTÁLOVÁ, I., 2011: *Přirozeně bez lepku a bez mléka*. Vyd. 1. Liberec: I. Dostálová, 141 s. ISBN 978-80-254-9625-1.

DOSTÁLOVÁ, R., 2001: *Čočka jedlá*. [online]. [cit. 2015-03-09]. Dostupné z: <http://uroda.cz/cocka-jedla/>

DŘÍZAL, J., 2010: *Chléb: rady a správná péče*. [online]. [cit. 2015-03-12]. Dostupné z: <http://www.svet-potravin.cz/clanek.aspx?id=2230>

DUPIN, O., 2014: *Bez lepku a chutně!: jak vařit z přirozeně bezpečných potravin*. Vyd. 1. Praha: Synergie. ISBN 978-80-7370-272-4.

DVOŘÁK, M., 2005: *Česká gastroenterologická společnost - celiakie*. [online]. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <http://verejnost.cgs-cls.cz/informace-pro-pacienty/celiakie/>

FERREIRA, S.M.R., P.C. LUPARELLI, M.E.M. SCHIEFERDECKER a R.M. VILELA, 2009: *Gluten free cookies prepared with sorghum flour*. [online]. [cit. 2015-04-14].

Dostupné z: <http://www.scopus.com/record/display.url?eid=2-s2.0-77953051924&origin=resultslist&sort=plf->

[f&src=s&st1=gluten+free&nlo=&nlr=&nls=&sid=2525DCE2A8FE43E43E3BCC2F94F0CDEC.I0QkgbljGqqLQ4Nw7dqZ4A%3a240&sot=b&sdt=sisr&sl=26&s=TITLE-ABS-](http://www.scopus.com/record/display.url?eid=2-s2.0-77953051924&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=gluten+free&nlo=&nlr=&nls=&sid=2525DCE2A8FE43E43E3BCC2F94F0CDEC.I0QkgbljGqqLQ4Nw7dqZ4A%3a240&sot=b&sdt=sisr&sl=26&s=TITLE-ABS-)

[KEY%28gluten+free%29&ref=%28gluten+free+mix%29&relpos=35&relpos=15&cite](http://www.scopus.com/record/display.url?eid=2-s2.0-77953051924&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=gluten+free&nlo=&nlr=&nls=&sid=2525DCE2A8FE43E43E3BCC2F94F0CDEC.I0QkgbljGqqLQ4Nw7dqZ4A%3a240&sot=b&sdt=sisr&sl=26&s=TITLE-ABS-)

[Cnt=2&searchTerm=%28TITLE-ABS-](http://www.scopus.com/record/display.url?eid=2-s2.0-77953051924&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=gluten+free&nlo=&nlr=&nls=&sid=2525DCE2A8FE43E43E3BCC2F94F0CDEC.I0QkgbljGqqLQ4Nw7dqZ4A%3a240&sot=b&sdt=sisr&sl=26&s=TITLE-ABS-)

[KEY%28gluten+free%29%29+AND+%28gluten+free+mix%29](http://www.scopus.com/record/display.url?eid=2-s2.0-77953051924&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=gluten+free&nlo=&nlr=&nls=&sid=2525DCE2A8FE43E43E3BCC2F94F0CDEC.I0QkgbljGqqLQ4Nw7dqZ4A%3a240&sot=b&sdt=sisr&sl=26&s=TITLE-ABS-)

FRÜHAUF, P., 2009: *Celiakie v dětském věku*. 1. vyd. Olomouc: Solen Print pro Nestlé Česko. ISBN 978-80-87290-00-2.

GREGAR, I., A. KOLEK, Z. KOJECKÝ, D. MUSIL a J. GREGAR, 2004: *Celiakie dospělých – klinické projevy a přidružená onemocnění*. [online]. [cit. 2015-04-05]. Dostupné z: <http://www.celiac.cz/default.aspx?article=46>

HADNADEV, T. R., A. M. TORBICA a M. S. HADNADEV, 2013: *Influence of Buckwheat Flour and Carboxymethyl Cellulose on Rheological Behaviour and Baking Performance of Gluten-Free Cookie Dough*. Food 58 and Bioprocess Technology [online]. [cit. 2014-2-28]. DOI 10.1007/s11947-012-0841-6 Dostupné z: http://apps.webofknowledge.com/full_record.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&qid=5&SID=Z14xd2xuszmagYaTaCl&page=1&doc=1

HERA, E.D.L., MARTINEZ, M., G ÓMEZ, M., 2013: *Influence of flour particle size on quality of gluten-free rice bread*. LWT - Food Science and Technology [online]. [cit. 2015-04-26]. DOI: 10.1016/j.lwt.2013.04.019.

HOMOLA, J., 2006: *Pěstování rýže* [online]. [cit. 2015-03-02]. Dostupné z: <http://www.klubhanoi.cz/view.php?cislocianku=2006101601>

HULÍN, P., I. HOCHEL a P. DOSTÁLEK, 2008: *Metody stanovení lepkových bílkovin v potravinách. Chemické listy* [online]. č. 102 [cit. 2015-04-19]. Dostupné z: http://www.chemicke-listy.cz/docs/full/2008_05_327-337.pdf

Hrách setý (Pisum sativum L.). [online]. [cit. 2015-03-09]. Dostupné z: <http://www.slunecnice-cb.cz/slunecnice-cb/7-O-LECIVYCH-POTRAVINACH/126-HRACH-SETY>

Hydrokoloidy. Wikipedie [online]. [cit. 2015-04-01]. Available from [www:http://de.wikipedia.org/wiki/Hydrokolloide](http://de.wikipedia.org/wiki/Hydrokolloide)

JUN, D., 2004: *Psyllium - Jitrocel indický*. [online]. [cit. 2015-04-18]. Dostupné z: <http://www.celostnimediceina.cz/psyllium-jitrocel-indicky.htm>

KAUR, M., K. S. SANDHUB, A. ARORAB a A. SHARMAC, 2015: *Gluten free biscuits prepared from buckwheat flour by incorporation of various gums: Physicochemical and sensory properties*. Food Science and Technology [online]. [cit. 2015-04-04]. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0023643814001157>

KOHOUT P., 2008: *Novinky v bezlepkové dietě*. Interní Med., 10 (3): 113–116. [online]. [cit. 2015-02-20]. Dostupné z < <http://www.solen.cz/pdfs/int/2008/03/03.pdf>>.

KOHOUT, P. a J. PAVLÍČKOVÁ, 2006: *Celiakie a bezlepková dieta: dieta a rady lékaře*. 3. vyd. Praha: Maxdorf. ISBN 80-7345-070-4.

KONVALINA, P. a H. GRAUSGRUBER, 2012: *Pěstování a využití minoritních obilnin a pseudoobilnin v ekologickém zemědělství*. Vyd. 1. České Budějovice: V nakl. Vlastimil Johanus vydala Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 169 s. ISBN 978-80-87510-24-7.

KOSTELANSKÝ, F., 1997: *Obecná produkce rostlinná*. (1. vyd.). Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 121 s. ISBN 80-7157-245-4.

KOVÁŘŮ, D. aj. KNÁPKOVÁ, 2013: *Bezlepková a bezmléčná dieta*. 1. vyd. Brno: CPress, 119 s. ISBN 978-80-264-0185-8.

KRČMÁŘ, R.: *Preventivní programy pro děti a mládež do 18 let včetně*. [online]. [cit. 2015-03-04]. Dostupné z:<<http://www.cpzp.cz/clanek/4098-0-Preventivni-programy-pro-deti-a-mladez-do-18-let-vcetne-az-1-500-Kc.html>>

KRUPA U., et al., 2008: *Bean starch as ingredient for gluten-free bread*. Journal

KUČEROVÁ, J., 2004: *Technologie cereálií*. Vyd. 1. v Brně: Mendlova zemědělská a lesnická univerzita, 15 s., ISBN 978-80-7157-811-6

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

KUČEROVÁ, J. a ŠALAMOUNOVÁ, Z., 2008: *Nové receptury na výrobu chleba pro bezlepkovou dietu*. Pekař, cukrář. Sv. XVIII, č. 8, s. 26 – 27. ISSN 1213-2403.

Kukuřičný škrob. [online]. [cit. 2015-03-13]. Dostupné z: <http://www.littleindia.cz/www-littleindia-cz/eshop/17-1-Ostatni/0/5/335-Kukuricny-skrob-150g>

KULOVANÁ, E.: *Čočka jedlá*. [online]. 2001 [cit. 2015-04-18]. Dostupné z: <http://uroda.cz/cocka-jedla>

KUŽELA, L., 2012: *Význam vlákniny ve výživě*. [online]. [cit. 2015-04-18]. Dostupné z:

file:///C:/Documents%20and%20Settings/XXX/Dokumenty/Downloads/Vl%3%A1knina-ve-v%3%BD%C5%BEiv%C4%9B--v%3%BDuka.pdf

MAŇASKOVÁ, D., 2013: *Nemoci a symptomy*. [online]. [cit. 2015-02-20]. Dostupné z http://medicinman.cz/?p=nemoci-sympt&p_sub=celiakie/a-lepek

MARIOTTI, M., M. A. PAGANI a M. LUCISANO, 2013: *The role of buckwheat and HPMC on the breadmaking properties of some commercial gluten-free bread mixtures*. ScienceDirect: Food Hydrocolloids [online]. [cit. 2015-04-01]. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268005X12001580>

MCCORMICK, R., G. P. STYLER a HUMAN ENVIROMENTAL STUDIES, SOUTHEAST MISSOURI STATE U, CAPE GIRARDEAU, MO, 2010: *Sensory Evaluation by College Students of a Gluten-Free Pancake Mix as Compared to a Standard Pancake Mix*. [online]. [cit. 2015-03-17]. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0002822310009788>

MOUDRÝ, J. aj. KALINOVÁ, 2005: *Pěstování speciálních plodin* [online]. [cit. 2015-03-02]. Dostupné z: http://www2.zf.jcu.cz/~moudry/skripta/2/proso_sete.html

MOUDRÝ, J., 2011: *Alternativní plodiny*. 1. vyd. Praha: Profi Press, 142 s. ISBN 978-80-86726-40-3.

MOŽNÁ, L.: *Bezlepkářům od A do Z*. Ringier Print Ostrava, 186 s. ISBN 40-566-9107-4.

MUCHOVÁ, Z. et al., 1999: *Výroba zdravotne neškodných potravín*. 2. Vyd. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, 97s. Ochrana biodiverzity. ISBN 80-7137-627-2.

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

Naše výživa - fazol obecný. [online]. [cit. 2015-03-09]. Dostupné z: <http://www.nasevyziva.cz/sekce-lusteniny/clanek-fazol-obecny-234.html>

NOVÁKOVÁ, E.: *Potraviny a suroviny*. [online]. [cit. 2015-04-14]. Dostupné z: <http://www.bezlepkovadieta.cz/odpovedi-a-otazky/potraviny-a-suroviny/2248-3>

of Food Processing and Preservation, 34: 501–518.

OŠŤÁDALOVÁ, M. a J. POKORNÁ, 2014: *Hygiena a technologie brambor, škrobu, luštěnin, olejnatých semen a tuků*. 1. vyd. Veterinární a farmaceutická univerzita Brno. ISBN 978-80-7305-710-7. Dostupné z <http://www.vfu.cz/inovace-bc-a-navmgr/realizovane-klicove-aktivity/skripta/ls-2013-2014/hygiena-a-technologie-brambor-skrobu-lustenin-olejnatych-semen-a-tuku.pdf>

PAVELKOVÁ, K. a P. BUREŠOVÁ: *Celiakie, bezlepková dieta*. [online]. Celiakie, bezlepková dieta. [cit. 2015-03-09]. Dostupné z: <http://www.szpi.gov.cz/docDetail.aspx?docid=1000147&nid=11325&chnum=3>

PAVELKOVÁ, K.: *Označování bezlepkových potravin s ohledem na nové nařízení ES 41/2009*. [online]. [cit. 2015-03-13]. Dostupné z: http://www.klubceliakie.cz/docs/setkani_2011/04_Pavelkova_SZPI_221011.pdf

PELIKÁN, M. a L. SÁKOVÁ, 2001: *Jakost a zpracování rostlinných produktů*. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 233 s. ISBN 80-7040-502-3.

PELIKÁN, M., 1999: *Zpracování obilovin a olejnin*. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Brno. 152 s. ISBN 80-7157-195-4.

POKORNÝ, J., DOSTÁLOVÁ, J., 1996: *Luštěniny – jejich složení a výživová hodnota*. *Výživa a potraviny* 51 (5), s. 133 - 135

Poslanci schválili zákon, kterým chtějí bojovat s daňovými úniky. [online]. 22. prosince 2014. [cit. 2015-03-09]. Dostupné z: <http://www.novinky.cz/domaci/357050-poslanci-schvalili-zakon-kterym-chteji-bojovat-s-danovymi-uniky-zeman-ho-hned-podepsal.html>

Potravinářská aditiva. [online]. [cit. 2015-03-13]. Dostupné z: <http://www.bezpecnostpotravin.cz/UserFiles/File/Publikace/Aditiva.pdf>

Potravinová aditiva mohou obsahovat lepek. [online]. [cit. 2015-03-13]. Dostupné z: <http://www.bezlepek.cz/2014/11/i-potravinova-aditiva-mohou-obsahovat-lepek/>

Potravinabezlepku.cz. Databáze bezpečkových výrobků [online]. [cit. 2015-03-02]. Dostupné z: <http://www.potravinabezlepku.cz/>

Pro pojištění. [online]. [cit. 2015-03-04]. Dostupné z: <http://www.rbp-zp.cz/pro-pojistence/balicky-prevence/pojistenci-nad-19-let/>

PRUGAR, J. a kol., 2008: *Kvalita rostlinných produktů na prahu 3. tisíciletí*, Praha: Výzkumný ústav pivovarský a sladařský a. s.. ISBN 978-80-86576-28-2

PŘÍHODA, J., SKŘIVAN, P., HRUŠKOVÁ, M., 2004: *Cereální chemie a technologie I: cereální chemie, mlynářská technologie, technologie výroby těstovin*. 1. Vyd. Vysoká škoda chemicko-technologická v Praze. ISBN 80-7080-530-7. Dostupné z: http://vydavatelstvi.vscht.cz/knihy/uid_isbn-80-7080-530-7/pages-img/023.html

PŘÍHODA, J. a M. HRUŠKOVÁ, 2007: *Mlynářská technologie svazek 1. Hodnocení kvality*. Mlynářské noviny. ISBN 978-80-239-9475-0.

Príspevky zdravotných poisťoven na bezpečkovou diету 2015. [online]. [cit. 2015-03-04]. Dostupné z: <http://www.ordinace.cz/clanek/prispevky-zdravotnich-pojistoven-na-bezlepkovou-dietu/>

RUJNER, J. a B. CICHÁŇSKA, 2010: *Bezpečková a bezmléčná diéta*. Vyd. 1. [české]. Brno: Computer Press, 108 s. ISBN 978-80-251-3255-5.

Rukověť celiaka: 2005. 2., přeprac. vyd. Roztoky: Sdružení celiaků České republiky, 53 s. ISBN 80-902803-1-5

RYBICKA, I., M. KRAWCZYK, E. STANISZ a A. GLISZCZYŇSKA-ŚWIGŁO, 2013: *Selenium in Gluten-free Products*. [online]. [cit. 2015-04-01]. Dostupné z: <https://www.scopus.com/record/display.url?eid=2-s2.0-84923037763&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=gluten+free+diet&sid=23E66773C0D2B0F9C33550F06E7628E3.N5T5nM1aaTEF8rE6yKCR3A%3a470&sot=b&sdt=b&sl=31&s=TITLE-ABS-KEY%28gluten+free+diet%29&relpos=4&relpos=4&citeCnt=0&searchTerm=TITLE-ABS-KEY%28gluten+free+diet%29#>

SALMI, T., K. HERVONEN, K. KURPPA, P. COLLIN, K. KAUKINEN a T. REUNALA, 2014: *Celiac disease evolving into dermatitis herpetiformis in patients adhering*

to normal or gluten-free diet. [online]. č. 4 [cit. 2015-04-14]. DOI: 10.3109/00365521.2014.974204. Dostupné

z: http://apps.webofknowledge.com/full_record.do?product=UA&search_mode=GeneralSearch&qid=1&SID=R1U1KRArL9mQOxEggtH&page=2&doc=15&cacheurlFromRightClick=no

SANZ-PENELLA, J.M., M. WRONKOWSKA, M. SORAL-SMIETANA a M. HAROS, 2013: *Effect of whole amaranth flour on bread properties and nutritive value.* LWT - Food Science and Technology [online]. [cit. 2015-04-14]. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0023643812003155>

SCIARINI L.S., et al., 2008: *Influence of gluten-free flours and their mixtures on batter properties and bread quality.* Food Bioprocess Technol., 3: 577–585.

SEDEJ, I., M. SAKAČ a A KOL., 2011: *Quality assessment of gluten-free crackers based on buckwheat flour.* Food Science and Technology [online]. 44. vyd. [cit. 2015-04-02]. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0023643810003877>

SHIN, F., K. DAIGLE, V. TRUONG, 2006: *Physicochemical properties of gluten-free pancakes from rice and sweet potato flours.* Cereal Chemistry [online]. [cit. 2015-3-17]. DOI 10.1111/j.1745-4557.2005.00059.x. Dostupné z: http://apps.webofknowledge.com/full_record.do?product=UA&search_mode=GeneralSearch&qid=47&SID=Z14xd2xuszmagYaTaCl&page=1&doc=1

SCHÄFER, Ch. a E. STEMMER, 2010: *Pečeme zdravě bez lepku: 90 chutných jídel při onemocnění celiakií.* České vyd. 1. Praha: Jan Vašut, 128 s. ISBN 9788072366996.

SKLÁDANKA, J. aj. VRZALOVÁ: *Hrách setý.* [online]. [cit. 2015-03-09]. Dostupné z: http://web2.mendelu.cz/af_222_multitext/picniny/sklady.php?odkaz=hrach.html

SLIMÁKOVÁ, M.: *Celiakie (intolerance lepku).* [online]. [cit-2014-08-20]. Dostupné z < <http://www.margit.cz/pomoc/celiakie-intolerance-lepku/> >

Sója. [online]. [cit. 2015-03-09]. Dostupné z: <http://www.slunecnice-cb.cz/slunecnice-cb/7-O-LECIVYCH-POTRAVINACH/125-SOJA>

SVOBODOVÁ, V. (2011): *Oryza sativa L. – rýže setá / ryža siata* [online]. [cit. 2015-03-03]. Dostupné z: <http://botany.cz/cs/oryza-sativa>

ŠTUNDLOVÁ, D., 2005: *Celiakie a stravování dětí v kolektivních zařízeních*. Zpravodaj školního stravování, č. 1, 15s.

TICHÝ O.: *VZP výrazně zvýšila příspěvky na bezpečkovou*. [online]. [cit. 2015-03-04]. Dostupné z: <http://www.vzp.cz/o-nas/aktuality/vzp-vyrazne-zvysila-prispevky-na-bezlepkovou-dietu>

VELÍŠEK, J. a J. HAJŠLOVÁ, 2009: *Chemie potravin*. Rozš. a přeprac. 3. Vyd. Tábor: OSSIS, 580 s. ISBN 978-80-86659-17-6

Vitakonto - Vaše bonusová peněženka. [online]. [cit. 2015-03-04]. Dostupné z: <http://www.ozp.cz/benefity/vitakonto>

Vláknina, Psyllium Dr. Popova. In: [online]. 2012 [cit. 2015-04-18]. Dostupné z: <http://www.vlalnina.cz/>

VRABEC, M.: *Charakteristika a metodika pěstování lupin na základě výsledků výzkumu a šlechtění ve světě, s přihlédnutím k podmínkám v ČR*. [online]. [cit. 2015-03-09]. Dostupné z: http://selgen.cz/sprava/wp-content/uploads/2012/01/2008_01_25_metodika_lupina.pdf

VRBOVÁ, T., 2007: *Průvodce - "ěčka" v potravinách*. Praha: SOS - Sdružení obrany spotřebitelů, 30 s. ISBN 978-80-254-1332-6.

Wronkowska, M., Haros, M., Soral-Śmietana, M., 2013: *Effect of Starch Substitution by Buckwheat Flour on Gluten-Free Bread Quality, Food and Bioprocess Technology*. Dostupné z: <file:///C:/Documents%20and%20Settings/XXX/Dokumenty/Downloads/0a85e537e09809a9b5000000.pdf>

YILMAZ, M. T., O. YILDIZ, B. YURT, O. S. TOKER, S. KARAMAN a A. BASTURK, 2015: *A mixture design study to determine interaction effects of wheat, buckwheat, and rice flours in an aqueous model system*. LWT-FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY [online]. [cit. 2015-04-14]. DOI: 10.1016/j.lwt.2014.11.045. Dostupné z: http://apps.webofknowledge.com/full_record.do?product=UA&search_mode=Genera

lSearch&qid=1&SID=R1U1KRArL9mQOxEggtH&page=1&doc=8&cacheurlFromRig
htClick=no

Zdravotní pojišťovny celiakům v r. 2015. [online]. [cit. 2015-03-04]. Dostupné
z: <http://www.celiak.cz/novinky/1283>

Zlepšené služby. [online]. [cit. 2015-03-04]. Dostupné
z: <http://www.zpskoda.cz/pojistenec/zdravotni-programy-2015/zlepsene-sluzby>

6 SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

Obrázek 1 *Model strukturu hydratovaného lepkového vlákna (Pelikán, 1999)*

Obrázek 2 *Celková přijatelnost sušenek obsahujících různé množství pohankové mouky (Hadnadev et al., 2013)*

Obrázek 3 *Změna tvrdosti a tloušťky palačinky (Shih et al., 2006)*

Obrázek 4 *Role pohanky a HPCM při pečení na vlastnosti chleba a některých komerčních směsí (Mariotti et al., 2013)*

Obrázek 5 *Pekařský pokus za použité různých hydrokoloidů (Sciarini et al., 2010)*

Obrázek 6 *Bezlepkový symbol (<http://celiac.cz/default.aspx?article=236>)*

Obrázek 7 *Kuřecí maso v cizrnovém těstíčku (vlastní foto)*

Obrázek 8 *Pohankové muffiny (vlastní foto)*

Obrázek 9 *Bezlepkový kynutý knedlík (vlastní foto)*

Obrázek 10 *Cizrnová pomazánka (vlastní foto)*

Obrázek 11 *Bezlepkové kynuté lívance (vlastní foto)*

Tabulka 1 *Výživové hodnoty laskavce s jinými obilovinami (kde není uvedeno jinak - g/100g), (Prugar a kol., 2008)*

Tabulka 2 *Základní chemické složení semen a listů amarantu (Konvalina, 2012)*

Tabulka 3 *Průměrné složení semen luštěnin v % (Pokorný, Dostálová, 1996)*

Tabulka 4 (<http://www.4fitness.cz/bezlepkove-vyroby-4celiak/bezlepkove-palacinky-pro-celiaky-1kg-p-10164/>)

Tabulka 5 (<http://www.nutri-vyziva.cz/produkty?celiakie-bezlepkove-potraviny/potraviny/zv-pohankove-palacinky-bio-bezlepko-245g-smes>)

Tabulka 6 (<http://www.novalim.sk/bezlepkove-mucne-polotovary/bezlepkove-palacinky-v-prasku/>)

Tabulka 7 (<http://www.paetalipnice.cz/produkty/bezlepkova-dieta/smes-na-palacinky>)

Tabulka 8 (<http://www.extrudo.cz/lusteninove-smesi-a-polevky/999-rimske-livanecky-250-g-8594155023318.html>)

Tabulka 9 (<http://www.bezgluten.cz/testo-na-pirohy-palacinky-a-testoviny-bezlepkove-500g>)

Tabulka 10 (<http://www.paetalipnice.cz/produkty/bezlepkova-dieta/smes-na-knedliky-kynute>)

Tabulka 11 (<http://www.labeta.cz/bezlepkove-bramborove-knedliky-66>)

Tabulka 12 (<http://www.paetalipnice.cz/produkty/bezlepkova-dieta/smes-na-bramborovy-knedlik>)

Tabulka 13 (<http://www.4fitness.cz/bezlepkove-vyroby-4celiak/bezlepkove-bramborove-knedliky-smes-pro-celiaky-1kg-p-8005/>)

Tabulka 14 (<http://katalog.jipek.cz/cs/bezlepkove-potraviny/mouky-a-smesi/smes-na-knedlik-bez-lepku-350g-10162.html>)

Tabulka 15 (<http://www.bezgluten.cz/smes-na-bramborove-noky-a-knedliky-bezlepkova-400g>)

Tabulka 16 (<http://www.paetalipnice.cz/produkty/bezlepkova-dieta/smes-na-bramboracky-s-pohankou>)

Tabulka 17 (<http://www.biosfera.cz/bramborak-3zrna-bezlepkova-smes-160-g-bio-i2049>)

Tabulka 18 (<http://www.nutri-vyziva.cz/produkty?celiakie-bezlepkove-potraviny/potraviny/zv-smes-bramboraky-bio-bezlepk-170g>)

Tabulka 19 (<http://katalog.jipek.cz/cs/bezlepkove-potraviny/mouky-a-smesi/smes-na-langos-a-pizzu-bez-lepku-500g-54836.html>)

Tabulka 20 (<http://www.4fitness.cz/bezlepkove-vyroby-4celiak/bezlepkova-amaranthova-pizza-smes-pro-celiatiky-1kg-p-10180/>)

Tabulka 21 (<http://www.countrylife.cz/smes-na-pizzu-bezlepkovou-350-g-bio-bauck>)

Tabulka 22 (<http://www.4fitness.cz/bezlepkove-vyroby-4celiak/hamburgerova-bezlepkova-smes-pro-celiaky-1kg-p-7984/>)

Tabulka 23 (<http://www.bezgluten.cz/smes-na-muffiny-bezlepkova-250g>)

Tabulka 24 (<http://www.bezgluten.cz/BANANOWIEC-smes-na-babovku-bezlepkova-300g>)

Tabulka 25 (<http://www.bezgluten.cz/WUZETKA-smes-na-dort-s-kremem-bezlepkova-435g>)

Tabulka 26 (<http://www.4fitness.cz/bezlepkove-vyrobky-4celiak/bezlepkova-smes-na-linecke-pro-celiaky-1kg-p-8002/>)

Tabulka 27 (<http://www.4fitness.cz/bezlepkove-vyrobky-4celiak/bezlepkove-pernicky-pro-celiatiky-1kg-p-10165/>)

7 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

Gln	Glutamin
tTG	Transglutamináza
EMA	Endomysium
ELISA	Enzyme Linked Immunosorbent Assay
HPCM	Hydroxypropylmethylcelulóza

8 PŘÍLOHA – BEZLEPKOVÉ SMĚSÍ NA SOUČASNÉM TRHU

V českých obchodech můžeme zakoupit buď už hotové výrobky určené přímo ke konzumaci, nebo několik speciálních směsí, které slouží jako polotovar. V současné době roste zájem o bezlepkovou dietu, a tak se rozšiřuje i nabídka na českém trhu.

Bezlepkové směsí pro výrobu lívanců a palačinek

Tabulka 4 (<http://www.4fitness.cz/bezlepkove-vyrobky-4celiak/bezlepkove-palacinky-pro-celiaky-1kg-p-10164/>)

Název výrobku	Výrobce	Složení	Nutriční hodnota/100g	Energetická hodnota/100g
Bezlepkové palačinky pro celiaky	4Celiak	Pšeničný deproteínovaný škrob, rýžová mouka, sójová mouka, sušené vaječné žloutky, bramborový škrob, stabilizátory (xanthamová guma, guma tara), jedlá sůl, aroma	Tuky: 6,2 g Sacharidy: 66 g Bílkoviny: 9,4 g Obsah lepku: 8mg/kg	1570 kJ 375 kcal
				110 Kč/1000g

Tabulka 5 (<http://www.nutri-vyziiva.cz/produkty?celiakie-bezlepkove-potraviny/potraviny/zv-pohankove-palacinky-bio-bezlepk-245g-smes>)

Pohankové palačinky	Biolinie	Pohanková mouka (81,7%), sušená syrovátka, sušená vejce, jedlá mořská sůl	Tuky: 3,1g Sacharidy: 60,6g Bílkoviny: 14,6g	1348 kJ 321 kcal
				54Kč/245g

Tabulka 6 (<http://www.novalim.sk/bezlepkove-mucne-polotovary/bezlepkove-palacinky-v-prasku/>)

Bezlepkové palačinky	Novalim	Kukuřičný škrob, kukuřičná mouka, rýžová mouka, modifikovaný kukuřičný škrob, cukr, sušená vaječná hmota, sójová mouka	Tuky: 1,8 g Bílkoviny: 4,8 g Sacharidy: 87 g	1572 kJ 376 kcal
				40Kč/250g

Tabulka 7 (<http://www.paletalipnice.cz/produkty/bezlepkova-dieta/smes-na-palacinky>)

Palačinky	Paleta	Bramborový škrob, kukuřičná mouka, glukózový sirup, kokosový tuk, emulgátor E472, sójový lecitin, sůl	Tuky: 3,4g Bílkoviny: 4,9g Sacharidy: 75,8g Lepek < 10mg	1498 kJ (354 kcal)
				39Kč/500g

Tabulka 8 (<http://www.extrudo.cz/lusteninove-smesi-a-polevky/999-rimske-livanecky-250-g-8594155023318.html>)

Římské lívanečky	Extrudo	Cizrnová mouka (cizrna, kukuřice), bramborový škrob, cukr, vanilkový cukr, sušené droždí, sůl	Tuky: 2,9 g Sacharidy: 62,9 g Vláknina: 7,9 g Bílkoviny 13,1 g	1331 kJ 318 kcal
				30Kč/250g

Tabulka 9 (<http://www.bezgluten.cz/testo-na-pirohy-palacinky-a-testoviny-bezlepkove-500g>)

Těsto na pirohy, palačinky a těstoviny bez lepku	Bezgluten	Kukuřičný škrob, bramborový škrob, rýžová mouka, bezlepkový pšeničný škrob, glukóza, guarová guma, E464, rostlinná vláknina, regulátor kyselosti E575, soda	Tuky: 0,2 g Sacharidy: 82,25 g Bílkoviny 0,14 g	1386 kJ 331,4 kcal
				58Kč/500g

Bezlepkové směsí na knedlíky

Tabulka 10 (<http://www.paletalipnice.cz/produkty/bezlepkova-dieta/smes-na-knedliky-kynute>)

Název výrobku	Výrobce	Složení	Nutriční hodnota/100g	Energetická hodnota/100g
Směs na knedlíky kynuté	Paleta	Kukuřičná mouka, rýžová mouka, škrob bramborový, droždí, glukózový sirup, kokosový tuk, sůl, bramborová vláknina, E472 e	Tuky: 3,2g Sacharidy: 74,6g Bílkoviny: 7,4g Obsah lepku: <100mg/kg	1512kJ 357kcal
				38Kč/500g

Tabulka 11 (<http://www.labeta.cz/bezlepkove-bramborove-knedliky-66>)

Bramborové knedlíky bez lepku	Labeta	34 % (brambory, emulgátor: mono- a diflyceridy mastných kyselin, stabilizátor: difosforečnany, antioxidant: estery mastných kyselin s kyselinou askorbovou, disířičitan sodný, barvivo: kurkumám), kukuřičný škrob, jedlá sůl max, 3 %, kukuřičná mouka, zahušťovadlo: guma gust, látka zlepšující muku: fosforečnany vápenaté	Tuky: < 0,5 g Sacharidy: 28g Bílkoviny 1,5 g	511 kJ 122 kcal
				28Kč/300g

Tabulka 12 (<http://www.paletalipnice.cz/produkty/bezlepkova-dieta/smes-na-bramborovy-knedlik>)

Směs na	Paleta	Sušené brambory,	Tuky: 0,3g	1415 kJ
----------------	--------	------------------	------------	---------

bramborový knedlík		bramborový škrob, sůl, emulgátor E471, kurkuma	Sacharidy: 78g Bílkoviny 4,6g	333 kcal
				38Kč/500g

Tabulka 13 (<http://www.4fitness.cz/bezlepkove-vyrobyky-4celiak/bezlepkove-bramborove-knedliky-smes-pro-celiaky-1kg-p-8005/>)

Bezlepkové bramborové knedlíky	4Celiak	Sušené bramborové vločky, rýžová mouka, pšeničný deproteinovaný škrob, bramborový škrob, jedlá sůl, sójová mouka, stabilizátory (xanthanová guma), koření, aroma	Tuky: 0,6 g Sacharidy: 74 g Bílkoviny: 5,6 g	1417 kJ 338 kcal
				110Kč/1000g

Tabulka 14 (<http://katalog.jipek.cz/cs/bezlepkove-potraviny/mouky-a-smesi/smes-na-knedlik-bez-lepku-350g-10162.html>)

Směs na knedlík bez lepku	Jizerské pekárny	Kukuřičný škrob, bramborový škrob, modifikovaný kukuřičný škrob, lupinová mouka, modifikovaný škrob maniokový, dextróza, zahušťovadlo guma gust, sójový lecitin, kyselina askorbová a citronová, rýžové burisony, sůl	Tuky: 1,9 g Sacharidy: 80,5g Bílkoviny: 5,3 g	1530 kJ 366 kcal
				41Kč/350g

Tabulka 15 (<http://www.bezgluten.cz/smes-na-bramborove-noky-a-knedliky-bezlepkova-400g>)

Směs na bramborové noky a knedlíky bez lepku	Bezgluten	Brambory, bramborový škrob, sušená cibule	Tuky: 0,35 g Sacharidy: 78,1g Bílkoviny: 3,29 g	1366,9 kJ 326,7 kcal
				76Kč/400g

Bezlepkové směsí – bramboráky

Tabulka 16 (<http://www.paletalipnice.cz/produkty/bezlepkova-dieta/smes-na-bramboracky-s-pohankou>)

Směs na bramboráky s pohankou	Paleta	Škrob bramborový, pohanka, sušené brambory, glukózový sirup, kokosový tuk, droždí, česnek, majoránka, bramborová vláknina, emulgátor E472	Tuky: 1,9g Sacharidy: 72,0g Bílkoviny: 5,4g Lepek < 10mg	1986 kJ 327 kcal
				44Kč/400g

Tabulka 17 (<http://www.biosfera.cz/bramborak-3zrnnna-bezlepkova-smes-160-g-bio-i2049>)

Bramborák 3zrnná bezlepková směs	Allexx	Rýže vločky, pohanková mouka, proso vločky, kukuřičná mouka, sůl, škrob, kvasnicový efekt, pórek, mrkev, bylinky, koření, cibule		
				45Kč/160g

Tabulka 18 (<http://www.nutri-vyziva.cz/produkty?celiakie-bezlepkove-potraviny/potraviny/zv-smes-bramboraky-bio-bezlepk-170g>)

Bramboráky směs bio	Biolinie	Brambory, bramborový škrob, mořská sůl, petržel, rozmarýnový extrakt	Tuky: 0,1g Sacharidy: 72,5g Bílkoviny: 6,2g	1342kJ 316kcal
				45Kč/170g

Směsí na langoš a pizzu

Tabulka 19 (<http://katalog.jipek.cz/cs/bezlepkove-potraviny/mouky-a-smesi/smes-na-langos-a-pizzu-bez-lepku-500g-54836.html>)

Směs na langoš a pizzu bez lepku	Jizerské pekárny	Kukuřičný, bramborový, modifikovaný kukuřičný škrob, lupinová mouka, modifik. škrob maniokový, hroznový cukr, guarová mouky, sójový lecitin, kyselina askorbová, sůl	Tuky: 1,9 g Sacharidy: 80g Bílkoviny: 3,4g	1485kJ 354kcal
				57Kč/500g

Tabulka 20 <http://www.4fitness.cz/bezlepkove-vyroby-4celiak/bezlepkova-amaranthova-pizza-smes-pro-celiatiky-1kg-p-10180/>

Bezlepková amarantová pizza	4CELIAK	Rýžová mouka, amarantová mouka, sójová mouka, bramborový škrob, jedlá sůl, stabilizátory (xanthanová guma, guma tara, hydroxypropylmethylcelulóza), koření, cukr, karamel E150c	Tuky: 2,1g Sacharidy: 73g Bílkoviny: 6,8g	1449kJ 346kcal
				110Kč/1000g

Tabulka 21 (<http://www.countrylife.cz/smes-na-pizzu-bezlepkovou-350-g-bio-bauck>)

Směs na pizzu bezlepkovou	BIO BAUCK	Celozrnná rýžová mouka, kukuřičný škrob, rýžová mouka, prášek do pečiva, zahušťovadlo: guarová guma, quínový prášek (quínová, rýžová mou-	Tuky: 1,3g Sacharidy: 77g Bílkoviny: 4,6g	1464kJ 345kcal
----------------------------------	-----------	---	---	-------------------

		ka, startovací kultury), mořská sůl, sušené droždí, třtinový cukr, xanthan		
62Kč/350g				

Tabulka 22 (<http://www.4fitness.cz/bezlepkove-vyrobky-4celiak/hamburgerova-bezlepkova-smes-pro-celiaky-1kg-p-7984/>)

Hamburgerová, bezlepková směs	4CELIAK	rýžová mouka, pšeničný deproteínovaný škrob, bramborový škrob, kukuřičný škrob, jáhlová mouka, sójová mouka, jedlá sůl, stabilizátory (xanthanová guma, guma tara, hydroxypropylmethylcelulóza), cukr, aroma, emulgátor E 472e	Tuky: 1,2g Sacharidy: 71g Bílkoviny: 4,1g	1379kJ 329kcal
110Kč/1000g				

Bezlepkové směsi na výrobu moučníků

Tabulka 23 (<http://www.bezgluten.cz/smes-na-muffiny-bezlepkova-250g>)

Směs na muffiny bez lepku	Bezgluten	Kukuřičný škrob, pohanková mouka, glukóza, guarová guma, E464, rostlinná vláknina, bezlepkový prášek na pečení, hřebíček, regulátor kyselosti: E575, soda	Tuky: 26,8 g Sacharidy: 51,6g Bílkoviny: 6,13 g	1974 kJ 482 kcal
83Kč/250g				

Tabulka 24 (<http://www.bezgluten.cz/BANANOWIEC-smes-na-babovku-bezlepkova-300g>)

Bananowiec směs na babovku bez lepku	Bezgluten	Bezlepkový pšeničný škrob, kukuřičný škrob, kukuřičná mouka, glukóza, guarová guma a A464, rostlinná vláknina, bezlepková	Tuky: 2,55 g Sacharidy: 85,6 g Bílkoviny: 0,56 g	1562 kJ 368 kcal
---	-----------	---	--	---------------------

		vý prášek na pečení, E575, jedlá soda		
				82Kč/300g

Tabulka 25 (<http://www.bezgluten.cz/WUZETKA-smes-na-dort-s-kremem-bezlepku-435g>)

WUZETKA směs na dort s krémem bez lepku	Bezgluten	Bezlepkový pšeničný škrob, kukuřičný škrob, glukóza, kakao, guarová guma a E464, bezlepkový prášek na pečení, kyselý pyrofosforečnan sodný, bramborový škrob, rostlinná vláknina, E575, jedlá soda	Tuky: 0,82 g Sacharidy: 84,2 g Bílkoviny: 1,5 g	1490 kJ 350 kcal
				121Kč/435g

Tabulka 26 (<http://www.4fitness.cz/bezlepkove-vyroby-4celiak/bezlepkova-smes-na-linecke-pro-celiaky-1kg-p-8002/>)

Bezlepková směs na linecké pro celiaky	4Celiak	Pšeničný deproteínovaný škrob, rýžová, sójová mouka, sušené vaječné žloutky, bramborový škrob, xanthanová guma, guma tara, sůl, aroma	Tuky: 6,2 g Sacharidy: 66 g Bílkoviny: 9,4 g	1570 kJ 375 kcal
				110Kč/1000g

Tabulka 27 (<http://www.4fitness.cz/bezlepkove-vyroby-4celiak/bezlepkove-pernicky-pro-celiatky-1kg-p-10165/>)

Bezlepkové perníčky	4Celiak	Pšeničný deproteínovaný škrob, rýžová, sójová mouka, sušené vaječné žloutky, bramborový škrob, xanthanová guma, guma tara, sůl, aroma	Tuky: 6,2 g Sacharidy: 66 g Bílkoviny: 9,4 g	1570 kJ 375 kcal
				110Kč/1000g