

**MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ
AGRONOMICKÁ FAKULTA**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BRNO 2017

HELENA PERNICOVÁ



Smyslové vnímání u lidí trpících celiakií
Bakalářská práce

Vedoucí práce:
Ing. Viera Šottníková, PhD.

Vypracovala:
Helena Pernicová

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci Senzorické vnímání u lidí trpících celiakií vypracoval/a 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 a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a v souladu s platnou Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací.

Jsem si vědom/a, 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: 21. 4. 2017

.....

podpis

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji Ing. Věře Šottníkové, Ph.D. za odborné vedení při vypracování bakalářské práce, za cenné rady a připomínky k dané problematice.

Také bych ráda poděkovala své rodině za podporu v průběhu mého studia, za jejich pochopení a trpělivost.

ABSTRAKT

Cílem bakalářské práce bylo vypracování literární rešerše zabývající se sensorickým vnímáním u lidí, kteří trpí onemocněním zvané celiakie. První kapitola je věnovaná charakteristice tohoto onemocnění a mechanismu působení této nemoci na lidský organismus. V další kapitole je vysvětleno, co znamená pojem lepek, bezlepková dieta, jaké potraviny jsou či nejsou vhodné pro osoby s nesnášenlivostí lepku, a taktéž je zde zařazena problematika často diskutovaných mýtů o celiakii.

Práce dále popisuje sensorické vnímání jedince a jednotlivé vlivy působící na sensorické hodnocení a pojednává o možném rozdílu sensorického vnímání u zdravého člověka a osoby trpící celiakií. V rámci tohoto tématu je zohledněn přínos nových chutí v souvislosti se zařazováním nových potravin do stravy.

V návaznosti na toto pojednání je součástí této práce i zpracovaný průzkum zabývající se právě danou rozdílností v chuti bezlepkových výrobků u celiaků a lidí bez dané diety.

Klíčová slova: celiakie, sensorické vnímání, bezlepková dieta, lepek

ABSTRACT

The aim of the thesis is to elaborate a literature review dealing with the issue of sensory evaluation of people who suffer from a celiac disease. The first chapter consists of the disease characteristics and explains the mechanism of celiac disease which effects the human body.

In the next chapter, it is defined what is meant by the term gluten, gluten-free diet and it also contains a clarification of what foods are suitable or not for people intolerant to gluten, including the frequently discussed myths about celiac disease.

Furthermore, the thesis describes the sensory perception in humans together with the influences on the sensory evaluation and discusses the possible difference in sensory perception in healthy humans and people diagnosed with celiac disease. Within this topic, it is considered the contribution of new flavors when adopting new foods to the diet.

Regarding this thesis, there has been elaborated a survey with the focus on the differences in sensory perception of gluten-free products by people keeping the gluten-free diet and people having normal diet.

Key words: celiac disease, sensory perception, gluten-free diet, gluten

OBSAH

1	ÚVOD.....	7
2	CÍL PRÁCE.....	8
3	LITERÁRNÍ PŘEHLED	9
3.1	Celiakie	9
3.1.1	Charakteristika onemocnění	9
3.1.2	Historie celiakie	10
3.1.3	Epidemiologie	11
3.1.4	Příznaky a diagnostika	13
3.2	Bezlepková dieta	18
3.2.1	Léčba celiakie	18
3.2.2	Lepek	19
3.2.3	Potraviny vhodné pro celiaky	21
3.2.3.1	Označování bezlepkových potravin	21
3.2.3.2	Bezlepkové potraviny.....	23
3.2.3.3	Současný výzkum.....	26
3.2.4	Mýty o celiakii	28
3.3	Senzorické vnímání.....	32
3.3.1	Smysly a sensorické vnímání	32
3.3.1.1	Chuť	33
3.3.1.2	Čich	34
3.3.1.3	Zrak	35
3.3.1.4	Sluch.....	36
3.3.1.5	Hmat.....	36
3.3.2	Vliv rané výživy na sensorické vnímání u dospělého jedince.....	37
3.3.3	Senzorické hodnocení u osob trpících celiakií	38
3.3.3.1	Senzorické charakteristiky chlebů z jednodruhových mouk.....	39
3.3.3.2	Senzorické charakteristiky bílého bezlepkového chleba.....	42
3.3.3.3	Senzorické hodnocení provedené panelem zdravých jedinců a celiaků	43
4	PRŮZKUM.....	44
5	ZÁVĚR.....	50
6	POUŽITÁ LITERATURA	52
7	SEZNAM OBRÁZKŮ	61
8	PŘÍLOHY	62

1 ÚVOD

Se zvyšujícím se počtem lidí stravujících se dle zásad bezlepkové diety, nejen osob trpících celiakií, ale i jedinců se zdravotními problémy, které je limitují v konzumaci potravin obsahujících lepek, se zvyšuje zájem potravinářských firem z hlediska výzkumu a vývoje nových potravin, které nahrazují lepkové produkty a které by byly lépe akceptovány z hlediska jejich sensorické přijatelnosti.

I když bylo provedeno již mnoho studií zabývajících se vývojem nových technologií, jež by usnadnily výrobu bezlepkových potravin, či výzkumů zabývajících se zvýšením nutriční hodnoty bezlepkových produktů, jen velice málo z nich se zabývalo tím, jaký je jejich sensorický profil.

Během několika desetiletí byl hlavním problémem celkový nedostatek bezlepkových produktů pro celiaky na celosvětovém trhu. Jakmile byl tento problém překonán, výzkum bezlepkových produktů se zaměřil na technologické parametry bezlepkových surovin a taky na produkty, které by technologicky odpovídaly svým lepkovým protějškům, především klasické pšeničné mouce. I když byly nalezeny náhrady za pšeničný lepek, často potravinám bez lepku scházela vláknina či vitamíny a minerální látky. Té bylo docíleno využíváním tzv. pseudoobilnin, např. čiroku, pohanky, amarantu apod.

Otázkou je také trvanlivost bezlepkových potravin a jejich mikrobiologická nestálost, jež významně komplikuje dostupnost např. pečiva pro celiaky, které je na současném trhu zastoupeno ve většině trvanlivými výrobky, nikoli čerstvými.

Výzvou pro současný výzkum se však stala sensorická přijatelnost bezlepkových potravin. Produkty jsou sice nyní relativně dostupné a nutričně hodnotné, ale z hlediska sensorických aspektů jsou velice podprůměrné, což je jedna z hlavních příčin nespokojenosti celiaků. Jelikož bezlepkové potraviny jsou vyráběny především pro osoby, jež trpí nesnášenlivostí lepku a pro něž je bezlepková dieta jediný způsob léčby, je přijatelnost bezlepkových produktů koncových spotřebitelů, tedy celiaků, velice důležitým aspektem.

Nejen, že sensorické hodnocení produktů je často prováděno nekvalifikovanými pracovníky, ale i v případě studií, kde byly potraviny posuzovány vyškolenými hodnotiteli, se nejednalo o osoby trpící celiakií. Je totiž velice důležité, aby sensorické posuzování bylo prováděno právě celiaky, kteří umí nejlépe zachytit sensorické charakteristiky bezlepkových produktů.

2 CÍL PRÁCE

Cílem bakalářské práce na téma Sensorické vnímání u lidí trpících celiakií bylo:

- popsat charakteristiku celiakie, její diagnostiku a časté mýty pojící se k této nemoci,
- vypracovat literární rešerši se zaměřením na zjištění sensorického vnímání u zdravého člověka a smyslového vnímání u nemocného jedince trpícího celiakií,
- prostudovat zákonitosti dodržování bezlepkové diety, přínosu nových chutí, zařazení vnímání nových potravin do stravy,
- zpracovat průzkum rozdílnosti v chuti bezlepkových výrobků u celiaků a lidí bez dané diety.

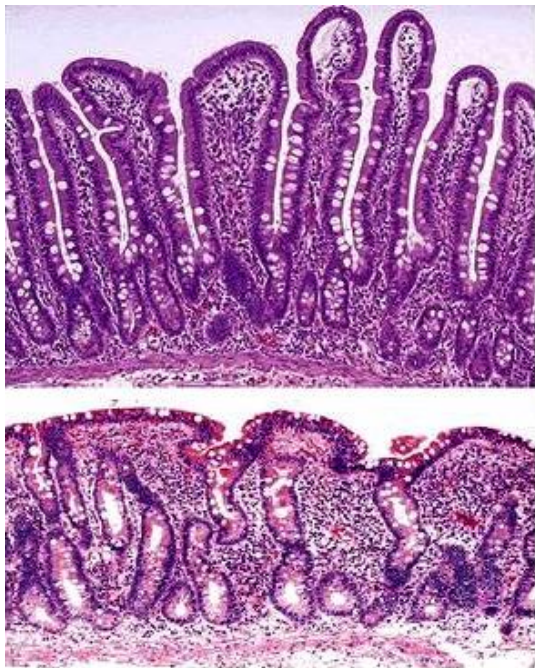
3 LITERÁRNÍ PŘEHLED

3.1 Celiakie

3.1.1 Charakteristika onemocnění

Celiakie, celiakální sprue, gluten-senzitivní enteropatie nebo glutenová enteropatie (Pozler, 2000) jsou synonyma pro celoživotní autoimunitní onemocnění, jež je způsobené tzv. nesnášenlivostí lepku. U celiaků, osob trpících touto nesnášenlivostí, dochází díky působení lepku na sliznici tenkého střeva k rozvoji zánětu, který následně způsobuje úbytek až úplné vymizení slizničních klků a mikroklků (Kučerová, Pelikán, 2008), jak je patrné z obr. 1. Klky, drobné, prstovité výčnělky lemující tenké střevo, jsou velice důležité, jelikož jejich funkcí je zvětšení povrchu tenkého střeva nutného pro vstřebání a trávení živin z přijímaných potravin, jež jsou absorbovány přes sliznici tenkého střeva do krevního oběhu (Marietta et al., 2014).

Následkem destrukce klků se povrch tenkého střeva zmenšuje. Porucha vstřebávání může posléze vyvolat u nemocného až úplný rozvrat metabolismu. Bez zdravé sliznice se totiž jedinec stane podvyživeným bez ohledu na to, kolik jídla sní. Celiakie způsobuje jak malabsorpci, nutrienty nejsou správně vstřebávány, tak abnormální imunitní reakci těla na lepek (Pietzak, 2012).



Obr. 1 Porovnání odebraných vzorků (biopsie sliznice tenkého střeva) u zdravých pacientů a pacientů s celiakií (Celiac Disease Foundation, 2015)

Jedná se o onemocnění dědičné se silnou genetickou vazbou. U většiny pacientů jsou přítomny specifické geny HLA-DQ2, malé procento tvoří jedinci s genem HLA-DQ8. (Latta, 2012), což je důležité zejména při screeningu celiakie v rodinách, kde se tato choroba objevila, ale nemusí to být pravidlem; někteří celiaci mohou být pouze ojedinělým případem bez předchozí genetické predispozice (Pozler, 2000), tudíž u nich není ani jeden z výše zmíněných HLA molekul, takové případy jsou ale spíše výjimky (Ek et al., 1989).

Je nutné zmínit, že celiakie nemá stejné aspekty jako přecitlivělost na lepek či pšenici. Příznaky sice mohou být podobné, ale nedochází při této poruše k poškození tenkého střeva (Pietzak, 2012). Rovněž se jedná o onemocnění jiného charakteru, než je alergie na lepek. V obou případech sice dojde k autoimunní reakci v těle, ale symptomy se liší, např. svědění očí a ztížené dýchání se u celiakie neobjevuje. V případě alergie na lepek se jedná o velmi rychlou alergickou reakci, která ale dlouhodobě nemá za následek poškození sliznice tenkého střeva (Calderwood et al., 2013). Naproti tomu první příznaky celiakie můžeme pozorovat obvykle po uplynutí doby 3-6 měsíců, během níž „na lepek vnímavý jedinec“ každý den přijímá stravu s lepkem. Je ale nutno přihlížet k tomu, že organismus celiaků reaguje jinak na množství lepku dle jeho citlivosti (Pozler, 2000), u každého jedince se tedy rychlost reakce může lišit stejně jako intenzita.

3.1.2 Historie celiakie

Počátky celiakie se dají dohledat až do doby před 2 miliony let, kdy proběhla tzv. neolitická zemědělská revoluce. Ta vyvolala v těle lidí vznik celé řady protilátek člověku dříve neznámých, zejména vůči mléčným proteinům, vejším a obilovinám. Většina jedinců byla schopna se přizpůsobit. Mezi těmi, kteří to nedokázali, se objevily nám známé potravinové intolerance (Guandalini, 2007).

O celiakii se dá dohledat zmínka až do antického Řecka, v průběhu několika staletí byla zkoumána a převládal názor, že onemocnění souvisí s konzumací chleba nebo že je způsobena sacharidy v obilovinách. Popsání a diagnostika tohoto onemocnění byla velice komplikovaná a zdlouhavá, až teprve v roce 1950 ve své disertační práci Dr. Dicke (obr. 2) stanovil, že projevy celiakie jsou vyvolány bílkovinou, nikoliv sacharidy, a že vyloučení pšenice, žita a ovesa ze stravy vedlo k dramatickému zlepšení u pacientů (Losowsky, 2008). Následně bylo provedeno mnoho výzkumů a testů, které spojily

jednotlivé příznaky a tuto nemoc dohromady a rozpletly část záhady, již je celiakie obestřena.



Obr. 2 Fotografie Williama-Karla Dicka, nizozemského lékaře, Utrecht (Van Berge-Henegouwen, Mulder, 1993)

3.1.3 Epidemiologie

Až do roku 1970 byl předpokládán výskyt celiakie v celosvětové populaci asi 0,03 %, současná data ale ukazují rozšířený výskyt a navýšení v počtu diagnostikovaných na 1% v evropské populaci (Bravi *et al.*, 2007) – prevalence 1:100 (Lopez Casado *et al.*, 2007).

Celiakie je však ve světě zastoupena nerovnoměrně. Vlivem působícím na výskyt této nemoci může být různorodost genetických faktorů, vliv přírodního prostředí (Bravi *et al.*, 2007) či stravovací návyky dané země. Jak je vidět v tabulce 1, poměrně zajímavé rozdíly jsou i v prevalenci u dětí a u dospělých.

Největší výskyt celiakie je zaznamenán u populace západosaharských kmenů s arabsko-berberským původem, u nichž je procento dětí-celiaků 5,6 % (Bearzi *et al.*, 1999). Důvodem, proč tomu tak je, by mohla být změna stravy (původně jen velbloudí

mléko, maso, datle) na stravu obsahující lepek, na čemž má velký podíl i zásobování humanitární pomoci pšeničným pečivem.

Další zemí s vysokým výskytem onemocnění je i Mexiko s 2,6 %. Zde je opět otázka, zda na to má vliv přechod z čistě kukuřičných placek na placky pšeničné či alespoň obsahující podíl pšeničné mouky. Znepokojivá data přicházejí i z Indie, která však v celkovém přehledu (tab. 1) nejsou zastoupena. Výskyt celiakie u dětí, které se potýkají s chronickým průjmem, anemií a poruchou vývoje, je vyšší než 15 % (Fryč, 2008). Ač se jedná o specifickou skupinu, tato čísla jsou opravdu vysoká.

Naopak u osob s původem v Číně či Japonsku je celiakie poměrně vzácná (Cummins, Roberts-Thompson, 2009).

Tab. 1 Celosvětový výskyt onemocnění celiakie u dospělých osob a dětí (Mulder et al., 2010)

kontinent	stát	dospělé osoby	děti
Evropa	ČR	0,45 %	nedostupná data
	Finsko	0,55-2,0 %	1,0 %
	Německo	0,19 %	0,2 %
	Nizozemí	0,35 %	0,5 %
	Ruská federace	0,2 %	nedostupná data
	Španělsko	0,26 %	nedostupná data
	Švédsko	0,46-0,53 %	1,3 %
	Velká Británie	1,2 %	1,0 %
	Severní a Jižní Amerika	Argentina	0,6 %
Brazílie		0,15 %	nedostupná data
Mexiko		2,6 %	nedostupná data
USA		0,4-0,95 %	0,9-0,31 %
Asie	Irán	0,6 %	0,6 %
	Izrael	0,6 %	0,17 %
	Sýrie	1,6 %	nedostupná data
	Turecko	1,3 %	0,9 %
Afrika	Alžírsko	nedostupná data	5,6 %
	Tunisko	0,28 %	0,64 %
Austrálie a oceánie	Austrálie	0,4 %	nedostupná data
	Nový Zéland	1,2 %	nedostupná data

V České republice byl v roce 2002 proveden cílený screening, ve kterém byli kontrolováni dárce krve a také jedinci, u nichž hrozí, že mohou trpět celiakií či by se u nich celiakie mohla projevit (Chlumecký et al., 2002). Odhaduje se, že v české populaci se nachází 40.000-50.000 celiaků, což ukazuje nižší prevalenci, než je evropská, v České republice je to jen 1:200-1:250 (Fryč, 2008).

Hlavními rizikovými skupinami jsou pak příbuzní 1. a 2. stupně. Při prokázané celiakii příbuzného 1. stupně (děti, rodiče) je vysoká pravděpodobnost výskytu celiakie i u rozvětvené části rodiny, např. strýcové, tety, bratřenci apod. (Vránová, 2013).

Podobně jako i u jiných chronických onemocnění, celiakie je častější u žen než u mužů; na jednoho muže tu jsou 2-3 ženy s tímto onemocněním (Gange et al., 1997). Tato prevalence se však mění u starší populace, kdy u pacientů, jež byli diagnostikováni až ve věku 60 let a více, převažují naopak muži (Absan et al., 2001).

3.1.4 Příznaky a diagnostika

Během 80. let 20. století byla celiakie považována za vzácné a ojedinělé onemocnění. V současnosti se však díky zlepšeným screeningovým testům dá konstatovat, že nemoc celiakie je jednou z nejčastějších chronických onemocnění (Lopez Casado et al., 2007).

Příznaky se mohou u pacientů velice lišit. Klasická forma má projevy pro celiakii typické – průjem, plynatost, křeče v břiše, často následované poklesem hmotnosti a pocitem únavy (Thompson, 2006) – a lze ji tak snadno diagnostikovat. Bohužel jedinců, kteří mají tzv. skrytou formu celiakie, přibývá a zde už je určení nemoci velice obtížné (Cichańska, Rujner, 2006).

Diagnostiku komplikuje i fakt, že se celiakie může projevit v kterémkoliv věku, takže i u osob, které byly jednou vyšetřeny a byly shledány zdravé, se může celiakie projevit později – **potencionální forma** (Calderwood et al., 2013).

V útlém věku se celiakie obvykle objevuje poté, co dojde k přechodu na tuhou stravu zahrnující potraviny obsahující lepek, např. piškoty, cereální kaše. Tato **klasická forma** celiakie se projevuje nejčastěji ve věku 6 až 18 měsíců. Nejčastěji děti trpí průjmy, typické jsou objemné a nápadně zapáchající stolice. Často jsou doprovázené bolestmi břicha, které časem mohou i zesilovat. Díky průjmům a časté nechuti k jídlu děti ubývají na váze. U dětí starších, u dospívajících a u dospělých osob se mohou symptomy nemoci objevit po značné zátěži organismu, např. po těžké nemoci, těhotenství, po vystavení velkému stresovému vypětí (Společnost pro bezlepkovou dietu, 2016). Další trávící potíže vyplývající z celiakie mohou být nechutenství, průjem, nadýmání, ale i zácpa (Freeman et al., 2012).

Celiak však může trpět také mimo-střevními obtížemi, jedná se pak o **atypickou formu**. Nejčastějším problémem je chudokrevnost, jež je způsobená malabsorpcí železa; ale poškození střevního epitelu může vést i k nedostatku jiných mikronutrientů,

např. vápníku, následně způsobující osteoporózu. Dalšími problémy jsou zvýšená kazivost zubů, afty, porucha skloviny, bolesti kloubů, únava, či psychické obtíže – deprese a úzkost (Collin et al., 2011).

Významným problémem jsou i kožní vyrážky, a to zejména u dětí. U žen je celiakie spojena s pozdějším nástupem menstruace a nepravidelností menstruačního cyklu. Závažný problém představuje jak vysoké procento neplodných žen, tak i spontánní potraty, které jsou u neléčených pacientek velice časté (Společnost pro bezlepkovou dietu, 2016).

Nejzávažnější komplikací je vysoká pravděpodobnost vzniku střevního lymfomu či rozvoji karcinomu trávicího traktu v důsledku nedodržování bezlepkové diety (Zimmer, 2011).

Silentní (skrytou) formou celiakie trpí značné množství pacientů. Je to velmi nebezpečná forma, která se vyznačuje jak pozitivními sérologickými testy, tak i změnami na sliznici, pacient však navenek netrpí projevy celiakie, a tudíž je velice těžké nemoc odhalit včas.

Naproti tomu se celiakie často nemusí nijak projevovat, dokonce jedinec nemusí trpět žádnými z výše zmíněných příznaků a taktéž může mít zdravou sliznici tenkého střeva a může být diagnostikován až při provádění monitoringu u příbuzných již diagnostikovaného jedince (Bowman et al., 2008) – to značí tzv. **latentní formu**. Zde je důležité jedince stále pozorovat a provádět opakované testy (Vránová, 2013).

Díky velké rozmanitosti projevů tohoto onemocnění je velice náročné nemoc diagnostikovat správně a včas, proto je označovaná jako „nemoc chameleon“ (Společnost pro bezlepkovou dietu, 2016). V tab. 2 jsou uvedeny souhrnné informace o příznacích a projevech celiakie, které slouží jako ukázka rozmanitosti účinků této choroby na lidský organismus. Celiakie je také doprovázená i jinými přidruženými nemocemi, nejčastější jsou diabetes mellitus 1. typu, autoimunní hepatitida či thyreoiditida (Fryč, 2008), a také jinými potravinovými alergiemi a intolerancemi, běžná je kombinace celiakie a intolerance laktózy či alergie na mléčnou bílkovinu.

Tab. 2 Souhrn klinických projevů celiakie (Mulder et al., 2010)

Typické znaky a symptomy
<ul style="list-style-type: none"> • nadýmání, bolesti břicha • objemná, lepkavá a světlá stolice • průjem, steatorrhea • svalová slabost • zvracení, značný úbytek hmotnosti
Méně typické příznaky
<ul style="list-style-type: none"> • anémie • aftózní stomatitida • artritida • cerebrální ataxie • změny chování, chronická únava • zácpa • hypoplazie zubní skloviny • Duhringova herpetiformní dermatitida (Duhringova choroba) • epilepsie • reflux jícnu • neplodnost, opakované potraty • zvýšené jaterní testy • pozdní nástup puberty, malý vzrůst • myelopatie • obezita • osteoporóza, osteopenie • periferní neuropatie
Přidružené nemoci
<ul style="list-style-type: none"> • Addisonova nemoc • atrofická gastritida • autoimunitní hepatitida • autoimunitní zánět štítné žlázy • Behcetova nemoc • dermatomyozitida • zánětlivá artritida • myasthenia gravis • primární biliární cirhóza • primární sklerotizující cholangitida • Sjögrenův syndrom • diabetes mellitus – typ 1 • vitiligo

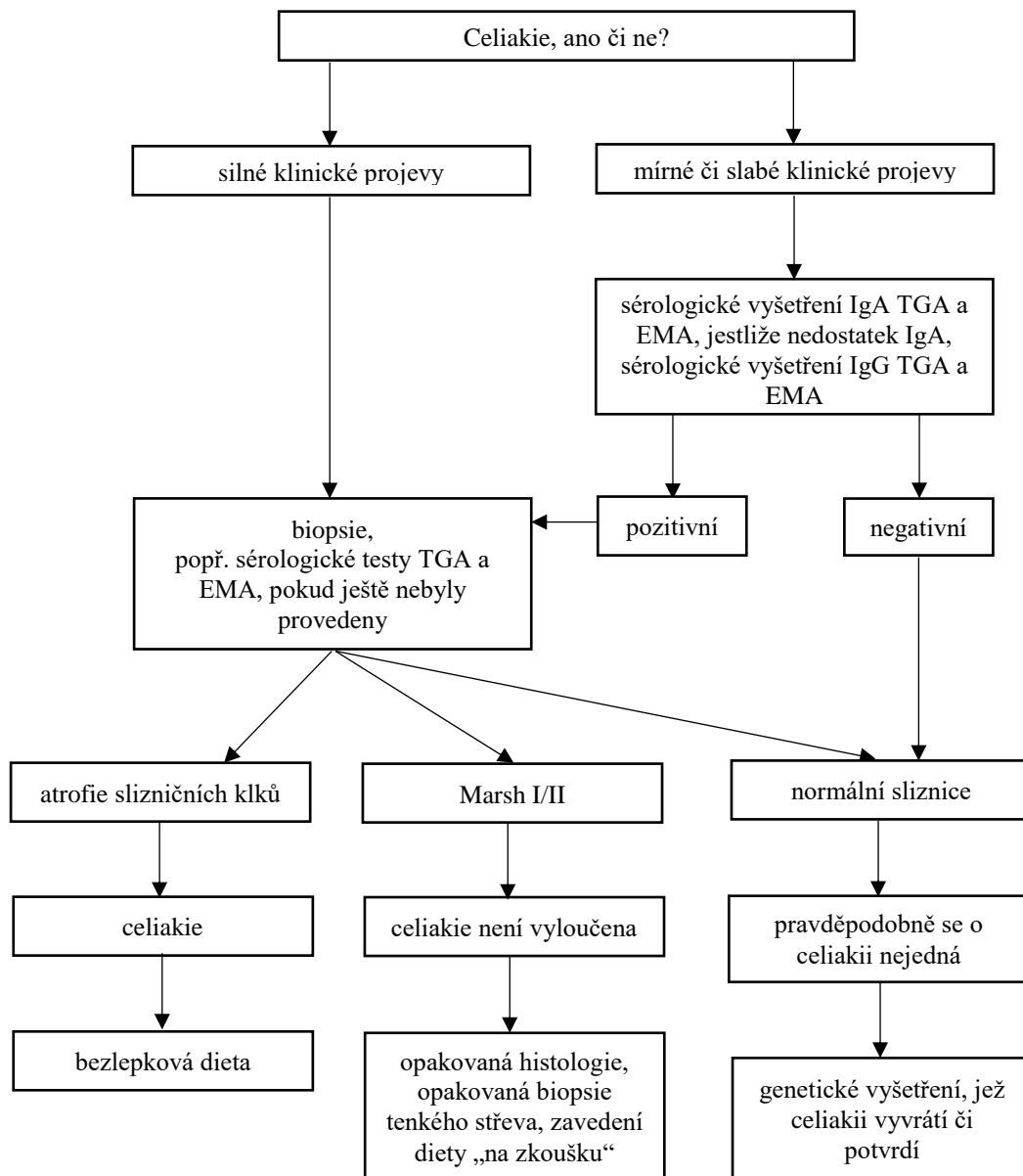
Pro určení diagnózy jsou zásadní dvě věci:

- zda jsou přítomny specifické protilátky IgA proti tkáňové transglutamináze (TGA), tento test je výhodnější oproti metodě zjišťování protilátek proti endomyziu (pojivové tkáni sliznice tenkého střeva, EMA), pokud je výsledek obou metod nedostatečný, tak se pacient testuje dalším sérologickým vyšetřením na celkové IgG protilátky,
- zda byly zjištěny histologické změny na sliznici pomocí biopsie tenkého střeva. Odebírá se vzorek tkáně „z dolní části sestupného raménka duodena“ a to nalačno a za podání sedativ.

Dříve se využívala metoda, kdy se určovaly protilátky ke gliadinu. To již však patří k historii, jelikož tato metoda poukazuje na autoimunní reakci na pšeničnou bílkovinu, nikoliv na toxické prolaminy všech zmíněných obilovin (*Fryč, 2008*).

Na obr. 3 je zmínka o tzv. Marshově klasifikaci, jíž se využívá v současné gastroenterologii. Označení Marsh 0 značí normální sliznici bez histologických změn. Marsh I a Marsh II se vyznačují již znatelnými změnami sliznice, ale stále jsou přítomny klky. Marsh III je stav, kdy na sliznici klky již téměř vymizely a pacient se potýká s typickými příznaky celiakie (*Mulder et al., 2010*).

Jako potvrzení diagnózy slouží opětovné krevní testy, popř. kontrolní biopsie, která potvrdí obnovení střevních klků. K ujištění správné diagnostiky může posloužit i vymizení potíží spojených s onemocněním po zavedení bezlepkové diety (*Cichańska, Rujner, 2006*).



Obr. 3 Postup při diagnostice celiakie – v případě nekomplikované formy, při níž příznaky nemoci odezní po 1 roce dodržování bezlepkové diety (Mulder et al., 2010)

3.2 Bezlepková dieta

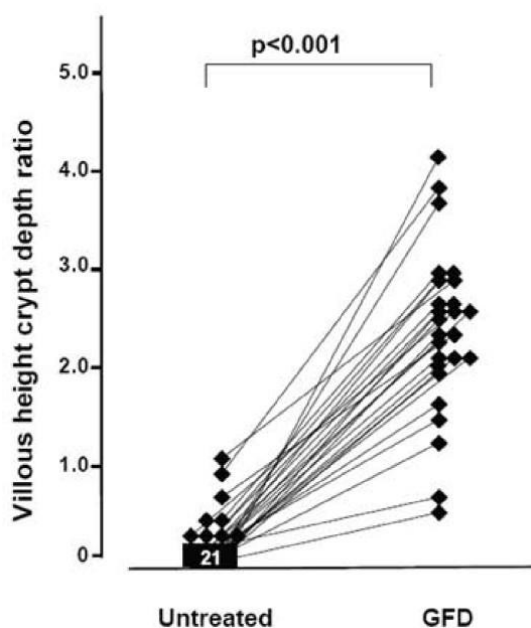
3.2.1 Léčba celiakie

Projevy celiakie jsou vyvolány tím, že nemocný jedinec konzumuje potraviny obsahující lepek (*Pietzak, 2012*). Aby se celiak vyvaroval negativních projevů onemocnění, musí dodržovat tzv. bezlepkovou dietu, jejíž přísné celoživotní dodržování slouží v současné době jako jediná léčba celiakie (*Mulder et al., 2010*).

Bezlepková dieta je definována jako strava, která vylučuje cereálie obsahující lepek – tedy všechny toxické bílkoviny – a všechny jejich relevantní deriváty a výrobky z nich. Do kategorie odvozených plodin spadá např. žitovec (*Triticale*), který je hybridem pšenice a žita. (*Halouzková, 2012*)

Jestliže pacient dodržuje tuto dietu, histologické změny na sliznici tenkého střeva vymizí a příznaky nemoci odezní (*Abadia et al., 2008*). V krvi se již neobjevují zvýšené hladiny specifických protilátek (proto toto vyšetření slouží už jen pro kontrolu). V okamžiku, kdy by se jedinec vrátil ke stravě obsahující lepek, onemocnění by znovu propuklo a ač by se zdravotní potíže nemusely objevit hned, sliznice se naruší a tím dochází k poškození zdraví (*Collin et al., 2011*).

Z obr. 4 je patrné, jak zavedení bezlepkové diety ovlivňuje regeneraci střevních klků. Již po 1 roce diety je vidět značný rozdíl v poměru výšky klků a hloubkou krypt, jež tvoří zvrásněný povrch tenkého střeva.

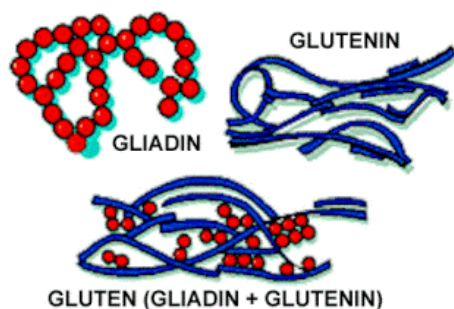


Obr. 4 Nárůst slizničních klků po jednoletém dodržování bezlepkové diety (*Collin et al., 2011*)

3.2.2 Lepek

Souhrnně nazýváme všechny bílkoviny vyvolávající projevy celiakie jako lepek a s tímto obecným označením se lze setkat i v legislativě.

Avšak lepek (neboli gluten) je označení pouze pro pšeničnou bílkovinu nerozpustnou ve vodě, složenou ze dvou frakcí s rozdílnou rozpustností v alkoholu, rozpustného gliadinu (prolamin) a nerozpustného gluteninu.

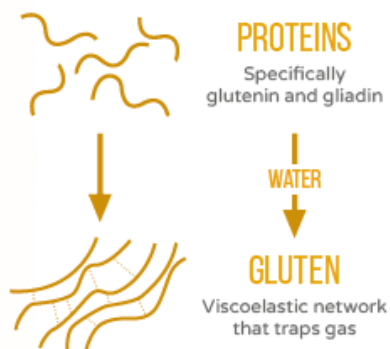


Obr. 5 Struktura lepku (Mattes, 2011)

Struktura lepkového proteinu (obr. 5) je dána unikátní opakující se sekvencí glutaminu a prolinu, kde hraje důležitou roli disulfidická vazba. Nekovalentní vazby, jako jsou vodíkové vazby, iontové vazby a hydrofobní vazby, jsou důležité pro agregaci gliadinu s gluteninem, což je zásadní pro strukturu a fyzikální vlastnosti těsta (Wieser, 2007).

Toxické bílkoviny se nacházejí v obilovinách, rostlinách z čeledi *Poaceae* (lipnicovitých). Gliadin, prolamin přítomný v pšenici (*Triticum* spp.), je velice podobný bílkovinám, jež se nachází také v žitě (*Secale cereale*), prolamin žita nazýváme sekalín, nebo v ječmeni (*Hordeum vulgare*), zde je prolamin pojmenován hordein. Toxicita výše uvedených bílkovin se liší. Nejvíce toxický je pšeničný gliadin (Wieser, 1995).

Lepek se nachází v obilných zrnech těchto rostlin. Nejvíce lepku se nachází v endospermu (vnitřní část obilky), bílkoviny zde tvoří až 10 % obsahu. Množství a kvalita lepku je velice důležitá pro pekařské vlastnosti výrobků (Kučerová, 2017). Tato struktura nicméně vzniká až při kontaktu pšeničných bílkovin s vodou (obr. 6), popř. slinami. Teprve přidáním vody dojde ke spojení jednotlivě zastoupených proteinů ve strukturu lepku, tedy ve viskoelastickou hmotu, která zadržuje plyn a díky níž těsto z pšeničné mouky kyne (Brunnering, 2016).



Obr. 6 Tvorba pšeničného lepku (Brunning, 2016)

Toxicita prolaminů je závislá na složení aminokyselin dané bílkoviny, kterou však neovlivňují technologické procesy, jako je denaturace nebo částečná hydrolýza (Cichańska, Rujner, 2006). Proto nezáleží na tom, zda lepek projde tepelnou úpravou či ne, stále je pro osoby trpící celiakií nebezpečný.

Chemická struktura aveninu, prolaminu nacházejícím se v ovsu (*Avena sativa*), je méně podobná bílkovině v pšenici, žitu a ječmenu (Zimmer, 2011). Ovesná bílkovina obsahuje sekvenci aminokyselin, jež je T-lymfocyty u pacientů s celiakií rozpoznávána stejným způsobem jako gliadin v pšenici (Filiz et al., 2002). Jeho toxicita je ale mnohonásobně nižší a jeho tolerance u celiaků velmi vysoká. Rozdílnou toxicitu mají i jednotlivé odrůdy ovsa (Arentz-Hansen et al., 2004). Ač je oves jedním z hlavních témat současných studií zabývajících se bezpečnými produkty, jeho role v bezpečné dietě a jeho toxicita u lidí trpících celiakií je stále diskutovaná a je třeba ji dále studovat (Hamer, 2005; Kagnoff, 2007). Přesto je oves zařazen k bezpečným produktům, jak je vidět na obr. 7.



Obr. 7 Ukázka bezpečného produktu obsahující oves (Doves Farm, 2013)

3.2.3 Potraviny vhodné pro celiaky

V současnosti lze říci, že se sortiment bezlepkových potravin rozšiřuje téměř každý den. Přesto je tento trend viditelný zejména ve velkých městech, na venkově jsou bezlepkové potraviny ve větší míře pořád nedostupné. Trochu tuto nerovnoměrnost v distribuci vyrovnává trend internetových e-shopů.

Současný trh nabízí široké spektrum výrobků – jak trvanlivých, tak i čerstvých. Je tedy možné nalézt na pultech obchodů čerstvě upečené bezlepkové pečivo, stejně jako si v kavárnách objednat bezlepkový zákusek. Je však důležité neopomenout nedostatky, jež jsou pro konzumenta zásadní, a to rozdílnou kvalitu nabízených potravin a také vysokou cenu.

Ač je bezlepkový průmysl na sklonku revoluce, stále se jedná o podniky drobných živnostníků či o minoritní projekty velkých potravinářských podniků. Náročný technologický proces výroby bezlepkových produktů a hygienické požadavky na bezlepkový provoz do značné míry tento pokrok zpomalují.

Vysoké náklady na dietní stravování celiaků jsou sice některými pojišťovkami zohledňovány, ale příspěvky jsou často zanedbatelné a dosáhnou na ně zejména děti do 18 let včetně či osoby se slabým sociálním zázemím. (Kučerová, Pelikán, 2008)

Velkým problémem, se kterým se musí každý výrobce bezlepkových produktů vypořádat, je obecně trvanlivost bezlepkových potravin. Plodiny, ze kterých se vyrábí mouky a následně hotové výrobky, mohou být často nekvalitní, kontaminované či zaplísňené. Znatelné komplikace působí např. mykotoxiny, jež jsou přítomny v důsledku nedostatečné posklizňové úpravy a nedodržování zásad kritických bodů v souvislosti se systémem HACCP. Je tedy důležité důsledně kontrolovat nejen obsah lepku, ale také zdravotní nezávadnost potravin určených pro celiaky.

3.2.3.1 Označování bezlepkových potravin

Dle prováděcího Nařízení (ES) č. 828/2014 je lepkem myšlena „bílkovinná frakce z pšenice, žita, ječmene, ovsu nebo jejich kříženců a derivátů, vůči které mají některé osoby nesnášenlivost a která je nerozpustná ve vodě a 0,5 M roztoku chloridu sodného“.

Bezlepkové stravování je postaveno na konzumaci potravin, jež jsou buď přirozeně bezlepkové, nebo nesou údaj „bez lepku“ či „velmi nízký obsah lepku“. Toto označení vychází z nařízení (ES) č. 41/2009 ze dne 20. ledna 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“, a musí být uvedeno v blízkosti názvu. Často se lze setkat i s alternativními názvy, např. „vhodné pro celiaky“ či „vhodné pro osoby s nesnášenlivostí lepku“. Tyto názvy však musí splňovat podmínky pro evropské nařízení, tedy že musí být následované stanoveným označením „bez lepku“ či „velmi nízký obsah lepku“.

Potraviny s označením „**bez lepku**“ musí splňovat limit 20 mg/kg lepku v potravine určené ke konzumaci konečným spotřebitelem. Tento limit se využívá zejména u potravin přirozeně bezlepkových či těch, kde byly suroviny nahrazeny přirozeně bezlepkovými surovinami. Tyto potraviny neobsahují pšenici, žito, ječmen, oves či jiné hybridy. Tento údaj je možné nalézt i u potravin, jež jsou určeny k běžné spotřebě, což rozšiřuje nabídku bezlepkových produktů.

Naopak potraviny s označením „**velmi nízký obsah lepku**“ mohou obsahovat až 100 mg/kg lepku v potravine. Vyšší obsah lepku je zapříčiněn použitím surovin z obilovin obsahujících lepek, jehož obsah však byl snížen díky technologickému zpracování. Tento údaj však není určen pro potraviny určené pro běžnou potřebu, týká se tedy pouze bezlepkových produktů (*Pavelková, 2016*).

V Nařízení (ES) č. 41/2009 lze taktéž nalézt informaci o označování bezlepkového ova, který „musí být speciálně vyroben, připraven nebo zpracován tak, aby bylo zamezeno kontaminaci pšenicí, ječmenem, žitem nebo jejich kříženci. Obsah lepku musí činit max. 20 mg/kg“.

Lepek a obiloviny, které jej obsahují, jsou řazeny do kategorie alergenních látek, jež nezpůsobují pouze intoleranci, ale i alergickou reakci. V souvislosti s problematikou alergenů vydala Evropská unie nařízení č. 1169/2011 o poskytování informací spotřebitelům. Výrobce potravin je povinen uvést, jaké suroviny byly použity k výrobě a připojit ke složení informaci o alergenech vyskytujících se v daném produktu. Celkem je v tomto nařízení zahrnuto 14 alergenů, z nichž lepek je na prvním místě, resp. obiloviny obsahující lepek a výrobky z nich (*Státní zemědělská a potravinářská inspekce, 2016*).

Některé produkty jsou výjimkami v nařízení, jelikož nejsou alergenní, a pokud se při jejich zpracování nezvýší jejich toxicita, nepůsobí žádnou zdravotní újmu konzumentovi. Jsou to:

- glukózový sirup na bázi pšenice, včetně dextrózy;
- maltodextrin na bázi pšenice;
- glukózový sirup na bázi ječmene;
- obiloviny použitých k výrobě alkoholických destilátů, včetně etanolu zemědělského původu.

Preventivní označování na potravinách, jež byly vyrobeny v provozu bez certifikace pro výrobu bezlepkových produktů, je mnohdy zavádějící a celiak se tak někdy může ochudit při výběru potravin, které lepek opravdu neobsahují, ale zalekne se u označení „může obsahovat stopy lepku“. Většinou se daný podnik pouze chrání před možnou kontaminací, ale vždy je při výrobě jiného produktu provedena sanitace a ke kontaktu by tudíž nemělo docházet. V Irsku byl v roce 2010 proveden průzkum, jenž se zaměřil na využívání preventivního značení alergenů (*Food Safety Authority of Ireland, 2010*) a ten poukazuje, že 94 % potravin s označením „může obsahovat stopy...“, neobsahovalo detekovatelné množství daných alergenů (*Státní zemědělská a potravinářská inspekce, 2016*).

Avšak ani podnik, který deklaruje toto preventivní označení, není zbaven odpovědnosti. Pokud by se opravdu alergen vyskytoval ve větším množství, musí být uveden ve složení.

Údaje o alergenech jsou povinni uvést i provozovatelé potravinářských zařízení, tedy i v restauracích či jídelnách by měl celiak mít možnost zjistit, zda v daném pokrmu lepek je či nikoliv. Bohužel v tomto ohledu je Česko ještě na počátku, a pokud se nejedná vysloveně o podnik zaměřený na bezlepkové stravování, mnohdy se lze setkat s tím, že personál bývá nedostatečně proškolen a také nebývá v provozu nijak oddělena plocha přípravy pokrmů, při níž dochází ke křížové kontaminaci, tedy údaje uvedené na jídelních lístcích nakonec nemusí pro osoby s intolerancí lepku znamenat úplné bezpečí.

3.2.3.2 Bezlepkové potraviny

Pro celiaky jsou vhodné potraviny z rýže (*Oryza sativa*), kukuřice (*Zea mays*), prosa (*Panicum miliaceum*), luštěnin, brambor (*Solanum tuberosum*), pseudoobilnin, kam se

řadí pohanka (*Fagopyrum esculentum*), quinoa (*Chenopodium quinoa*) a amarant (*Amaranthus* spp.), nebo z čiroku (*Sorghum bicolor*) či teffu (*Eragrostis tef*). Tyto rostliny neobsahují toxické prolaminy, které by vyvolávaly imunitní reakci organismu (Lexmaulová, 2011). Výrobky z těchto plodin bývají součástí v různých chlebových směsích (Bean et al., 2007), produktech určených pro zahušťování polévek a omáček.

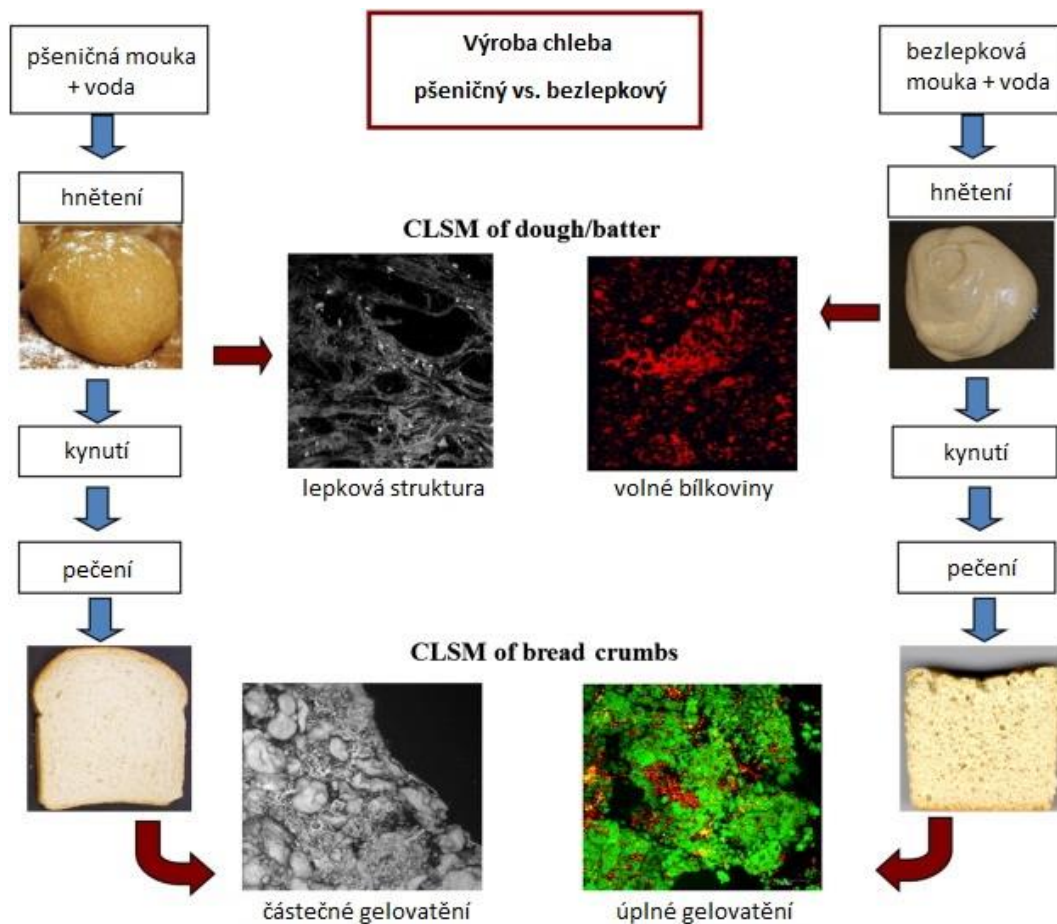
Maso, vejce a další základní potraviny, které nepochází z obilovin a které nejsou upravované, jsou bezesporu bezpečné, a proto se o nich obecně žádné publikace příliš nezmiňují.

Bezpečkové potraviny kromě povinných informací nesou i logo přeškrtnutého klasu (obr. 8). Toto vyobrazení má jednoduchou funkci, a to zlepšit orientaci pro konzumenty, kteří se lepku chtějí vyvarovat, a viditelně odlišit bezpečkové potraviny od ostatních. Jedná se o ochrannou značku britské instituce AO ECS (Asociace evropských sdružení celiaků), jež také stanovila přísná pravidla pro používání tohoto loga (Společnost pro bezpečkovou dietu, 2016).



Obr. 8 Symbol přeškrtnutého klasu (Společnost pro bezpečkovou dietu, 2016)

Běžně se využívá technologicky upraveného deproteinovaného pšeničného škrobu či jiných škrobů (bramborový, kukuřičný, tapiokový) jako hlavních surovin pro výrobu bezpečkového pečiva. Při využití pouze škrobů a následných náhražek lepku, tedy hydrokoloidních látek, které drží vzniklé těsto pohromadě, je ale výsledný produkt chudý na živiny. I tak však výroba bezpečkového pečiva a chleba nese své úskalí a výrobci se musí vypořádat s chybějícím lepem. Struktura těsta se totiž bez lepku zásadně změní, jak je vidět na obr. 9.



Obr. 9 Porovnání změny struktury chleba z pšeničné a bezlepkové mouky v průběhu výroby (Arendt et al., 2016)

Nejen proto je v současnosti vedeno mnoho studií zaměřujících se na jiné nutričně hodnotné potraviny, které by obohatily bezlepkovou dietu. Kupříkladu se využívá přísadku chia semínek, kaštanové mouky, nopálové mouky apod.

Je nezbytné pro osoby trpící celiakií uchránit se před zdravotními riziky při konzumaci výrobků, které mohou obsahovat lepek ve skryté formě. Lepek je mnohdy v průmyslu využíván jako pojídlo či zahušťovadlo (např. v instantních pokrmech, konzervách, jogurtech) a spotřebitel by si to nemusel uvědomit (Kučerová, Pelikán, 2008). Problém představují zejména polotovary či potraviny, kde by osoby bez předchozího přečtení etikety mohly udělat dietní chybu. Jedná se o pudinky, uzeniny, pochutiny, kypřící prášky, hotová jídla, kukuřičné lupínky, hotové omáčky, rostlinné náhražky masa, některé produkty určené pro dětskou výživu, obilné kávy či pomocné látky v lécích (Vránová, 2013), v těchto případech je nutno kontrolovat informaci o alergenech, jak bylo zmíněno v předchozí kapitole.

3.2.3.3 *Současný výzkum*

Dle nejnovějších údajů se produkce potravinářského průmyslu produkující bezlepkové potraviny navýšila v rozmezí roku 2013 a 2015 o 136 %. Ač tyto údaje ukazují změny ve Spojených státech, lze pozorovat stejný vývoj i v České republice. Podle společnosti Mintel, jež analyzuje pohyby na trhu, by ale v roce 2018 mohlo dojít až ke dvojnásobnému nárůstu produkce bezlepkových produktů.

Kromě deproteinovaného pšeničného škrobu se nejčastěji pro bezlepkovou dietu využívá kukuřičná a rýžová mouka (Gómez *et al.*, 2013). Pro výrobu bezlepkového chleba se využívá ale i mnoho jiných ingrediencí. Do komerčních směsí se dává různý poměr méně známých mouk a škrobů, přidávají se ale i různé proteiny, gumy a vlákniny. Jak lze vidět v tab. 3, směsi se často vyrábí smícháním těchto ingrediencí v různých poměrech. Jak moc obvyklé tyto přísady jsou, značí procenta v pravé části tabulky.

Bílkoviny, ať se jedná o mléčné, hrachové či sójové, zlepšují barvu výrobku, dodávají pečivu tmavší odstín. Současně se podílejí na zlepšení textury, pomáhají navázat vodu ve výrobku. Přidáním škrobu se docílí měkčí kůrky a lepší konzistence těsta při hnětení, v komerčních směsích jsou škroby velice oblíbenou přísadou (Arendt *et al.*, 2016). Tapiokový škrob z hlíz manioku jedlého (Junqueira *et al.*, 2004) byl velkým průlomem díky provedeným výzkumům a jak lze vidět v tabulce níže, své využití určitě má.

Hydrokoloidy, kam se řadí hydroxypropylmethylcelulosa (HPMC), celulosa, xanthanová a guarová guma, jsou využívány pro svoji schopnost zadržet plyn v těstě a tím napomoci kynutí (Movahhed *et al.*, 2012). Také vážou poměrně velké množství vody, často se používají jako náhrada lepku (Atwell, Casper, 2014).

Vláknina hraje důležitou roli pro své fyzikálně-chemické vlastnosti, zvyšuje viskozitu a zlepšuje strukturu střídy (Collar *et al.*, 2007), navíc se jedná o funkční přísadu, jež snižuje hladinu cukru v krvi a působí preventivně proti karcinomu tlustého střeva (Freund *et al.*, 2012).

Bylo provedeno mnoho studií zaměřujících se na vliv jednotlivých složek a přísad na celkovou technologickou jakost výrobku, např. využití vlákniny z jitrocele indického známého pod názvem *Psyllium* (Lucisano *et al.*, 2009), nerozpustné vlákniny z bambusu (Diaz *et al.*, 2014) či mouky z chia semínek (Arendt *et al.*, 2007).

Tab. 3 Seznam ingrediencí běžně používaných v komerčních směsích pro bezlepkový chléb a jejich četnost (Arendt et al., 2016)

kategorie	ingredience	využití v komerčních směsích
mouky	rýžová	59,3 %
	kukuřičná	40,7 %
	pohanková	22,2 %
	celozrnná kukuřičná	18,5 %
	tapioková	11,1 %
	bramborová	7,4 %
	jahelná	7,4 %
	quinoová	3,7 %
	škroby	kukuřičný
bramborový		70,4 %
rýžový		59,3 %
tapiokový		59,3 %
celozrnný kukuřičný		18,5 %
pšeničný		3,0 %
bílkoviny	vaječný bílek	63,0 %
	hrachové	25,9 %
	sójové	18,5 %
	syrovátkové	7,4 %
	sušené odstředěné mléko	7,4 %
	mléčné	3,7 %
hydrokoloidy	hydroxypropylmethylcelulóza	70,4 %
	celulóza	40,7 %
	xanthan	29,6 %
	guarová guma	25,9 %
	Na-karboxymethylcelulóza	11,1 %
	agar agar	7,4 %

kategorie	ingredience	využití v komerčních směsích
vlákniny	<i>Psyllium</i>	74,1 %
	extrakt z rýžových otrub	18,5 %
	jahelné vločky	11,1 %
	rýžové otruby	7,4 %
	sójové otruby	3,7 %
	jablečná vláknina	3,7 %
	lněná semínka	3,7 %
kvásky	z rýžové mouky	22,2 %
	z kukuřičné mouky	11,1 %
	fermentovaná quinoa	7,4 %

Mnoho úsilí bylo vynaloženo při hledání alternativních surovin pro využití v bezlepkových produktech, jako je pohanka, amarant či quinoa. Z těchto plodin se mele mouka a přidává se do jednotlivých směsí v určitých poměrech. Dle průzkumu trhu ale pouze jen 10 % bezlepkového pečiva obsahuje tyto suroviny. Jelikož svými nutričními přínosy obohacují bezlepkovou dietu, měl by podíl těchto surovin být vyšší (*Bonafaccia et al., 2014*).

Kvásek, směs vody a mouky fermentované pomocí bakterií mléčného kvašení a kvasnicemi, napomáhá zlepšit chuťové vlastnosti i strukturu chleba (*Arendt et al., 2007*). Nejen, že se jedná o zlepšení fyzikálních vlastností, ale díky kvásku se zvyšuje také nutriční hodnota finálního výrobku. Technologie bezlepkového kváskového pečení je jedna z nejmladších technologií v současnosti, ale nabízí velké možnosti. Pozornost však musí být věnována typům kultur, jež se pro bezlepkový kvásek používají, aby byly určeny pro daný druh suroviny (*Arendt et al., 2016*).

3.2.4 Mýty o celiakii

Celiakie je jednou z nemocí, která je nejvíce opředena mýty a vědecky nepodloženými informacemi. Mnoho z nich se snaží vyvracet jak Společnost pro bezlepkovou dietu, tak i jiná lokální sdružení celiaků, avšak stále se tyto mylné informace dostávají do povědomosti veřejnosti.

- **Celiakie je pouze onemocnění u dětí**

V kapitole o výskytu celiakie i v části zabývající se diagnostikou jsou dány jasné informace, které tento omyl vyvracejí. Celiakie byla sice dlouho považována za dětskou nemoc, avšak lidé mohou trpět celiakií skrytě v dospělosti či se u nich teprve v dospělosti může onemocnění projevit (*Společnost pro bezlepkovou dietu, 2016*).

- **Celiakie odezní v dospělosti**

Onemocnění celiakie je trvalé a neexistuje v současnosti žádná metoda, která by tuto nemoc vyléčila. Zavedení bezlepkové diety způsobí vymizení příznaků a člověk je na první pohled bez komplikací a zdravý. Navrácení se k běžné stravě by však mělo fatální účinek na organismus celiaka a mohlo by způsobit i trvalé zdravotní postižení.

- **Celiakie a alergie na lepek je totéž**

V úvodní kapitole je tento mýtus vyvrácen vysvětlením rozdílnosti těchto dvou onemocnění. Alergie způsobí rychlou imunitní odpověď v těle, kdežto proti lepku organismus celiaka reaguje pomaleji a způsobuje dlouhotrvající zdravotní komplikace. Samozřejmě je nutno vzít v úvahu jedinečnost každého pacienta a jeho stupeň senzitivity na lepek.

- **Celiak je vždy hubený a trpí průjmy**

Kromě klasické formy celiakie, kdy jedinec trpí silnými průjmy, úbytky váhy a celkově neprospívá, existují další 4 formy, jež se projevují netypickými příznaky či skrytými zdravotními problémy. Celiak tedy může být obézní či trpět zácpou.

- **Po zavedení bezlepkové diety celiak ztloustne**

Bezlepková dieta přináší pro osobu trpící celiakií zlepšení zdravotního stavu a po určité době se sliznice tenkého střeva začne sama uzdravovat. Tento stav však automaticky nemusí znamenat, že celiak přibude významně na váze. Dochází k lepšímu trávení živin, avšak záleží zejména na skladbě potravin a množství přijímaného jídla, zda osoba přibere na hmotnosti. Mnohdy je celiak zvyklý, že při určitém množství jídla dříve neprospíval, ale neuvědomí si, že po zlepšení vstřebávání je konzumované množství již vstřebáváno v celém svém objemu a může

dojít k navyšování váhy (*Společnost pro bezlepkovou dietu, 2016*). Vzhledem k tomu, že chléb je hlavním zdrojem energie v běžné stravě, je důležité vzít v úvahu kalorický příjem u celiaků, kteří konzumují bezlepkový chléb ve stejné míře, jak byli zvyklí, ale neuvědomují si, že jeho kalorická hodnota je mnohem vyšší než u běžného konzumního chlebu. Korelaci mezi zvýšeným příjmem kalorií v důsledku velké konzumace vysokoenergetického bezlepkového chleba zmiňují i studie prokazující zvyšování váhy u celiaků po zavedení bezlepkové diety (*Addolorato et al., 2000*).

- **Negativní sérologické vyšetření automaticky vylučuje celiakii**

K zjištění diagnózy u celiakie vede komplikovaná cesta, a i když má jedinec protilátky v normě, stále může trpět jinými, méně viditelnými příznaky či se jedná o osobu, trpící potencionální formou celiakie a nemoc se může projevit až později (*Společnost pro bezlepkovou dietu, 2016*).

- **Bezlepková dieta osobu trpící celiakií vyléčí; pokud kontrolní vyšetření prokáže normální hladinu protilátek, nemusí se dieta dále dodržovat**

Celiakie je onemocnění přetrvávající celý život a bezlepková dieta slouží pouze jako nástroj pro odstranění jejích projevů, nikoliv k vyléčení této nemoci. Pokud hladina protilátek klesne, je to znamení, že pacient dodržuje dietu a že je v těle vše v pořádku, nikoliv, že by byl vyléčený.

- **Pokud občas celiak sní potravinu obsahující lepek, nic se nestane**

Velice běžné je porušování bezlepkové diety s přesvědčením, že jeden rohlík či kousek pizzy přece nemůže jedinci ublížit. Konzumací většího množství lepku, i když se jedná o nárazovou situaci, však dochází k poškození sliznice tenkého střeva, jejíž obnova trvá i několik týdnů. V této době je organismus celiaka náchylný a může dojít i ke krátkodobému návratu symptomů. Jestliže se toto narušování dietního režimu opakuje vícekrát, může to mít za následek trvalejší poškození zdraví.

- **Osoba trpící celiakií musí jíst pouze označené potraviny**

Při zavedení bezlepkové diety nově diagnostikovaní pacienti většinou obdrží informační brožurky a informace o bezlepkových potravinách a často jsou stresováni

nenadálou situací a mají strach z dietní chyby. Proto nakupují potraviny, které nesou označení, že jsou bezlepkové a nekonzumují potraviny, které jsou přirozeně bezlepkové, jen nenesou toto označení, nebo jsou to potraviny, u nichž je označení „mohou obsahovat stopy lepku“ a tudíž je jejich strava zbytečně ochuzována.

- **Bezlepková strava jednoduše znamená vynechat pečivo**

Častým předpokladem je, že pokud člověk dodržuje bezlepkovou dietu, stačí pouze vynechat pečivo. Klasické pečivo opravdu musí člověk vyřadit, avšak lepek se nachází v mnoha jiných potravinách, kde to konzument neočekává, a tak dochází k řadě nedorozumění. V sekci o potravinách vhodných pro celiaky jsou tyto potraviny zmíněny.

- **Bezlepková dieta je synonymem zdravé výživy**

Jedním z důvodů, proč dochází k tak velkému rozmachu bezlepkových potravin na trhu, není jen narůstající počet diagnostikovaných celiaků, ale také přesvědčení, že bezlepková dieta je ekvivalentem zdravého stravování. Tento mýtus je jednou z hlavních příčin, proč je celá bezlepková strava brána veřejností jako výživový trend, nikoliv jako léčba. Bezlepková dieta je pouze dietní režim vylučující lepek jako hlavní příčinu onemocnění. Celiak tedy nedodržuje žádný režim, může jíst prakticky veškeré pokrmy, není omezen v množství přijímaných sacharidů či tuků, může se stravovat v provozech s rychlým občerstvením. Rozhodně se nejedná o racionální stravu jako takovou. Ač byl sledován účinek bezlepkové diety na hubnutí, nijak se toto spojení neprokázalo (Marcason, 2011).

- **Dodržování bezlepkové diety, i když osoba celiakií netrpí, zlepšuje zdravotní stav, zvýší výkonnost při sportu či je nástrojem pro hubnutí**

Pokud člověk nahradí běžnou bílou mouku za produkty z pseudoobilovin či luštěnin a zvýší podíl přijaté vlákniny větší konzumací zeleniny, splní tím částečně obecné požadavky na zdravé stravování doporučené lékaři a odborníky na výživu (Dlouhý et al., 2012). Lze se však setkat s tvrzením, že se lepek ve střevě nalepí na sliznice a člověku je těžko (Přehnil, 2017). Jakmile ho odstraní ze stravy, je mu mnohem lépe, cítí se plný energie, zhubne, zlepšuje se mu fyzický výkon. Články útočící na potravinářský průmysl, podle kterých je populace lepkem zahrnována, sice mohou

být postaveny na nějakém pravdivém základě – lepek je např. využíván jako pojivo v masném průmyslu, ale rozhodně se nejedná o nic podobného jako zanášení střeva pouze v důsledku konzumace lepku. Lepek je toxický jen pro osoby na něj intolerantní, popř. alergické či trpící glutenovou senzitivitou. Pro běžnou populaci lepek žádný problém nevytváří, ten způsobuje velká konzumace bílého pečiva a chronický nedostatek vlákniny ve stravě. (*Celia – život bez lepku, 2017*)

3.3 Senzorické vnímání

V počátcích lidské civilizace hrála chuť významnou roli při výběru potravy a její hlavní funkcí bylo rozpoznání výživné hodnoty, zda již nepodlehla potravina kažení a jestli není jedovatá. Následný vývoj kultury a technologie způsobil změnu funkce sensorického hodnocení. Sensorické vnímání bylo využíváno při určení různé kvality potravin. Rozmach různorodých kulinářských úprav společně s ohledem na kvalitu značně ovlivnil současný potravinářský průmysl.

V současné době je trh obecně přesycený a možností, jak se stravovat, je nespočet. V závislosti na důkladné kontrole zdravotní nezávadnosti potravin je právě sensorická jakost klíčová pro koncového spotřebitele.

Již od začátku novověku se vědci zabývají sensorickým vnímáním a jeho vlivem na konzumaci potravin. Ač je možné zjistit fyzikální a chemické vlastnosti potravin pomocí přesných laboratorních metod, sensorické hodnocení hraje velmi důležitou úlohu, jelikož se díky sensorické analýze získávají data o vjemech podněcující vzruchy v nervové soustavě člověka a toto vnímání nelze nijak nahradit (*Panovská et al., 1998*).

3.3.1 Smysly a sensorické vnímání

Lidské smysly mají na skladbu stravy člověka zásadní vliv. Díky nárůstu počtu civilizačních onemocnění a rozvoji chronických onemocnění souvisejících se stravou (kam patří i celiakie), je klíčové porozumět faktorům konzumace potravin, vztahu mezi volenou potravinou a preferencemi konzumenta, resp. jak jeho předchozí zkušenosti ovlivňují jeho současný výběr potravin (*Beauchamp, Mennella, 2009*).

Jedním z nejlépe vyvinutých smyslů primární pro sensorické hodnocení potravin je chuť, která je společně s čichem potřebná k tomu, aby jedinec rozlišil, co mu chutná, jelikož je s chuťovým ústrojím úzce spjatý (*Dylevský, 2000*). Sama chuť nebo čich však

nestačí, na posuzování potravin se podílí i náš zrak, hmat či kupříkladu hormony (*Beauchamp, Mennella, 2009*).

Smyslové vnímání může být ovlivněno různými nemocemi smyslového ústrojí, alkoholem, velkým obsahem tuku v potravine, onemocněním dýchací soustavy, bolestí zubů apod. (*Panovská et al. 1998*).

Aby člověk porozuměl souvislostem mezi senzoričkým vnímáním a smysly, je potřeba znát mechanismy a funkce jednotlivých smyslových orgánů.

3.3.1.1 Chut'

Chut' je stimulována přítomností slin v dutině ústní. Ač jsou chuťové pohárky jazyka považovány za hlavní vstup chuti, receptory jsou však k nalezení také v zadní části měkkého patra, na jazylce a v horní části hltanu, jakožto i ve střevě, tato oblast je však nyní studována, proto není znám jasný vztah střevní mikroflóry s vnímáním chuti (*Bachmanov, Beauchamp, 2007*). Vlastní receptory se nachází v chuťových pohárcích, jež jsou situované v papilách – prohlubních na jazyku. Papily se dělí dle jejich tvaru a velikosti na čtyři typy: rýhovitě, houbovitě, lístkovitě a nitkovitě. Počet chuťových pohárků klesá se stoupajícím věkem (*Panovská et al. 1998*).

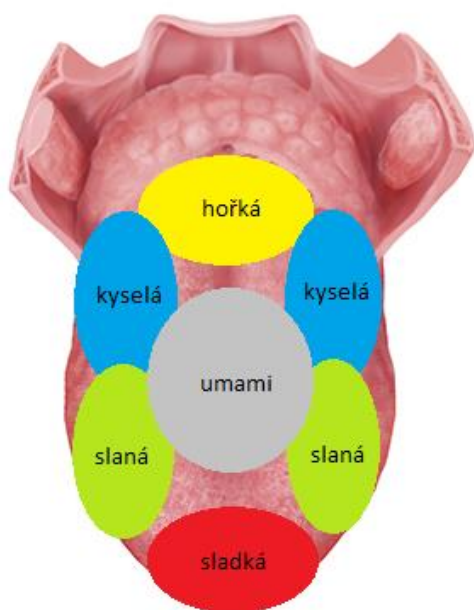
Existuje 5 základních chutí, jež lze detekovat na jednotlivých částech jazyka. Jejich rozložení je vidět na i obr. 10. Patří sem chuť hořká, jež je vnímána na kořeni jazyka, a kyselá, tu lze poznat na bocích jazyka v zadní části. Slaná chuť je situována taktéž na bocích jazyka, ale vepředu. Sladkou chuť člověk vnímá na špičce jazyka (*Jarošová, 2001*).

Poslední chutí je tzv. umami. Je to chuť pojící se k instantním jídlům a sójové omáčce, tedy chuti glutamátu či inositátu. Ač je v prostřední části nejméně chuťových buněk, právě uprostřed (a částečně i v zadní části jazyka blíže ke kořeni) se nachází chuť umami.

Záleží však také na tom, pomocí jakého nervu je vzruch z chuťových buněk veden. Látky rozpuštěné ve vodě či slinách dráždí nervové spoje. Chuťové receptory pak následně spustí nepodmíněný reflex a produkci slin. Pomocí lícního nervu se přenáší základní 4 chutě – hořká, slaná, sladká a kyselá. Umami a také kovová chuť se spolu se sladkou a hořkou přenáší pomocí hrtanového nervu. Trojklaný nerv přenáší vjemy související s dalšími chutěmi, jež se řadí do tzv. chemosenzoričké percepcie (*Beauchamp, Mennella, 2009*), které působí svíravě, trpce, ochlazují (menthol) či naopak zahřívají

(Panovská et al. 1998). Pálivá chuť či ostrá chuť, např. z pálivých papriček, vzniká díky stimulaci nervů, které jsou citlivé na bolest (Beauchamp, Mennella, 2009). Tyto nervy pak vedou informace do centra v temenním laloku mozkové kůry, kde se chuť analyzuje.

Ne všichni ale dokáží chuť vnímat stejně. Ageusie je stav, kdy dojde ke ztrátě chuti, trpí jí zejména staří lidé (Dylevský, 2000). Mnohem častější je však hypogeusie, tedy snížené vnímání chutí v důsledku snížené citlivosti chuťových receptorů. Parageusie je nejběžnější poruchou, jež je charakterizovaná záměnou chutí či jejich zkreslenému vnímání, např. při určení sladké chuti namísto hořké při nízké koncentraci glukózy v roztoku (Panovská et al. 1998).



Obr. 10 Vnímání chutí na jazyku

3.3.1.2 Čich

Nástrojem čichu je nos. Vědci se domnívají, že existují stovky, ne-li tisíce různých pachů, jež umožňují člověku rozeznat např. jahodu od citronu (Beauchamp, Mennella, 2009). Rozlišují se dva typy příjemných pachů – vůně, které jedinec vdechne do nosní dutiny, a aroma – pokud vstoupí pach z dutiny ústní spojené s čichovým ústrojím v průběhu žvýkání. Nepříjemné pachy se označují jako zápach. Průběh vnímání pachů je ale velice odlišný od toho chuťového. Příchozí látka musí vytvořit komplex s přenosovým proteinem, aby následně pronikla vrstvou slizu, jež se nachází na povrchu nosní sliznice. Poté dochází ke změně uspořádání a dojde k navázání G-proteinu. Variant, z jakých

složek se látka skládá a jak bude nakonec uspořádána, je tolik, že zde není možno mluvit o nějakých pár základních vůních. V sensorické analýze bývá součástí tzv. flavoru.

Čich byl velice důležitý u pravěkého člověka, přesto má stále svůj význam při hodnocení potravin. Jedná se o smysl, jež je nejvíce ovlivňován daným zdravotním stavem hodnotitele. Vliv na čichové ústrojí mají různé choroby, např. záněty dýchacích cest (rýma) způsobuje kryptosmii – kdy citlivost na rozlišování pachů je normální, ale pachy neprojdou k receptorům skrze hlen na sliznici v důsledku zánětu. Anosmie je přechodná či trvalá ztráta čichu, jež může být způsobena vdechnutím toxické látky, kdežto hemiosmie je charakterizována sníženou citlivostí na všechny vůně či pouze jen na některé. Onemocnění čichového ústrojí je však mnoho.

U čichu funguje adaptace na jednotlivé pachy. Léta tréninku tak mohou značně ovlivnit, jak daný jedinec dokáže rozeznat i malé nuance mezi vůněmi a aromaty. U čichu sice klesá citlivost rozeznávat pachy se stoupajícím věkem, ale závisí především na zkušenostech daného jedince vnímat jednotlivé pachy než pokročilý věk (*Panovská et al. 1998*).

3.3.1.3 Zrak

Zrak je smyslem, jenž se dá jednoduše oklamat, avšak je to smysl, jež v současnosti ovlivňuje výběr potravin konzumentů nejvíce. Je využíván marketingovým průmyslem s cílem ztraktivnit potravinu, která třeba nemusí být nejlepší z hlediska sensorické kvality (*Beauchamp, Mennella, 2009*).

Skrze zrak dokáže člověk vnímat elektromagnetické záření o rozsahu 380-780 nm. Zrakové ústrojí se nachází v oku. Vnější obraz přijímaný okem se lomí přes čočku tak, že vytvoří skutečný, zmenšený a obrácený obraz. Vzruchy z receptorních buněk jsou vedeny aferentním nervem do mozku, kde dochází ke zpětnému převrácení obrazu.

V oku se nachází dva druhy receptorů – čípky a tyčinky. Čípky umožňují fotoskopické vnímání, tedy rozlišení barev. Tyčinky naopak umožňují pouze černobílé vidění, které je ale mnohokrát detailnější. Zrak ovlivňuje intenzita osvětlení a podílí se nemalou měrou na vnímání jednotlivých odstínů.

Zrakem lze rozeznat u objektu barevný tón neboli odstín, světlost a sytost barvy. Také podává informaci o velikosti, tvaru či struktuře daného výrobku, což je například důležité při hodnocení střídy chleba či řezu salámem.

Poruchy zraku jsou velmi běžné. Nejznámější je krátkozrakost, osoba nevidí ostře do dálky, a dalekozrakost, kdy osoba nevidí dobře zblízka. Astigmatismus je naopak porucha zaostřování, kdy namísto tečky člověk vidí čárku. Pro hodnocení potravin je rozlišování barev a sytosti barev velice důležitým aspektem. Pokud tedy někdo trpí poruchou barevného vidění – daltonismem, nemůže být hodnotitelem sensorické analýzy. (Panovská et al. 1998).

3.3.1.4 Sluch

Ač by se mohlo zdát, že sluch při sensorickém vnímání u potravin nemá až takový význam, zastává důležitou funkci, zejména při hodnocení křehkosti některých výrobků. Pro vnímání zvuků je vyvinuto ucho. Tento orgán je podstatný i pro rozvoj abstraktního myšlení. Člověk rozezná zvuky způsobené vlněním o frekvenci 16 až 20 000 Hz. Vlastní sluchové receptory jsou umístěny ve vnitřním uchu, jež připomínají vlásky. Tyto vlásky se rozechvějí dle dané frekvence a nervovými zakončeními předají informaci mozku, který ji následně zpracuje.

Dle intenzity se zvukové vjemy dělí na tóny, šelesty a hřmoty. Jedinec dokáže rozpoznat nejen intenzitu zvuku, ale také jeho výšku a tzv. barvu, jež je jedním z vodítek rozpoznávání hlasů jiných lidí.

Pro sensorické hodnocení je sluch využíván jako ukazatel čerstvosti a křehkosti. Díky křupavým zvukům při konzumování potravin lze určit jejich vlastnosti, např. při hodnocení křupek, extrudovaných výrobků, chipsů či čerstvé zeleniny.

Schopnost slyšet může být ovlivněná už od narození či v průběhu života, ať již trvalou hluchotou či částečnou, ale běžněji se lze setkat s tzv. nedoslýchavostí u starších osob (Panovská et al. 1998).

3.3.1.5 Hmat

Hmat je smysl úzce spojený s chutí, pokud jej vztáhneme k hodnocení potravin. Pro konzumaci potravin jsou využívány zejména ruce, ústa a jazyk. Receptory mohou být umístěny jak na povrchu sliznic a pod kůží, tak i ve svalech.

Pomocí taktilního smyslu, tedy smyslu v kůži, člověk zjišťuje informace o tvaru a povrchu předmětu. To je využíváno při určení charakteru povrchu, např. u špaget, jejichž hladký povrch nepřilne s omáčkou, kdežto drsný povrch ano.

Kinestetickým smyslem, jehož receptory se nachází uvnitř těla, člověk určuje vlastnosti potravin, jako je tvrdost, křehkost či pružnost.

Osoby vyškolené pro sensorickou analýzu tyto dva smysly rozlišují, kdežto netrénovaný jedinec jejich rozdíl nevnímá. Celkově se hmatem určuje tzv. textura výrobku. Tu je možné nejdříve zkoumat prsty ruky, poté v ústech, kde je hodnocena např. žvýkatelnost potraviny či rozplývavost. Tyto charakteristiky jsou určující u pečiva, masa či zeleniny.

Podstatnými jsou i receptory, jež reagují na teplotu, rozlišují mezi chladem a horkem. Tyto tzv. thermoreceptory slouží jednak k ochraně před poškozením organismu v důsledku konzumace např. příliš horkého jídla, ale také přizpůsobují teplotu potravy pro její konzumaci v organismu. Vychutnávání jídla je velice individuální, proto i funkce receptorů v souvislosti s požitkem z jídla je jiná u každého člověka.

Již v kapitole o chuti jsou zmíněny tzv. chemoreceptory, jež působí na nervová zakončení v důsledku konzumace pálivých jídel. Ač je zařazujeme převážně k chuťovým vlastnostem potravin, jejich zařazení není tak jednoznačné. Jedná se totiž o receptory bolesti a tato nervová zakončení souvisí zejména s hmatem (*Panovská et al. 1998*).

3.3.2 Vliv rané výživy na sensorické vnímání u dospělého jedince

Bezlepková dieta bývá zpravidla zavedena ihned po prokázání celiakie. Avšak pacient může být diagnostikován až v průběhu svého života, kdy už je zvyklý jíst určité potraviny. U dětí, jimž byla celiakie zjištěna brzy a které jsou celý život zvyklé jíst bezlepkové potraviny, se nevyskytují potíže s přijetím této diety. Styl stravování a potraviny konzumované v období, kdy je dítě ve vývinu, totiž zásadně ovlivňují sensorické vnímání dospělého člověka.

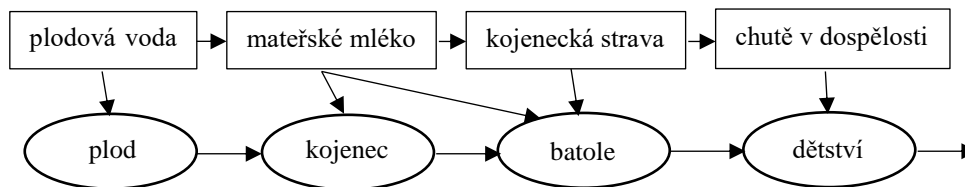
Sensorické vnímání je determinováno několika faktory. K těmto faktorům patří ať už prenatální rozlišování chutí dle preferencí matky, vrozené vlohy, tak i vliv prostředí a okolní společnosti na daného jedince (*Bartoshuk, Beauchamp, 1994*).

Dle výsledků dlouhodobého pozorování chování u dětí a jejich přístupu ke stravě došlo ke zjištění, že během prvních měsíců života, kdy i ty nejvíce nepřijatelné chutě byly dětmi brány jako ostatní běžné potraviny, dokonce i s pozitivním ohlasem.

Obr. 11 zobrazuje vliv vnímání chutí v raném věku, jež má vliv na preference v dospělosti. Zkušenosti s určitým typem potravy v útlém věku vedou k vývoji upřednostňování určitých potravin v dospělosti. Matka dokáže ovlivnit to, co dítě bude

později jíst jako dospělý, již během těhotenství a během období kojení. Dětství je tedy velice důležité období ovlivňující volbu potravin u dospělého člověka.

Rozdílnost vnímání chutí u jednotlivých dospělých osob je přirozený, každý člověk je v tomto ohledu jedinečný, přesto je možné tuto jedinečnou sensoriku člověka ovlivnit (*Beauchamp, Mennela, 2009*).



Obr. 11 Období vlivu raných zkušeností na budoucí rozvoj chuťových preferencí (*Beauchamp, Mennela, 2009*)

Pokud jsou jednotlivé faktory spojeny, může to vést k porozumění, jak daná osoba dokáže posoudit jednotlivé chutě a sensoricky ohodnotit daný produkt. Je ale potřeba nezapomenout, že osoby, jež s celiakií přijdou do styku až v dospělosti, byly zvyklé se stravovat určitým způsobem, a tudíž konzumovat potraviny bez lepku pro ně činí neskutečné obtíže. V tomto ohledu by bylo možné říci, že člověk dodržující dietu od malička a člověk, jež na bezlepkovou dietu přešel později, mohou chutě vnímat rozdílným způsobem, a to na základě jejich předchozích zkušeností.

3.3.3 Sensorické hodnocení u osob trpících celiakií

Metodě posuzující kvalitu potravin pomocí lidských smyslů se říká sensorická analýza. Sensorická jakost je jedním z požadavků na celkovou kvalitu produktu a v současnosti je považována za nedílnou součást hodnocení potravin. Dle našich smyslů u potraviny určujeme chuť, vzhled, vůni nebo texturu (*Jarošová et al., 2004*).

Senzorickému hodnocení se dá naučit, resp. se dají vycvičit lidské smysly (*Bartoshuk, Beauchamp, 1994*). Aby však byly výsledky co nejvíce objektivní a mohly být vztáhnuty pro většinu populace, je nutné, aby člověk provádějící analýzu (hodnotitel) byl proškolený v této metodě a zároveň trénovaný ve svém sensorickém vnímání.

Metoda, při níž se hodnotí potraviny, se řídí dle specifických požadavků a probíhá za daných podmínek (*Panovská et al. 1998*). Prostory, kde probíhá sensorická analýza, jsou upraveny normou ISO 8589. Nejmenší počet pro vykonávání metody jsou 3 hodnotitelé,

při spotřebitelských testech je jich ale mnohonásobně více. Hodnocení probíhá v jednotlivých kójiích oddělených od sebe, aby došlo k minimalizaci kontaktu hodnotitelů (Jarošová *et al.*, 2004). Tzv. konzumentské zkoušky či košty nemohou být považovány za objektivní hodnocení, jelikož probíhají v nevyhovujících podmínkách a ovlivňují je vnější faktory (Ježek, 2014).

Senzorická analýza je běžně využívána pro nastavení určitých požadavků na potraviny. Pro bezpečkové produkty je tato metoda také běžnou součástí hodnocení jakosti. Pro zlepšení sensorické kvality ale nemusí mít velký vliv, pokud se hodnocení neúčastní také osoby trpící celiakií. Pokud hodnotitelé nedodržují bezpečkovou dietu a nejsou tak běžnými konzumenty bezpečkových potravin, výsledky sensorické analýzy nemusejí být průkazné. Je zde totiž předpoklad, že dodržování bezpečkové diety (a to i od útlého věku) může mít vliv u konzumentů-celiaků na sensorické a chuťové vnímání potravin (Giussani *et al.*, 2012).

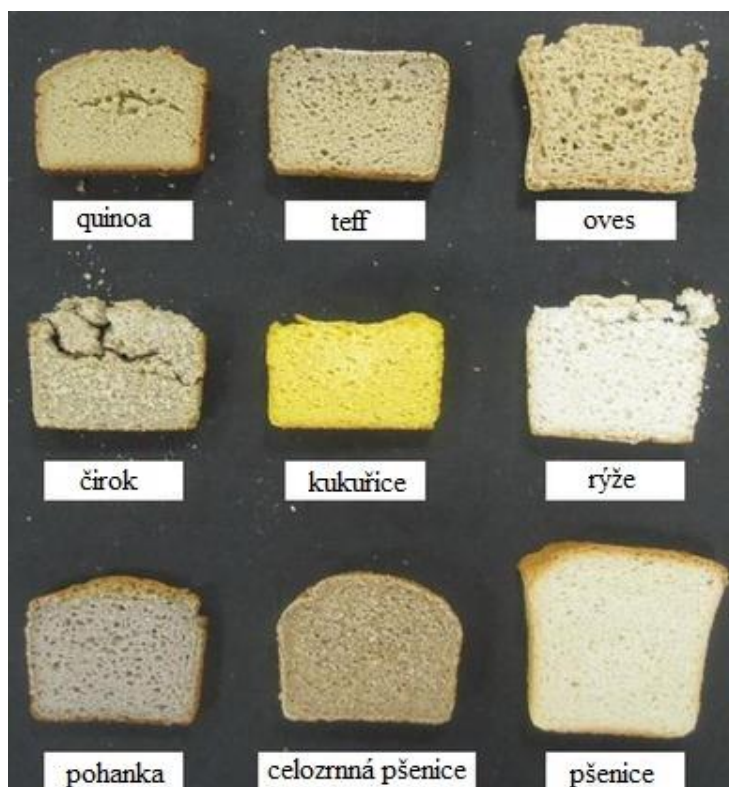
Přestože jsou bezpečkové potraviny dostupnější a technologicky vylepšené, obecně se vyznačují krátkou dobou udržitelnosti a sníženou sensorickou kvalitou (Arendt *et al.*, 2008). Což je velice zajímavý trend, vezmeme-li v úvahu, že vzhled, aroma, chuť a textura hrají klíčovou roli při rozhodování se konzumentů o nákupu potravin. Také byla zjištěna velká nespokojenost konzumentů jak s dostupností bezpečkových produktů, tak sensorickou kvalitou. Tato nespokojenost se i částečně odráží u celiaků, jež se nemohou s bezpečkovou dietou plně ztotožnit (Hörnell *et al.*, 2008).

V literatuře se můžeme setkat se studiiemi, které se zabývaly sensorickým hodnocením, jež ale zahrnovaly pouze instrumentální metody (Arendt *et al.*, 2003; Gujral, Rosell, 2004; Kadan *et al.*, 2001; Belc *et al.*, 2007). Jen pár prací se zaměřilo na sensorické charakteristiky bezpečkových potravin, kde by byla využita sensorická analýza provedená lidmi jakožto „instrumenty“ (Ahlborn *et al.*, 2005; Argiri *et al.*, 2007), avšak pouze dvě z nich zahrnují celiaky jako hodnotitele (Laureati *et al.*, 2010; Giussani *et al.*, 2012).

3.3.3.1 Sensorické charakteristiky chlebů z jednodruhových mouk

Projekt univerzity v Corku a Institutu ve Freisingu se zaměřil na sensorické hodnocení chlebů, které byly upečeny pouze z mouk jednoho druhu plodiny, tedy nikoliv ze směsi, a porovnány s pšeničným chlebem.

Porovnáním jednotlivých cereálií a pseudocereálií, plodiny použité při experimentu jsou vyznačeny na obr. 12, bylo snahou získat přesné charakteristiky těchto komodit, jejich použití pro výrobu chleba, a nástroj pro jejich hodnocení ve finálních produktech.

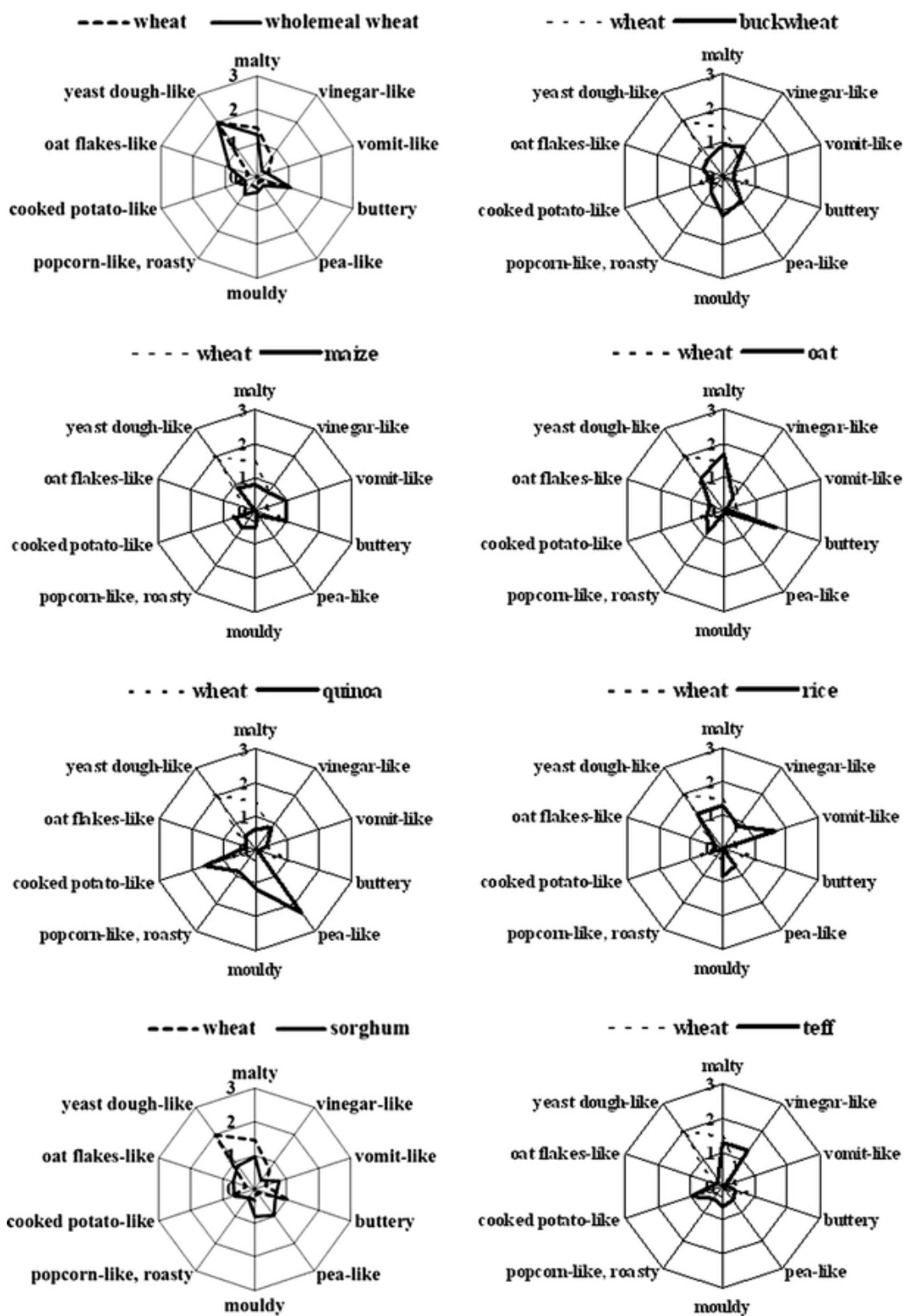


Obr. 12 Vzorky bezlepkových chlebů z jednodruhových mouk (Hager et al., 2012)

Vzorky se vyznačovaly specifickým aromatem, proto v senzoričtém hodnocení nebyly použity stejné charakteristiky jako u předchozí studie. Mezi tyto pachy byly zařazeny: máselný, po vařených bramborách, plesnivý zápach, aroma ovesných vloček, vůně po hrachu, pražené aroma podobné popcornu, pach po octu, sýrový pach a taktéž nepříjemný zápach nutící ke zvracení.

Je nutné zmínit, že při hodnocení těchto vzorků se nejednalo o hodnotitele, jež by trpěli celiakií, a mohli tedy konzumovat pšenici. Při porovnání pšeničného a ovesného chleba účastníci vyhodnotil, že jsou velice podobné. Tuto skutečnost však podporuje fakt, že osoby provádějící senzoričtí analýzu, byť trénovaní, mohli být ovlivněni svou běžnou stravou, a proto preferovali výrobky tomu nejpodobnější.

Chléb z čirokové mouky byl z bezlepkových alternativ hodnocen nejlépe. Dle hodnotitelů všechny ostatní vzorky měly mnohem nižší hodnoty (Arendt et al., 2012). Senzoričtí profily jsou ke zhlédnutí na obr. 13.



Obr. 13 Sensorický profil jednotlivých bezlepkových chlebů s porovnáním s pšeničným chlebem (Hager et al., 2012)

Závěrem vyvozeným z tohoto experimentu bylo však poukázat na to, že i když jsou tyto plodiny nutričně velice zajímavé a pro bezlepkovou dietu jistě nepostradatelné,

senzorické charakteristiky nejsou natolik uspokojivé, aby se vyráběl bezlepkový chléb čistě z těchto surovin. Měly by tedy sloužit jen jako součást výrobku či směsi, kde jejich obsah povede ke zlepšení celkové nutriční hodnoty.

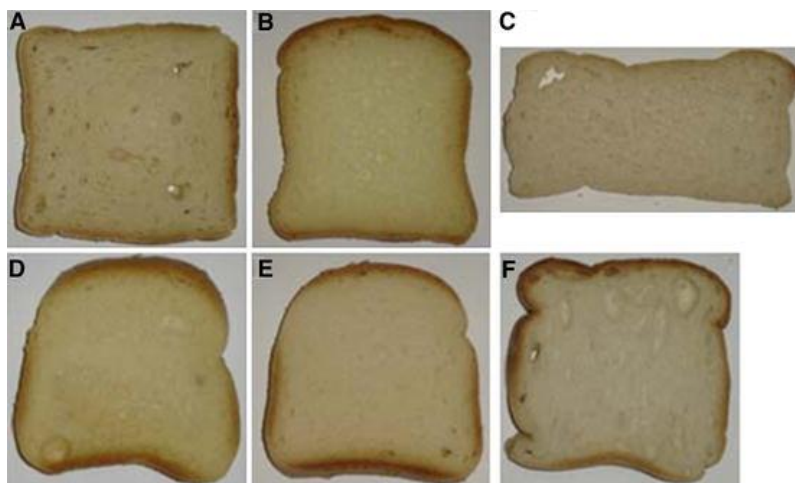
Ač zde sice bylo provedeno sensorické hodnocení, nepodíleli se na něm celiaci a nikdo z nich předchozí zkušenost s bezlepkovou dietou tedy nemusel mít, proto je otázkou, zda by celiaci, trénovaní pro sensorickou analýzu, dospěli ke stejným výsledkům či nikoliv (vyjma pšeničného chleba).

3.3.3.2 Sensorické charakteristiky bílého bezlepkového chleba

Bezlepkové potraviny se obecně vyznačují větší křehkostí až rozpadavou strukturou, tuhou střídou, ztíženou žvýkavostí a krátkou dobou trvanlivosti. Díky pokusu provedeného univerzitou v Miláně se účastníci – celiaci – pokusili sestavit sensorické atributy, které by charakterizovaly běžný, komerčně dostupný bezlepkový chléb (obr. 14). Celkem bylo nalezeno 22 atributů k jednotlivým standardům a vytvořen souhrn, který byl využit k následné sensorické analýze.

Pro vzhled byla důležitá pórovitost, resp. míra prasklin na povrchu chleba a velikost pórů střídy, a barva kůrky i střídy. Při zmáčknutí povrchu jedním prstem se sledovala velikost síly nutná k deformaci 50 %. V průběhu experimentu byla charakterizovaná různá aromata: kukuřičné, kvasnicové, sýrové (aroma rozpouštěného sýra) a fermentované (charakteristické aroma jogurtu). Dále byly rozlišeny chuť sladká a slaná, určeny byly i jisté příchutě při žvýkání a následném polykání sousta, které odpovídaly výše zmíněným aromatům, tedy kukuřičná chuť, kvasničná pachůť, sýrová příchůť a fermentovaná příchůť, typická pro jogurt. U textury byly určeny tři hlavní atributy – lepkavá struktura, jež je charakterizovaná silou vynaloženou k oddělení sousta od patra při žvýkání. Pružnost a jistá „gumovitost“ je dána tuhostí sousta při žvýkání a časem potřebných k rozmělnění a polknutí. Posledním atributem byla měkkost, resp. síla potřebná k ukousnutí sousta pomocí zubů (*Laureati et al., 2010*).

Jedním z výsledků tohoto projektu bylo zjištění, že čím více vody bylo v chlebu obsaženo, tím měkčí byla jeho výsledná struktura. Pro barvu kůrky je preferována tmavší barva, jelikož běžné bezlepkové pečivo má tendenci být příliš světlé (*Arendt et al., 2003*).



Obr. 14 Komerčně dostupné vzorky bílého bezlepkového chleba (Laureati et al., 2010)

Rozdíly při hodnocení bílých bezlepkových chlebů byly poměrně značné. I když je samozřejmě možné, že každý využíval stupnici trochu jiným způsobem, jedním z důvodů, proč došlo k velké odchylce, mohl být i fakt, že skupina byla složena jak z celiaků, jež dodržovali dietu téměř od narození, tak i celiaků diagnostikovaných později. A právě tato část skupiny již měla vzpomínku na lepkové potraviny, vzpomínku, jak chutná klasický pšeničný chléb, a tudíž mohlo být jejich sensorické vnímání být ovlivněno. Proto je možné předpokládat, že osoby, jež konzumovaly stravu s lepkem a jež byly zvyklé na pšeničné pečivo, budou mít více potíží s chutí bezlepkových produktů, jelikož je budou přirovnávat k předchozí zkušenosti (Laureati et al., 2010).

3.3.3.3 Sensorické hodnocení provedené panelem zdravých jedinců a celiaků

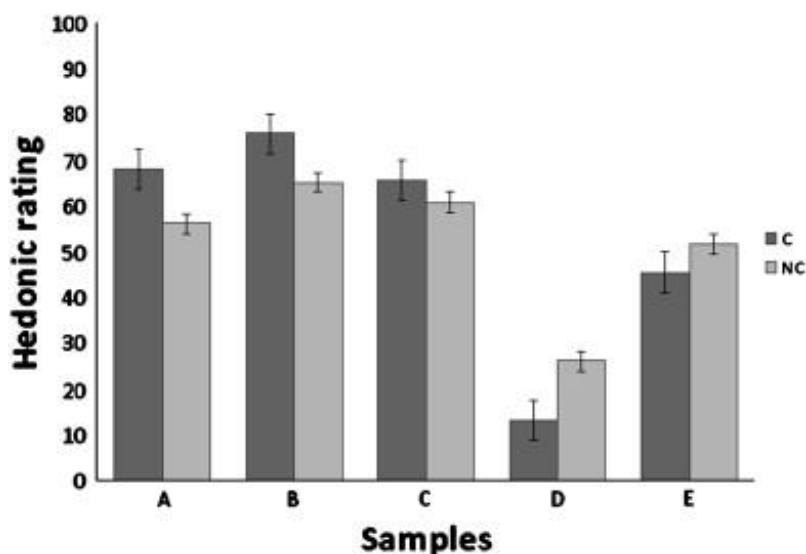
Rozklíčovat problematiku rozdílného sensorického vnímání lidí trpících celiakií a lidí nedodržujících bezlepkovou dietu se nakonec rozhodla studie, jež se snažila porovnat hodnocení dvou sensorických panelů, z nichž jeden byl složen z celiaků a druhý nikoliv. U zjišťování aroma nebylo prokázáno velkých změn. U celiaků byl více rozpoznán sýrový pach a kukuřičné aroma, kdy např. u kukuřičného aromatu hodnotili celiaci potravinu vyššími hodnotami než ostatní.

Spojením i dalších částí hodnocení se došlo k téměř totožným výsledkům, a tudíž by se dalo tvrdit, že celiaci nemají odlišné sensorické vnímání než osoby, jež celiakií netrpí. Obě skupiny seřadily vzorky stejným způsobem.

Přesto tu rozdíl byl ve využívání hodnotící škály. Stupnice byla v rozmezí 0-100, kdy 0 znamenala nejhorší a 100 nejlepší hodnocení. Celiaci využívali mnohem širší stupnici. V porovnání s neceliaky, jejich hodnocení se pohybovalo na stupnici od 26,1 do 65,2,

celiaci využili větší rozptyl a jejich hodnocení bylo mezi 13,2 až 75,8, což poukazuje na to, že celiaci jsou vnímavější k jednotlivým chutím u bezlepkových potravin. Rozdílnost výsledků je možné pozorovat na obr. 15.

Překvapením bylo zjištění, že celiaci preferují kukuřičnou chuť a taktéž přidavek kukuřičné mouky, jež má pozitivní vliv na celkový vzhled výrobku, čímž se zvyšuje jeho atraktivita. Slaná chuť, jakož i texturní vlastnosti byly hodnoceny spíše negativně u obou skupin stejně.



Obr. 15 Rozdíly sensorického vnímání u celiaků (C) a osob netrpících celiakií (NC) (Giussani et al., 2012)

Výsledky neprokázaly významnou odlišnost u sensorického hodnocení celiaky a ostatních. Při důkladném tréninku by došlo ke smazání částečných nuancí mezi jednotlivými hodnotiteli. Avšak tak jako tak je nutno vzít v úvahu to, že celiaci byli schopni využít škálu pro hodnocení bezlepkových produktů mnohem více v porovnání s jedinci, jež se běžně bezlepkově nestravují. Jelikož se ale jednalo o první studii tohoto druhu, je tento výsledek nedostatečný a málo průkazný (Giussani et al., 2012).

4 PRŮZKUM

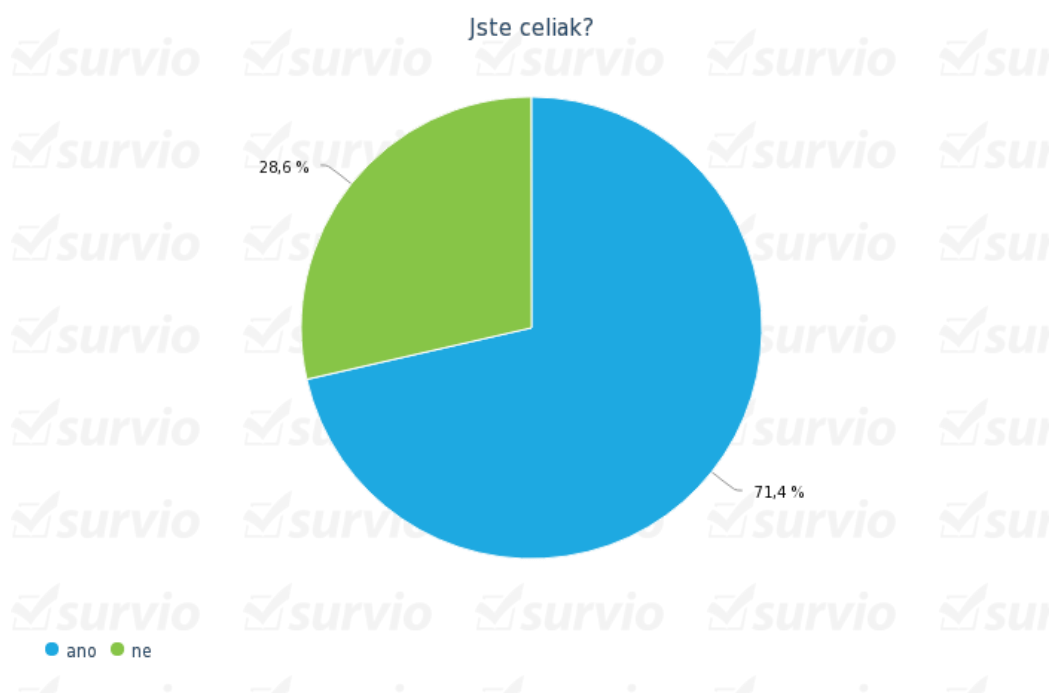
V rámci této práce byl vypracován průzkum pomocí dotazníkového šetření. Písemné dotazování, tedy dotazník či anketa je jednou z metod získávání dat. Přednosti dotazníkového způsobu získávání informací je finanční nenáročnost, rychlost získaných

výsledků či bezkontaktní přístup k respondentovi. Nevýhodou je, že je složitá zpětná vazba a špatná dohledatelnost respondenta, jakož i malá odezva.

Dotazník vytvořený autorkou pro účely této bakalářské práce a vyhotovený pomocí serveru *Survio.com* byl následně distribuován v elektronické formě prostřednictvím sociálních sítí ve skupinách sdružující osoby s celiakií.

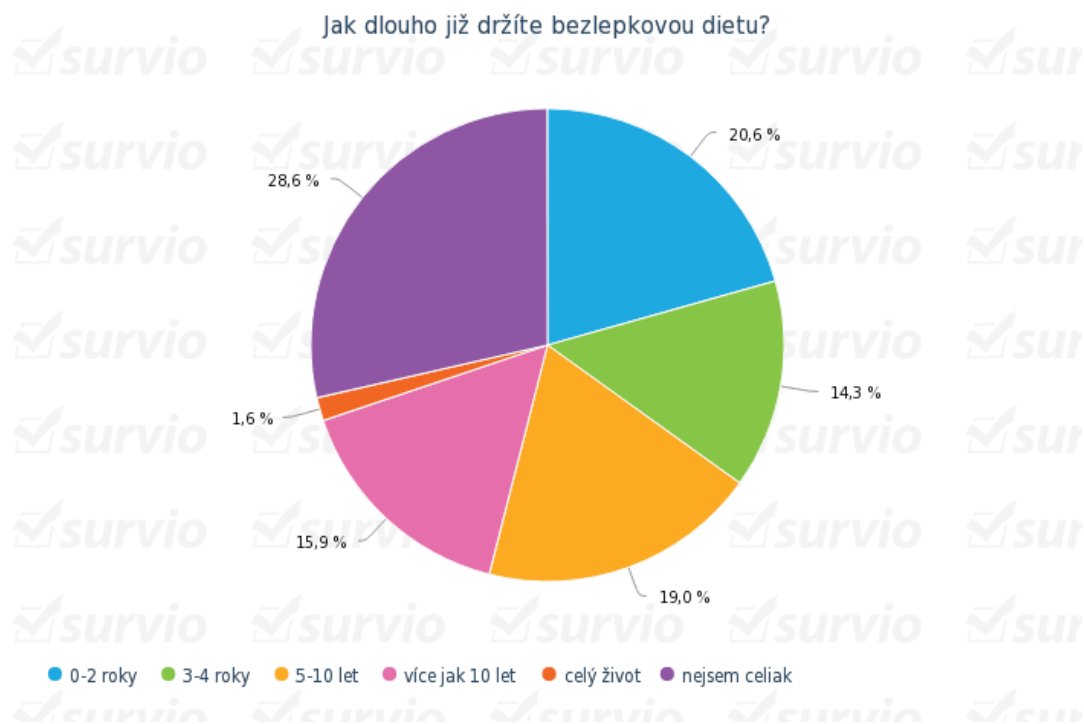
Tři čtvrtiny respondentů využilo odkaz umístěný právě na sociálních sítích, jmenovitě Facebook, zbylá čtvrtina využila přímý odkaz. Většina odpovídajících vyplnila dotazník do 5 minut.

Převahovaly ženy, kterých odpovědělo 55, kdežto mužů jen 8. Velmi pestrý byl ale průřez věkovými skupinami, které se zúčastnily tohoto průzkumu. Nejvíce respondentů uvedla věk mezi 21-30 lety, 5 osob bylo dokonce mladších (15-20 let). Druhou největší věkovou skupinou pak tvořilo 15 osob ve věku od 31-40 let. Šest osob uvedlo věk mezi 41.-55. rokem. Nejméně početné zastoupení pak bylo ve věkové skupině nad 56 let.



Obr. 16 Zastoupení celiaků v dotazníkovém šetření

Na obr. 16 je patrné, že většina osob odpovídajících v rámci dotazníku byli celiaci, celkem tedy 45. Zbylých 18 osob celiakií netrpí, přesto jsou jejich odpovědi, zejména ke konci dotazníku, důležité.



Obr. 17 Rozdělení respondentů dle doby dodržování bezlepkové diety

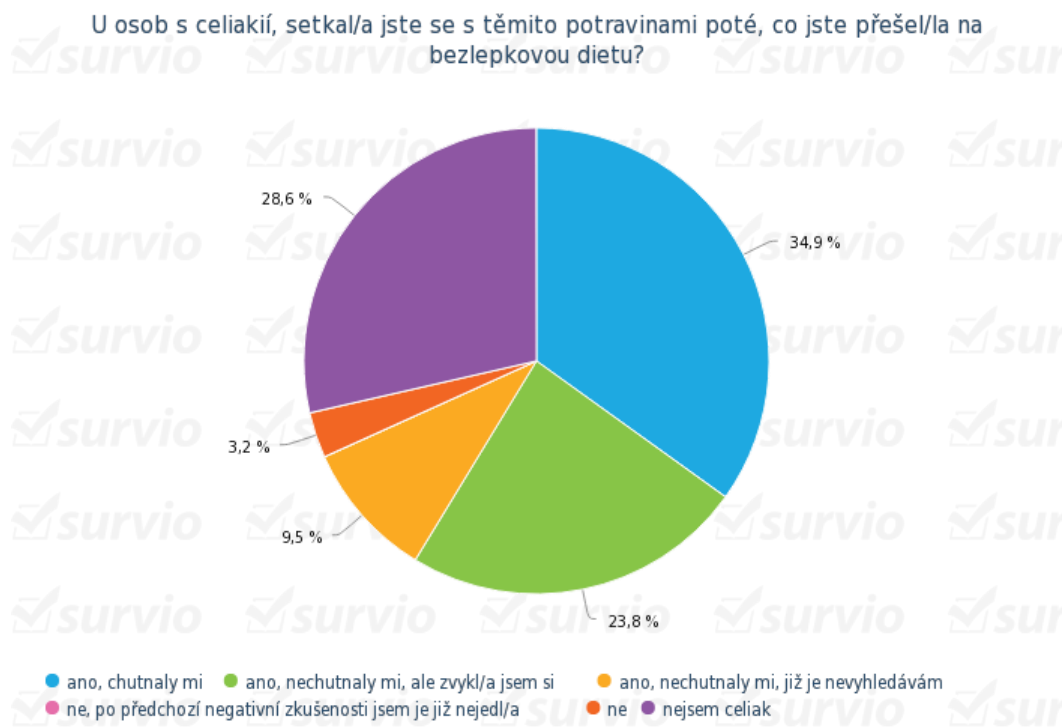
Jak bylo již naznačeno v teoretické části této práce, délka doby, při níž člověk dodržuje bezlepkovou dietu, má značný vliv na jeho sensorické vnímání. Pouze jedna osoba byla celiakem od dětství. Naopak 13 lidí s dietou teprve začíná. Devět odpovídajících dodržuje bezlepkovou dietu v rozmezí 3-4 let, naproti tomu 5-10 let dodržuje dietu osob 12. Překvapením je četnost lidí, kteří jsou celiaky již více jak 10 let, tedy 10 osob. Tato čísla jsou demonstrována na obr. 17.

Otázka týkající se zkušenosti se sensorickým hodnocením potravin byla obsažena v dotazníku proto, aby bylo vidět, zda mají lidé vůbec povědomí o tom, že se potraviny sensoricky hodnotí, a dle výsledků většina žádnou zkušenost nemá a pokud ano, nejedná se o osobu proškolenou v sensorické analýze.

Z celkového počtu 63 respondentů jich 29 uvedlo, že jedli přirozeně bezlepkové potraviny, jako je např. pohanka, čirok, amarant či teff, a že jim tyto potraviny chutnaly. Mezi těchto 29 osob se počítají celiaci, kteří se setkali s těmito potravinami před zavedením bezlepkové diety, a taktéž osoby netrpící celiakií. 9 osob uvedlo, že se s nimi setkali, ale nechutnali jim. Necelá polovina lidí tedy uvedla, že se s nimi nesešla.

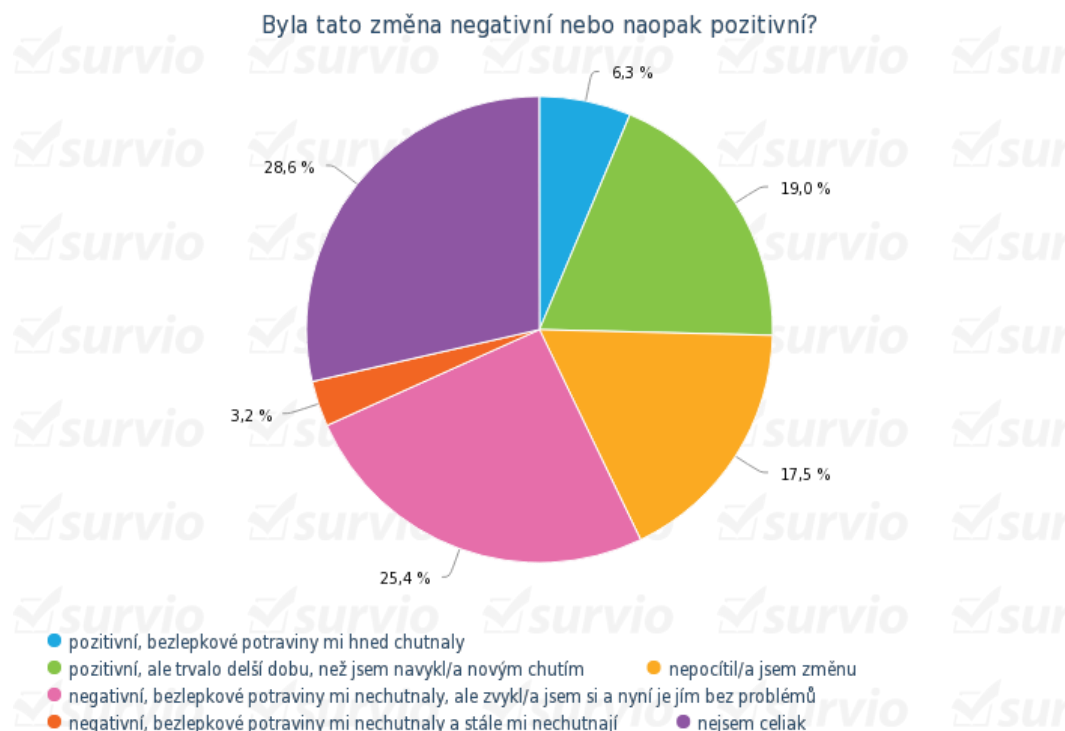
Velice zajímavý je ale obr. 18, na kterém je jasně patrný rozdíl. V tomto případě už dochází k oddělení skupiny neceliaků. Jak je patrné, celiaků, jež by nepřišla do styku se zmíněnými potravinami je málo, tedy jen 2 osoby. Žádný z respondentů nevěděl, že by

po předchozí špatné zkušenosti tyto potraviny již nevyhledával. Ze zbylých tří skupin je znát, že velká část lidí tyto potraviny po zavedení diety ochutnala a neshledala je špatnými, ale naopak chutnými. Šest lidí pak uvedlo, že po zavedení diety tyto potraviny okusilo, ale již je nevyhledává. Poslední skupina je z hlediska tématu této práce nejzásadnější, jelikož 15 lidí uvedlo, že si na potraviny, jež jim nechutnali, navykli.



Obr. 18 Odpovědi respondentů v závislosti na přijetí bezpečkových potravin (pohanky, čiroku apod.) po zavedení diety

Další otázka zněla, zda zaznamenal dotazovaný změnu ve vnímání chuti při přechodu na bezpečkovou dietu. Pouze 12 z nich žádnou změnu nezaznamenalo. 18 jedinců pocítilo nepatrnou změnu a 15 z nich dokonce znatelnou. Na to hned navazuje otázka, zda se jednalo o pozitivní změnu či změnu negativní. Odpovědi na ni zobrazuje obr. 19.

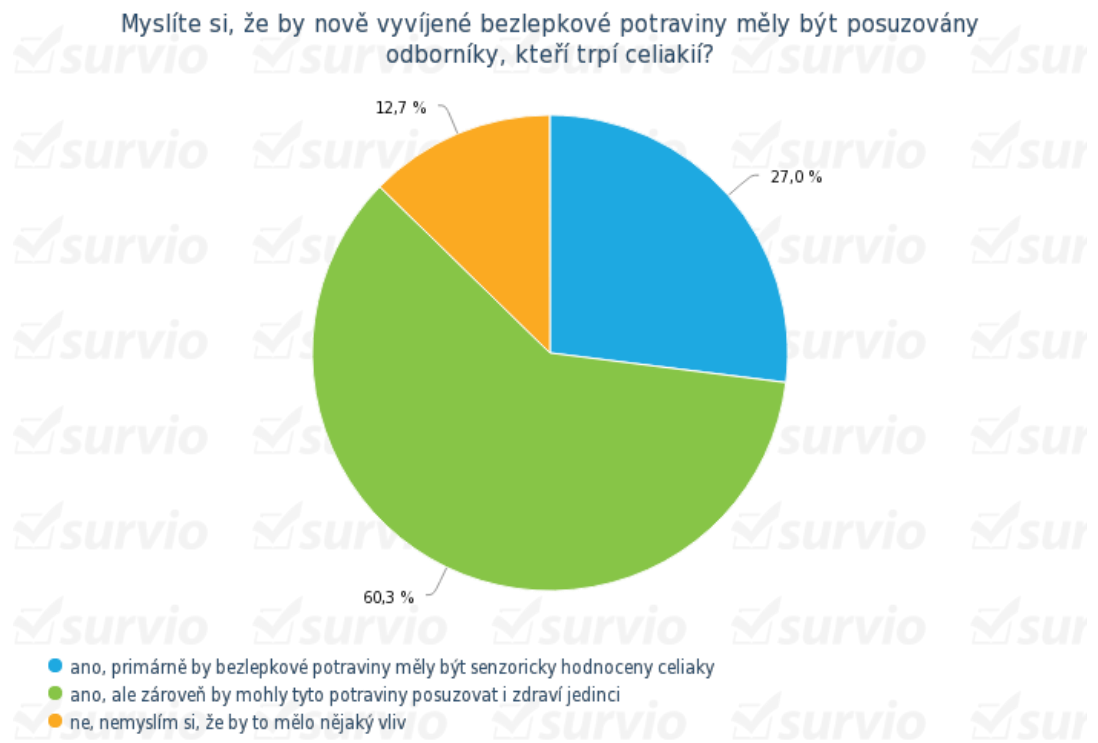


Obr. 19 Reakce na změnu vnímání chutí při přechodu na bezlepkovou dietu

Z výsledku lze vyčíst, že okamžité pozitivní změny nebylo mnoho, i lidé, jimž potraviny chutnaly, si museli delší dobu zvyknout. Negativních změn bylo naopak více – 25,4 %, přesto si celiaci zvykli a po nějaké době jim už nečinilo problém bezlepkové potraviny konzumovat. Pouze dvě osoby uvedly, že jim bezlepkové potraviny nechutnaly a nejspíš asi ani nikdy nebudou.

Předposlední otázka zněla „Myslíte si, že bezlepkové potraviny chutnají jinak osobám, které nemusí dodržovat dietu, a jinak osobám s celiakií?“ a zde již byli zásadní i odpovědi lidí nedodržující bezlepkovou dietu. Polovina dotazovaných si myslí, že ano, celiakům chutnají bezlepkové potraviny jinak. Devět respondentů je přesvědčena, že ne. Zbýlých 22 osob si nemyslí, že by to mělo mít nějaký vliv, přesto však poslední otázka tohoto dotazníkového šetření (obr. 20) ukazuje, že i část této skupiny si myslí, že by se měli celiaci podílet na sensorickém hodnocení potravin.

Dokonce 27 % respondentů uvedlo, že potraviny určené pro celiaky by měly být posuzovány výhradně odborníky-celiaky.



Obr. 20 Výsledek odpovědí na to, zda by bezpečkové potraviny měly být posuzovány celiaky

5 ZÁVĚR

Bakalářská práce sestává ze čtyř částí. První kapitola se zabývá onemocněním celiakie v obecné rovině. Zahrnuje charakteristiku této nemoci, včetně vysvětlení mechanismu účinku na lidský organismus, věnuje se její historii či rozdílům ve výskytu jak v celosvětovém měřítku, tak i genderovou nevyrovnaností pacientů. V této části je taktéž vysvětlena složitá cesta k diagnostice celiakie a ukázána variabilita projevů onemocnění a přidružených onemocnění, které má různé formy. Rovněž je vysvětlen rozdíl mezi celiakií a alergií na lepek.

V druhé části je pozornost přesunuta na původce zdravotních potíží celiaka – tedy na lepek, jeho definici a obilniny způsobující autoimunní reakci. Dále je uvedena legislativa týkající problematiky lepku a označování bezlepkových potravin. Zahrnuta je zde i kapitola o potravinách bez lepku a jejich současném výzkumu. Celiakie je onemocnění opředené mnoha mýty, proto je i jedna část věnována jejich osvětlení.

Senzorické vnímání je téma třetí kapitoly. Způsob, jakým člověk vnímá a hodnotí potraviny, je demonstrován na jednotlivých smyslech, tedy chuti, čichu, zraku, ale také na sluchu či hmatu. Podkapitola zabývající se možným vlivem rané výživy na pozdější preference je důležitá z hlediska zařazení bezlepkové diety u osob, kterým byla celiakie diagnostikována v pozdějším věku a jež si tak musí navyknout na nové chutě.

Senzorické hodnocení produktů je totiž nejenže rozdílné od osob, které bezlepkovou dietu nedodržují, ale také mezi celiaky navzájem v závislosti na tom, kdy jim byla dieta představena. Ovšem dle nejnovějšího výzkumu ten rozdíl není příliš markantní a jedná se spíše o rozdíly ve vyšší citlivosti a detailnějšího rozboru chuti bezlepkových potravin provedeného celiaky než u osob, jež celiakií netrpí.

Nové chutě přinášejí různé změny, někdy pozitivní, jindy negativní. Je důležité nové potraviny zařazovat do jídelníčku postupně, tím spíše si tělo na novou chuť zvykne, jak tomu nasvědčuje i výsledek provedeného průzkumu. Provedené dotazníkové šetření ukázalo, že ač bezlepkové potraviny ze začátku celiakovi chutnají či nikoliv, stejně většina dotazovaných osob uvedla, že si na chuť musela zvyknout. Důležité je zmínit, že této části odpovídajících po navyknutí chuti už ale konzumovat potraviny bez lepku problém nečinilo, tedy dokázali přizpůsobit své sensorické vnímání. Je tedy otázkou, zda právě přizpůsobení se chutím bezlepkové diety je důvodem, že celiaci rozeznají jemnější rozdíly při sensorickém hodnocení či nikoliv.

Je třeba dalších studií v oblasti sensorického vnímání celiaků, jež tuto teorii vyvrátí či potvrdí, a které proniknou do problematiky vlivu rané výživy na volbu potravin v dospělosti po zavedení bezlepkové diety u starších jedinců. Literatura na téma sensorického hodnocení panelem celiaků a vlivu bezlepkové diety na sensorické vnímání u lidí je ale stále nedostatečná.

Firmy produkující potraviny určené pro celiaky by měly zvážit zapojení celiaků, resp. trénovaných panelistů dlouhodobě držících bezlepkovou dietu, do svých sensorických hodnocení výrobků, jež jim může pomoci více porozumět chuťovým preferencím koncových spotřebitelů.

Téma celiakie a sensorického vnímání potravin je velice aktuální, a proto i v navazujícím studiu by bylo příhodné se jím zabývat a přispět tak na pole vědeckého výzkumu.

6 POUŽITÁ LITERATURA

Abadia C., Baudet J.S., Casellas F., Gelabert J., Junquera F., Malagelada J.R., Pantiga C., Papo M., Puig Diví V., Riestra S., Rodrigo L., Vivancos J.L. Factors that impact health-related quality of life in adults with celiac disease: A multicenter study. *World Journal of Gastroenterology: WJG* [online]. 2008, 14(1), s. 46-52. [cit. 2017-03-10] DOI:10.3748/wjg.14.46.

Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2673390/>

Absan H., Goldstein S.L., Green P.H.R., McMahon D.J., Neugut A.I., Panagi S.G., Stavropoulos S.N. Characteristics of adult celiac disease in the USA: results of a national survey. *The American Journal of Gastroenterology* [online]. 2001, 96(1), s. 126-131 [cit. 2017-03-25]. DOI: 10.1111/j.1572-0241.2001.03462.x. ISSN 00029270.

Dostupné z: <http://www.nature.com/doi/10.1111/j.1572-0241.2001.03462.x>

Addolorato G., Capristo E., De Gaetano A., Gasbarrini G., Greco A.V. Mingrone G., Tataranni P.A. Changes in body composition, substrate oxidation, and resting metabolic rate in adult celiac disease patients after a 1-y gluten-free diet treatment. *American Journal of Clinical Nutrition*, 2000, 72(1), s. 76-81 [cit. 2017-04-03]. Dostupné z: <http://ajcn.nutrition.org/content/72/1/76.full.pdf+html>

Ahlborn G.J., Hendrix S.B., Hess W.M., Huber C.S., Pike O.A. Sensory, Mechanical, and Microscopic Evaluation of Staling in Low-Protein and Gluten-Free Breads. *Cereal Chemistry* [online]. 2005, 82(3), s. 328-335 [cit. 2017-03-09]. DOI: 10.1094/CC-82-0328. ISSN 00090352.

Dostupné z: <http://cerealchemistry.aacnet.org/doi/abs/10.1094/CC-82-0328>

Arendt E.K., Bez J., Czerny M., Hager A.S., Wolter A., Zannini E. Investigation of product quality, sensory profile and ultrastructure of breads made from a range of commercial gluten-free flours compared to their wheat counterparts. *European Food Research and Technology* [online]. 2012, 235(2), s. 333-344 [cit. 2017-04-12]. DOI: 10.1007/s00217-012-1763-2. ISSN 14382377.

Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s00217-012-1763-2>

Arendt E.K., Dal Bello F., Moore M.M., Morrissey A. Gluten-free breads. *Gluten-Free Cereal Products and Beverages* [online]. Elsevier, 2008, s. 289 [cit. 2017-03-09]. DOI: 10.1016/B978-012373739-7.50015-0. ISBN 9780123737397.

Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780123737397500150>

Arendt E.K., Dal Bello F., Ryan L.A.M. Impact of sourdough on the texture of bread. *Food Microbiology* [online]. 2007, 24(2), s. 165-174 [cit. 2017-04-12]. DOI: 10.1016/j.fm.2006.07.011. ISSN 07400020.

Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0740002006001614>

Arendt E.K., Foschia M., Horstmann S., Zannini E. Nutritional therapy – Facing the gap between coeliac disease and gluten-free food. *International Journal of Food Microbiology* [online]. 2016, 239, s. 113-124 [cit. 2017-04-12]. DOI: 10.1016/j.ijfoodmicro.2016.06.014. ISSN 01681605. Dostupné z:

<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0168160516303075>

Arendt E.K., Gallagher E, Gormley T.R. Crust and crumb characteristics of gluten free breads. *Journal of Food Engineering* [online]. 2003, 56(2-3), s. 153-161 [cit. 2017-04-12]. DOI: 10.1016/S0260-8774(02)00244-3. ISSN 02608774. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0260877402002443>

Arentz-Hansen H., Fleckenstein B., Jung G., Koning F., Lundin K.E.A., Molberg Ø., Roepstorff P., Scott H., Sollid L.M. The Molecular Basis for Oat Intolerance in Patients with Celiac Disease. *PLoS Medicine*. [online]. 2004, 1(1). DOI: 10.1371/journal.pmed.0010001. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC523824/>

Argiri K., Kalogeropoulos M., Kapsokefalou M., Kiskini A., Komaitis M., Kostaropoulos A., Mandala I. Sensory characteristics and iron dialyzability of gluten-free bread fortified with iron. *Food Chemistry* [online]. 2007, 102(1), s. 309-316 [cit. 2017-03-09]. DOI: 10.1016/j.foodchem.2006.05.022. ISSN 03088146. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0308814606004134>

Atwell W.A., Casper J.L., 2014. Gluten-free baked products. Minnesota: AACCC International, 84 s. ISBN 978-1-891127-80-9.

Bachmanov A.A., Beauchamp G.K. Taste Receptor Genes. *Annual Review of Nutrition* [online]. 2007, 27(1), s. 389-414 [cit. 2017-04-03]. DOI: 10.1146/annurev.nutr.26.061505.111329. ISSN 01999885. Dostupné z: <http://www.annualreviews.org/doi/10.1146/annurev.nutr.26.061505.111329>

Bartoshuk L.M., Beauchamp G.K. Chemical senses. *Annual Review of Psychology* [online]. 1994, 45, s. 419-449 [cit. 2017-04-03]. DOI: 10.1146/annurev.ps.45.020194.002223. ISSN 00664308. Dostupné z: <http://www.annualreviews.org/doi/10.1146/annurev.ps.45.020194.002223>

Bean S.R., Bucci C., Caporaso N., Ciacci C., Del Giudice L., Di Fronzo N., Ioerger B., Londei M., Maiuri L., Pontieri P., Rita Massardo D. Celiac disease: In vitro and in vivo safety and palatability of wheat-free sorghum food products. *Clinical Nutrition* [online]. 2007, 26(6), s. 799-805 [cit. 2017-04-19]. DOI: 10.1016/j.clnu.2007.05.006. ISSN 02615614. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0261561407000933>

Bearzi I., Catassi C., El Asmar R., Fabiani E., Frijia M., Gandolfi L., Pratesi R., Räscht I.M., Vizzoni L. Why is coeliac disease endemic in the people of the Sahara? *The Lancet* [online]. 1999, 354(9179), s. 647-648 [cit. 2017-03-13]. DOI: 10.1016/S0140-6736(99)02609-4. ISSN 01406736. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673699026094>

Beauchamp G.K., Mennella J.A. Early Flavor Learning and Its Impact on Later Feeding Behavior. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition* [online]. 2009, 48(1), s. 25-30 [cit. 2017-04-03]. DOI: 10.1097/MPG.0b013e31819774a5. ISSN 02772116. Dostupné z: <http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=00005176-200903001-00005>

Belc N., Biliaderis C.G., Duta D., Lazaridou A., Papageorgiou M. Effects of hydrocolloids on dough rheology and bread quality parameters in gluten-free formulations. *Journal of Food Engineering* [online]. 2007, 79(3), s. 1033-1047 [cit. 2017-03-09]. DOI: 10.1016/j.jfoodeng.2006.03.032. ISSN 02608774. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0260877406003025>

Bonafaccia G., Costantini L., Kreft I., Lukšič L., Manzi L., Merendino N., Molinari R. Development of gluten-free bread using tartary buckwheat and chia flour rich in flavonoids and omega-3 fatty acids as ingredients. *Food Chemistry* [online]. 2014, 165, s. 232-240 [cit. 2017-04-12]. DOI: 10.1016/j.foodchem.2014.05.095. ISSN 03088146.

Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0308814614008115>

Bowman M., Burgart L.J., El-Youssef M., Lahr B.D., Melton L.J. 3rd, Moore S.B., Murray J.A., Rubio-Tapia A., Van Dyke C.T., Zinsmeister A.R. Predictors of Family Risk for Celiac Disease: A Population-Based Study. *Clinical Gastroenterology and Hepatology* [online]. 2008, 6(9), s. 983-987 [cit. 2017-03-25]. DOI: 10.1016/j.cgh.2008.04.008. ISSN 15423565.

Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1542356508003364>

Bravi E., Collin P., Gasparin M., Kaukinen K., Laurila K., Lohi S., Lohi O., Mäki M., Mustalahti K., Reunanen A., Rissanen H. Increasing prevalence of coeliac disease over time. *Alimentary Pharmacology & Therapeutics* [online]. 2007, 26(9), s. 1217-1225 [cit. 2017-03-13]. DOI: 10.1111/j.1365-2036.2007.03502.x. ISSN 02692813. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1365-2036.2007.03502.x>

Brunning A. Baking Bread: The Chemistry of Bread-Making. In: *Compound Interest* [online]. Cambridge, 2016 [cit. 2017-03-25].

Dostupné z: <http://www.compoundchem.com/2016/01/13/bread/>

Calderwood A.H., Hill I.D., Kelly C.P., Murray J.A., Rubio-Tapia A. ACG Clinical Guidelines: Diagnosis and Management of Celiac Disease. *The American Journal of Gastroenterology* [online]. 2013, 108(5), s. 656-676 [cit. 2017-03-10]. DOI: 10.1038/ajg.2013.79. ISSN 00029270.

Dostupné z: <http://www.nature.com/doifinder/10.1038/ajg.2013.79>

Celia – život bez lepku, 2017. *Další nesmysly na internetu* [online]. Chrastava: Celia – život bez lepku [cit. 2017-03-29]. Dostupné z: <http://www.celia-zbl.cz/dalsi-nesmysly-na-internetu>

Celiac Disease Foundation, 2015. *Biopsy Samples and the Diagnosis of Celiac Disease* [online]. Woodland Hills: CDF [cit. 2017-03-29]. Dostupné z: <https://celiac.org/blog/2015/03/biopsy-samples-diagnosis-celiac-disease/>

Cichańska B.A., Rujner J., 2006. *Bezlepková a bezmléčná dieta*. Brno: Computer Press. ISBN 8025107752.

Collar C., Rosell C.M., Santos E. Assessment of the rheological profile of fibre-enriched bread doughs by response surface methodology. *Journal of Food*

Engineering [online]. 2007, 78(3), s. 820-826 [cit. 2017-04-12]. DOI: 10.1016/j.jfoodeng.2005.11.026. ISSN 02608774.
Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S026087740500782X>

Collin P., Kaukinen K., Krekelä I., Laurila K., Luostarinen L., Luostarinen M., Mäki M., Patrikainen H., Valve R., Vilppula A. Clinical benefit of gluten-free diet in screen-detected older celiac disease patients. *BMC Gastroenterology* [online]. 2011, 11(1) [cit. 2017-03-25]. DOI: 10.1186/1471-230X-11-136. Dostupné z: <http://bmcgastroenterol.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-230X-11-136>

Cummins A.G., Roberts-Thompson I.C. Prevalence of celiac disease in the Asia-Pacific region. *Journal of Gastroenterology and Hepatology* [online]. 2009, 24(8), s. 1347-1351 [cit. 2017-03-13]. DOI: 10.1111/j.1440-1746.2009.05932.x. ISSN 08159319. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1440-1746.2009.05932.x>

Diaz A., Gómez M., Martínez M.M. Effect of different microstructural features of soluble and insoluble fibres on gluten-free dough rheology and bread-making. *Journal of Food Engineering* [online]. 2014, 142, s. 49-56 [cit. 2017-04-12]. DOI: 10.1016/j.jfoodeng.2014.06.020. ISSN 02608774. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0260877414002611>

Dlouhý P., Dostálová J., Tláškal P. et al. Výživová doporučení pro obyvatelstvo České republiky. *Společnost pro výživu* [online]. Praha: Společnost pro výživu, 2012 [cit. 2017-03-29]. Dostupné z: <http://www.vyzivaspol.cz/vyzivova-doporuceni-pro-obyvatelstvo-ceske-republiky/>

Doves Farm, 2013. *Ovesné sušenky NAIRNS bez lepku ze Skotska* [online]. Řevnice: Doves Farm Foods [cit. 2017-03-08]. Dostupné z: <http://www.dovesfarm.cz/cz/onas/-/ovesne-susenky-nairns-bez-lepku-ze-skotska>

Dylevský I., 2000. *Somatologie – Učebnice pro zdravotnické školy a bakalářské studium*. 1. vyd. Olomouc: EPAVA Olomouc, 480 s. ISBN 978-80-86297-05-7.

Ek J., Gjerde H., Markussen G., Sollid L.M., Thorsby E., Vartdal F. Evidence for a primary association of celiac disease to a particular HLA-DQ alpha/beta heterodimer. *Journal of Experimental Medicine* Jan 1989, 169 (1), s. 345-350 [cit. 2017-03-25]. DOI: 10.1084/jem.169.1.345.
Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2189170/>

Filiz F., Gray G.M., Hausch F., Khosla C., Molberg Ø., Parrot I., Shan L. Structural basis for gluten intolerance in celiac sprue. *Science* [online] 2002, 297(5590), s. 2275-2279 [cit. 2017-03-08]. DOI:10.1126/science.1074129.
Dostupné z: <http://science.sciencemag.org/content/297/5590/2275.long>

Food Safety Authority of Ireland. *Food Allergens & Labelling Survey. Monitoring & Surveillance Series* [online]. Dublin: Food Safety Authority of Ireland, 2011, s. 1-12 [cit. 2017-03-29]. Dostupné z: <https://www.fsai.ie/faq/allergens.html>

Freeman H.J., Gujral N., Thomson A.B. Celiac disease: Prevalence, diagnosis, pathogenesis and treatment. *World Journal of Gastroenterology: WJG*. 2012, 18(42), s. 6036-6059 [cit. 2017-03-25]. DOI: 10.3748/wjg.v18.i42.6036. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3496881/>

Freund G.G., Kaczmarczyk M.M., Miller M.J. The health benefits of dietary fiber: Beyond the usual suspects of type 2 diabetes mellitus, cardiovascular disease and colon cancer. *Metabolism* [online]. 2012, 61(8), s. 1058-1066 [cit. 2017-04-12]. DOI: 10.1016/j.metabol.2012.01.017. ISSN 00260495.

Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0026049512000455>

Fryč P. Celiakie – celosvětová choroba mnoha tváří. *Lékařské listy* [online]. 2008 [cit. 2017-03-26]. Dostupné z: <http://www.bezlepkovadieta.cz/celiakie-celiakalni-sprue/289-3/celiakie-celosvetova-choroba-mnoha-tvari>

Gange S.J., Graham N.M.A., Jacobson D.L., Rose N.R. Epidemiology and Estimated Population Burden of Selected Autoimmune Diseases in the United States. *Clinical Immunology and Immunopathology* [online]. 1997, 84(3), s. 223-243 [cit. 2017-03-25]. DOI: 10.1006/clin.1997.4412. ISSN 00901229.

Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0090122997944123>

Giussani B., Laureati M., Pagliarini E. Sensory and hedonic perception of gluten-free bread: Comparison between celiac and non-celiac subjects. *Food Research International* [online]. 2012, 46(1), s. 326-333 [cit. 2017-03-09]. DOI: 10.1016/j.foodres.2011.12.020. ISSN 09639969.

Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0963996912000051>

Gómez M., Hera E., Martínez de la M. Influence of flour particle size on quality of gluten-free rice bread. *LWT – Food Science and Technology* [online]. 2013, 54(1), s. 199-206 [cit. 2017-04-19]. DOI: 10.1016/j.lwt.2013.04.019. ISSN 00236438.

Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0023643813001485>

Guandalini S.A. Brief History of Celiac Disease: *Impact: A Publication of the University of Chicago Celiac Disease Center* [online]. Chicago, 2007, 7(3) [cit. 2017-03-13]. Dostupné z:

<https://www.cureceliacdisease.org/wp-content/uploads/SU07CeliacCtr.News.pdf>

Gujral H.S., Rosell C.M. Improvement of the breadmaking quality of rice flour by glucose oxidase. *Food Research International* [online]. 2004, 37(1), s. 75-81 [cit. 2017-03-09]. DOI: 10.1016/j.foodres.2003.08.001. ISSN 09639969. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0963996903001200>

Halouzková E., 2012. *Využití DNA markerů ve šlechtění tritikale na zlepšenou pekařskou jakost*. Brno. Diplomová práce. (nepubl., dep. knihovna Mendelovy univerzity v Brně). Mendelova univerzita v Brně, Agronomická fakulta, Ústav biologie rostlin. Vedoucí práce doc. Ing. Tomáš Vyhnánek, Ph.D.

Hamer R.J. Coeliac Disease: Background and biochemical aspects. *Biotechnology Advances* [online]. 2005, 23(6), s. 401-408 [cit. 2017-03-09]. DOI: 10.1016/j.biotechadv.2005.05.005. ISSN 07349750.

Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0734975005000698>

Hörnell A., Ivarsson A., Olsson C., Sydner Y.M. The everyday life of adolescent coeliacs: Issues of importance for compliance with gluten-free diet. *Journal of Human Nutrition and Dietetics* [online]. 2008, 21 (4), s. 359-367 [cit. 2017-03-09]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18754144>

Chlumecký V., Sokol D., Vančíková Z. et al. The serologic screening for celiac disease in the general population (blood donors) and in some high-risk groups of adults (patients with autoimmune diseases, osteoporosis and infertility) in the Czech Republic. *Folia Microbiologica* [online]. 2002, 47(6), s. 753-758 [cit. 2017-03-13]. DOI: 10.1007/BF02818684. ISSN 00155632. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/BF02818684>

Jarošová A, 2001. *Senzorické hodnocení potravin*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 84 s. ISBN 9788071575399.

Jarošová A., Kinclová V., Tremlová B. Senzorická analýza potravin. *Veterinářství* [online]. 2004, 54(6), s. 362-364 [cit. 2017-03-13]. ISSN 0506-8231.

Ježek F, 2014. *Senzorická analýza potravin: návody na cvičení*. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita Brno. ISBN 978-80-7305-724-4.

Junqueira R.G., Lopez A.C.B., Pereira A.J.G. Flour mixture of rice flour, corn and cassava starch in the production of gluten-free white bread. *Brazilian Archives of Biology and Technology* [online]. 2004, 47(1), s. 63-70 [cit. 2017-04-12]. DOI: 10.1590/S1516-89132004000100009. ISSN 15168913. Dostupné z: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-89132004000100009&lng=en&nrm=iso&tlng=en

Kadan R.S., Pepperman A.B., Robinson M.G., Thibodeaux D.P. Texture and other Physicochemical Properties of Whole Rice Bread. *Journal of Food Science* [online]. 2001, 66(7), s. 940-944 [cit. 2017-03-09]. DOI: 10.1111/j.1365-2621.2001.tb08216.x. ISSN 00221147. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1365-2621.2001.tb08216.x>

Kagnoff M.F. Celiac disease: pathogenesis of a model immunogenetic disease. *Journal of Clinical Investigation* [online]. 2007-1-2, 117(1), s. 41-49 [cit. 2017-03-09]. DOI: 10.1172/JCI30253. ISSN 00219738. Dostupné z: <http://www.jci.org/cgi/doi/10.1172/JCI30253>

Kučerová J. Cereální suroviny: Obiloviny. *Zpracování zemědělských produktů – rostlinná část* [online]. Brno: AF MENDELU, 2017 [cit. 2017-03-08]. Dostupné z: https://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/stranka.php?kod=3576

Kučerová J., Pelikán M. Co víme o celiakii a bezlepkových potravinách. *Potravinářský zpravodaj* [online]. 2008. sv. IX, č. 7, s. 21 [cit. 2017-03-08]. ISSN 1801-9110.

Latta J. Celiakie – od screeningu k diagnóze. *Interní medicína pro praxi* [online]. 2012, 14(5), s. 221–223 [cit. 2017-03-13]. Dostupné z: <http://www.internimedica.cz/pdfs/int/2012/05/09.pdf>

Laureati M., Lavelli V., Pagliarini E. Sensory evaluation of gluten-free breads assessed by a trained panel of celiac assessors. *European Food Research and Technology* [online]. 2010, 231(1), s. 37-46 [cit. 2017-03-08]. DOI: 10.1007/s00217-010-1249-z. ISSN 14382377. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s00217-010-1249-z>

Lexmaulová H., 2011. *Potravinny vhodné pro celiaky s ohledem na přítomnost gliadinu*. Brno. Diplomová práce. (nepubl., dep. knihovna Mendelovy univerzity v Brně). Mendelova univerzita v Brně, Agronomická fakulta, Ústav technologie potravin. Vedoucí práce doc. Ing. Jindřiška Kučerová, Ph.D.

Lopez Casado M.A., Ríos A., Torres M.I. New aspects in celiac disease. *World J Gastroenterol* [online] 2007, 13(8), s. 1156-1161 [cit. 2017-03-08]. DOI: 10.3748/WJG.v13.i8.1156. Dostupné z: <http://www.wjgnet.com/1007-9327/full/v13/i8/1156.htm>

Losowsky M.S. A History of Coeliac Disease. *Digestive Diseases* [online]. 2008-4-1, 26(2), s. 112-120 [cit. 2017-03-13]. DOI: 10.1159/000116768. ISSN 02572753. Dostupné z: <http://www.karger.com/?doi=10.1159/000116768>

Lucisano M., Mariotti M., Ng P.K.W., Pagani M.A. The role of corn starch, amaranth flour, pea isolate, and Psyllium flour on the rheological properties and the ultrastructure of gluten-free doughs. *Food Research International* [online]. 2009, 42(8), s. 963-975 [cit. 2017-04-12]. DOI: 10.1016/j.foodres.2009.04.017. ISSN 09639969. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0963996909001240>

Marcason W. Is there evidence to support the claim that a gluten-free diet should be used for weight loss? *Journal of the American Dietetic Association* [online]. 2011, 111(11), s. 1796 [cit. 2017-03-13]. DOI: 10.1016/j.jada.2011.09.030. Dostupné z: [http://www.andjrn.org/article/S0002-8223\(11\)01572-0/abstract](http://www.andjrn.org/article/S0002-8223(11)01572-0/abstract)

Marietta E.V., Murray J.A., Nehra V. Celiac Disease and its Therapy. *Wheat and Rice in Disease Prevention and Health* [online]. 2014, s. 143 [cit. 2017-03-10]. DOI: 10.1016/B978-0-12-401716-0.00012-X. ISBN 9780124017160. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B978012401716000012X>

Mattes M., 2011. *Food Studies: What's up with gluten?* [online]. Seattle: Grist Magazine [cit. 2017-03-10]. Dostupné z: <http://grist.org/food/2011-11-10-gluten-why-all-the-fuss/>

Movahhed S., Nematti N., Ranjbar S., Sokotifar R. Evaluation of the effect of carboxy methyl cellulose on sensory properties of gluten-free cake. *Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology* [online]. 2012, 4(19), s. 3819-3821. [cit. 2017-03-10]. ISSN 20407459. Dostupné z: <http://maxwellsci.com/print/rjaset/v4-3819-3821.pdf>

Mulder C.J.J., Tack G.J., Schreurs M.W.J., Verbeek W.H.M. The spectrum of celiac disease: epidemiology, clinical aspects and treatment. *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology* [online]. 2010, 7(4), s. 204-213 [cit. 2017-03-10]. DOI: 10.1038/nrgastro.2010.23. ISSN 17595045.

Dostupné z: <http://www.nature.com/doi/10.1038/nrgastro.2010.23>

Panovská Z., Pokorný J., Valentová H., 1998. *Sensorická analýza potravin*. 1. vyd. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická. ISBN 8070803290.

Pavelková K. Označování potravin z hlediska obsahu lepku. In: *Státní zemědělská a potravinářská inspekce* [online]. Praha: Odbor kontroly, laboratoří a certifikace, 2016 [cit. 2017-03-28]. Dostupné z: <http://www.szpi.gov.cz/clanek/oznacovani-potravin-z-hlediska-obsahu-lepku.aspx>

Pietzak M. Celiac Disease, Wheat Allergy, and Gluten Sensitivity. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition* [online]. 2012, 36(1), s. 68-75 [cit. 2017-03-10]. DOI: 10.1177/0148607111426276. ISSN 01486071. Dostupné z: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0148607111426276>

Pozler O., 2000. *Rukověť celiaka: Úvod, definice a nejčastější příznaky*. Praha: Sdružení celiaků České republiky. ISBN 8090280307.

Přehnil P. *Nejen pro celiaky* [online]. Brno: Vařím s láskou, 2017 [cit. 2017-03-29]. Dostupné z: <http://www.varimslaskou.cz/nejen-pro-celiaky/>

Společnost pro bezlepkovou dietu - *Celiak.cz*. Celiakie [online]. Praha: SpBD, 2016 [cit. 2017-03-06]. Dostupné z: <http://www.celiak.cz/o-nemoci/celiakie>

Společnost pro bezlepkovou dietu - *Celiak.cz*. Symbol přeškrtnutého klasu [online]. Praha: SpBD, 2016 [cit. 2017-03-29]. Dostupné z: <https://www.celiak.cz/pro-firmy/symbol-preskrtnuteho-klasu>

Státní zemědělská a potravinářská inspekce, 2016. *Ochrana spotřebitelů před alergenními potravinami – označování alergenních složek* [online]. Praha: SZPI, 2016 [cit. 2017-03-29]. Dostupné z: <http://www.szpi.gov.cz/clanek/ochrana-spotrebitelu-pred-alergennimi-potravinami-oznacovani-alergennich-slozek.aspx>

Thompson T, 2006. *Celiac disease nutrition guide*. 2. vyd. Chicago: American Dietetic Association. ISBN 9780880913645.

Van Berge-Henegouwen G.P., Mulder C.J. Pioneer in the gluten free diet: Willem-Karel Dicke 1905-1962, over 50 years of gluten free diet. *Gut* [online]. 1993, 34(11), s. 1473-1475 [cit. 2017-04-21]. DOI: 10.1136/gut.34.11.1473. ISSN 00175749. Dostupné z: <http://gut.bmj.com/cgi/doi/10.1136/gut.34.11.1473>

Vránová D, 2013. *Chronická onemocnění a doporučená výživová opatření*. Olomouc: ANAG. ISBN 9788072637881.

Wieser H. Chemistry of gluten proteins. *Food Microbiology* [online]. 2007, 24(2), s. 115-119 [cit. 2017-03-06]. DOI: 10.1016/j.fm.2006.07.004. ISSN 07400020. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0740002006001535>

Wieser H. The precipitating factor in coeliac disease. *Baillière's Clinical Gastroenterology* [online]. 1995, 9(2), s. 191-207 [cit. 2017-03-06]. DOI: 10.1016/0950-3528(95)90027-6. ISSN 09503528. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/0950352895900276>

Zimmer K.P. Nutrition and Celiac Disease. *Current Problems in Pediatric and Adolescent Health Care* [online]. 2011, 41(9), s. 244-247 [cit. 2017-03-08]. DOI: 10.1016/j.cppeds.2011.04.004. ISSN 15385442. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1538544211000903>

7 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1	Porovnání odebraných vzorků (biopsie sliznice tenkého střeva) u zdravých pacientů a pacientů s celiakií	9
Obr. 2	Fotografie Williama-Karla Dicka, nizozemského lékaře, Utrecht	11
Obr. 3	Postup při diagnostice celiakie – v případě nekomplikované formy, při níž příznaky nemoci odezní po 1 roce dodržování bezlepkové diety	17
Obr. 4	Nárůst slizničních klků po jednoletém dodržování bezlepkové diety	18
Obr. 5	Struktura lepkového proteinu	19
Obr. 6	Tvorba pšeničného lepku	20
Obr. 7	Ukázka bezlepkového produktu obsahující oves.....	20
Obr. 8	Symbol přeškrtnutého klasu	24
Obr. 9	Porovnání změny struktury chleba z pšeničné a bezlepkové mouky v průběhu výroby	25
Obr. 10	Vnímání chutí na jazyku	34
Obr. 11	Období vlivu raných zkušeností na budoucí rozvoj chuťových preferencí.....	38
Obr. 12	Vzorky bezlepkových chlebů z jednodruhových mouk	40
Obr. 13	Senzorický profil jednotlivých bezlepkových chlebů s porovnáním s pšeničným chlebem.....	41
Obr. 14	Komerčně dostupné vzorky bílého bezlepkového chleba.....	43
Obr. 15	Rozdíly senzorického vnímání u celiaků (C) a osob netrpících celiakií (NC) .	44
Obr. 16	Zastoupení celiaků v dotazníkovém šetření.....	45
Obr. 17	Rozdělení respondentů dle doby dodržování bezlepkové diety	46
Obr. 18	Odpovědi respondentů v závislosti na přijetí bezlepkových potravin (pohanky, čiroku apod.) po zavedení diety	47
Obr. 19	Reakce na změnu vnímání chutí při přechodu na bezlepkovou dietu	48
Obr. 20	Výsledek odpovědí na to, zda by bezlepkové potraviny měly být posuzovány celiaky.....	49

8 PŘÍLOHY

Příloha 1: Dotazník

Jaké je Vaše pohlaví?

- žena
- muž

Jaký je Váš věk?

- 15-20 let
- 21-30 let
- 31-40 let
- 41-55 let
- 56 let a výše

Jste celiak?

- ano
- ne

Jak dlouho již držíte bezlepkovou dietu?

- 0-2 roky
- 3-4 roky
- 5-10 let
- více jak 10 let
- celý život
- nejsem celiak

Máte nějaké zkušenosti se sensorickým hodnocením potravin?

- ano, jsem kvalifikován pro sensorické posuzování potravin
- ano, ale žádnou kvalifikaci nemám
- ne, nikdy jsem se s tím neseťkal/a

Jedl/a jste někdy přirozeně bezlepkové potraviny, např. pohanku, čirok, amarant či quinou? U osob s celiakií, setkal/a jste se s těmito potravinami předtím, než jste přešel/la na bezlepkovou dietu?

- ano, chutnaly mi
- ano, ale nechutnaly mi
- ne, nejedl/a jsem tyto potraviny před zavedením této diety
- ne (osoby bez celiakie)

U osob s celiakií, setkal/a jste se s těmito potravinami poté, co jste přešel/la na bezlepkovou dietu?

- ano, chutnaly mi
- ano, nechutnaly mi, ale zvykl/a jsem si
- ano, nechutnaly mi, již je nevyhledávám
- ne, po předchozí negativní zkušenosti jsem je již nejedl/a
- ne
- nejsem celiak

Zaznamenal/a jste při přechodu na bezlepkovou dietu změnu ve vnímání chutí?

- ano, znatelná změna
- ano, nepatrná změna
- žádná změna
- nejsem celiak

Byla tato změna negativní nebo naopak pozitivní?

- pozitivní, bezlepkové potraviny mi hned chutnaly
- pozitivní, ale trvalo delší dobu, než jsem navykl/a novým chutím
- nepocítil/a jsem změnu
- negativní, bezlepkové potraviny mi nechutnaly, ale zvykl/a jsem si a nyní je jím bez problémů
- negativní, bezlepkové potraviny mi nechutnaly a stále mi nechutnají
- nejsem celiak

Myslíte si, že bezlepkové potraviny chutnají jinak osobám, které nemusí dodržovat dietu, a jinak osobám s celiakií?

- ano
- ne
- nemyslím si, že to má nějaký vliv

Myslíte si, že by nově vyvíjené bezlepkové potraviny měly být posuzovány odborníky, kteří trpí celiakií?

- ano, primárně by bezlepkové potraviny měly být senzoricke hodnoceny celiaky
- ano, ale zároveň by mohly tyto potraviny posuzovat i zdraví jedinci
- ne, nemyslím si, že by to mělo nějaký vliv