

**MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ  
AGRONOMICKÁ FAKULTA**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**BRNO 2016**

**PAVLA VYMAZALOVÁ**

**Mendelova univerzita v Brně**  
**Agronomická fakulta**  
**Ústav chemie a biochemie**

---



**Agronomická  
fakulta**

**Mendelova  
univerzita  
v Brně**



**Potravinové alergený**

Bakalářská práce

*Vedoucí práce:*

prof. RNDr. Bořivoj Klejdus, Ph.D.

*Vypracovala:*

Pavla Vymazalová

---

Brno 2016

**STRANA PRO ZADÁNÍ**

## Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci: Potravinové alergy vypracovala samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací.

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

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

V Brně dne:.....

.....

podpis

## **Poděkování**

Poděkovat bych chtěla zejména vedoucímu mé bakalářské práce prof. RNDr. Bořivoji Klejdusovi Ph.D. za cenné rady a odborné vedení práce.

## **ABSTRAKT**

Tato práce pojednává o velmi aktuální problematice a tím jsou potravinové alergenů. V dnešní době se mluví o potravinových alergiích čím dál častěji a právě proto jsem si toto téma vybrala. Alergeny jsou obsažené v mnoha běžně používaných potravinách. Většina z nich může způsobit až těžká zdravotní rizika po jejich konzumaci.

V úvodu této práce jsem se zabývala četností potravinových alergií v České republice a příčinách jejich vzniku. V dalších kapitolách jsou představeny jednotlivé potraviny, které obsahují alergenní složky. Tyto alergenů pak musejí být uvedeny na obalech potravin nebo jídelním lístku v restauracích dle vyhlášky 177/2011 Sb. V práci jsem se zaměřila převážně na podrobný popis těchto alergenních složek potravin. Detailně jsou rozebrány nejběžnější alergenů, se kterými se setkáváme denně. Řadíme sem mléko, obilniny, vejce a rybí výrobky.

**Klíčová slova:** alergie, alergická reakce, potravinové alergenů, alergenní látky, potravinová intolerance, imunitní systém

## **ABSTRACT**

This thesis discusses the most topical issues and thus are food allergens. Today we talk about food allergies increasingly. This is reason why I have chosen this topic. Food allergens are present in many commonly used foods. Most of them can cause severe health risks after their consumption.

At the beginning of this work, I dealt with the frequency of food allergies in the Czech Republic and with their causations. In the following chapters are introduced various foods which contain allergenic ingredients. These allergens must be listed on food labels or menu in restaurants, according to Decree 117/2011 Sb. At work I have focused mainly on a detailed description of these allergenic ingredients. They are analyzed in detail the most common allergens. We classify here milk, cereal, eggs and fish products.

**Keywords:** allergy, allergic reaction, food allergens, allergenic substances, food intolerance, immune system

## OBSAH

1 ÚVOD .....	9
2 CÍL PRÁCE .....	10
3 LITERÁRNÍ PŘEHLED .....	11
3.1 Alergie .....	11
3.2 Alergie a dědičnost .....	11
3.3 Alergická reakce .....	12
3.4 Typy alergické citlivosti .....	13
3.4.1 Typ I .....	13
3.4.2 Typ II .....	13
3.4.3 Typ III .....	13
3.4.4 Typ IV .....	14
3.5 Alergická onemocnění .....	14
3.6 Potravinová alergie .....	15
3.7 Nežádoucí reakce na potraviny .....	16
3.7.1 Pravá potravinová alergie .....	16
3.7.2 Potravinová intolerance .....	17
3.7.3 Pseudoalergie (přecitlivělost na potraviny) .....	18
3.8 Diagnóza .....	18
3.9 Způsoby léčby .....	19
3.10 Potravinové alergeny .....	19
3.11 Pojmy .....	21
3.12 Mléko .....	21
3.12.1 Klinické projevy .....	22
3.12.2 $\beta$ -laktoglobulin (Bos d 5) .....	23
3.12.3 $\alpha$ -laktalbumin (Bos d 4) .....	23
3.12.4 Kasein (Bos d 8) .....	24
3.12.5 Detekce .....	24
3.13 Vejce .....	24
3.13.1 Ovomuroid (Gal d 1) .....	26
3.13.2 Ovalbumin (Gal d 2) .....	26
3.13.3 Ovotransferin (Gal d 3) .....	26

3.13.4 Apovitellin (Gal d Apo I-VI) .....	26
3.13.5 Lysozym (Gal d 4) .....	27
3.14 Obiloviny.....	27
3.14.1 Lepek (gluten).....	27
3.15 Ryby .....	28
3.15.1 Parvalbumin (Gad c 1) .....	28
3.16 Koryši.....	28
3.16.1 Tropomyosin .....	29
3.17 Sója .....	29
3.18 Ořechy .....	30
3.19 Hořčice .....	31
3.20 Siřičitany (alergeny vína) .....	31
3.21 Arašidy.....	33
4 ZÁVĚR. ....	34
5 POUŽITÁ LITERETURA .....	35
6 SEZNAM TABULEK.....	39
7 SEZNAM ZKRATEK.....	40



# 1 ÚVOD

V této práci jsem se ze začátku zaměřila na problematiku alergií. Důvody vzniku alergie a spojitost alergie s dědičností. Dále je rozebraný podrobný popis alergické reakce organismu a jsou představeni hlavní činitelé účastníci se na tomto ději. Práce pojednává o problematice alergií z potravin a příslušnými alergeny, které jsou zde hlavním tématem.

Alergické reakce jsou čím dál častěji se vyskytující jako výsledek špatného vzájemného působení životního stylu, prostředí, stravy a našeho imunitního systému. Příčinou vzniku alergií jsou zhoršující se podmínky životního prostředí a rostoucí genetické zatížení populace. Potravinové alergie se mohou projevit v kterémkoli věku. V České republice trpí alergiemi každý čtvrtý člověk a tento stav se stále každý rok zvyšuje. Vyrůstá i počet osob, které jsou alergické na určité druhy potravin. Tento druh alergie pak zasahuje až každého třetího z deseti lidí (Konrád, 2008). Počet jedinců s genetickou dispozicí k alergické reakci ale stále narůstá (Špičák a Panzner, 2004).

Příčinou potravinových alergií bývají z většiny bílkoviny potravin. Známa je alergie na bílkoviny vejce, mléčné bílkoviny, bílkoviny ryb, ovoce a zeleniny a v neposlední řadě bílkoviny ořechů. Pro potravinovou intoleranci je charakteristická reakce na farmakologicky významné látky, běžně se vyskytující v potravinách (např. biogenní aminy). Rozpoznání zda se jedná o potravinovou alergii nebo intoleranci, není vždy jednoduché.

Projevy potravinové alergie mohou být u mnoha jedinců různé. Potravinová přecitlivělost způsobuje většinou projevy dermatologické, respirační nebo gastrointestinální. Zatímco projevem potravinové alergie může být více příznaků najednou. Jednou z nejvíce nebezpečných reakcí je anafylaktický šok, který může končit až smrtí. Tyto projevy mohou alergeny vyvolat i ve stopovém množství.

## **2 CÍL PRÁCE**

Cílem bakalářské práce s titulem Potravinové alergený je prostudovat dostupnou literaturu a sestavit podrobný popis alergenních složek potravin. V této práci jsou rozebrány i projevy potravinové alergie a intolerance na potraviny. Kostrou práce je výčet jednotlivých alergenních potravin a jejich složek. Další kapitolou je například popis alergenní reakce a případná farmaka, která jsou používána k léčbě.

## **3 LITERÁRNÍ PŘEHLED**

### **3.1 Alergie**

Slovo alergie se poprvé užilo již v roce 1906. Již tehdy se objevila tzv. reaktivita neboli změna reakce těla na zevní podnět. Jde tedy o imunitní reakci na podnět, který nebyl tělem rozpoznán a může vyvolávat různé reakce organismu (Gamlin, 2003). Nejběžnější alergickou reakci zprostředkovávají imunoglobuliny IgE. Alergie je určitá přecitlivělost organismu na daný antigen (Malamed, 2015). Jedná se o imunitní odpověď k jednomu či více alergenům, k jejímž výsledkům patří zánět nebo porucha orgánů (Kvasničková, 1998). Nejčastějšími alergickými reakcemi jsou záchvaty, kýchání, vyrážky, slzení očí, zažívací problémy, opuchlé rty a jazyk. Jakékoli nežádoucí reakce na látky, které nejsou zdraví škodlivé, se nazývají imunitní přecitlivělost (Gamlin, 2003). Jakákoli reakce, u které se neprokáže hlavní role imunitního systému, se nazývá nesnášenlivost (Gamlin, 2003).

### **3.2 Alergie a dědičnost**

Atopické osoby tvoří vysoké koncentrace IgE (Kvasničková, 1998). Za atopickou rodinu se označuje ta, kde několik členů rodiny trpí jedním nebo více druhy alergií. Tyto příslušníky nazýváme atopiky. Atopici mají vrozený sklon k alergiím, které se ovšem nemusí za jejich života projevit. Pokud se ovšem u nich tento sklon projeví, mohou zasáhnout například kůži (atopický ekzém), nos (senná rýma), ústa a trávicí soustavu (potravinová alergie). Atopie je zakódovaná do naší DNA. Konkrétně do genů, přenášené z rodičů na jejich děti. Geny však samy o sobě alergie nevyvolají. Velkou roli odehrávají i faktory okolního prostředí například nemoci, strava, vzduch, alergeny ale i léky. Zásadním prvkem pro vznik alergie je to, co se odehraje v prvních měsících a letech života dítěte. Spoustu faktorů můžeme ovlivnit i my sami. Patří sem kouření rodičů, strava, hygiena, výživa dětí, léčba pomocí antibiotik aj. Atopii neurčuje jeden silný gen, nýbrž mnoho genů slabších, které pak dají konečný výsledek. Tato teorie by vysvětlovala, proč někteří lidé mají silný sklon k alergiím (mají těchto nežádoucích genů mnoho) a u jiných je slabý (těchto genů mají málo). Dle současných studií se odhaduje, že atopii vyvolává více než dvacet různých genů (Gamlin, 2003).

Multigenetická dědičnost normálních alergií se významně liší od dědičnosti, u kterých je vadný pouze jediný gen. Všechny metabolické poruchy (poruchy látkové výměny) se dědí přes tento jediný vadný gen. Pro projev poruchy není potřeba žádných spouštěcích mechanismů z vnějšího prostředí. V případě nesnášenlivosti potravin je sice porucha vrozená, ale nemusí být vyvolána, dokud se nepřidá další ovlivňující faktor, například narušení střevní mikroflóry. Dědičnost hraje významnou roli u několika dalších druhů nesnášenlivostí. Celiakie a herpetiformní dermatitida mají stejné genetické kořeny. Jejich projev je zahájen ovšem pouze po požití pšeničného lepku (Gamlin, 2003).

### 3.3 Alergická reakce

Alergické reakce jsou vyvolány alergenem. Termín alergen je používán pro značení vlastní antigenní látky, tak i jejího zdroje (Kvasničková, 1998). Mezi nejčastější spouštěče alergických reakcí patří pyl, cigaretový kouř, peří, zvířecí srst, roztoči, některé potraviny, prach a ve výjimečných případech i kontakt se studeným vzduchem či vodou (Anonym 1, 2008). Alergická odezva je způsobena buňkami označované jako: lymfocyty B (v krvi, brzlíku, slezině a mízních uzlinách), lymfocyty T (v krvi, mízních uzlinách, slezině, různých orgánech), žírné buňky (ve slizniční a pojivové tkáni) a bazofily (v krvi) (Kvasničková, 1998). Žírné buňky jsou převážně ve sliznici nosu, dýchacích cest a v trávicím ústrojí. Pod mikroskopem je vidět v těchto buňkách velký počet drobných zrn. Tato zrna fungují jako malá skladiště obsahující zásoby signálních látek, převážně histaminu. Histamin může způsobit několik od sebe odlišných dějů:

- Kontrakce svalstva dýchacích cest (zúžení průdušek)
- Rozšíření cév
- Otok tkáně
- Anafylaktický šok – vyplavení příliš mnoho histaminu z žírných buněk způsobí rychlý pokles krevního tlaku a únik tekutiny do tkání.

Při aktivaci žírných buněk se začne histamin uvolňovat, proběhne vyprázdnění buněčných zrn, tzv. degranulace. Pro to aby degranulace proběhla, se musí molekula IgE jedním koncem navázat na žírnou buňku a druhým na příslušný alergen. Aby takto

žírná buňka začala fungovat, musí se navázat na dvě sousedící molekuly IgE a přemostit je. V tu chvíli je to signál pro žírnou buňku, aby spustila degranulaci (Gamlin, 2003).

### **3.4 Typy alergické citlivosti**

#### **3.4.1 Typ I**

Zprostředkovaný IgE. Vyvinut jako odpověď na opakovaný styk s alergenem (pyl, roztoči, zvířecí srst, léky, apod.). Po opakovaném vystavení se alergenu, náš imunitní systém zareaguje během pár minut. Závažnost tohoto typu reakce se pohybuje v rozmezí mírného kýčání až po anafylaktický šok (Konrád, 2008). Do tohoto typu alergické citlivosti spadají alergie na potraviny. I. typ alergické citlivosti způsobují 3 typy buněk: alergen, protilátka (IgE) a žírná buňka nebo bazofil. Reakce probíhá v pořadí:

- 1) B lymfocyty začnou produkovat IgE jako odezvu na antigen.
- 2) Navázání IgE na receptory žírných buněk nebo bazofilů.
- 3) Vzájemné působení antigenu s vázaným IgE.
- 4) Aktivace žírných buněk (uvolnění mediátorů, ovlivňující cílové orgány) (Kvasničková, 1998).

#### **3.4.2 Typ II**

Zprostředkovaný protilátkami. Objevuje se, když se v buňkách usadí antigeny. Příkladem může být vstřebání antibiotik do červených krvinek. Protilátky pak zničí celou buňku (Konrád, 2008).

#### **3.4.3 Typ III**

Zprostředkovaný imunitním komplexem. Dochází k němu v případě příliš velkých protilátek a antigenů, aby je mohly zničit leukocyty, tím pádem se usadí v tkáních (v plicích, tepnách a pokožce). Příkladem takového onemocnění jsou zevní nox nebo akutní kloubový revmatismus (Konrád, 2008).

### 3.4.4 Typ IV

Příznaky tohoto typu mimořádné citlivosti se projevují 24 až 72 hodin po kontaktu s alergenem. Ve většině případů se jedná o kontaktní alergen zasahující pokožku (rostliny, kovy) nebo vdechnutý alergen zasahující plíce (latex, formaldehyd) (Konrád, 2008).

## 3.5 Alergická onemocnění

- Senná rýma – alergie na pyly
- Celoroční chronická rýma – alergie nosní sliznice na celoročně se vyskytující alergeny (např. domácí roztoči)
- Astma
- Atopický ekzém
- Kopřivka
- Anafylaxe
  - těžká alergická reakce na bodnutí hmyzem, penicilin, potraviny a latexovou pryž
  - projevuje se zhoršeným dýcháním, rýmou a kýcháním, zmateností, pálením a zarudnutím nebo bledostí kůže, kopřivkovými pupeny, otokem obličeje, hrdla, dušností, slabostí, úzkostí, otokem jazyka, návalem potu, horečkou, průjmem, závratí, bolestmi hlavy a srdce, tlakem na hrudníku, snížením krevního tlaku, bezvědomí. Po počátečních příznacích je důležité okamžité podání adrenalinové injekce, udržet stabilní krevní tlak a zajistit průchodnost dýchacích cest (Výmola, 2008).
- Potravinové alergie – ve většině případů se jedná o okamžitou alergickou reakci na potravinu (Gamlin, 2003)

### 3.6 Potravinová alergie

Alergie na potraviny řadíme do reakcí I. typu (reakce okamžité přecitlivělosti) (Kvasničková, 1998). Potravinovou alergii vyvolávají alergeny, které se do našeho těla dostávají každý den ústy a jícnem. Je velmi obtížné je identifikovat oproti jiným druhům alergií (Greising, 1995). Devadesát procent všech alergických reakcí zapříčiňují činitelé, jako jsou mléko, vejce, arašídy, pšenice, sója, ryby, měkkýši, korýši a ořechy. Z toho ty nejzávažnější reakce vyvolávají především ořechy, arašídy, měkkýši, ryby a korýši. Alergie oproti nesnášenlivosti se liší dobou projevu. Pokud se příznaky projeví okamžitě, jedná se o alergii. Pokud se příznaky dostaví až po několika hodinách, mluvíme o nesnášenlivosti k potravině či potravinové přísadě. Alergiemi bývají nejčastěji postižené malé děti nebo lidé s jinými druhy alergií a to sennou rýmou nebo ekzémem. Projev reakce může trvat pár minut, ale i několik hodin podle toho, kolik potravin pacient zkonsumoval a podle intenzity alergie. Alergie na určitou potravinu bývá většinou celoživotní záležitostí, výjimkou jsou pak děti, které z alergie mohou vyrůst (Konrád, 2008; Taylor a Baumert, 2016). Málo kdo při obtížích jako jsou únava, problémy s krevním oběhem, žaludeční a střevní obtíže nebo migréna pomyslí na to, že by to mohlo být důsledkem potravinové alergie. První reakce nejsou nějak výrazné, postupem času ale zesilují. Teprve tehdy můžeme zpozorovat, zda se jedná o alergii na potravinu nebo potravinářskou přísadu. Alergie však nepotřebují bezpodmínečně nějaký antigen či alergen pro to, aby se projevila. Stačí jen, aby se tělo již v minulosti s antigenem potkalo a tento antigen byl spojen s nezaměnitelným zápachem, chutí nebo skličujícím zážitkem. Tělo již po dalším nepřímém kontaktu s antigenem může vyvolat produkci protilátek a tento alergen či látku odmítnout. To stejné se může stát při jednostranné stravě, kdy tělo vygeneruje novou živinu (kterou jsme doposud nepožili) za cizí látku a odmítne ji přijmout. Toto je přesně důvod, proč se doporučuje jíst od každého trochu. Ve výživě je důležité dbát i na další doporučení a to, jíst co nejvíce „živé“ stravy. Jedná se o produkty čerstvě sklizené a žádným způsobem upravované či zpracované. Ovšem musíme mít na paměti, že co je čerstvé, může být původcem nemocí. Zdravý imunitní systém se s tím bez problémů vyrovná, ale oslabený nebo necvičený obranný systém může být těmito

potravinami přetížen. Z tohoto důvodu není vhodné provádět v našem jídelníčku příliš radikální změny, nýbrž nechat tělo pomalu zvykat na nové stravování (Greasing, 1995).

## **3.7 Nežádoucí reakce na potraviny**

### **3.7.1 Pravá potravinová alergie**

Potravinová alergie znamená nepřiměřenou reakci imunitního systému po požití některé potraviny nebo její složky (Holgate, 2011). Tyto reakce organismu mohou být buď zprostředkované pomocí IgE (anafylaxe, respirační, gastrointestinální reakce aj.) a nebo také ne, jako jsou například celiakie, pneumonitida (Pavelková a Burešová, 2015).

Příznaky:

- Průjem
- Otok jazyka
- Otok rtů
- Vyrážka okolo úst
- Ekzém
- Žaludeční křeče
- Prudké zvracení s bolestmi (po požití potraviny)
- Rozsáhlá kopřivka (po vstřebání jídla)
- Prudký pokles krevního tlaku
- Bolest břicha
- Nadýmání
- Sípání - u dětí (Konrád, 2008)



### 3.7.2 Potravinová intolerance

Jedná se o metabolickou poruchu, která je důsledkem nedostatku látek (enzymů) potřebných pro zpracování potravin nebo její složky. Do potravinových intolerancí můžeme zařadit například laktózovou intoleranci nebo alergii na mléko. Při laktózové intoleranci zcela chybí enzym laktáza, která je důležitá pro zpracování mléčného cukru laktózy v tlustém střevě. Při nestrávení tohoto cukru, dojde ve střevě k fermentaci a následným zdravotním obtížím (Pavelková a Burešová, 2015).

Příznaky:

#### Gastrointestinální (GI)

Problémy týkající se zažívacího ústrojí. Patří sem nadýmání, zácpa, Crohnova nemoc, břišní křeče, průjem, zvracení, žaludeční vředy, zažívací potíže, přecitlivělost na potraviny, nauzea – nucení ke zvracení (Konrád, 2008).

#### Ústa

Opakované vředy v ústech, otok rtů a jazyka, svědění patra (Konrád, 2008).

#### Klouby a svaly

Bolest svalů a kloubů (Konrád, 2008).

#### Nos a uši

Rýma, chronické hromadění mazu v uších (Konrád, 2008).

#### Psychologické příznaky

Deprese, strach, hyperaktivita, únava (Konrád, 2008).

#### Kožní

Kopřivka, edém - retence vody, ruměný obličej, angioedém - opuchlé rty, jazyk a obličej, ekzém, atopická dermatitida - zánět kůže (Konrád, 2008).

U alergie na mléko se jedná o alergickou reakci na alergenní bílkoviny v mléce ( $\alpha$ -laktalbumin, kasein aj.). Projevy jsou obdobné jako u laktózové intolerance, proto se špatně detekuje druh onemocnění pacienta (Pavelková a Burešová, 2015).

### 3.7.3 Pseudoalergie (přecitlivělost na potraviny)

Přecitlivělá reakce organismu na některou složku potraviny. Většinou jde o potraviny obsahující větší obsah histaminu. Mezi tyto potraviny zařazujeme sýry, orientální fermentované potraviny, zkažené rybí maso a vybraná červená vína. Příznakové symptomy jsou stejně jako u potravinové alergie (Pavelková a Burešová, 2015).

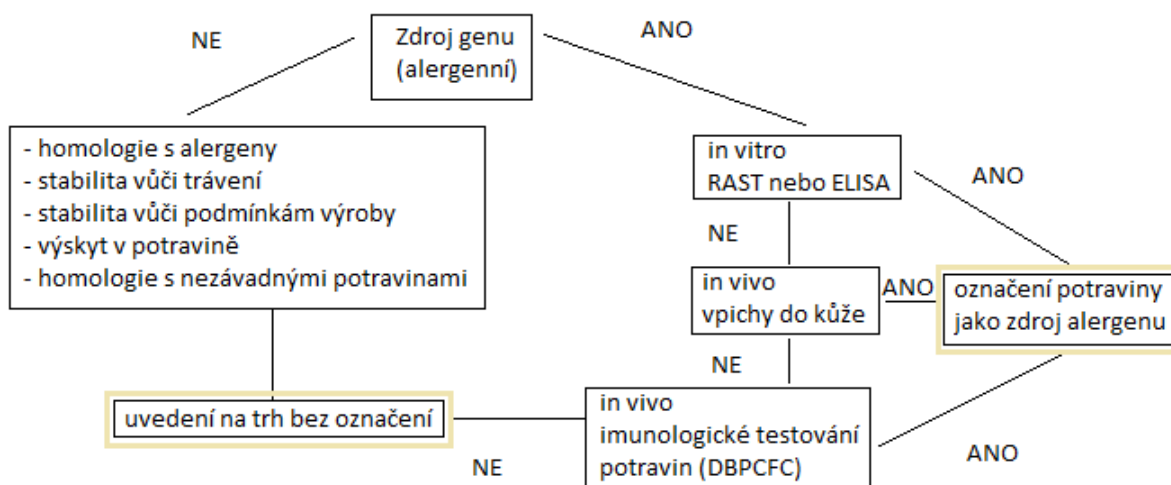
*Tabulka 1 Srovnání pravé potravinové alergie a pseudoalergie (Kvasničková, 1998)*

Alergie	Pseudoalergie
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Účast imunitního systému</li><li>▪ Nezávisí na velikosti dávky</li><li>▪ Symptomy až po senzibilizaci</li><li>▪ Reakce na jednu danou potravinu</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Neúčast imunitního systému</li><li>▪ Závisí na velikosti dávky</li><li>▪ Symptomy ihned po prvním kontaktu</li><li>▪ Reakce na více různých potravin (obsahujících více histaminu)</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>❖ Potravinová alergie</li><li>❖ Alergie na plísně</li><li>❖ Alergie na latex</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>❖ Histaminová intolerance</li><li>❖ Laktózová intolerance</li><li>❖ Fruktózová intolerance</li></ul>

## 3.8 Diagnóza

Souhrn testů, které prokážou potravinovou nesnášlivost nebo alergii:

- Kožní prick test
- CAP-RAST = radiový alergosorbentní test
- ELISA = enzymový imunosorbentní test
- ELISA/ACT = enzymový imunosorbentní test/aktivovaný buněčný test (Konrád, 2008).
- DBPCFC = dvojité slepé zkoušky vystavení pacienta dané potraviny kontrolovaná placebem (Kvasničková, 1998).



Obrázek 1 Vývojový diagram pro stanovování alergenů potravin (Konrád, 2008)

### 3.9 Způsoby léčby

Pokud se nejedná o anafylaktickou reakci, mohou být nápomocny tyto léky:

- Antihistamika – při zažívacích potížích, kýchání, rýmě a kopřivce
- Bronchodilátory – při sípání, zmírňují astma
- Kortikosteroidy – zmírnění zánětu (Konrád, 2008)

### 3.10 Potravinové alergenů

Alergeny jsou chemické sloučeniny nebo proteiny, které jsou vázány na proteiny jiné (Kvasničková, 1998). Těmito alergenů mohou být i různé složky potravin. Většinou se jedná o glykoproteiny ve vodě rozpustné a odolné vůči tepelnému opracování. Molekulová hmotnost alergenů bývá mezi 5 - 100 kDa (Matsuo, 2015). Pro vyvolání alergické reakce je nezbytná dávka alergenu označovaná jako prahová. Závisí na mnoha faktorech. Ovlivňuje ji druh patogenu, stupeň přecitlivělosti, stav konkrétního jedince (Kopřiva, 2014; Matsuo, 2015).

Aby vůbec došlo k interakci mezi alergenem a specifickým IgE je důležité, aby alergen splňoval určité strukturální požadavky. Musí mít dostatečnou velikost pro přemostění dvou molekul IgE a minimálně jedno vazebné místo pro IgE. Alergie na potraviny řadíme do reakcí I. typu (reakce okamžité přecitlivělosti) (Kvasničková, 1998).

Legislativa definuje 14 skupin potravinových alergenů, které musí být zmíněny na obale daného výrobku. Jedná se o Nařízení ES 1169/2011 o poskytnutí informací spotřebiteli. Udává povinnost zmínit informace o alergenních látkách a produktech, které byly použity při výrobě potraviny (Pavelková a Burešová, 2015).

Výčet alergenů dle Vyhlášky č. 117/2011 Sb., o způsobu označování potravin a tabákových výrobků:

- Obiloviny obsahující gluten (pšenice, žito, ječmen, oves a výrobky z nich)
- Korýši a výrobky z nich
- Vejce a výrobky z nich
- Jádra podzemnice olejná a výrobky z nich
- Suché a skořápkové plody
- Sójové boby a jejich produkty
- Ryby a rybí výrobky mimo rybí želatiny
- Mléko a mléčné výrobky
- Celer
- Hořčice
- Sezamová semena a výrobky z nich
- Vlčí bob (lupina) a výrobky z něj
- Siřičitany v koncentraci > 10 mg/kg
- Měkkýši a výrobky z nich

### 3.11 Pojmy

#### Hlavní alergen

Je to alergen, na který reaguje více jak 50 % pacientů pomocí protilátek IgE z důvodu přecitlivělosti.

#### Kompletní alergen

Jsou to biologicky účinné látky, spouštějící tvorbu protilátek IgE (Špičák, 2013).

#### Nekompletní alergen

Při detekci alergenu jeví pozitivní výsledky v kožním testu, ale negativitu v testu na specifické IgE (Špičák, 2013).

#### Irelevantní alergen

Projevují se negativním kožním testem, ale pozitivním testem na IgE (Špičák, 2013).

### 3.12 Mléko

Mléko je důležitým zdrojem výživy pro mnoho lidí. Podíl jednotlivých složek v mléce závisí na plemeni zvířete (Kalyankar a spol., 2016).

Kravné mléko zahrnuje mnoho bílkovin, které mohou zapříčinit alergickou reakci. Kravné mléko obsahuje 3,0 - 3,5 % bílkovin. Tyto bílkoviny tvoří dvě hlavní skupiny proteinů. Kaseinové bílkoviny (80 %) a syrovátkové bílkoviny (20 %) (Nollet a Hengel, 2011).

Tabulka 2 Bílkoviny mléka (Nollet a Hengel, 2011)

Bílkoviny mléka (100 %)	Bílkovina	Označení alergenu
Kaseinové (80 %)	Kasein	Bos d 8
Syrovátkové (20 %)	$\alpha$ -laktalbumin	Bos d 4

	$\beta$ -laktoglobulin	Bos d 5
	Imunoglobulin	Bos d 7
	BSA (bovine serum albumin)	Bos d 6
	Laktoferin	-

Pravá alergická reakce (atopie) je ztráta schopnosti tolerovat bílkoviny kravského mléka. Usuzuje se, že 2,5 % dětí do 3 let věku je alergických na kravské mléko (Kvasničková, 1998).

Nejběžnějšími alergeny mléka jsou  $\alpha$ -laktalbumin,  $\beta$ -laktoglobulin, kasein. Při výrobě mléčných produktů z mléka nedochází k narušení těchto alergenních složek, takže pacient alergický na kravské mléko bývá většinou alergický i na mléčné výrobky. Bílkoviny kozího, ovčího nebo kravského mléka mají velmi shodnou sekvenci aminokyselin, z toho důvodu nelze kravské mléko nahradit mlékem jiných živočichů. Bílkovin kravského mléka je až 3 x více než bílkovin v mléce mateřském (Fuchs, 2007). Mléčné alergeny jsou klasifikovány pomocí následujícího názvosloví: *Bos d 1 - 3* jsou inhalační alergeny, které mezi potravinové nezařazujeme a *Bos d 4, Bos d 5, Bos d 6, Bos d 8*, které jsou mezi potravinové alergeny zařazeny (Nollet a Hengel, 2011).

### 3.12.1 Klinické projevy

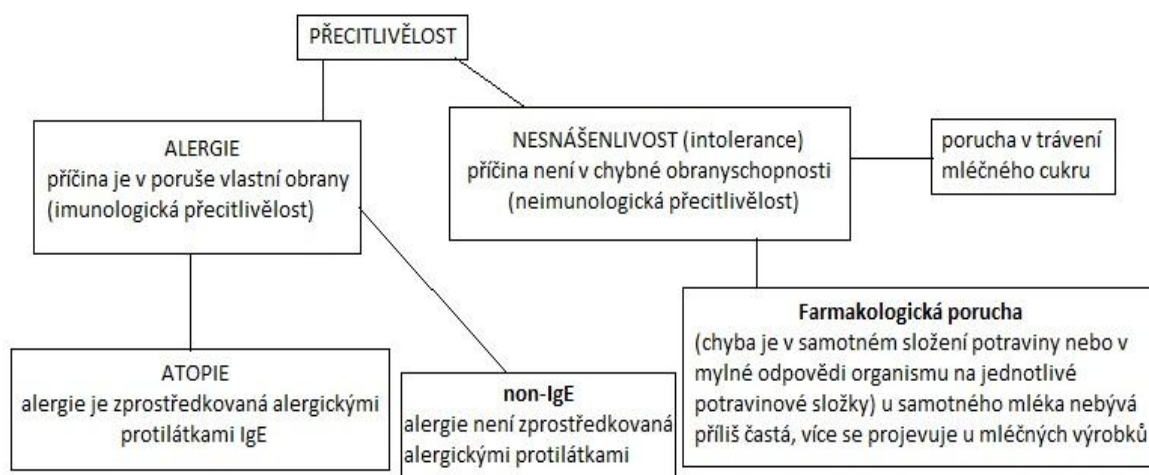
Gastrointestinální - zvracení, průjem, kolika, neprůchodnost střev.

Dermatologické - angioedém, ekzém, kopřivka.

Respirační - astma, rýma, opakovaný kašel

Nervový systém - křeče, podrážděnost, bolest hlavy, poruchy spánku

Ostatní - anémie (nedostatek železa), anafylaxe (Kvasničková, 1998).



Obrázek 2 Nežádoucí účinky po užití kravského mléka (Fuchs, 2007)

### 3.12.2 $\beta$ -laktoglobulin (*Bos d 5*)

Patří mezi syrovátkové bílkoviny v obsahu 50 %. Jeho obsah je mnohem vyšší u mlék albuminových. Tvoří ho 162 aminokyselin (AMK) s molekulovou hmotností 18 kDa. Při působení vyšších teplot nebo vysokých koncentracích vápníku, protein nevratně denaturuje (Gajdůšek, 2003). Odolný vůči trávicím procesům v žaludku i ve střevě. Je to hyperalergenní látka schopná ve zvýšené koncentraci vyvolat alergickou odpověď organismu. Při kojení se  $\beta$ -laktoglobulin dostává do mateřského mléka (Fuchs, 2007).

Důležitým faktem je, že se alergie na kravské mléko může projevit u plně kojených dětí. Jedná se o 0,5 % kojených dětí, u kterých matka přijímá běžné dávky mléka a mléčných výrobků. U 95 % těchto žen dochází k přechodu bílkoviny  $\beta$ -laktoglobulinu kravského mléka do mléka mateřského. Jedná se o malé množství, avšak ke vzniku nežádoucí reakce to stačí (Natale a spol., 2004).

### 3.12.3 $\alpha$ -laktalbumin (*Bos d 4*)

Nachází se v syrovátce v obsahu 25 - 30 %. Syntéza probíhá v mléčné žláze. Je významný pro syntézu laktózy v mléce (Gajdůšek, 2003). Monomerní látka skládající se

ze 123 AMK s molekulovou hmotností 14,4 kDa a ze čtyř disulfidových můstků (Nollet a Hengel, 2011). V kravském mléce je obsažen v 0,1 - 0,5 % (Nollet a Hengel, 2011).

#### **3.12.4 Kasein (*Bos d 8*)**

Kasein je fosfoprotein, který je v mléce obsažen z 80 % celkových bílkovin. Lze jej z mléka vysrážet okyselením na pH 4,6 (Nollet a Hengel, 2011). Je produkován mléčnou žlázou (Gajdůšek, 2003).

Tato bílkovina je odolnější proti tepelné úpravě tak i proti trávicím procesům než bílkoviny syrovátky. Stává se tedy hůře stravitelnou bílkovinou pro lidský organismus (Fuchs, 2007). Kasein je složen ze 4 různých proteinů,  $\alpha$ S1-,  $\alpha$ S2-,  $\beta$ -,  $\kappa$ -kasein v poměru 40 : 10 : 40 : 10 procent (Nollet a Hengel, 2011; Bernard a spol., 1998). Kasein tvoří v mléce kaseinové micely. Všechny frakce kaseinu kromě  $\kappa$ -kaseinu jsou velmi citlivé na obsah vápníku v mléce, zatím co  $\kappa$ -kasein je chráněn před vysrážením (Gajdůšek, 2003). Dnes se s ním můžeme setkat například v jogurtech, sýrech, neupravovaném mléce atd.

Alergie na tuto bílkovinu přetrvává celoživotně (Fuchs, 2007).

#### **3.12.5 Detekce**

Kožní testy – Detekce protilátek. Kožní vpich je šetrný a je aplikován na kůži předloktí. Vzorok obsahující bílkoviny kravského mléka se vpichují pomocí umělohmotných hrotů. Po 20 minutách dojde k reakci v místě vpichu ve formě vystouplého pupenu s červeným ohraničením (Nollet a Hengel, 2011).

ELISA – imunochemická metoda detekující převážně bílkovinu  $\beta$ -laktoglobulin nebo kasein

Western blotting – syrovátkové bílkoviny (Nollet a Hengel, 2011).

### **3.13 Vejce**

Průměrná spotřeba vajec v České republice je 320 kusů na osobu za rok (Fuchs, 2007). Vejce je tvořeno z 27 - 32 % žloutkem a 56 - 61 % bílkem. Vaječný žloutek je složen z 50 % vody, 16 % bílkovin a 32 - 35 % lipidů a vaječný bílek obsahuje 87 - 89 % vody a 9 - 11 % bílkovin (Kvasničková, 1998). Mezi další složky vejce patří



i významné vitamíny A, E, B<sub>2</sub> a B<sub>12</sub>, železo a lecitin, který snižuje hladinu cholesterolu v krvi (Fuchs, 2007).

Alergie na vejce jsou nejčastěji objevovaným druhem alergií na potraviny u dětí. Velmi často bývá spjata s alergií na mléko (Urta a spol., 2015). Nesnášenlivost obvykle vymizí ve čtvrtém nebo pátém roce života (Kvasničková, 1998).

Vaječné alergeny jsou ve většině obsaženy v bílku. Mezi hlavní alergeny vaječných bílkovin můžeme zařadit ovalbumin, ovomucoid, ovotransferin, apovitellin a lysozym. Tyto proteiny tvoří 80 % všech bílkovin vaječného bílku (Nollet a Hengel, 2011).

*Tabulka 3 Nejdůležitější bílkoviny obsažené ve vejcích slepice (Nollet a Hengel, 2011)*

Bílkoviny bílku	Alergen	Obsah bílkovin v %
Ovomucoid	Gal d 1	9 %
Ovalbumin	Gal d 2	64 %
Ovotransferin	Gal d 3	14 %
Lysozym	Gal d 4	4 %
Ovoglobulin	Gal d IgY	9 %
Ovomucin	Gal d ovomucin	stopy
<b>Bílkoviny bílku i žloutku</b>		
α-livetin (kuřecí sérový albumin)	Gal d 5	
<b>Bílkoviny žloutku</b>		
Apovitellin	Gal d Apo I	
	Gal d Apo VI	
Kasein kináza	Gal d Phosvitin	

### **3.13.1 Ovomucoid (*Gal d 1*)**

Ovomucoid je klasifikován jako nejvíce alergenní protein syrových a vařených vajec. Je obsažen z 9 - 11 % všech bílkovin vejce. Molekulová hmotnost činí 28 kDa (Nollet a Hengel, 2011). Je to glykoprotein tvořen 186 AMK, který působí inhibičně na trypsin a neobsahuje tryptofan (Kvasničková, 1998). Můžeme se s ním setkat např. v sušenkách, pekárenských výrobcích, oplatkách, v lesklé glazuře chleba i pečiva (Fuchs, 2011). Metoda pro stanovení ovomucoidu je ELISA (Nollet a Hengel, 2011).

### **3.13.2 Ovalbumin (*Gal d 2*)**

Je monomerní fosfoglykoprotein, obsahující 385 AMK. Podle obsahu fosfátových skupin v molekule se ovalbumin vyskytuje ve 3 variantách:

- A1 - obsahující pouze jednu skupinu
- A2 - obsahující dvě skupiny
- A3 - obsahující tři skupiny

Citlivost k denaturaci se snižuje zvyšující se fosforylací (Kvasničková, 1998). Ovalbumin má molekulovou hmotnost 42,7 kDa a představuje 54 - 64 % všech bílkovin vejce (Nollet a Hengel, 2011). V potravinách je obsažen v pudinkách či obilných snídaních (Fuchs 2007).

### **3.13.3 Ovotransferin (*Gal d 3*)**

Jiným názvem conalbumin. Protein tvořený 686 AMK, s molekulovou hmotností 77 kDa. Tvoří až 12 - 14 % všech bílkovin vejce (Nollet a Hengel, 2011). Má schopnost vázat železo a vykazuje antimikrobiální aktivitu (Kvasničková, 1998).

### **3.13.4 Apovitellin (*Gal d Apo I-VI*)**

Apoprotein, který se vyskytuje ve vaječném žloutku. Je získaný z frakce lipoproteinů o nízké hustotě. Různé typy apoproteinů jsou různě na člověka alergenní (Kvasničková, 1998). Potraviny, které mohou obsahovat apovitelliny jsou dorty, cukrovinky, čokolády, zmrzliny, marcipán nebo nugát (Fuchs, 2007).

### 3.13.5 Lysozym (*Gal d 4*)

Je složený ze 129 AMK a tvoří jednoduchý polypeptidový řetězec pospojovaný čtyřmi disulfidovými můstky (Kvasničková, 1998). Lysozym má molekulovou hmotnost 14 kDa a obsahuje 3,5 - 4,0 % všech bílkovin vejce (Nollet a Hengel, 2011). V potravinářství se lysozym používá jako konzervační aditivum při výrobě sýrů. Označuje se E 1105 a je získáván pouze z vaječných bílků. Význam má i ve farmaceutickém průmyslu při výrobě ústní desinfekce Larypront (Fuchs, 2007).

## 3.14 Obiloviny

Z hlediska alergie jsou nejdůležitější obiloviny s obsahem lepku, který danou alergii způsobuje. Mezi tyto obiloviny patří pšenice (*Triticum*), žito (*Secale*), ječmen (*Hordeum*) a oves (*Avena*) (Červenková, 2006).

Tabulka 4 Lepkové frakce obilovin (upraveno dle Červenková, 2006)

Obilovina	Pšenice	Žito	Ječmen	Oves
Bílkovina	Gliadin	Sekalin	Hordein	Avenin

### 3.14.1 Lepek (gluten)

Lepek se skládá ze dvou proteinů. Tyto dvě bílkoviny nazýváme gliadin a glutenin. Obě bílkoviny patří do skupiny prolaminů, které zapříčiňují onemocnění zvané celiakie (Fuchs, 2007).

Je to bílkovina obsažena zvláště v pšenici, ječmenu, žitě a ovsu, a tím i v běžných potravinách vyrobených z mouky (v chlebu, sušenkách, těstovinách aj.). Gliadin a glutenin se nacházejí v endospermu semen společně se škrobem (Kučerová, 2004).

Celiakie je onemocnění tenkého střeva, které nedokáže vstřebávat lepek. Náš imunitní systém na něj pak reaguje negativně (Koehler a spol., 2015). Produkuje velké množství protilátek, kterými ničí enzym transglutaminázu. Tento enzym slouží ke štěpení bílkovin včetně lepku, ale v tomto případě štěpí i endomysium. Poté se začnou produkovat cytokiny, které vyvolávají zánět tenkého střeva (Červenková, 2006; Flanagan, 2015).

Dalším onemocněním je alergie na lepek. Na rozdíl od celiakie, reaguje organismus na nepřátelský alergen ihned do několika hodin. Projevit se může buď zvracením, nebo úporným průjmem. Jediným východiskem z toho onemocnění je přísně dodržovaná bezlepková dieta (Červenková, 2006).

### **3.15 Ryby**

V zemích, kde je nadprůměrná konzumace ryb, se alergie vyskytuje nejčastěji. Nejvýznamnější alergeny ryb jsou proteiny ve svalovině tresky patřící do skupiny parvalbuminy (Kvasničková, 1998). K vyvolání alergické reakce stačí jen 5 - 6 mg rybí svaloviny. Vnímavým pacientům stačí k vyvolání reakce pouze nadechnutí se výparů vznikajících při vaření ryb (Griesmeier a spol., 2010).

#### **3.15.1 Parvalbumin (*Gad c 1*)**

Tento protein ovlivňuje a reguluje koncentraci vápníku v buňkách. Nachází se pouze ve svalovině obojživelníků a ryb. Mezi minoritní alergeny ryb pak můžeme zařadit i protaminsulfát a surimi protein (Špičák a Panzner, 2004).

Parvalbuminy jsou odolné vůči vyšší teplotě. Jsou schopné si zachovat svoji alergenitu při záhřevu na 100 °C po dobu 10 min. Snášejí i působení rozkladných proteolytických enzymů trávení nebo denaturaci chemikáliemi. Alergenitu lze snížit pouze polymerací či acetylací, ale tyto procesy nejsou v běžné praxi využívány. Ostatní alergeny jsou k tepelnému zpracování citlivé. Lidé s alergickou reakcí po požití syrové rybí svaloviny nemusí reagovat stejně na tepelně upravené nebo konzervované ryby (Ministerstvo zemědělství, 2012a).

### **3.16 Korýši**

Mezi korýše patří krevety, humři, krabi, langusty, mořští a sladkovodní raci (Bidat a Loigerot, 2005). Alergie na korýše patří k nejrozšířenějším alergiím a může způsobit až reakce ohrožující život. Hlavním alergenem korýšů je tropomyosin. Obsahují ale také řadu minoritních alergenů (Ministerstvo zemědělství, 2012e).

Alergie na korýše se oproti alergii na mléko, sóju, vejce či pšenici nevytrácí v průběhu života, ale zůstává po celý život. Žádný korýš není z alergického hlediska bezpečný (Bidat a Loigerot, 2005).

### **3.16.1 Tropomyosin**

Tropomyosin je svalová bílkovina korýšů. Vykazují v korýších různou vzájemnou podobnost, která zapříčiňuje zkřížené alergické reakce. Reakce mezi korýši, dále mezi korýši a měkkýši apod. Tropomyosin je odolný vůči vyšším teplotám při zpracování potravin a proto si snadno uchovává svoji alergenitu. Prahová dávka pro vyvolání reakce je < 32 mg proteinu (Ministerstvo zemědělství, 2012e).

## **3.17 Sója**

Sója luštinatá je velmi důležitá potravina, pocházející z Asie. Je to luštěnina bohatá na nenasycené tuky, bílkoviny a aminokyseliny. Neobsahuje skoro žádný cholesterol, ale zároveň je v sóji i malé množství vápníku, zinku, fosforu, vitamínu C a B<sub>12</sub> (Fuchs, 2007).

Hlavními proteiny sóji jsou globuliny. Tyto globuliny lze separovat na jednotlivé frakce pomocí ultracentrifugace. Vzniknou frakce 2S, 7S, 11S a 15S (Špičák a Panzner, 2004).

Alergie na sóju bývá často spřažená s alergií na kravské mléko. U dětí alergických na kravské mléko se používá kojenecká strava na bázi sóji už od útlého věku. Tato alergie zasahuje až 0,3 - 0,4 % populace a 2,0 - 4,4 % dětí s atopickým ekzémem.

Klinické projevy jsou stejné jako u alergie na mléko nebo vejce. Mezi hlavní alergeny sóji patří glycinin, lipid transfer protein, profilin,  $\beta$ -konglycinin, Kunitz-trypsin inhibitor a serin-proteasa. Některé osoby reagují zkříženou reakcí na podzemnici olejnou, zelený hrách, fazole nebo pšeničnou mouku. Snížení alergenity dosáhneme tepelnou úpravou potravin na 80 – 120 °C po dobu 60 minut. Prahová dávka je 0,0013 mg sójové mouky (Ministerstvo zemědělství, 2012f).

Tabulka 5 Názvy jednotlivých frakcí sóji (upraveno dle Špičák a Panzner, 2004)

Frakce	Název proteinu	Název alergenu
2S	$\alpha$ -konglycinin	-
7S	$\beta$ -konglycinin	nGly m 5
11S	Glycinin	nGly m 6
15S	Polymery glycininu	-

Glycininy jsou vysoce stabilní zásobní bílkoviny. Bývají shodné pro všechny luštěniny, proto se můžeme setkat se zkříženou alergickou reakcí mezi sójou a jinými druhy čeledi bobovitých, nejvíce pak s arašídou (podzemnice olejná) (Fuchs, 2007).

### 3.18 Ořechy

Ořechy všech čeledí mají podobné alergické účinky. Zařazují se do nejsilnějších alergenů potravin společně s arašídou. Jen malá dávka ořechů může způsobit smrtelnou anafylaktickou reakci. Projev reakce proběhne většinou do 3 minut po požití. Pražením se alergenita snižuje např. u lískových jader, ale zvyšuje u pekanových ořechů. Alergické reakce na arašídou a ořechy se navíc posouvají do nižšího věku a stoupá jejich závažnost (Ettlerová, 2004). Četnost výskytu alergie dle druhu ořechů:

- Vlašské ořechy – 34 %
- Kešu – 20 %
- Mandle – 15 %
- Pekanové – 9 %
- Pistáciové – 7 %
- Lískové, para-makadamové, piniové, bílý ořech < 5 %

Příznaky této alergie jsou kožní, trávicí nebo respirační. U některých jedinců se může objevit i smrtelně nebezpečný anafylaktický šok. Správnou léčbou je vyvarovat se veškerým potravinám obsahující ořechy nebo jen stopy ořechů. Nejedná se ale jen o potraviny, ve kterých se ořechy objevují. Některé ořechy a olej z nich je hojně využíván při výrobě kosmetiky (Bidat a Loigerot, 2005).

### 3.19 Hořčice

Hořčice jako potravina je směs dvou a více druhů semen. Používá se jako dochucovadlo, v omáčkách nebo do přesnídávek (Bidat a Loigerot, 2005). Mezi nejpoužívanější druhy hořčice patří hořčice žlutá (*Brassica alba*), hořčice černá (*Brassica nigra*) a hořčice orientální (*Brassica juncea*). Alergie na hořčici představuje 1 - 7 % alergiků. Považuje se za skrytý alergen v kojenecké stravě. K senzibilizaci může dojít při kojení nebo v děloze matky (*in utero*). Hořčice obsahuje spoustu dráždivých látek, mezi které spadají isothiokyanáty, sinalbin a kapsaicin (Ministerstvo zemědělství, 2012b).

Hlavním alergenem je *Sin a I*, který se vyskytuje u para ořechů, řepky nebo ricinových bobů. Dalším důležitým alergenem je *Bra j I* obsažený v orientální hořčici (Špičák a Panzner, 2004). Tyto alergeny jsou odolné vůči trávicím enzymům (pepsin, chymotrypsin, trypsin), působením kyselin nebo zásad a tepelnou úpravou potravin nad 88 °C. Po konzumaci hořčice se mohou objevit reakce typu otok jazyka a rtů, pocity horka, porucha hlasu, obtížné polykání a dýchání, kopřivka, astma, nauzea, atopická dermatitida nebo anafylaktický šok. Nejnižší dávka vyvolávající reakci se uvádí 1 mg mletého hořčičného semene (Ministerstvo zemědělství, 2012b).

### 3.20 Siřičitany (alergeny vína)

Siřičitany jsou přirozeně obsaženy v lidském organismu. Vznikají katabolickým dějem při zpracování aminokyselin, methioninu nebo cysteinu. V potravinách a nápojích se siřičitany vytváří důsledkem fermentace (fermentace vína) nebo záměrným přidáváním ve formě potravinářských aditiv. Aditivum na bázi siřičitanů je důležitý pro tyto děje:

- Inhibují enzymové hnědnutí (ovoce, zelenina)
- Inhibují neenzymové hnědnutí (sušené potraviny)
- Antimikrobiální aktivita (víno, pivo)
- Zlepšují vlastnosti těsta
- Bělící účinek

Tabulka 6 Obsah siřičitanů v potravinách (upraveno dle Ministerstvo zemědělství, 2012c)

Obsah	Potravina
Do 10 mg	Kukuřičný sirup, zmražená těsta, rosoly
Do 60 mg	Čerstvé houby, garnáti, zelenina v nálevu
Do 100 mg	Vinný ocet, sušené brambory
1000 mg	Sušené ovoce, víno, ovocné šťávy

Siřičitany se snižují v důsledku autooxidace, vytěkání SO<sub>2</sub> v kyselých podmínkách nebo vyluhováním. Přecitlivělost se objevuje u 1 - 4 % všech astmatiků a 5 - 10 % astmatiků závislých na steroidech. Reakce se nejčastěji projevuje bronchospasmem, ke kterému dojde během několika minut po konzumaci potravin obsahující siřičitany. Většina citlivých osob na přítomnost siřičitanů reaguje již po požití 20 - 50 mg (Ministerstvo zemědělství, 2012c).

Tabulka 7 Přehled siřičitanů označených E – kódem (upraveno dle Ministerstvo zemědělství, 2012g)

E – kód	Název prostředku
E 220	Oxid siřičitý
E 221	Siřičitan sodný
E 222	Hydrogensiřičitan sodný
E 223	Disiřičitan sodný
E 224	Disiřičitan draselný
E 226	Siřičitan vápenatý
E 227	Hydrogensiřičitan vápenatý
E 228	Hydrogensiřičitan draselný



### 3.21 Arašídý

Arašídý jsou semena rostliny podzemnice olejné (*Arachis hypogaea*), která spadá do čeledi bobovité. Do této čeledi patří i hrách, sója, fazole, čočka nebo lupina. Arašídý se dají konzumovat ve formě arašídového másla nebo opražených snacků. Používají se k výrobě extrahovaných a lisovaných olejů. Alergie na potraviny zasahuje až 1,1 % populace. Objevuje se okolo pátého věku dítěte. Jen malá část lidí z této alergie vyrostе. Reakce po konzumaci arašídů jsou velmi vážné až smrtelné nejčastěji u astmatiků. Obvykle se objeví do pár minut po požití a zasahuje více než jeden cílový orgán. K vyvolání reakce stačí jen malé množství. Postihuje nejvíce respirační, trávicí, kardiovaskulární systém a kůži (Ministerstvo zemědělství, 2012d). Lidé trpící touto alergií musí vyloučit arašídý ze svého jídelníčku, ale zároveň se vyvarovat potravinám obsahující jen stopové množství arašídů. Této informace by se měl každý vždy dočíst na obale potraviny. Arašídý patří k nejnebezpečnějším alergenům způsobujících anafylaktický šok. Někdy tento šok vede až ke smrti (Bidat a Loigerot, 2005).

Hlavními alergeny arašídů jsou *Ara h 1-7*, kde *Ara h 1* (vicilin) a *Ara h 2* (konglutinin) jsou zastoupeny v poměru 20 % : 10 % z celkových bílkovin arašídů (Ministerstvo zemědělství, 2012d).

Tabulka 8 Arašídové alergeny (Fuchs, 2007)

Ara h 1	7S globulin (vicilin)
Ara h 2	2S albumin (konglutin)
Ara h 3	11S globulin (legumin)
Ara h 4	11S globulin (legumin)
Ara h 5	Bet v 2 homologie (PROFILIN)
Ara h 6	2S albumin (konglutin)
Ara h 7	2S albumin (konglutin)
Ara h 8	Bet v 1 homologie
Ara h aglutinin	Homologie se sójou

## 4 ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce - Potravinové alergenby bylo prostudovat dostupnou literaturu a vytvořit přehled informací k tomuto tématu. Potravinových alergií stále přibývá a tím se řadí mezi čím dál závažnější onemocnění populace. Projevy jsou u každého jedince individuální, proto je diagnostika této alergie někdy poněkud obtížná.

Dostupná literatura se v procentech alergiků značně liší. Mohou to způsobit rozličné ekonomické a hygienické podmínky dané společností.

Při zjištění alergie na potraviny je potřeba tento alergen zcela vyřadit z našeho jídelníčku. Eliminací se můžeme vyhnout řadě nebezpečných alergických reakcí. Existuje řada potravinových náhrad pro různé druhy potravin. U alergie na mléko můžeme již v útlém věku zařadit do jídelníčku různé sunary a rostlinná mléka (rýžové, kukuřičné nebo sójové). Při alergii na lepek je široký sortiment výrobků bez lepku. Od bezlepkového pečiva a těstovin až po bezlepkové pivo). Velmi nebezpečná je alergie na ořechy, koryšce a arašídny. U těchto typů alergií musíme dbát přísné diety a vyhnout se i stopovému množství alergenu v jídle. Díky novému systému označování alergenů na potravinách a jídelních lístcích vidíme ihned, zda daná potravina alergen obsahuje či nikoli. Při alergii na vejce se do jídel mohou přidávat průmyslové náhražky vajec (např. Vajahit a Hraška). Dávkování Vajahitu je polévková lžíce prášku Vajahit a 40 ml vody za jedno vejce. Hraška má více využití. Pro sladké pečení i pro slanou kuchyni. Na nový jídelníček si musí člověk zvyknout a dodržovat jej každý den.

Díky novému systému označování obsažených alergenů v potravinách na etiketě výrobku, se nyní může spotřebitel zajímat o to, co konzumuje a vyvarovat se tím tak zbytečných nepříjemnostem. Při propuknutí jakéhokoli příznaku na potraviny by měl pacient ihned kontaktovat lékaře a tento problém neprodleně řešit. Při ignoraci reakce těla, by si mohl každý vytvořit do budoucna zdravotní potíže, které se pak těžko léčí nebo přetrvávají na celý život.

## 5 POUŽITÁ LITERATURA

ANONYM 1, 2008: *Boj proti alergiím*. Praha: KM Records, 63 s. ISBN 978-80-87253-00-7.

BERNARD, H., CREMINON, C., YVON, M., AND WAL, J.M., 1998: *Specificity of the human IgE response to the different purified caseins in allergy to cow's milk proteins*. 235–244 s.

BIDAT, É., LOIGEROT, CH., 2005: *Alergie u dětí*. Praha. ISBN 80-7178-936-4.

ČERVENKOVÁ, R., 2006: *Celiakie*. Praha: Galén, 64 s. ISBN 80-7262-425-3.

ETTLEROVÁ K., 2004: *Potravinová anafylaxe a označování balených potravin*. *Alergie - časopis pro kontinuální vzdělávání v alergologii a klinické imunologii.*, 6(4): 248-252 s.

FLANAGAN, S., 2015: *Handbook of food allergen detection and control*. Cambridge: Woodhead Publishing, Woodhead Publishing in food science, technology, and nutrition, 264 s. ISBN 9781782420125.

FUCHS, M., 2007: *Alergie číhá v jídle a pití*. 2. Vydání. Plzeň: Adéla, 267 s. ISBN 978-80-902532-2-3.

GAJDŮŠEK, S., 2003: *Laktologie*. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 78 s. ISBN 80-7157-657-3.

GAMLIN, L., 2003: *Alergie od A do Z*. 256 s. ISBN 80-86196-44-5.

GEESING, H., 1995: *Stop alergiím*. Plzeň. 134 s. ISBN 80-85831-96-1.

GRIESMEIER U., VÁZQUEZ-CORTÉS S., RADUAUER C., MA, Y., BRIZA P., FERNÁNDEZ-RIVAS, M., BREITENEDER H., 2010: *Expression levels of parvalbumins determine allergenicity of fish species*. *Allergy – European Journal of allergy and clinical immunology.*, 2: 191-198 s.

HOLGATE, S., 2011: *Allergy*. 4. Vydání, Edinburgh: Elsevier. ISBN 978-0-7234-3658-4.

KALYANKAR, S., KHEDKAR, C., PATIL, A., DEOSARKAR, S., 2016: *Encyclopedia of Food and Health. Milk: Sources and Composition*. 741–747 s.

KOEHLER P., WIESER H., SCHERF K.A., 2015: *Reference Module in Food Science. Celiac Disease*.

KONRÁD, K., 2008: *Alergie a jak jim čelit: domácí lékař*. Pardubice: Mayday, 207 s. ISBN 978-80-86986-35-7.

KOPŘIVA, V., 2014: *Vybrané kapitoly z biochemie potravin*. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita Brno. ISBN 978-80-7305-677-3.

KUČEROVÁ, J., 2004: *Technologie cereálií*. Brno: Mendelova univerzita v Brně. ISBN 80-7157-811-8.

KVASNIČKOVÁ, A., 1998: *Alergie z potravin*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 60 s. ISBN 80-85120-93-3.

MALAMED, S.F., 2015: *Medical emergencies in the dental office*. 7. Vydání. ISBN 0323171222.

MATSUO, H., 2015: *Allergology International*. 64. vydání, svazek 4. Food allergens, 332–343 s.

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ, 2012a: *Alergie na ryby* In: [bezpecnostpotravin.cz](http://bezpecnostpotravin.cz) [online] [cit. 2016-02-24] Dostupné z: <http://www.bezpecnostpotravin.cz/az/termin/92098.aspx>.

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ, 2012b: *Alergie na hořčici* In: [bezpecnostpotravin.cz](http://bezpecnostpotravin.cz) [online] [cit. 2016-02-25] Dostupné z: <http://www.bezpecnostpotravin.cz/az/termin/92105.aspx>.

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ, 2012c: *Alergie na siričitany* In: [bezpecnostpotravin.cz](http://bezpecnostpotravin.cz) [online] [cit. 2016-02-25] Dostupné z: <http://www.bezpecnostpotravin.cz/az/termin/92107.aspx>.

- MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ, 2012d: *Alergie na arašídý*  
In: [bezpecnostpotravin.cz](http://bezpecnostpotravin.cz) [online] [cit. 2016-02-25]  
Dostupné z: <http://www.bezpecnostpotravin.cz/az/termin/92302.aspx>.
- MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ, 2012e: *Alergie na koryše*  
In: [bezpecnostpotravin.cz](http://bezpecnostpotravin.cz) [online] [cit. 2016-04-20]  
Dostupné z: <http://www.bezpecnostpotravin.cz/az/termin/92097.aspx>.
- MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ, 2012f: *Alergie na sóju*  
In: [bezpecnostpotravin.cz](http://bezpecnostpotravin.cz) [online] [cit. 2016-03-14]  
Dostupné z: <http://www.bezpecnostpotravin.cz/az/termin/92101.aspx>.
- MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ, 2012g: *Přehled siřičitanů označených E-kódem*  
In: [ceff.cz](http://ceff.cz) [online] [cit. 2016-04-20]  
Dostupné z: <http://www.ceff.info/seznam-ecek.html>.
- NATALE, M., BISSON, C., MONTI, G., PELTRAN, A., GAROFFO, L.P., VALENTINI, S., FABRIS, C., BERTINO, E., COSCIA, A., CONTI, A., 2004: *Cow ' s milk allergens identifi cation by two-dimensional immunoblotting and mass spectrometry*, 363-369 s.
- NOLLET, L., HENGEL, A., 2011: *Food allergens: analysis instrumentation and methods*. ISBN 978-1-4398-1503-8.
- PAVELKOVÁ, K., BUREŠOVÁ, P., 2015: *Potravinová alergie, intolerance a přecitlivělost na potraviny* In: [szpi.cz](http://szpi.cz) [online] [cit. 2016-02-11]  
Dostupné z: <http://www.szpi.gov.cz/docDetail.aspx?prn=1&baf=0&nid=11325&docid=1000140&chnum=1&inqResults=11357>.
- SCHLEIP, T., 2009: *Histaminová intolerance*. Praha: Galén, 118 s. ISBN 978-80-7262-666-3.
- ŠPIČÁK, V., PANZNER, P., 2004: *Alergologie*. Praha: Galén. ISBN 80-7262-265-X.
- ŠPIČÁK, V., 2013: *Standardizace alergenů a hlavní alergeny - mýtus nebo realita?* In: [tigis.cz](http://tigis.cz) [online] [cit. 2016-02-11]  
Dostupné z: <http://www.tigis.cz/images/stories/Alergie/2003/02/10spicak.pdf>.

TAYLOR, S.L., BAUMERT, J.L., 2016: *Encyclopedia of Food and Health*. ISBN 978-0-08-100596-5.

URRA, J.M., GARCIA RODRIGUEZ R., CABRERA C.M., BORJA A.J., 2015: *Handbook of eggs in human funktion*. In: WATSON, R.; DEMEESTER, F. (editor). *Allergy to egg and new therapeutic approaches.*, 9: 499–518 s.

VYHLÁŠKA Č. 117/2011 Sb. o způsobu označování potravin a tabákových výrobků, ve znění pozdějších předpisů.

VÝMOLA F., 2008: *Když se řekne alergie*. *Regena – časopis pro zdraví a alternativní léčení.*, 17(4): 2-13 s.

## 6 SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Srovnání pravé potravinové alergie a pseudoalergie .....	17
Tabulka 2 Bílkoviny mléka.....	20
Tabulka 3 Nejdůležitější bílkoviny obsažené ve vejcích slepice.....	23
Tabulka 4 Lepkové frakce obilovin .....	25
Tabulka 5 Názvy jednotlivých frakcí sóji.....	28
Tabulka 6 Obsah siřičitanů v potravinách .....	30
Tabulka 7 Přehled siřičitanů označených E-kódem.....	30
Tabulka 8 Arašídové alergeny.....	31

## 7 SEZNAM ZKRATEK

AMK	aminokyselina
IgE	Imunoglobulin E
DNA	Deoxyribonukleová kyselina
GI	Gastrointestinální
kDa	kilodalton; atomová hmotnostní konstanta
pH	vodíkový exponent
Bos d	označení alergenů kravského mléka; od latinského názvu „ <i>bovem</i> “ neboli kráva
Gal d	označení alergenů vejce; od latinského názvu „ <i>Gallina</i> “ neboli slepice
nGly m	označení alergenů sóji; z latinského názvu „ <i>Glycine max</i> “ neboli sója luštinatá
Ara h	označení alergenů v arašídech; z latinského názvu „ <i>Arachis hypogaea</i> “ neboli podzemnice olejná
Sin a	označení alergenu hořčice; z latinského názvu „ <i>Sinapis</i> “ neboli hořčice
Bra j	označení alergenu hořčice; z latinského názvu „ <i>Brassica juncea</i> “ neboli hořčice orientální