

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA PEDAGOGICKÁ

KATEDRA CHEMIE

**ADITIVA V POTRAVINÁCH A JEJICH VLIV  
NA ZDRAVÍ ČLOVĚKA**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**Bártová Markéta**

*Přírodovědná studia, Chemie se zaměřením na vzdělávání*

Vedoucí práce: Ing. Jan Hrdlička, Ph.D.

**Plzeň 2019**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a zdrojů informací.

V Plzni, 29. dubna 2019

.....  
vlastnoruční podpis

## **PODĚKOVÁNÍ**

Děkuji Ing. Janu Hrdličkovi, Ph.D., za odborné vedení, cenné připomínky a rady při tvorbě této bakalářské práce.

**ZDE SE NACHÁZÍ ORIGINÁL ZADÁNÍ KVALIFIKAČNÍ PRÁCE.**

## OBSAH

SEZNAM ZKRATEK .....	3
ÚVOD.....	4
1 OBECNÁ CHARAKTERISTIKA ADITIV .....	5
1.1 HISTORIE .....	6
1.2 TESTOVÁNÍ PŘÍDATNÝCH LÁTEK .....	6
2 DĚLENÍ POTRAVINOVÝCH ADITIV .....	8
2.1 BARVIVA.....	8
2.1.1 Příklady některých přírodních barviv .....	8
2.1.2 Příklady syntetických barviv .....	9
2.2 KONZERVANTY .....	9
2.3 ANTIOXIDANTY .....	10
2.4 OKYSELUJÍCÍ LÁTKY A LÁTKY UPRAVUJÍCÍ KYSELOST .....	10
2.5 ZAHUŠŤOVADLA .....	10
2.6 MODIFIKOVANÉ ŠKROBY .....	11
2.7 NÁHRADNÍ SLADIDLA .....	11
2.8 LÁTKY ZVÝRAZŇUJÍCÍ CHUŤ.....	11
2.9 EMULGÁTORY .....	12
2.10 NOSIČE A ROZPOUŠTĚDLA .....	12
2.11 STABILIZÁTORY .....	12
2.12 TAVICÍ SOLI.....	12
2.13 ROSTLINNÉ GUMY .....	13
2.14 ZPEVNŮJÍCÍ LÁTKY .....	13
2.15 SEKVESTRANTY .....	13
2.16 ODPĚŇOVAČE A PĚNOTVORNÉ LÁTKY .....	13
2.17 LEŠTICÍ LÁTKY.....	13
2.18 KYPŘICÍ LÁTKY .....	14
2.19 BALICÍ PLYNY .....	14
2.20 ŽELÍRUJÍCÍ LÁTKY.....	14
2.21 DALŠÍ ADITIVA.....	14
3 ADITIVA A LEGISLATIVA .....	16
4 VLIV NA ZDRAVÍ.....	20
4.1 PŘECITLIVĚLOST NA POTRAVINÁŘSKÁ ADITIVA.....	20
4.2 ALERGIE.....	21
4.3 HYPERAKTIVITA U DĚTÍ.....	21
4.4 ADITIVA A VEGETARIÁNI.....	21
5 ČASTO DISKUTOVANÁ ADITIVA .....	23
5.1 DUSIČNANY A DUSITANY .....	23
5.2 GLUTAMÁT SODNÝ .....	23
5.3 ASPARTAM.....	24
5.4 CYKLAMÁT .....	25
5.5 TARTRAZIN .....	26
5.6 KYSELINA CITRÓNOVÁ .....	27
5.7 KYSELINA FOSFOREČNÁ .....	28
6 UŽITÍ ADITIV V POTRAVINÁŘSKÉ VÝROBĚ.....	29
7 UŽITÍ ADITIV V ČESKÉ REPUBLICE A V ZAHRANIČÍ.....	31
7.1 ČESKÁ REPUBLIKA .....	31
7.1.1 Přídavné látky v USA zakázané a v ČR povolené.....	31
7.2 EVROPSKÁ UNIE.....	32
7.3 SPOJENÉ STÁTY AMERICKÉ .....	32

---

7.3.1	Přídavné látky v USA povolené a v ČR zakázané.....	32
8	ETIKETY VÝROBKŮ .....	34
8.1	MASNÉ VÝROBKY .....	34
8.2	NÁPOJE.....	35
8.3	SLADKÉ VÝROBKY .....	36
8.4	SLANÉ VÝROBKY .....	37
8.5	DOCHUCOVADLA .....	39
8.6	INSTANTNÍ POKRMY .....	40
	ZÁVĚR .....	I
	RESUMÉ .....	II
	SEZNAM LITERATURY .....	III
	SEZNAM OBRÁZKŮ .....	VI

**SEZNAM ZKRATEK**

ADI (Acceptable Daily Intake) - Přijatelná denní dávka

BHA - butyl-hydroxyanisol

BHT - butylhydroxotoulen

CA (Codex Alimentarius) – „Potravinářský zákoník“

DG SANTE - Generální ředitelství pro zdraví a ochranu spotřebitelů

FAO (Food and Agriculture Organization) - Organizaci pro výživu a zemědělství

FDA (The Food and Drug Administration) – Úřad pro kontrolu potravin a léčiv

FSA (Food Standards Agency) – Úřad pro bezpečnost potravin

GRAS (Generally recognized as safe) – Látky všeobecně považované za bezpečné

GSFA (The Codex General Standard for Food Additives) – Všeobecná norma pro potravinová aditiva

JECFA (Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives) – Společná expertní komise pro přídavné látky při FAO a při WHO

MSG (Monosodium Glutamate) – glutamát sodný

RASFF (Rapid System for Food and Feed) - Systém rychlého varování pro potraviny a krmiva

SZPI - Státní zemědělská a potravinářská inspekce

SZÚ – Státní zdravotní ústav

TBHQ - butylhydrochinon

WHO (World Health Organization) – Světová zdravotnická organizace

## ÚVOD

Moderní doba nám umožňuje čím dál větší výběr potravin na pultech obchodních řetězců. Proto spotřebitelé častěji studují před koupí potravin etiku, kde se dozvídají její složení. To všechno souvisí s lidským zdravím. Lidé v dnešní době si uvědomují, že velký dopad na zdraví a kvalitu života má skladba potravin. Do jaké míry jsou pro lidské zdraví přídavné látky škodlivé a jestli je nutné jejich použití se vedou zuřivé diskuse. Bohužel nelze najít jednoznačnou odpověď. Pravda bude někde mezi krajními názory kladnými i zápornými názory. Přírodní látky jsou na příklad už po staletí využívány při výrobě potravin bez zaznamenání dopadu na lidské zdraví. Proto můžeme říct, že tato aditiva jsou pro lidské zdraví zcela neškodná.

„Éčka“ neboli potravinová aditiva v potravinách jsou stále větším tématem dnešní doby. Důsledkem toho je i společenský tlak. Veřejné mínění o aditivech ovlivňují sdělovací prostředky, které se čím dál více zaměřují na šíření informací ohledně přidávání chemických látek do potravin. Společnost má snahu přesvědčovat výrobce o minimalizaci používání chemických aditiv. Zamyslíme-li se nad všemi riziky používání chemických aditiv při výrobě potravin, napadne nás otázka, zdali je opravdu nezbytné jejich používání v tak obrovském měřítku. Navzdory tomu se ale potravinářský průmysl bez chemických aditiv z ekonomických důvodů neobejde.

Cílem této bakalářské práce bylo vytvořit přehledný materiál, který bude obsahovat nejdůležitější informace o přídavných látkách. Jejich vlastnosti, výrobu, v jakých potravinách tyto látky najdeme a v neposlední řadě také jejich vliv na lidské zdraví. V textu je uvedena základní legislativa, která je přísně hlídána a výrobci na ní musí brát zřetel při používání aditiv. V této práci se také věnuji tématům jako vývoj těchto látek v České republice a zahraničí, jejich spotřeba a užití v průmyslu. V poslední kapitole najdeme etikety výrobků, se kterými se běžně setkáváme. Tato kapitola obsahuje popis aditiv v jednotlivých výrobcích. Za jakým účelem se do potravin přidala a jestli mají vliv na naše zdraví.



## 1 OBECNÁ CHARAKTERISTIKA ADITIV

Přidatné látky, potravinová aditiva či „éčka“. Tak se nazývají jakékoli látky přírodní nebo syntetické, použité při výrobě pokrmů k docílení jejich lepších sensorických vlastností což je vůně, chuť, vzhled, konzistence apod. <sup>1,2</sup>

Potravinová aditiva můžeme rozdělit podle jejich původu. Látky jako sójový lecitin, a kurkumin jsou získávány z přírodních zdrojů, proto patří do kategorie přírodních aditiv. Přírodně identická „éčka“ jsou synteticky vyrobena, ale svým chemickým složením jsou podobná přírodním (např. uměle vyrobený lecitin). Existují potraviny, do kterých je zakázáno přidatné látky používat:

- med,
- nezpracovatelné potraviny,
- máslo,
- neemulgovaný tuk a olej,
- sušené těstoviny kromě bezlepkových,
- neochucené podmáslí (výjimkou je sterilizované podmáslí),
- cukr,
- nearomatizovaný čaj,
- káva (výjimkou je ochucená instantní káva),
- přírodní minerální voda,
- neochucené kysané mléčné výrobky s živou kulturou,
- smetana, polotučné, odtučněné a plnotučné mléko, pasterizované nebo sterilizované včetně ošetření vysokou teplotou. <sup>1, 3, 4</sup>

Všechna aditiva jsou značena písmenem E s trojmístným nebo čtyřmístným číselným kódem. Každé aditivum má svůj kód. Tento systém je platný v Evropské unii z toho důvodu, aby se značení nelišilo v jednotlivých zemích. Potravinová aditiva můžeme rozdělit podle účelu, za jakým jsou do potravin přidávána. Každá skupina má pak svoji sadu kódů. Barviva se značí E 1xx, konzervanty E 2xx, antioxidanty E 3xx, pod E 4xx najdeme

zahušťovadla, želírující látky a emulgátory. E 5xx jsou protispěkové látky, E 6xx látky zvýrazňující chuť a vůni, E 9xx sladidla, balicí plyny, propelanty a E1xxx další látky.<sup>5,6</sup>

## 1.1 HISTORIE

Potravinová aditiva jsou nám známá už od starověku. Například Římané a Egypťané ke konzervaci potravin používali dusičnan draselný –  $\text{KNO}_3$ , ale také různá barviva, koření i jiné látky k úpravě vzhledu a dochucení potravin. Aditiva byla většinou přírodního charakteru.<sup>1</sup>

Dříve byl však počet chemických látek přidávaných do potravin velmi omezený. Vše se změnilo počátkem 20. století, kdy rostla poptávka po trvanlivějších potravinách. Výroba potravin se tak změnila na průmyslový obor. Používání želírujících látek, emulgátorů a kypřidel začalo být hojně využíváno z důvodu jejich nízké ceny. Počet přidávaných látek do potravin se v poslední době stále zvyšuje.<sup>3</sup>

Markantní negativní náhled na potravinová aditiva si udělala společnost po zavedení označení kódů E xxx. Dříve byly látky uváděny ve skupinách podle jejich funkce. Jedním z důvodů pro zavedení tohoto způsobu značení byla lepší orientovanost spotřebitelů při používání aditiv u jednotlivých výrobků. Pozitivem tohoto trendu však je, že se spotřebitelé čím dál více zaměřují na minimalizaci přidávání potravinových aditiv do potravin.<sup>3,5</sup>

## 1.2 TESTOVÁNÍ PŘÍDATNÝCH LÁTEK

Přídavné látky se před přidáním do potravin řádně testují. Testy probíhají na zvířatech. Většinou jsou testy prováděny na hlodavcích. Testy probíhají tak, že jedné skupině zvířat je podávána strava bez přidaných aditiv a druhé se podává látka v různých koncentracích, obvykle do vody či do stravy. Méně obvyklá je metoda, kdy se látka vpichuje přímo pod kůži. Po určitém intervalu se vyhodnocují rozdíly mezi skupinou kontrolní a testovanou na přídavné látky. Sleduje se přírůstek na váze, úmrtnost, změny na vnitřních orgánech apod. Nejdůležitější součástí testů je vyhodnocení karcinogenity dané látky. Testy se dají provádět dvěma způsoby. Prvním je podávání látky velkému počtu zvířat (až tisíc). Tato metoda je velice finančně náročná proto se upřednostňuje druhá možnost, kdy se omezenému množství zvířat (desítkám kusů) podávají velmi vysoké dávky přídavných látek. Pokud tato zvířata trpí vyšším množstvím nádorů je látka považována za karcinogenní.<sup>7,8</sup>

Při kontrole potravin z hlediska obsahu potravinových aditiv byl v roce 1978 Evropskou unií zaveden do oběhu Systém rychlého varování pro potraviny a krmiva RASFF (Rapid System for Food and Feed), jehož úkolem je včasné ohlášení rizikových potravin. Především zamezení toho, aby se tyto rizikové potraviny uváděly do oběhu. V České republice kontaktním místem varování pro potraviny a krmiva je Státní zemědělská a potravinářská inspekce (SZPI).<sup>8,9</sup>

Na generální ředitelství pro zdraví a ochranu spotřebitelů (DG SANCO) jsou zasílána všechna hlášení o výskytu rizikových potravin nebo krmiv v jakékoli členské zemi Evropské unie. Od května roku 2003 toto ředitelství na vlastních internetových stránkách zveřejňuje týdenní hlášení podané v rámci tohoto programu. Nejčastěji hlášené výrobky a rizikové látky v nich jsou z kategorií omáčky, koření a kořenících přípravky. Většinou z důvodu, že výrobky obsahují nepovolená barviva.<sup>10</sup>

## 2 DĚLENÍ POTRAVINOVÝCH ADITIV

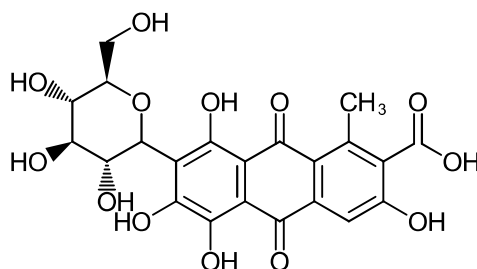
### 2.1 BARVIVA

První, co nás zaujme na potravině je její barva, proto barviva hrají velmi důležitou roli při výrobě průmyslových potravin. Barviva dodávají potravinám barvu, eventuálně obnovují barvu ztracenou během technologického procesu. Barva potravin je pro většinu spotřebitelů velmi důležitá, udává v naší mysli i chuť potravin. Jsou značena kódem E 100 – E 182. Do dětské výživy, medu, ovocných šťáv a nektarů je zakázáno přidávat barviva.<sup>1, 4, 8</sup>

Barviva můžeme rozdělit na barviva syntetická a přírodní včetně barviv přírodně identických. Barviva syntetická se nyní získávají z vysoce přečištěných ropných produktů, dříve z uhlého dehtu. Musí však obsahovat většinou minimálně 85 % čistého barviva, zbytkem jsou nečistoty jako například anorganické soli, organické látky či sloučeniny kovů. Z přírodních zdrojů (rostlinných, živočišných, nerostných) se získávají barviva přírodní. Barviva přírodně identická jsou vyráběna uměle ale jsou po chemické stránce shodná s těmi přírodními. V dnešní době se dává přednost barvivům přírodního původu.<sup>1, 4, 11, 12</sup>

#### 2.1.1 PŘÍKLADY NĚKTERÝCH PŘÍRODNÍCH BARVIV

- E 100 KURKUMIN – získává se z oddenku kurkumy, nalezneme jej v kari koření, polévkách či omáčkách
- E 120 KOŠENILA – získávání z rozdrcených těl oplodněných samiček červce nopálového, používá se v ovocných džemech, želatinách či salámech



Obr. 1: Košenila, 7-β-D-glycopyranosyl-3,5,6,8-tetrahydroxy-1-methyl-9,10-dioxoanthracen-2-karboxylová kyselina

- E 140 CHLOROFYLY – velmi snadno se extrahují acetonem nebo chloroformem, získávají se z vojtěšky a kopřivy, jsou používány k barvení žvýkaček či zmrzliny

- E 160a KAROTENY – získávají se z rostlin nebo z řas extrakcí nepolárním rozpouštědlem, používají se k přibarvení másla, cukrovinek, želatiny či jogurtů, polyenová přírodní barviva \*<sup>1</sup>
- E 162 BETANIN – získává se z červené řepy, přidává se do jogurtů s borůvkovou příchutí, do salámů či zmrzlin <sup>11</sup>

### 2.1.2 PŘÍKLADY SYNTETICKÝCH BARVIV

- E 104 CHINOLINOVÁ ŽLUŤ – syntetické barvivo obsahující chinolinový cyklus, používá se k barvení pudíngů, cukrovinek, sirupů či zmrzlin
- E 122 AZORUBIN – jiným názvem karmoisin, používá se do pudíngů, sirupů, zmrzlin či džemů, vhodný do potravin, které se ještě po kvašení tepelně upravují, jsou zde možné alergické reakce u lidí, kteří nesnášejí aspirin
- E 127 ERYTROSIN – používá se do konzervovaného ovoce například do třešní
- E 129 ALLURA ČERVENĚ – používá se do cukrovinek, koření, nápojů či sušenek <sup>2, 11</sup>

## 2.2 KONZERVANTY

Konzervanty jsou látky prodlužující trvanlivost potravin s kódy E 200 – E 290. Chrání je před působením mikroorganismů, které mohou být pro lidský organismus škodlivé. Necelé jedno procento z celkového množství používaných aditiv tvoří konzervanty, které se však používají stále častěji. Důvodem může být, že stále více lidí se spoléhá na polotovary a předpřipravená jídla. Mezi nejstarší přírodní konzervanty patří kuchyňská sůl a ocet. Mezi nejznámější umělé konzervanty můžeme zařadit například oxid siřičitý – SO<sub>2</sub>, který může vyvolávat u citlivých osob alergické reakce. Dalšími častými konzervaty jsou parabeny (E 214 – E 219), dusitanů a dusičnanů (E 249 – E 252), kyselina sorbová a její soli sorbany (E 200 – E 203), kyselina benzoová a benzoany (E 210 – E 213) a siřičitany (E 220 – E 228). <sup>6, 7, 8</sup>

---

\*<sup>1</sup> Sloučeniny s konjugovaným systémem dvojných vazeb mají ve svých molekulách 8 izoprenových jednotek.

### 2.3 ANTIOXIDANTY

Látky, které prodlužují trvanlivost potravin. Zabraňují oxidaci některých složek potravin. Projevem oxidace je například žluknutí tuků či barevné změny potravin. Značí se kódem E 300 – E 321. Antioxidanty lze rozdělit do dvou skupin. První skupinou jsou látky, které působí proti změnám barvy v masných výrobcích či ovoci. Patří mezi ně například kyselina askorbová (E 300) nebo kyselina citrónová (E 330). Druhou skupinou jsou látky, které zabraňují oxidaci v olejích a tucích. Potraviny se stávají neatraktivní až nepoživatelné. Může docházet i ke ztrátám vitamínů či vzniku toxických látek vlivem oxidace. Mezi tyto antioxidanty můžeme zařadit například butyl-hydroxyanisol (BHA, E 320), butylhydroxotoulen (BHT, E 321) a galláty (E 310, E 311, E 312). Tyto látky jsou synteticky vyráběné chemikálie. Mezi přírodní antioxidanty patří tokoferoly (E 306 – E 309), lecitin (E 322), kyselina askorbová známá jako vitamín C (E 300). Velmi silné antioxidační vlastnosti mají například různé druhy koření či bylin jako třeba rozmarýn. Antioxidanty nejčastěji nalezneme v potravinách s vysokým obsahem tuku a tucích.<sup>7,8</sup>

### 2.4 OKYSELUJÍCÍ LÁTKY A LÁTKY UPRAVUJÍCÍ KYSELOST

Tyto látky upravují či ovlivňují kyselost nebo zásaditost potraviny. Kyseliny dodávají potravinám kyselou chuť, ale mohou mít i jiný účinek. Příkladem může být kyselina octová známá jako kuchyňský ocet. Ten okyseluje zavařeně okurky, dodává jim chuť a zároveň je konzervuje. Mezi látky okyselující a látky upravující kyselost se řadí kyseliny, zásady či neutralizační činidla. Často se jedná o tlumivé roztoky. Zvyšováním kyselosti zvyšujeme i odolnost potraviny vůči mikroorganismům. Kyseliny jsou přirozenou součástí některých potravin. Příkladem mohou být aminokyseliny, které jsou základní stavební jednotkou bílkovin. Dále také mastné kyseliny, což jsou základní složky tuků. Některé kyseliny mohou ve vyšším množství vyvolat škodlivý účinek. Těmito kyselinami se rozumí například kyselina šťavelová nebo kyselina kyanovodíková.<sup>3,8</sup>

### 2.5 ZAHUŠŤOVADLA

Zahustit pokrm neboli zvýšit jeho viskozitu, to je hlavní úkol zahušťovacích látek neboli zahušťovadel. V domácnosti zahušťovadla běžně používáme. Zahušťujeme polévky, kaše, pudinky a další pokrmy, to jsou ovšem zahušťovadla, která se neřadí do skupiny přídatných látek, ale do skupiny samostatných potravin jako například mouka a škrob.

S potravinářskými zahušťovadly se setkáme například u mléčných výrobků, předpřipravených polévek, omáček či zálivek, majonéz aj. Nejnámějšími průmyslovými zahušťovadly jsou soli kyseliny algiové jako je agar, guma guar, arabská guma, karagenan, karubin nebo pektin.<sup>3,8</sup>

## 2.6 MODIFIKOVANÉ ŠKROBY

Modifikované škroby najdeme pod kódy E 1400 - E 1450. Modifikovaným škrobům se v průmyslové výrobě dává přednost. Vznikají během chemických reakcí rostlinných škrobů s různými sloučeninami. Modifikované škroby nevykazují nežádoucí vlastnosti při zpracování. Nejpoužívanějšími modifikovanými škroby v potravinářské výrobě jsou hydrolyzované škroby, které mají velmi dobrou rozpustnost, a naopak nízkou viskozitu mazu. Modifikované škroby se přidávají hlavně do mléčných, pekárenských a cukrovarnických výrobků. Do kečupů, přesnídávek ale i do vepřových konzerv se přidává E 1422 acetylovaný škrobový adipát.<sup>4,8</sup>

## 2.7 NÁHRADNÍ SLADIDLA

Tato sladidla dávají potravíně sladkou chuť, ale neřadí se mezi monosacharidy nebo disacharidy. Nahrazují nám přírodní sladidla, jako je med a cukr. Náhradními sladidly nejsou běžné sacharidy, jako například glukóza, sacharosa, laktosa nebo fruktosa. Podle původu můžeme sladidla rozdělit na přírodní (thaumatin), synteticky identická s přírodními (cukernaté alkoholy) a syntetická (cyklamáty, aspartam, acesulfam K aj.). Výrobci potravin často používají směsi různých sladidel, z důvodu větší sladivosti směsí než jednotlivých sladidel, proto je jejich využití ekonomicky výhodné.<sup>3,8</sup>

## 2.8 LÁTKY ZVÝRAZŇUJÍCÍ CHUŤ

Úkolem těchto látek je zvýraznit již existující chuť a vůni potravin. Tyto látky jsou často chybně zaměňovány s aromaty, jejichž funkcí je dodávat potravinám chuť a vůni. Látky zvýrazňující chuť pouze přítomné aroma zvýrazňují. Nejpoužívanější a nejproblematictější látkou je glutaman sodný (E 621), který najdeme například v sójových omáčkách. Dalšími látkami jsou například kyselá guanylová a její soli. Ve spojení s těmito látkami se vede dlouholetý spor o tom jestli se tyto látky používají ke klamání spotřebitele, nebo zda se jedná opravdu jen o pouhé zvýraznění chuti potravin.<sup>3,8</sup>

## 2.9 EMULGÁTORY

V majonéze, margarínech či mražených krémech se setkáme s emulgátory značenými kódy E 322 – E 495. Tyto látky zajišťují tvorbu stejnorodé směsi dvou nebo více nemísitelných kapalných fází. Často napomáhají i ke stabilizaci emulzí. V pekařství emulgátory usnadňují výrobu a zvětšují objem výsledného výrobku. Emulgátory změkčují chlebovou střídku, která je charakteristická pro čerstvý chléb. Také tato aditiva najdeme v mražených krémech a zmrzlinách, kde přispívají k větší nadýchanosti. Dále emulgátory stabilizují tuky, změkčují cukrovinky, snižují prskání oleje, zlepšují rozpustnost instantních nápojů aj. Nejznámějším emulgátorem je lecitin.<sup>3</sup>

## 2.10 NOSIČE A ROZPOUŠTĚDLA

K rozpouštění, ředění, disperzi či jiné fyzikální úpravě slouží nosiče a rozpouštědla, ovšem nesmí změnit jejich původní technologickou funkci. Tyto látky jsou omezeny u dětské výživy. K rozpouštění a extrakci se používá například glycerol, aceton, hexan či líh. Nejpoužívanějším nosičem je polyethylenglykol, což je látka, která se v ČR neoznačuje E kódem, ale někdy ji můžeme pod kódem E 1521 najít. Má široké uplatnění nejen v potravinářství. Používá se i ve farmaceutickém a kosmetickém odvětví.<sup>3,8</sup>

## 2.11 STABILIZÁTORY

Jejich úkolem je udržení fyzikálně chemických vlastností potraviny. Díky nim je potravina stejná, jako když opustila výrobní linku. Snaží se zamezit dělení složek, proto jsou stabilizátory přidávány do potravin, které mají snahu se po čase dělit. Používají se také k zajištění barvy. Setkáme se s nimi například u majonéz, kde zabraňují oddělení vody od oleje. Nejčastějšími stabilizátory jsou modifikované škroby a rostlinné gummy.<sup>3,8</sup>

## 2.12 TAVICÍ SOLI

Tyto látky se používají při výrobách tavených sýrů a umožňují tak lepší roztíratelnost. Nepoužívanější jsou fosforečnany sodné (E 339), difosforečnan (E 450) a polyfosforečnany (E 452). Tyto látky jsou běžně používané v ČR i v USA.<sup>8</sup>



### 2.13 ROSTLINNÉ GUMY

Rostlinné gumy zvyšují viskozitu a vytvářejí gely. Jsou to látky vytékající z přírodních zdrojů, jako jsou třeba keře stromů, mořských řas a bakterií v důsledku poranění rostliny. Mezi tyto látky řadíme například tragant (E 413), arabskou gumu (E 414) či gumu karaya (E 416). Potravinářské gumy se považují za bezpečné, nejsou lidským tělem zadržovány a rychle se vylučují.<sup>3,8</sup>

### 2.14 ZPEVNŮJÍCÍ LÁTKY

Chlorid vápenatý (E 509), uhličitán vápenatý (E 170), hydroxid vápenatý (E 526) nebo citrát vápenatý (E 333). To jsou látky udržující či obnovující pevnost a křehkost konzervovaného ovoce, zeleniny, zavařenin apod. S chloridem vápenatým se setkáme v pekařských výrobcích, nealkoholických nápojích, masných výrobcích a uzeninách.<sup>3,8</sup>

### 2.15 SEKVESTRANTY

Sekvestranty jsou schopné vázat volné ionty kovů a zabraňovat tak nežádoucím reakcím v lidském organismu. Mezi tyto látky patří například kyselina citrónová (E 330), která se přidává do sádla a margarínů. Dalším známým sekvestrantem je E 385, což je vápenato-disodná sůl kyseliny ethylendiamintetraoctové, která se přidává do konzervovaných rybích výrobků a sterilizované nakládané zeleniny, kde zabraňuje změnám barvy.<sup>3,8</sup>

### 2.16 ODPĚŇOVAČE A PĚNOTVORNÉ LÁTKY

Tyto přídatné látky zabraňují tvorbě pěny nebo snižují pění. Díky těmto aditivům je umožněná tvorba homogenní disperze plynné směsi v kapalině nebo v tuhé potravíně. Jedinou pěnotvornou látkou používanou v České republice je E 999, což je extrakt z kvilaje, který se používá jako pěnotvorná látka v ochucených nealkoholických nápojích.<sup>3,8</sup>

### 2.17 LEŠTICÍ LÁTKY

Lešticí látky dodávají potravíně lesklý vzhled nebo vytváří ochranný povlak. Tyto látky upravují především povrchy dražé, bonbónů, cukrovinek, trvanlivého pečiva či zrnkové kávy apod. K ošetření ovoce a zeleniny se používají povrchové filmy. U citrusových plodů působí jako nosiče fungicidů. Povrchové filmy zlepšují vzhled a tím

i prodejnost potravin. Včelí vosk (E 901), kandeliový vosk (E 902), karnaubský vosk (E 903), šelak (E 904), mikrokrytalický vosk (E 905), isomalt (E 953) apod. <sup>3,8</sup>

## **2.18 KYPŘICÍ LÁTKY**

Kypřicí látky jsou látky nebo směsi látek, které zvětšují objem těsta z důvodu vytváření plynů (CO<sub>2</sub>). Do těchto látek řadíme také droždí, ale to není bráno jako aditivum. Používají se nejvíce v pekařských výrobcích. Díky těmto látkám jsou tak nadýchané a mají větší objem. Námí známý kypřicí prášek je směs kypřicích látek s plnidlem, kterým nejčastěji bývá obyčejná mouka. Nejznámějším kypřidlem je například uhličitan sodný (E 500) nebo dihydrogenfosforečnan vápenatý (E 341). <sup>7,8</sup>

## **2.19 BALICÍ PLYNY**

Balicí plyny jsou definované jako plyny jiné než vzduch. Zavádí se do obalu během, nebo po naplnění potraviny. Tyto látky prodlužují trvanlivost potravin bez použití konzervačních látek. Mezi balicí plyny patří argon (E 938), helium (E 939) a dusík (E 941), který se v potravinářském průmyslu používá k vytvoření ochranné atmosféry při balení potravin. <sup>8</sup>

## **2.20 ŽELÍRUJÍCÍ LÁTKY**

S těmito látkami se setkáme v podobě želé a rosolů. Želírující látky vytvářejí gely. Setkáme se s nimi v jogurtech, masných výrobcích, pekařských výrobcích nebo v desertech. Námí známou látkou je želatina, která se podle zákona neřadí do skupiny přídatných látek. Stejně tak jako zahušťovadla, jsou tyto látky tvořeny především z přírodních polysacharidů a také modifikovaných polysacharidů. <sup>8</sup>

## **2.21 DALŠÍ ADITIVA**

Protispékavé látky se dodávají do potravin za účelem snížení schopnosti částic na sobě ulpívat, což znamená vytváření hrudek či spečených kousků. Do kuchyňské soli či kakaa může být přidáván oxid křemičitý (E 551) a do cukru fosforečnan vápenatý (E 341). <sup>8</sup>

Zvlhčujícími látkami jsou například glycerol (E 422), propylenglykol (E 1520) či sorbitol (E 420). Tyto přídatné látky chrání potravinu před vyschnutím. <sup>8</sup>

Plnidlem je například mikrokrystalická celulóza (E 460), která se používá třeba do cukrovinek, žvýkaček či nízkokalorických potravin. Plnidla zvyšují objem potraviny bez zvýšení její kalorické hodnoty.<sup>8</sup>

Látky zlepšující mouku dodávají pekařským výrobkům lepší zabarven kůrky, měkčí střídku a tyto výrobky vydrží déle čerstvé.<sup>8</sup>

Čiřidla odstraňují zákaly, například u vína, piva a ovocných šťáv. Čiřícími látkami jsou třeba polyvinylpyrrolid (E 1202), kyselina fytová (E 391) nebo tannin (E 181).<sup>8</sup>

### 3 ADITIVA A LEGISLATIVA

Organizace WHO/FAO (World Health Organisation/Food and Agriculture Organization) a Codex Alimentarius (CA) propracovaly všeobecnou normu pro potravinová aditiva známou jako GSFA (General Standards on Food Additives). Záměr k vypracování této normy byl sjednotit mezinárodní pravidel týkající se aditiv. V GSFA najdeme pouze látky, které byly přezkoumány JECFA (Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives neboli Společná expertní komise pro přídatné látky při Organizaci pro výživu a zemědělství FAO a při světové organizace WHO).<sup>13</sup>

Česká republika měla v dřívějších letech své vlastní právní předpisy, ale po vstupu do Evropské Unie se právní předpisy sjednotily s předpisy EU. To souvisí s větším počtem aditiv, která se přidávají do potravin při jejich výrobě. Jedním z důvodů sjednocení předpisů potravinových aditiv bylo obchodování s potravinářskými výrobky na mezinárodní úrovni.<sup>13</sup>

Základní právní normou z roku 1997 je zákon č. 110/97 o potravinách a tabákových výrobcích. Tento zákon nařizuje povinnosti pro výrobce potravin, povinnosti při vydávání potravin do oběhu a dohlíží na dodržování těchto povinností. Definiuje také základní pojmy: co jsou přídatné látky a látky určené k aromatizaci potravin. Tento zákon také udává, že každá potravina balená ve výrobě musí mít označené složení s výjimkou potravin kupovaných na váhu. Tam prodejce není povinen složení udávat, ale má ho od výrobce k dispozici. Zákon prošel řadou novel, poslední znění je zákon č. 180/2016 Sb. Vyhlášky provádí Ministerstvo zemědělství a Ministerstvo zdravotnictví.<sup>14</sup>

Vyhláška o doplňcích stravy a složení potravin č. 58/2018 Sb., která je již několikátou úpravou vyhlášky Ministerstva zdravotnictví č. 53/2002 Sb., která stanovuje chemické požadavky na zdravotní nezávadnost jednotlivých druhů potravin a potravinových surovin, podmínky použití látek přídatných, pomocných a doplňků stravy. Vyhláška č. 58/2018 upravuje složení doplňků stravy, jejich označování a způsob použití, požadavky na složení potravin.<sup>14</sup>

Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 127/2008 Sb., určuje označení množství potravin na viditelném místě obalu. Udává povinnost výrobcům označovat potraviny datem minimální trvanlivosti a datem použitelnosti.

## Obecné směrnice:

- Doporučení 80/1089/EHS týkající se stanovení nezávadnosti potravinářských přídatných látek.
- Směrnice 2002/46/ES o sblížení právních předpisů členských států týkající se potravinových doplňků.
- Směrnice 81/712/EHS o analytických metodách, jimiž se ověřuje splnění kritérií na čistotu pro určitá potravinová aditiva.
- Směrnice 88/344/ES o sblížení právních předpisů členských států týkající se extrakčních rozpouštědel používaných při výrobě potravin.

## Změny:

92/115/EHS,

94/52/ES,

97/60/ES třetí změna ze dne 27. října 1997.

- Směrnice 1333/2008/ES o potravinářských přídatných látkách.
- Směrnice 69/2010/EU, která mění směrnici 95/2/ES o potravinářských přídatných látkách jiných než barviva a náhradní sladila, z důvodu technologického vývoje.
- Směrnice 62/2645 o barvivech povolených do potravin určených pro lidskou spotřebu prošla také několika změnami:

67/653/EHS,

68/419/EHS,

70/358/EHS,

73/101-01/EHS,

76/144/EHS,

78/144/EHS,

81/20/EHS,

85/7/EHS.

- Směrnice 94/36/ES o barvivech použitelných do potravin.

- Směrnice 95/45/ES stanovující speciální kritéria čistoty barviv pro potraviny.
- Směrnice 2002/247/ES o pozastavení a uvádění na trh a dovozu želé cukrovinek obsahující potravinářskou přídatnou látku E 425 konjac.
- Směrnice 94/35/ES o použití umělých sladidel v potravinách.
- Směrnice 78/663/EHS speciální stanovení pro kritéria čistoty pro emulgátory, stabilizátory a rosolotvorné prostředky použitelné v potravinách.

Změny:

82/504/EHS,

90/612/EHS,

92/4/EHS.<sup>14</sup>

Národní referenční laboratoř pro aditiva v potravinách v rámci Státního zdravotního ústavu (SZÚ) se zabývá zdravotní nezávadností přídatných látek v České republice. Právě toto pracoviště se zaměřuje na tvorbu a přípravu právních předpisů a zpracování směrnic Evropské unie do českých právních předpisů. Dále se zabývají sledováním a vyhodnocováním některých přídatných látek v souladu s požadavky Evropské unie.<sup>13</sup>

Státní zemědělská a potravinářská inspekce (SZPI), Státní veterinární správa a orgány veřejného zdraví u pokrmů řízené Ministerstvem zdravotnictví v ČR drží kontrolu nad dodržováním právních předpisů a používáním přídatných látek.<sup>13</sup>

Za potravinářské přídatné látky se nepovažují:

- Kuchyňská sůl, šafrán pro barvení čili potraviny používané pro technologické účely.
- Pomocné látky jako jsou například extrakční rozpouštědla.
- Aromatické látky včetně chininu a kofeinu.
- Látky přidávající se do potravin jako živiny.
- Látky používající se k ochraně rostlin.
- Látky upravující vodu pro lidskou spotřebu.
- Žvýkačkové báze.
- Chlorid amonný.

- Minerály, stopové prvky a vitamíny, látky přidávané do potravin za účelem úpravy výživové hodnoty.
- Inulin.
- Kaseináty a kasein.
- Lepek, mléčné proteiny, bílkovinné hydrolyzáty a jejich soli, jedlá želatina a krevní plazma.
- Aminokyseliny a jejich soli kromě kyseliny glutamové, glycinu, cysteinu a cystinu a jejich solí, které nemají technologickou funkci.
- Bílý nebo žlutý dextrin (výsledek tepelně chemického zpracování škrobu), škrob modifikovaný působením kyselin nebo louhů, bělený škrob, škroby ošetřené amylolytickými enzymy a škroby fyzikálně upravené.
- Látky používané v krycích nebo potahových materiálech, které nejsou určené ke konzumaci.
- Přípravky obsahující pektin ze sušené jablečné dřeně nebo kůry citrusových plodů.
- Látky, které jsou sami přirozenými složkami potravin.<sup>13</sup>

Za velmi důležitou vyhlášku ve spojení s aditivou je považována vyhláška č. 4/2008 upravená vyhláškou č. 253/2018 Sb., která udává, v jakém množství a do jakých potravin může být přídatná látka přidávána. Podle této vyhlášky lze přídatné látky používat v nezbytném množství do určitých potravin. Aditiva se však nesmějí přidávat do nezpracovaných potravin, jako je například med, neemulgovaný tuk, olej apod. Nezpracovanými potravinami se myslí takové potraviny, které neprošly technologickým zpracováním, které by způsobilo jejich změnu původního stavu.<sup>8, 13, 14, 15</sup>

## 4 VLIV NA ZDRAVÍ

Zdraví je podle Světové zdravotnické organizace stav úplné tělesné, duševní, ale i sociální pohody, nikoli nepřítomnost nemoci. Existuje mnoho faktorů, které zdraví ovlivňují. Jedním z hlavních determinantů je zdravý způsob života, do kterého samozřejmě zahrnujeme stravu. Dnešní doba nabízí široký výběr potravin, které jsou chemicky upraveny pomocí přídavných látek.<sup>16</sup>

Většina potravinových aditiv je spojena s různými nežádoucími účinky. Mezi nejčastěji uváděnými jsou například alergie. Odborníci vysvětlují, že se nejedná o skutečné alergie, ale o takzvanou přecitlivělost či nesnášenlivost. Některá aditiva mohou vyvolávat astmatické záchvaty, průjmy či nevolnosti. Dalším diskutabilním nežádoucím účinkem je vznik nádorů či nepříznivý vliv aditiv na reprodukci a vývoj plodu. Přecitlivělost, alergie a další poruchy nemusí být při testech na zvířatech zpozorovány.<sup>8</sup>

Při posuzování je nutné hledět i na množství přídavné látky, které je schopno vyvolávat pozorované nežádoucí účinky. Proto bylo zavedeno pro každou látku ADI (Acceptable Daily Intake neboli Přijatelná denní dávka), což je množství látky, které by při běžné denní konzumaci nemělo vést ke zdravotním rizikům. Při určování ADI se nepočítá s tím, že člověk konzumuje i řadu dalších látek. Dle lékařských listů je průměrný příjem přídavných látek našim tělem přibližně 4-5 kg za rok. Takto vysoké množství může výrazně zatížit náš organismus.<sup>8, 17</sup>

### 4.1 PŘECITLIVĚLOST NA POTRAVINÁŘSKÁ ADITIVA

Přecitlivělost úzce souvisí s nesnášenlivostí přídavných látek. Potravinovou nesnášenlivostí je zatíženo 5 až 10 % populace, nejčastěji to bývají děti, ženy, lidé konzumující velké množství aditiv a astmatici. Nežádoucí účinky jsou pozorovány častěji u dospělých z důvodu delšího působení přídavných látek, tím pak začnou být citlivější. Jestli dojde k projevu nežádoucí reakce záleží na dávce.

Příznaky přecitlivělosti na potravinová aditiva lze rozdělit do následujících kategorií:

- a) kožní projevy jako je kopřivka, angioedém nebo ekzém,
- b) problémy zažívacího ústrojí jako jsou opakované bolesti břicha, nadýmání, nevolnosti či průjmy nebo zvracení,



- c) neurologické projevy – bolesti hlavy, malátnost, bolesti svalů, poruchy paměti a koncentrace, deprese či poruchy spánku,
- d) projevy horního respiračního traktu – zvýšená produkce hlenů, ucpaný nos, bolesti v krku či zánět dutin,
- e) reakce anafylaktického typu.<sup>8</sup>

## 4.2 ALERGIE

Alergickou reakci vyvolávají látky, se kterými se běžně setkáváme. Je to reakce imunitního systému. U přídatných látek to bývají látky bílkovinné povahy. Nejčastějšími potravinami způsobující alergie jsou například mléko, ryby, vejce, ale také ovoce, zelenina, ořechy a sója. Jestliže jsou přídatné látky vyráběné z přírodních zdrojů obsahujících některé výše zmiňované potraviny, může nepatrná bílkovinná příměs vyvolávat alergickou reakci. Příkladem může být lecitin z vaječného žloutku.<sup>8</sup>

Dnes je více a více lidí postižených alergií, proto byla přijata opatření, kdy výrobci jsou povinni na výrobcích informovat spotřebitele o možných alergenech. Lidé často zaměňují alergickou reakci na přídatnou látku a na přísadu. Alergie bývá většinou vyvolávána přísadou.<sup>8</sup>

## 4.3 HYPERAKTIVITA U DĚTÍ

Velmi diskutovanou otázku v poslední době řeší odborníci ve spojitosti aditiv s dětskou hyperaktivitou. Někteří odborníci si myslí, že hyperaktivita dětí je ovlivňována, vyvolávána či zhoršována potravinářskými aditivami, jiní zastávají opačný názor. Dětský organismus je mnohem citlivější než ten dospělý, proto může být aditivami ovlivňován. Nejčastějšími diskutovanými přídatnými látkami, které ovlivňují dětskou hyperaktivitu, jsou například barviva, konzervační činidla či aromata.<sup>8, 18</sup>

## 4.4 ADITIVA A VEGETARIÁNI

Lidé, kteří vyřazují maso ze svých jídelníčků ze zdravotních důvodů, nebudou považovat za nutnost vyhýbat se potravinářským aditivům živočišného původu. Důslední zastánci práv zvířat se budou vyhýbat většině přídatných látek z důvodu jejich testování na zvířatech, která bývají většinou v rámci testů usmrcena.<sup>8</sup>

Britský Úřad pro bezpečnost potravin (FSA) chystá přísnější pravidla pro označování potravinových aditiv ve vegetariánských a veganských potravinách. Existuje více než 50 potravinových aditiv, která jsou živočišného původu. Kritéria FSA budou vyžadovat jen taková aditiva, která se získávají z neživočišných zdrojů.<sup>19</sup>

Během roku 2019 by se měli vegetariáni a vegani dočkat značení na potravinách. Zatím ale nařízení nemá konkrétní podobu a není známa ani lhůta do kdy by měl být detailnější dokument vypracován.<sup>20</sup>

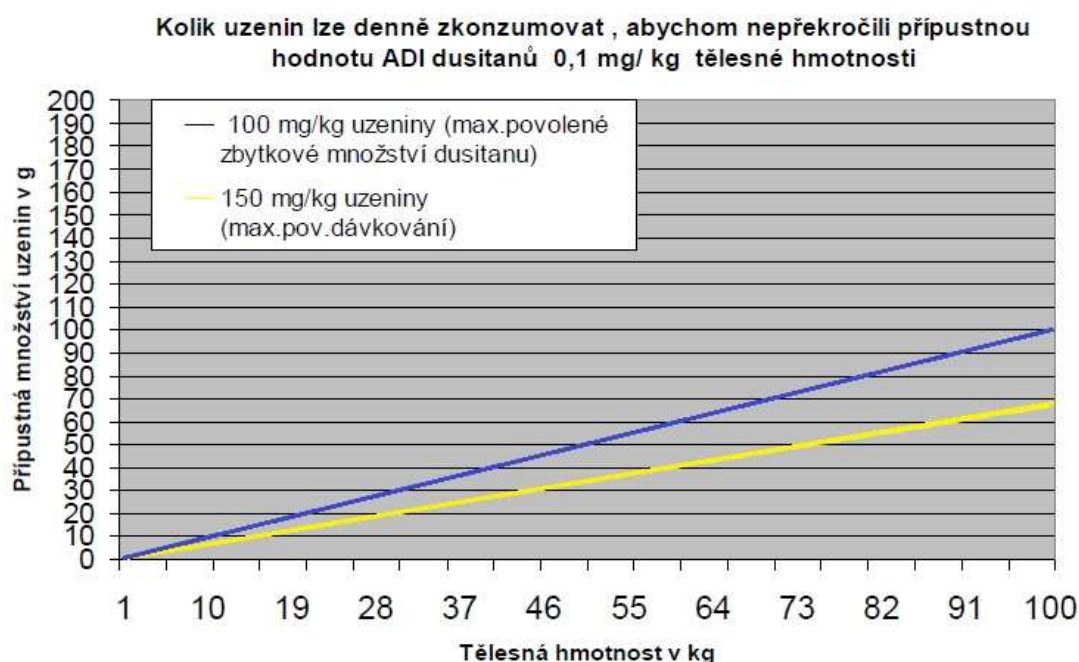
## 5 ČASTO DISKUTOVANÁ ADITIVA

### 5.1 DUSIČNANY A DUSITANY

Dusitany a dusičnany se přidávají do solicích směsí na zpracování masa, kde chrání a stabilizují barvu, brání žluknutí a chrání před růstem patogenních bakterií. S dusitanem sodným či draselným se můžeme setkat v konzervách, párcích, slanině či šunce.<sup>3</sup>

Dusičnany samotné nejsou považovány za toxické, ale redukují se na dusitany, které způsobují řadu potíží. Dusitany jsou velmi důkladně sledovány. U některých jedinců se může vyskytovat přecitlivělost, která se projevuje například bolestmi hlavy, závratěmi, dýchacími potížemi a někdy i kožními potížemi.<sup>4,8</sup>

V kapitole 3 byla zmíněna vyhláška, týkající se přípustného množství aditiv v potravinách. Například dávkování dusitanů do větších uzenin je 150 mg/kg konečného výrobku. Zbytkové množství v uzeninách je 100 mg/kg konečného výrobku (viz graf na Obr. 2).<sup>14,21</sup>



Obr. 2: Graf denní přípustné hodnoty ADI dusitanů vzhledem k váze člověka<sup>21</sup>

### 5.2 GLUTAMÁT SODNÝ

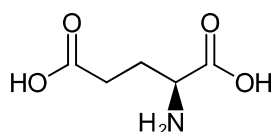
E 621 neboli glutamát sodný (MSG, glutaman sodný) bychom našli v asijské kuchyni. Polévkové vývary v Japonsku se neobejdou bez sušené řasy kombu, ze které byla

počátkem dvacátého století izolována látka glutamát sodný, jehož neuvěřitelnou vlastností je zvýrazňovat některé chutě. Tato chuť se nazývá umami, což v překladu z japonštiny znamená vynikající chuť. Průmyslově se glutamát sodný vyrábí z řepné melasy.<sup>3, 8</sup>

Patří k jedné z nejpoužívanějších přídatných látek. Přidávání glutamátu sodného je jedním ze způsobů, jak snížit množství nákladných surovin. Největší množství MSG najdeme v čínských nudlových polévkách, kde ochucovací směs obsahuje 10 – 17 % glutamátu sodného. Setkáme se s ním také v omáčkách, směsích koření, v různých ochucených polévkách nebo také v krabích tyčinkách typu Surimi. Glutamát sodný najdeme v těle hub, rostlin, ale i živočichů. Je obsažen v mnoha potravinách, které denně konzumujeme a ani si to neuvědomujeme. Velké množství glutamátu sodného je obsaženo v houbách 140 mg/100 g, v rajčatech 140 mg/100 g, ale také v kukuřici 130 mg/100 g. Glutamát sodný se často skrývá na obalech pod slovním spojením „koření přísada“.<sup>8, 13</sup>

Při konzumaci vyššího množství MSG se u citlivých osob mohou projevovat nežádoucí účinky, jako třeba: bolest hlavy, poruchy vnímání, halucinace, nevolnost, poruchy spánku či zvracení. Jestliže na sobě člověk pozoruje tyto nežádoucí účinky po větší konzumaci glutamátu sodného, měl by se raději této látce vyhýbat.<sup>8, 13</sup>

Tato přídatná látka je velmi často spojována s nežádoucími účinky na lidské zdraví. Denně v potravě přijímáme až 10 g glutamátu sodného. V takovém množství u dospělých jedinců nemá „téměř“ žádný vliv na lidské zdraví. Je zakázané přidávat ho do kojeneckých výživ z důvodu citlivějších reakcí. Děti po narození mají vytvořeno mnoho NMDA receptorů, které způsobují s vysokým příjmem glutamátu odumírání nervových buněk. Receptory NMDA se s přibývajícím věkem snižují.<sup>8, 13</sup>



Obr. 3: Kyselina glutamová

### 5.3 ASPARTAM

E 951 neboli aspartam je syntetické sladidlo. V přírodě se přirozeně nevyskytuje a jeho objev byl velice náhodný. Byl objeven při vývoji léku na žaludeční vředy. Aspartam je asi sto osmdesátkrát sladší než cukr a ve směsi s dalšími sladidly se zvyšuje jeho sladivost. Používání v potravinách bylo povoleno počátkem osmdesátých let. Po určitém čase začínala

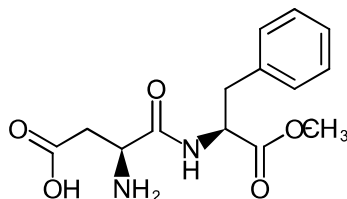
být zpochybňována jeho testovatelnost na karcinogenitu. Zastánci aspartamu argumentují tím, že je to jedno z nejdůkladněji testovaných potravinářských aditiv a konzumované množství v potravinách nemůže působit toxicky.<sup>8</sup>

V České republice je jeho používání v omezeném množství povoleno. Setkáme se s ním v ochucených nápojích, dezertech, mražených krémech, cukrovinkách a žvýkačkách. Smí se také přidávat do majonéz, stolních sladidel, hořčic, salátů, vitamínových přípravků, některých druhů piva včetně nealkoholického piva a dalších potravin.<sup>8</sup>

Ve vysokých dávkách u hlodavců aspartam vykazoval neurotoxické účinky. Jeho část se v těle rozkládá na toxický methanol. Dalším produktem rozkladu aspartamu je aminokyselina fenylalanin, proto by se měli tomuto aditivu vyhýbat lidé trpící nemocí fenylketonurie. Z tohoto důvodu by stolní sladidla obsahující aspartam měla obsahovat text: „Obsahuje zdroj fenylalaninu“. Diketopiperazin je látka, u které dochází k podezření, že hraje roli při vzniku nádorových onemocnění. Vzniká během metabolického zpracování aspartamu v těle. Aspartam zvyšuje chuť k jídlu a slazené nápoje tímto sladidlem mohou být návykové. Změny chování, závratě, bolesti hlavy, záchvaty připomínající epileptické - to vše mohou být nežádoucí účinky aspartamu. Po objevení těchto nežádoucích účinků je lepší se aspartamu vyhnout.<sup>6, 8, 22</sup>

Toxikologické informace aspartamu:

- akutní toxicita: testována na krysách - > 10 000 mg/kg,
- poleptání a podráždění kůže: nejsou k dispozici žádné údaje,
- poškození či podráždění očí: nejsou k dispozici žádné údaje,
- mutagenita v zárodečných buňkách: nejsou k dispozici žádné údaje.<sup>23</sup>



Obr. 4: Aspartam

## 5.4 CYKLAMÁT

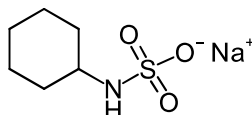
Jako cyklamáty označujeme umělá sladidla, která se v přírodě nevyskytují. Jejich požití nám v ústech může zanechat chemicky sladkou chuť. Cyklamáty jsou třicetkrát až

šedesátkrát sladší než cukr. Cyklamát, nebo také označovaný jako cyklamát sodný, najdeme pod kódem E 952. Směsi cyklamátů spolu se sacharinem mají vyšší sladivost, tomuto jevu se říká synergický efekt.<sup>8</sup>

Prvotně byly cyklamáty považovány za látky, které se z těla vylučují beze změny. Posléze byla zveřejněna studie na krysách, kdy bylo zjištěno, že cyklamáty se v těle částečně přeměňují na látku cyklohexylamin, což je škodlivá látka spojována s nádorovými onemocněními močového měchýře. V USA se díky těmto důkazům podařilo používání cyklamátů zakázat. V dnešní době se setkáme s názorem, že cyklamáty nezpůsobují rakovinu přímo, ale zvyšují sílu jiných karcinogenů. Ve většině evropských zemích je používání tohoto aditiva povoleno. Dříve byl v České republice jako přídatná látka v potravinách zakázán. Dnes se omezeně přidává do potravin jako jsou například deserty, kompoty, džemy nebo různé nealkoholické nápoje.<sup>6,8</sup>

Toxikologické informace cyklamátu sodného:

- akutní toxicita: testována orálně na krysách – 1,280 mg/kg,
- poleptání a podráždění kůže: nejsou k dispozici žádné údaje,
- poškození či podráždění očí: nejsou k dispozici žádné údaje,
- mutagenita v zárodečných buňkách: nejsou k dispozici žádné údaje.<sup>24</sup>



Obr. 5: Cyklamát sodný

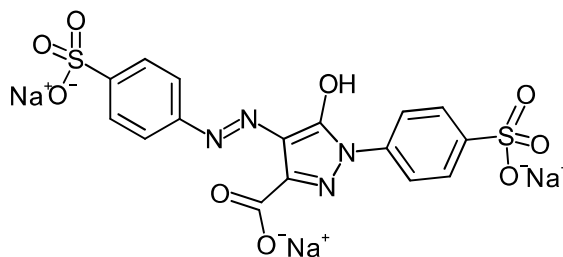
## 5.5 TARTRAZIN

E 102 neboli potravinářská žluť 4 je citrónově žluté syntetické azobarvivo. Používá se v pekařských a mléčných výrobcích, dezertech, jogurtech, cukrovinkách, žvýkačkách apod. Toto aditivum může u citlivých osob vyvolávat alergické reakce a astmatické záchvaty. Svědění, kopřivka, otoky, rýma, migrény, rozmazané vidění, to vše může postihnout citlivé jedince. V České republice je tartrazin povolen k barvení mnoha potravin.<sup>8</sup>

Toxikologické informace tartrazinu:

- akutní toxicita: testována orálně na potkanech - > 2.000 mg/kg,

- dráždivost na kůži: testována na králících s výsledkem, že látka pokožku nedráždí,
- mutagenita v zárodečných buňkách: test podle Amese s negativním výsledkem.<sup>25</sup>



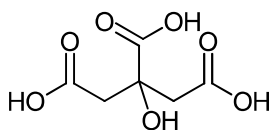
Obr. 6: Tartrazin

## 5.6 KYSELINA CITRÓNOVÁ

Kyselina citrónová neboli E 330 patří také mezi často diskutovaná aditiva. Na internetu kolují články se seznamy, kde tato bezpečná a zdraví neškodná látka figuruje jako nebezpečný karcinogen. Jedním z vysvětlení je podíl kyseliny citrónové na sledu chemických reakcí, které v našem těle přeměňují potravu na energii. Tento sled reakcí se nazývá Krebsův cyklus po anglickém biochemikovi Krebsovi. „Krebs“ v němčině znamená rakovina, proto se tato látka dostává neprávem na seznamy nebezpečných „éček“. Kyselina citrónová je zastoupena v ovoci i zelenině, je důležitým produktem metabolismu všech organismů. Používá se jako okyselující a dochucující prostředek, zabraňuje vzniku zákalu nebo stabilizuje barvu ovocných výrobků. Při testování nežádoucích účinků této látky se reakce projevily až po podání vysokých dávek. Nežádoucí reakce se projevily poškozením zubní skloviny u pokusných zvířat. Při nedostatku vitamínu D může tato látka bránit vstřebávání vápníku.<sup>8</sup>

Toxikologické informace kyseliny citrónové:

- akutní toxicita: testována na myších – 5400 mg/kg a na potkanech - > 2000 mg/kg,
- dráždivost na kůži: testována na králících s výsledkem slabého dráždění – 4 h,
- poškození očí: testováno 2x jednou s výsledkem slabého dráždění a po druhé s výsledkem závažného dráždění.<sup>26</sup>



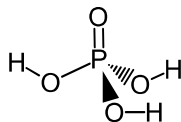
Obr. 7: Kyselina citrónová

## 5.7 KYSELINA FOSFOREČNÁ

Kyselina fosforečná E 338 patří mezi nejlevnější a nejsilnější okyselující látky. Má velmi široké využití: udržuje kyselé prostředí při výrobě droždí, brání nepříznivým reakcím kovů v potravinách a zesiluje účinek antioxidantů v rostlinných tucích. Tato kyselina se používá při výrobě nápojů, sýrů, tuků a dalších potravin. Nejčastěji je spojována s kolovými nápoji, kterým dodává štiplavou chuť. V malém množství není pro lidské zdraví nijak nebezpečná. Kyselina fosforečná je zdrojem fosforu, jehož nadbytek v těle může vyvolávat problémy. Fosforečnany se z těla vylučují jako fosforečnan vápenatý. Fosforečnany mohou narušit rovnováhu mezi fosforem a vápníkem v těle. Nedostatek vápníku pro člověka znamená úbytek kostní hmoty.<sup>8</sup>

Studie v USA sledovaly dívky, které konzumovaly vysoké množství kolových nápojů. Tyto studie ukázaly, že tyto dívky byly více náchylné ke zlomeninám než dívky, které tyto nápoje nepily. Studie také ukazují, že čím více je strava nevyvážená z hlediska minerálních látek, tím větší mohou být nežádoucí reakce fosforečnanů.<sup>8</sup>

U kyseliny fosforečné nebyly provedeny testy na akutní toxicitu, dráždivost na kůži ani podráždění očí.<sup>27</sup>



Obr. 8: Kyselina fosforečná



## 6 UŽITÍ ADITIV V POTRAVINÁŘSKÉ VÝROBĚ

V České republice byla spotřeba přídatných látek kontrolována Státním zdravotním ústavem na základě tzv. „Spotřebního koše potravin“. Největší důraz byl kladen na barviva, sladidla a konzervanty. Žádná ze sledovaných látek kromě oxidu siřičitého nedosahovala hodnoty ADI. Probíhala další testování a zkoumání se skupinou jedinců o nízké tělesné hmotnosti, jako jsou děti. Byly provedeny korekce výpočtů vyloučením některých druhů potravin. Po těchto opatřeních vycházela hodnota u spotřeby oxidu siřičitého o málo vyšší než hodnota ADI. Proto je důležité se tomu výsledku stále věnovat.<sup>9, 28</sup>

Členské státy EU vytvořily pravidla o monitorování spotřeby a používání přídatných látek v potravinách. Od roku 1999 byly zaslány členským státům pokyny o zjišťování příjmu aditiv.<sup>28</sup>

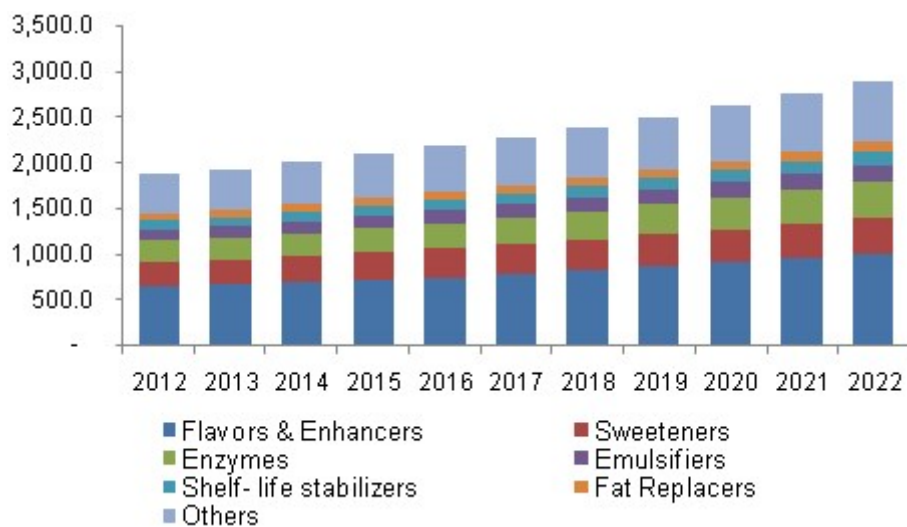
Ve výše zmiňované vyhlášce je povoleno přibližně 320 aditiv v běžných potravinách. Tento počet se neustále mění, neboť jsou do vyhlášek doplňována nová aditiva. Ta nebezpečná a zakázaná se z vyhlášek vymazávají. Aditiv používaných k úpravě a výrobě bioproduktů je přibližně 36 a pro dětskou stravu, kojenecké příkrmy je schváleno 17 přídatných látek.<sup>14</sup>

Příkladem jsou třeba fosforečnany, které jsou velmi hojně využívané přídatné látky pro své emulgační a disperzní schopnosti. Používají se také jako kypřicí prostředky nebo regulátory kyselosti. Jejich nejvyšší množství přidané do tavených sýrů, jemného trvanlivého pečiva je 20 g na 1 kg, popřípadě 1 litr hotového výrobku. U moučkového cukru nebo sušených práškových potravin je to 10 g a u masných výrobků nebo margarínů to bývá 5 g na 1 kg hotového výrobku.<sup>14</sup>

Průmyslové statistiky uvádějí, že velikost trhu s přídatnými látkami se v roce 2014 odhadovala na necelých 38 miliard USD. Rostoucí spotřeba potravin a nápojů s vysokým obsahem živin a vizuální přitažlivostí způsobuje větší poptávku po přídatných látkách. Do budoucna se odhaduje, že celosvětový průmysl potravinových aditiv bude svědkem růstu v důsledku měnícího se vkusu spotřebitelů. Předpokládá se, že vzroste poptávka o potraviny různých chutí. Očekává se, že výrobci hotových a mražených jídel zvýší poptávku po přídatných látkách.<sup>29</sup>

Na Obr. 8 můžeme vidět vývoj německého trhu přídatných látek od roku 2012 a výhled do budoucna až do roku 2022. Například u sladidel se očekává, že tento segment

vzroste do roku 2022 o 4,7 %. V důsledku rostoucích zdravotních problémů týkajících se diabetu a zubního kazu vzroste poptávka po náhradních sladidlech.<sup>29</sup>



Obr. 9: Německý trh přídatných látek, 2012 – 2022 v milionech USD<sup>29</sup>

## 7 UŽITÍ ADITIV V ČESKÉ REPUBLICĚ A V ZAHRANIČÍ

### 7.1 ČESKÁ REPUBLIKA

V Československé socialistické republice se v letech 1985 až 1989 nezvyšovalo užití aditiv, naopak pokleslo až o 14 % z důvodu omezování dovozu přídatných látek. Po roce 1989 se situace rapidně změnila příchodem potravinářských sdružení. Vysoce vzrostlo užívání těchto látek. Domácí výrobci chtěli konkurovat zahraničním tak i oni začali vyrábět levnější, trvanlivější a i vzhledově lákavější potraviny.<sup>8</sup>

V České republice se přídatnými látkami a jejich problematikou zaobírá Národní referenční laboratoř pro aditiva v potravinách, která je zaměřená především na laboratorní stanovování, přípravu právních předpisů a zpracování právních norem. Veškerou kontrolu nad dodržováním českých předpisů má Státní zemědělská a potravinářská inspekce (SZPI), Státní veterinární zpráva a orgány ochrany veřejného zdraví. Česká republika se ve využívání přídatných látek přizpůsobila západoevropským státům.<sup>8</sup>

#### 7.1.1 PŘÍDATNÉ LÁTKY V USA ZAKÁZANÉ A V ČR POVOLENÉ

Nejvíce látek zakázaných ve Spojených státech a povolených v České republice patří do skupiny barviv. Jednou z takovýchto látek je chinolinová žluť E 104, což je zelenožluté syntetické barvivo používané v nealkoholických nápojích, cukrovinkách nebo různých dezertech. Dalším barvivem je amarant E 123. Syntetické modročervené azobarvivo, jehož používání v ČR je značně omezeno. Může se přidávat do nealkoholických nápojů, zmrzlin a džemů. Při kontrolách SZPI byl amarant odhalen v potravinách, do kterých je jeho přidávání zakázané. V USA nepotvrdily studie nežádoucí účinky této látky, i přesto je toto azobarvivo v USA zakázáno. Dalšími barvivy zakázanými v USA a povoleným v ČR jsou například E 122 azorubin, E 124 ponceau 4R, E 131 patentní modř V, E 142 zeleň S, E 151 brilantní černá BN. E 214 a E 215 jsou konzervanty používané k ošetření povrchů sušených masných výrobků. Studie neprokázaly přesvědčivé nežádoucí účinky těchto látek, a tak jsou u nás povoleny, ale v USA zakázány. E 239 hexamethylentetraamin je konzervant používaný v marinovaných rybách a provolonském sýru. V ČR byl dříve také zakázán, nyní je povolený k výrobě provolonského sýru, jelikož se jedná o tradiční konzervant v rámci členských zemí EU. V USA je zakázán. E 626 kyselina guanylová, E 628 guanylát draselný a E 629 guanylát vápenatý jsou látky zvýrazňující aroma. Tyto látky jsou v ČR povoleny

a přidávají neomezeně do dochucujících a kořenících přípravků. Do ostatních potravin se smí přidávat v omezeném množství s výjimkou dětské výživy.<sup>8</sup>

## 7.2 EVROPSKÁ UNIE

V Evropské unii byla zavedena jednotná pravidla pro povolování přídatných látek. Před schválením a uvedením látky do oběhu musí být zkontrolována její bezpečnost nezávislým vědeckým orgánem. Dříve to byl Vědecký výbor pro potraviny, dnes se o bezpečnost stará Evropský úřad pro bezpečnost potravin. V současné době jsou testy zaměřeny především na testování syntetických barviv. První testované látky v 70. a 80. letech 20. století byly právě barviva. Mezi nově zakázaná barviva patří E 128. V budoucnu bychom se měli na obalech dočíst, zda potravina obsahuje azobarviva, která jsou považována za jeden z důvodů dětské hyperaktivity. V budoucnu se plánují nové zákazy některých látek, v testování jsou některé látky jako náhradní sladidla, konzervanty nebo antioxidanty.<sup>8</sup>

## 7.3 SPOJENÉ STÁTY AMERICKÉ

Nedokonalé zákony týkající se přídatných látek, obtížnosti při jejich prosazování, ale také nedostatečné znalosti v oboru toxikologie, s tím vším se USA potýkala. Proto se dříve používala skoro většina přídatných látek a v oblasti aditiv se v podstatě jednalo opravdu o „Divoký západ.“ Docházelo k falšování potravin a následným otravám. Tzv. četa jedů založená na přelomu dvacátého století, za kterou stál dr. Wiley, měla za úkol testovat konzumaci potravin, do kterých byly přidány chemikálie. Tato skupina byla založena s cílem zjistit, zda látky přidávané do potravin mají vliv na lidské zdraví. Dodatky k zákonu o potravinách, lécích a kosmetických výrobcích byli přijaty koncem padesátých let. V dodatku jsou obsaženy nutné kontroly před tím, než se přídatná látka do potravin začne přidávat. Novinkou bylo zavedení GRAS (generally recognized as safe). Což je seznam obsahující látky, které jsou momentálně považované za bezpečné. Důležitou součástí zákona představuje také Delaneyho dodatek, který říká, že pokud je u látky zjištěno, že způsobuje rakovinu u lidí či zvířat, nesmí se do potravin přidávat. V USA má dohled na schvalování nových přídatných látek FDA, tedy Federální úřad pro potraviny a léky.<sup>8</sup>

### 7.3.1 PŘÍDATNÉ LÁTKY V USA POVOLENÉ A V ČR ZAKÁZANÉ

Jednou z přídatných látek povolených v USA v potravinách je syntetické barvivo E 143 (FAST GREEN), což je látka používaná k barvení různých druhů nápojů a sladkostí.

V České republice je tato látka zakázána z důvodu výsledků studií, které naznačily možné spojení s rakovinou močového měchýře. Další zakázanou látkou v České republice a povolenou v USA je santalové dřevo E 166. Ve spojených státech se používají extrakty ze santalového dřeva jako součást aromat. E 201 neboli sorbát sodný se používá jako konzervační činidlo, které je u nás zakázáno. V USA se používá do pekařských výrobků. V průběhu testování látky nebyly prokázány žádné nežádoucí účinky. Dalším konzervantem povoleným v USA je E 209 heptylparaben a E 216 propylparaben. Během testů na zvířatech nebyly prokázány nežádoucí účinky způsobené parabenem. Proto testy naznačují, že je látka bezpečná, přesto je v ČR zakázána. Povoleným antioxidantem je například E 319 terciální butylhydrochinon (TBHQ), který zabraňuje žluknutí tuků a olejů. Tato látka se spojuje s rakovinou močového měchýře a zvyšuje účinnost některých karcinogenů. U nás a v Kanadě je zakázána z důvodu nedostatečného testování. Na E 324 ethoxyquin byla provedena řada studií, která prokázala že tento antioxidant poškozuje vnitřní orgány pokusných zvířat, proto je ČR zakázán, ale v USA stále povolen. Příkladem protispěšavého činidla povoleného v USA a zakázaného v ČR je E 381 citrát železitoamonný. Emulgátor, stabilizátor, nosič a plnidlo E 409 arabinogalaktan, který se používá do zálivek nebo omáček je také v USA povolen. V ČR zakázán, přestože na pokusných zvířatech nevyvolal žádné nežádoucí reakce. Bromovaný rostlinný olej E 443 se dříve v některých zemích používal jako stabilizátor aromat v nápojích, ale po testech byly zjištěny vysoké hodnoty bromu vázané v lipidech, i když není úplně jisté, jestli takto vázaný brom způsobuje nežádoucí reakce, přesto byl ve většině zemí zakázán. V USA je povolen do té doby, dokud nebude jeho bezpečnost vyvrácena či potvrzena. <sup>8</sup>

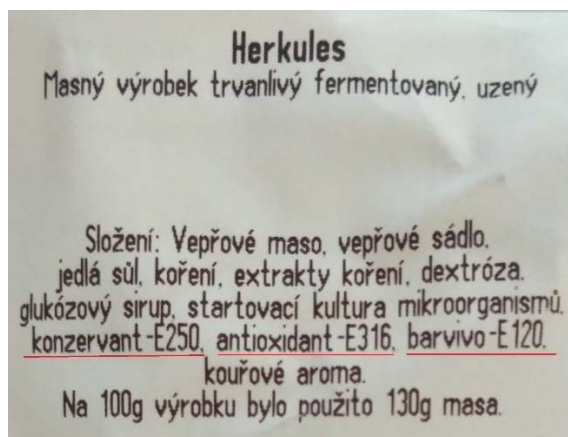
## 8 ETIKETY VÝROBKŮ

Vlastnosti, trvanlivost, způsob výroby, původ i množství - to vše bychom se na etiketě měli dočíst. Všechny tyto informace o potravině musejí být pravdivé, aby nedošlo ke klamání zákazníka. Přídavné látky na etiketě najdeme v oddílu složení. Každá látka musí být označena celým názvem, nebo číselným kódem E. Zpravidla najdeme na etiketě ingredience sestupně seřazené podle podílu zastoupení (neplatí pro látky v nižším než 2% podílu).<sup>1,8</sup>

### 8.1 MASNÉ VÝROBKY

#### 1. Herkules (masný výrobek trvanlivý fermentovaný, uzený).

Z obrázku Obr. 10 je viditelné, jaké přídavné látky byly k výrobě tohoto masného výrobku použity. Jako konzervant byl použit dusitan sodný E 250, který je často sledován ve spojitosti s nežádoucími účinky na lidské zdraví. Můžeme ho také najít na obalu pod názvem dusitanová solící směs. Do potravin se dusitan sodný přidává za účelem vytvoření jednotné barvy, charakteristické chuti uzené potraviny a zabraňuje růstu bakterií. Antioxidantem je v tomto výrobku E 316 neboli erythorban sodný, který napomáhá vytvářet a udržovat načervenalou barvu uzených masných výrobků. Zamezuje vzniku rakovinotvorných nitrosoaminů. Do potravin se může přidávat v omezeném množství. Barvivo E 120 zvané košenila. Toto barvivo u citlivých jedinců může způsobovat alergické reakce projevené vyrážkou.<sup>8</sup>

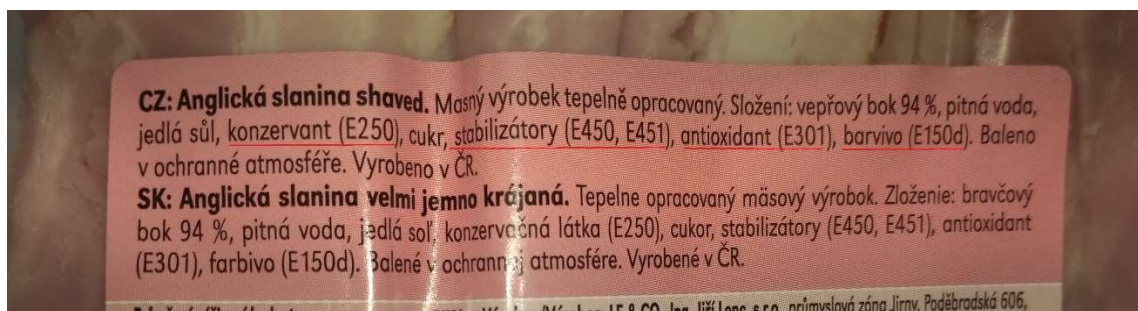


Obr. 10: Etiketa masného výrobku herkules

#### 2. Anglická slanina (masný výrobek tepelně opracovaný).

V tomto výrobku byl také použit konzervant E 250 dusitan sodný, který je popsán v předchozím výrobku. Pod kódem E 450 se nachází stabilizátory – difosforečnany. Výrobci

nerozlišují, o jakou látku se přesně se jedná, ale udávají pouze kód. V masných výrobcích se používají k zadržování vytékající šťávy při výrobě. Pod kódem E 451 se skrývají stabilizátory trifosforečnany, jejichž úkolem je ve výrobcích vázat a udržovat vodu. Antioxidant E 301 askorbát sodný se do masných výrobků přidává za účelem udržení červené barvy a stejně tak jako u antioxidantu E 316, zamezuje vzniku rakovinotvorných nitrosoaminů. Jako barvivo bylo v tomto výrobku použito E 150d, které dobarvuje kyselé potraviny do hnědavé barvy. Toto barvivo je spojováno s kolovými nápoji.<sup>8</sup>

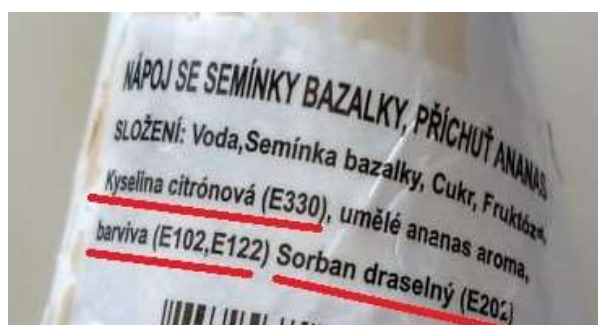


Obr. 11: Etiketa masného výrobku anglická slanina

## 8.2 NÁPOJE

### 1. Nápoj se semínky bazalky, příchut' ananas.

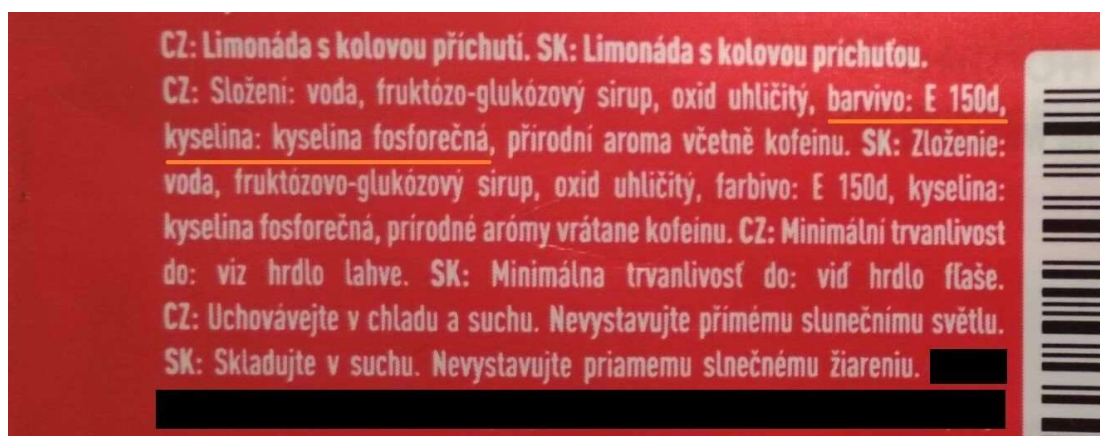
Kyselina citrónová E 330 byla v tomto výrobku použita k zabránění růstu bakterií, kvasinek a plísní. Používá se také jako dochucující a okyselující prostředek při výrobě ovocných sirupů a nealkoholických nápojů. Do tohoto nápoje byla přidána dvě barviva. Jedním z nich je E 102 neboli tartrazin viz kapitola 5.5. Jako druhé barvivo je v tomto nápoji E 122 neboli azorubin, což je červené syntetické barvivo přidávané do alkoholických nápojů, limonád, cukrovinek či mléčných výrobků. Toto barvivo je často testováno. V kombinaci s benzoáty může zvyšovat hyperaktivitu u dětí. Jako konzervační činidlo byl použit E 202 sorban draselný, který se do nealkoholických nápojů a limonád používá za účelem zpomalení růstu plísní.<sup>8</sup>



Obr. 12: Etiketa nápoje se semínky bazalky, příchut' ananas

## 2. Limonáda s kolovou příchutí.

Do kolových limonád se přidává barvivo E 150d amoniak-sulfitový karamel. Jak již bylo zmíněno v kapitole 8.1, je to barvivo používané do potravin k dobarvení hnědavé barvy. E 150d obsahuje malé množství látky 4-methylimidazol, která způsobovala divokou hysterii a křeče u ovcí a hovězího dobytka, který byl krmen krmivem, které tuto látku obsahovalo. Při kontrolních testech a pokusech na zvířatech se nepotvrdily nežádoucí účinky, které by postihovaly centrální nervový systém. Toto barvivo je často spojováno s dětskou hyperaktivitou, proto se mu doporučuje mu vyhýbat. Kyselina fosforečná E 338 se do kolových nápojů přidává za účelem dodání charakteristické štiplavé chuti, více viz kapitola 5.7. <sup>8</sup>



Obr. 13: Etiketa limonády s kolovou příchutí

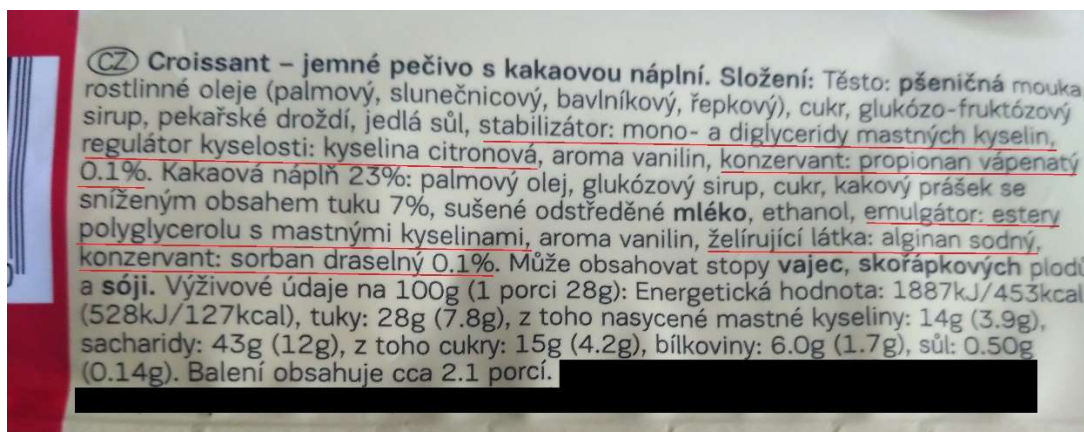
## 8.3 SLADKÉ VÝROBKY

### 1. Croissant – jemné pečivo s kakaovou náplní.

Na této etiketě viz (Obr. 14) můžeme pozorovat, že do tohoto výrobku bylo přidáno poměrně dost přídatných látek. Na výrobu těsta byly použity stabilizátory jako mono- a diglyceridy mastných kyselin E 471. To jsou látky, jejichž výchozí surovinou je vepřové sádlo. Do pekařských výrobků se přidávají za účelem zpevnění střídky. V ČR se tyto látky do potravin mohou přidávat v nezbytném množství do všech potravin včetně kojeneckých příkrmů. Jako regulátor kyselosti byla použita kyselina citronová E 330, jejímž úkolem je v těchto výrobcích zabránit žluknutí a nežádoucím změnám barvy. Propionan vápenatý E 282 se přidává do pekařských výrobků za účelem zabránění plesnivění pečiva. Dříve v ČR byl zakázán, dnes už je povolen ke konzervaci různých druhů chleba, jemného pečiva a cukrářských výrobků z mouky s trvanlivostí delší než 5 dní. Do kakaové náplně byly



přidány emulgátory estery polyglycerolu s mastnými kyselinami E 475 jejichž úkolem je vytvářet hladký a lesklý povrch. Přidávají se často i do těsta, kde zlepšují jeho strukturu a zabraňují jeho vysoušení. Alginát sodný neboli E 401 je želírující látka v ČR povolená a řazená mezi bezpečné hojně používané látky. Sorban draselný E 202 je velmi široce používaný jako konzervační činidlo proti plísním a kvasinkám.<sup>8</sup>



Obr. 14: Etiketa sladkého výrobku croissant

## 2. Oplatky s krémovou oříškovou náplní (57 %) a čokoládovou polevou (30 %).

Jedním z potravinových aditiv přidávaných do těchto oplatek byl emulgátor sójový lecitin E 322. Toto éčko se používá za účelem zlepšení kvality oplatek. Výrobci jsou povinni ze zákona uvádět alergenní složky, což u lecitinu znamená uvést původ, zda se jedná o lecitin sójový nebo lecitin z vajec. Kypřicí látkou je zde hydrogenuhličitan sodný E 500. Toto aditivum je běžně používáno v pekařských výrobcích. V obvyklých dávkách nejsou známy žádné nežádoucí účinky, proto je E 500 považováno za bezpečnou látku.<sup>8</sup>



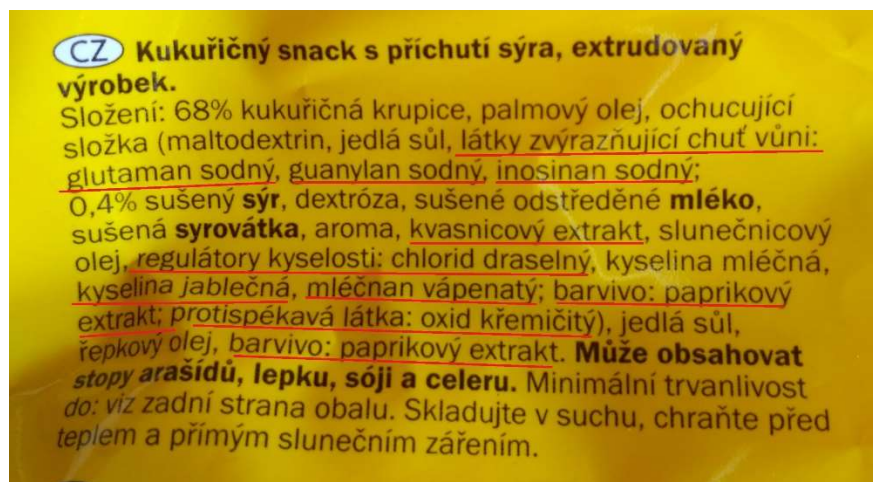
Obr. 15: Etiketa oplatek s krémovou oříškovou náplní a čokoládovou polevou

## 8.4 SLANÉ VÝROBKY

### 1. Kukuřičný snack s příchutí sýra, extrudovaný výrobek.

Při výrobě těchto kukuřičných snacků bylo použito poměrně dost přídatných látek. Látka zvýrazňující chuť E 621 glutamát sodný viz kapitola 5.2. Guanylan sodný E 627 je látka,

kteřá se přirozeně nachází v některých houbách a v kvasničných extraktech. Tato látka zvýrazňující chuť je daleko účinnější na zvýraznění chuti než glutamát sodný. E 627 má schopnost upravovat chutě sladké, slané, ale i jejich kombinace. Inosinan sodný E 631 účinkuje podobně jako E 627. Tato látka vzniká v mase zvířat po jejich usmrcení. E 621, E 627, E 631 patří do stejné kategorie látek, proto se používají často v kombinaci. Kvasnicový extrakt je směs, která obsahuje glutaman sodný. Výrobci poslední dobou začali často na obalech uvádět toto pojmenování namísto E 621. Regulátor kyselosti chlorid draselný E 508 je dochucující látka slané chuti a látka kontrolující pH. Kyselina jablečná E 296 dochucující látka, okyselující prostředek ale také látka upravující pH. Mléčnan vápenatý E 327 je látka zvýrazňující chuť. Vyskytuje se ve dvou formách, přičemž jeho D forma u malých dětí může způsobovat nežádoucí účinky jako překyselení, průjem nebo třeba zvracení. Tato látka se považuje za bezpečnou. Paprikový extrakt E 160c je oranžové až jasně červené přírodní barvivo získávané pomocí rozpouštědla z plodů červené papriky. Oxid křemičitý E 541 jako protispékavá látka má schopnost pohlcovat až 120 % vody ku své váze a zůstat sypká. <sup>8</sup>

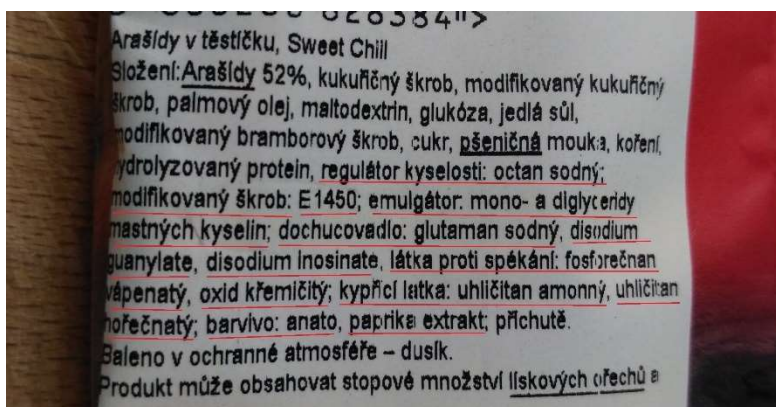


Obr. 16: Etiketa kukuřičný snack s příchutí sýra, extrudovaný výrobek

## 2. Arašídů v těstíčku, Sweet Chill.

Jako regulátor kyselosti v tomto výrobku byl použit octan sodný E 262. Upravuje pH a účinkuje jako dochucující látka. Modifikovaný škrob E 1450, jinými slovy škrobový oktenyljantarán sodný (SSOS), se převážně používá ke stabilizaci olejových emulzí ve vodě. Tento modifikovaný škrob se považuje za bezpečnou látku. Emulgátory pod názvem E 471 jsou mono- a diglyceridy mastných kyselin, tedy nejčastěji používané emulgátory. Látky zvýrazňující chuť glutaman sodný, guanylan sodný, inosinát sodný viz předešlý výrobek. Fosforečnan vápenatý E 341 se používá jako stabilizátor, kypřicí nebo protispékavá látka.

V tomto případě byl použit jako protispěková látka, aby na sobě jednotlivé sypké části neulpívaly a nevytvořily hrudky. Oxid křemičitý E 541 a paprikový extrakt E 160c též viz předešlý výrobek. E 503 uhličitan amonný a E 504 uhličitan hořečnatý jsou považovány za zcela bezpečné přídatné látky, do tohoto výrobku přidány za účelem kypřících schopností. E 503 se také používá jako látka upravující pH a E 504 jako protispěková látka nebo plnidlo. <sup>8</sup>

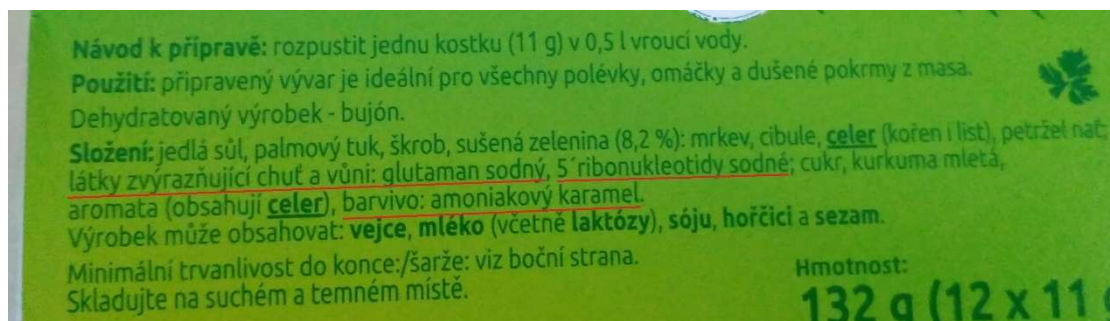


Obr. 17: Etiketa výrobku arašidy v těstíčku, sweet chill

## 8.5 DOCHUCOVADLA

### 1. Zeleninový bujón.

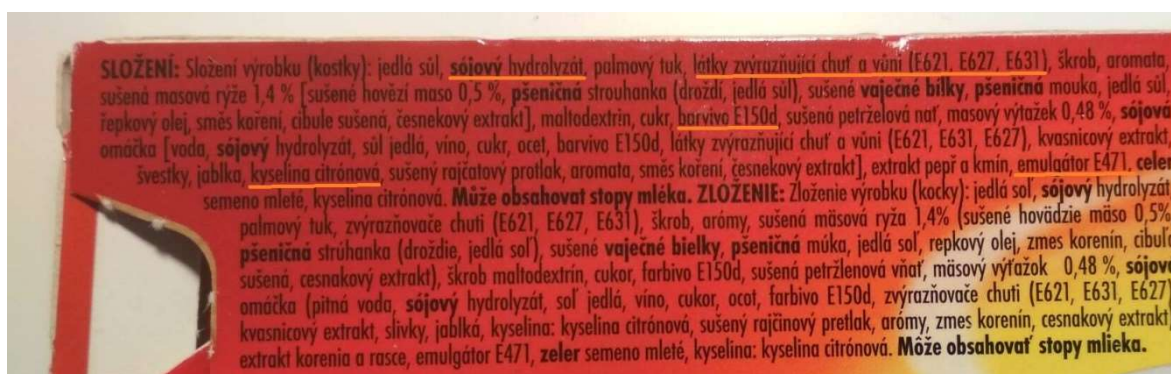
Do dochucovadel je nejčastěji přidáváno aditivum známé jako glutaman sodný E 621 (viz kapitola 5.2). Další látky zvýrazňující chuť přidané do dochucovadel jsou 5'-ribonukleotidy sodné E 635, což je vlastně směs inosinátu sodného E 631 a guanylátu sodného E 627. Do kořeních přípravků a dochucovadel se mohou přidávat v nezbytném množství. Barvivo E 150c neboli amoniakový karamel se používá při výrobě kyselých potravin či alkoholických nápojů. Toto barvivo dodává potravinám stálou hnědou barvu. <sup>8</sup>



Obr. 18: Etiketa výrobku zeleninový bujón

## 2. Masový bujón.

Sójový hydrolyzát - tento alternativní název pouze zastiňuje fakt, že potravina obsahuje také glutamát sodný. Množství glutamátu je možné v potravinách zvýšit pomocí hydrolyzátu, který je zdrojem bohatým na proteiny, tedy i na kyselinu glutamovou. V těchto případech nemusí být glutamát označen jako potravinové aditivum. E 621, E 627 a E 631 jsou látky zvýrazňující chuť používané ve společné kombinaci, více viz kapitola 8.4. Barvivo E 150d (viz kapitola 8.2). Kyselina citrónová E 330 viz kapitola 5.6. Emulgátory pod názvem E 471 mono- a diglyceridy mastných kyselin v dochucovadlech mají za úkol udržet vznik nemísitelných kapalných fází. <sup>8</sup>

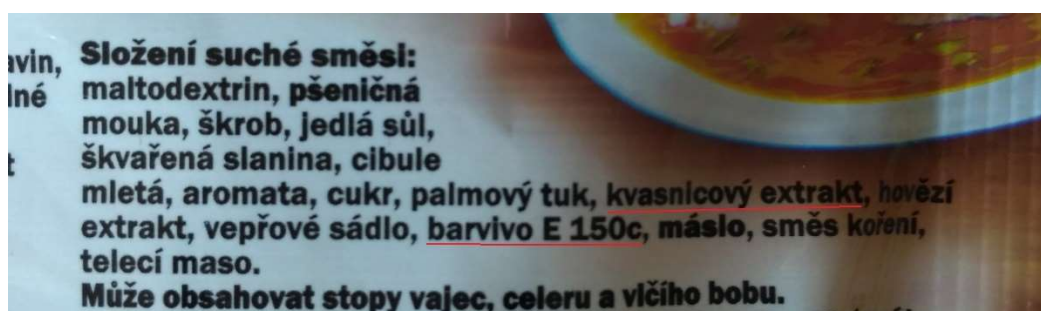


Obr. 19: Etiketa výrobku masový bujón

## 8.6 INSTANTNÍ POKRMY

### 1. Znojemská omáčka.

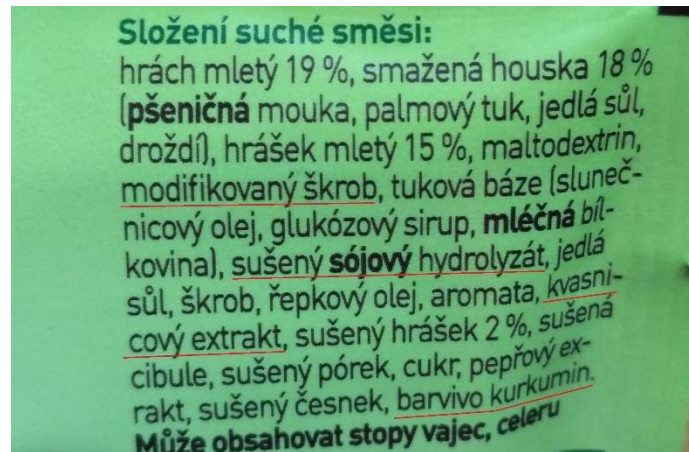
Na této etiketě výrobku znojemská omáčka dochází opět k zamaskování glutamátu sodného, který je součástí kvasnicového extraktu. Barvivo E 150c viz kapitola 8.5. <sup>8</sup>



Obr. 20: Etiketa výrobku znojemská omáčka.

## 2. Hrášková polévka s houstičkami do hrnečku.

Modifikované škroby jsou chemicky, nebo fyzikálně upravené škroby. Při jejich úpravě je cílem zvýraznit, potlačit, nebo vytvořit některou vlastnost. Sušený sójový hydrolyzát a kvasnicový extrakt obsahuje glutamát sodný E 621, který se do instantních pokrmů přidává za účelem zvýraznění chuti. Barvivo kurkumin E 100 je přírodní oranžové barvivo, které se získává z kořenů turmeriku. Kurkumin napomáhá trávení, snižuje hladinu LDL cholesterolu a zvyšuje hladinu HDL cholesterolu.<sup>8</sup>



Obr. 21: Etiketa výrobku hrášková polévka s houstičkami do hrnečku

Cílem sledování etiket bylo zjistit jaká aditiva se do potravin nejčastěji přidávají. Jestli přidávané látky mohou mít vliv na naše zdraví, nebo za jakým účelem byly do potravin přidány. U etiket masných výrobků bylo zjištěno, že jako konzervant se přidává nejčastěji látka E 250. U nápoje se semínky bazalky a příchutí ananasu jsem byla velice překvapena. Do této potraviny bylo přidáno barvivo E 102, často diskutované z pohledu zdravotní závadnosti, přesto se nápoj prezentoval jako zdravá potravina. U sladkých potravin mě zaskočila etiketa croissantu, která obsahovala poměrně dost přídatných látek. Slaný výrobek kukuřičný snack obsahoval kombinaci látek E 621, E 628 a E 631, které mohou zvyšovat dětskou hyperaktivitu. U dochucovadel a instantních pokrmů se nejčastěji objevila látka glutamát sodný, který byl na etikách skrytý pod názvem kvasnicový extrakt, nebo sójový hydrolyzát. Při sledování etiket bylo zjištěno, že ve dvanácti výrobcích je obsaženo třicet čtyři různých potravinových aditiv. Nutno podotknout, že sledované výrobky patří k běžně konzumovaným potravinám širokou veřejností.

## ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo shrnout informace o potravinových aditivech a uvést příklady zástupců jejich jednotlivých skupin. Byly uvedeny informace o historii, značení ale i testování přídatných látek. Potravinová aditiva jsou přijímána v potravinách každých den, mnohdy si ani neuvědomujeme, co tyto látky mohou způsobit a jaké nežádoucí reakce mohou mít na naše zdraví. Zaměřila jsem se na často diskutovaná potravinová aditiva a jejich vliv na zdraví. Zabývala jsem se problematikou aditiv ve vztahu k dětem nebo k vegetariánům. Podala jsem stručný přehled o české legislativě týkající se potravinových přídatných látek. Zmínila jsem vývoj a užití potravin v České republice, ve Spojených státech, ale také vývoj norem pro aditiva vytvořená v rámci Evropské unie.

V poslední kapitole jsem se věnovala interpretaci údajů na etiketách. Hlavním cílem bylo zjistit, co se jako spotřebitel můžu dočíst na obalu potraviny. Uvedla jsem příklady potravin z kategorie masných výrobků, nápojů, sladkých a slaných výrobků, dochucovadel a instantních pokrmů. U jednotlivých výrobků jsem popsala, jaká aditiva jsou v potravine obsažena, proč byla do potravin přidána, popřípadě jejich vliv na naše zdraví.

V rámci hodnocení široké problematiky potravinových aditiv byly stručně shrnuty informace o možných rizicích těchto látek, a naopak uvedena na pravou míru představa, že všechna potravinová aditiva nemusí být škodlivá. Dalším cílem bylo poukázat na skutečnost, že výrobci se snaží často veřejností diskutované látky na výrobcích uvádět pod jinými názvy. V neposlední řadě je v této práci uveden přehled nejpoužívanějších potravinových aditiv v potravinách kolem nás. Cíle této práce byly zdárně splněny.

## RESUMÉ

Tato bakalářská práce pojednává o aditivech v potravinách a jejich vlivu na zdraví člověka. Úvodní kapitola je věnována obecnému přehledu, historii a testování přídatných látek. Dále je v bakalářské práci uvedeno rozdělení přídatných látek a jejich nejvýznamnější zástupci. Práce se také zabývá základní legislativou, užitím potravinových aditiv v průmyslu, opětovně diskutovaným aditivům a užitím přídatných látek v ČR a EU v porovnání s USA. Poslední kapitola je zaměřena na jednotlivé etikety výrobků. Cílem sledování etiket bylo zjistit jaké látky se přidávají do běžně používaných potravin a jestli mohou mít vliv na naše zdraví, nebo za jakým účelem byly do potraviny přidány.

This bachelor thesis concerns with additives in food and their influence on human health. The opening chapter is dedicated to general overview, history and testing of supplementary stuff. Furthermore, the thesis also describes the dividing of the supplementary stuff and its most significant representatives. The work also concerns with basic legislation, using of food additives in industry, the repeatedly discussed additives and using of supplementary stuff in the Czech Republic and the European Union in comparison to the USA. The last chapter is focused on individual product labels. The aim of label observation was to discover what supplementary stuff is added to commonly used foods, whether it could affect our health or why the stuff was added to the food.

## SEZNAM LITERATURY

1. ŠOLCOVÁ, Olga a Martina MATĚJKOVÁ. *Není éčko jako éčko*. Praha: Středisko společných činností AV ČR, v.v.i., pro Kancelář Akademie věd ČR, 2017. Strategie AV21. ISBN 9788020027184.
2. PÁNEK, Jan. *Základy výživy a výživová politika*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 2002. ISBN isbn,978-80-7080-468-1.
3. BABIČKA, Luboš. *Přídavné látky v potravinách: publikace České technologické platformy pro potraviny*. Praha: Potravinářská komora České republiky, Česká technologická platforma pro potraviny, 2012. ISBN 978-80-905096-3-4.
4. KLESCHT, Vladimír, Iva HRNČIŘÍKOVÁ a Lucie MANDELOVÁ. *Éčka v potravinách*. Brno: Computer Press, 2006. Zdraví pro každého (Computer Press). ISBN 978-80-251-1483-4.
5. STRUNECKÁ, Anna a Jiří PATOČKA. *Doba jedová*. Praha: Triton, 2012. ISBN isbn:978-80-7387-469-8.
6. *Výživa a potraviny: časopis Společnosti pro výživu*. Praha: Výživaservis s. r. o. ISSN issn1211-846x.
7. SYROVÝ, Vít. *Tajemství výrobců potravin: [příručka zákazníka, kterému není lhostejné, co všechno přijímá společně se svou stravou--]*. 4., rozš. vyd. Praha: V. Srový, c2007. ISBN isbn:80-903-1379-5.
8. VRBOVÁ, Tereza. *Víme, co jíme?: aneb: průvodce "Éčky" v potravinách* EcoHouse, 2001. ISBN 9788023875041.
9. *RAPID ALERT SYSTEM FOR FOOD AND FEED (RASFF)* [online]. 2004 [cit. 2019-04-21]. Dostupné z: [www.agronavigator.cz/attachments/RASFF\\_report2004\\_en.pdf](http://www.agronavigator.cz/attachments/RASFF_report2004_en.pdf)
10. *Přídavné látky (aditiva)* [online]. [cit. 2019-04-21]. Dostupné z: <http://www.szpi.gov.cz/clanek/pridatne-latky-aditiva.aspx>
11. *Přírodní a syntetická potravinářská barviva a pigmenty* [online]. [cit. 2019-04-21]. Dostupné z: <https://web.natur.cuni.cz/~kudch/main/JPD3/navody2007/5prezentacepigmenty.pdf>
12. *Průmyslová barviva v potravinách* [online]. 2005 [cit. 2019-04-21]. Dostupné z: <http://www.agronavigator.cz/default.asp?ch=13&typ=1&val=35773&ids=153>
13. PÍCKOVÁ, Šárka. *Nebezpečná aditiva?* Brno, 2007. Bakalářská práce. Masarykova univerzita v Brně, Lékařská fakulta.
14. *Zákony pro lidi* [online]. [cit. 2019-04-21]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/>
15. *Vědecký výbor pro potraviny* [online]. [cit. 2019-04-21]. Dostupné z: <http://czvp.szu.cz/vedvybor/vvp.htm>
16. KUNOVÁ, Václava. *Zdravá výživa*. 2., přeprac. vyd. Praha: Grada, 2011. Zdraví & životní styl. ISBN isbn:978-80-247-3433-0.
17. *Lékařské listy* [online]. [cit. 2019-04-21]. Dostupné z: <https://www.medvik.cz/bmc/view.do?gid=146252>



18. DRTÍLKOVÁ, Ivana. *Hyperaktivní dítě: vše, co potřebujete vědět o dítěti s hyperkinetickou poruchou (ADHD)*. Praha: Galén, 2007. ISBN isbn978-80-7262-447-8.
19. *Přísnější pravidla pro označování vegetariánských potravin*[online]. [cit. 2019-04-22]. Dostupné z:  
<http://www.agronavigator.cz/default.asp?ids=188&ch=14&typ=1&val=38129>
20. *Vegetariáni a vegani se dočkají svého značení na potravinách*[online]. 2017 [cit. 2019-04-22]. Dostupné z: [https://www.vimcojim.cz/magazin/clanky/o-vyzive/Vegetariani-a-vegani-se-dockaji-sveho-znaceni-na-potravinach\\_\\_s10010x10696.html](https://www.vimcojim.cz/magazin/clanky/o-vyzive/Vegetariani-a-vegani-se-dockaji-sveho-znaceni-na-potravinach__s10010x10696.html)
21. SYROVÝ, Vít. *Rizikové látky naší stravy* [online]. 2008 [cit. 2019-04-22]. Dostupné z: <https://www.masa.cz/media/files/woad2008-07.pdf>
22. *Nové prověřování bezpečnosti aspartamu* [online]. [cit. 2019-04-22]. Dostupné z: [www.agronavigator.cz/default.asp?ch=13&typ=1&val=37798&ids=153](http://www.agronavigator.cz/default.asp?ch=13&typ=1&val=37798&ids=153)
23. *Safety Data Sheet: Aspartame* [online]. [cit. 2019-04-22]. Dostupné z: <https://www.sigmaaldrich.com/MSDS/MSDS/DisplayMSDSPage.do?country=CZ&language=cs&productNumber=A1320000&brand=SIAL&PageToGoToURL=https%3A%2F%2Fwww.sigmaaldrich.com%2Fcatalog%2Fsearch%3Fterm%3Daspartam%26interface%3DAI%26N%3D0%26mode%3Dmatch%2520partialmax%26lang%3Den%26region%3DCZ%26focus%3Dproduct>
24. *Safety Data Sheet: Sodium cyclamate* [online]. [cit. 2019-04-22]. Dostupné z: [https://www.sigmaaldrich.com/MSDS/MSDS/DisplayMSDSPage.do?country=CZ&language=cs&productNumber=S0760000&brand=SIAL&PageToGoToURL=https%3A%2F%2Fwww.sigmaaldrich.com%2Fcatalog%2Fsearch%3Fterm%3Dcyclamate%26interface%3DAI%26N%3D0%26mode%3Dmatch%2520partialmax%26cm\\_re%3DDid%2520You%2520Mean-\\_cyclamate-\\_cyclam%25E1t%26lang%3Den%26region%3DCZ%26focus%3Dproduct%26cm\\_re%3DDid%2520You%2520Mean-\\_cyclamate-\\_cyclam%25E1t](https://www.sigmaaldrich.com/MSDS/MSDS/DisplayMSDSPage.do?country=CZ&language=cs&productNumber=S0760000&brand=SIAL&PageToGoToURL=https%3A%2F%2Fwww.sigmaaldrich.com%2Fcatalog%2Fsearch%3Fterm%3Dcyclamate%26interface%3DAI%26N%3D0%26mode%3Dmatch%2520partialmax%26cm_re%3DDid%2520You%2520Mean-_cyclamate-_cyclam%25E1t%26lang%3Den%26region%3DCZ%26focus%3Dproduct%26cm_re%3DDid%2520You%2520Mean-_cyclamate-_cyclam%25E1t)
25. *Safety Data Sheet: Tartrazine* [online]. [cit. 2019-04-22]. Dostupné z: <https://www.sigmaaldrich.com/MSDS/MSDS/DisplayMSDSPage.do?country=CZ&language=cs&productNumber=T0388&brand=SIGMA&PageToGoToURL=https%3A%2F%2Fwww.sigmaaldrich.com%2Fcatalog%2Fsearch%3Fterm%3DMFCD00148908%26interface%3DMDL%2520No.%26N%3D0%26mode%3Dpartialmax%26lang%3Den%26region%3DCZ%26focus%3Dproduct>
26. *Safety Data Sheet: Citric acid* [online]. [cit. 2019-04-22]. Dostupné z: <https://www.sigmaaldrich.com/MSDS/MSDS/DisplayMSDSPage.do?country=CZ&language=cs&productNumber=251275&brand=SIAL&PageToGoToURL=https%3A%2F%2Fwww.sigmaaldrich.com%2Fcatalog%2Fsearch%3Fterm%3Dcitric%26Bacid%26interface%3DAI%26N%3D0%26mode%3Dmatch%2520partialmax%26lang%3Den%26region%3DCZ%26focus%3Dproduct>
27. *Safety Data Sheet: Phosphoric acid* [online]. [cit. 2019-04-22]. Dostupné z: <https://www.sigmaaldrich.com/MSDS/MSDS/DisplayMSDSPage.do?country=CZ&language=cs&productNumber=W290017&brand=ALDRICH&PageToGoToURL=https%3A%2F%2Fwww.sigmaaldrich.com%2Fcatalog%2Fsearch%3Fterm%3Dphosphoric%26Bacid%26interface%3DAI%26N%3D0%26mode%3Dmatch%2520partialmax%26lang%3Den%26region%3DCZ%26focus%3Dproduct>

28. *Potravinářská aditiva: přehled: Spotřeba aditiv* [online]. [cit. 2019-04-22].  
Dostupné z:  
<http://www.agronavigator.cz/default.asp?ch=13&typ=1&val=43381&ids=0>
29. *Germany food additives market by product* [online]. [cit. 2019-04-22]. Dostupné z:  
<https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/food-additives-market>

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1: Košenila, 7-β-D-glykopyranosyl-3,5,6,8-tetrahydroxy-1-methyl-9,10-dioxoantracen-2-karboxylová kyselina.....	8
Obr. 2: Graf denní přípustné hodnoty ADI dusitanů vzhledem k váze člověka <sup>21</sup> .....	23
Obr. 3: Kyselina glutamová.....	24
Obr. 4: Aspartam .....	25
Obr. 5: Cyklamát sodný.....	26
Obr. 6: Tartrazin .....	27
Obr. 7: Kyselina citrónová.....	27
Obr. 8: Kyselina fosforečná.....	28
Obr. 9: Německý trh přídatných látek, 2012 – 2022 v milionech USD <sup>29</sup> .....	30
Obr. 10: Etiketa masného výrobku herkules .....	34
Obr. 11: Etiketa masného výrobku anglická slanina .....	35
Obr. 12: Etiketa nápoje se semínky bazalky, příchut' ananas.....	35
Obr. 13: Etiketa limonády s kolovou příchutí .....	36
Obr. 14: Etiketa sladkého výrobku croissant.....	37
Obr. 15: Etiketa oplatek s krémovou oříškovou náplní a čokoládovou polevou.....	37
Obr. 16: Etiketa kukuřičný snack s příchutí sýra, extrudovaný výrobek .....	38
Obr. 17: Etiketa výrobku arašíd v těstíčku, sweet chill .....	39
Obr. 18: Etiketa výrobku zeleninový bujón .....	39
Obr. 19: Etiketa výrobku masový bujón.....	40
Obr. 20: Etiketa výrobku znojemská omáčka.....	40
Obr. 21: Etiketa výrobku hrášková polévka s houštičkami do hrnečku .....	41