

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
FARMACEUTICKÁ FAKULTA V HRADCI KRÁLOVÉ

Katedra sociální a klinické farmacie

**Bezpečnost vybraných doplňků stravy
z pohledu přítomnosti přídatných látek**

(diplomová práce)

Vedoucí diplomové práce: **PharmDr. Jitka Pokladníková, Ph.D.**

Hradec Králové, 2014

Jana Tížková

Prohlášení

„Prohlašuji, že tato diplomová práce je mým původním autorským dílem a veškeré myšlenky, data a jejich zdroje, z nichž jsem pro zpracování čerpala, jsou uvedeny v seznamu literatury a řádně citovány. Práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.“

V Hradci Králové, dne 5. května 2014

.....

Jana Tížková

Poděkování

Ráda bych na tomto místě poděkovala paní PharmDr. Pokladníkové, Ph.D., za vedení této práce a především pak za poskytnuté rady a připomínky.

ABSTRAKT

DIPLOMOVÁ PRÁCE: Bezpečnost vybraných doplňků stravy z pohledu přítomnosti přídatných látek

KATEDRA SOCIÁLNÍ A KLINICKÉ FARMACIE, FARMACEUTICKÁ FAKULTA V HRADCI KRÁLOVÉ, UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

AUTOR: Jana Tížková

VEDOUCÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE: PharmDr. Jitka Pokladníková, Ph.D.

ÚVOD: Spotřeba doplňků stravy rok od roku narůstá. S rostoucí oblibou doplňků stravy ale také souvisí obavy z jejich možného nežádoucího působení, především vzhledem k použitým přídatným látkám. Rozhodla jsem se zmapovat bezpečnost doplňků stravy z pohledu přítomnosti přídatných látek z důvodu nedostatečných informací o jejich potenciální škodlivosti.

CÍL: Cílem je zhodnocení bezpečnosti nejprodávanějších doplňků stravy s podpurným účinkem na imunitní systém z pohledu přítomnosti přídatných látek a analýza vlivu těch nejčastěji se vyskytujících rizikových přídatných látek na lidské zdraví.

METODIKA: Seznam nejprodávanějších doplňků stravy byl získán z jednoho lékárenského řetězce. Data pocházejí z roku 2011. Z rozsáhlého seznamu doplňků stravy jsem vybrala pouze ty, které mají podpurný účinek na imunitní systém. Jedná se o doplňky stravy s obsahem látek získaných z rostliny rodu *Echinacea*, druhu *Echinacea angustifolia*, *pallida*, *purpurea*, houby rodu *Pleurotus*, druhu *Pleurotus ostreatus*, dále s obsahem probiotik, mateří kašičky a komplexu oligosacharidů, nukleotidů a aminokyselin. Přídatné látky obsažené ve sledovaných doplňcích stravy jsou hodnoceny dle klasifikace Ing. Syrového známkami 1 – 5 dle jejich

škodlivosti. Doplnky stravy jsou členeny do 3 stupňů škodlivosti dle přídatné látky s nejhorší známkou. Bezpečné doplňky stravy neobsahují žádnou škodlivou přídatnou látku. Data byla analyzována v MS Excel.

VÝSLEDKY: Třicet tři procent sledovaných doplňků stravy je bezpečných. Třicet sedm procent sledovaných doplňků stravy spadá do kategorie 1. stupně škodlivosti, 23 % do kategorie 2. stupně škodlivosti a 7% je v kategorii 3. stupně škodlivosti.

ZÁVĚR: Spotřebitel má možnost vybrat si bezpečné doplňky stravy, které neobsahují škodlivé přídatné látky. U doplňků stravy s obsahem škodlivých přídatných látek nemá spotřebitel možnost zjistit jejich množství, protože výrobce nemá povinnost a často ani ochotu tuto informaci sdělovat.

KLÍČOVÁ SLOVA: Bezpečnost, Doplnky stravy, Přídatné látky, Imunitní systém

ABSTRACT

DIPLOMA THESIS: Safety of selected dietary supplements with regard to the content of food additives

SOCIAL AND CLINICAL PHARMACY DEPARTMENT, FACULTY OF PHARMACY IN HRADEC KRÁLOVÉ, CHARLES UNIVERSITY IN PRAGUE

AUTHOR: Jana Tížková

SUPERVISOR: PharmDr. Jitka Pokladníková, Ph.D.

INTRODUCTION: Usage of dietary supplements is increasing each year. But with this trend there are also concerns about their possible damaging influence, mostly due to present food additives. I have decided to map safety of dietary supplements from food additives point of view, because of spare information about their potential harmfulness.

OBJECTIVE: Goal of this work is to evaluate safety of bestselling immune system support according to food additives that they contain and analysis of most commonly occurring harmful additives influence on human health.

METHODOLOGY: List of bestselling dietary supplements was gathered from one of pharmaceutical chain brand. Data came from diverse list of dietary supplements, from which I have chosen those with supporting effect on immune system. They contain mostly substances gathered from *Echinacea* plants, specifically *Echinacea angustifolia*, *pallida*, *purpurea*, mushroom *Pleurotus ostreatus*, also those containing Probiotics, Royal jelly and mixture of oligosaccharides, nucleotides and aminoacids. Food additives contained in analyzed dietary supplements are evaluated according to Ing. Syrový's classification into five groups due to their harmfulness. Dietary supplements are classified into three

groups according to food additive with the worst mark. Products marked as safe do not contain any harmful food additive. Data were analyzed in MS Excel software.

RESULTS: Thirty three percent of analyzed dietary supplements are safe. Thirty seven percent of analyzed dietary supplements fall into first degree of harmfulness, twenty three percent fall into second degree and seven percent are in third degree.

CONCLUSION: Consumer has the possibility of choosing safe dietary supplements, which do not contain any harmful food additives. With potentially harmful products, there is a problem with getting to know amount of those harmful additives, because producer is not obligated, and usually not willing to release this information.

KEY WORDS: Safety, Dietary supplements, Food additives, Immune system

OBSAH

1. ÚVOD	3
2. TEORETICKÁ ČÁST	4
2.1. DOPLŇKY STRAVY	4
2.2. PŘÍDATNÉ LÁTKY	6
2.2.1. Definice	6
2.2.2. Legislativa	6
2.2.3. Bezpečnost	7
2.2.4. Klasifikace	8
3. PRAKTICKÁ ČÁST	12
3.1. METODIKA	12
3.1.1. Výběr doplňků stravy	12
3.1.2. Složení doplňků stravy	12
3.1.3. Hodnocení přídatných látek	13
3.1.4. Hodnocení doplňků stravy	14
3.1.5. Statistické hodnocení dat	15
3.2. VÝSLEDKY	16
3.2.1. Hodnocení bezpečnosti doplňků stravy s obsahem látek získaných z rostliny rodu <i>Echinacea</i> , druhu <i>Echinacea angustifolia</i> , <i>Echinacea pallida</i> , <i>Echinacea purpurea</i> (Třapatka úzkolistá, bledá, nachová)	16
3.2.2. Hodnocení bezpečnosti doplňků stravy s obsahem látek získaných z houby rodu <i>Pleurotus</i> , druhu <i>Pleurotus ostreatus</i> (Hlíva ústříčná)	19
3.2.3. Hodnocení bezpečnosti doplňků stravy s obsahem probiotik	22
3.2.4. Hodnocení bezpečnosti doplňků stravy s obsahem mateří kašičky	24
3.2.5. Hodnocení bezpečnosti doplňků stravy s obsahem komplexu oligosacharidů, nukleotidů a aminokyselin	26
3.2.6. Hodnocení bezpečnosti všech sledovaných doplňků stravy z hlediska přítomnosti přídatných látek	28
3.2.6.1. Analýza rizikových přídatných látek ve sledovaných doplňcích stravy	30
3.2.6.1.1. Stearát hořečnatý	30
3.2.6.1.2. Sorbitol	31
3.2.6.1.3. Kyselina citronová	31
3.2.6.1.4. Hydroxypropylmethylcelulóza a karboxymethylcelulóza	32
3.2.6.1.5. Sorban draselný	32
3.2.6.1.6. Aspartam	33
3.2.6.1.7. Fosforečnany vápenaté	36
3.2.6.1.8. Sukralóza	37
3.2.6.1.9. Košenila	37
3.2.6.1.10. Polyvinylpyrrolidon	38
3.2.6.1.11. Benzoan sodný	39
3.2.6.1.12. Sacharin	40

3.2.6.1.13.	<i>Cyklamát sodný</i>	41
3.2.6.1.14.	<i>Azorubin</i>	41
3.2.6.1.15.	<i>Brilantní modř</i>	43
3.2.6.1.16.	<i>Žlut' SY</i>	43
4.	DISKUZE	44
5.	ZÁVĚR	49
6.	SEZNAM LITERATURY	51
7.	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	58
8.	SEZNAM PŘÍLOH	60
8.1.	SLEDOVANÉ DOPLŇKY STRAVY S OBSAHEM LÁTEK ZÍSKANÝCH Z ROSTLINY RODU <i>ECHINACEA</i> , DRUHU <i>ECHINACEA ANGUSTIFOLIA</i> , <i>ECHINACEA</i> <i>PALLIDA</i> , <i>ECHINACEA PURPUREA</i>	60
8.2.	SLEDOVANÉ DOPLŇKY STRAVY S OBSAHEM LÁTEK ZÍSKANÝCH Z HOUBY RODU <i>PLEUROTUS</i> , DRUHU <i>PLEUROTUS OSTREATUS</i>	71
8.3.	SLEDOVANÉ DOPLŇKY STRAVY S OBSAHEM PROBIOTIK	76
8.4.	SLEDOVANÉ DOPLŇKY STRAVY S OBSAHEM MATEŘÍ KAŠIČKY	81
8.5.	SLEDOVANÉ DOPLŇKY STRAVY S OBSAHEM KOMPLEXU OLIGOSACHARIDŮ, NUKLEOTIDŮ A AMINOKYSELIN	83
8.6.	E KÓDY PŘÍDATNÝCH LÁTEK OBSAŽENÝCH VE SLEDOVANÝCH DOPLŇCÍCH STRAVY.....	85
8.7.	CHARAKTERISTIKA UVEDENÝCH SLADIDEL.....	87

1. Úvod

Spotřeba doplňků stravy rok od roku narůstá. V roce 2008 zaznamenalo Ministerstvo zdravotnictví kolem tisíce žádostí o schválení nových doplňků stravy a za následující rok přesáhly dvojnásobek [1]. V roce 2009 utratili Češi v lékárnách za doplňky stravy 4,5 miliardy Kč, o rok později o 100 milionů více a za rok 2011 byla spotřeba doplňků stravy v České republice vyčíslena na 4,7 miliardy Kč. Největší nárůst byl zaznamenán u přípravků s obsahem probiotik [2, 3]. S rostoucí oblibou doplňků stravy ale také souvisí obavy z jejich možného nežádoucího působení, především vzhledem k použitým přídatným látkám. Už v roce 1953 vyjádřili delegáti vlád na shromáždění Světové zdravotnické organizace (WHO) strach ze zvyšujícího se používání chemických látek v potravinářském průmyslu [4].

V České republice se problematice přídatných látek věnuje jen velmi málo autorů. Dosud nebyla provedena žádná rozsáhlejší studie, která by analyzovala jejich možné nežádoucí působení na lidské zdraví. Důvodem jsou mj. i nedostatečné klinické zkušenosti. Ze strany spotřebitelů ale zájem o informace narůstá. Od roku 1997 mají výrobci dle Zákona o potravinách povinnost uvádět na obalech potravin a doplňků stravy složení pomocných látek. Přídatná látka musí být označena názvem nebo číselným E kódem [5]. Dlouhé seznamy tzv. éček mohou u některých spotřebitelů vyvolat dojem, že takové množství použitých přídatných látek se v organismu musí nepříznivě projevit. Přídatné látky se však mezi sebou mohou zásadně lišit, což se jejich chemické struktury a vlivu na lidský organismus týče. Mezi přídatné látky patří např. kuchyňská sůl, vitamíny, extrakty koření, tedy látky přírodního původu používané tisíce let, ale také látky syntetického původu, které se v přírodě vůbec nevyskytují a jejich působení v lidském organismu často nelze předvídat.

Z důvodu buď neexistujících, nebo jen omezených informací o možných nežádoucích účincích přídatných látek obsažených v doplňcích stravy jsem se rozhodla zmapovat jejich bezpečnost. Vzhledem k tomu, že

řada z nich je konzumována dlouhodobě, především jako prevence nejrůznějších onemocnění, vzrůstá riziko kumulace těchto látek v organismu. Jejich nahromadění v těle, mj. i z potravin a léků, kde jsou často také obsaženy, pak může být rizikové u citlivějších jedinců, jako jsou děti, senioři, těhotné a kojící ženy nebo chroničtí pacienti, kteří dlouhodobě užívají více léků současně.

Cílem této práce je zhodnocení bezpečnosti nejprodávanějších doplňků stravy s podpůrným účinkem na imunitní systém z pohledu přítomnosti přídatných látek a analýza vlivu těch nejčastěji se vyskytujících rizikových přídatných látek na lidské zdraví.

2. Teoretická část

2.1. Doplnky stravy

Zákon č.120/2008 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích definuje doplňky stravy jako potraviny, které se od potravin pro běžnou spotřebu odlišují vysokým obsahem vitamínů, minerálních látek nebo jiných látek s nutričním nebo fyziologickým účinkem a které jsou určeny k přímé spotřebě v malém odměřeném množství k doplnění běžné stravy a k příznivému ovlivnění zdravotního stavu [5].

Dle Vyhlášky č. 225/2008 Sb., kterou se stanoví požadavky na doplňky stravy a na obohacování potravin, nesmí být doplňkům stravy přisuzovány léčebné nebo preventivní vlastnosti, také jejich obsahové látky nelze označovat látkami účinnými jako je tomu u léčivých přípravků [6].

Veškeré informace na obalu o účincích doplňku stravy je třeba brát s rezervou, protože doplňky stravy neprocházejí jako léčivé přípravky složitým registračním procesem schvalování účinnosti, kvality

a bezpečnosti, který spadá do kompetence Státního ústavu pro kontrolu léčiv. Doplněk stravy musí být také před uvedením na trh schválen, ale neposuzuje se, zda vyvolává výrobcem avizovaný účinek. Všechny doplňky stravy jsou schváleny Státním zdravotním ústavem, který kontroluje jejich zdravotní nezávadnost, to znamená, že nesmí být zdraví škodlivé, ale není hodnocen jejich účinek na zdraví. Státní zdravotní ústav vypracovává odborné stanovisko, ve kterém posuzuje tzv. zdravotní bezpečnost a Ministerstvo zdravotnictví kontroluje splnění základních požadavků, mezi které patří povinnost uvádět v názvu, že se jedná o „Doplněk stravy“, názvy použitých obsahových látek, jejich množství a hodnotu vztaženou na doporučenou denní dávku, dále podmínky užívání, jako je dávkování, a příslušná upozornění: „Nevhodné pro těhotné ženy“, „Doplňky stravy nejsou náhradou pestré stravy“, „Výrobky musí být uloženy mimo dosah dětí“ [6]. Státní zemědělská a potravinářská inspekce následně po uvedení doplňku stravy na trh provádí kontroly bezpečnosti včetně jejich laboratorní analýzy, aby ověřila, zda jsou hygienicky nezávadné a obsahují skutečně to, co výrobci deklarují na obalu [7].

2.2. Přidatné látky

2.2.1. Definice

Přidatné látky, jak už vyplývá z názvu, se přidávají do potravin a doplňků stravy při výrobě, balení, přepravě nebo skladování. Jako takové nebo jejich meziprodukty se tak stávají jejich součástí na rozdíl od pomocných látek, které jsou přítomny při technologickém zpracování výrobku, ovšem ve finálním produktu jsou obsaženy maximálně ve stopovém množství [8].

2.2.2. Legislativa

Schvalování nových přidatných látek spadá do kompetence Ministerstva zdravotnictví a uskutečňuje se na žádost výrobce příp. dovozce. Žádost mj. zahrnuje specifikaci přidatné látky, druhy potravin nebo doplňků stravy, kde má být použita, způsob a podmínky použití (včetně množství ve výsledném produktu) a jeho zdůvodnění a dále dokumentaci potvrzující toxikologickou nezávadnost látky. Po vydání souhlasu informuje o nové přidatné látce Ministerstvo zdravotnictví Komisi Evropských společenství a ostatní členské státy Evropské Unie a může zažádat o její začlenění do seznamu povolených přidatných látek [4]. Důležitý je i paragraf 3a, odstavec 7 Zákona o potravinách a tabákových výrobcích, který stanoví povinnost výrobců nově schválené přidatné látky trvale sledovat a informovat o jakýchkoli změnách použití nebo o nových vědeckých informacích [5].

Na dodržování právních předpisů v oblasti doplňků stravy dohlíží Státní zemědělská a potravinářská inspekce. Mezi instituce, které se podílí na kontrole přidatných látek a hodnocení jejich zdravotní nezávadnosti, patří Národní referenční laboratoř pro aditiva v potravinách, která spadá pod Státní zdravotní ústav [9]. Dále byl v roce 2001 založen Ministerstvem zdravotnictví Vědecký výbor pro potraviny tvořený týmem nezávislých

odborníků. Jeho činnost ovšem po roce 2008 významně klesla převážně z důvodu přerušení financování projektu [10]. Ministerstvo zemědělství dále spravuje Úřad pro potraviny, pod který spadají dva odbory. Odbor bezpečnosti potravin především komunikuje a spolupracuje s Evropským úřadem pro bezpečnost potravin (EFSA). Tato mezinárodní instituce se věnuje tvorbě vědeckých poznatků ohledně jednotlivých přídatných látek a hodnocením rizik souvisejících s jejich působením [11]. Neméně důležitou mezinárodní institucí, založenou v roce 1963 Světovou zdravotnickou organizací (WHO) a Organizací pro výživu a zemědělství (FAO), je speciální komise Codex Alimentarius [12]. Komise Codex Alimentarius vytváří mezinárodní standardy potravin a její práce se uskutečňuje ve výborech. Pod tuto komisi spadá kromě jiných Výbor pro potravinářská aditiva a kontaminanty (CCFAC), který vytváří a schvaluje maximální povolené limity přídatných látek a připravuje posudky na jednotlivé přídatné látky pro Spojenou expertní komisi FAO/WHO pro potravinářská aditiva (JECFA) [13].

2.2.3. **Bezpečnost**

Použití přídatných látek při výrobě potravin a doplňků stravy je regulováno legislativou. Do doplňků stravy nelze podle Vyhlášky č. 225/2008 Sb., kterou se stanoví požadavky na doplňky stravy a na obohacování potravin, přidávat omamné nebo psychotropní látky, dále látky s prokázaným toxickým, genotoxickým, teratogenním, halucinogenním či jiným nepříznivým účinkem na lidský organismus. Další látky, které nesmějí být použity, jsou uvedeny v příloze č. 4 této vyhlášky [6].

Přídatné látky, které naopak mohou být při výrobě použity včetně jejich maximálního povoleného množství, jsou uvedeny ve Vyhlášce č. 4/2008 Sb., kterou se stanoví druhy a podmínky použití přídatných látek a extrakčních rozpouštědel při výrobě potravin [8]. Tato nejvyšší povolená hodnota je stanovena na základě toxikologických studií prováděných na

zvířatech, především hlodavcích (myš, potkan, králík). Při testech se stanovují hodnoty NOAEL (No Observed Adverse Effect Level), což je dávka, při které ještě nebyl pozorován škodlivý účinek na organismus a ADI (Acceptable Daily Intake). Hodnota ADI se získává stonásobným, v případě toxické látky se závažnými účinky až tisícinásobným, snížením hodnoty NOAEL a udává množství látky v mg na kg tělesné hmotnosti, které lze v potravinách a doplňcích stravy konzumovat bez jakéhokoli zdravotního rizika denně a po celý život [13].

2.2.4. Klasifikace

Níže podrobněji popisují jednotlivé skupiny přídatných látek, které jsou často přidávány do doplňků stravy dle Vyhlášky č. 4/2008 Sb. [6].

Antioxidanty

Antioxidanty prodlužují trvanlivost produktu, chrání před oxidací vzdušným kyslíkem, která se projevuje změnou zbarvení produktu. Fungují buď jako tzv. lapače kyslíku (kyselina askorbová), inhibitory dalších řetězových reakcí nebo chelatační činidla (kyselina citronová). Nejčastěji se v doplňcích stravy objevovaly antioxidanty přírodní, mezi něž patří kyselina citronová, kyselina askorbová, askorban sodný a vápenatý, a tokoferoly.

Barviva

Barviva udělují barvu, čímž zlepšují dojem u spotřebitele. Přestože jejich funkce není nijak zásadní, patří mezi nejstarší používané přídatné látky. Ve srovnání s antioxidanty se využívají mnohem častěji barviva syntetická. Barviva přírodního původu bývají nestabilní, jsou náchylná k mikrobiálnímu napadení, a některá z nich dokonce sama o sobě udělují produktu nežádoucí pach a chuť. Naopak syntetická barviva jsou chemicky stálá, většinou mají intenzivnější barvu než ta přírodní a umožňují zvolit si z rozsáhlé škály barev, neovlivňují chuť a vůni,

dokonce jsou i levnější. Ovšem nevýhodou je jejich možná škodlivost při dlouhodobém působení na lidský organismus.

Emulgátory

Emulgátory jsou povrchově aktivní látky, které dispergují tuk při výrobě emulzí (směsí vznikajících ze vzájemně nemísitelných fází), nejčastěji je přidáván přírodní (sójový) lecitin.

Konzervanty

Konzervanty prodlužují stabilitu a chrání před mikrobiálním napadením. Mezi konzervanty patří kyselina sorbová, její draselná sůl, dále kyselina benzoová a benzoan sodný. Ty působí jako inhibitory kvasinek, plísní a některých bakterií. Dále řadíme do této kategorie oxid siřičitý, přestože má nejen konzervační, ale i antioxidační účinky a používá se také např. k bělení a k inhibici reakcí enzymového i neenzymového tmavnutí.

Látky upravující kyselost

Mezi látky upravující kyselost patří organické nebo anorganické kyseliny, které mají často i mnoho jiných výhodných vlastností a plní tak i jiné funkce, např. kyselina octová se používá jako konzervans, kyselina mléčná zlepšuje chuť a vůni a potlačuje tvorbu zákalu, kyselina askorbová a citronová působí jako stabilizátory barvy, kyselina citronová navíc upravuje konzistenci a zabraňuje vzniku krystalů ve výsledném produktu.

Leštidla

Leštící látky jako např. včelí vosk, karnaubský vosk a šelak udělují lesklý vzhled a současně vytváří ochrannou vrstvu, čímž zabraňují vysychání a poškození povrchu.

Protispékavé látky

Protispékavé látky zabraňují tvorbě hrudek (spojení jednotlivých částic ve větší celky), patří mezi ně oxid křemičitý, uhličitan vápenatý nebo talek.

Sekvestranty

Sekvestranty se účastní tzv. chelatační reakce - vytváří komplexy s ionty kovů. Volné ionty kovů totiž mohou vést ke změnám barvy a vzniku sraženin a zákalu v produktu. Takto působí např. kyselina citronová, sorbitol nebo glukonát sodný a draselný.

Sladidla

Mezi sladidla, která se do produktů přidávají jako přídavné látky, patří především sladidla náhradní, méně ta přírodního původu (tzv. nutriční), která mají určitou energetickou hodnotu (monosacharidy: glukosa, fruktosa, disacharidy: sacharosa, laktosa, cukerný alkohol: D-mannitol). Primárně bylo jejich použití omezeno pro diabetiky, aby se nemuseli při dodržování diety s absencí přírodních cukrů vzdát sladké chuti, ale postupem času došlo k jejich obrovskému rozšíření v celé populaci. Jedním z nejčastěji používaných přírodních sladidel v doplňcích stravy je sorbitol. Mezi nejčastěji používaná syntetická sladidla patří aspartam a sukralóza.

Stabilizátory

Stabilizátory udržují fyzikální vlastnosti produktů co nejdelší dobu v původním stavu. Nejčastěji se jako stabilizátory používají methylcelulóza, karboxymethylcelulóza, hydroxypropylmethylcelulóza, zesíťovaná sodná sůl karboxymethylcelulózy (kroskarmelóza), hydroxid hořečnatý, uhličitan hořečnatý, dusitany, dusičnany, polyvinylpyrrolidon, betacyklodextrin, tuto funkci mj. plní i kyselina glutamová.

Vlhčidla

Zvlhčující látky (propylenglykol, fosforečnany) podporují rozpouštění práškových látek ve vodném prostředí a zároveň zabraňují vysychání.

Zahušťovadla

Zahušťovadla zvyšují viskozitu produktu a podílí se tak na udržení konzistence. Tuto funkci plní škrob, mikrokrytalická celulóza, karboxymethylcelulóza, hydroxypropylmethylcelulóza (celulózy mj. slouží i jako emulgátory, stabilizátory a plnidla), dále alginová kyselina, algináty, arabská guma, pektin a agar.

Zvýrazňovače chutě

Mezi látky zvýrazňující chuť a vůni patří již zmíněná kyselina L-glutamová a její soli, jako je glutamát sodný, dále kyselina guanylová a isonová.

Želírující látky

Želírující látky vytváří gelovitou strukturu, podobně jako zahušťovadla. Z přírodních látek můžeme do této kategorie zařadit polysacharidy (škrob, agar), dále synteticky připravené modifikované škroby a celulózy. Stejným mechanismem působí i velmi často používaná želatina, ta ovšem není řazena mezi přídatné látky.

3. Praktická část

3.1. Metodika

3.1.1. Výběr doplňků stravy

V roce 2011 byly osloveny soukromé lékárny a lékárenské řetězce po celé České republice za účelem získat seznam nejprodávanějších produktů. Podařilo se nám však shromáždit informace pouze od jednoho řetězce, který ale patří k největším subjektům (v době sběru dat jeho prodejní síť pokrývala celoplošně cca 10 % trhu). Ostatní lékárny informace odmítly poskytnout nebo je nabízely jen za poplatek. Analyzovaná data pochází z období od 1. ledna do 31. prosince roku 2011. Vzhledem k velkému počtu získaných produktů jsem si vybrala pouze skupinu doplňků stravy s podpůrným účinkem na imunitní systém.

V praktické části jsem analyzovala 101 nejčastěji prodávaných doplňků stravy s obsahovými látkami s podpůrným účinkem na imunitní systém. Jedná se o látky získané z rostliny rodu *Echinacea*, druhu *Echinacea angustifolia*, *pallida*, *purpurea* (Třapatka úzkolistá, bledá, nachová), z houby rodu *Pleurotus*, druhu *Pleurotus ostreatus* (Hlíva ústříčná), dále probiotika, doplňky stravy s obsahem mateří kašičky a v neposlední řadě doplňky stravy s obsahem komplexu oligosacharidů, nukleotidů a aminokyselin.

3.1.2. Složení doplňků stravy

S pomocí veřejné databáze hlavního hygienika České republiky, kde je evidováno složení doplňků stravy, případně dotazem na výrobce, jsem vytvořila databázi těchto produktů [14]. V databázi je zaznamenáno jejich podrobné složení včetně všech přídatných látek v nich obsažených.

3.1.3. Hodnocení přídatných látek

Přídatné látky jsem hodnotila na základě klasifikace sestavené Ing. Vítem Syrovým [15]. Pan Ing. Vít Syrový absolvoval v roce 1988 na Vysoké škole chemicko-technologické v Praze, na fakultě potravinářské a biochemické technologie. Několik let působil v základním výzkumu ve Výzkumném ústavu potravinářském na oddělení výživových a aditivních látek, dnes se věnuje poradenství v oblasti zdravého životního stylu. Autor hodnotí látky podle dvou základních kritérií, mezi které patří chemická struktura a výsledky testování jejich vlivu na lidský organismus. Kategorizace přídatných látek podle Ing. Syrového hodnotí přídatné látky známkami 1 až 5 dle jejich škodlivosti. Škodlivost vyjadřuje jejich potenciální nežádoucí působení na lidské zdraví, především při dlouhodobé expozici kumulací v organismu, nebo u citlivějších jedinců.

Tabulka č. 1: Klasifikace přídatných látek sestavená Ing. Syrovým [15].

Známka	Definice přídatné látky
1	příznivě působící, přírodního původu nebo syntetické s identickou chemickou strukturou, (např. vitamíny)
2	přijatelná, méně vhodná přírodní látka nebo chemická struktura podobná přírodním látkám, (např. synteticky připravené vitamíny)
3	méně vhodná, pro zdravé jedince ještě přijatelná – snadno odbouratelná, méně vhodná pro děti a senzitivní jedince
4	působící nepříznivě, připravovaná synteticky, s jinou než v přírodě se vyskytující chemickou strukturou nebo přírodního původu, ale nevhodná ke konzumaci, (např. fosfáty)
5	výrazně nepříznivá

V přílohách 8.1. až 8.5. uvádím seznam všech sledovaných doplňků stravy s přesným složením přídatných látek, včetně jejich hodnocení známkami dle klasifikace sestavené Ing. Syrovým [15].

3.1.4. Hodnocení doplňků stravy

Doplňky stravy hodnotím dle přídatné látky s nejhorší známkou. Jednotlivé doplňky stravy jsem rozčlenila do třech skupin tzv. stupňů škodlivosti dle přídatných látek, které jsou v nich obsaženy. Tyto stupně škodlivosti definuji v tabulce č. 2.

Tabulka č. 2: Rozdělení doplňků stravy do stupňů škodlivosti dle obsažených přídatných látek

Stupně škodlivosti	Definice
1. stupeň – mírně škodlivé	Doplňek stravy obsahuje minimálně jednu přídatnou látku se známkou 3 a žádnou se známkou 4 nebo 5
2. stupeň – středně až těžce škodlivé	Doplňek stravy obsahuje minimálně jednu přídatnou látku se známkou 4 a žádnou se známkou 5
3. stupeň – těžce škodlivé	Doplňek stravy obsahuje minimálně jednu přídatnou látku se známkou 5

Jako bezpečné doplňky stravy označuji ty, které neobsahují ani jednu přídatnou látku se známkami 3, 4 nebo 5.

Výsledky hodnocení bezpečnosti nejprodávanějších doplňků stravy s podpůrným účinkem na imunitní systém z pohledu přítomnosti přídatných látek shrnuji v kapitolách rozčleněných dle hlavní obsahové látky. V každé kapitole uvádím rozdělení škodlivosti doplňků stravy, nejčastěji se vyskytující přídatné látky a možné nežádoucí účinky.

Dále v samostatné kapitole shrnuji všechny sledované doplňky stravy. U nich ve srovnání s předchozími kapitolami uvádím v tabulkách č. 9, 10 a 11 nejčastěji se vyskytující rizikové přídatné látky a dále se věnuji jejich podrobnější analýze. Jako rizikové přídatné látky označuji ty, které získaly známku 3, 4 nebo 5. U jednotlivých rizikových přídatných látek uvádím evidence o bezpečnosti, nežádoucí účinky, které byly s jejich konzumací zaznamenány a hodnotu ADI. Hodnota ADI je stanovena EFSA a jedná se o maximální denní příjem uvedený v mg látky na kg tělesné hmotnosti, který lze v potravinách a doplňcích stravy konzumovat bez jakéhokoli zdravotního rizika denně a po celý život [13]. Informace o zaznamenaných nežádoucích účincích a výsledky studií jsem vyhledávala v databázi MEDLINE a PUBMED a z webových stránek institucí, které se kontrolou přídatných látek v potravinách a doplňcích stravy zabývají (SZÚ, Vědecký výbor pro potraviny, Codex Alimentarius, EFSA, JECFA) [9, 10, 11, 12, 13].

U sladidel navíc v příloze 8.7. popisuji jejich chuť, schopnost ovlivnit glykémii a dále uvádím jejich relativní sladivost. Relativní sladivost udává sladkou chuť látky vztaženou vždy k sacharóze, která má relativní sladivost 100 [16].

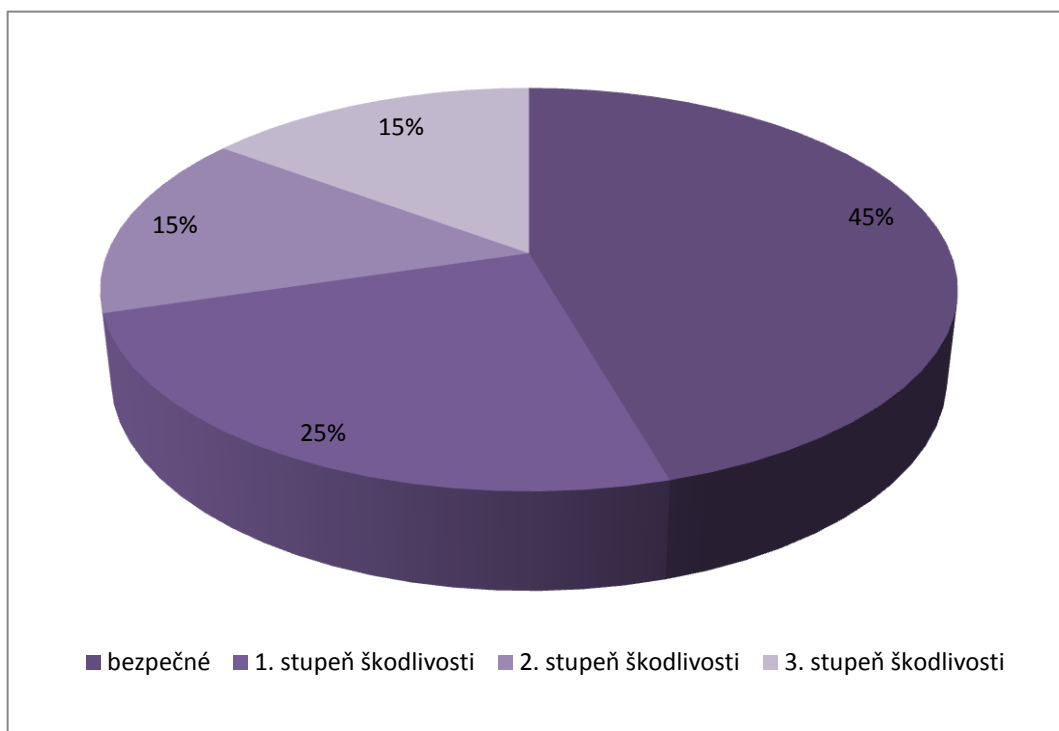
3.1.5. **Statistické hodnocení dat**

Výskyt jednotlivých přídatných látek v doplňcích stravy jsem vyhodnocovala v programu MS Excel s využitím funkce počet relativní četnosti. Takto jsem postupovala nejdříve ve skupinách rozčleněných dle hlavní obsahové látky, poté v celém vzorku všech sledovaných doplňků stravy.

3.2. Výsledky

3.2.1. Hodnocení bezpečnosti doplňků stravy s obsahem látek získaných z rostliny rodu *Echinacea*, druhu *Echinacea angustifolia*, *Echinacea pallida*, *Echinacea purpurea* (Třapatka úzkolistá, bledá, nachová)

Čtyřicet pět procent z celkových 48 doplňků stravy hodnotím jako bezpečné, to znamená, že buď neobsahovaly žádné přídatné látky, nebo pouze ty, které jsou považovány za příznivě působící nebo zdraví neovlivňují. Dvacet pět procent doplňků stravy obsahovalo alespoň jednu přídatnou látku se známkou 3 (1. stupeň škodlivosti). Bylo zaznamenáno 15 % doplňků stravy, u kterých se vyskytla minimálně jedna přídatná látka se známkou 4 (2. stupeň škodlivosti), stejný počet doplňků stravy ale obsahoval i přídatnou látku se známkou 5 (3. stupeň škodlivosti).



Graf 1: Rozdělení škodlivosti sledovaných doplňků stravy s obsahem látek získaných z rostliny rodu *Echinacea*, druhu *Echinacea angustifolia*, *pallida*, *purpurea* (n = 48)

Nejčastěji se vyskytující přídatné látky v doplňcích stravy s obsahem látek získaných z rostliny rodu *Echinacea*, druhu *Echinacea angustifolia*, *pallida*, *purpurea* uvádím v tabulce č. 3. Necelá jedna třetina doplňků stravy obsahovala stearát hořečnatý, dále se u každého pátého doplňku stravy vyskytoval konzervant sorban draselný, méně pak kyselina citronová, kyselina askorbová a kyselina stearová.

Tabulka č. 3: Nejčastěji se vyskytující přídatné látky v doplňcích stravy s obsahem látek získaných z rostliny rodu *Echinacea*, druhu *Echinacea angustifolia*, *pallida*, *purpurea* (n = 75)

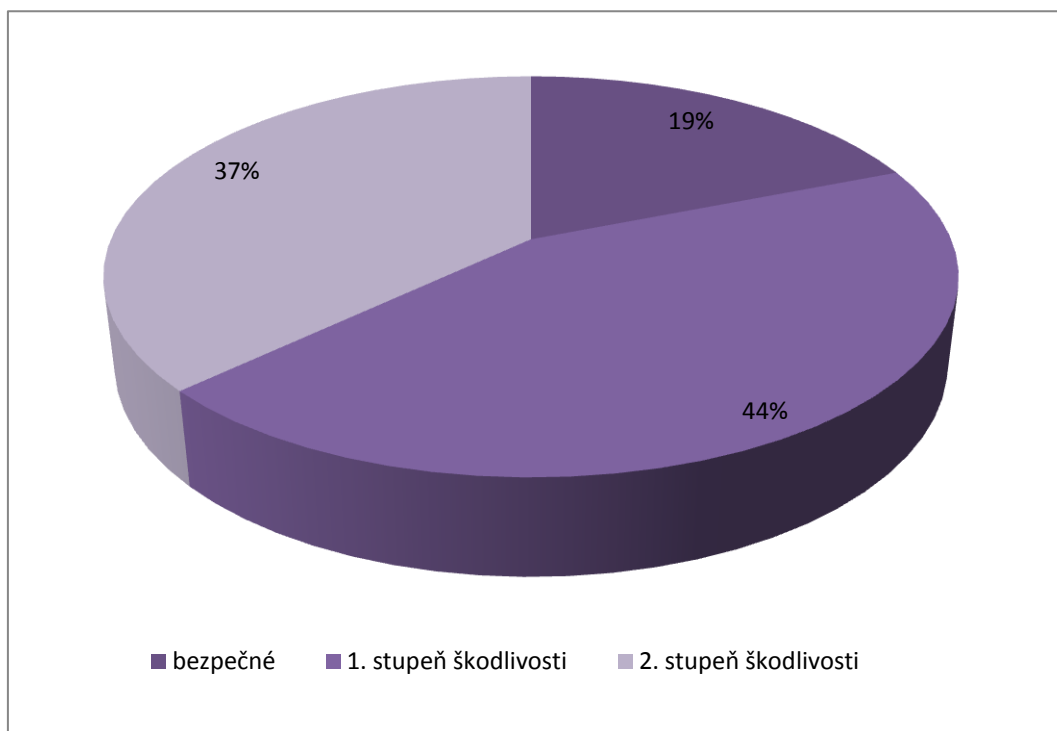
Přídatná látka	E kód	Počet produktů, v nichž je přídatná látka obsažena
Stearát hořečnatý	E 572	47
Sorban draselný	E 202	9
Kyselina citronová	E 330	7
Kyselina askorbová	E 300	6
Kyselina stearová	E 570	6

U stearátu hořečnatého nebyly zaznamenány žádné nežádoucí účinky po perorální aplikaci [17]. U sorbanu draselného byly ve velmi malém procentu populace zaznamenány některé nežádoucí účinky, jako je nauzea, zvracení a alergické projevy při kontaktu s kůží [18]. Po podání kyseliny citronové se vyskytly ve velmi ojedinělých případech nespecifické symptomy, jako jsou např. únava, závratě, bolest hlavy, migréna, bolest břicha a průjem [19]. Kyselinu askorbovou jsem zařadila mezi bezpečné přídatné látky [15]. Kyselina stearová může způsobit pouze lokální iritaci po kontaktu s kůží [20]. Z přídatných látek ohodnocených známkou 4 se nejčastěji vyskytovaly ve třech produktech fosforečnan, ve dvou produktech aspartam. U dávek přesahujících 750 mg fosforečnanů denně

se objevily nežádoucí účinky - nauzea, zvracení, pokles apetitu, zácpa, sucho v ústech, žízeň a zvýšená potřeba močení [38]. S aspartamem jsou spojeny velmi nespécifické nežádoucí účinky, mezi které patří bolest hlavy, nevolnost, změny nálady, nauzea, zvracení, abdominální bolest, křeče, změny vidění, ztráty paměti, únava, návaly úzkosti a další [30, 32, 33]. Skupina doplňků stravy s obsahem látek získaných z rostliny rodu *Echinacea*, druhu *Echinacea angustifolia*, *pallida*, *purpurea* byla jedinou ze všech sledovaných doplňků stravy s podpůrným účinkem na imunitní systém, která obsahovala i přídatné látky, které jsou hodnoceny známkou 5. Ve čtyřech produktech se vyskytl benzoan sodný, sacharin, ve dvou produktech cyklamát sodný a po jednom produktu syntetická barviva azorubin, brilantní modř FCF a žluť SY. Jejich nežádoucí působení analyzuji v kapitole 3.2.6.1. (Analýza rizikových přídatných látek ve sledovaných doplňcích stravy).

3.2.2. Hodnocení bezpečnosti doplňků stravy s obsahem látek získaných z houby rodu *Pleurotus*, druhu *Pleurotus ostreatus* (Hlíva ústříčná)

Devatenáct procent z celkových 16 doplňků stravy s obsahovými látkami hlívy ústříčné jsem zhodnotila jako bezpečné. Čtyřicet čtyři procent doplňků stravy obsahovalo alespoň jednu přídatnou látku se známkou 3 (1. stupeň škodlivosti) a zbylých 37 % doplňků stravy jsem zařadila do 2. stupně škodlivosti. Ani jeden ze sledovaných doplňků stravy neobsahoval přídatné látky se známkou 5 (3. stupeň škodlivosti).



Graf 2: Rozdělení škodlivosti sledovaných doplňků stravy s obsahem látek získaných z rostliny rodu *Pleurotus*, druhu *Pleurotus ostreatus* (n = 16)

U doplňků stravy s obsahem látek získaných z houby rodu *Pleurotus*, druhu *Pleurotus ostreatus* se složení přídatných látek vcelku lišilo od složení doplňků stravy z výše uvedené skupiny. Nejčastějšími přídatnými látkami byl opět stearát hořečnatý, dále ale semisyntetické celulózy, oxid křemičitý a sorbitol.

Tabulka č. 1: Nejčastěji se vyskytující přídatné látky v doplncích stravy s obsahem látek získaných z houby rodu *Pleurotus*, druhu *Pleurotus ostreatus* (n = 31)

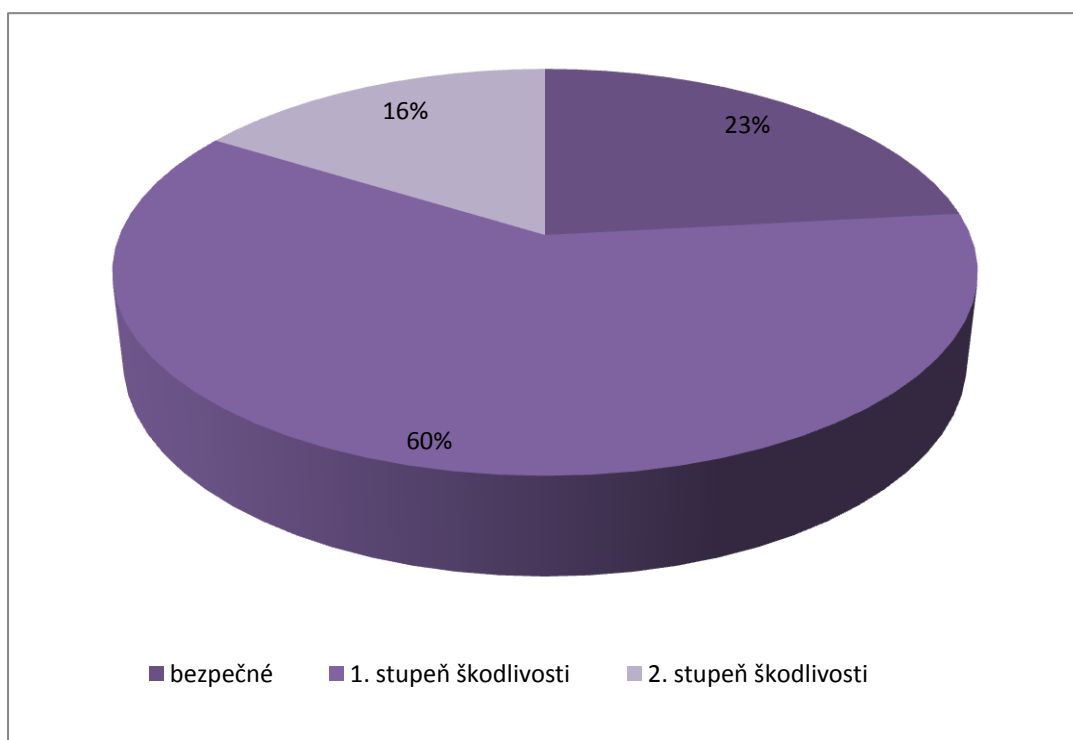
Přídatná látka	E kód	Počet produktů, v nichž je přídatná látka obsažena
Stearát hořečnatý	E 572	13
Mikrokrystalická celulóza	E 460	6
Karboxymethylcelulóza	E 466	5
Oxid křemičitý	E 551	4
Sorbitol	E 420	3

U stearátu hořečnatého nebyly zaznamenány žádné nežádoucí účinky po perorální aplikaci [17]. Mikrokrystalickou celulózu jsem hodnotila jako bezpečnou přídatnou látku [15]. Karboxymethylcelulóza může ve vyšších dávkách způsobovat nadýmání a gastrointestinální obtíže [21]. Oxid křemičitý jsem zařadila mezi bezpečné přídatné látky [15]. Sorbitol má ve vyšších dávkách laxativní účinky [22]. Z přídatných látek hodnocených známkou 4 se ve dvou produktech vyskytoval aspartam, polyethylenglykol, fosforečnany, sukralóza a po jednom produktu košenila. S aspartamem jsou spojeny velmi nespécifické nežádoucí účinky, mezi které patří bolest hlavy, nevolnost, změny nálady, nauzea, zvracení, abdominální bolest, křeče, změny vidění, ztráty paměti,

únava, návaly úzkosti a další [30, 32, 33]. S polyethylenglykolem nejsou spojeny žádné nežádoucí účinky po perorálním podání [40]. U dávek přesahujících 750 mg fosforečnanů denně se objevily nežádoucí účinky - nauzea, zvracení, pokles apetitu, zácpa, sucho v ústech, žízeň a zvýšená potřeba močení [38]. U sukralózy bylo zjištěno snížení počtu bakterií v tenkém střevě a to včetně těch, které tvoří přirozenou mikroflóru [36]. U barviva košenila byly zaznamenány pouze nežádoucí účinky spojené s inhalací nebo zprostředkované kontaktem s kůží [41, 42, 43].

3.2.3. Hodnocení bezpečnosti doplňků stravy s obsahem probiotik

Dvacet tři procent doplňků stravy s obsahem probiotik jsem zhodnotila jako bezpečné. Více než polovina doplňků stravy obsahovala minimálně jednu přídatnou látku se známkou 3 (1. stupeň škodlivosti) a u zbylých 16 % se vyskytla alespoň jedna přídatná látka se známkou 4 (2. stupeň škodlivosti). Ani jeden ze sledovaných doplňků stravy neobsahoval přídatné látky se známkou 5 (3. stupeň škodlivosti).



Graf 3: Rozdělení škodlivosti sledovaných doplňků stravy s obsahem probiotik (n = 25)

Nejčastěji se v doplňcích stravy s obsahem probiotik vyskytoval stearát hořečnatý, kyselina askorbová, oxid křemičitý, oxid titančitý a sorbitol.

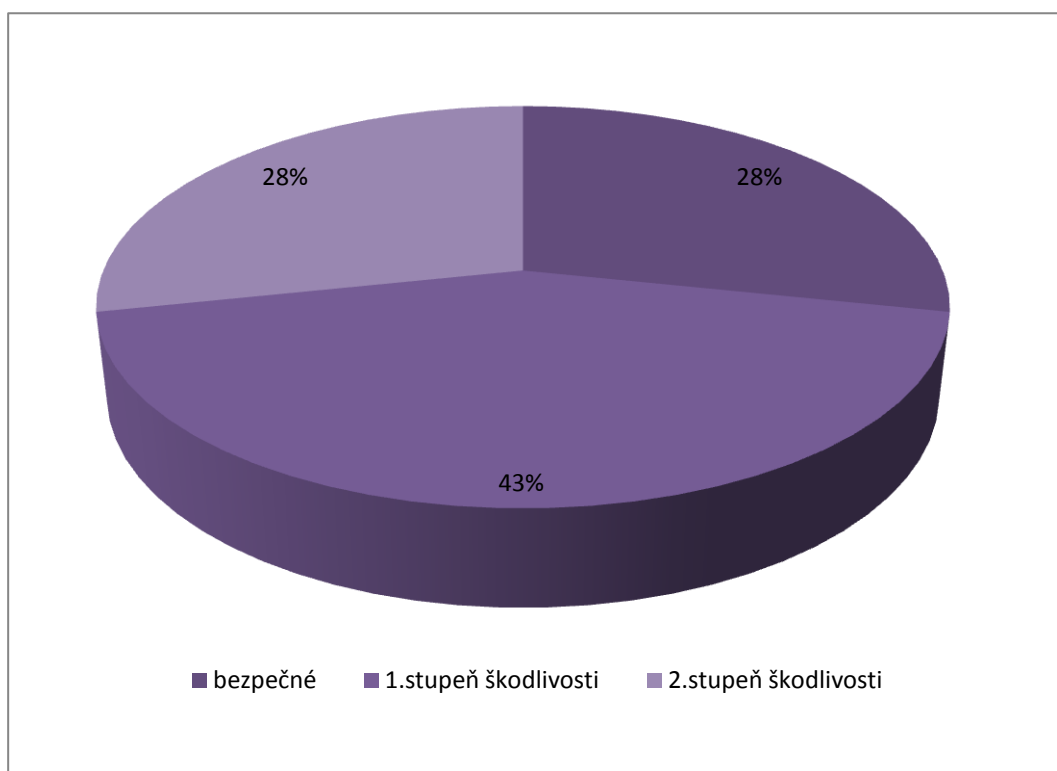
Tabulka č. 6: Nejčastěji se vyskytující přídatné látky v doplňcích stravy s obsahem probiotik (n = 40)

Přídatná látka	E kód	Počet produktů, v nichž je přídatná látka obsažena
Stearát hořečnatý	E 572	15
Kyselina askorbová	E 300	10
Oxid křemičitý	E 551	7
Oxid titaničitý	E 171	4
Sorbitol	E 420	4

U stearátu hořečnatého nebyly zaznamenány žádné nežádoucí účinky po perorální aplikaci [17]. Kyselinu askorbovou, oxid křemičitý a oxid titaničitý jsem zařadila mezi bezpečné přídatné látky [15]. U doplňků stravy s těmito přídatnými látkami nehrozí prakticky žádné nežádoucí účinky. Sorbitol může po podání vyšší dávky vyvolat průjem [22]. U jednoho produktu se vyskytly současně dvě přídatné látky ohodnocené známkou 4 – sukralóza a košenila. Ve dvou dalších produktech pak samostatně. U sladidla sukralózy bylo zjištěno snížení počtu bakterií v tenkém střevě a to včetně těch, které tvoří přirozenou mikroflóru [36]. U barviva košenila byly zaznamenány pouze nežádoucí účinky spojené s inhalací nebo zprostředkované kontaktem s kůží [41, 42, 43].

3.2.4. Hodnocení bezpečnosti doplňků stravy s obsahem mateří kašičky

Dvacet osm procent doplňků stravy s obsahem mateří kašičky neobsahovalo žádné přídavné látky nebo jen ty, které zdraví neovlivňují. Tyto jsem označila za bezpečné. Čtyřicet tři procent doplňků stravy obsahovalo alespoň jednu přídavnou látku se známkou 3 (1. stupeň škodlivosti) a zbylých 28 % doplňků stravy jsem zařadila do 2. stupně škodlivosti. Ani jeden z doplňků stravy neobsahoval přídavné látky se známkou 5 (3. stupeň škodlivosti).



Graf 4: Rozdělení škodlivosti sledovaných doplňků stravy s obsahem mateří kašičky (n = 7)

Nejčastější přídavné látky v této skupině doplňků stravy uvádím v tabulce č. 7.

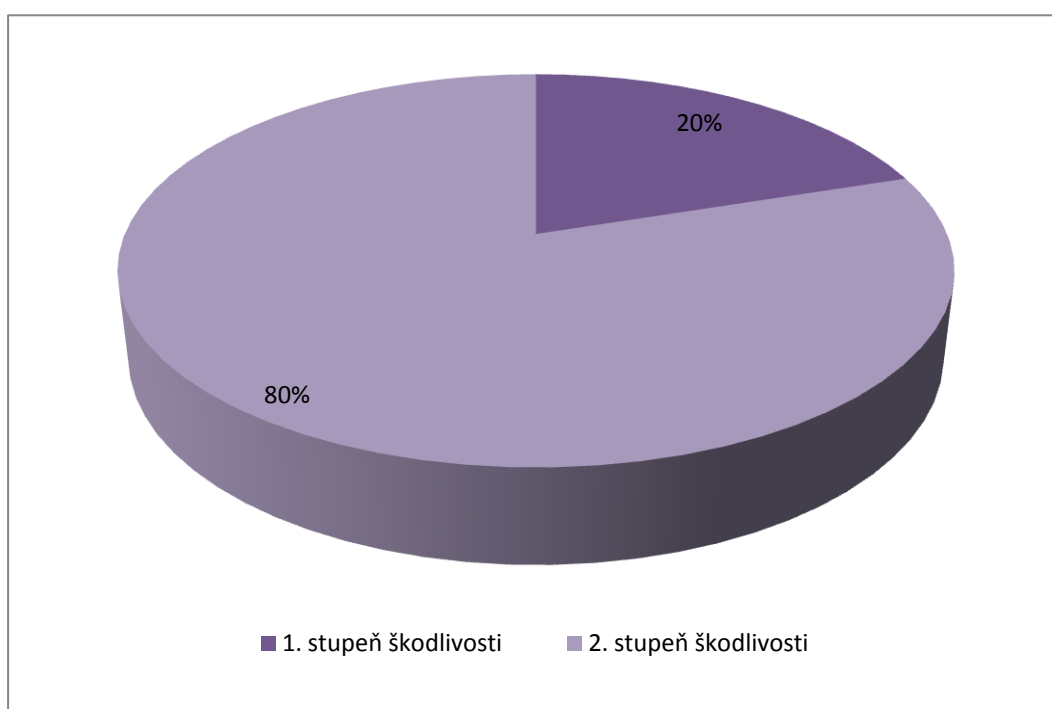
Tabulka č. 7: Nejčastěji se vyskytující přídatné látky v doplňcích stravy s mateří kašičkou (n = 7)

Přídatná látka	E kód	Počet produktů, v nichž je přídatná látka obsažena
Stearát hořečnatý	E 572	3
Mikrokrytalická celulóza	E 460	2
Hydroxypropylmethylcelulóza	E 464	2

U stearátu hořečnatého nebyly zaznamenány žádné nežádoucí účinky po perorální aplikaci [17]. Mikrokrytalickou celulózu jsem zhodnotila jako bezpečnou přídatnou látku [15]. Semisyntetické celulózy mohou ve vyšších dávkách způsobovat nadýmání a gastrointestinální obtíže [21]. V jednom produktu se vyskytly současně dvě přídatné látky se známkou 4 – aspartam a povinylpyrrolidon. S aspartamem jsou spojeny velmi nespecifické nežádoucí účinky, mezi které patří bolest hlavy, nevolnost, změny nálady, nauzea, zvracení, abdominální bolest, křeče, změny vidění, ztráty paměti, únava, návaly úzkosti [30, 32, 33]. Po podání polyvinylpyrrolidonu se může objevit změkčení stolice a průjem [44, 46, 48]. Dále se v jednom produktu objevila nepříznivě působící přídatná látka - kroskarmelóza sodná společně s fosforečnany. V souvislosti s podáním vyšších dávek kroskarmelózy byla zaznamenána abdominální bolest a plynatost [51]. Při překročení dávky 750 mg fosforečnanů hrozí riziko některých nežádoucích účinků, mezi něž patří nauzea, zvracení, pokles apetitu, zácpa, sucho v ústech, žízeň a zvýšená potřeba močení [38].

3.2.5. Hodnocení bezpečnosti doplňků stravy s obsahem komplexu oligosacharidů, nukleotidů a aminokyselin

Ani jeden z pěti sledovaných doplňků stravy s obsahem komplexu oligosacharidů, nukleotidů a aminokyselin nelze zařadit mezi bezpečné. Jeden z pěti doplňků stravy jsem zařadila do 1. stupně škodlivosti. Čtyři z pěti doplňků stravy obsahovaly alespoň jednu přídatnou látku se známkou 4 (2. stupeň škodlivosti). Ani jeden z doplňků stravy neobsahoval přídatné látky se známkou 5 (3. stupeň škodlivosti).



Graf 5: Rozdělení škodlivosti sledovaných doplňků stravy s obsahem komplexu oligosacharidů, nukleotidů a aminokyselin (n = 5)

Nejčastěji se vyskytovaly přídatné látky stearát hořečnatý a kyselina citronová, méně pak talek, mikrokrystalická celulóza a sorbitol.

Tabulka č. 8: Nejčastěji se vyskytující přídatné látky v doplňcích stravy s obsahem komplexu oligosacharidů, nukleotidů a aminokyselin (n = 18)

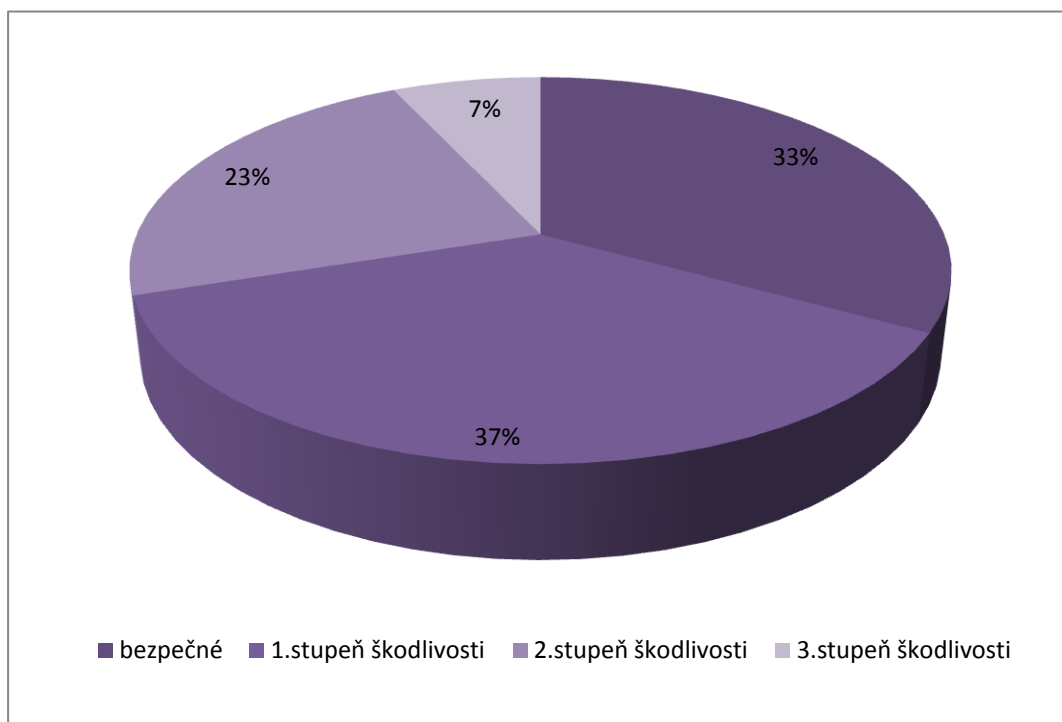
Přídatná látka	E kód	Počet produktů, v nichž je přídatná látka obsažena
Stearát hořečnatý	E 572	5
Kyselina citronová	E 330	4
Talek	E 553 b	3
Mikrokrytalická celulóza	E 460	3
Sorbitol	E 420	3

U stearátu hořečnatého nebyly zaznamenány žádné nežádoucí účinky po perorální aplikaci [17]. Po podání kyseliny citronové se vyskytly ve velmi ojedinělých případech nespecifické symptomy, jako jsou např. únava, závratě, bolest hlavy, migréna, bolest břicha a průjem [19]. Talek a mikrokrytalickou celulózu jsem zhodnotila jako bezpečné přídatné látky [15]. Sorbitol může po podání vyšší dávky vyvolat průjem [22].

U čtyř z pěti doplňků stravy se objevila minimálně jedna nepříznivě působící přídatná látka. Jednalo se především o syntetická sladidla aspartam a sukralózu. S aspartamem jsou spojeny velmi nespecifické nežádoucí účinky, mezi které patří bolest hlavy, nevolnost, změny nálady, nauzea, zvracení, abdominální bolest, křeče, změny vidění, ztráty paměti, únava, návaly úzkosti [30, 32, 33]. U sladidla sukralózy bylo zjištěno snížení počtu bakterií v tenkém střevě a to včetně těch, které tvoří přirozenou mikroflóru [36].

3.2.6. Hodnocení bezpečnosti všech sledovaných doplňků stravy z hlediska přítomnosti přídatných látek

Jednu třetinu ze všech sledovaných doplňků stravy lze z hlediska složení přídatných látek označit za bezpečnou. Třicet sedm procent doplňků stravy obsahovalo alespoň jednu přídatnou látku se známkou 3 (1. stupeň škodlivosti). U 23 % doplňků stravy se vyskytovala alespoň jedna přídatná látka se známkou 4 (2. stupeň škodlivosti). Zbýlých 7 % doplňků stravy jsem zařadila do skupiny 3. stupně škodlivosti.



Graf 6: Rozdělení škodlivosti všech sledovaných doplňků stravy (n = 101)

V tabulkách č. 9, 10 a 11 uvádím nejčastěji se vyskytující rizikové přídatné látky ve všech sledovaných doplňcích stravy. Jako rizikové přídatné látky označuji ty, které získaly známku 3, 4 nebo 5.

Tabulka č. 9: Výskyt přídatných látek se známkou 3 ve sledovaných doplňcích stravy (n = 112)

Přídatná látka	E kód	Počet produktů, v nichž je přídatná látka obsažena
Stearát hořečnatý	E 572	47
Sorbitol	E 420	20
Kyselina citronová	E 330	15
Hydroxypropylmethylcelulóza	E 464	10
Karboxymethylcelulóza	E 466	10
Sorban draselný	E 202	10

Tabulka č. 10: Výskyt přídatných látek se známkou 4 ve sledovaných doplňcích stravy (n = 24)

Přídatná látka	E kód	Počet produktů, v nichž je přídatná látka obsažena
Aspartam	E 951	6
Fosforečnany vápenaté	E 341	6
Sukralóza	E 955	5
Košenila	E 120	4
Polyvinylpyrrolidon	E 1201	3

Tabulka č. 11: Výskyt přídatných látek se známkou 5 ve sledovaných doplňcích stravy (n = 13)

Přídatná látka	E kód	Počet produktů, v nichž je přídatná látka obsažena
Benzoan sodný	E 211	4
Sacharin	E 954	4
Cyklamát sodný	E 952	2
Azorubin	E 122	1
Brilantní modř	E 133	1
Žluť SY	E 110	1

3.2.6.1. Analýza rizikových přídatných látek ve sledovaných doplňcích stravy

3.2.6.1.1. Stearát hořečnatý

Evidence o bezpečnosti

Stearát hořečnatý, který se používá jako odpěňovací přísada, stabilizátor, protispékavá látka a nejčastěji jako plnidlo při výrobě prášků, tobolek a tablet, má tzv. GRAS status (Generally Recognized as Safe). Toto označení se používá pro látky, které jsou posouzeny experty FDA se zkušenostmi v oblasti kontroly bezpečnosti potravin na základě dostatečných vědeckých důkazů jako bezpečné za podmínek jejich zamýšleného užití. Hodnota ADI nebyla stanovena.

Nežádoucí účinky

V roce 2010 byl zaznamenán první případ kožní alergické reakce u 28leté ženy, která se projevila kopřivkou v souvislosti s působením

stearátu hořečnatého. Po perorální aplikaci dosud nebyl zpozorován žádný nežádoucí účinek [17].

3.2.6.1.2. Sorbitol

Evidence o bezpečnosti

V roce 1985 vydala Vědecká komise pro potraviny seznam náhradních sladidel, kam zařadila i sorbitol jako látku vhodnou pro užívání bez stanovení limitu maximální denní dávky. Dosud taková hranice neexistuje, v České republice mohou výrobci dle legislativy použít „nezbytné množství“ sorbitolu. Hodnota ADI není stanovena.

Nežádoucí účinky

Konzumace velkého množství sorbitolu může obecně způsobovat abdominální bolesti, plynatost a průjem. Sorbitol může také zhoršovat syndrom dráždivého tračníku. Tato látka je rozhodně nevhodná pro děti, může způsobit podráždění žaludku, křeče břicha, nauzeu, plynatost a průjemy. Výhodou sorbitolu je jeho pomalejší a nedokonalá hydrolyza pomocí bakteriální mikroflóry v dutině ústní, čímž je sníženo riziko vzniku zubního kazu [22].

Na základě rozhodnutí FDA musí mít všechny produkty, které obsahují minimálně 50 mg sorbitolu, na obale vyznačeno, že jejich nadměrná konzumace může mít laxativní účinky.

3.2.6.1.3. Kyselina citronová

Evidence o bezpečnosti

Kyselina citronová je organickou kyselinou, jako přídatná látka plní funkci regulátoru kyselosti, konzervantu, antioxidantu a stabilizátoru barvy. V lidském organismu se podílí na zásadním biochemickém procesu – citrátovém cyklu.

Používání kyseliny citronové je za dodržení podmínek a limitních hodnot stanovených Nařízením Komise EU č. 1129/2011 ze dne 11. listopadu 2011 bezpečné a neohrožuje zdraví spotřebitelů [19]. Hodnota ADI není stanovena.

Nežádoucí účinky

Ovšem objevilo se několik případů zvýšené citlivosti na produkty obsahující kyselinu citronovou projevující se velmi nespecifickými symptomy, jako jsou např. únava, závratě, bolest hlavy, migréna, pocení, zvětšení lymfatických uzlin, úbytek váhy, dále lokální kožní vyrážka, bolest břicha a průjem [19].

3.2.6.1.4. Hydroxypropylmethylcelulóza a karboxymethylcelulóza

Nežádoucí účinky

Obě semisyntetické celulózy nevykazují v menším množství žádné nežádoucí účinky, ale při konzumaci vyšších dávek mohou způsobovat nadýmání a další gastrointestinální obtíže [21].

3.2.6.1.5. Sorban draselný

Evidence o bezpečnosti

Sorban draselný je schválen FDA jako GRAS látka. EFSA stanovila ADI na 25 mg/kg tělesné hmotnosti.

Nežádoucí účinky

Ve velmi malém procentu populace byly zaznamenány některé nežádoucí účinky, jako je nauzea, zvracení a alergické projevy při kontaktu s kůží [18].

3.2.6.1.6. Aspartam

Evidence o bezpečnosti

Aspartam je dipeptid složený z aminokyselin - kyseliny asparagové a fenylalaninu. V těle je rozkládán na tyto dvě látky a methanol, který pravděpodobně stojí za toxickými účinky aspartamu při podávání ve vysokých dávkách. Kyselina asparagová působí v těle jako neurotransmitter, fenylalanin je přirozenou výchozí látkou pro stavbu proteinů nebo je přeměňován v aminokyselinu tyrosin, která se rovněž účastní proteosyntézy a tvorby hormonů a neurotransmiterů. Obě aminokyseliny patří mezi esenciální, tělo si je samo nevytváří a je nezbytné je přijímat skrze potravu. Aspartam jako takový se do krevního oběhu nevstřebává, v plazmě jsou měřitelné pouze jeho metabolity. Methanolu se z aspartamu uvolňuje jen velmi malé množství, které jeho přirozenou tvorbu v organismu (0,3 – 0,6 g) nijak významně nenavyšuje, navíc je velice rychle odbouráván [23].

Aspartam provází bohatá historie co se množství provedených studií a rozporuplných výsledků týče. Od doby, kdy byl aspartam schválen jako přídatná látka, byla provedena celá řada studií.

V roce 1986 prezentoval v časopise Food and Chemical News výsledky svého výzkumu Dr. Richard Wurtman z Massachusettského technologického institutu. Popsal 80 případů křečových stavů indukovaných aspartamem [24]. Později bylo mezi lety 1986 a 1988 zaznamenáno Dr. Waltonem dalších devět případů [25]. V nezávislé dvojité zaslepené studii sledující vliv konzumace aspartamu na vznik křečí u dětí nemocných epilepsií byl prokázán výrazný nárůst trvání záchvatu po jednorázovém podání 40 mg/kg tělesné hmotnosti aspartamu za současného vyloučení předchozí antiepiletické farmakoterapie [26]. Mechanismus účinku byl hypoteticky vysvětlen nárůstem hladiny rozkladného produktu aspartamu – kyseliny asparagové, která působí jako excitační neurotransmitter, který může ve vysokých dávkách současně za hypoglykemických podmínek zvýšit tendenci ke vzniku konvulzí [27].

V roce 1994 Dr. Shaywitz, dále v roce 1995 Dr. Rowen vyloučili vliv aspartamu na vznik křečí u zdravých jedinců. Po podání v prvním případě 15-45 mg/kg, v druhém pak ve vyšší dávce 50 mg/kg nedošlo u subjektů hodnocení k žádným konvulzním reakcím ani ke změně EEG parametrů [28].

Často se v souvislosti s aspartamem diskutuje o jeho možném vyvolání bolestí hlavy. Dr. Schiffman provedl v roce 1987 dvojitě zaslepenou klinickou studii, jejíž výsledky byly uvedeny v New England Journal of Medicine [29]. Čtyřiceti zdravým jedincům bylo podáváno 30 mg aspartamu na kilogram tělesné hmotnosti denně nebo placebo. U 35 % z nich se opakovaně po podání aspartamu objevily bolesti hlavy, ovšem ve skupině užívající placebo se bolest hlavy projevila dokonce u 45 % z nich. Dále nebyly přítomny žádné další vážné nežádoucí účinky, ani změny tělesných funkcí jako je krevní tlak, koncentrace kortizolu, insulínu, glukagonu, histaminu a adrenalinu a noradrenalinu v plazmě. Ovšem je třeba si uvědomit, že tato klinická studie byla financována společností NutraSweet, která byla a stále je významným producentem aspartamu.

V roce 1997 popsal Dr. Blumenthal tři případy žen, u kterých byla zjištěna příčinná souvislost mezi žvýkáním žvýkaček obsahujících umělé sladidlo aspartam a vznikem migrény [30].

Na základě těchto studií lze usuzovat, že aspartam může vyvolat bolesti hlavy, ale pouze ve velmi ojedinělých případech a to zvláště u citlivých jedinců.

V roce 1993 byla provedena klinická studie, která prokázala vyšší incidenci atak deprese u 40 pacientů s rekurentními depresemi v anamnéze. Pacientům bylo podáváno denně 30 mg aspartamu na kilogram tělesné hmotnosti nebo placebo. Mezi pacienty s depresí v anamnéze byl pozorován vyšší výskyt nežádoucích účinků (bolesti hlavy, nervozita, závratě, poruchy vybavování, nauzea, deprese a insomnie) oproti placebu, ovšem u skupiny psychicky zdravých jedinců

naopak placebová skupina trpěla nežádoucími účinky výrazně více [31]. Lze se tedy pouze domnívat, že by aspartam mohl být škodlivý spíše pro psychicky méně odolné jedince.

Doktor H. J. Roberts označil v roce 1988 soubor přidružených symptomů po ingesci aspartamu jako aspartamová choroba. Mezi projevy tzv. „aspartam disease“ zařadil bolest hlavy, nevolnost, změny nálady, nauzea, zvracení, abdominální bolest, křeče, změny vidění, ztráty paměti, únava, návaly úzkosti a další. Později uvedl, že do roku 1998 tvořily produkty obsahující aspartam 80% všech stížností na potravinářské přídatné látky u FDA. Mezi lety 1982 a 1995 obdržela FDA přes 7000 hlášených toxických reakcí spojených s ingescí aspartamu [32].

Kontroverze mezi studii potvrzující incidenci závažných nežádoucích reakcí po podávání aspartamu a vyvracející jeho škodlivost pravděpodobně souvisí s financováním klinických studií. Dr. Robert Walton sestavil seznam dosud provedených studií z pohledu jejich sponzorů. Z celkových 166 studií bylo 92 prováděno nezávislými skupinami odborníků a 74 finančně podporovány výrobcí. 92 % z 92 nezávislých studií potvrdilo více či méně negativní působení aspartamu [32].

Vědecká komise pro potraviny vydala první bezpečnostní posudek v roce 1984 (FDA schválila aspartam jako nízkokalorické sladidlo v roce 1981), dále v letech 1988, 1997 a 2002. V roce 1984 byla hodnota ADI stanovena na 40 mg/kg tělesné hmotnosti. Rada pro potravinářská aditiva (ANS Panel) pod Evropským úřadem pro bezpečnost potravin (EFSA) prezentovala 8. ledna 2013 tiskovou zprávu k přehodnocení bezpečnosti aspartamu, která znovu potvrzuje stanovisko, že aspartam a jeho rozkladné produkty v běžně se vyskytujících koncentracích (tzn. pod hranicí 40 mg/kg denně) nepředstavuje pro zdraví člověka zvýšené riziko [33]. Opatrnost je na místě v případě, trpí-li jedinec fenylketonurií, kdy tělo upřednostňuje příjem a využívání fenylalaninu na úkor tvorby tyrosinu, a takto vysoká hladina fenylalaninu by už v krvi působila toxicky.

U pacientů s fenylketonurií je konzumace potravin s fenylalaninem a logicky též s aspartamem striktně zakázána a toto upozornění musí být na všech doplňcích stravy s jeho obsahem uvedeno.

Nežádoucí účinky

Mezi nežádoucí účinky, které byly zaznamenány v souvislosti s konzumací aspartamu, patří bolest hlavy, nevolnost, změny nálady, nauzea, zvracení, abdominální bolest, křeče, změny vidění, ztráty paměti, únava, návaly úzkosti a další [33].

3.2.6.1.7. Fosforečnany vápenaté

Evidence o bezpečnosti

Fosforečnan vápenatý se používá jako antacidum, fosforečnany divápenatý a trivápenatý plní funkci antioxidantů, stabilizátorů, dále jako protispékavé a kypřící látky.

V roce 2010 byla zaznamenána první pozitivní teratogenní studie, při níž bylo prokázáno působení fosforečnanu vápenatého na prenatální vývoj plodu, prozatím u krys [39]. Po podávání březím samicím byly zaznamenány zřetelné rozdíly ve velikosti jejich mláďat ve srovnání se skupinou užívající placebo.

V USA je používání fosforečnanů povoleno, patří mezi tzv. GRAS látky. Komise JECFA stanovila maximální denní akceptovatelné množství na 70 mg/kg tělesné hmotnosti. V České republice lze fosforečnany přidávat do potravin a doplňků stravy pouze v nezbytném množství.

Nežádoucí účinky

U dávek přesahujících 750 mg denně se objevily nežádoucí účinky - nauzea, zvracení, pokles apetitu, zácpa, sucho v ústech, žízeň a zvýšená potřeba močení [38].

3.2.6.1.8. Sukralóza

Evidence o bezpečnosti

Sukralóza byla objevena v roce 1976, ovšem její použití bylo schváleno v Evropské Unii až v roce 2006. Z gastrointestinálního traktu se vstřebává do krevního oběhu jen ve velmi malém množství, vylučována je převážně stolicí. Obsahuje sice atomy chlóru, které jsou toxické, ovšem molekula sukralózy je nerozpustná v lipidech, proto se neakumuluje v tukové tkáni a je rychle vylučována z organismu [34].

Při toxikologické studii na myších bylo prokázáno zvýšené vylučování P-glykoproteinu a zvýšená exprese dvou typů izozymů cytochromu CYP450 z intestinálních buněk, které se podílí na exkreci xenobiotik a dalších látek při tzv. first pass efektu (prvním průchodu játry) [35]. Ovšem ANS tuto studii odmítá s tím, že neposkytuje definitivní a jasné závěry, protože testování probíhalo pouze na myších, nikoliv na lidech.

Sukralóza nemá vliv na tělesnou hmotnost, glykémii, lipidové spektrum. Je vhodná pro těhotné a kojící ženy a pro děti [37]. Hodnota ADI byla stanovena na 5 mg/kg tělesné hmotnosti.

Nežádoucí účinky

Bylo zjištěno, že podávání sukralózy vede snížení počtu bakterií v tenkém střevě a to včetně těch, které tvoří přirozenou mikroflóru [36]. V důsledku tohoto faktu se jako nežádoucí účinky mohou s vysokou pravděpodobností objevit průjmy.

3.2.6.1.9. Košenila

Evidence o bezpečnosti

Košenila je přírodní červené barvivo, získává se z rozdrcených usušených těl oplodněných samiček hmyzu *Dactylopius coccus*, který žije na opuncích v Mexiku a střední Americe. Po jeho přečištění vzniká tzv. karmín. Je sice přírodní látkou, ovšem důvodem pro její zařazení mezi

potenciálně škodlivé přídatné látky je fakt, že se chemicky jedná o antrachinonový derivát a antrachinony patří mezi látky s karcinogenním působením. Hodnota ADI byla stanovena rozmezím 0 - 5 mg/kg tělesné hmotnosti.

Nežádoucí účinky

S košenilou je spojeno několik desítek případů alergických reakcí, a to od lokálních iritací kůže po nanesení kosmetického přípravku s obsahem karmínu až po závažné hypersenzitivní reakce vyvolané imunoglobuliny E (astma, rinokonjunktivitida) u dělníků v továrně na výrobu barviv způsobené dlouhodobou inhalací těchto látek [41, 42, 43]. Po perorálním podávání dosud nebyla zaznamenána žádná nežádoucí reakce. Vzhledem k tomu, že se jedná o látku živočišného původu, lze předpokládat, že může některé citlivé jedince alergizovat.

3.2.6.1.10. Polyvinylpyrrolidon

Evidence o bezpečnosti

PVP patří mezi hojně používaná rozpouštědla ve farmaceutickém průmyslu. Rozlišujeme několik typů dle jejich molekulární hmotnosti, jako přídatná látka se využívá převážně tzv. PVP K-30 s molekulovou hmotností 40 000. Již nedlouho po objevení PVP byla celkem podrobně prostudována farmakokinetika polyvinylpyrrolidonu in vitro, následně in vivo. V roce 1955 byla provedena jedna z prvních studií, která prokázala, že PVP se z gastrointestinálního traktu nevstřebává [44, 45]. V roce 1962 bylo perorálně podáváno myším PVP s vyšší molekulovou hmotností, výsledky předchozí studie byly zpřesněny a prokázaly vstřebání méně než z 0,5 % [48]. Všechny další provedené studie vyloučily absorpci PVP z gastrointestinálního traktu u krys, psů a lidí.

U PVP nebyla prokázána toxicita ani karcinogenita na základě dlouhodobého perorálního podávání u krys [46]. Hodnota ADI byla stanovena v rozmezí 0 - 50 mg/kg tělesné hmotnosti.

Nežádoucí účinky

Z vedlejších účinků bylo zaznamenáno pouze změkčení stolice a průjem [47].

3.2.6.1.11. Benzoan sodný

Evidence o bezpečnosti

Ve studii prováděné in vitro na adipocytech bylo prokázáno, že benzoan sodný zvyšuje koncentraci prozánětlivých cytokinů (především interleukinu-6) a sekreci leptinu, což může být nebezpečné především u obézních lidí, u kterých je hladina leptinu a prozánětlivých působků mírně zvýšena kontinuálně. Při dlouhodobém podávání může mít potenciační vliv společně s dalšími faktory na rozvoj obezity [48].

V poslední době v souvislosti s některými přídatnými látkami roste podezření, zda mohou způsobovat hyperaktivitu u dětí. Čínští vědci přinesli v roce 2013 výsledky z randomizované, dvojitě zaslepené, placebem kontrolované studie vlivu dlouhodobého podávání přídatných látek, konkrétně konzervantu benzoanu sodného a barviva červeň allura AC (E 129) na chování a pozornost dětí [49]. Zúčastnilo se jí 130 dětí obou pohlaví ve věku 8 a 9 let. Tato studie nepotvrdila žádný signifikantní rozdíl ve změně chování u subjektů hodnocení užívajících benzoan sodný ve srovnání s placebem.

Nežádoucí účinky

Mnohem častější, ovšem méně závažné, jsou v důsledku požití benzoanu sodného alergické projevy. Na jedincích účastnících se epidemiologických studií bylo prokázáno, že soli kyseliny benzoové vyvolávají hypersenzitivní symptomy u osob s chronickou kopřivkou (u 10 – 20 % těchto osob se projevuje intolerance k benzoanu). Objevily se i případy výskytu astmatu. Častěji se setkáváme s lokálními kožními reakcemi při kontaktu s benzoany nebo s kyselinou sorbovou a sorbanem

draselným, a to převážně u dětí [50]. Hodnota ADI byla stanovena na 5 mg/kg tělesné hmotnosti.

3.2.6.1.12. Sacharin

Evidence o bezpečnosti

První studie vlivu sacharinu na zdraví byly provedeny až v roce 1973. U krys, kterým byly pravidelně podávány vysoké dávky sacharinu, se vyvinula rakovina močového měchýře [52]. Tyto výsledky byly ale náhle vyvráceny s tím, že nebyly během studie nastaveny vhodné podmínky.

Karcinogenní efekt nebyl prokázán u myší, křečků a opic, stejně tak epidemiologické studie nepřinesly jasný důkaz, že příjem sacharinu zvyšuje riziko vzniku rakoviny močového měchýře u lidské populace, ovšem bylo zjištěno, že sacharin sodný vede ke zvýšení buněčné proliferace v epitelu močového měchýře jako cílové tkáni působení sacharinu [53].

Přes tyto zásadní výsledky americká FDA nezakázala přidávání sacharinu do potravin a doplňků stravy, pouze zavedla povinnost výrobců uvádět na obale upozornění: „Use of this product may be hazardous to your health. This product contains sacharin which has been determined to cause cancer in laboratory animals.“ Diskutuje se o silném vlivu lobby výrobců v té době jediného známého náhradního sladidla.

Dále byla provedena celá řada dalších studií, ovšem dosud se nepotvrdilo, že karcinogenita hrozí i u lidí. Rakovinné bujení u krys bylo vyvoláno nejspíš v důsledku až stonásobně vyšších dávek sacharinu než je běžný příjem u lidí. V roce 2000 nechal Národní toxikologický program odstranit sacharin ze seznamu potenciálních karcinogenů a varování na obalech potravin a doplňků stravy, které obsahují toto náhradní sladidlo, se od výrobců nevyžaduje. Nedoporučuje se dětem do 3 let a těhotným a kojícím ženám. Hodnota ADI byla stanovena na 5 mg/kg tělesné hmotnosti [53].

3.2.6.1.13. Cyklamát sodný

Evidence o bezpečnosti

Cyklamát byl objeven v roce 1937 a v roce 1958 byl zařazen FDA mezi GRAS látky. Ovšem o jedenáct let později byla provedena studie, která přinesla zásadní výsledky potvrzující, že cyklamát sodný je v tenkém střevě přeměňován bakteriální mikroflórou na karcinogenní cyklohexylamin [54]. Další studie prokázala příčinnou souvislost s poruchami spermatogeneze v důsledku atrofie testikulární tkáně a se vznikem metastazujících maligních karcinomů po dlouhodobém podávání cyklamátu opicím [55]. Ovšem je třeba zmínit, že dávky podávané zvířatům byly 20-100 krát vyšší (100 až 500 mg/kg) než ty, které byly stanoveny pro konzumaci u lidí. Sami autoři tvrdí, že výsledek této studie nepotvrzuje toxicitu ani karcinogenitu cyklamátu.

V roce 1970, v důsledku studie, kdy byly krysám podávány extrémně vysoké dávky cyklamátu a objevily se u nich nádory močového měchýře [54], byl cyklamát FDA oficiálně zakázán. Dále bylo provedeno několik desítek studií, které vždy toxicitu cyklamátu vyloučily.

V některých státech dosud trvá zákaz přidávání cyklamátu do potravin, nápojů či doplňků stravy (např. stále ve Spojených státech amerických). V České republice a v Evropské Unii je použití povoleno, stejně jako např. v Kanadě či Austrálii. Maximální denní příjem cyklamátu byl JECFA stanoven na 0-11 mg/kg tělesné hmotnosti. Nedoporučuje se dětem a těhotným ženám.

3.2.6.1.14. Azorubin

Evidence o bezpečnosti

V roce 1984 byla JECFA a SCF stanovena hodnota ADI pro azorubin na 0 - 4 mg/kg tělesné hmotnosti, ta zůstala nezměněna i po přehodnocení bezpečnosti ANS v roce 2009. Potřeba nového stanoviska bezpečnosti vznikla v důsledku závažných zjištění během několika

následně provedených studií. Nejzásadnější z nich byla klinická studie provedená na dětech v předškolním a školním věku ve Velké Británii [56]. Ta potvrdila mírný vzestup hyperaktivity u dětí, které pod dohledem konzumovaly denně směs azorubinu a konzervantu benzoanu sodného. Komise EFSA tuto studii odmítla s následujícími námitkami: testována byla kombinace dvou aditiv, proto nelze účinky přiřadit k oběma látkám jednotlivě, a dávky, které byly dětem podávány byly o něco vyšší než je maximální denní dávka azorubinu. Proto rozhodla o ponechání dosud nastavené hodnoty ADI.

V roce 2007 byla zveřejněna tzv. Southampton study, která prokázala zvýšenou hyperaktivitu u dětí (zatím bez znalosti mechanismu účinku) v důsledku konzumace potravin obsahujících jako přídatné látky tato barviva: tartrazin (E 102), chinolinová žluť (E 104), žluť SY (E 110), azorubin (E 122), košenilová červeň (E 124) a červeň allura AC (E 129) [57]. Od července 2010 začalo platit nařízení, podle kterého musí být na produktech obsahujících některé ze šesti potenciálně nebezpečných barviv uvedeno varování, že „Může mít negativní vliv na aktivitu a pozornost dětí“. Většina výrobců rychle zareagovala a začala se buď věnovat podrobnějšímu zkoumání těchto látek, nebo je jednoduše vyřadila ze své výroby. I když nebylo jednoznačně prokázáno, že barviva mají uvedený efekt, není vyloučeno, že při vysokém příjmu zvláště u dětí, mohou překročit únosnou mez. Proto byly na základě doporučení úřadu EFSA sníženy hodnoty ADI u tří ze šesti kontroverzních barviv: chinolinová žluť, žluť SY a košenilová červeň A, aby nedocházelo k ohrožení ani u spotřebitelů s vysokou konzumací příslušných produktů. Nové limity pro obsah uvedených barviv jsou obsaženy v Nařízení 232/2012/EU (příloha II) a platí od 1. června 2013 [58].

3.2.6.1.15. Brilantní modř

Evidence o bezpečnosti

Hodnota ADI byla v roce 1984 stanovena na 10 mg/kg tělesné hmotnosti. Poslední vyjádření EFSA z roku 2010 ovšem na základě zjištěných hodnot NOAEL při studii chronické toxicity na krysách (631 mg/kg tělesné hmotnosti) byla snížena na 6 mg/kg tělesné hmotnosti [59].

Nežádoucí účinky

U citlivých osob může uvedené barvivo vyvolat již zmíněnou hyperaktivitu, kožní vyrážky a bronchokonstrikci u astmatiků [59].

3.2.6.1.16. Žlutí SY

Evidence o bezpečnosti

Žlutí SY je syntetické azobarvivo, chemicky odvozeno od látky Sudan I, což je prokázaný karcinogen a může se ve žluti objevit jako nečistota.

Použití látky je zakázáno v Norsku a Finsku, plánuje se její zákaz ve Velké Británii a FDA již podala návrh na úplný zákaz přidávání žluti SY do potravin a doplňků stravy. Zatím je ale ve Spojených státech amerických a v České republice její použití povoleno. Doporučená hodnota ADI pro toto barvivo byla s platností od června 2013 snížena z 2,5 na 1 mg/kg tělesné hmotnosti [60].

Nežádoucí účinky

Mezi zaznamenané nežádoucí účinky pravděpodobně vyvolané po podávání tohoto barviva patří alergické a astmatické reakce, kopřivka, otoky kůže, dále podráždění žaludku, nauzea, zvracení nebo průjem [60].

4. Diskuze

Tato diplomová práce je zaměřena na hodnocení bezpečnosti nejprodávanějších doplňků stravy s podpůrným účinkem na imunitní systém z pohledu přítomnosti přídatných látek.

Jak už jsem v teoretické části uvedla, při schvalování nové přídatné látky musí žadatel prokázat její toxikologickou nezávadnost a stanovit hodnoty NOAEL a ADI. Tyto hodnoty se stanovují na základě subchronických a chronických toxikologických studií. Subchronické studie trvají 28 - 90 dní života testovaného zvířete, chronické studie pak po dobu trvání celého života testovaného zvířete (např. u potkana asi 2 roky). Aniž bych chtěla zpochybňovat průběh a výpovědní hodnotu těchto studií, myslím si, že sice mohou vyvrátit toxicitu přídatné látky, ovšem nelze zcela jistě vyloučit, že nedojde k ovlivnění nebo poškození zdravotního stavu spotřebitele při jejím dlouhodobém podávání. Ing. Syrový ve své knize Tajemství výrobců potravin uvádí: „Bylo by naivní věřit tomu, že dodáme-li do našeho organismu kupř. syntetické barvivo, tak to bude zcela bez následku. Naopak lze předpokládat, že každá nepřírozená sloučenina, kterou přijímáme společně se stravou, bude také vykazovat určité nežádoucí účinky, čímž s jistotou narušuje normální chod organismu.“ Dále se zmiňuje o tom, že se objevují i jiné objektivně neměřitelné důsledky užívání vyšších dávek syntetických přídatných látek jako např. zhoršení duševního zdraví a deprese, které během preklinických studií na zvířatech těžko dokážeme rozpoznat, nebo se u nich nemusí vůbec projevit [15].

Existují samozřejmě i studie prováděné na lidských dobrovolnících, většinou se jedná o studie retrospektivní, to znamená, že se u skupiny lidí, u kterých došlo k určitým zdravotním obtížím, zpětně zkoumá, co bylo jejich příčinou a dá se předpokládat, že k nim mohlo dojít v souvislosti s konzumací vyšších dávek přídatných látek. Ovšem takové tvrzení se nemusí jevit jako dostatečně podložené a je těžko ověřitelné.

U některých přídatných látek není legislativně stanoveno nejvyšší povolené množství a je tak velice benevolentně dovoleno výrobcům použít „nezbytné množství“ přídatné látky [8]. Zde je tedy volné pole působnosti a záleží jen na výrobcí, kolik takové přídatné látky použije.

Zásadním zjištěním je fakt, že výrobce nemá povinnost zveřejňovat na obalu doplňku stravy množství pomocné látky. Musím zdůraznit, že ani u jednoho ze sledovaných produktů jsem se skutečně nesetkala se zveřejněním množství pomocných látek, proto nelze objektivně posoudit, zda u několikaměsíční příp. několikaleté konzumaci doplňku stravy např. v kombinaci s potravinami obsahující shodné přídatné látky nedojde v důsledku kumulativního efektu k překročení maximální stanovené denní dávky, je-li vůbec stanovena.

Na základě absence údaje o množství použité přídatné látky v doplňcích stravy jsem se rozhodla kontaktovat všechny výrobce, jejichž produkty jsem analyzovala, s dotazem, zda jsou ochotni mi množství těchto látek sdělit. Většina z nich odmítla přesné množství přídatných látek zveřejnit a odkazovala se na to, že výrobci takovou povinnost nemají a jedná se o patentem chráněnou recepturu. Někteří ale naopak ocenili můj zájem a svoje výrobní tajemství sdělili. Z této zkušenosti usuzuji, že pokud spotřebitel chce informace o přídatných látkách obsažených v produktu získat, tak je to možné pouze díky ochotě výrobce.

Třicet tři procent doplňků stravy s podpůrným účinkem na imunitní systém považuji za bezpečné, protože buď neobsahovaly žádné přídatné látky, nebo obsahovaly jen ty, které zdraví neovlivňují nebo jej ovlivňují příznivě. Drtivá většina doplňků stravy bez obsahu přídatných látek byly ethanolicke roztoky. Jednalo se především o doplňky stravy s obsahovými látkami získanými z rostliny rodu *Echinacea*. U doplňků stravy s obsahem mateří kašičky se jednalo výlučně o lyofilizáty. Lyofilizací rozumíme proces vysoušení materiálu za nízkého tlaku a teploty, kdy dochází k sublimaci vody. Výhodou je minimální poškození materiálu a především právě fakt, že není nutné do výsledného produktu přidávat další

konzervační a protimikrobní pomocné látky. Ovšem nevýhodou pro výrobce a následně pak pro spotřebitele může být vyšší cena.

Třicet sedm procent sledovaných doplňků stravy jsem zařadila do kategorie 1. stupně škodlivosti. Vysoký obsah přídatných látek se známkou 3 je způsobeno tím, že většina z těchto látek je hojně využívána ve farmaceutickém průmyslu. Stearát hořečnatý, kyselina citronová, karboxymethylcelulóza nebo hydroxypropylmethylcelulóza patří mezi běžně používaná plniva při výrobě pevných lékových forem. U této kategorie nehrozí při perorálním podání větší riziko poškození zdraví [17, 19, 21]. Jejich zařazení mezi mírně škodlivé přídatné látky je z důvodu toho, že vzhledem k jejich velice častému použití jak v doplňcích stravy, tak v léčivých přípravcích, příp. v potravinách může velice snadno dojít ke kumulaci v organismu. Takové koncentrace i zdánlivě bezpečných přídatných látek mohou vyvolat nežádoucí účinky u citlivějších jedinců, jako jsou děti, senioři, těhotné a kojící ženy nebo chroničtí pacienti užívající dlouhodobě více léků současně.

Dvacet tři procent sledovaných doplňků stravy obsahovalo minimálně jednu přídatnou látku se známkou 4. Mezi tyto látky patří především sladidla jako je aspartam nebo sukralóza. Jsou to látky masově rozšířené a konzumované v relativně vysokých množstvích především z potravin. Na obranu těchto přídatných látek je třeba připomenout, že u nich nebyla prokázána karcinogenní aktivita, ovšem při respektování maximálních denních dávek. U barviva košenila, které rovněž spadá do této kategorie, byla potvrzena pouze lokální dráždivost a s nežádoucími účinky po jeho perorálním podání dosud neexistuje klinická zkušenost [41, 42, 43]. U fosforečnanů uvádí legislativa, že by se měly do potravin a doplňků stravy přidávat pouze v nezbytném množství, což je dost zavádějící pojem. O tom, jaké množství fosforečnanů spotřebitel zkonsumuje, tedy nerozhoduje on sám, ale výrobce. Navíc nemá právo informaci o množství přídatné látky získat. Protože z těchto důvodů nelze příjem fosforečnanů plně kontrolovat, je lepší konzumaci potravin

a doplňků stravy s jejich obsahem omezit. U sukralózy bylo zjištěno snížení počtu bakterií v tenkém střevě a to včetně těch, které tvoří přirozenou mikroflóru [36]. Vzhledem k tomu, že příznivé působení probiotik spočívá právě v posílení bakteriální mikroflóry, pak lze předpokládat, že antagonistický účinek těchto látek v jednom doplňku stravy nepovede ani k prezentovanému účinku.

Sedm procent sledovaných doplňků stravy považují za naprosto nevyhovující. Obsahovaly přídatné látky se známkou 5. Mezi tyto látky patří konzervant benzoan sodný, sladidla sacharin a cyklamát sodný a dále syntetická barviva (azorubin, brilantní modř, žluť SY). Tato barviva se jednotlivě vyskytla vždy pouze u jednoho výrobku. Benzoan sodný může vyvolávat alergické projevy u citlivých jedinců nebo u chronických pacientů [51]. U sacharinu byla v minulosti zjištěna zvýšená iritace epitelu močového měchýře, ve vysokých dávkách pak rakovina močového měchýře u hlodavců [52, 53]. Na základě těchto zjištění byla zavedena povinnost uvádět tuto informaci na obalu doplňku stravy, který obsahuje sacharin. Nyní se ale uvedení této informace na obalu nevyžaduje, ale stále přináší zrno pochybnosti nad touto velmi starou a už několik desítek let používanou přídatnou látkou. Další sladidlo cyklamát sodný je ve Spojených státech amerických dokonce zakázáno. Největším problémem tohoto sladidla jsou kontroverzní výsledky studií. I přestože většina z nich karcinogenní aktivitu cyklamátu nepotvrzuje, existuje zde předpoklad, že jeho příjem může přinejmenším potencovat účinek dalších karcinogenů. Výše uvedená syntetická barviva byla v posledních letech intenzivně testována. Na základě výsledků studie provedené na dětech začalo od roku 2010 platit nařízení, podle kterého musí být na produktech obsahující tato a další potenciálně nebezpečná barviva uvedeno varování, že „Může mít negativní vliv na aktivitu a pozornost dětí“. Následně byla snížena hodnota maximálního denního příjmu žluti SY [60].

Vzhledem k rozsáhlému tématu a vysokému počtu provedených analytických studií u sledovaných přídatných látek nebylo možné vystihnout všechna zaznamenaná rizika a nežádoucí účinky, i přestože

jsem čerpala jak ze zdrojů primárních (preklinické a klinické studie), tak zdrojů sekundárních (přehledy, metaanalýzy). Z klasifikace dle Ing. Surového jsem vycházela z toho důvodu, že je dosud jedinou, která nahlíží na přídatné látky komplexně, a to jak z hlediska chemické struktury, tak dle provedených klinických studií. Jsem si vědoma, že se nejedná o klasifikaci oficiální a má své limity, ovšem neexistuje jiná, která by byla tak rozsáhlá a zároveň stavěla na skutečných faktech, nehledě na erudovanost a zkušenosti autora. Jednotlivé přídatné látky jsem hodnotila jak z pohledu autora klasifikace a spotřebitele, tak z pohledu výrobce, který si zvolil cestu použití přídatné látky i přes její případnou nepříznivou pověst či kontroverzi. Seznam nejprodávanějších doplňků stravy s podpůrným účinkem na imunitní systém byl získán z lékárenského řetězce, který zaujímá celoplošně asi 10 % trhu. Zvýšený prodej sledovaných doplňků stravy mohl být způsoben mj. i reklamou, slevami, v neposlední řadě pozitivními listy. Ovšem vysokou oblibu právě sledovaných obsahových látek lze vyzorovat i z celosvětových žebříčků spotřeby. Echinacea patří už několik let mezi deset nejprodávanějších rostlinných výtažků [61] a např. probiotika zaznamenala v roce 2011 největší nárůst prodeje z doplňků stravy v České republice [2, 3].

5. Závěr

Výsledky této práce mohou být využity k informování spotřebitele o možnostech zakoupení bezpečných doplňků stravy s podpůrným účinkem na imunitní systém (s obsahem látek získaných z rostliny rodu *Echinacea*, druhu *Echinacea angustifolia*, *pallida*, *purpurea*, z houby rodu *Pleurotus*, druhu *Pleurotus ostreatus*, s obsahem probiotik, mateří kašičky a dále s obsahem komplexu oligosacharidů, nukleotidů a aminokyselin).

Všechny doplňky stravy musí být před uvedením na trh schváleny Státním zdravotním ústavem, který kontroluje jejich zdravotní nezávadnost. Škodlivost některých přídatných látek obsažených v doplňcích stravy vyjadřuje jejich potenciální nežádoucí působení na lidské zdraví, především při dlouhodobé expozici jejich kumulací v organismu, nebo u citlivějších jedinců.

Z výsledků této práce vyplývá, že 33 % sledovaných doplňků stravy s podpůrným účinkem na imunitní systém je bezpečných. Třicet sedm procent sledovaných doplňků stravy spadá do kategorie 1. stupně škodlivosti (mírně škodlivé), 23 % do kategorie 2. stupně škodlivosti (středně těžce až těžce škodlivé) a 7 % sledovaných doplňků stravy je v kategorii 3. stupně škodlivosti (těžce škodlivé).

Spotřebitel si tedy může vybrat bezpečné doplňky stravy, které neobsahují potenciálně rizikové přídatné látky. Z oblasti doplňků stravy, které jsem zařadila do kategorií 1. - 3. stupně škodlivosti, by si spotřebitel sice vybrat mohl podle konkrétních přídatných látek, ale ve většině případů nemá možnost zjistit jejich množství, protože výrobce nemá povinnost a často ani ochotu tuto informaci sdělovat.

Doporučila bych legislativně zavést povinnost výrobců zveřejňovat množství přídatných látek na obalech doplňků stravy. Dále by bylo vhodné, aby výrobci nahradili potenciálně rizikové často syntetické přídatné látky přirozenějšími látkami pro lidský organismus nebo při výrobě upřednostnili lékové formy, u kterých je přítomnost těchto přídatných látek ve výsledném produktu nadbytečná.

6. Seznam literatury

- [1] MINKSOVÁ, B., BOUC, F.: Obchodují se sliby a vydělávají miliardy – zázračné doplňky stravy. *Lidové noviny*. [online]. 06. 10. 2010 [cit. 2013-10-07]. Dostupné z: http://byznys.lidovky.cz/obchoduji-se-sliby-vydelavaji-miliardy-zazracne-doplanky-stravy-p8a-firmy-trhy.aspx?c=A101006_150921_firmy-trhy_rce
- [2] Tomáš Il'ko: Češi na zdraví nešetří. *Česká asociace pro speciální potraviny*. [online]. 28. 3. 2011 [cit. 2014-02-10]. Dostupné z: <http://www.casponline.cz/cesi-na-zdravi-nesetri>
- [3] Tomáš Il'ko: Češi investují do svého zdraví. *Česká asociace pro speciální potraviny*. [online]. 22. 2. 2012 [cit. 2014-02-10]. Dostupné z: <http://www.casponline.cz/cesi-investuji-do-sveho-zdravi>
- [4] KVASNIČKOVÁ, A.: Posuzování zdravotní nezávadnosti potravinářských aditiv a stanovení jejich akceptovatelného denního příjmu (ADI). *Informační centrum bezpečnosti potravin*. [online]. 2014 [cit. 2014-02-13]. Dostupné z: http://www.bezpecnostpotravin.cz/UserFiles/File/Kvasnickova/5_Stanoveni_ADI.pdf
- [5] Zákon č.120/2008 Sb., kterým se mění zákon č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony. *Sbírka zákonů*. 19. března 2008.
- [6] Vyhláška č. 225/2008 Sb., kterou se stanoví požadavky na doplňky stravy a na obohacování potravin. *Sbírka zákonů*. 17. června 2008.
- [7] Státní zemědělská a potravinářská inspekce. [online]. 2014. [cit. 2014-01-15]. Dostupné z: <http://www.szpi.gov.cz>

- [8] Vyhláška č. 4/2008 Sb., kterou se stanoví druhy a podmínky použití přídatných látek a extrakčních rozpouštědel při výrobě potravin. *Sbírka zákonů*. 3. ledna 2008.
- [9] Státní zdravotní ústav: Národní referenční laboratoř pro aditiva v potravinách. [online]. 2014 [cit. 2014-01-15]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/nrl-pro-aditiva-v-potravinach>
- [10] Vědecký výbor pro potraviny. [online]. 2014 [cit. 2014-01-15]. Dostupné z: <http://czvp.szu.cz/vedvybor/vvp.htm>
- [11] European Food Safety Authority. [online]. 2014 [cit. 2014-01-15]. Dostupné z: <http://www.efsa.europa.eu>
- [12] CODEX Alimentarius. [online]. 2014 [cit. 2014-01-15]. Dostupné z: <http://www.codexalimentarius.org>
- [13] Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. [online]. 2014 [cit. 2014-01-15]. Dostupné z: <http://www.who.int/foodsafety/chem/jecfa>
- [14] Registr rozhodnutí hlavního hygienika. [online]. 2013 [cit. 2013-11-10]. Dostupné z: <https://snzr.ksrzis.cz/snzr/rrh>
- [15] SYROVÝ, V.: *Tajemství výrobců potravin*. 4. vydání Praha, 2007, 127 s., ISBN 80-903137-9-5.
- [16] RAČICKÁ, E.: Náhradní sladidla, jejich místo v současné diabetologii. *Interní Med*, 2012, roč. 14, č. 8, 9, s. 331-335.
- [17] TAMMARO, ABRUZZESE, NARCISI et al.: Magnesium stearate: an underestimated allergen. *J Biol Regul Homeost Agents.*, 2012, vol. 26, no. 4, p. 783-4.
- [18] WALKER, R.: Toxicology of sorbic acid and sorbates. *Food Addit Contam.*, 1990, vol. 7, no. 5, p. 671-6.

- [19] WINKLEROVÁ, D.: Stanovisko k používání kyseliny citronové E (330). *Státní zdravotní ústav, Centrum toxikologie a zdravotní bezpečnosti*. [online]. 2014 [cit. 2014-02-03]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/tema/bezpecnost-potravin/pridatne-latky-v-potravinach-1?highlightWords=citronov%C3%A1>
- [20] KHAN, S.: Stearic acid Side Effects. [online]. 2014 [cit. 2014-02-07]. Dostupné z: <http://www.buzzle.com/articles/stearic-acid-side-effects.html>
- [21] VRBOVÁ, T.: Karboxymethylcelulosa. *Certified E-Friendly Food*. [online]. 2014 [cit. 2014-01-15]. Dostupné z: <http://www.ceff.info/detail-ecka.html?eid=172>
- [22] Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives: Toxicological evaluation of certain food additives: sorbitol. Twenty-sixth report, *WHO Technical Report Series 683, Geneve*, 1982, p. 218-228.
- [23] WURTMAN, R.J., RICHARD, J.: Effects of Aspartame and Glucose on Rat Brain Amino Acids and Serotonin. *New England Journal of Medicine*, 1983, vol. 309, no. 8, p. 429-430.
- [24] WURTMAN, R.J., RICHARD, J.: Aspartame: Possible Effect on Seizure Susceptibility. *The Lancet*, 1985, vol. 2, p. 1060.
- [25] RALPH G. WALTON, M.D.: Seizure and Mania After High Intake of Aspartame. *Psychosomatics*, 1986, vol. 27, p. 218-220.
- [26] SHAYWITZ, BA.: Aspartame Has No Effect on Seizures or Epileptiform Discharges in Epileptic Children. *Annals of Neurology*, 1994, vol. 35, p. 98-103.
- [27] RALPH G. WALTON, M.D.: The Possible Role of Aspartame in Seizure Induction. Presented at "Dietary Phenylalanine and Brain Function." Proceedings of the First International Meeting on Dietary Phenylalanine and Brain Function, Washington, D.C., 1987.

- [28] ROWAN, AJ., SHAYWITZ, BA., TUCHMAN, L. et al.: Aspartame and seizure susceptibility: results of a clinical study in reportedly sensitive individuals. *Epilepsia*, 1995, vol. 36, no. 3, p. 270–275.
- [29] SCHIFFMAN, S., BUCKLEY, E., SAMPSON, H. A. et al.: Aspartame and Susceptibility to Headache. *The New England Journal of Medicine*, 1987, vol. 317, no. 19, p. 1181-1185.
- [30] BLUMENTHAL, HJ., VANCE, DA.: Chewing Gum Headaches. *Headache*, 1997, vol. 37, no. 10, p. 665-666.
- [31] MAHER, TJ., WURTMAN, RJ.: Possible neurologic effects of aspartame, a widely used food additive. *Environ Health Perspect.*, 1987, vol. 75, p. 53-57.
- [32] ROBERTS, HJ.: Reactions Attributed to Aspartame-Containing Products: 551 Cases. *Journal of Applied Nutrition*, 1988, vol. 40, p. 85-94.
- [33] EFSA: Aspartame. [online]. 2014 [cit. 2014-02-14]. Dostupné z: <http://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/aspartame.htm>
- [34] SCHIFFMAN, ROTHER: Sucralose, a synthetic organochlorine sweetener: overview of biological issues. *J Toxicol Environ Health B Crit Rev.*, 2013, vol. 16, no. 7, p. 399-451.
- [35] BRUSICK, D., BORZELLECA, JF., GALLO, M. et al.: Expert panel report on a study of Splenda in male rats. *Regul Toxicol Pharmacol.*, 2009, vol. 55, no. 1, p. 6-12.
- [36] ABOU-DONIA, EL-MASRY, ABDEL-RAHMAN et al.: Splenda alters gut microflora and increases intestinal p-glycoprotein and cytochrome p-450 in male rats. *J Toxicol Environ Health A.*, 2008, vol. 71, no. 21, p. 1415-29.
- [37] GROTZ, MUNRO: An overview of the safety of sucralose. *Regul Toxicol Pharmacol.*, 2009, vol. 55, no. 1, p. 1-5.

- [38] BELL, R.: Physiological responses of human adults to foods containing phosphate additives, *J. Nutr.*, 1977, vol. 197, p. 42-50.
- [39] GUNGORMUS, C., KILIC, A., AKAY, M. T. et al.: The effects of maternal exposure to food additive E341 (tricalcium phosphate) on foetal development of rats. *Environ Toxicol Pharmacol.*, 2010, vol. 29, no. 2, p. 111-6.
- [40] Emulgátory: Polyethyleglykol. [online]. 2014 [cit. 2014-03-13]. Dostupné z: <http://www.emulgatory.cz/seznam-ecek/E1521>
- [41] TABAR, A. I., ACERO, S., ARREGUI, C. et al.: Asthma and allergy due to carmine dye. *An Sist Sanit Navar.*, 2003, vol. 26, no. 2, p. 65-73.
- [42] ACERO, S., TABAR, A., ALVAREZ, M. et al.: Occupational asthma and food allergy due to carmine. *Allergy*, 1998, vol. 53, no. 9, p. 897-901.
- [43] LIIPPO, J., LAMMINTAUSTA, K.: Allergy to carmine red (E120) is not dependent on concurrent mite allergy. *Int Arch Allergy Immunol.*, 2009, vol. 150, no. 2, p. 179-83.
- [44] SCHEFFNER, D.: Tolerance and side-effects of various Kollidons administered by mouth and their behavior in the gastrointestinal tract. Doctors' Thesis, University of Heidelberg, 1955.
- [45] HANKA, R.: Intestinal absorption of polyvinylpyrrolidone. *Nihon Univ.J. Med.*, 1971, vol. 13, p. 129-146.
- [46] ANGERVALL, L., BERNTSSON, S.: Oral toxicity of polyvinylpyrrolidon products at low average molecular weight. *J. Inst. Brewing*, 1961, vol. 67, p. 335-336.
- [47] BURNETTE, L. W.: A review of the physiological properties of PVP. *Proceedings of the Scientific Section of the Toilet Goods Association*, 1960, vol. 38, p. 1-4.

- [48] SHELANSKI, M. V.: Final two-year report of a chronic oral toxicity study with PVP (K-30) in rats. Unpublished report from the Industrial Biological Research and Testing Laboratories, United States of America. Submitted to the World Health Organization by BASF, 1957.
- [49] CIARDI, JENNY, TSCHONER et al.: Food additives such as sodium sulphite, sodium benzoate and curcumin inhibit leptin release in lipopolysaccharide-treated murine adipocytes in vitro. *Br J Nutr.*, 2012, vol. 107, no. 6, p. 826-33.
- [50] LOK, CHAN, LEE et al.: Food Additives and Behavior in 8- to 9-Year-Old Children in Hong Kong: A Randomized, Double-blind, Placebo-Controlled Trial. *J Dev Behav Pediatr.*, 2013, vol. 34, no. 9, p. 642-50.
- [51] Informační centrum Ministerstva zemědělství: Nežádoucí reakce na potravinářské přídatné látky. [online]. 2014 [cit. 2014-01-03]. Dostupné z:
http://www.bezpecnostpotravin.cz/UserFiles/prilohy/Nezadouci_reakce_na_PPL.pdf
- [52] HICKS, R. M., WAKEFIELD, J., CHOWANIEC, J.: Co-carcinogenic action of saccharin in the chemical induction of bladder cancer. *Nature*, 1973, vol. 243, p. 347.
- [53] ELLWEIN, COHEN: The health risks of saccharin revisited. *Crit Rev Toxicol.*, 1990, vol. 20, no. 5, p. 311-26.
- [54] Cyclamate Information Center: Safety of cyclamate as sugar substitute. [online]. 2013 [cit. 2013-10-05]. Dostupné z:
<http://www.cyclamate.org/regulatorystatus.html>
- [55] TAKAYAMA, S., RENWICK, A. G., JOHANSSON, S. L. et al.: Long-Term Toxicity and Carcinogenicity Study of Cyclamate in

Nonhuman Primates. *Toxicological Sciences*, 2000, vol 53, p. 33–39.

- [56] EFSA Panel on Food Additives and Nutrient Sources added to Food (ANS): Scientific Opinion on the re-evaluation of Azorubine/Carmoisine (E 122) as a food additive. *EFSA Journal*, 2009, vol. 7, no. 11, p. 1332.
- [57] MCCANN, BARRETT, COOPER et al.: Food additives and hyperactive behaviour in 3 – year-old and 8/9-year-old children in the community: a randomised, double-blinded, placebo-controlled trial. *Lancet*, 2007, vol. 3, no. 370, p. 1560-7.
- [58] Státní zemědělská a potravinářská inspekce: Aktuální informace o změnách legislativních požadavků. [online]. 2013 [cit. 2013-10-05]. Dostupné z:
<http://www.szpi.gov.cz/docDetail.aspx?docid=1000105&docType=ART&nid=11324>
- [59] EFSA Panel on Food Additives and Nutrient Sources added to Food (ANS): Scientific Opinion on the re-evaluation of Brilliant Blue FCF (E 133) as a food additive. *EFSA Journal*, 2010, vol. 8, no. 11, p. 1853.
- [60] EFSA Panel on Food Additives and Nutrient Sources added to Food (ANS): Scientific Opinion on the re-evaluation of Sunset Yellow FCF (E 110) as a food additive. *EFSA Journal*, 2009, vol. 7, no. 11, p. 1330.
- [61] University of Minnesota: 10 Top Best Selling Botanicals: What they do. [online]. 2014 [cit. 2014-04-15]. Dostupné z:
<http://www.takingcharge.csh.umn.edu/explore-healing-practices/botanical-medicine/10-top-best-selling-botanicals-what-they-do>

7. Seznam použitých zkratek

ADI	Acceptable Daily Intake (akceptovatelný denní příjem)
ANS Panel	Panel on food Additives and Nutrient Sources added to food (Rada pro potravinářská aditiva)
CCFAC	Codex Committee on Food Additives and Contaminants (Výbor pro potravinářská aditiva a kontaminanty)
CFS	The Center For Science in the Public Interest (Centrum pro vědu ve veřejném zájmu)
EEG	Elektroencefalografie
EFSA	European Food Safety Authority (Evropský úřad pro bezpečnost potravin)
FAO	Food and Agriculture Organization (Organizace pro výživu a zemědělství)
FDA	Food and Drugs Administration (Úřad pro kontrolu potravin a léčiv)
GRAS	Generally Recognized as Safe (látky posouzeny experty FDA jako bezpečné)

JECFA	Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (Spojená komise Organizace pro výživu a zemědělství a Světové zdravotnické organizace pro potravinářská aditiva)
NIH	National Institute for Health (Národní institut zdraví)
NOAEL	No Observed Adverse Effect Level (dávka, při které ještě nebyl pozorován škodlivý účinek na organismus)
NTP	National toxicology program (Národní toxikologický program)
SCF	Scientific Committee on Food (Vědecký výbor pro potraviny)
SZÚ	Státní zdravotní ústav
WHO	World Health Organization (Světová zdravotnická organizace)

8. Seznam příloh

8.1. Sledované doplňky stravy s obsahem látek získaných z rostliny rodu *Echinacea*, druhu *Echinacea angustifolia*, *Echinacea pallida*, *Echinacea purpurea*

1	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Kyselina citronová	E 330	3	5
	Kyselina askorbová	E 300	1	
	Hydrogenuhlíčitán sodný	E 500	3	
	Isomaltóza	E 953	3	
	Sacharin	E 954	5	
	Cyklamát sodný	E 955	5	
	Riboflavin-5-fosfát	E 101	1	
	Řepné barvivo	E 162	1	

2	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Sorban draselný	E 202	3	3

3	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Sorban draselný	E 202	3	3
	Askorban sodný	E 301	2	
	Kyselina citronová	E 330	3	

4	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	/			1

5	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	/			1

6	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Sorban draselný	E 202	3	3
	Askorban sodný	E 301	2	
	Kyselina citronová	E 330	3	

7	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Kyselina citronová	E 330	3	5
	Kyselina askorbová	E 300	1	
	Isomaltóza	E 953	3	
	Hydrogenuhličitan sodný	E 500	3	
	Cyklamát sodný	E 952	5	
	Sacharin	E 954	5	
	Žluť SY	E 110	5	

8	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	/			1

9	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Celulóza	E 460	2	3
	Karboxymethylcelulóza	E 466	3	
	Stearát hořečnatý	E 572	3	
	Kyselina stearová	E 570	3	
	Hydroxypropylmethylcelulóza	E 464	3	

10	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Maltitol	E 965	3	4
	Sorban draselný	E 202	3	
	Polyvinylpyrrolidon	E 1201	4	
	Acesulfam K	E 950	4	
	Xanthan	E 415	3	

11	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	/			1

12	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	/			1

13	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Sorbitol	E 420	3	3
	Stearát hořečnatý	E 572	3	

14	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Hydrogenfosforečnan vápenatý	E 341	4	4
	Mikrokrytalická celulóza	E 460	2	
	Stearát hořečnatý	E 572	3	
	Oxid křemičitý	E 551	2	
	Karboxymethylcelulóza	E 466	3	
	Šelak	E 904	3	
	Kyselina stearová	E 570	3	

15	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Benzoan sodný	E 211	5	5

16	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Oxid titaničitý	E 171	3	3
	Mikrokrytalická celulóza	E 460	2	
	Mastek	E 553 b	2	
	Hydroxypropylmethylcelulóza	E 464	3	
	Oxid hořečnatý	E 530	3	
	Stearát hořečnatý	E 572	3	
	Sodná sůl karboxymethylcelulózy	E 466	3	

17	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	/			1

18	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Aspartam	E 951	4	4
	Polyvinylpyrrolidon	E 1201	4	
	Stearát hořečnatý	E 572	3	
	Pektin	E 440	1	
	Sorbitol	E 420	3	

19	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	/			1

20	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	/			1

21	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	/			1

22	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Hydroxypropylcelulóza	E 463	3	5
	Sorban draselný	E 202	3	
	Sorbitol	E 420	3	
	Sacharin	E 954	5	
	Benzoan sodný	E 211	5	

23	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Košenila	E 120	4	4
	Kurkumin	E 100	1	
	Kyselina citronová	E 330	3	
	Medicínální uhlí	E 153	3	
	Kyselina askorbová	E 300	1	
	Karnaubský vosk	E 903	2	

24	Přidatná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Sorban draselný	E 202	3	3
	Kyselina citronová	E 330	3	

25	Přidatná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	/			1

26	Přidatná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	/			1

27	Přidatná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	/			1

28	Přidatná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	/			1

29	Přidatná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Oxid titaničitý	E 171	3	5
	Glycerol	E 422	3	
	Brilantní modř	E 133	5	
	Azorubin	E 122	5	

30	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Sorban draselný	E 202	3	3

31	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Karamel	E 150 a	1	1

32	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Aspartam	E 951	4	4
	Stearát hořečnatý	E 572	3	
	Oxid křemičitý	E 551	2	
	Kyselina askorbová	E 300	1	
	Sorbitol	E 420	3	
	Hydroxypropylmethylcelulóza	E 464	3	

33	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	/			1

34	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	/			1

35	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Kyselina citronová	E 330	3	3
	Sorban draselný	E 202	3	

36	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	/			1

37	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	/			1

38	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Hydrogenfosforečnan vápenatý	E 341	4	4
	Mikrokrytalická celulóza	E 460	2	
	Karboxymethylcelulóza	E 466	3	
	Kyselina stearová	E 570	3	
	Stearát hořečnatý	E 572	3	
	Oxid křemičitý	E 551	2	
	Šelak	E 904	3	

39	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Benzoan sodný	E 211	5	5

40	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Hydroxypropylcelulóza	E 463	3	5
	Sacharin	E 954	5	
	Benzoan sodný	E 211	5	
	Sorbitol	E 420	3	
	Sorban draselný	E 202	3	

41	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Oxid hořečnatý	E 530	3	3
	Stearát hořečnatý	E 572	3	
	Kyselina askorobvá	E 300	1	
	Oxid titaničitý	E 171	3	
	Sodná sůl karboxymethylcelulózy	E 466	3	
	Hydroxypropylmethylcelulóza	E 464	3	
	Mastek	E 553 b	2	
	Mikrokrystalická celulóza	E 460	2	

42	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	/			1

43	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Celulóza	E 460	2	3
	Karboxymethylcelulóza	E 466	3	
	Kyselina stearová	E 570	3	
	Stearát hořečnatý	E 572	3	
	Kyselina askorbová	E 300	1	

44	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	/			1

45	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Celulóza	E 460	2	4
	Fosforečnan vápenatý	E 341	4	
	Kyselina stearová	E 570	3	
	Stearát hořečnatý	E 572	3	
	Oxid křemičitý	E 551	2	
	Sodná sůl karboxymethylcelulózy	E 466	3	

46	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	/			1

47	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Celulóza	E 460	2	3
	Karboxymethylcelulóza	E 466	3	
	Stearát hořečnatý	E 572	3	
	Kyselina stearová	E 570	3	

48	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	/			1

8.2. Sledované doplňky stravy s obsahem látek získaných z houby rodu *Pleurotus*, druhu *Pleurotus ostreatus*

1	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Sorbitol	E 420	3	4
	Aspartam	E 951	4	
	Kyselina citronová	E 330	3	
	Stearát hořečnatý	E 572	3	
	Oxid křemičitý	E 551	2	

2	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Sorbitol	E 420	3	4
	Betanin	E 162	1	
	Kyselina citronová	E 330	3	
	Stearát hořečnatý	E 572	3	
	Polyethylenglykol	E 1521	4	
	Talek	E 553 b	2	
	Sukralóza	E 955	4	

3	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	/			1

4	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	/			1

5	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	/			1

6	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Celulóza	E 460	2	3
	Kyselina stearová	E 570	3	
	Stearát hořečnatý	E 572	3	
	Šelak	E 904	3	
	Sodná sůl karboxymethylcelulózy	E 466	3	

7	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Aspartam	E 951	4	4
	Sorbitol	E 420	3	
	Mannitol	E 421	3	
	Stearát hořečnatý	E 572	3	
	Kyselina jablečná	E 296	2	
	Košenila	E 120	4	

8	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Karboxymethylcelulóza	E 466	3	4
	Hydroxypropylmethylcelulóza	E 464	3	
	Hydrogenfosforečnan vápenatý	E 341	4	
	Mikrokrystalická celulóza	E 460	2	
	Oxid křemičitý	E 551	2	
	Talek	E 553 b	2	
	Stearát hořečnatý	E 572	3	

9	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Karboxymethylcelulóza	E 466	3	4
	Hydroxypropylmethylcelulóza	E 464	3	
	Hydrogenfosforečnan vápenatý	E 341	4	
	Mikrokrystalická celulóza	E 460	2	
	Talek	E 553 b	2	
	Stearát hořečnatý	E 572	3	

10	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Karboxymethylcelulóza	E 466	3	3
	Hydroxypropylmethylcelulóza	E 464	3	
	Mikrokrystalická celulóza	E 460	2	
	Talek	E 553 b	2	
	Stearát hořečnatý	E 572	3	
	Uhličitan vápenatý	E 170	1	

11	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Stearát hořečnatý	E 572	3	3
	Sorbitol	E 420	3	

12	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Mikrokrystalická celulóza	E 460	2	3
	Stearát hořečnatý	E 572	3	

13	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Betanin	E 162	1	4
	Kyselina citronová	E 330	3	
	Polyethylenglykol	E 1521	4	
	Sorbitol	E 420	3	
	Stearát hořečnatý	E 572	3	
	Sukralóza	E 955	4	
	Talek	E 553 b	2	

14	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Stearát hořečnatý	E 572	3	3
	Sorbitol	E 420	3	

15	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Mikrokrystalická celulóza	E 460	2	3
	Stearát hořečnatý	E 572	3	

16	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Karboxymethylcelulóza	E 466	3	3
	Mikrokrystalická celulóza	E 460	2	
	Stearát hořečnatý	E 572	3	
	Oxid křemičitý	E 551	2	
	Uhličitan vápenatý	E 170	1	

8.3. Sledované doplňky stravy s obsahem probiotik

1	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Stearát hořečnatý	E 572	3	3

2	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Košenila	E 120	4	4
	Kyselina citronová	E 330	3	
	Xylitol	E 967	3	
	Laktitol	E 966	3	
	Sukralóza	E 955	4	
	Sorbitol	E 420	3	
	Stearát hořečnatý	E 572	3	

3	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Oxid titaničitý	E 171	3	3

4	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Kyselina askorbová	E 300	1	3
	Stearát hořečnatý	E 572	3	

5	Přidatná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Kyselina askorbová	E 300	1	4
	Stearát hořečnatý	E 572	3	
	Kyselina citronová	E 330	3	
	Oxid křemičitý	E 551	2	
	Xylitol	E 967	3	
	Sukralóza	E 955	4	
	Sorbitol	E 420	3	

6	Přidatná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Kyselina askorbová	E 300	1	4
	Stearát hořečnatý	E 572	3	
	Celulóza	E 460	2	
	Sorbitol	E 420	3	
	Košenila	E 120	4	

7	Přidatná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Kyselina askorbová	E 300	1	3
	Stearát hořečnatý	E 572	3	

8	Přidatná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Oxid titaničitý	E 171	3	3

9	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Oxid křemičitý	E 551	2	3
	Stearát hořečnatý	E 572	3	

10	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Lecitin	E 322	1	3
	Maltitol	E 965	3	

11	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	/			1

12	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Oxid křemičitý	E 551	2	2

13	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Oxid křemičitý	E 551	2	2

14	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Oxid titaničitý	E 171	3	3
	Stearát hořečnatý	E 572	3	
	Kyselina askorbová	E 300	1	
	Hydroxypropylmethylcelulóza	E 464	3	

15	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Kyselina askorbová	E 300	1	3
	Stearát hořečnatý	E 572	3	

16	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Kyselina askorbová	E 300	1	3
	Stearát hořečnatý	E 572	3	

17	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Oxid křemičitý	E 551	2	2
	Kyselina askorbová	E 300	1	

18	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	/			1

19	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Mikrokrystalická celulóza	E 460	2	3
	Stearát hořečnatý	E 572	3	
	Oxid křemičitý	E 551	2	

20	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Stearát hořečnatý	E 572	3	3

21	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Alginát sodný	E 401	3	4
	Askorban sodný	E 301	2	
	Glutamát sodný	E 621	4	
	Oxid titaničitý	E 171	3	
	Stearát hořečnatý	E 572	3	

22	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Celulóza	E 460	2	3
	Stearát hořečnatý	E 572	3	

23	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Sorbitol	E 420	3	3
	Kyselina askorbová	E 300	1	

24	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Kyselina askorbová	E 300	1	3
	Stearát hořečnatý	E 572	3	

25	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Oxid křemčitý	E 551	2	2

8.4. Sledované doplňky stravy s obsahem mateří kašičky

1	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Aspartam	E 951	4	4
	Pektin	E 440	1	
	Polyvinylpyrrolidon	E 1201	4	
	Sorbitol	E 420	3	
	Stearát hořečnatý	E 572	3	

2	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	/			1

3	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Celulóza	E 460	2	3
	Hydroxypropylmethylcelulóza	E 464	3	
	Stearát hořečnatý	E 572	3	

4	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Hydroxypropylmethylcelulóza	E 464	3	3

5	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Celulóza	E 460	2	4
	Fosforečnan divápenatý	E 341	4	
	Kroskarmelóza sodná	E 468	4	
	Kyselina stearová	E 570	3	
	Stearát hořečnatý	E 572	3	

6	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	/			1

7	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Sorban draselný	E 202	3	3

8.5. Sledované doplňky stravy s obsahem komplexu oligosacharidů, nukleotidů a aminokyselin

1	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Acesulfam K	E 950	4	4
	Aspartam	E 951	4	
	Karboxymethylcelulóza	E 466	3	
	Oxid křemičitý	E 551	2	
	Kyselina citronová	E 330	3	
	Sorbitol	E 420	3	
	Xylitol	E 967	3	
	Stearát hořečnatý	E 572	3	
	Betanin	E 162	1	

2	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Mikrokrystalická celulóza	E 460	2	3
	Stearát hořečnatý	E 572	3	
	Talek	E 553 b	2	

3	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Kyselina citronová	E 330	3	4
	Mikrokrystalická celulóza	E 460	2	
	Sorbitol	E 420	3	
	Stearát hořečnatý	E 572	3	
	Sukralóza	E 955	4	
	Talek	E 553 b	2	

4	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Betacyklodextrin	E 459	4	4
	Kyselina citronová	E 330	3	
	Talek	E 553 b	2	
	Stearát hořečnatý	E 572	3	
	Sorbitol	E 420	3	
	Mikrokrystalická celulóza	E 460	2	
	Sukralóza	E 955	4	

5	Přídavná látka	E kód	Známka	Výsledná známka
	Betacyklodextrin	E 459	4	4
	Kyselina citronová	E 330	3	
	Mannitol	E 421	3	
	Oxid křemičitý	E 551	2	
	Stearát hořečnatý	E 572	3	

8.6. E kódy přídatných látek obsažených ve sledovaných doplňcích stravy

Přídatná látka	Synonymum	E kód
Acesulfam K		E 950
Alginát sodný	Alginan sodný	E 401
Askorban sodný	Askorbát sodný	E 301
Aspartam	NutraSweet	E 951
Azorubin	Carmoisin, Azorubin Extra, Red 10, CI potravinářská červeň 3, Karmoisin	E 122
Benzoan sodný	Benzoát sodný	E 211
Betacyklodextrin	Cykloamyláza	E 459
Betanin	Betalainová červeň, Řepné barvivo, Řepná červeň	E 162
Brilantní modř FCF	Brilliant Blue FCF, Blue 1, CI potravinářská modř 2, FD&C Blue No. 1	E 133
Celulóza	Mikrokrystalická celulóza, MCC	E 460
Cyklamát sodný	/	E 952
Fosforečnany vápenaté	/	E 341
Glycerol	Glycerin	E 422
Glutamát sodný	L-glutaman sodný	E 621
Hydrogenuhlíčitán sodný	Jedlá soda, Sodium carbonates	E 500 iii
Hydrogenuhlíčitán vápenatý	CI pigment bílý 18	E 170 ii
Hydroxypropylcelulóza	Hydroxypropylether celulózy	E 463
Hydroxypropylmethylcelulóza	HPMC	E 464
Isomaltóza	Isomalt	E 953
Karamel	Kulér	E 150 a
Karboxymethylcelulóza	Celulosevá guma, CMC, Karmelóza, Sodná sůl	E 466

	karboxymethylcelulózy	
Karnaubský vosk	/	E 903
Košenila	Kyselina karmínová, karmíny	E 120
Kroskarmelóza sodná	Zesíťovaná sodná sůl karboxymethylcelulózy, Zesíťovaná celulosová guma	E 468
Kurkumin	CI přírodní žluť 3	E 100
Kyselina askorbová	Vitamín C	E 300
Kyselina citronová	/	E 330
Kyselina jablečná	/	E 296
Kyselina stearová	/	E 570
Laktitol	/	E 966
Lecitiny	Fosfatify, Fosfolipidy	E 322
Maltitol	/	E 965
Mannitol	D-mannitol	E 421
Medicinální uhlí	Rostlinná čern	E 153
Oxid hořečnatý	/	E 530
Oxid křemičitý	/	E 551
Oxid titaničitý	CI pigment bílý 6, Titanová běloba	E 171
Pektin	Amidovaný pektin	E 440
Polyethylenglykol	/	E 1521
Polyvinylpyrrolidon	PVP, Povidon	E 1201
Riboflavin-5-fosfát	Vitamín B ₂	E 101
Sacharin	Sacharinát sodný	E 954
Stearát hořečnatý	Stearan hořečnatý, Magnesium stearate	E 572
Sorban draselný	Sorbát draselný	E 202
Sorbitol	D-glucitol	E 420
Sukralóza	Sukralosa, Trichlorogalaktosacharóza	E 955
Šelak	Bělený šelak	E 904
Talek	Mastek	E 553 b

Uhličitan vápenatý	CI pigment bílý 18	E 170 i
Xanthan	/	E 415
Xylitol	D-xylitol, březový/dřevěný cukr	E 967
Žluť SY	Gelborange S, CI potravinářská žluť 3, Oranžová žluť S, Žluť FCF, FD&C Yellow 6, Sunset Yellow	E 110

8.7. Charakteristika uvedených sladidel

Sladidlo	Chuť	Relativní sladivost	Ovlivnění glykémie
Acesulfam K	Ve vyšších koncentracích nahořklá	200	Ne
Aspartam	Při vyšších teplotách hořkne	180 - 200	Ne
Cyklamát sodný	V nižších koncentracích maskuje nahořklou pachutí ostatních syntetických sladidel ve směsích, ve vyšších koncentracích nahořklá	30	Ne
Izomalt	Lehce sladká	0,4	Ne
Laktitol	Lehce sladká	0,3 – 0,4	Ne
Maltitol	Lehce sladká	0,9	Ne
Mannitol	Lehce sladká	0,5	Ne
Sacharin	Nahořklá	300	Ne
Sorbitol	Lehce sladká	0,63	Zvyšuje
Sukralóza	Výrazně sladká	500 - 600	Ne
Xylitol	Lehce sladká	1,0	Ne