

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra mikrobiologie, výživy a dietetiky



Potravinářská aditiva ve výživě člověka

Bakalářská práce

Autor práce: Michaela Marková

Obor studia: Výživa a potraviny

Vedoucí práce: doc. Ing. Boris Hučko, CSc.

© 2018 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Potravinářská aditiva ve výživě člověka" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 17. 4. 2018

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala doc. Ing. Borisovi Hučkovi, CSc. za cenné rady, podněty a připomínky při zpracování mé bakalářské práce.

Potravinářská aditiva ve výživě člověka

Souhrn

V dnešní době jsou téměř ke všem potravinám přidávána potravinářská aditiva, a právě těmi se v bakalářské práci zabývám. Potravinářská aditiva můžeme definovat jako látky, které nejsou obvykle určeny ke spotřebě jakožto potravina a mají za úkol udržovat nebo zlepšovat bezpečnost, čerstvost, chuť, strukturu a vzhled potravin. Již v dávné minulosti se přidávaly k potravinám různé látky za účelem zlepšení jejich vzhledu, vůně, chuti nebo i k prodloužení trvanlivosti. Potravinářská aditiva lze dělit podle jejich původu či technologického využití v dané potravíně. Některá potravinářská aditiva mohou zastávat více technologických funkcí. Kompletní seznam potravinářských aditiv, která jsou povolena v České republice, je uveden v příloze této bakalářské práce. Rozdělením, značením i podmínkám použití potravinářských aditiv se zabývá česká i evropská legislativa. V České republice musí být potravinářské přídatné látky označeny názvem skupiny, po kterém následuje jejich specifický název nebo případně jejich E kód. Před použitím potravinářské přídatné látky musí nejprve dojít k jejímu schválení. Posuzují se všechny dostupné biochemické i toxikologické údaje o dané přídatné látce. Provádí se povinné testy na zvířatech, výzkumné studie a pozorování u člověka. Všechna povolená potravinářská aditiva musí být zdravotně nezávadná a mít stanoven denní příjem. I přes veškeré studie a opatření je na potravinářská aditiva nahlíženo očima veřejnosti velmi kriticky. Hlavně v souvislosti s vlivem na lidské zdraví, kde i odborná veřejnost nemá jednotný názor. Avšak mnoho zdravotních problémů přisuzovaných právě potravinářským aditivům se ukázaly jako nepravdivé. Trendem dnešní doby je zdravý způsob života a s ním i spojené zdravé potraviny. Je stále větší nátlak spotřebitelů na zdravější potraviny bez zbytečné chemie. Proto se začíná více prosazovat používání nutraceutik jako potravinářských aditiv. I přesto, že je použití nutraceutik zdravější oproti chemicky vyráběným aditivům, je tato alternativa finančně velmi nákladná.

Klíčová slova: potravinářská aditiva, výživa, člověk, legislativa

Food additives in human nutrition

Summary

Nowadays food additives are almost added to all kinds of food and I focus on them in my bachelor thesis. Food additives can be defined as substances which are not usually intended for consumption as food and which are intended to maintain or improve safety, freshness, taste, structure and appearance of the food. In the past ingredients have been already added to foods to improve their appearance, smell, taste or even longer shelf life. Food additives can be divided according to their origin or technological use in the food. Some food additives may have more technological functions. The whole list of foods additives authorized in the Czech Republic is enclosed with the attached Bachelor Thesis. Czech and European legislation occupy with division, labeling and conditions of usage of food additives. In the Czech Republic, food additives must be labeled with the name of the group, followed by their specific name or, where applicable, their E code. Prior to use, the food additives must first be approved. All available biochemical and toxicological data on the additives shall be evaluated. Mandatory animal tests, research studies and human observations are carried out. All authorized food additives must be health-conscious and must have an acceptable daily intake. Despite all the studies and measures, the public finds the food additives very critically. Especially in connection with the influence on human health, where the professional public does not have the same opinion. However, many health problems attributed to food additives have been proven to not be true. Today's trend is a healthy way of life and associated to healthy foods. There is an increasing pressure from consumers to healthier food without unnecessary chemistry. It is the reason why the use of nutraceuticals as food additives is becoming more prominent. Even though the use of nutraceuticals is healthier compared to chemical additives, this alternative is very costly.

Keywords: food additives, nutrition, human, legislation

Obsah

1	Úvod.....	1
2	Cíl práce	2
3	Literární rešerše.....	3
3.1	Vysvětlení pojmu potravinářská aditiva.....	3
3.2	Historie potravinářských aditiv	3
3.3	Rozdělení potravinářských aditiv.....	4
3.3.1	Rozdělení dle původu	5
3.3.2	Rozdělení dle technologické funkce	5
3.4	Legislativa	15
3.4.1	Označení potravinářských aditiv	15
3.4.2	Podmínky použití potravinářských aditiv	16
3.4.3	Potraviny bez přídavných látek	17
3.4.4	Právní předpisy	18
3.4.5	Kontrola potravinářských aditiv	19
3.5	Vliv potravinářských aditiv na lidské zdraví	20
3.5.1	Intolerance na potravinářská aditiva	20
3.5.2	Alergie na potravinářská aditiva	21
3.5.3	Astma	23
3.5.4	Syndrom čínské restaurace	24
3.5.5	ADHD u dětí	25
3.6	Nutraceutika	29
3.6.1	Nutraceutika a potravinářská aditiva	30
4	Závěr	31
5	Seznam literatury	32
6	Seznam použitých zkratk.....	39
7	Samostatné přílohy.....	41

1 Úvod

Moderní doba nám umožnila rychlý způsob života, který se odrazil i na potravinách, které konzumujeme. Obchodní řetězce, ale i spotřebitelé často kladou vysoké nároky na potraviny, které nakupujeme. Požadují vysokou dobu trvanlivosti, čerstvý a svěží vzhled, atraktivní barvu, vynikající chuť a nízkou cenu. Tyto všechny požadavky se snaží výrobci splnit a nezbývá jim nic jiného než sáhnout po potravinářských aditivech. Ovšem v posledních letech se stal trendem zdravý způsob života, a tak spotřebitelé obrátili zrak na složení potravin. Mnohem častěji teď v obchodě studujeme etikety a zajímáme se, co vše je v našich potravinách obsaženo. Někdy se nestačíme divit, když zjistíme, co všechno je schopen výrobce do dané potraviny dát. I když tlak veřejnosti sílí za zdravější potraviny bez potravinářských aditiv, je velice složité tomuto požadavku vyhovět. Některá potravinářská aditiva chrání potravinu před mikrobiální zkažou nebo před nežádoucími reakcemi, které v ní mohou probíhat; a bylo by velice těžké tyto potraviny bez těchto látek udržet zdravotně nezávadné. Jsou tu však i taková potravinářská aditiva, která nijak ke zdravotní nezávadnosti a bezpečnosti potravin nepřispívají. Tyto látky mají pouze za úkol atraktivnější vzhled, a tak nastává otázka, jestli je opravdu nutné používání těchto látek, které nijak ke zdraví ani nezávadnosti potravin nepřispívají.

Veřejnost je hodně ovlivňována sdělovacími prostředky, které často podávají zkreslené nebo nepravdivé informace o potravinářských aditivech a lidé v nich často vidí něco špatného. Proto v této bakalářské práci je hlavním cílem podat relevantní informace o potravinářských aditivech na základě podkladu vědecké literatury, jak jejich rozdělení, použití, kontrole, tak i jejich vlivu na lidské zdraví.

2 Cíl práce

Hlavním cílem bakalářské práce na téma „Potravinářská aditiva ve výživě člověka“ je sjednocení informací o potravinářských aditivech, jejich rozdělení, využití v potravinářství a jejich vliv na lidské zdraví. V bakalářské práci je také uvedený přehled platné evropské a české legislativy, která se zabývá problematikou aditivních látek v potravinách.

3 Literární rešerše

3.1 Vysvětlení pojmu potravinářská aditiva

Pojem potravinářská aditiva je definován nařízením Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1333/2008 ze dne 16. prosince 2008 o potravinářských přídatných látkách jako: “látko, která není obvykle určena ke spotřebě jakožto potravina a ani není obvykle používána jako charakteristická složka potraviny, ať má či nemá výživovou hodnotu, a jejíž záměrné přidání do potraviny z technologického důvodu při výrobě, zpracování, přípravě, úpravě, balení, dopravě nebo skladování má nebo pravděpodobně bude mít za následek, že se tato látka nebo její vedlejší produkty stanou přímo či nepřímo složkou této potraviny.“

Podle organizace WHO (2018) lze potravinářská aditiva definovat jako látky přidávané do potravin, které udržují nebo zlepšují bezpečnost, čerstvost, chuť, strukturu a vzhled potravin.

Codex Alimentarius (2017) charakterizuje potravinářské přídatné látky jako jakékoliv látky, které se běžně nepoužívají jako potravina sama o sobě a běžně se nepoužívají jako typická složka potraviny, ať už mají nebo nemají nutriční hodnotu. Termín nezahrnuje kontaminující látky nebo látky přidávané do potravin pro udržení nebo zlepšení nutričních vlastností.

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1333/2008 definuje i látky, které se za potravinářské přídatné látky nepovažují. Jsou to například monosacharidy, disacharidy nebo oligosacharidy, pektin, žvýkačkové báze, bílý nebo žlutý dextrin, chlorid amonný, krevní plazma, jedlá želatina, mléčné proteiny a lepek, kasein, inulin a další.

3.2 Historie potravinářských aditiv

Již od pradávna se člověk snažil zlepšit chuť, vůni, vzhled či trvanlivost potravin, které konzumoval a to solí, octem, kouřem nebo různým kořením (Vrbová, 2001).

Z historie víme, že staří Egypťané používali barevné přísady, které přidávali do vína a cukrářských výrobků (Oplatowska-Stachowiak et al., 2016). Jak uvádějí Klescht et al. (2006) podobné to bylo i u starých Římanů, u kterých nechybělo koření, barviva i ledek.

Na začátku 20. století rostl zájem o trvanlivější potraviny, rostly i znalosti o chemických a fyzikálních vlastnostech potravin, které pak umožňovaly vycházet této poptávce vstříc. Množství potravinářských aditiv přidávajících se do potravin postupem času

stoupalo. V současnosti se odhaduje, že ve Spojených státech amerických se do potravin přidává více než 2500 různých látek. Úřad pro kontrolu potravin a léčiv ročně registruje kolem 100 žádostí o povolení nových potravinářských aditiv. Ve Spojených státech amerických ročně zkonsumuje člověk průměrně 5 kilogramů potravinářských aditiv, přičemž toto množství stále narůstá. Ve Velké Británii se množství zkonsumovaných aditiv pohybuje průměrně kolem 3 kilogramů na člověka za rok (Vrbová, 2001).

Během 20. století se změnil charakter potravin. Potravinářské suroviny se začaly podstatně více opracovávat, vznikla potřeba potravinu déle uchovávat. Původně se jednalo o reakci na industrializaci a potřebu dodávat potraviny velkému počtu osob žijících ve městech. Později si spotřebitelé zvykli na široký sortiment potravin během celého roku bez omezení sezónními vlivy (Kvasničková, 2008).

V České republice se konzumace potravinářských aditiv značně lišila. Do roku 1989 byla potravinářská aditiva omezena kvůli jejich dovozu, dokonce mezi roky 1985–1989 poklesla spotřeba potravinářských aditiv zhruba o 14 %. Po roce 1989 do České republiky přicházely velké zahraniční potravinářské koncerny a spotřeba aditiv prudce stoupla. Proto domácí výrobci museli také začít s výrobou levnějších, trvanlivějších, vzhledově lákavějších a chuťově výraznějších potravin, aby mohli zahraničním koncernům, konkurovat (Vrbová, 2001).

V dnešní době industrializovaný svět je natolik závislý na potravinářských aditivech, že by bez nich nebyl možný. Potraviny jsou často přepravovány na velké vzdálenosti, a aby se udržela jejich kvalita, je nutné začlenit potravinářská aditiva k zachování nebo zlepšení různých parametrů (Carocho et al., 2014).

3.3 Rozdělení potravinářských aditiv

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1333/2008 rozděluje potravinářské přídatné látky do 26 funkčních tříd v závislosti na jejich funkci v potravinách: sladidla, barviva, konzervanty, antioxidanty, nosiče, kyseliny, regulátory kyselosti, protispékavé látky, odpeňovače, plnidla, emulgátory, tavící soli, zpevňující látky, látky zvýrazňující chuť a vůni, pěnотvorné látky, želírující látky, lešticí látky, zvlhčující látky, modifikované škroby, balící plyny, propelenty, kypřící látky, sekvestranty, stabilizátory, zahušťovadla a látky zlepšující mouku.

Například ve Spojených státech amerických jsou potravinářská aditiva rozdělena do 6 skupin: konzervační látky, nutriční přísady, barviva, ochucovadla, látky zlepšující

texturu a další činidla. Skupina konzervačních látek je rozdělena do 3 podskupin, ačkoli některé přísady mohou sloužit více než jedné funkci v potravinách: antimikrobiální látky, antioxidanty a antibakteriální látky. V rámci skupiny ochucovadel jsou 3 podskupiny: sladidla, přírodní nebo syntetické a látky zvyšující chuť. Látky zlepšující texturu zahrnují emulgátory a stabilizátory. Do dalších činidel řadíme: chelatační činidla, enzymy, odpěňovače, rozpouštědla a hnací látky. Ve Spojených státech amerických je povoleno více než 3000 potravinářských přídatných látek (Carocho et al., 2014).

3.3.1 Rozdělení dle původu

Potravinářská aditiva lze rozdělit do 4 základních skupin podle původu a výroby: přírodní přísady (získané přímo ze zvířat nebo rostlin), podobné přírodním přísadám (synteticky napodobující přírodní přísady), modifikované z přírodních přísad (přírodní přísady, které jsou následně chemicky modifikovány) a nakonec syntetické přísady (Carocho et al., 2014). Příklady potravinářských aditiv, které spadají do těchto kategorií, jsou zobrazeny v tabulce 1.

Tabulka 1 - Příklady potravinářských aditiv rozdělených dle původu (Klescht et al., 2006).

Dělení dle původu	Příklad potravinářských aditiv
přírodní přísady	anthokyany, karoteny, kyselina vinná
podobné přírodním přísadám	kyselina askorbová, tokoferoly
modifikované z přírodních přísad	modifikované škroby, sorbitol, maltitol
syntetické přísady	BHA, BHT, sacharin, tartrazin

3.3.2 Rozdělení dle technologické funkce

V této kapitole jsou potravinářská aditiva rozdělena do jednotlivých kategorií dle jejich technologické funkce, kterou v potravinách zastávají. V jednotlivých kategoriích nejsou uvedena všechna potravinářská aditiva, která do dané kategorie náleží. Kompletní seznam všech, v České republice povolených, potravinářských aditiv včetně jejich zařazení do příslušné kategorie je uveden v příloze 1.

Jedno aditivum může v potravině zastávat více technologických funkcí a je na výrobcu, do které funkční skupiny na seznamu přísad příslušné aditivum zařadí. Např. oxid siřičitý může působit v potravině jako konzervační prostředek nebo jako antioxidant, a lze proto uvádět na seznamu přísad jako konzervant 220 nebo antioxidant 220 (Kvasničková, 2008).

3.3.2.1 Antioxidanty

Antioxidanty jsou látky, které dokáží prodloužit trvanlivost potravin a také je chrání proti oxidaci. Oxidaci můžeme charakterizovat jako reakci potravin se vzdušným kyslíkem (CEFF, 2016).

Carocho et al. (2014) uvádějí, že antioxidanty jsou látky zabraňující oxidaci molekul dodáním atomu vodíku nebo elektronu, čímž se redukuje na radikální formy, avšak antioxidanty jsou v radikální formě stabilní a neumožňují další reakce. Antioxidanty se používají k prodloužení doby skladování a zabraňují rozpadu potravin. Neovlivňují chuť, pach nebo nemění vzhled potravin. Carocho et al. (2015) publikovali, že hlavními potravinami, kde se využívají antioxidanty, jsou maso, oleje, smažené potraviny, dresinky, mléčné výrobky a pečivo.

Oxidace potravin se mohou projevit jako např. žluknutí tuků nebo barevné změny potravin. Antioxidanty jsou velice často používaná aditiva a můžeme je rozdělit do dvou skupin (CEFF, 2016).

3.3.2.1.1 Antioxidanty působící proti změnám barvy

Do této skupiny řadíme například kyselinu askorbovou (E 300) nebo kyselinu citronovou (E 330), které působí proti změnám barvy v ovoci či masných výrobcích (CEFF, 2016).

3.3.2.1.2 Antioxidanty působící proti žluknutí tuků a olejů

Oxidace lipidů patří mezi hlavní příčiny poškození potravin, proto je nutné přidávat k potravinám potravinářská aditiva k potlačení této reakce (Si et al., 2018). Oxidace vede ke žluknutí potravin, které jsou pak nepřítažlivé až nepoživatelné. Může také docházet ke ztrátám vitaminů nebo dokonce ke vzniku toxických látek (CEFF, 2016).

Jak uvádějí Carocho et al. (2014) nejčastější chemické antioxidanty přidávané do potravin, jež inhibují oxidaci lipidů, jsou butylhydroxyanisol (BHA, E 320), butylhydroxytoluen (BHT, E 321) a galláty (E 310, E 311, E 312) a terciální butylhydrochinon (TBHQ, E319). Jak uvádí CEFF (2016) tyto látky jsou uměle vyráběny.

Do přírodních antioxidantů Carocho et al. (2015) řadí například kyselinu askorbovou (E 300), tokoferoly (E 306 - E 309) nebo třeba lecitin (E 322). Výtažky z některých rostlin jako například z rozmarýny (E 392), také vykazují antioxidační účinky. Jak uvádějí Si et al. (2018) i u kořene zázvoru pozorovali antioxidační účinky na lipidy.

3.3.2.2 Balící plyny a propelanty

Do balících plynů zařazujeme oxid uhličitý, argon, helium, dusík, kyslík a vodík. Tyto plyny se zavádí do obalu před, během nebo po plnění potraviny do obalu. Další využití balících plynů je prodloužení trvanlivosti potravin v ochranné atmosféře. Propelanty se používají jako hnací plyny, kde pod tlakem vytlačují potravinu z obalu, například u šlehačky ve spreji (CEFF, 2016).

3.3.2.3 Barviva

Barviva se používají k vylepšení stávajících barev, které byly poškozeny či zeslabeny během výrobního procesu či po dobu trvanlivosti (Carocho et al., 2015).

Oplatowska-Stachowiak et al. (2016) uvádějí, že se potravinářská barviva přidávají do potravin za účelem zlepšení jejich vizuálních vlastností nebo kompenzují přirozené barevné variace. Stále vzrůstají obavy o bezpečnost některých běžně používaných potravinových barviv v potravinách a existuje tendence nahradit syntetické formy přírodními produkty.

Amchova et al. (2015) publikovali hlavní příčiny použití barevných přísad v potravinách, které jsou:

- 1) kompenzace ztrát barev způsobených vystavením světlu, vzduchu, teplotě a podmínkám skladování,
- 2) vylepšení přírodních barev, aby se potravina stala atraktivnější,
- 3) poskytnutí barvy bezbarvým potravinám,
- 4) umožnit spotřebitelům identifikovat produkty zrakem.

Potravinářská barviva lze klasifikovat podle několika kritérií, a to podle původu, rozpustnosti a krycí schopnosti. Tyto kategorie se však často překrývají. Nejčastěji používanou klasifikací je rozlišování mezi rozpustnými a nerozpustnými látkami. Rozpustná barviva mohou být rozdělena na přírodní, polosyntetické a syntetické. Nerozpustná barviva se nazývají pigmenty. Jsou velmi stabilní a vykazují dobré krycí vlastnosti. Pigmenty mohou být anorganické, například bílý oxid titaničitý, uhličitán vápenatý a červený oxid železa. Organické pigmenty jsou obvykle ve formě laků, například azobarviva v široké paletě barev (Amchova et al., 2015).

V Evropské unii potravinářská aditiva rozdělujeme do dvou hlavních tříd a to na barviva přírodní a umělá. Ve Spojených státech amerických se barviva rozdělují na barviva

osvobozená od certifikace a na certifikovaná barviva (Feketea a Tsabouri, 2017). Amchova et al. (2015) publikovali, že přírodní barviva jsou vyráběna z přírodních zdrojů. Dříve se umělá barviva získávala z uhelného dehtu a nyní jsou vyráběna z vysoce přečištěných ropných produktů.

3.3.2.3.1 Přírodní barviva

Do přírodních barviv můžeme zařadit například anthokyany (E 163), karoteny (E 160a), chlorofyly (E 140), betaniny (E 162) a riboflavin (E 101). Barviva přírodního původu nejsou příliš stabilní (Amchova et al., 2015).

3.3.2.3.2 Umělá barviva

Do skupiny syntetických organických barviv řadíme azobarviva, xanthan, quinilin a antrachinonová barviva (Amchova et al., 2015).

Oplatowska-Stachowiak et al. (2016) uvádějí, že umělé barvy mají oproti přírodním barvivům řadu výhod, jako je snadnost výroby, nízké náklady, vysoká stabilita a lepší barvicí vlastnosti.

3.3.2.4 Emulgátory

Emulgátory jsou povrchově aktivní látky, které dokáží ze dvou nemísitelných kapalin vytvořit stejnou směs či tuto směs dokáží zachovat během zpracovávání. Využívají se v pekařství, masné výrobě nebo v mléčné výrobě. Před zavedením komerčních emulgátorů se tradičně využíval vaječný žloutek obsahující lecitin (Sauvant, 2015). Carochó et al. (2014) uvádějí, že lecitiny jsou přirozeně se vyskytující fosfolipidy, které mají vynikající emulgační vlastnosti.

V pekařství se emulgátory využívají hlavně ke zlepšování vlastností pekařských výrobků, jako je větší objem pečiva nebo změkčování chlebové střídky. Další uplatnění emulgátorů se nachází ve schopnosti stabilizovat pěny, které se pak využívají k výrobě dezertů a šlehaných krémů. Jiné emulgátory mohou vznik pěn potlačovat, proto jsou žádoucí u zpracovávání mléka a vajec. Dalšími výrobky obsahující emulgátory jsou například zmrzlinové krémy, cukrovinky, margaríny nebo čokolády (CEFF, 2016).

3.3.2.5 Konzervanty

Konzervanty jsou látky bránící růstu mikroorganismů. Prodlužují dobu skladování, udržují konzistenci, kvalitu produktu, výživové hodnoty, barvu a chuť. Některé konzervanty

byly používány již po staletí, například ocet, sůl nebo oxid siřičitý využíván u výroby vín (Khanum et al., 2017).

Carocho et al. (2014) uvádějí, že mezi hlavní chemické antimikrobiální látky používané v potravinách patří kyselina octová (E 260), octan draselný (E 261), octan vápenatý (E 263), kyselina mléčná (E 270), oxid uhličitý (E 209) a kyselina jablečná (E 296). Konzervanty s omezeným použitím jsou kyselina benzoová a benzoáty (E 210 - E 219, ADI 5 mg/kg tělesné hmotnosti), kyselina sorbová a sorbáty (E 200 - E 209, ADI 25 mg/kg tělesné hmotnosti).

3.3.2.6 Kypřící látky

Nejčastější využití kypřících látek je v pekařství, kde se přidávají do těst za účelem vytváření oxidu uhličitého. Díky tomu jsou pak tyto výrobky nadýchané a mají větší objem. Do kypřících látek lze zařadit difosforečnany (E 450), uhličitán sodný (E 500) a další. Stejně vlastnosti jako kypřící látka má i droždí, které však neřadíme do potravinářských aditiv (Vrbová, 2001).

3.3.2.7 Látky zlepšující mouku

Látky zlepšující mouku dokáží vylepšit vlastnosti mouky během pečení, tyto látky se však neřadí mezi emulgátory. Přidávají se za účelem zlepšení pekařské kvality, zejména navyšují objem pečiva, vyvolávají dojem čerstvosti a jsou vláčnější. Mezi tyto látky řadíme například síran vápenatý (E 516) nebo síran amonný (E 517) a další (CEFF, 2016).

3.3.2.8 Látky zvýrazňující chuť a vůni

Látky zvýrazňující chuť a vůni se do pokrmů přidávají kvůli zvýraznění již existující chuti nebo vůně, proto tyto látky nemůžeme řadit mezi aromata, která do potravin chuť nebo vůni přidávají. Do látek zvýrazňujících chuť a vůni patří hlavně kyselina glutamová, kyselina guanylová, kyselina inosinová a jejich soli. Nejvýznamnější zástupce je glutaman sodný (E 621), který se nachází hlavně v sójových omáčkách (Klescht et al., 2006).

3.3.2.9 Leštící látky

Leštící látky se nanášejí na povrch potravin za účelem lesklého vzhledu. Za leštící látky se nepovažují ty látky, které jsou jedlé a snadno odstranitelné. Nejčastěji se leštící látky

využívají k úpravě povrchu ovoce nebo cukrovinek, čokolády, trvanlivého pečiva s plevou, ořechových jader. Do této kategorie zahrnujeme hlavně včelí vosky (Klescht et al., 2006).

Leštící látky mají největší využití v úpravě ovoce a zeleniny. Citrusovým plodům, jablkům a hruškám dodávají lesk, brání ztrátám hmotnosti a u citrusů jsou nosiči fungicidů. U zeleniny leštící látky brání ztrátám vody, jejich povrch je odolnější vůči poškození při transportu a mají atraktivnější vzhled. Tato úprava je častá u rajčat, okurek, paprik, dýní a dalších druhů zeleniny (CEFF, 2016).

Podle CEFF (2016) u leštících látek se často vyskytují přídatné látky, které chrání povrch potravin, jako jsou například konzervanty (kyselina benzoová – E 210, sorbová – E 200 a propionová – E 280), antioxidanty nebo fungicidy (thiabendazolem – E 233, kyselina sorbová – E 200).

3.3.2.10 Modifikované škroby

Škroby jsou přirozeně se vyskytující látky v potravinách, jako jsou brambory, luštěniny a zrno obilovin. Některé škroby jsou komerčně modifikovány a začleňovány do potravinových produktů (Lockyer a Nugent, 2017). Podle CEFF (2016) jsou modifikované škroby látky, které vznikly chemickými změnami jedlých škrobů.

Modifikace škrobů se obecně provádí pomocí fyzikálních metod, které jsou jednoduché a finančně nenákladné. Chemická modifikace zahrnuje využití hydroxylové skupiny přítomné ve škrobu, která má požadované vlastnosti pro použití v potravinách. Všechny tyto techniky pozměňují fyzikálně-chemické vlastnosti škrobu, který je pak lépe využitelný v potravinářském průmyslu (Xiong et al., 2015).

3.3.2.11 Nosiče a rozpouštědla

Nosiče a rozpouštědla se využívají k rozpouštění nebo ředění jiných přídatných látek a aromát, aniž by přitom měnily technologickou funkci. Při použití nosičů a rozpouštědel se usnadňuje manipulace, aplikace a použití přídatných látek. Do nosičů a rozpouštědel neřadíme látky považované za potraviny a látky, které mají hlavní funkci kyseliny nebo regulátoru kyselosti (Klescht et al., 2006).

Do rozpouštědel řadíme například glycerol, využíván jako rozpouštědlo pro barviva a aromata. Do rozpouštědel lze řadit i aceton a hexan. Nosiče jsou látky, které usnadňují přidávání potravinářských aditiv k potravinám, například aromata se váží na nosiče tvořená škrobem, celulórou nebo oxidem křemičitým (CEFF, 2016).

3.3.2.12 Odpěňovače a pěnotvorné látky

Pěnu lze definovat jako fyzikální systém, který je tvořen plynovými bublinami rozptýlenými v kapalině. Někdy je vznik pěny žádoucím jevem a k tomu napomáhají pěnotvorné látky. Někdy vznik pěny je nežádoucím jevem, který potlačujeme chemickými odpěňovači nebo změnou výrobního postupu. Nežádoucí pěny mohou negativně ovlivnit výrobní procesy, například snižují kapacitu výrobního zařízení, prodlužují zpracování a zvyšují finanční náklady (Vrbová, 2001).

3.3.2.13 Plnidla

Plnidla jsou látky, které zvětšují objem potravin a přitom významně nemění jejich kalorickou hodnotu. Plnidla nalezneme u nízkokalorických potravin, cukrovinek nebo ve žvýkačkách. Mezi plnidla řadíme například mléčnan sodný (E 325) nebo síran vápenatý (E 516) a další (CEFF, 2016).

3.3.2.14 Protispěkové látky

Protispěkové neboli protihrudkující látky jsou látky, které snižují tendenci ulpívání částic potravin vzájemně na sobě. Do této kategorie řadíme především oxid křemičitý (E 551) a křemičitany. Protispěkové látky se nachází hlavně v rýži, jedlé soli, plátkovém nebo strouhaném sýru, koření a dalších (Klescht et al., 2006). Jak uvádí Vrbová (2001) protispěková látka přidávána do cukru bývá fosforečnan vápenatý (E 341).

3.3.2.15 Regulátory kyselosti

Regulátory kyselosti jsou látky, které udržují nebo pozměňují kyselost či alkalitu v potravinách. Jsou to organické a anorganické kyseliny, většinou se přirozeně vyskytují v různých potravinách. Tyto látky přidávají do potravin kyselou chuť, ale mohou působit i jinak. Příkladem může být kyselina octová, která dodává nakládaným okurkám kyselou chuť, ale zároveň je i konzervuje (CEFF, 2016).

Nejčastějším regulátorem kyselosti, používaným v potravinářském průmyslu, je kyselina citrónová (E 330). Kyselina citrónová slouží mnoha různým účelům, od regulace kyselosti, stabilizace, uchování až po pufrování. Výsledky výzkumů ukázaly, že přidání kyseliny citrónové a glycinu na potraviny, které jsou smažené, snižuje tvorbu akrylamidu, což je karcinogen vznikající při pečení a smažení. Další známý přínos je spojen s nutriční terapií

močových cest, kde se kyselina citrónová ve formě šťávy citrusových plodů používá k prevenci tvorby ledvinových kamenů. Kyselina citronová je v současné době považována za neúčinnější a klinicky významný inhibitor ledvinových kamenů. Dalším alternativou je zimolezová šťáva, která vykazuje srovnatelnou schopnost regulovat pH jako kyselina citronová, ale také působí jako antioxidant. Její nevýhodou je však vysoká cena zimolezů způsobených poměrně omezenou sklizní a nízkou dostupností této rostliny (Koss-Mikołajczyk et al., 2015).

3.3.2.16 Sekvestranty

Jak uvádí Vrbová (2001) sekvestranty jsou látky, které dokáží vázat ionty kovů a tak zabraňují negativním reakcím. Mezi tyto negativní reakce patří žluknutí, vznik sraženin, změny barvy nebo pokles nutriční hodnoty. Do sekvestrantů můžeme řadit vápenato-disodnou sůl (E 385), kyselinu citrónovou (E 330) a kyselinu vinnou (E 334).

3.3.2.17 Sladidla

Sladidla jsou látky dodávající potravinám sladkou chuť. Sladidla můžeme rozdělit na kalorická nebo nízkokalorická (Carocho et al., 2014). Anebo jak uvádějí Carocho et al. (2017) lze sladidla rozdělit na přírodní a syntetická.

3.3.2.17.1 Sladidla kalorická

Do této skupiny sladidel patří jednoduché cukry jako například sacharóza, fruktóza a glukóza (Carocho et al., 2014).

Sacharóza je disacharid, který je nejpoužívanějším sladidlem. Je tvořený fruktózou a glukózou. Sacharóza způsobuje zubní kaz, není vhodná pro diabetické pacienty, protože zvyšuje hladinu krevního cukru. Je rovněž spojena s dalšími civilizačními chorobami jako například obezita, diabetes typu II, kardiovaskulární onemocnění a další (Carocho et al., 2017).

3.3.2.17.2 Sladidla nekalorická

Carocho et al. (2014) uvádějí, že nejrozšířenějšími nekalorickými sladidly jsou sacharin (E 954), cyklamáty (E 952), aspartam (E 951) a další. Carocho et al. (2017) publikovali, že všechna tato sladidla mají zanedbatelný kalorický přínos a vysokou sladící schopnost, nevyvolávají glykemickou odezvu, a proto jsou vhodná pro pacienty s diabetem.

Sacharin je nejstarší nízkokalorické sladidlo objevené v roce 1878, které je 300 krát sladší než cukr. V minulosti se předpokládalo, že sacharin souvisí s rakovinou močového měchýře, ale po intenzivním výzkumu byla tato myšlenka vyvrácena. Hlavním cílem sacharinu je, stejně jako všech nekalorických sladidel, dodat potravě sladkou chuť bez přidání energie (Carocho et al., 2014).

3.3.2.18 Stabilizátory

Stabilizátory se nejčastěji využívají u potravin tvořených složkami, které se za normálních podmínek nemísí a mají tendenci se časem znovu oddělovat. Stabilizátory této separaci složek zabraňují. Jejich výskyt je častý společně s emulgátory, a to v emulzích, kde zamezují oddělování vody od oleje. Stabilizátory nezabraňují pouze oddělování složek od sebe, ale také zajišťují stálost barvy či dalších vlastností výrobku. Mezi nejčastější využívané stabilizátory řadíme modifikované škroby a rostlinné gummy (CEFF, 2016).

Dle CEFF (2016) jsou stabilizátory látky, které dokáží udržovat fyzikální vlastnosti potravin. Umožňují udržovat homogenní disperze dvou nebo více nemísitelných látek v potravinách. Využívají se při výrobě zmrzlin, emulgovaných tuků, emulzních likérů, studených omáček nebo dezertů. Imeson (2010) uvádí, že prakticky každý výrobek zmrzliny prodávaný v maloobchodních prodejnách je stabilizován karagenanem, karubinem a guarovou gumou.

Další využívané stabilizátory jsou algináty pocházející z kyseliny alginové. V posledních desetiletích se o algináty zvýšil zájem, hlavně kvůli přirozenému původu. Algináty se získávají z hnědých mořských řas. Algináty jsou hydrofilní koloidní uhlohydráty, které se používají v potravinářském průmyslu kvůli jejich jedinečným koloidním vlastnostem, které zahrnují zhušťování, stabilizaci, suspendování, tvorbu gelu a stabilizaci emulze (Carocho et al., 2014).

3.3.2.19 Tavicí soli

Tavicí soli jsou látky měnící vlastnosti proteinů a zabraňující oddělování tuku. Tavicí soli jsou nedílnou součástí tavených sýrů, u kterých pomáhají stabilizovat směs bílkovin a tuků a usnadňují roztírání tavených sýrů. Mezi nejčastěji využívané tavicí soli patří fosforečnan sodný (E 339), difosforečnany (E 450) a polyfosforečnany (E452) (CEFF, 2016).

Jak publikovali Hoffmann et al. (2012) nadbytek příjmu sodíku je silně spojen s hypertenzí, nemocemi srdce a mrtvicí, a proto je snaha výrobců omezit užívání tavících solí a hledat nové technologie výroby, jež by snížily obsah sodíku v potravinách.

Princip fungování tavících solí v tavených sýrech je schopnost oddělovat vápník z kaseinové matrice výměnou iontů sodíku (Salek et al., 2015).

3.3.2.20 Zahušť'ovadla

Hlavní funkce zahušť'ovadel je zvyšování viskozity potravin. Nejvíce používaná zahušť'ovadla jsou kyselina alginová a její soli, agar, karagenan, karubin, guma guar, arabská guma, celulózy a upravovaný škrob (Klescht et al., 2006).

V domácnostech nejčastěji používáme zahušť'ovadla, která však nepatří mezi přídatné látky, ale řadíme je mezi samostatné potraviny, jedná se o mouku a škrob. V potravinářském průmyslu zahušť'ovadla nejvíce využíváme k zahuštění mléčných výrobků, předpřipravených omáček, polévek a zálivek, instantních polévek, majonéz a zavařenin. Zahušť'ovadla jsou tradičně používané složky potravin (Vrbová, 2001).

3.3.2.21 Zpevňující látky

Zpevňující látky zpevňují tkáň ovoce a zeleniny nebo tuto pevnost udržují. Reakcí se želírujícími látkami ztužují gely. Zpevňující látky dokáží udržet pevnou sktrukturu například u zavařené nebo konzervované zeleniny či ovoce, které by bez nich byly měkčí nebo se i rozpadaly. Často jsou rozpustné ve vodě, kvůli čemuž se snadno dostávají do sktruktur potravin. Do zpevňujících látek řadíme hydroxid vápenatý (E 526), citronan vápenatý (E 333) a také běžný cukr (CEFF, 2016).

3.3.2.22 Zvlhčující látky

Zvlhčující látky zabraňují vysychání potravin tím, že působí proti vzduchu s nízkou relativní vlhkostí. Mezi zvlhčující látky řadíme také látky, které napomáhají rozpouštění práškovitých potravin ve vodě. Do zvlhčujících látek řadíme glycerol (E 422), který se například používá ve strouhaném kokosu, propylenglykol (E 1520) nebo sorbitol (E 420) (CEFF, 2016).

3.3.2.23 Želírující látky

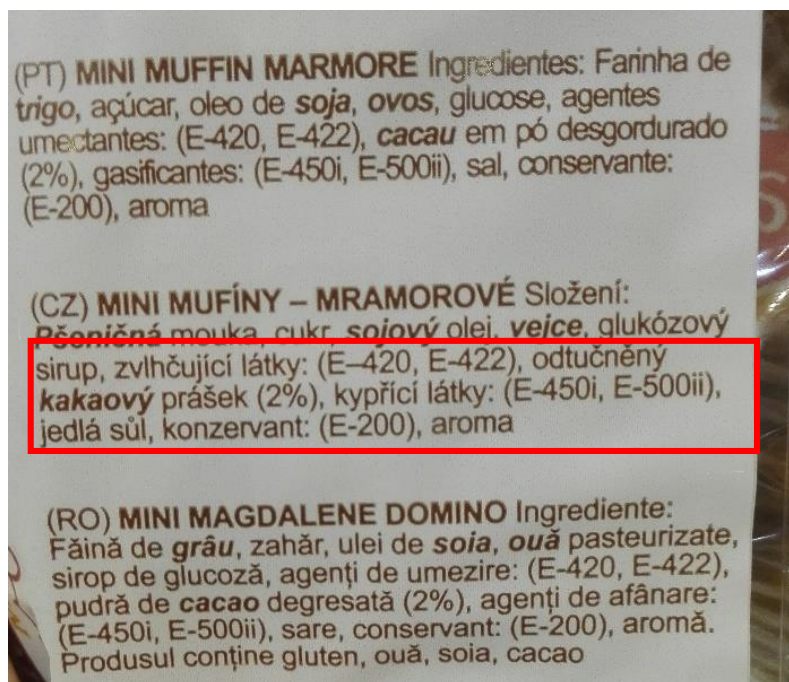
Želírující látky mají schopnost vytvářet gely, které mají podobu želé a rosolů. Nejvíce používaná želírující látka je želatina, ta se však neřadí mezi potravinářská aditiva. Želírující látky se používají v želé dezertech, jogurtech a dalších mléčných výrobcích, pekařských a masných výrobcích (Vrbová, 2001).

Elis et al. (2017) zjistili, že v poslední době roste poptávka spotřebitelů po nízkotučných potravinách, která vede k potřebě nahradit tuk ve šlehaných výrobcích přírodními a snadno dostupnými složkami potravin. K tomuto účelu jsou proto využívány agarové tekuté gely se schopností stabilizovat pěny.

3.4 Legislativa

3.4.1 Označení potravinářských aditiv

V Evropě jsou potravinářská aditiva značena mezinárodním kódem E, který vidíme na obrázku 1. Používá se v mezinárodním obchodu a k označování složení potravin pro spotřebitele. V Austrálii se potravinářská aditiva značí stejným kódem jako v Evropě, ale chybí zde písmeno E na začátku. Ve Spojených státech amerických a v Kanadě jsou potravinářská aditiva značena pouze názvem (Vrbová, 2001).



Obrázek 1 - Značení potravinářských aditiv v ČR.

Podle nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1169/2011 o poskytování informací o potravinách spotřebitelům, v České republice musí být potravinářské přídatné látky označeny názvem skupiny, po kterém následuje jejich specifický název nebo případně jejich číslo E. Pokud určitá složka náleží do více skupin, uvede se skupina, která odpovídá její hlavní funkci v dané potravíně.

Výbor pro potravinářská aditiva a kontaminanty vytvořil mezinárodní systém číslování (tzv. INS), který umožňuje identifikaci potravinářských aditiv na seznamu přísad pomocí čísla nahrazující specifický název aditiva, který je často dlouhý, neboť popisuje komplexní chemickou strukturu. Na seznamu INS-čísel jsou i ta potravinářská aditiva, jejichž toxikologická nezávadnost nebyla dosud potvrzena Spojeným výborem expertů FAO/WHO pro potravinářská aditiva (Kvasničková, 2008).

3.4.2 Podmínky použití potravinářských aditiv

Dle nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1333/2008 do seznamu látek povolených v EU, lze zařadit potravinářská aditiva, která splňují následující kritéria:

- na základě dostupných vědeckých důkazů nepředstavuje použití při navrhované míře žádné zdravotní riziko pro spotřebitele,
- existuje odůvodněná technologická potřeba, které nelze dosáhnout jinými hospodářsky a technologicky proveditelnými prostředky,
- použití potravinářské přídatné látky neuvádí spotřebitele v omyl,
- zachování výživové jakosti potraviny,
- zlepšení schopnosti potraviny zachovat jakost nebo stabilitu,
- zlepšení organoleptických vlastností za předpokladu, že nedojde ke změně povahy, podstaty nebo jakosti potraviny způsobem, který by mohl uvést spotřebitele v omyl,
- pomoc při výrobě, zpracování, přípravě, úpravě, balení, dopravě nebo skladování potravin, včetně potravinářských přídatných látek, potravinářských enzymů a potravinářského aroma za předpokladu, že potravinářská přídatná látka není použita ke skrytí následků použití vadných surovin nebo případných nežádoucích postupů nebo technik (včetně postupů nebo technik nehygienických) v průběhu kterékoliv z těchto činností.

Podle nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1333/2008 lze na seznam povolených potravinářských aditiv zařadit i látky snižující výživovou jakost potravin, pokud:

- potravina netvoří významnou součást běžné stravy,
- nebo potravinářská přídatná látka je nezbytná pro produkci potravin pro skupiny spotřebitelů se zvláštními výživovými požadavky.

3.4.3 Potraviny bez přídatných látek

Potraviny, ve kterých nesmí být povolena přítomnost přídatné látky, jsou sepsány v tabulce 2.

Tabulka 2 - Potraviny, ve kterých nesmí být přídatné látky podle nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1333/2008.

Kategorie potravin	
1	nezpracované potraviny
2	med
3	neemulgované oleje a tuky živočišného nebo rostlinného původu
4	máslo
5	neochucené pasterované a sterilované (včetně UHT sterilace) mléko a neochucená plnotučná pasterovaná smetana (kromě smetany se sníženým obsahem tuku)
6	neochucené kysané mléčné výrobky, které nebyly po kvašení tepelně zpracovány
7	neochucené podmáslí (kromě sterilovaného podmáslí)
8	přírodní minerální vody, pramenité vody a všechny ostatní vody plněné do lahví nebo balené
9	káva (kromě ochucené instantní kávy) a kávové extrakty
10	neochucené čajové lístky
11	cukry
12	sušené těstoviny, kromě bezlepkových těstovin
13	potraviny pro kojence a malé děti, včetně potravin pro zvláštní lékařské účely pro kojence a malé děti

3.4.4 Právní předpisy

V České republice jsou potravinářská aditiva řešena ve vyhlášce č. 4/2008 Sb., kterou se stanoví druhy a podmínky použití přídatných látek a extrakčních rozpouštědel při výrobě potravin. Tato vyhláška, která vstoupila v účinnost 15. února 2008, byla novelizována vyhláškami č. 130/2010 Sb. a č. 122/2011 Sb.

Další legislativa upravující potravinářská aditiva je nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1331/2008 ze dne 16. prosince 2008, kterým se stanoví jednotné povolovací řízení pro potravinářské přídatné látky, potravinářské enzymy a látky určené k aromatizaci potravin. Toto nařízení stanovuje společný postup pro posuzování a společné schvalování potravinářských přídatných látek, enzymů a látek určených k aromatizaci potravin. Tento postup usnadňuje volný pohyb potravin a současně zaručuje zdraví a dobré životní podmínky spotřebitelů. Amchova et al. (2015) uvádějí, že nedávno byla věnována zvýšená pozornost toxicitě přísad používaných v potravinách. Evropský parlament a Rada zveřejnili nařízení (ES) č. 1333/2008 o potravinářských přídatných látkách, které stanoví, že Evropský úřad pro bezpečnost potravin musí přehodnotit toxicitu potravinářských přídatných látek hodnocených před 20. lednem 2009.

Nařízení Komise (EU) č. 231/2012 ze dne 9. března 2012, kterým se stanoví specifikace pro potravinářské přídatné látky uvedené v přílohách II a III.

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1333/2008 nám udává specifikace týkající se původu a kritérií pro čistotu potravinářských přídatných látek.

Cílem komise Codex Alimentarius je stanovit úroveň pro maximální využití doplňkových látek v potravinách a nápojích. Normy Codex jsou referencí pro národní normy ochrany spotřebitele a pro mezinárodní obchod s potravinami, aby spotřebitelé na celém světě mohli být přesvědčeni, že jídlo, které jedí, splňuje dohodnuté normy pro bezpečnost a kvalitu bez ohledu na to, kde byly vyrobeny. Jakmile se zjistí, že potravinářská přídatná látka je pro použití v JECFA bezpečná a maximální limity použitelnosti byly stanoveny ve Všeobecném kodexu pro potravinářské přídatné látky, je třeba zavést národní potravinové předpisy umožňující skutečné použití potravinářské přídatné látky. Komise Codex Alimentarius také stanoví normy a pokyny pro označování potravin. Tyto normy jsou zavedeny ve většině zemí a výrobci potravin jsou povinni uvádět, které přísady jsou ve výrobcích (WHO, 2018).

3.4.5 Kontrola potravinářských aditiv

Problematikou zdravotní nezávadnosti potravinářských aditiv se v České republice zabývá Národní referenční laboratoř pro aditiva v potravinách při Státním zdravotním ústavu. Toto pracoviště je zaměřeno především na přípravu legislativy, zapracování směrnic EU do české legislativy a laboratorní stanovování některých potravinářských aditiv. Dále se zde sleduje a vyhodnocuje spotřeba vybraných přídatných látek. Kontrolu dodržování předpisů pro používání přídatných látek zajišťují dozorové orgány Ministerstva zemědělství ČR, tj. Státní zemědělská a potravinářská inspekce a Státní veterinární správa, u pokrmů pak orgány ochrany veřejného zdraví řízené Ministerstvem zdravotnictví ČR (Kvasničková, 2008).

Česká zemědělská a potravinářská inspekce provádí kontroly surovin a potravin ve výrobnách, velkoobchodech a maloobchodech. Kontroluje hlavně zdravotní nezávadnost výrobku pomocí laboratorních rozborů, jeho správné označení na etiketě a správný způsob prodeje. Jedním z kontrolovaných znaků jsou i potravinářská aditiva a jejich správná deklarace na obalu výrobku. Česká zemědělská a potravinářská inspekce publikuje výroční zprávy a přehledy o kontrolách, varuje před výrobky, které neprošly kontrolou a poskytuje řadu dalších informací (Vrbová, 2001).

Ve světě pak kontrolu nad potravinářskými aditivami provádí WHO ve spolupráci s Organizací spojených národů pro výživu a zemědělství, která odpovídá za posouzení rizik potravinářských přídatných látek na lidské zdraví. Posouzení rizik provádí nezávislá mezinárodní odborná vědecká skupina - Společný výbor odborníků FAO / WHO pro potravinářské přídatné látky. Hodnocení JECFA je založeno na vědeckých přehledech všech dostupných biochemických, toxikologických a dalších relevantních údajů o dané doplňkové látce - povinné testy na zvířatech, výzkumné studie a pozorování u člověka. Toxikologické testy, které JECFA požaduje, zahrnují akutní, krátkodobé a dlouhodobé studie, které určují, jak je absorpční přísada v potravinách absorbována, distribuována a vylučována, a možné škodlivé účinky doplňkové látky nebo jejích vedlejších produktů na určité úrovni expozice. Výchozím bodem pro stanovení, zda lze potravinářskou přídatnou látku použít bez toho, aby měla škodlivý účinek, je stanovení přijatelného denního příjmu. ADI je odhad množství doplňkové látky v potravinách nebo pitné vodě, které lze bezpečně spotřebovat denně po celou dobu života bez nepříznivých účinků na zdraví (WHO, 2018).

3.5 Vliv potravinářských aditiv na lidské zdraví

Používání potravinářských aditiv při výrobě potravin není žádná novinka, přírodní aditiva jsou již po staletí běžně používána, aniž by byly zaznamenány nějaké vlivy na lidské zdraví, lze je proto pokládat za látky lidskému zdraví zcela neškodné, respektive bezpečné, např. vitamin C, kyselina mléčná apod. V dnešním průmyslu jsou však používána synteticky vyráběna aditiva, která jsou již pro výrobu potravin nepostradatelná. Tyto látky na jedné straně zlepšují jejich senzorycké vlastnosti, ale na druhé straně patří mezi látky problematické. Můžeme jmenovat barviva a sladidla v nápojích, cukrovinkách (Babička, 2012).

Jak již bylo zmíněno všechna potravinářská aditiva, která jsou označena E kódem, musí projít důkladným ověřovacím procesem, na jehož konci je uděleno povolení k používání při výrobě potravin za přesně definovaných podmínek. Přestože všechny přídavné látky prošly důkladnými toxikologickými testy a byly označeny jako látky bezpečné, nelze opomenout informaci, že zároveň s touto látkou člověk zkonzumuje řadu dalších potravinářských aditiv (Babička, 2012). Jak uvádí Vrbová (2001) nežádoucí účinky jednotlivých látek se mohou sčítat nebo i násobit. Navíc některé nežádoucí účinky nemusí být vůbec pozorovány při pokusech na zvířatech, například alergie, přecitlivělost a poruchy chování.

3.5.1 Intolerance na potravinářská aditiva

Potravinová intolerance je definována jako neimunitní reakce organismu na požití potravy (Feketea a Tsabouri, 2017).

Potravinová nesnášenlivost (intolerance) je negativním jevem a problémem, kterým trpí 5 až 10 % populace. U této skupiny obzvláště citlivých lidí se po požití potravy obsahující přídavnou látku nebo některou potravinovou složku, může dostavit nepříjemná nežádoucí reakce připomínající projevy alergie. Tyto reakce nejsou životu nebezpečné, ale měly by být varováním, že konzument by se měl zamyslet nad složením této potravy a příště se takovéto potraviny raději vyhnout (Babička, 2012).

Jak uvádí Buczyłko (2016) na rozdíl od běžného přesvědčení je přecitlivělost na potravinářské přídavné látky u běžné populace poměrně nízká. Velké množství aditiv nemá negativní vliv na lidské zdraví. Přecitlivělost na přídavné látky by měla být podezřelá u pacientů, kteří hlásí příznaky na více nesouvisejících potravin nebo na určité potraviny, které jsou komerčně vyráběny.

3.5.2 Alergie na potravinářská aditiva

Termín alergie poprvé představil v roce 1906 vídeňský pediatr Clemens von Pirquet jako reakci těla na cizí látky. Pirquet byl první, kdo poznamenal, že imunitní odpověď člověka může být škodlivá. Mezi běžné alergické reakce patří kopřivka, senná rýma, astma nebo potravinová alergie. Silné alergie na alergeny životního prostředí nebo stravy mohou vést k život ohrožujícím reakcím, jako je anafylaktický šok a případně i úmrtí. Po celá desetiletí je podezření, že potravinářská aditiva, jako jsou konzervační látky nebo barviva, mohou hrát roli ve vzrůstu alergických reakcí. Z in vitro studií přicházejí novější údaje naznačující, že chemická struktura těchto sloučenin může skutečně modulovat interakci mezi imunitou typu Th1 a Th2. Situace je komplikována ještě více tím, že potravinářské přídatné látky neslouží jako samotné alergeny, ale podporují pouze alergickou reakci na běžné alergeny. Dosud tedy jakákoliv souvislost mezi antioxidačními přísadami a alergickými reakcemi na potraviny je stále odvozena pouze z in vitro studií (Zaknun et al., 2012).

Feketea a Tsabouri (2017) uvádějí, že potravinová alergie je nežádoucí reakce na potraviny zprostředkovaná imunitním mechanismem. Imunitní reakci způsobují alergeny, což jsou jakékoliv látky stimulující buněčnou imunitní odpověď. Alergeny jsou obvykle bílkoviny, ale někdy mohou být alergenní i hapteny. Hapteny jsou malé molekuly, které vyvolávají imunitní reakci pouze tehdy, když jsou kovalentně vázány na velký nosič, typicky proteinový antigen. Navzdory tendenci některých potravin vyvolávat častěji alergické reakce, teoreticky je jakýkoliv potravinářský protein schopen vyvolat alergickou nebo dokonce anafylaktickou reakci.

Umělá potravinářská barviva mohou způsobovat nežádoucí účinky, ale protože neobsahují bílkoviny, jsou pravé alergie velmi vzácné. Imunitní mechanismus nebyl identifikován a reakce na potravinářská barviva jsou klasifikovány jako nesnášenlivost nebo citlivost. Změny v chování spotřebitelů v posledních letech vedly ke zvýšenému používání přírodních potravinářských barviv, v důsledku čehož došlo ke zvýšení diagnózy alergických reakcí na přírodní barviva. Přírodní potravinářská barviva, která se dávají do souvislosti s alergickými reakcemi, jsou košenila (E 120), annatto (E 160) a šafrán (E 164) (Feketea a Tsabouri, 2017).

3.5.2.1 Košenila (E 120)

Košenila (E 120) je obyčejné červené potravinářské barvivo získané ze sušených těl hmyzu samiček *Dactylopius Coccus*, která žije na kaktusech (Wilson et al., 2005; Feketea a Tsabouri, 2017).

Společný výbor odborníků FAO / WHO pro potravinářské přídatné látky stanovil přijatelný denní příjem 5 mg/kg tělesné hmotnosti. Panel EFSA pro potravinářské přídatné látky a zdroje živin přidaný do potravin rovněž poznamenal, že je třeba sledovat limit některých toxických prvků přítomných jako nečistoty, aby se zajistilo, že košenila (E 120) nebude významným zdrojem expozice těchto toxických prvků v potravinách. Studie akutní, krátkodobé, subchronické, karcinogenní, reprodukční a vývojové toxicity prováděné na potkanech nebo myších nevykazovaly toxikologický potenciál. Panel EFSA se domnívá, že vzhledem k tomu, že pro alergické reakce nelze stanovit žádnou prahovou dávku, je vhodné, aby expozice vyvolávající alergeny, jako jsou proteinové sloučeniny, v košenile se zabránilo zavedením vhodných kroků čištění ve výrobním procesu (EFSA, 2015d).

3.5.2.2 Annatto (E 160b)

Annatto (E 160b) je žluté potravinářské barvivo získané ze semen tropického stromu *Bixa orellana*. Jeho hlavními barevnými prvky jsou bixin a norbixin (Feketea a Tsabouri, 2017). Lucas et al., (2001) uvádějí, že ve vzácných případech může přírodní barvivo annatto (E 160b) vyvolat nežádoucí reakci u jedinců s neobvyklou hypersenzitivitou.

V roce 2016 skupina EFSA pro potravinářské přídatné látky a zdroje živin přijala vědecký posudek o přijatelném denním příjmu pro bixin na 6 mg/kg tělesné hmotnosti za den a pro norbixin 0,3 mg/kg tělesné hmotnosti za den. Společný výbor odborníků FAO / WHO pro potravinářské přídatné látky také uvádí, že nejvyšší přípustná denní dávka pro norbixin je u batolat a dětí vysoce překračována (EFSA, 2017b).

3.5.2.3 Šafrán (E 164)

Šafrán (E 164) se získává ze sušených květů rostliny *Crocus sativa*, jedná se cibulovité vytrvalé rostliny pěstované ve středomořských zemích. Obvykle je zařazen jako koření, používá se od starověku také jako přírodní potravinářské barvivo, i když jeho použití je omezeno díky své výrazné kořenité chuti (Feketea a Tsabouri, 2017). Jak uvádějí Wilson et al. (2005) šafrán (E 164) je další žluté potravinářské barvivo, u něhož bylo hlášeno,

že způsobuje alergické reakce. Lucas et al., (2001) publikovali, že citlivost na šafrán je extrémně vzácná.

V seznamu povolených potravinářských aditiv pro Českou republiku, který je součástí přílohy, lze vidět, že šafrán (E 164) jako potravinářské barvivo není v České republice povolen (Winklerová a Vrkoslavová, 2012).

Přírodní potravinářská barviva jsou ve velké míře obsažena v potravinách, které konzumujeme, navzdory tomu bylo hlášeno jen mále množství případů alergických reakcí po konzumaci přírodních barevných přísad. Dospělo se tedy k závěru, že konzumace přírodní potravinářských barviv představuje velmi malé riziko vyvolání nežádoucích účinků (Lucas et al., 2001).

Jak uvádí Feketea a Tsabouri (2017), odstranění skryté potravinové alergie vyžaduje pečlivou kontrolu označování potravin. Potravinové zákony přísně regulují označování alergenů. Upozornění na označování se obvykle týkají potravinových proteinů, ale zahrnují také přídavné látky v potravinách. Klescht et al. (2006) uvádějí, že existuje osm hlavních skupin potravin, které se hlavní měrou podílejí na alergické reakci (viz. tabulka 3). Jestliže se potravinářské přídavné látky vyrábí z přírodního zdroje, který spadá do některé z kategorií, existuje určitá pravděpodobnost, že nepatrná bílkovinná příměs v aditivu může vyvolat nežádoucí alergickou reakci. Příkladem může být lecitin obsažený ve vaječném žloutku nebo sóji.

Tabulka 3 - Potravinové alergenů (Klescht et al., 2006).

Původ	Kategorie potravin
živočišný	mléko, vejce, ryby, korýši (garnát, humr, krab)
rostlinný	podzemnice (burské oříšky), sója, ořechy, cereálie s lepkem

3.5.3 Astma

Astma je jedno z nejčastějších chronických, nepřenositelných onemocnění u dětí a dospělých. Astma je charakterizováno různými respiračními symptomy a variabilním omezením proudění vzduchu (Papi et al., 2018; Holgate a Thomas, 2017).

Potravinářská aditiva byla považována u mnoha lidí za příčinu astmatu. Navzdory tomuto společnému vnímání neexistuje mnoho kvalitních studií, které by toto potvrdily. Diety omezující potravinářská aditiva, neprokazují žádné přínosy pro astmatického pacienty a

neměly by být rutinně doporučovány. Existuje poměrně málo potravinářských aditiv, které můžeme spojovat s astmatem. Nejznámější z potravinářských aditiv, pro které existují důkazy, že podporují astmatickou odpověď, jsou siřičitany. Do siřičitanů zahrnujeme oxid siřičitý, siřičitan sodný, hydrogensiřičitan sodný a draselný, disiřičitan sodný a draselný. Tyto látky se v potravinářském průmyslu používají jako konzervanty a antioxidanty (Spergel a Fiedler, 2005). Hydrogensiřičitany a disiřičitany nalezneme v potravinách, včetně vín, piva, ovocných šťáv, salátů, ale i léků (Barnes a Thomson, 1998). Do potravin, které mají nejvyšší obsah siřičitanů, patří sušené ovoce, víno, melasa, zelí a bílá hroznová šťáva. Jiné potraviny, které mají poměrně vysoký obsah siřičitanu, jsou sušené brambory, saláty, čerstvé krevety, pektin, kukuřičný sirup, okurky a pečivo (Spergel a Fiedler, 2005).

Marenco et al. (2011) uvádějí, že siřičitany u většiny populace nezpůsobují žádné alergické reakce ani astma i přesto, že jsou ve velkém množství konzumovány. Není zcela známo, jak siřičitany způsobují u některých lidí nežádoucí reakce. Plyny vznikající ze siřičitanu mohou způsobit svalové křeče v plicích některých astmatiků nebo mohou být spojeny s neschopností některých lidí metabolizovat siřičitany. Další nežádoucí reakce na siřičitany mohou být kopřivka, bolesti břicha nebo průjem. Tyto nežádoucí reakce by mohly být způsobeny tvorbou oxidu siřičitého v žaludku.

Další zkoumanou látkou v souvislosti s astmatem byl tartrazin. Bylo provedeno mnoho studií, které však jednoznačně neprokázaly souvislost mezi tartrazinem a astmatem (Wilson a Bahna, 2005). I Spergel a Fiedler (2005) se shodují, že tartrazin astma nevyvolává. Avšak u přírodních barviv, jako jsou annatto, karmín nebo karoten, bylo zjištěno propojení mezi těmito barvivy a astmatem.

3.5.4 Syndrom čínské restaurace

V roce 1968 čínský lékař jménem Kwok popsal některé symptomy, které se dostavily po konzumaci čínského jídla, a to necitlivost na zadní straně krku a paží, slabost a bušení srdce. Tyto příznaky dával za vinu glutamátu. Od té doby byl glutamát monosodný podezřelý, že způsobuje řadu nežádoucích účinků včetně astmatu, bolesti hlavy, kopřivky, bolesti břicha, atopické dermatitidy, neuropatie a komorové tachykardie (Yang et al., 1997).

Glutamát monosodný je zesilovač chuti, který je často používaný v asijské kuchyni. Glutamát monosodný je znám jako látka vyvolávající takzvaný syndrom čínských restaurací, což je komplex nepříjemných příznaků, které mohou zahrnovat závratě a pocení (Van den Berg et al., 2017).

O'Brien a Cairns (2016) publikovali příznaky vyvolané glutamátem monosodným, které byly původně nazývány „syndrom čínských restaurací“, ale později byl tento název přejmenován na „komplex symptomů MSG“.

Jak uvádí Buczyłko (2016) glutamát monosodný slouží ke zvýraznění a zlepšení chuti. Vyvolává takzvanou umami chuť. Po desetiletích pozorování jsou vyvolávány pochybnosti o existenci syndromu čínských reastaurací. Ovšem O'Brien a Cairns (2016) uvádějí, že používání glutamátu sodného způsobuje bolesti hlavy a migrény.

Jedna ze studií, kde bylo pozorováno 1227 čínských občanů, uvádí, že glutamát monosodný s vysokou pravděpodobností zapříčiňuje poruchy spánku (Shi et al., 2013).

3.5.4.1 Kyselina glutamová

Kyselina glutamová je aminokyselina, stavební kámen bílkovin, přirozeně produkovaná u lidí a vyskytující se ve volné formě například v rajčatech, sójové omáčce nebo v některých sýrech. Kyselina glutamová a její soli (E 620-625), běžně označované jako glutamáty, jsou povolené potravinářské přídatné látky v Evropské unii. Jsou přidávány do široké škály potravin, které zlepšují jejich chuť (EFSA, 2017a).

EFSA pro potravinářské přídatné látky a zdroje živin přidaných do potravin poskytuje vědecké stanovisko, které přehodnocuje bezpečnost glutamátů (E 620-625) při použití jako potravinářské přídatné látky. Glutamát se vstřebává do střeva a je metabolizován ve střevní stěně. V dostupných krátkodobých, subchronických, chronických, reprodukčních a vývojových studiích nebyly pozorovány žádné nežádoucí účinky. Jediným pozorovaným účinkem byla zvýšená hmotnost ledvin a zvýšená hmotnost sleziny, avšak zvýšení tělesné hmotnosti nebylo doprovázeno nepříznivými histopatologickými nálezy, a proto se zvýšení hmotnosti orgánů nepovažovalo za nepříznivý účinek. EFSA prohlásila, že glutamáty (E 620-625) nevyvolávají obavy ohledně genotoxicity. EFSA odvodila přijatelný denní příjem glutamátu sodného na 30 mg/kg tělesné hmotnosti (Mortensen et al., 2017).

3.5.5 ADHD u dětí

V roce 1885 německý lékař Henrich Hoffman popsal asi tři desítky dětí, které měly značné obtíže s udržováním pozornosti a vyznačovaly se nadměrnou aktivitou. Tyto dva příznaky byly doprovázeny problémy s agresivitou, vzdorovitostí a nadměrnými emočními reakcemi. Více než 100 let si tedy uvědomujeme problémy s nadměrnou aktivitou a obtížemi

udržení pozornosti u dětí. Dnes jsou tyto příznaky známy jako porucha pozornosti s hyperaktivitou tedy syndrom ADHD (Kapalka, 2010).

Porucha pozornosti s hyperaktivitou je jednou z nejčastějších neuropsychiatrických poruch u dětí ve školním věku. Na této poruše se podílejí neurobehaviorální, environmentální a nutriční faktory (Rouim et al., 2015).

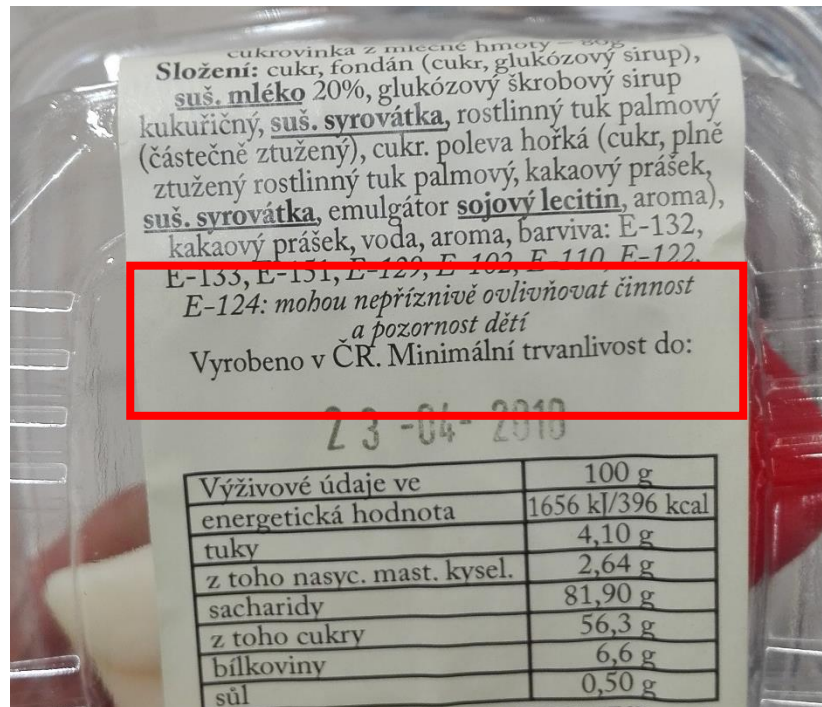
Williamson (2008) získal výsledky ze studie, kterou provedla univerzita v Southamptonu, v níž se uvádí, že některé směsi umělých přísad, spolu s konzervačním prostředkem benzoátem sodným, jsou spojeny se zvýšením hyperaktivního chování u dětí ve věku tří a osmi let.

Hypotéza říkající, že porucha pozornosti s hyperaktivitou u dětí může souviset s potravinářskými aditivami, byla popularizována v roce 1970. Ve Spojených státech je 9,5 % dětí postiženo ADHD. Byla provedena studie, která byla zaměřena na šest potravinářských barviv, a to na tartrazin (E 102), chinolinovou žluť (E 104), žluť SY (E 110), ponceau 4R (E 124), červeň Allura AC (E 129) a azorubin (E 122) a konzervační prostředek benzoát sodný (E 211). Bylo zjištěno, že vyřazení těchto barviv vedlo k významnému zlepšení chování u dětí. Odpovědný vědecký panel EFSA dospěl k závěru, že tato studie poskytuje pouze omezené důkazy o vlivu potravinářských barviv na aktivitu a pozornost u dětí. Výsledky této studie nemohou být tedy použity jako základ pro změnu ADI u příslušných potravinářských barviv. Stejně tak Evropská komise rozhodla, že musí být k dispozici varovný štítek u potravin obsahující některou z těchto barviv, ve znění „může nepříznivě ovlivňovat činnost a pozornost dětí“ (König, 2015).

Jak uvádí König (2015) v současné době je snaha nahrazovat syntetická barviva přírodními, a to červenou řepou, antokyany, karmínem, betakarotenem a další. Existuje však otázka, zda je vůbec nutné potraviny barvit.

3.5.5.1 Barviva

Podle nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1333/2008 potraviny, které obsahují žluť SY (E 110), chinolinovou žluť (E 104), azorubin (E 122), červeň Allura AC (E 129), tartrazin (E 102) a ponceau 4R (E 124), musí mít na obalu uvedeno „mohou nepříznivě ovlivňovat činnost a pozornost dětí.“ Toto označení je zobrazeno na obrázku 2.



Obrázek 2 - Varovný štítek na obalu.

3.5.5.1.1 Tartrazin (E 102)

Tartrazin je potravinové barvivo, které má oranžovou barvu a je rozpustné ve vodě. Obvykle se používá v potravinách, léčivech, kosmetice a textiliích. Tartrazin má potenciál způsobovat nepříznivé zdravotní účinky, jako je hyperaktivita u dětí, alergie a astma (Rovina et al., 2016b).

Panel EFSA pro potravinářské přídatné látky uvádí, že tartrazin je v dlouhodobých studiích karcinogenity negativní a že účinky na migraci jaderné DNA pozorované u myši in vivo kometového testu neočekávají karcinogenitu. Také dospěl k závěru, že tartrazin se zdá být schopen vyvolat intoleranční reakce u malé části populace. Panel EFSA rovněž konstatuje, že citlivé osoby mohou reagovat na tartrazin v dávkách v rámci ADI. Společný výbor odborníků FAO / WHO pro potravinářské přídatné látky a Vědecký výbor pro potraviny EU standardizovali přijatelný denní příjem tartrazinu, který činí 7,5 mg/kg tělesné hmotnosti (EFSA, 2009).

3.5.5.1.2 Chinolinová žluť (E 104)

Chinolinová žluť je široce používána jako přísada v potravinářském průmyslu. Studie však prokázaly, že chinolinová žluť je genotoxická a její genotoxicita byla potvrzena pomocí buněčných modelových systémů, lidských lymfocytů in vitro (Zhang et al., 2015).

Evropský úřad pro bezpečnost potravin provedl posouzení expozice chinolinové žluti (E 104) s přihlédnutím k dodatečným informacím o jeho použití v potravinách. V roce 2009 skupina EFSA přijala vědecké stanovisko o denním příjmu chinolinové žluti 0,5 mg/kg tělesné hmotnosti/den (EFSA, 2015c).

3.5.5.1.3 Žluť SY (E 110)

Žluť SY je známé syntetické barvivo, které se používá v potravinářském průmyslu. Nadměrná spotřeba tohoto barviva je spojena s hyperaktivitou a poruchou pozornosti u dětí (Rovina et al., 2016a).

Společný výbor odborníků FAO/WHO pro potravinářské přídatné látky ve svém nejnovějším hodnocení shrnul veškeré toxikologické informace, které byly k dispozici a stanovil ADI pro žluť SY ve výši 4 mg/kg tělesné hmotnosti/den (EFSA, 2014).

3.5.5.1.4 Ponceau 4R (E 124)

Ponceau 4R nebo taky košenilová červeň je syntetické azobarvivo, které se používá k barvení sirupů, sladkostí a nealkoholických nápojů. Při konzumaci nadměrného množství je potenciálně toxický a patogenní (Wang et al., 2013).

EFSA pro potravinářské přídatné látky a zdroje živin přidaných do potravin přijala vědecké stanovisko k přehodnocení ponceau 4R (E 124) používaného jako potravinářská přídatná látka. V tomto stanovisku skupina dospěla k závěru, že při maximálních úrovních užívání ponceau 4R byly obecně nad doporučeným denním příjmem jak u dospělých, tak i dětí. V důsledku toho byla Evropskou komisí změněna příloha II nařízení (ES) č. 1333/2008 o podmínkách používání ponceau 4R (E 124). EFSA pro potravinářské přídatné látky a zdroje živin přidaných do potravin stanovila přijatelný denní příjem 0,7 mg/kg tělesné hmotnosti (EFSA, 2015b).

3.5.5.1.5 Červeň Allura AC (E 129)

Červeň Allura AC je potravinářská přídatná látka, která je povolena k barvení potravin, nápojů a léčivých přípravků (Bastaki et al., 2017).

Společný výbor expertů FAO/WHO pro potravinářská aditiva hodnotil toxicitu tohoto barviva. Studie byla zaměřena na poškození DNA různými dávkami červene Allura AC u myši, byla zjištěna významná migrace jaderné DNA v několika orgánech. Autoři však dospěli k závěru, že pozorovaný účinek nebyl pravděpodobně způsoben obecnou cytotoxicitou. Panel EFSA uvedl, že červeň Allura AC může způsobit alergické reakce,

například astma nebo kopřivku, zejména v případě, kdy se v potravině vyskytuje spolu se směsí jiných syntetických barviv (Amchova, 2015).

EFSA pro potravinářské přídatné látky a zdroje živin přidaných do potravin stanovila přijatelný denní příjem na 7 mg/kg tělesné hmotnosti (EFSA, 2015a).

3.5.5.1.6 Azorubin (E 122)

Azorubin, jak naznačuje název, je červená barva povolená pro různé druhy potravin. Najdeme ho v omáčkách, lososových náhražkách, surimi a dalších výrobcích. Slouží i k barvení alkoholických i nealkoholických nápojů (König, 2015).

Toxicita azorubinu nebyla prokázána. Panel EFSA dospěl k závěru, že azorubin je bezpečný při ADI 4 mg/kg tělesné hmotnosti za den. Azorubin může vzácně způsobit kožní a respirační reakci u citlivých jedinců, dokonce i u schválené dávky. Nedávné studie také uvádějí schopnost tohoto barviva vázat se na lidský a sérový albumin (Amchova et al., 2015).

3.6 Nutraceutika

Rostoucí poptávka po výrobcích obsahujících méně chemikálií vyvolala potřebu prozkoumat nové alternativy, které minimalizují používání syntetických přísad a doplňků v potravinářském a farmaceutickém průmyslu. Zájem o začlenění nutraceutických sloučenin do potravin a farmaceutických výrobků se v posledních letech zvýšil. Potravinářské přídatné látky jsou sloučeniny používané v potravinářské technologii k uchování nebo zlepšení chuti či vzhledu jídla. Mnohé potravinářské přídatné látky se vyrábějí chemickou syntézou, zatímco jiné se získávají biotechnologickými procesy. Potravinářské přídatné látky lze také získat z přírodních zdrojů. Mnoho nutraceutik, které přispívají k lepšímu zdravotnímu stavu, mohou také zlepšit konzervační účinky i chuť potravin. Například přírodní antioxidanty inhibují oxidaci potravin a přirozených buněk (Moldes et al., 2017).

Nutraceutika jsou přípravky, které obsahují určité složky výživy obzvláště přírodního původu, která mají, nebo se u nich předpokládají biologické účinky a příznivé působení na lidský organismus. Jsou využívány jako doplňky stravy (potravní doplňky, aditiva). Důvodem jejich konzumace je zdravá výživa, prevence některých chorobných stavů nebo doplněk jejich léčby. Významný vliv na využívání nutraceutik má i reklamní průmysl (Velký lékařský slovník, 2018).

Moldes et al. (2017) publikovali, že termín nutraceutika se používá k popisu jakéhokoliv produktu získaného z přírodních zdrojů, ačkoliv by tato definice měla být jasněji stanovena pro rozlišení nutraceutik z jiných přírodních produktů, jako jsou například

prebiotika. Přírodní přísady způsobují u dětí nebo dospělých méně alergických reakcí než syntetické přísady v potravinách. Kromě toho spotřebitelé upřednostňují přírodní přísady před chemicky vyrobenými. Negativum přírodních přísad jsou vyšší finanční náklady než u výroby syntetických.

3.6.1 Nutraceutika a potravinářská aditiva

V Evropské unii, jak již bylo zmíněno, jsou potravinářská aditiva značena E kódem, tyto E kódy jsou používány i pro přírodní aditiva. Spotřebitelé tak nevědí, zda potravina obsahuje synteticky vyráběná aditiva nebo přírodní. Do budoucna by bylo vhodné vypracovat seznam přírodních potravinářských aditiv s kódy, které se budou lišit od kódů jejich chemických protějšků (Moldes et al., 2017).

De Abreu et al. (2011) uvádějí, že přirozený antioxidant z ječmene zpomaluje oxidaci polynenasycených mastných kyselin v oleji z tresčích jater. Tento přirozený antioxidant byl zkoumán a porovnáván se syntetickými antioxidanty. Výsledky ukázaly účinnost přírodního antioxidantu získaného z ječmene ke zpomalení postupu hydrolýzy lipidů a zvýšení oxidativní stability oleje z tresčích jater. Rychlost hydrolýzy lipidů a oxidace lipidů byla zpomalena se zvyšující se koncentrací používaného přírodního antioxidantu. Použití 100 mg přírodního antioxidantu bylo účinnější než některé syntetické antioxidanty (200 mg BHA a 200 mg BHT) proti primární a sekundární oxidaci. Antioxidant z ječmene by mohl být použit v tučných potravinách, jako jsou másla, oleje atd., aby se zabránilo hnilobě.

V další studii byl zkoumán antimikrobiální a antioxidantní účinky různých výtažků koření v syrovém kuřecím masu skladovaném 15 dní při teplotě 4 °C. Surové kuřecí maso bylo ošetřeno extrakty z hřebíčkovce kořeného, skořice čínské, dobromysle obecné a brukve černé. Výsledky ukázaly, že extrakty koření jsou velmi účinné proti mikrobiálnímu růstu a oxidaci lipidů. Extrakty z koření mají také potenciál jako přírodní antioxidant v syrovém kuřecím masu (Radha et al., 2014).

Jak uvádějí Barbosa-Pereira et al. (2014) přírodní výtažky by mohly být použity v masném průmyslu jako přírodní antioxidanty.

Zahrnutí nutraceutik do stávajících potravin je stále velmi náročné. Při rostoucím zájmu spotřebitelů o produkty zdravé výživy a fitness lze předpokládat, že výrobci potravin budou nutraceutika zařazovat do širšího spektra potravin. Nutraceutika nemají negativní vliv na sensorické vlastnosti potravin, zůstávají během zpracování a skladování stabilní a jsou po konzumaci biologicky dostupné (Augustin a Sanguansri, 2012).

4 Závěr

Hlavním cílem bakalářské práce bylo shrnutí informací o problematice potravinářských aditiv a také nezaujatý pohled na tuto problematiku.

Potravinářská aditiva jsou ve velkém množství přidávána do potravin. V dnešní době existuje více než 2500 registrovaných potravinářských aditiv a každý rok Úřad pro kontrolu potravin a léčiv registruje kolem 100 žádostí o povolení nových potravinářských aditiv. Každá takto registrovaná látka prochází přísnou kontrolou a mnoha testy než se dostane ke spotřebiteli. Z tohoto pohledu nejsou potravinářská aditiva zdraví nebezpečná, ale nastává otázka, co se stane, když v potravině je více potravinářských aditiv. Ačkoliv pojem koktejlový efekt v souvislosti s potravinářskými aditivy je dlouho znám, nenašla jsem do své bakalářské práce žádnou studii, která by se touto problematikou zabývala. I když jednotlivé látky jsou přísně posuzovány, co se týče koktejlové efektu, je zcela neprozkoumán.

Potravinářská aditiva a jejich vliv na lidské zdraví je v oblasti veřejnosti velmi diskutované téma. Často se přiřazují potravinářským aditivům nemoci, které nezpůsobují. Příkladem může být lživá informace o kyselině citrónové (E 330), o které se tvrdilo, že je rakovinotvorná.

Jako alternativa k uměle vyráběným potravinářským aditivům mohou být nutraceutika, která se také mohou používat jako potravinářská aditiva mající prokázaný přínos i pro lidský organismus. Ovšem používání nutraceutik v tak velkém měřítku, jako jsou potravinářská aditiva, je stále finančně velmi nákladné.

5 Seznam literatury

Amchova, P., Kotolova, H., Ruda-Kucerova, J. 2015. Health safety issues of synthetic food colorants. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*. 73 (3). 914-922.

Augustin, M. A., Sanguansri, L. 2012. Challenges in developing delivery systems for food additives, nutraceuticals and dietary supplements. *Encapsulation Technologies and Delivery Systems for Food Ingredients and Nutraceuticals*. Elsevier. 19-48.

Babička, L. 2012. Přidatné látky v potravinách: publikace České technologické platformy pro potraviny. Potravinářská komora České republiky, Česká technologická platforma pro potraviny. Praha. 127 s. ISBN: 978-80-905096-3-4.

Barbosa-Pereira, L., Aurrekoetxea, G. P., Angulo, I., Paseiro-Losada, P., Cruz, J. M. 2014. Development of new active packaging films coated with natural phenolic compounds to improve the oxidative stability of beef. *Meat Science*. 97(2). 249-254.

Barnes, P. J., Thomson, N. C. 1998. Drug-induced Asthma. *Asthma*. Elsevier. 597-605.

Bastaki, M., Farrell, T., Bhusari, S., Pant, K., Kulkarni, R. 2017. Lack of genotoxicity in vivo for food color additive Allura Red AC. *Food and Chemical Toxicology*. 105. 308-314.

Buczylko, K. 2016. Nadwrażliwość na dodatki do żywności. *Alergologia Polska - Polish Journal of Allergology*. 3 (3). 95-101.

Carocho, M., Barreiro, M. F., Morales, P., Ferreira, I. C. F. R. 2014. Adding Molecules to Food, Pros and Cons: A Review on Synthetic and Natural Food Additives. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 13 (4). 377-399.

Carocho, M., Morales, P., Ferreira, I. C. F. R. 2015. Natural food additives: Quo vadis?. *Trends in Food Science & Technology*. 45 (2). 284-295.

Carocho, M., Morales, P., Ferreira, I. C. F. R. 2017. Sweeteners as food additives in the XXI century: A review of what is known, and what is to come. *Food and Chemical Toxicology*. 107. 302-317.

CEFF. 2016. Kategorie éček [online]. CEFF Certified E-Friendly Food: Potraviny a doplňky stravy bez zbytečné chemie [cit. 2017-11-16]. Dostupné z <https://www.ceff.info/cz/additives/categories?category_id=1&do=categoryDetail>.

Codex Alimentarius. 2017. General standard for food additives [online]. Codex Alimentarius International food standards [cit. 2018-03-22]. Dostupné z <<http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius>>.

De Abreu, D. A. P., Rodríguez, K. V., Cruz Freire, J. M. 2011. Effectiveness of antioxidants on lipid oxidation and lipid hydrolysis of cod liver oil. *European Journal of Lipid Science and Technology*. 113 (11). 1395-1401.

EFSA. 2009. Scientific Opinion on the re-evaluation Tartrazine (E 102). *EFSA Journal*. 7 (11). 1331.

EFSA. 2014. Reconsideration of the temporary ADI and refined exposure assessment for Sunset Yellow FCF (E 110). *EFSA Journal*. 12 (7). 3765.

EFSA. 2015a. Refined exposure assessment for Allura Red AC (E 129), 2015. *EFSA Journal*. 13 (2).

EFSA. 2015b. Refined exposure assessment for Ponceau 4R (E 124). *EFSA Journal*. 13 (4).

EFSA. 2015c. Refined exposure assessment for Quinoline Yellow (E 104). *EFSA Journal*. 13 (3). 4070.

EFSA. 2015d. Scientific Opinion on the reevaluation of cochineal, carminic acid, carmines (E 120) as a food additive. *EFSA Journal*. 13 (11).

EFSA. 2017a. EFSA reviews safety of glutamates added to food [online]. EFSA - European Food Safety Authority [cit. 2018-02-09]. Dostupné z <
<http://www.efsa.europa.eu/en/press/news/170712>>.

EFSA. 2017b. Exposure assessment of annatto colouring principles bixin and norbixin (E 160b) when used as food additives. EFSA Journal. 15 (8).

Ellis, A. L., Norton, A. B., Mills, T. B., Norton, I. T. 2017. Stabilisation of foams by agar gel particles. Food Hydrocolloids. 73. 222-228.

Feketea, G., Tsabouri, S. 2017. Common food colorants and allergic reactions in children: Myth or reality?. Food Chemistry. 230. 578-588.

Hoffmann, W., Gärtner, J., Lück, K., Johannsen, N., Maurer, A. 2012. Effect of emulsifying salts containing potassium on the quality of block-type processed cheese. International Dairy Journal. 25 (1). 66-72.

Holgate, S. T., Thomas, M. 2017. Asthma. Middleton's Allergy Essentials. Elsevier. 151-204.

Imeson, A. 2010. Food stabilisers, thickeners and gelling agents. Ames. Iowa: Wiley-Blackwell Pub. p. 368. ISBN 1405132671.

Kapalka, G. M. 2010. ADHD. Nutritional and Herbal Therapies for Children and Adolescents. Elsevier. 101-140.

Khanum, M. S., Sayyad, S. K., Asema, U. K. 2017. To Study The Harmful Effects Of Food Preservatives On Human Health. Journal of Medicinal Chemistry and Drug Discovery. 2 (2). 610-616.

Klescht, V., Hrnčíříková, I., Mandelová, L. 2006. Éčka v potravinách. Computer Press. Brno. 107 s. ISBN: 80-251-1292-6.

König, J. 2015. Food colour additives of synthetic origin. Colour Additives for Foods and Beverages. Elsevier. 35-60.

Koss-Mikołajczyk, I., Kusznierevicz, B., Namieśnik, J., Bartoszek, A. 2015. Juices from non-typical edible fruits as health-promoting acidity regulators for food industry. *LWT - Food Science and Technology*. 64 (2). 845-852.

Kvasničková, A. 2008. ICBP: Potravinářská aditiva [online]. Informační centrum bezpečnosti potravin [cit. 2018-03-23]. Dostupné z <<http://www.bezpecnostpotravin.cz/icbp-potravinarska-aditiva.aspx>>.

Lockyer, S., Nugent, A. P. 2017. Health effects of resistant starch. *Nutrition Bulletin*. 42 (1). 10-41.

Lucas, Ch. D., Hallagan, J. B., Taylor, S. L. 2001. The role of natural color additives in food allergy. Elsevier. 195-216.

Marenco, A. V., Martos, M. R., Rodriguez, M. C., Fernández, A. B., Loria, J. G., Mosquera, M. R. 2011. Sulfite sensitivity in a patient with allergic asthma. *Allergologia et Immunopathologia*. 39 (5). 306-307.

Moldes, A. B., Vecino, X., Cruz, J. M. 2017. Nutraceuticals and Food Additives. *Current Developments in Biotechnology and Bioengineering*. Elsevier. 143-164.

Mortensen, A., Aguilar, F., Crebelli, R., Di Domenico, A., Dusemund, B., Frutos, M. J., Galtier, P., Gott, D., Gundert- Remy, U., Leblanc, J., Lindtner, O., Moldeus, P., Mosesso, P., Parent- Massin, D., Oskarsson, A., Stankovic, I., Waalkens- Berendsen, I., Woutersen, R. A., Wright, M., Younes, M., Boon, P., Chrysafidis, D., Gürtler, R., Tobback, P., Altieri, A., Rincon, A. M., Lambré, C. 2017. Re- evaluation of glutamic acid (E 620), sodium glutamate (E 621), potassium glutamate (E 622), calcium glutamate (E 623), ammonium glutamate (E 624) and magnesium glutamate (E 625) as food additives. *EFSA Journal*. 15 (7).

O'Brien, M., Cairns, B. E. 2016. Monosodium glutamate alters the response properties of rat trigeminovascular neurons through activation of peripheral NMDA receptors. *Neuroscience*. 334. 236-244.

- Oplatowska-Stachowiak, M., Elliott, Ch. T. 2016. Food colors: Existing and emerging food safety concerns. *Critical reviews in food science and nutrition*. 57 (3). 524-548.
- Papi, A., Brightling, Ch., Pedersen, S. E., Reddel, H. K. 2018. Asthma. *The Lancet*. 391 (10122). 783-800.
- Radha, K., Babuskin, S., Azhagu, S. B. P., Sasikala, M., Sabina, K., Archana, G., Sivarajan, M., Sukumar, M. 2014. Antimicrobial and antioxidant effects of spice extracts on the shelf life extension of raw chicken meat. *International Journal of Food Microbiology*. 171. 32-40.
- Rouim, F. Z., Azzaoui, F. Z., Ahami, A. 2015. Food Additives and Hyperactivity Disorder Among School Children in the City of Kenitra (Morocco): Preliminary Study. *European Psychiatry*. 30. 1210.
- Rovina, K., Prabakaran, P. P., Siddiquee, S., Shaarani, S. M. 2016a. Methods for the analysis of Sunset Yellow FCF (E110) in food and beverage products- a review. *TrAC Trends in Analytical Chemistry*. 85. 47-56.
- Rovina, K., Siddiquee, S., Shaarani, S. M. 2016b. A Review of Extraction and Analytical Methods for the Determination of Tartrazine (E 102) in Foodstuffs. *Critical Reviews in Analytical Chemistry*. 47 (4). 309-324.
- Salek, R. N., Černíková, M., Nagyová, G., Kuchař, D., Bačová, H., Mínarčíková, L., Buňka, F. 2015. The effect of composition of ternary mixtures containing phosphate and citrate emulsifying salts on selected textural properties of spreadable processed cheese. *International Dairy Journal*. 44. 37-43.
- Sauvant, P. 2015. The More we Offer «Light-Food» To the Consumers, the More Obesity Increases: Could Emulsifiers be Responsible?. *Journal of Nutritional Health & Food Engineering*. 3 (2). 104-105.
- Shi, Z., Wittert, G. A., Yuan, B., Dai, Y., Gill, T. K., Hu, G., Adams, R., Zuo, H., Taylor, A. W. 2013. Association between monosodium glutamate intake and sleep-disordered breathing among Chinese adults with normal body weight. *Nutrition*. 29 (3). 508-513.

Si, W., Chen, Y. P., Zhang, J., Chen, Z. Y., Chung, H. Y. 2018. Antioxidant activities of ginger extract and its constituents toward lipids. *Food Chemistry*. 239. 1117-1125.

Spergel, J. M., Fiedler, J. 2005. Food allergy and additives: triggers in asthma. *Immunology and Allergy Clinics of North America*. 25 (1). 149-167.

Van den Berg N. W. E., Neefs, J., Berger, W. R., Baalman, S. W. E., Meulendijks, E., Kawasaki, M., Kemper, E. M., Piersma F. R., Veldkamp, M. W., Wesselink, R., Krul, S. P. J., Groot, J. R. 2017. Can we spice up our Christmas dinner?. *Netherlands Heart Journal*. 25 (12). 664-668.

Velký lékařský slovník. 2018. Nutraceutika [online]. Velký lékařský slovník [cit. 2018-02-07]. Dostupné z <<http://lekarske.slovniky.cz/lexikon-pojem/nutraceutika>>.

Vrbová, T. 2001. Víme, co jíme?, aneb, Průvodce "ěčky" v potravinách. Praha: EcoHouse. 258 s. ISBN: 80-238-7504-3.

Wang, M., Zhang, J., Ding, N., Chen, Z. 2013. Detection of Ponceau 4R in foods based on an expanded graphite paste electrode. *International Journal of Environmental Analytical Chemistry*. 94 (3). 223-232.

WHO. 2018. Food additives [online]. World Health Organization [cit. 2018-02-01]. Dostupné z <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/food-additives/en/>>.

Williamson, C. S. 2008. Food additives and hyperactivity in children. *Nutrition Bulletin*. 33 (1). 4-7.

Wilson, B. G., Bahna, S. L. 2005. Adverse reactions to food additives. *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*. 95 (6). 499-507.

Winklerová, D., Vrkoslavová, J. 2012. E kódy [online]. Státní zdravotní ústav [cit. 2018-02-18]. Dostupné z <<http://www.szu.cz/tema/bezpecnost-potravin/e-kody-1>>.

Xiong, H., Fei, P., Din, Z. 2015. Physical and chemical modification of starches: A review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 57 (12). 2691-2705.

Yang, W., Drouin, M., Herbert, M., Mao, Y., Karsh, J. 1997. The monosodium glutamate symptom complex: Assessment in a double-blind, placebo-controlled, randomized study. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 99 (6). 757-762.

Zaknun, D., Schroecksnel, S., Kurz, K., Fuchs, D. 2012. Potential Role of Antioxidant Food Supplements, Preservatives and Colorants in the Pathogenesis of Allergy and Asthma. *International Archives of Allergy and Immunology*. 157 (2). 113-124.

Zhang, S., Shi, Z., Wang, J. 2015. Sensitive and rapid determination of quinoline yellow in drinks using polyvinylpyrrolidone-modified electrode. *Food Chemistry*. 173. 449-453.

Právní předpisy:

Nařízení Evropského Parlamentu a Rady (ES) č. 1331/2008 ze dne 16. prosince 2008, kterým se stanoví jednotné povoloovací řízení pro potravinářské přídatné látky, potravinářské enzymy a látky určené k aromatizaci potravin.

Nařízení Evropského Parlamentu a Rady (EU) č. 1169/2011 ze dne 25. října 2011 o poskytování informací o potravinách spotřebitelům, o změně nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1924/2006 a (ES) č. 1925/2006 a o zrušení směrnice Komise 87/250/EHS, směrnice Rady 90/496/EHS, směrnice Komise 1999/10/ES, směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/13/ES, směrnic Komise 2002/67/ES a 2008/5/ES a nařízení Komise (ES) č. 608/2004.

Nařízení Komise (EU) č. 231/2012 ze dne 9. března 2012, kterým se stanoví specifikace pro potravinářské přídatné látky uvedené v přílohách II a III nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1333/2008.

Vyhláška č. 4/2008 Sb. ze dne 15. 2. 2008, kterou se stanoví druhy a podmínky použití přídatných látek a extrakčních rozpouštědel při výrobě potravin.

6 Seznam použitých zkratek

WHO – Světová zdravotnická organizace

EU – Evropská unie

FDA – Úřad pro kontrolu potravin a léčiv

JECFA – Společný výbor expertů FAO/WHO pro potravinářská aditiva

FAO – Organizace pro výživu a zemědělství

ADI – Akceptovatelný denní příjem

ADHD – Porucha pozornosti s hyperaktivitou

BHA – Butylhydroxyanisol

BHT – Butylhydroxytoluen

CEFF – Potraviny a doplňky stravy bez zbytečné chemie

EFSA – Evropský úřad pro bezpečnost potravin

DNA – Deoxyribonukleová kyselina

INS – mezinárodní systém číslování potravinářských aditiv

Seznam tabulek

Tabulka 1 - Příklady potravinářských aditiv rozdělených dle původu.....	5
Tabulka 2 - Potraviny, ve kterých nesmí být přídavné látky.....	17
Tabulka 3 - Potravinové alergený.....	23

Seznam obrázků

Obrázek 1 - Značení potravinářských aditiv v ČR.	15
Obrázek 2 - Varovný štítek na obalu.	27

Seznam příloh

Příloha 1 - Seznam povolených potravinářských aditiv v České republice.....	41
------------------------------------------------------------------------------------	----

7 Samostatné přílohy

Příloha 1 - Seznam povolených potravinářských aditiv v České republice (Winklerová a Vrkoslavová, 2012)

Kód	Látka	Funkce
E 100	Kurkumin	Barvivo
E 101	i) riboflavin ii) riboflavin-5'-fosfát	Barvivo
E 102	Tartrazin (Yellow 5)	Barvivo
E 104	Chinolinová žlut' (Yellow 10)	Barvivo
E 110	Ťlut' SY (Gelborange S, Sunset Yellow FCF, Yellow 6)	Barvivo
E 120	Košenila, kyselina karmínová, karmíny	Barvivo
E 122	Azorubin (Carmoisin, Azorubin Extra, Red 10)	Barvivo
E 123	Amarant (Viktoriarubin O, Red 2)	Barvivo
E 124	Ponceau 4R (košenilová červeň A)	Barvivo
E 127	Erythrosin	Barvivo
E 129	Allura Red AC / Červeň AC	Barvivo
E 131	Patentní modř V	Barvivo
E 132	Indigotin (Indigocarmine, Blue 2)	Barvivo
E 133	Brilantní modř FCF (Brilliant blue FCF, Blue 1)	Barvivo
E 140	Chlorofyly a chlorofyliny	Barvivo
E 141	Měďnaté komplexy chlorofylu a chlorofylinů	Barvivo
E 142	Zeleň S	Barvivo
E 150a	Karamel	Barvivo
E 150b	Kaustický sulfitový karamel	Barvivo
E 150c	Amoniakový karamel	Barvivo
E 150d	Amoniak-sulfitový karamel	Barvivo
E 151	Čerň BN (čerň PN, Brilliant black BN)	Barvivo
E 153	Rostlinná uhlíková čerň (medicinální uhlí)	Barvivo
E 155	Hněď HT	Barvivo
E 160a	Karoteny	Barvivo
E 160b	Annatto, bixin, norbixin	Barvivo
E 160c	Paprikový extrakt, kapsanthin, kapsorubin	Barvivo
E 160d	Lykopen	Barvivo
E 160e	-apo-8'-karotenal (C30)	Barvivo
E 161b	Lutein	Barvivo
E 161g	Kanthaxanthin	Barvivo
E 162	Betalainová červen, betanin	Barvivo
E 163	Anthokyany	Barvivo
E 170	Uhličitany vápenaté	Barvivo, protispékavá látka, stabilizátor
E 171	Oxid titaničitý (titanová běloba)	Barvivo
E 172	Oxidy a hydroxidy železa	Barvivo
E 173	Hliník	Barvivo
E 174	Stříbro	Barvivo
E 175	Zlato	Barvivo
E 180	Litholrubin BK	Barvivo
E 200	Kyselina sorbová	Konzervant
E 202	Sorban draselný	Konzervant
E 203	Sorban vápenatý	Konzervant
E 210	Kyselina benzoová	Konzervant

E 211	Benzoan sodný	Konzervant
E 212	Benzoan draselný	Konzervant
E 213	Benzoan vápenatý	Konzervant
E 214	Ethyl-p-hydroxybenzoát	Konzervant
E 215	Ethyl-p-hydroxybenzoát sodná sůl	Konzervant
E 218	Methyl-p-hydroxybenzoát	Konzervant
E 219	Methyl-p-hydroxybenzoát sodná sůl	Konzervant
E 220	Oxid siřičitý	Konzervant, antioxidant
E 221	Siřičitan sodný	Konzervant, antioxidant
E 222	Hydrogensiřičitan sodný	Konzervant, antioxidant
E 223	Disiřičitan sodný	Konzervant, antioxidant, bělicí činidlo
E 224	Disiřičitan draselný	Konzervant, antioxidant
E 226	Siřičitan vápenatý	Konzervant, antioxidant
E 227	Hydrogensiřičitan vápenatý	Konzervant, antioxidant
E 228	Hydrogensiřičitan draselný	Konzervant, antioxidant
E 234	Nisin	Konzervant
E 235	Natamycin (Pimaricin)	Konzervant
E 239	Hexamethylentetramin	Konzervant
E 242	Dimethyldiuhičitan	Konzervant
E 249	Dusitan draselný	Konzervant, stabilizátor barviva
E 250	Dusitan sodný	Konzervant, stabilizátor barviva
E 251	Dusičnan sodný	Konzervant, stabilizátor barviva
E 252	Dusičnan draselný	Konzervant, stabilizátor barviva
E 260	Kyselina octová	Konzervant, regulátor kyselosti
E 261	Octan draselný	Konzervant, regulátor kyselosti
E 262	Octany sodné	Konzervant, regulátor kyselosti, sekvestrant
E 263	Octan vápenatý	Konzervant, regulátor kyselosti, stabilizátor
E 270	Kyselina mléčná	Regulátor kyselosti
E 280	Kyselina propionová	Konzervant
E 281	Propionan sodný	Konzervant
E 282	Propionan vápenatý	Konzervant
E 283	Propionan draselný	Konzervant
E 284	Kyselina boritá	Konzervant
E 285	Tetraboritan sodný (borax)	Konzervant
E 290	Oxid uhličité	Balicí plyn, pomocná látka (extrakční rozpouštědlo)
E 296	Kyselina jablečná	Regulátor kyselosti
E 297	Kyselina fumarová	Regulátor kyselosti
E 300	Kyselina L-askorbová	Antioxidant
E 301	Askorban sodný	Antioxidant
E 302	Askorban vápenatý	Antioxidant
E 304	Estery mastných kyselin s kyselinou askorbovou	Antioxidant
E 306	Extrakt s vysokým obsahem tokoferolů	Antioxidant
E 307	Alfa-tokoferol (-tokoferol)	Antioxidant
E 308	Gama-tokoferol (-tokoferol)	Antioxidant
E 309	Delta-tokoferol (-tokoferol)	Antioxidant
E 310	Propylgallát	Antioxidant
E 311	Oktylgallát	Antioxidant
E 312	Dodecylgallát	Antioxidant

E 315	Kyselina erythorbová (kyselina isoaskorbová)	Antioxidant
E 316	Erythorban sodný (isoaskorban sodný)	Antioxidant
E 319	Terciální butylhydrochinon (TBHQ)	Antioxidant
E 320	Butylhydroxyanisol (BHA)	Antioxidant
E 321	Butylhydroxytoluen (BHT)	Antioxidant
E 322	Lecitiny	Antioxidant, emulgátor
E 325	Mléčnan sodný	Antioxidant, plnidlo, zvlhčující látka
E 326	Mléčnan draselný	Antioxidant, regulátor kyselosti
E 327	Mléčnan vápenatý	Regulátor kyselosti, látka zlepšující mouku
E 330	Kyselina citronová	Regulátor kyselosti, antioxidant, sekvestrant
E 331	Citronany sodné	Regulátor kyselosti, emulgátor, stabilizátor, sekvestrant
E 332	Citronany draselné	Regulátor kyselosti, stabilizátor, sekvestrant
E 333	Citronany vápenaté	Regulátor kyselosti, plnidlo, sekvestrant
E 334	Kyselina vinná (L (+)-)	Regulátor kyselosti, antioxidant, sekvestrant
E 335	Vinany sodné	Stabilizátor, sekvestrant
E 336	Vinany draselné	Stabilizátor, sekvestrant
E 337	Vinan sodno-draselný	Stabilizátor, sekvestrant
E 338	Kyselina fosforečná	Regulátor kyselosti, antioxidant
E 339	Fosforečnany sodné	Regulátor kyselosti, emulgátor, stabilizátor, sekvestrant, zvlhčující látka, zahušťovadlo
E 340	Fosforečnany draselné	Regulátor kyselosti, emulgátor, stabilizátor, sekvestrant, zvlhčující látka, zahušťovadlo, kypřící látka
E 341	Fosforečnany vápenaté	Regulátor kyselosti, Látka zlepšující mouku, plnidlo, zahušťovadlo, zvlhčující látka, protispěková látka
E 343	Fosforečnany hořečnaté	Regulátor kyselosti, protispěková látka
E 350	Jablečnany sodné	Regulátor kyselosti, zvlhčující látka látka
E 351	Jablečnan draselný	Regulátor kyselosti
E 352	Jablečnany vápenaté	Regulátor kyselosti
E 353	Kyselina metavinná	Regulátor kyselosti
E 354	Vinan vápenatý	Regulátor kyselosti
E 355	Kyselina adipová	Regulátor kyselosti
E 356	Adipan sodný	Regulátor kyselosti
E 357	Adipan draselný	Regulátor kyselosti
E 363	Kyselina jantarová	Regulátor kyselosti
E 380	Citronan amonný	Regulátor kyselosti
E 385	Dvojsodnovápenatá sůl kyseliny diamintetraoctové (kalcium-dinatrium EDTA)	Antioxidant, sekvestrant, konzervant
E 392	Výtažky z rozmarýnu	Antioxidant
E 400	Kyselina alginová	Zahušťovadlo, stabilizátor
E 401	Alginan sodný	Zahušťovadlo, stabilizátor, želírující látka

E 402	Alginan draselný	Zahušťovadlo, stabilizátor
E 403	Alginan amonný	Zahušťovadlo, stabilizátor
E 404	Alginan vápenatý	Ťelirující látka, odpěňovač
E 405	Propan-1,2-diol-alginát (propylenglykolalginát)	Zahušťovadlo, emulgátor
E 406	Agar	Zahušťovadlo, stabilizátor, ťelirující látka
E 407a	Guma Euchema / Afinát řasy Euchema	Zahušťovadlo, stabilizátor
E 407	Karagenan	Zahušťovadlo, stabilizátor, ťelirující látka
E 410	Karubin	Zahušťovadlo, stabilizátor
E 412	Guma guar	Zahušťovadlo, stabilizátor
E 413	Tragant	Zahušťovadlo, stabilizátor
E 414	Arabská guma	Zahušťovadlo, stabilizátor, emulgátor
E 415	Xanthan	Zahušťovadlo, stabilizátor
E 416	Guma karaya	Zahušťovadlo, stabilizátor
E 417	Guma tara	Zahušťovadlo, stabilizátor
E 418	Guma gellan	Zahušťovadlo, stabilizátor, ťelirující látka
E 420	Sorbitol	Sladidlo, zvlhčující látka, sekvestrant, emulgátor, zahušťovadlo
E 421	Mannitol	Sladidlo, protispěková látka
E 422	Glycerol	Zahušťovadlo, zvlhčující látka
E 425	Konjaková guma a glukomannan	Zahušťovadlo, nosič
E 426	Sójová hemicelulosa	Emulgátor, stabilizátor, zahušťovadlo, protispěková látka
E 427	Guma Cassia (kasiová guma)	Ťelirující látka, zahušťovadlo
E 431	Polyoxyethylen (40) stearan	Emulgátor, stabilizátor
E 432	Polyoxyethylensorbitanmonolaurát (polysorbát 20)	Emulgátor, disperzní činidlo
E 433	Polyoxyethylensorbitanmonooleát (polysorbát 80)	Emulgátor, disperzní činidlo
E 434	Polyoxyethylensorbitanmonopalmitát (polysorbát 40)	Emulgátor, disperzní činidlo
E 435	Polyoxyethylensorbitanmonostearát (polysorbát 60)	Emulgátor, disperzní činidlo
E 436	Polyoxyethylensorbitantristearát (polysorbát 65)	Emulgátor, disperzní činidlo
E 440	Pektiny	Zahušťovadlo, stabilizátor, ťelirující látka
E 442	Amonné soli fosfatidových kyselin (emulgátor RM, emulgátor LM)	Emulgátor
E 444	Isobutyrylát octanu sacharózy (acetát-isobutyrylát sacharózy)	Emulgátor, stabilizátor
E 445	Glycerolestery dřevných pryskyřic	Emulgátor, stabilizátor
E 450	Difosforečnany	Emulgátor, stabilizátor, regulátor kyselosti, kypřící látka, sekvestrant, zvlhčující látka
E 451	Trifosforečnany	Sekvestrant, regulátor kyselosti, zahušťovadlo
E 452	Polyfosforečnany	Emulgátor, stabilizátor, regulátor kyselosti, kypřící látka, sekvestrant, zvlhčující látka
E 459	Beta-cyklodextrin (-cyklodextrin)	Stabilizátor, nosič
E 460	Celulosa	Emulgátor, disperzní činidlo, zahušťovadlo, protispěková látka
E 461	Methylcelulosa	Zahušťovadlo, stabilizátor, emulgátor
E 462	Ethylcelulosa	Zahušťovadlo, stabilizátor, emulgátor

E 463	Hydroxypropylcelulosa	Zahušťovadlo, stabilizátor, emulgátor
E 464	Hydroxypropylmethylcelulosa	Zahušťovadlo, stabilizátor, emulgátor
E 465	Ethylmethylcelulosa	Zahušťovadlo, stabilizátor, emulgátor, pěnотvorná látka
E 466	Karboxymethylcelulosa, sodná sůl karboxymethylcelulosity, celulosová guma	Zahušťovadlo, stabilizátor, emulgátor
E 468	Zesíťovaná sodná sůl karboxymethylcelulosity, zesíťovaná celulosová guma	Stabilizátor, nosič
E 469	Enzymově hydrolyzovaná karboxymethylcelulosa, enzymově hydrolyzovaná celulosová guma	Zahušťovadlo, stabilizátor
E 470a	Sodné, draselné a vápenaté soli mastných kyselin	Emulgátor, stabilizátor, protispěková látka
E 470b	Hořečnaté soli mastných kyselin	Emulgátor, stabilizátor, protispěková látka
E 471	Mono- a diglyceridy mastných kyselin	Emulgátor, stabilizátor
E 472a	Estery mono- a diglyceridů mastných kyselin s kyselinou octovou	Emulgátor, stabilizátor, sekvestrant
E 472b	Estery mono- a diglyceridů mastných kyselin s kyselinou mléčnou	Emulgátor, stabilizátor, sekvestrant
E 472c	Estery mono- a diglyceridů mastných kyselin s kyselinou citronovou	Emulgátor, stabilizátor, sekvestrant
E 472d	Estery mono- a diglyceridů mastných kyselin s kyselinou vinnou	Emulgátor, stabilizátor, sekvestrant
E 472e	Estery mono- a diglyceridů mastných kyselin s kyselinou mono- a diacetylvinnou	Emulgátor, stabilizátor, sekvestrant
E 472f	Směsné estery mono- a diglyceridů mastných kyselin s kyselinou octovou a vinnou	Emulgátor, stabilizátor, sekvestrant
E 473	Estery sacharosy s mastnými kyselinami	Emulgátor
E 474	Sacharoglyceridy	Emulgátor
E 475	Estery polyglycerolu s mastnými kyselinami	Emulgátor
E 476	Polyglycerylpolyricinoleát	Emulgátor
E 477	Estery propan-1,2-diolu s mastnými kyselinami	Emulgátor
E 479b	Směsný produkt interakce tepelně opracovaného sojového oleje s mono- a diglyceridy mastných kyselin	Emulgátor
E 481	Stearoyl-2-mléčnan sodný	Emulgátor, stabilizátor
E 482	Stearoyl-2-mléčnan vápenatý	Emulgátor, stabilizátor
E 483	Vinan stearylů	Látka zlepšující mouku
E 491	Sorbitanmonostearát	Emulgátor
E 492	Sorbitantristearát	Emulgátor
E 493	Sorbitanmonolaurát	Emulgátor
E 494	Sorbitanmonooleát	Emulgátor
E 495	Sorbitanmonopalmitát	Emulgátor
E 500	Uhličitany sodné	Regulátor kyselosti, zahušťovadlo, protispěková látka
E 501	Uhličitany draselné	Regulátor kyselosti, stabilizátor
E 503	Uhličitany amonné	Regulátor kyselosti, kypřící látka
E 504	Uhličitany hořečnaté	Regulátor kyselosti, protispěková látka, stabilizátor barviva
E 507	Kyselina chlorovodíková	Regulátor kyselosti
E 508	Chlorid draselný	Ľelirující látka
E 509	Chlorid vápenatý	Plnidlo

E 511	Chlorid hořečnatý	Plnidlo
E 512	Chlorid cínatý	Antioxidant, stabilizátor barviva
E 513	Kyselina sírová	Regulátor kyselosti
E 514	Sírany sodné	Regulátor kyselosti
E 515	Sírany draselné	Regulátor kyselosti
E 516	Sírany vápenaté	Látka zlepšující mouku, sekvestrant, plnidlo
E 517	Síran amonný	Látka zlepšující mouku
E 520	Síran hlinitý	Plnidlo
E 521	Síran sodno-hlinitý	Plnidlo
E 522	Síran draselno-hlinitý	Regulátor kyselosti, stabilizátor
E 523	Síran hlinito-amonný	Plnidlo, stabilizátor
E 524	Hydroxid sodný	Regulátor kyselosti
E 525	Hydroxid draselný	Regulátor kyselosti
E 526	Hydroxid vápenatý	Regulátor kyselosti, plnidlo
E 527	Hydroxid amonný	Regulátor kyselosti
E 528	Hydroxid hořečnatý	Regulátor kyselosti, stabilizátor barviva
E 529	Oxid vápenatý	Regulátor kyselosti, látka ošetřující mouku
E 530	Oxid hořečnatý	Látka protispěková
E 535	Hexakyanotoželeznatan sodný	Látka protispěková
E 536	Hexakyanotoželeznatan draselný	Látka protispěková
E 538	Hexakyanotoželeznatan vápenatý	Látka protispěková
E 541	Kyselý fosforečnan sodno-hlinitý	Regulátor kyselosti, emulgátor
E 551	Oxid křemičitý	Látka protispěková
E 552	Křemičitan vápenatý	Látka protispěková
E 553a	Křemičitan hořečnatý	Látka protispěková
E 553b	Trikřemičitan hořečnatý (talek, mastek)	Látka protispěková
E 554	Křemičitan sodno-hlinitý	Látka protispěková
E 555	Křemičitan draselno-hlinitý	Látka protispěková
E 556	Křemičitan vápenato-hlinitý	Látka protispěková
E 558	Bentonit	Látka protispěková
E 559	Křemičitan hlinitý (kaolin)	Látka protispěková
E 570	Mastné kyseliny	Látka protispěková, odpěňovač
E 574	Kyselina glukonová	Regulátor kyselosti, kypřící látka
E 575	Glukono-delta-lakton (glukono--lakton)	Regulátor kyselosti, kypřící látka
E 576	Glukonan sodný	Sekvestrant
E 577	Glukonan draselný	Sekvestrant
E 578	Glukonan vápenatý	Regulátor kyselosti, plnidlo
E 579	Glukonan železnatý	Stabilizátor barviva
E 585	Mléčnan železnatý	Stabilizátor barviva
E 586	4-hexylresorcinol	Antioxidant
E 620	Kyselina glutamová	Stabilizátor barviva, antioxidant
E 621	Glutaman sodný	Látka zvýrazňující chuť a vůni
E 622	Glutaman draselný	Látka zvýrazňující chuť a vůni
E 623	Glutaman vápenatý	Látka zvýrazňující chuť a vůni
E 624	Glutaman amonný	Látka zvýrazňující chuť a vůni
E 625	Glutaman hořečnatý	Látka zvýrazňující chuť a vůni
E 626	Kyselina guanylová	Látka zvýrazňující chuť a vůni
E 627	Guanylan sodný	Látka zvýrazňující chuť a vůni
E 628	Guanylan draselný	Látka zvýrazňující chuť a vůni

E 629	Guanylan vápenatý	Látka zvýrazňující chuť a vůni
E 630	Inosinová kyselina	Látka zvýrazňující chuť a vůni
E 631	Inosinan sodný	Látka zvýrazňující chuť a vůni
E 632	Inosinan draselný	Látka zvýrazňující chuť a vůni
E 633	Inosinan vápenatý	Látka zvýrazňující chuť a vůni
E 634	5'-ribonukleotidy vápenaté	Látka zvýrazňující chuť a vůni
E 635	5'-ribonukleotidy sodné	Látka zvýrazňující chuť a vůni
E 640	Glycin a jeho sodná sůl	Látka zvýrazňující chuť a vůni
E 650	Octan zinečnatý	Ostatní přídatné látky
E 900	Dimethylpolysiloxan	Odpěňovač, protispěková látka, emulgátor
E 901	Včelí vosk, bílý a žlutý	Leštící látka
E 902	Kandelilový vosk	Leštící látka
E 903	Karnaubský vosk	Leštící látka
E 904	Šelak	Leštící látka
E 905	Mikrokrystalický vosk	Leštící látka
E 907	Hydrogenovaný poly-1-decen	Leštící látka
E 912	Estery kyseliny montanové	Leštící látka
E 914	Oxidovaný polyethylenový vosk	Leštící látka
E 920	L-cystein	Látka zlepšující mouku
E 927b	Karbamid (močovina)	Látka zlepšující mouku
E 938	Argon	Balící plyn
E 939	Helium	Balící plyn
E 941	Dusík	Balící plyn
E 942	Oxid dusný	Propelant
E 943a	Butan	Propelant
E 943b	Isobutan	Propelant
E 944	Propan	Propelant
E 948	Kyslík	Balící plyn
E 949	Vodík	Ostatní přídatné látky
E 950	Acesulfam K	Sladidlo, látka zvýrazňující chuť
E 951	Aspartam	Sladidlo, látka zvýrazňující chuť
E 952	Kyselina cyklamová a její sodná a vápenatá sůl	Sladidlo
E 953	Isomalt	Sladidlo, protispěková látka, leštící látka
E 954	Sacharin a jeho sodná, draselná a vápenatá sůl	Sladidlo
E 955	Sukralosa	Sladidlo
E 957	Thaumatococin	Sladidlo, látka zvýrazňující chuť
E 959	Neohesperidin DC	Sladidlo
E 960	Steviol-glykosidy	Sladidlo
E 961	Neotam	Sladidlo
E 962	Sůl aspartamu-acesulfamu	Sladidlo
E 965	Maltitol	Sladidlo, emulgátor, stabilizátor
E 966	Laktitol	Sladidlo, zahušťovadlo
E 967	Xylitol	Sladidlo, stabilizátor, emulgátor, zahušťovadlo, zvlhčující látka
E 968	Erythritol	Sladidlo, látka zvýrazňující chuť, stabilizátor, emulgátor, zahušťovadlo, zvlhčující látka, nosič, sekvestrant
E 999	Extrakt z kvillaji	Pěnotvorná látka
E 1103	Invertasa	Stabilizátor

E 1105	Lysozym	Konzervant
E 1200	Polydextrosa	Stabilizátor, zahušťovadlo, zvlhčující látka, plnidlo
E 1201	Polyvinylpyrolidon	Stabilizátor, zahušťovadlo, disperzní činidlo
E 1202	Polyvinylpolypyrolidon	Stabilizátor barviva
E 1203	Polyvinylalkohol (PVA)	
E 1204	Pullulan	
E 1205	Bazický kopolymer methakrylátu	
E 1404	Oxidované škroby	Zahušťovadlo, stabilizátor
E 1410	Fosforečnan škrobu	Zahušťovadlo, stabilizátor
E 1412	Zesíťovaný fosforečnan škrobu	Zahušťovadlo, stabilizátor
E 1413	Fosforečnan zesíťovaného fosforečnanu škrobu	Zahušťovadlo, stabilizátor
E 1414	Acetylovaný zesíťovaný fosforečnan škrobu	Zahušťovadlo, stabilizátor
E 1420	Acetylovaný škrob	Zahušťovadlo, stabilizátor
E 1422	Acetylovaný zesíťovaný adipan škrobu	Zahušťovadlo, stabilizátor
E 1440	Hydroxypropylester škrobu	Zahušťovadlo, stabilizátor
E 1442	Hydroxypropylester zesíťovaného fosforečnanu škrobu	Zahušťovadlo, stabilizátor
E 1450	Sodná sůl oktenyljantarany škrobu	Zahušťovadlo, stabilizátor
E 1451	Acetylovaný oxidovaný škrob	Zahušťovadlo, stabilizátor
E 1452	Škrobový oktenylsukcinát hlinitý (SAOS)	
E 1505	Triethylcitrát	Stabilizátor pěny
E 1517	Glyceryldiacetát (diacetin)	Rozpouštědlo
E 1518	Glyceryltriacetát (triacetin)	Zvlhčující látka
E 1519	Benzylalkohol	Rozpouštědlo
E 1520	Propan-1,2-diol (propylenglykol, propandiol)	Zvlhčující látka, disperzní činidlo
E 1521	Polyethylenglykol	Odpěňovač