

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra mikrobiologie, výživy a dietetiky



Rozbor nealkoholických nápojů

Bakalářská práce

Autor práce: Markéta Tvrdá

Obor studia: Kvalita produkce

Vedoucí práce: doc. Ing. Boris Hučko, CSc

© 2018 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

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

V Praze dne 20. dubna 2018

.....
Markéta Tvrdá

Poděkování

Ráda bych touto cestou chtěla poděkovat doc. Ing. Borisovi Hučkovi, CSc. a Ing. Daně Ondráškové, CSc. za odborné vedení, cenné rady, pomoc, ochotu a podporu při zpracování tohoto tématu a dále bych chtěla poděkovat VOŠ, SPŠ a SOŠ Podskalské za poskytnutí prostoru pro rozbor.

Rozbor nealkoholických nápojů

Souhrn

Hlavní část bakalářské práce je věnována kvalitě, jakosti, významu ve výživě a celkovému složení nealkoholických nápojů. Základní složkou všech nealkoholických nápojů je voda, její obsah se obvykle pohybuje od 88 % (ovocné šťávy) až do 99 % (u nápojů s velmi nízkou energetickou hodnotou – označovaných často light, zero, bez cukru). K výrobě nealkoholických nápojů se používá pitná voda z vodovodního řadu nebo voda z vlastního zdroje, pro ochucenou minerální vodu je zdrojem vody osvědčený zdroj přírodní minerální vody, pro ochucenou pramenitou vodu chráněný zdroj podzemní vody. Samozřejmostí je zdravotní nezávadnost vody. Mezi pravidelně sledované parametry patří mikrobiologické a biologické ukazatele, pH, vodivost, alkalita, obsah kationtů, aniontů, pach, chuť. Hlavním předpokladem výroby kvalitních nealkoholických nápojů jsou neutrální senzorické vlastnosti použité vody – čistá voda je neutrální kapalina bez barvy, vůně nebo chuti. Důležité je také účinné odstranění látek, které mohou způsobovat nestandardní chuť a vůni nebo v nápoji způsobovat vady vzhledu (sraženiny, zákaly, opalescence).

Do nealkoholických nápojů se za účelem prodloužení trvanlivosti a zlepšení chuti, barvy a textury používá celá řada přídatných látek (aditiv). Proto další pozornost byla věnována přídatným látkám jako takovým, jelikož jsou v této době prakticky nedílnou součástí ochucených nápojů. Druh a množství přídatných látek, které se mohou v nápojích vyskytovat a podmínky používání a označování jejich přítomnosti na obalech stanovují příslušné legislativní předpisy. Přítomnost přídatných látek musí být uvedena na obalu, označena názvem nebo číslem (kódem E systému Evropského společenství).

Nealkoholické nápoje jsou velice populární s dlouholetou tradicí, které jsou využívány celosvětově. Studie se zabývají jak zdravím prospěšným, tak zdravím škodlivým účinkům těchto nápojů, a proto i tato kapitola je velice důležitá a je nutné jí zmínit. Je všeobecně známo, že ochucené nápoje mohou mít vliv na zdraví, ale to se projevuje až po konzumaci velkých dávek těchto nápojů. Nadměrná konzumace nealkoholických ochucených nápojů může vyvolat zdravotní problémy jako například diabetes, obezitu, zubní kazy a hypertenzi.

Klíčová slova: Nápoje, složení, nealkoholické nápoje, aditiva, zdravotní rizika, nadužívání

Analysis of soft drinks

Summary

The major section of the bachelor thesis is devoted to the attention to quality, grading, importance in nutrition and overall composition. The elementary ingredient of every non-alcoholic beverage is water, its content is normally from about 88% (fruit juices) up to 99% (in beverages with low energetic value - frequently labelled as light, zero or sugar-free). For the manufacturing of non-alcoholic beverages drinkable tap water is mainly used or from a private resource, for flavoured mineral water the main resource is from an approved source of mineral or alpine water, for flavoured spring water the resource is a protected underground water supply.

A platitude must be the harmless-ness of water. Regularly monitored parameters include microbiological and biological indicators like pH, conductivity, alkalinity, content of cation, anions, odours and flavours. The main prerequisite for the production of quality of soft drinks are the sensory properties of the water used – pure water is a neutral liquid without colour, variety or taste. It is crucial to ensure an effective removal of substances that may cause appearance defects (precipitation, turbidity, opalescence).

Non-alcoholic beverages use a range of additives to increase storability and improve taste, colour and texture. Therefore, further attention was paid to additive as such, since they are practically an integral part of flavoured drinks. The type and amount, of additives that may be present in beverages and the conditions of use and labelling of their presence on the packaging are provided by local legislative organs. The presence of additives must appear on the packaging, marked with an appropriate name or number (code E given by the EU)

Non-alcoholic beverages are very popular drinks all over the world with a long tradition. In general studies deal with both the beneficial and health-damaging effects of these beverages, and therefore this chapter is very important and needs to be mentioned. It is widely known, that flavoured beverages have health risks, but this is only apparent after consuming large doses of these beverages. Excessive consumption of non-alcoholic flavoured beverages can cause health issues such as diabetes, obesity, dental cavities and hypertension.

Keywords: *Drinks, composition, soft drinks, additives, health risk, overuse*

Obsah

1. Úvod	1
2. Cíl práce.....	2
3. Historie nealkoholických nápojů.....	3
3.1. Nápoje a koncentráty	3
3.2. Základní požadavky na kvalitu.....	4
3.3. Význam nealkoholických nápojů ve výživě	4
3.4. Charakteristika nápojů.....	6
3.5. Členění nealkoholických nápojů a požadavky na jakost	7
3.6. Přídavné látky v nealkoholických nápojích.....	8
3.6.1. Barviva a stabilizátory	8
3.6.1.1. Karamely (E 150)	8
3.6.1.2. Karoteny (E 160)	9
3.6.1.3. Arabská guma (E 414)	9
3.6.2. Sladidla	10
3.6.2.1. Acesulfam K (E 950)	10
3.6.2.2. Aspartam (E 951)	10
3.6.2.3. Cyklamát (E 952)	11
3.6.2.4. Sacharin (E 954).....	11
3.6.3. Konzervační látky	12
3.6.3.1. Kyselina sorbová (E 200).....	12
3.6.3.2. Oxid uhličitý (E 290)	12
3.6.4. Antioxidanty a regulátory kyselosti	12
3.6.4.1. Kyselina L-askorbová (E 300).....	13
3.6.4.2. Kyselina citrónová (E 330)	13
3.7. Obaly a obalový materiál.....	14
3.7.1. Výhody, nevýhody a bezpečnostní aspekty	14
3.8. Zdravotní rizika z nadměrného užívání.....	15
3.8.1. Obezita	15

3.8.2.	Zubní kaz.....	16
3.8.3.	Diabetes mellitus	16
3.8.4.	Hypertenze	16
4.	Materiál a metody.....	18
4.1.	Materiál	18
4.1.1.	Skupina č. 1	18
4.1.2.	Skupina č. 2	18
4.1.3.	Skupina č. 3	19
4.2.	Přístroje.....	19
4.3.	Laboratorní sklo, chemikálie a jiné pomůcky	20
4.4.	Živné půdy	20
4.5.	Metodika	20
4.5.1.	Senzorické posouzení.....	21
4.5.1.1.	Posouzení zrakem.....	21
4.5.1.2.	Posouzení čichem a chutí.....	21
4.6.	Metodický rozbor pro všechny zkoumané skupiny nápojů	21
4.6.2.	Použité metody k rozboru	22
4.6.3.	Zhodnocení 1. a 2. skupiny nápojů	23
4.6.4.	Zhodnocení 3. skupiny nápojů	23
5.	Výsledky	24
6.	Diskuse.....	25
7.	Závěr.....	26
8.	Seznam použité literatury	27
	Přílohy	30

1. Úvod

Naše tělo je tvořeno z 50–70 % vodou. V těle voda zastává důležitou roli. Probíhá v ní látková a energetická přeměna a spousta dalších zásadních dějů důležitých pro život.

Nápoje jsou součástí pitného režimu. Pro udržení našeho zdraví je důležité tento pitný režim dodržovat. Je důležité pít často a pravidelně v menších dávkách. Dospělý člověk by měl vypít kolem 2–3 litrů tekutin denně. Nejlepší pro naše zdraví je pramenitá čistá voda. Ostatní nápoje by měly být pouze doplňkem pitného režimu. Platí to i pro různé minerální vody či ovocné nápoje. U dospělých osob není přiměřená konzumace kofeinových nápojů zdraví nebezpečná.

Nealkoholické nápoje jsou v dnešní době velice populární. Nalezneme široký sortiment nápojů, jako jsou minerální vody, minerální ochucené vody, šťávy s nízkým obsahem cukru, energetické nápoje až po vody s vyšším obsahem cukru jako je například Fanta a další.

Častá konzumace slazených nealkoholických nápojů může vést ke vzniku obezity a v pozdějším věku ke vzniku cukrovky a metabolickému syndromu (soubor onemocnění souvisejících s nadváhou – vysoký krevní tlak, ischemická choroba srdeční apod.) Nadměra CO_2 způsobuje vyšší krevní tlak. Rizikový není jen cukr, ale i zvýšená konzumace umělých sladidel. Pravidelné každodenní pití sycených nápojů není také vhodné, mohou dráždit žaludek a způsobit problémy s trávením.

2. Cíl práce

Cílem práce bylo z literárních zdrojů sestavit přehled, týkající se rozboru nealkoholických nápojů, charakteristiky, významu, přídatných látek a zdravotních rizik. Současně byly zmíněny i mikrobiologické faktory ovlivňující kvalitu nápojů pomocí rozborů. Pozornost byla rovněž věnována účinkům na zdravotní stav a přídatným látkám, které se v nealkoholických nápojích vyskytují.

3. Historie nealkoholických nápojů

První nealkoholické nápoje se prodávaly v 17. století jako směs vody a citronové šťávy oslazené medem. V roce 1676 byla v Paříži založena společnost Compagnie de Limonadiers, která získala monopol na prodej svých výrobků. Prodejci nosili na zádech nádrže, ze kterých nalévali šálky limonády.

Zpočátku byly lahvové vody používány pouze v medicíně, ale přibližně kolem roku 1820 zlepšování výrobních procesů umožnilo mnohem větší produkci a balená voda se stala populární. V roce 1886 John Pemberton, lékárník v Atlantě, v Georgii, vynalezl první nápoj Coca-Cola. (Pietka a kol., 2017)

3.1. Nápoje a koncentráty

Termínem nealkoholické nápoje se obvykle rozumí nealkoholické nápoje na bázi vody, které kombinují rovnováhu sladkosti a kyselosti s chutí a barvou. V mnoha případech mají tyto produkty charakteristickou chuť ovocné šťávy nebo v případě kola nápojů kombinaci koření.

Alkohol je povolen v nealkoholických nápojích v množství pod 0,5 % objemového alkoholu, což umožňuje skutečnost, že složky, jako jsou látky určené k aromatizaci a výtažky, často obsahují alkohol. (Ashurst a kol., 2017)

Mezi nealkoholické nápoje řadíme vodu, minerální vody, ochucené minerální vody, zeleninové a ovocné šťávy (100%), nektary a ovocné nebo zeleninové nápoje, které obsahují méně než 100 % ovocné nebo zeleninové šťávy, limonády (obsahují ještě méně ovocné šťávy nebo jiné suroviny než předchozí druhy; například colové extrakty), ledové čaje. Pitná voda a limonády mohou být buď nesycené nebo sycené oxidem uhličitým.

Mezi nealkoholické nápoje dále patří teplé nápoje, jako je káva, čaj pravý, bylinné a ovocné čaje, kakao, čokoláda a další. (Pitřha a kol., 2009)

Podle vyhlášky č. 335/1997 Sb. Se nealkoholickým nápojem rozumí nápoj obsahující nejvýše 0,5 % obj. alkoholu (0,4 % hmotnostních) vyrobený ze stanovených surovin (voda, minerální vody, ovocné, zeleninové, rostlinná či živočišná surovina, cukr, medu nebo jejich kombinací), případně sycený CO₂.

3.2. Základní požadavky na kvalitu

Základními smyslovými kvalitativními požadavky jsou vzhled, vůně a chuť, které se výrazně liší podle jednotlivých skupin nápojů, použitých surovin a způsobu výroby. Vzhled nápoje se tak pohybuje od čirého, typického pro většinu ochucených nealkoholických nápojů a čírených šťáv a nektarů, až po kalný, případně s obsahem dřeně nebo kousků ovoce nebo zeleniny či s mírným sedimentem.

V nápoji se nesmí vyskytovat cizí příměsi, u přirozeně čirých nápojů jsou vadou i zákaly, sedimenty a plovoucí částčky. Vůně a chuť nápoje má odpovídat použitým složkám a nesmí být patrný cizí příchutě a pachy.

Z fyzikálně-chemických parametrů je nejvýznamnější hodnota rozpustné sušiny, tzv. refraktometrická sušina, vyjadřována v % nebo stupních Brix, která u nápojů zhruba odpovídá celkovému obsahu cukrů. Pro ovocné šťávy a ředěné ovocné dřeně, které se nepřislazují, refraktometrická sušina přímo vypovídá o podílu ovocné složky, a jsou přímo příslušnou vyhláškou vyžadovány minimální hodnoty stupňů Brix (kontrola, že původní ovocná šťáva nebo koncentrát nebyly příliš naředěny vodou). Pro jablečnou šťávu z koncentrátu tak platí údaj min. 11,2 °Brix, banánovou šťávu z koncentrátu 21 °Brix a jahodovou šťávu z koncentrátu 7 °Brix.

Hodnota rozpustné sušiny je však sledována jako součást provozní kontroly výrobního podniku u většiny nápojů společně s parametrem titrační kyselost, který vypovídá o obsahu kyselin v nápoji. (Čížková, 2016)

3.3. Význam nealkoholických nápojů ve výživě

Nealkoholické nápoje jsou primárně důležité pro dodržování pitného režimu, tj. pro dostatečnou hydrataci organismu. Řada nealkoholických nápojů je nezanedbatelným zdrojem energie, a to především té pocházející z jednoduchých sacharidů. V případě slazených nápojů je obsah sacharózy nebo odpovídající množství glukózy a fruktózy až téměř 13 %. I neslazené ovocné šťávy obsahují obvykle 10 % jednoduchých sacharidů.

Z těchto skutečností vyplývají hlavní výhrady odborníků na výživu proti nadměrné konzumaci některých nealkoholických nápojů. Bylo potvrzeno, že vysoký obsah cukrů ve stravě (včetně slazených nápojů) má společně s nezdravým způsobem života, nedostatkem pohybu a přejídáním prokázanou spojitost s obezitou a diabetes 2. typu. Nadměrná konzumace slazených nápojů při nedostatečné zubní hygieně rovněž může vést k vyšší

kazivosti zubů. Vliv konzumace nealkoholických nápojů však u každého jedince závisí na celkovém složení jeho stravy a na způsobu života.

Ovocné a zeleninové šťávy a další nápoje s podílem ovoce nebo zeleniny jsou zdrojem ochranných látek obsažených ve výchozích surovinách, zejména vitamínu C, kyseliny listové, draslíku, hořčíku a dalších látek s antioxidačními a protizánětlivými vlastnostmi, jako jsou polyfenoly, karotenoidní pigmenty a další. Nečiřené (kalné) ovocné a zeleninové šťávy obsahují významný podíl vlákniny.

Řadu nealkoholických nápojů je možno považovat za tzv. funkční nápoje. Jedná se o nápoje, které kromě vody obsahují nutričně významné látky s dalšími fyziologickými účinky a mají tak kladný vliv na zdraví nebo fyzickou výkonnost nebo duševní stav. Jsou cíleně obohacovány funkčními přísadami, jako je vláknina, oligosacharidy, alkoholické cukry, aminokyseliny, vitaminy, minerální látky, přírodní extrakty z bylin, čaje, ovoce aj.

Je však třeba mít na paměti, že termín funkční nápoj (potravina) není v rámci evropské legislativy definován a jakákoliv deklarace pozitivních preventivních účinků by měla splňovat legislativní pravidla pro uvádění nutričních a zdravotních tvrzení.

Mezi funkční nápoje patří nápoje pro sportovce s vyváženým obsahem minerálních látek, určené k náhradě živin a tekutin během sportovní nebo fyzické aktivity (tzv. iontové nápoje). Nejčastěji se na trhu setkáme s isotonickými nápoji, jejichž osmolalita (koncentrace osmoticky aktivních částic) je přibližně 290 miliosmolů v 1 l nápoje (a tedy mají přibližně stejnou koncentraci iontů jako krev).

Isotonické nápoje obsahují hlavně volné aminokyseliny a vybrané minerální látky potřebné pro rychlou regeneraci svalů po zátěži; s ohledem na složení a nebezpečí narušení osmotické rovnováhy se však nedoporučuje jejich nadměrná konzumace.

Dalším funkčním nápojem jsou energetické nápoje, které zvyšují vytrvalost, aktivitu a schopnost koncentrace konzumenta. Jsou řazeny pod limonády, v rámci této podskupiny se odlišují právě přítomností funkčních látek, jako jsou kofein, taurin, vitaminy skupiny B, vitamin C a extrakty z rostlin (guarana, ženšen, yerba maté apod.).

Složení běžného energetického nápoje však sebou přináší také řadu omezení: s ohledem na poměrně vysoký obsah kofeinu není vhodný pro děti, těhotné a kojící ženy, nedoporučuje se míchat s alkoholem, není vhodný pro registrované sportovce a doporučené denní dávkování je max. 1 balení (500 ml).

Za funkční nápoje se rovněž považují minerální vody (a ochucené minerální vody), které proto, aby získaly osvědčení podle lázeňského zákona, musí mít z hlediska výživy prokazatelné fyziologické účinky dané obsahem minerálních látek nebo stopových prvků. (Čížková, 2016)

3.4. Charakteristika nápojů

- Koncentrát k přípravě nealkoholických nápojů obsahuje po úpravě naředěním k přímé spotřebě nejvýše 0,5 objemových % alkoholu a další suroviny.
- Nápojový koncentrát je zahuštěná směs jednotlivých surovin, používaných k výrobě nealkoholických nápojů, určena k přípravě nápojů ředěním; pro nápojový koncentrát s převažujícím podílem cukru lze použít název sirup.
- Ovocný nebo zeleninový koncentrát je šťáva zahuštěná na 50 a méně procent původního objemu odstraněné vody.
- Nízkoenergetický nápojový koncentrát obsahuje náhradní sladidla, vykazující po úpravě naředěním k přímé spotřebě snížení energetické hodnoty nejméně o 1/3 oproti nápoji bez náhradních sladidel.
- Nápoj v prášku je směs jednotlivých shora uvedených surovin ve formě prášku, granulí, komprimátů, určené k přípravě nealkoholických nápojů rozpuštěním.
- Nektar je připravený z ovocných a zeleninových šťáv, vody, popřípadě cukru, u kterého musí být předepsán obsah ovocné a zeleninové sušiny podle tabulek.
- Ovocný nebo zeleninový nápoj je ochucený nealkoholický nápoj na bázi ovocné a zeleninové šťávy, upravený z ovocných a zeleninových šťáv, kde obsah ovocné a zeleninové sušiny činí nejméně 1/4 podílu, stanoveného pro nektary.
- Limonáda je ochucený nealkoholický nápoj z minerální vody a nápojových koncentrátů zpravidla s původním obsahem CO₂.
- Minerální voda ochucená je ochucený nealkoholický nápoj z minerální vody a koncentrátů zpravidla s původním obsahem CO₂.
- Sodová voda je nápoj vyrobený z pitné vody a CO₂, kde obsah CO₂ musí činit nejméně 0,4 % hmotnostních. (Pešek a kol., 2000)

3.5. Členění nealkoholických nápojů a požadavky na jakost

Tabulka č. 1: Členění nápojů

Členění			Smyslové požadavky	
Druh	Skupina	Podskupina	Vzhled	Chuť a vůně
Nealkoholický nápoj	Ovocná nebo zeleninová šťáva		Čirý až kalný, příp. s obsahem protlaku, nebo dřeně ovoce a zeleniny	Odpovídající použitým složkám bez cizích příchutí
	Nektar			
	Nealkoholický nápoj ochucený	Ovocný nebo zeleninový	Čirý až kalný, příp. s mírným sedimentem	
		Limonáda		
		Minerální voda ochucená		
	Sodová voda		Čirý až jiskrný bez sedimentu	Čistá bez cizích příchutí
Koncentrát k přípravě nealko. nápojů	Ovocný nebo zeleninový		Opalizující až kalný se sedimentem, bez cizích příměsí	
	Nápojový koncentrát	Sirup	Čirý až kalný, případně s mírným sedimentem, bez cizích příchutí	
		Nízkoenergetický nápojový koncentrát		
		Nápoj v prášku	Prášek, granule, tablety bez cizích příměsí	

(Pešek a kol., 2000)

3.6. Přidatné látky v nealkoholických nápojích

Potravinářské přidatné látky jsou látky přidávané záměrně do potravin, které slouží k provádění určitých technologických funkcí, například k barvení, oslazení nebo k ochraně potravin.

V Evropské unii jsou všechny přidatné látky v potravinách označeny číslem E. Potravinářské přidatné látky, jsou vždy zahrnuty do seznamu složek potravin, v nichž jsou používány.

Podle právních předpisů EU musí být potravinářské přidatné látky povoleny před jejich použitím v potravinách.

Etikety na výrobku musí identifikovat jak funkci doplňkové látky v hotovém jídle (např. Barvu, konzervační látku), tak konkrétní látku použitou buď odkazem na příslušné číslo E nebo jeho název (např. E 415 nebo xanthanovou gumu).

Nejběžnější přísady, které se objeví na etiketách potravin, jsou antioxidanty (aby se zabránilo zhoršení způsobenému oxidací), barviva, emulgátory, stabilizátory, želírující činidla a zahušňovadla, konzervační látky a sladidla. (Url, 2017)

3.6.1. Barviva a stabilizátory

Potravinářské barvy jsou potravinářské přidatné látky, které se přidávají do potravin především z těchto důvodů:

- nahradit barevné ztráty po vystavení světlu, vzduchu, vlhkosti a změnám teploty
- pro zvýšení přirozeně se vyskytujících barev
- přidat barvu do potravin, které by jinak byly bezbarvé nebo barevně odlišné.

Potravinové barvy jsou obsaženy v mnoha potravinách, nápojích atd. Každá barva potravin povolená pro použití v Evropské unii podléhá přísnému posouzení vědecké bezpečnosti. (Url, 2017)

3.6.1.1. Karamely (E 150)

Karamel je nejpoužívanějším barvivem v potravinách a nápojích. Používá se k barvení cola nápojů. Je to tak zvané hnědé barvivo. (Pollmer a kol., 1998). Je to v podstatě spálený cukr s příjemnou, mírně hořkou chutí. (Winter, 2009)

Karamel je tmavě hnědá kapalná látka nebo pevná látka, která vzniká pomalým zahříváním cukrů. Nejčastěji se používá a třtinový cukr, ale používají se i cukry, vzniklé štěpením škrobů. Podle další přísady v reakci pak vzniká E 150 a (kulér), b (kaustický sulfitový karamel), c (amoniakový karamel) nebo d (amoniak sulfitový karamel).

Během procesu karamelizace vznikají určité látky, které mohou být zdraví škodlivé, a sice polycyklické aromatické uhlovodíky. Tyto látky je však možné od karamelu oddělit fyzikálními postupy nebo použitím jiné technologie. Různé studie i pokusy neprokázaly žádné jiné nežádoucí účinky. Tyto látky jsou neškodné a bezpečné. (Pollmer a kol., 1998)

3.6.1.2. Karoteny (E 160)

Barvivo E 160 a se používá jako barvivo do potravin, obsahující ovoce, jako například ovocné nápoje, limonády a cukrovinky. Pomocnou látkou k dosažení stabilního zabarvení je askorbylpalmitát (E 304).

Nadměrný příjem karotenu způsobuje žloutnutí kůže. Karoten je označován také jako vitamín A, neboť lidské tělo si dokáže z něj vyrobit vitamín A. Jako přísada v potravinách je zcela neškodná a nezávadná. Ve vysokých dávkách β -karotenu, např. v podobě vitamínových tabletek, může u člověka dojít ke vzniku rakoviny plic. (Pollmer a kol., 1998)

Karotenoidy tvoří skupinu pigmentů, které jsou široce rozšířené v přírodě a jsou zodpovědné za žlutou, oranžovou, červenou a fialovou barvu mnoha druhů ovoce. (Socaciu, 2008)

3.6.1.3. Arabská guma (E 414)

Arabská guma je jednou z nejstarších a nejznámějších rostlinných gum a používá se jako emulgátor, stabilizátor, zvlhčující látka a zahušťovadlo. Ve vysokých dávkách způsobuje nadýmání a plynatost. (Vrbová, 2007)

Arabská guma je obsažena také v nápojích s obsahem kysličníku uhličitého: stabilizuje také pěnu v nápojích s příchutí koly a v pivu. Je to relativně velmi dobře snášenlivá látka. Váže minerální látky, jako je vápník a hořčík, které jsou potom hůře v těle vstřebávány.

Získává se z pryskyřice různých druhů akácií, které rostou především v Africe. Ze stromu se odlupuje kůra a z těchto míst se pak sbírá pryskyřice. (Pollmer a kol., 1998)

3.6.2. Sladidla

Jako alternativu cukru můžeme používat med, náhradní sladidla nebo také umělá sladidla. Sladidla (cyklamát, sacharin, aspartam, acesulfam K, thaumatin, neohesperidin) nedodávají téměř žádnou energii. Už dlouho se však o nich vedou kontroverzní diskuse, protože se neustále objevují zprávy, že jsou zdravý škodlivé.

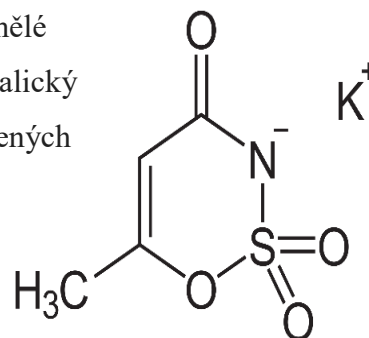
Nyní se stále diskutuje o tom, že jejich konzumace podporuje záchvatové jedení nebo chuť na sladké. A dále se diskutuje o tom, zda sladidla způsobují vyplavování inzulinu.

Umělá sladidla neobsahují téměř žádné kalorie. (Kiefer a kol., 2008)

3.6.2.1. Acesulfam K (E 950)

Jako všechna umělá sladidla se acesulfam používá především v nápojích se sníženým obsahem kalorií a v podobě tabletek jako náhražka cukru. Je umělé sladidlo, přibližně 200krát sladší než cukr. Jedná se o bílý krystalický prášek bez zápachu, na trhu bývá k dostání v produktech označených Sunette a Sweet One. (Kleiner, 2010)

Výrobce potvrzuje, že Acesulfam je zcela nezávadný a neškodný. Nezávislé výzkumy tohoto výrobku nebyly zveřejněny. Jako u všech sladidel, tak i u tohoto přípravku vzniká nebezpečí chuťové stimulace a vzniku nadváhy. (Pollmer a kol., 1998)

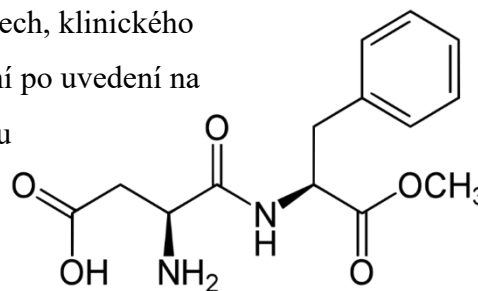


Obr. 1: Acesulfam K

3.6.2.2. Aspartam (E 951)

Aspartam je syntetické nízkokalorické sladidlo a látka a látka zvýrazňující aroma. Část aspartamu se v těle rozkládá na toxický methanol, který je nebezpečný zejména pro děti, těhotné a kojící ženy. Aspartam je spojován s nádory mozku. U citlivých jedinců se po užití dietních limonád dostávají různé potíže, například bolest hlavy či závratě, svědivé vyrážky, menstruační problémy a poruchy chování (u dětí). Tyto obtíže však nebyly potvrzeny v kontrolovaných studiích. (Vrbová, 2007)

Sladidlo aspartam a jeho produkty rozkladu byly předmětem rozsáhlého výzkumu již více než 30 let, včetně experimentálních studií na zvířatech, klinického výzkumu, příjmu a epidemiologických studií a sledování po uvedení na trh. Bylo zjištěno, že je bezpečné a povoleno pro lidskou spotřebu po mnoho let a v mnoha zemích po důkladném posouzení bezpečnosti.



Obr. 2: Aspartam

V Evropské unii (EU) musí označení na potravinách obsahujících aspartam uvádět svou přítomnost, a to buď s uvedením jejího názvu nebo čísla E (E 951).

V prosinci 2013 vydal EFSA své první úplné hodnocení rizik aspartamu. Stanovisko dospívá k závěru, že aspartam a jeho rozkladné produkty jsou pro obyvatelstvo obecně (včetně kojenců, dětí a těhotných žen) bezpečné. (Url, 2017)

3.6.2.3. Cyklamát (E 952)

Cyklamát se používá jako nekalorické sladidlo do osvěžujících nápojů, jako jsou limonády, a dále se používá i k výrobě potravin pro diabetiky. Některé studie prokázali, že cyklamát se v těle přeměňuje na látku, zvanou cyklohexylamin, která může vyvolat záněty močového měchýře. Byly prováděny i pokusy na zvířatech, které jen naznačili, že cyklamát může způsobit rakovinu.

Uměle se tato látka vyrábí z cyklohexylaminu, který se používá také jako prostředek proti hmyzu a proti korozi, a dále se používá při plastů a kaučuku. (Pollmer a kol., 1998)

3.6.2.4. Sacharin (E 954)

Původně byl sacharin používán jako antiseptikum a konzervační látka. Toto sladidlo je však 300x sladší než cukr. Sacharin se používá většinou v nealkoholických nápojích, cukrovinkách a nízkokalorických potravinách. Podává se také jako náhražka cukru.

Sacharin reguluje chuť. U pokusných zvířat došlo vlivem sacharinu k výskytu rakoviny močového měchýře a k posílení účinků karcinogenních látek. V kombinaci s určitými léky, popř. toxickými látky životního prostředí může poškodit sliznice.

Sacharin by neměly užívat osoby s potížemi močového měchýře a močovými cestami vůbec. V ojedinělých případech se mohou vyskytnout alergické reakce. (Pollmer a kol., 1998)

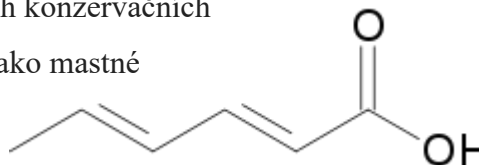
3.6.3. Konzervační látky

Prodlužují trvanlivost tím, že nápoje chrání proti růstu kazících i patogenních mikroorganismů (bakterií, kvasinek, plísní). Pokud není údržnost nápoje zajištěna jiným způsobem (např. pasterací, sycením CO₂), je jejich použití pro dlouhodobou trvanlivost nápoje nezbytné. (Čížková, 2016)

3.6.3.1. Kyselina sorbová (E 200)

Kyselina sorbová je nejpoužívanější konzervačním prostředkem, který zabraňuje růstu plísní, kvasinek i některých bakterií. Kyselina sorbová se pomalu rozpouští ve vodě, a proto se častěji používají její soli, sorbany.

Kyselina sorbová a její soli vyvolávají ze všech konzervačních prostředků nejméně alergií. Podléhá v těle, podobně jako mastné kyseliny, látkové výměně, a proto je považována za bezpečnou a neškodnou látku.



Obr. 3: Kyselina sorbová

Totéž platí i pro její soli – Sorbany (sorban sodný (E 201), Sorban draselný (E 202), Sorban vápenatý (E 203)). (Pollmer a kol., 1998)

3.6.3.2. Oxid uhličitý (E 290)

Oxid uhličitý je obsažen v perlivých nápojích. Používá se také k ochraně potravin proti plísním a některým bakteriím, dále jako hnací plyn, probublávající látka a látka upravující pH. Při výrobě kávy nebo čaje bez kofeinu účinkuje jako rozpouštědlo. (Pollmer a kol., 1998)

Oxid uhličitý má mnoho komerčních využití v průmyslových odvětvích od zpracování potravin až po výrobu požárů. Používá se a výhody má v potravinářském průmyslu pro mražení potravin, uchování potravin během přepravy (suchý led) a při přidávání uhličitanu do nápojů. (Anon, 2009)

3.6.4. Antioxidanty a regulátory kyselosti

Antioxidanty prodlužují trvanlivost nápojů tím, že chrání proti zkáze způsobené oxidací, vzniku různých pachů, pachutí a barevným změnám. Zajišťují zachování vyšší výživové hodnoty, která souvisí se zachováním snadno se oxidujících vitamínů.

Zvyšují a regulují kyselost nápoje, čímž prodlužují jeho trvanlivost. Zároveň zajišťují velmi důležitou kyselou chuť nápoje, respektive vyvážený poměr sladké a kyselé chuti. (Čížková, 2016)

3.6.4.1. Kyselina L-askorbová (E 300)

Jedná se o antioxidanty s řadou dalších možností využití. Jako přídatné látky v potravinách se kyselina askorbová a její soli považují za zcela bezpečné látky.

Pouze askorbát vápenatý může podporovat tvorbu kamínků šňavelanu vápenatého a lidé se sklonem k tvorbě kamínků tohoto typu by měli být raději opatrní. Jiné nežádoucí účinky nejsou známy. (Vrbová, 2007)

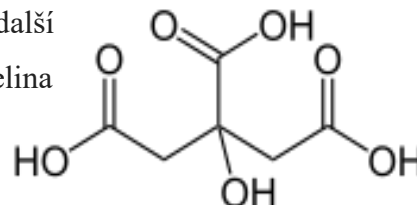
Kyselina askorbová je zdrojem vitamínu C například v nápojích nebo výrobcích určených pro děti. Nadměrné dávky vitamínu C jako prevence před nemocemi, jak bylo propagováno po určitou dobu, mohou mít opačné účinky. Kyselina askorbová je převážně obsažena v ovoci a zelenině. V celosvětovém měřítku se kyselina askorbová vyrábí chemickou syntézou. Výchozím materiálem je hroznový cukr. (Pollmer a kol., 1998)

3.6.4.2. Kyselina citrónová (E 330)

Kyselina citrónová zabraňuje růstu bakterií, kvasinek a plísní v ovocných sirupech a nealkoholických nápojích. Používá se jí také jako ochucující a okyselující prostředek. Dále stabilizuje barvu ovocných výrobků a při výrobě vína reaguje s přítomným železem a zabraňuje vzniku zákalu. Perlivým nealkoholickým nápojům a ochuceným minerálkám dodává výraznou citrónovou chuť. (Pollmer a kol., 1998)

Kyselina citrónová je široce užívaná, levná a bezpečná látka. Nežádoucí účinky byly u pokusných zvířat pozorovány až při dlouhodobé konzumaci velmi vysokých dávek této látky. Například u krys došlo ke snížení hmotnosti. Některé další studie hovoří o tom, že při nedostatku vitamínu D může kyselina citrónová bránit vstřebávání vápníku, který se z těla vylučuje jako citrónan vápenatý.

Vysoké dávky kyseliny citrónové poškozovali například zubní sklovinu u pokusných zvířat. Totéž platí i pro její soli – citráty (Citrát sodný (E 331), Citrát draselný (E 332), Citrát vápenatý (E 333)). (Vrbová, 2007)



Obr. 4: Kyselina citrónová

3.7. Obaly a obalový materiál

K nejčastěji používaným nápojovým obalům určeným koncovému spotřebiteli patří skleněné lahve, PET lahve, nápojové kartony a plechovky. Základní funkce obalového materiálu jsou:

- ochrana před znehodnocením výrobku během skladování, tj. zaručení čerstvé chuti a příznivé kvality nápoje
- funkce manipulační, tj. jak snadno a bezpečně se s výrobkem manipuluje při nákupu i konzumaci
- funkce informační a reklamní

Všechny používané obaly musí splňovat požadavky na předměty a materiály přicházející do přímého styku s potravinami, tj. nesmí se z nich uvolňovat žádné toxické ani senzoricky aktivní složky. Oproti minulosti se jako aktivní prvek stále více prosazují i ekologické aspekty. (Čížková, 2016)

3.7.1. Výhody, nevýhody a bezpečnostní aspekty vybraných obalových materiálů

Skleněné lahve:

- Dokonalé bariérové vlastnosti, odolnost vůči chemickým a teplotním změnám, snadné čištění, možnost opakovaného použití
- Křehkost, poměrně velká hmotnost, energetická náročnost výroby
- Při rozbití obalu představují střepy fyzikální nebezpečí

PET lahve:

- Relativní pevnost, nízká hmotnost, dobré bariérové vlastnosti, nízké výrobní náklady, recyklovatelnost
- Nižší tepelná stabilita, určitá propustnost pro plyny (kyslík, oxid uhličitý)
- Migrace složek z obalu není vyloučená, ale ve zjištěných koncentracích nepředstavuje zdravotní riziko

Nápojové plechovky:

- Nízká hmotnost, ochrana před účinkem světla, dokonalé bariérové vlastnosti, recyklovatelnost
- Energetická náročnost výroby (hliníkové plechovky), obal je neprůhledný, takže není možné pohledem zjistit případné vady, kontaminace z povrchu plechovky
- Při mechanickém narušení vrstvy vnitřního laku nebezpečí koroze v přítomnosti kyselého nápoje

Nápojové kartony:

- Skladná a na rozbití méně náchylná alternativa ke sklu, ochrana před účinkem světla
- Nelze použít pro sycené nápoje, obal je neprůhledný, takže není možné pohledem zjistit případné vady, složená obalová vrstva je náročnější na výrobu recyklaci
- Migrace složek z obalu není vyloučená, ale ve zjištěných koncentracích nepředstavuje zdravotní riziko. (Čížková, 2016)

3.8. Zdravotní rizika z nadměrného užívání

Nealkoholické nápoje obsahují vysoký obsah cukru, který způsobuje zdravotní problémy, jako jsou například *diabetes mellitus 2. typu, hypertenze, obezita a zubní kaz*.

3.8.1. Obezita

Obezita je stav, kdy člověk nahromadil tolik tělesného tuku, což by mohlo mít negativní vliv na jejich zdraví. Pokud je tělesná hmotnost člověka alespoň o 20 % vyšší, než by měla být, považuje se za obézní. Pokud je váš index tělesné hmotnosti (BMI) mezi 25 a 29,9, považujete se za nadváhu. (Ellis, 2016)

Obezita vzniká v situaci, kdy dlouhodobě převažuje příjem energie nad jeho výdejem. Dochází tak k hromadění tukové tkáně a nárůstu hmotnosti.

Hlavní příčinou obezity je nerovnoměrná strava a též nadměrné užívání nezdravých potravin a nápojů. Obezitu způsobují nápoje jako je například Coca-Cola, Sprite, Fanta,

Tabulka BMI a obezity

Kategorie	Rozsah BMI
těžká podvýživa	BMI $\leq$ 16,5
podváha	16,5 – 18,5
ideální váha	18,5 – 25
nadváha	25 – 30
mírná obezita	30 – 35
střední obezita	35 – 40
morbidní obezita	BMI $>$ 40

Obr. 5: Tabulka BMI

Pepsi, 7- Up a další se zvýšeným obsahem cukru, ale i ochucené vody, energetické nápoje a dětské nápoje.

Obezitu rozdělujeme na 3 stupně podle tzv. *BMI (Body mass index)*. BMI představuje podíl hmotnosti v kilogramech a druhé mocniny výšky v metrech ($\text{hmotnost (kg)}/\text{výška}^2 \text{ (m)}$). (Matoulek, 2009)

Nemoci související s obezitou jsou nemoci srdce a cév (kardiovaskulární) zahrnující ischemickou chorobu srdeční, chorobu srdečního rytmu, ischemickou chorobu dolních končetin a nemoci cév zásobující mozek. (Vítek, 2008)

3.8.2. Zubní kaz

Zubní kaz je nejrozšířenější lidskou chorobou, která postihuje člověka už od začátku jeho existence. (Mazánek a kol., 2015)

Zubní kaz je mikrobiální proces narušující a ničící tvrdé tkáně zubů. Začíná většinou ve sklovině jako křídově bílá skvrna, která se postupně šíří do hloubky, zasahuje dentin a v pozdějších stádiích vede k zánětu zubní dřeně. (Dostálová a kol., 2008).

Čím lepivější je potravin, tím déle setrvá v dutině ústní a narušuje sklovinu. Do této skupiny se řadí i nealkoholické nápoje se zvýšeným obsahem cukru, které naleptávají zubní sklovinu a způsobují tak zubní kaz. (Weber, 2012)

3.8.3. Diabetes mellitus

Diabetes mellitus 2. typu je charakterizován kombinací tkáňové inzulinové rezistence a porušené sekrece inzulinu, přičemž kvantitativní podíl obou poruch může být rozdílný. (Rybka, 2007)

Obezita je považována za primární příčinu diabetu 2. typu u osob, které mají k této chorobě dědičné dispozice. Až 50 % mužů a 70 % žen s cukrovkou 2. typu je obézních. 70-85 % diabetiků 2. typu mají další faktory, které patří do syndromu inzulinové rezistence (hypertenze, vysoké hodnoty tuků v krvi, poruchy srážlivosti a další). (Adamíková, 2017)

3.8.4. Hypertenze

Arteriální hypertenze, tedy krevní tlak (TK) vyšší než 140/90 mm Hg, patří mezi nejčastější onemocnění cévního oběhu. Je to masově rozšířené onemocnění a mnohdy je označováno za neinfekční epidemii. Zároveň je spolu s kouřením, užíváním sladidel a obezitou jedním z nejzávažnějších rizikových faktorů ischemické choroby srdeční a cévní

mozkové příhody. Hypertenze svými komplikacemi významně ovlivňuje nemocnost a úmrtnost. (Souček a kol., 2005)

Někteří lidé s vysokým krevním tlakem mohou mít bolesti hlavy, dušnost nebo krvácení z nosu, ale tyto příznaky nejsou specifické a obvykle se nevyskytují, dokud se vysoký krevní tlak nedostane do vážné nebo život ohrožující fáze. (Hoots, 2016)

Krevní tlak a jeho hodnoty		
Nízký tlak v krvi	Systola	Diastola
Extrémně nízký	do 50	do 35
Velmi nízký	50 - 70	35 - 40
Nízký	70 - 90	40 - 60
Normální krevní tlak	Systola	Diastola
Nižší normální	90 - 110	60 - 75
Normální	120	75 - 80
Hraniční	130 - 140	80 - 90
Vysoký krevní tlak	Systola	Diastola
Hypertenze 1. stupně	140 - 160	90 - 100
Hypertenze 2. stupně	160 - 180	100 - 110
Hypertenze 3. stupně	180 - 210	110 - 120
Hypertenze 4. stupně	210 a více	120 a více

Obr. 6: Krevní tlak

Hypertenzi dělíme na primární (90–95%), kdy příčina není známá a sekundární (5-10%), kdy příčina je známá. Vědci se domnívají, že za vznik primární hypertenze mají vliv 3 základní mechanismy: genetické faktory, faktory zevního prostředí, různé regulační mechanismy a metabolické odchylky. Důležité jsou faktory, které dokážeme ovlivnit, jako je nadměrný příjem soli, cukru, nedostatečný příjem draslíku a hořčíku, obezita, zvýšený příjem alkoholu, nealkoholických nápojů a stresu. (Sovová, 2008)

4. Materiál a metody

4.1. Materiál

Jako materiál bylo použito několik vybraných druhů nealkoholických nápojů, které jsou volně k sehnání na dnešním trhu. Následně byly námi sestaveny skupiny (1, 2 a 3) nealkoholických nápojů, které byly dále podrobeny mikrobiologickému a chemickému rozboru.

4.1.1. Skupina č. 1

- Byla sestavena podle podobnosti v sladidlech a barvivech.

a) Vzorek 1.1

Relativně nový výrobek společnosti The Coca – Cola Company. Výrobek je nasycen velkým množstvím oxidu uhličitého, který způsobuje pěnivost. Pro její typickou chuť se používají sladidla jako je acesulfam K, cyklomát sodný a aspartam. Déle taky obsahuje kyselinu fosforečnou a citronan sodný.

b) Vzorek 1.2

Výrobek společnosti Pepsico CZ s.r.o. s původem výroby ve Španělsku. Jedná se o limonádu s pomerančovou příchutí s obsahem pomerančové šťávy. Výrobek je nasycen oxidem uhličitým, který způsobuje pěnivost. Ke slazení se využívá acesulfam K a sukralosa

c) Vzorek 1.3

Výrobek společnosti Kofola a.s., vyráběný ve Slovenské republice. Je to hroznový syčený nápoj s tradiční recepturou už od roku 1974. Podíl ovocné složky nejméně 10 %.

4.1.2. Skupina č. 2

- Byla vytvořena podle podobnosti produktů v ovocné příchuti

a) Vzorek 2.1

Je minerální voda z Karlovarských pramenů. Spadá pod společnost Karlovarské minerální vody, a.s. Jemnou perlivostí ji obohacuje mladý oxid uhličitý z Doupovských hor.

b) Vzorek 2.2

Výrobek společnosti Kofola a.s., vyráběný ve Slovenské republice v Rajecké dolině. Jedná se o nápoj z pramenité vody s přidavkem šťávy z malin, nesycený, pasterovaný.

c) Vzorek 2.3

Limonáda sycená se sladidly s příchutí maliny. Jedná se o výrobek společnosti Poděbradka, a.s., sycený oxidem uhličitým. Obsahuje zdroj fenylalaninu.

4.1.3. Skupina č. 3

- Byla sestavena na základě produktů sycených nebo nesycených oxidem uhličitým.

a) Vzorek 3.1

Výrobek společnosti Veseta spol. s r.o. Jedná se o pramenitou sycenou vodu s obsahem oxidu uhličitého min. 4,9 g/l. Obsah vápníku je 41,9 mg/l a obsah hořčíku je 3,72 g/l.

b) Vzorek 3.2

Výrobek společnosti Lidl Česká republika v.o.s. Jemně perlivá voda s obsahem oxidu uhličitého max. 3,9 g/l.

c) Vzorek 3.3

Výrobek společnosti Poděbradka, a.s., distribuovaný pro společnost Tesco a.s. Jedná se o neperlivou vodu.

4.2. Přístroje

- Analytické váhy
- Termostat s laboratorní teplotou
- Termostat s teplotou na 37 °C
- Sterilátor
- Lednice
- Mikroskop

4.3. Laboratorní sklo, chemikálie a jiné pomůcky

- Titrační baňky
- Kádinky
- Kahan
- Sterilní zkumavky
- Sterilní Petriho misky
- Alobal
- pH papírky
- Stojan
- Klička
- Pinzeta
- Tyčinka
- Podložné a krycí sklička

4.4. Živné půdy

- Malt extract agar
- Nutrient agar
- Brilliance™ E-coli/ coliformní medium
- Sporulující bakterie: Dextrose tryptone agar (DTA)
- Proteolytické bakterie: Nutrient Gelatin

4.5. Metodika

V pokusu bylo sledováno pH nápojů a nárůst mikroorganismů na živných půdách. Bylo použito celkem (9) různých nealkoholických nápojů, které byly rozřazeny do několika skupin podle druhu a složení. Pokus byl prováděn na živných půdách: Malt extrakt agar, Nutrient agar, Brilliance™ E-coli/ coliformní medium, Dextrose tryptone agar, Nutrient Gelatin

Nealkoholické nápoje jsme očkovali tak, že jsme si připravili vzorek nápoje v aseptickém prostředí, který jsme následně upravili desetinným ředěním na 10⁻² a nalily do vysterilizovaných Petriho misek. Poté jsme si uvařili již zmíněné živné půdy a po vychladnutí jsme je nalily na připravené vzorky nápojů v Petriho miskách, následně jsme je uzavřeli a nechali vychladnout.

Následně byly stanovovanéisky vložené do termostatu s pokojovou teplotou, pouze misky na zkoumání coliformních bakterií byly vložené do termostatu s teplotou 37 °C a byly tam ponechány po dobu 2-3 dnů. Po uplynutí této inkubační doby, byly misky vyndány a ve sterilním prostředí, pomocí očkovací kličky byly odebrány 2 až 3 kolonie z mnoha, které byly nadále zkoumány na podložném sklíčku za pomoci mikroskopu.

4.5.1. Senzorické posouzení

Senzorická analýza znamená hodnocení kvality smyslovými orgány. Senzorickým hodnocením se nealkoholické nápoje posuzují zrakem, čichem a chutí.

4.5.1.1. Posouzení zrakem

Zrakem se posuzuje čistota (bez zákalu, sedimentu, čiré, bez cizích nečistot), barva (bezbarvé a s určitou barvou podle druhu).

4.5.1.2. Posouzení čichem a chutí

Čichem a chutí se posuzuje, zda je nápoj bez cizích pachů a chutí (bez zápachu, prázdné, zvětralé, nakyslé, hnilobné, hořké), nejlepší teplota pro posuzování pachů z nápojů je od 5 do 20 °C.

4.6. Metodický rozbor pro všechny zkoumané skupiny nápojů

4.6.1. Odběrový protokol

1. Místo odběru vzorku:

Laboratoře SPŠPT, 2. patro

2. Označení vzorků

Vzorky nealkoholických nápojů skupiny 1, 2 a 3

3. Způsob a množství odběru:

Dle norem, kusový odběr

4. Důvod odběru vzorku:

Mikrobiologická kontrola nealkoholických nápojů

4.6.2. Použité metody k rozboru

1. Smyslové posouzení:

Barva, vůně a chuť

2. Chemické hodnocení:

pH

3. Mikroskopické vyšetření:

Nativní preparát pro zjištění možného znečištění

4. Kultivační vyšetření:

Kvantitativní a kvalitativní stanovení mikroorganismů

5. Ředění vzorku:

10^{-2}

6. Způsob očkování:

Naléváním vzorků do Petriho misek

7. Množství očkovacího vzorku:

Na základě kusového odběru, se očkuje 1 ml vzorku

8. Živné půdy na stanovení celkového množství mikroorganismů, teplota a doba inkubace

Stanovení CPM na živ. půdách	Teplota	Doba inkubace
<i>Stanovené CPM (malt agar)</i>	<i>Laboratorní</i>	<i>168 hodin</i>
<i>Stanovené CPM (Nutrient agar)</i>	<i>Laboratorní</i>	<i>24-48 hod.</i>
<i>Stanovené CPM_{DTA} (sporulující)</i>	<i>Laboratorní</i>	<i>24-48 hod.</i>
<i>Stanovené CPM_{E-coli/coliformní}</i>	<i>37 °C</i>	<i>24-48 hod.</i>
<i>Stanovené CPM_{proteolytické}</i>	<i>Laboratorní</i>	<i>24-48 hod.</i>

Tabulka č. 2: Stanovení mikroorganismů

4.6.3. Zhodnocení 1. a 2. skupiny nápojů

1. Smyslové posouzení

barva: dle normy bez zákalu a křísu

vůně: dle normy bez cizích pachů

chuť: dle normy bez hořkosti, kyselosti a dalších jiných chutí

2. Mikroskopické vyšetření

Nativní preparáty: Neodpovídají normě z důvodu mikrobiálního znečištění

3. Orientačně chemický rozbor pro účely mikrobiologické

Vzorky mají pH, jaké by mělo být, tzn. odpovídají normě

4. Kultivační vyšetření

Vzorky neodpovídají normě z důvodu nadměrného množství bakteriálního znečištění a výskytu coli bakterií

4.6.4. Zhodnocení 3. skupiny nápojů

1. Smyslové posouzení

barva: dle normy, čirá a bezbarvá

vůně: dle normy bez cizích pachů

chuť: dle normy bez železné a další cizí příchutě

2. Mikroskopické vyšetření

Nativní preparáty: Vzorek č. 1 a 2 neodpovídá normě na vodu pitnou, kvůli zvýšenému mikrobiálnímu znečištění, ale vzorek č. 3 odpovídá normě na vodu pitnou

3. Orientačně chemický rozbor pro účely mikrobiologické

Vzorky mají pH, jaké by mělo být, tzn. odpovídají normě

4. Kultivační vyšetření

Vzorky č. 1 a 2 neodpovídají normě vzhledem k bakteriálnímu znečištění

5. Výsledky

V první skupině se na vzniklém bakteriálním znečištění podílí bakterie rodu *Bacillus*, přesněji *Bacillus subtilis*.

Bacillus subtilis je velmi rozšířenou bakterií, která se vyskytuje zejména v půdě a ve vodě. Setkáváme se s ním velmi často při mikrobiologické kontrole v celém potravinářském průmyslu. Je sporulující, spóry odolávají desinfekčním zásahům a způsobuje zákaly a křís všech nealkoholických nápojů.

V druhé skupině se na vzniklém bakteriálním znečištění podílí bakterie *Bacillus subtilis*, stejně jako v předchozí skupině, ale nově se zde vyskytuje i bakterie *Serratia marcescens*.

Serratia marcescens je velmi rozšířená bakterie, vyskytující se v půdě, vodě a v zemědělských produktech. Velmi často se s ní setkáváme také při mikrobiologické kontrole potravin. Hlavním problémem této bakterie je, že štěpí a zkvašuje škrob. V poslední době jsou některé kmeny považovány za patogenní a způsobují alimentární infekci. (Tvrdoň, 1978)

Ve 3. skupině vzorek č. 1 obsahoval lehké bakteriální znečištění, jako u první skupiny, takže se jedná o klasické bakteriální znečištění kontaminující potravinářský průmysl. Jedná se o bakterii rodu *Bacillus*. Podrobnější výsledky viz. grafy v přílohách.

6. Diskuse

Ukázalo se, že velkým problémem nealkoholických balených nápojů jsou počty bakterií. Podle časopisu TEST vysoký počet kolonií značí buď nevhodný zdroj například s průsaky povrchové vody do spodních vod, problémy při zpracování nebo nevhodné skladování.

V případě ochucených nápojů jsem nenalezla žádné významné rozdíly mezi vyšetřením provedené mnou a jinou nezávislou laboratoří.

Zatím co u neochucených nealkoholických nápojů jsou rozdíly velmi vysoké. Například voda Bonny od Vesety ČR podle časopisu překročila hodnotu 48x, zatím co v mém případě nebylo bakteriální znečištění tak vysoké jako v testu v časopisu TEST.

Slavně v dalším testu nedopadli ani vody Deep, Euro shopper a S Budget, přičemž všechny skončili s poměrně vysokým počtem kolonií. Rekordmanem se stala voda Seguario, kde bylo z mililitru vody vypěstováno 9600 kolonií bakterií, ale při mém pokusu sice voda překročila normu, ale ne až takovým způsobem jako v testu provádějícím časopisem.

S největší pravděpodobností jsou velké rozdíly v mikrobiální kontaminaci z hlediska jednotlivých šarží. Dalším aspektem je rok, kdy byl výzkum časopisu TEST prováděn, protože v roce 2009 byly zjištěny problémy s kontaminací a výrobní řetězce tak museli měnit HACCP a přísněji kontrolovat kritické body ve výrobě. Cílem bylo zlepšit všechny sledované parametry nealkoholických nápojů.

7. Závěr

Cílem práce bylo sestavit 3. skupiny nealkoholických nápojů, které jsem následně mezi sebou porovnávala. Byly hodnoceny vlastnosti smyslové a vyšetření bylo prováděno mikroskopické, orientační chemické a kultivační. Na základě zjištěných výsledků je možné konstatovat, že se jednotlivé skupiny nápojů příliš nelišily v oblasti smyslových, mikroskopických a chemických vlastností.

Rozdíly byly patrné u kultivačního vyšetření viz. grafy, lze konstatovat, že nejvyšší dosažené úrovně kontaminace bylo dosaženo v 1 skupině nealkoholických nápojů a nejnižší kontaminace byla zjištěna u 3. skupiny nealkoholických nápojů, ale pouze poslední vzorek 3.3 odpovídal normě a vzorky 3.1 a 3.2 byly kultivačním vyšetřením podobné vzorkům 2 skupiny. Vzorky skupiny 1 a 2 se od sebe také tolik kontaminací nelišily.

Mezi hlavní faktory vzniku bakteriálního znečištění můžou být zařazeny průsaky povrchových vod do spodních vod, které poté ovlivňují a zhoršují kvalitu dále zpracovávané vody na určité výrobky. Dalším faktorem kontaminace může být zpracování a skladování, kde je možná určitá kontaminace díky nedodržování nebo porušování určité hygieny a sanitace. Hlavním ukazatelem kvality je však kvalita surovin.

I když výsledky ukázali na bakteriální a coliformní znečištění, není důvod se obávat tyto nápoje konzumovat, ale měli by se konzumovat pouze jako doplňkové čili v menší míře než voda. V malém množství nejsou zdraví škodlivé, ale jejich nadměrné užívání může způsobovat zdravotní problémy, jak už bylo výše v kapitole zmíněno.

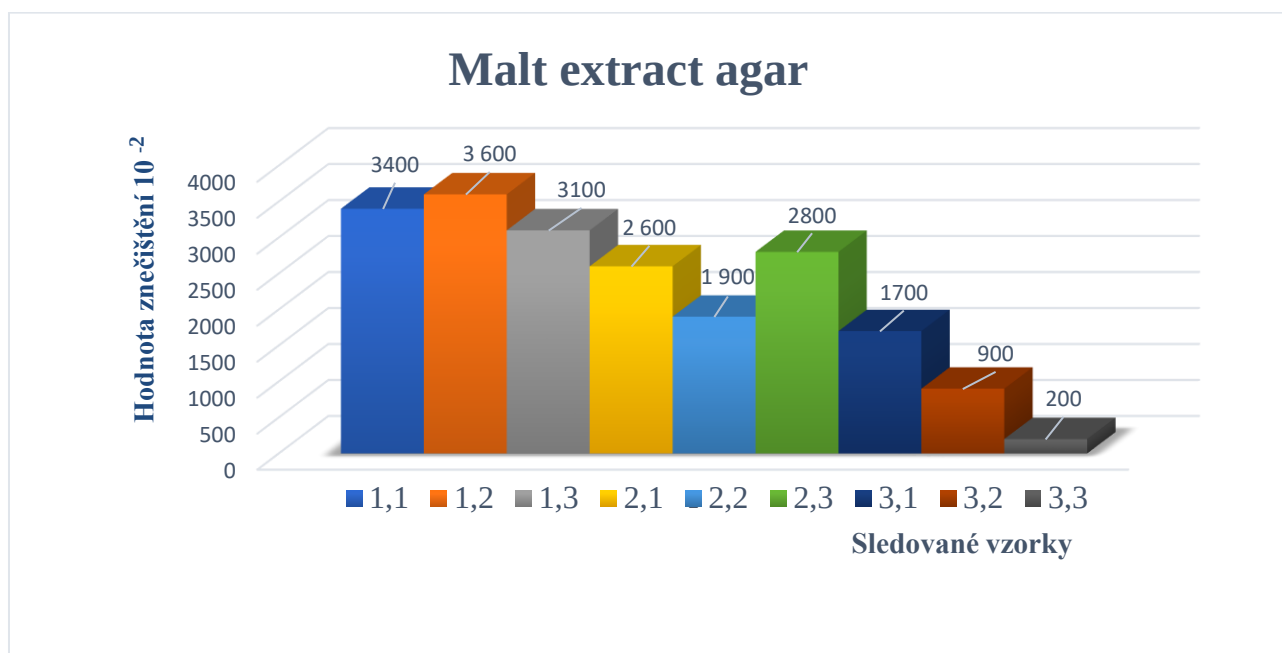
8. Seznam použité literatury

- Adamíková, A. Cukrovka 2. typu [online]. Zlín. 14. června 2017 [cit. 2018-04-09]. Dostupné z <<https://www.cukrovka.cz/cukrovka-typu-2-2>>
- Air Products and Chemicals. Carbon Dioxide. [online]. Hamilton Blvd. North America. 9. červen 2009 [cit. 2018-01-21]. Dostupné z <www.airproducts.com/~media/Files/PDF/company/product-summary-carbon-dioxide.pdf?la=en>.
- Ashurst, P. R., Hargitt, R., Palmer, F. 2017. Soft drink and fruit juice problems solved. Woodhead Publishing is an imprint of Elsevier. United Kingdom. 215. ISBN: 978-0-08-100918-5
- Čížková, H. 2016. Jak poznáme kvalitu? Nealkoholické nápoje. Sdružení českých spotřebitelů, z.ú. Praha. 19. ISBN 978-80-87719-39-8
- Čížková, H. 2016. Jak poznáme kvalitu? Nealkoholické nápoje. Sdružení českých spotřebitelů, z.ú. Praha. 19. ISBN 978-80-87719-39-8
- Dostálová, T. Seydlová, M. 2008. Stomatologie. Grada publishing, a.s. Praha. 196. ISBN: 978-80-247-2700-4
- Ellis, M. 2016. Obezita. Medical news today. [online]. Healthline Media UK Ltd, Brighton, UK [cit. 2018-03-25]. Dostupné z <<https://www.medicalnewstoday.com/info/obesity>>.
- EuroZprávy.cz. Balené vody jsou nekvalitní. Test. [online]. 21. října 2009 [cit. 2018-03-28]. Dostupné z <<http://ekonomika.eurozpravy.cz/4660-balene-vody-jsou-nekvalitni-z-18-vyhovely-jen-4/>>.
- Hoods, W. K. 2016. High Blood Pressure. [online]. National Heart, Lung and Blood Institute. Bethesda. [cit. 2018-03-25]. Dostupné z <<https://www.nhlbi.nih.gov/health-topics/high-blood-pressure>>.
- Kleiner, S. M. 2010. Fitness výživa, Power Eating program. Grada publishing, a.s. Praha. 304. ISBN: 978-80-247-3253-4
- Kiefer, I., Charwat, B., Kunze, M. 2008. 77 jednoduchých typů na hubnutí. Grada publishing, a.s. Praha. 96. ISBN: 978-80-247-2304-4

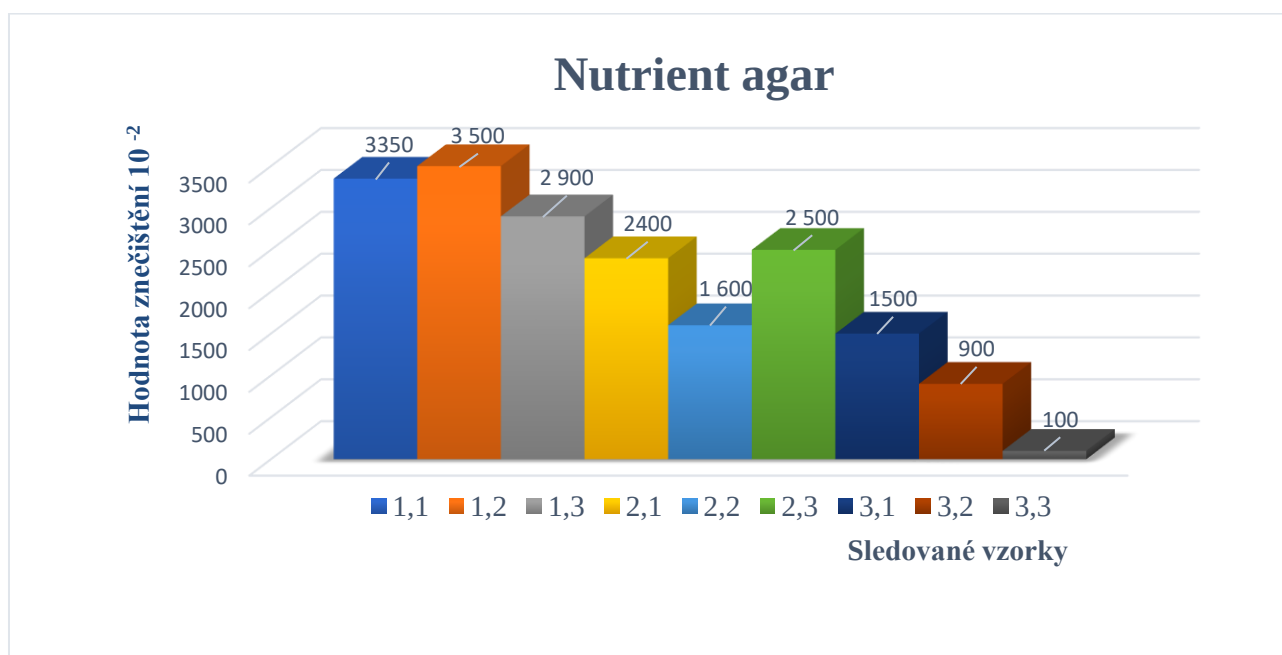
- Matoulek, M. Žij zdravě.cz [online]. Praha. 3. srpna 2009 [cit. 2018-02-13]. Dostupné z <www.zijzdrave.cz/kila-navic/obezita-a-nadvaha/co-je-to-obezita/>.
- Mazánek, J. Kindl, L. Korábek, L. Kučera, J. Milcová, K. Navarová, L. Nedvědová, M. Ott, D. Staňková, H. Vacek, J. 2015. Stomatologie pro dentální hygienistky a zubní instrumentárky. Grada Publishing, a.s. Praha. 288. ISBN: 978-80-247-4865-8
- Pešek, M. Čurn, V. Jirotková, D. Pelikán, M. Saková, L. 2000. Potravinářské zbožíznalství. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích Zemědělská fakulta. České Budějovice. 175. ISBN: 80-7040-399-3
- Pietka, M. J. Korab, H. E. Soft Drink. Britannica [online]. Chicago 23. října 2017 [cit. 2018-04-01]. Dostupné z <<https://www.britannica.com/topic/soft-drink>>.
- Piřha, J. Poledne, R. Dostálová, J. Kohout, P. Králová, V. 2009. Zdravá výživa pro každý den. Grada publishing, a.s. Praha. 144. ISBN: 978-80-247-2488-1
- Pollmer, U., Hoicke, C., Grimm, H.U. 1998. „Vorsicht Geschmack. Was ist drin in Lebensmitteln“. S. Hirzel Verlag. Stuttgart/Germany. 272. ISBN: 9783777608044
- Rybka, J. 2007. Diabetes Mellitus – Komplikace a přidružená onemocnění. Grada publishing, a.s. Praha. 320. ISBN: 978-80-247-2281-8
- Socaciu, C. 2007. Food Colorants: Chemical and Functional Properties. CRC Press, Taylor & Francis Group. Boca Raton. 648. ISBN 9780849393570
- Souček, M. Špinar, J. Svačina, P. 2005. Vnitřní lékařství pro stomatology. Grada publishing, a.s. Praha. 380. ISBN: 80-247-1367-8
- Sovová, E. 2008. 100+1 otázek a odpovědí o krevním tlaku. Grada publishing, a.s. U průhonu 22, Praha. 96. ISBN: 978-80-247-1671-8
- Tvrdoň, M. 1978. Školní atlas mikroorganismů. SNTL – Nakladatelství technické literatury. Praha. 180. DT 576.8: 664 (075)
- Url, B. 2017. Food additives. European food safety authority. Parma-ITÁLIE. [cit. 2018-03-12]. Dostupné z <<http://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/food-additives>> a Dostupné z: <<http://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/food-colours>>.
- Vrbová, T. 2007. „Éčka“ v potravinách. SOS – Sdružení obrany spotřebitelů, o.s. Praha. 30. ISBN: 978-80-254-1332-6

- Vítek, L. 2008. Jak ovlivnit nadváhu a obezitu. Grada publishing, a.s. Praha. 160. ISBN: 978-80-247-2247-4
- Weber, T. 2012. Memorix zubního lékařství. Grada publishing, a.s. Praha. 608. ISBN: 978-80-247-3519-1
- Winter, R. 2009. A Consumer's Dictionary of Food Additives, 7th Edition. Three rivers press. New York. 608. ISBN: 978-0-307-40892-1
- Zákon č. 332/1997 Sb. ze dne 31. prosince 1997 o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů, pro nealkoholické nápoje a koncentráty k přípravě nealkoholických nápojů, ovocná vína, ostatní vína a medovinu, pivo, konzumní líh, lihoviny a ostatní alkoholické nápoje, kvasný ocet a droždí. In: Sbírka zákonů České republiky. 1997. částka 111. ISSN 1211-1244. Dostupné také z <<https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1997-335/zneni-20131028>>.

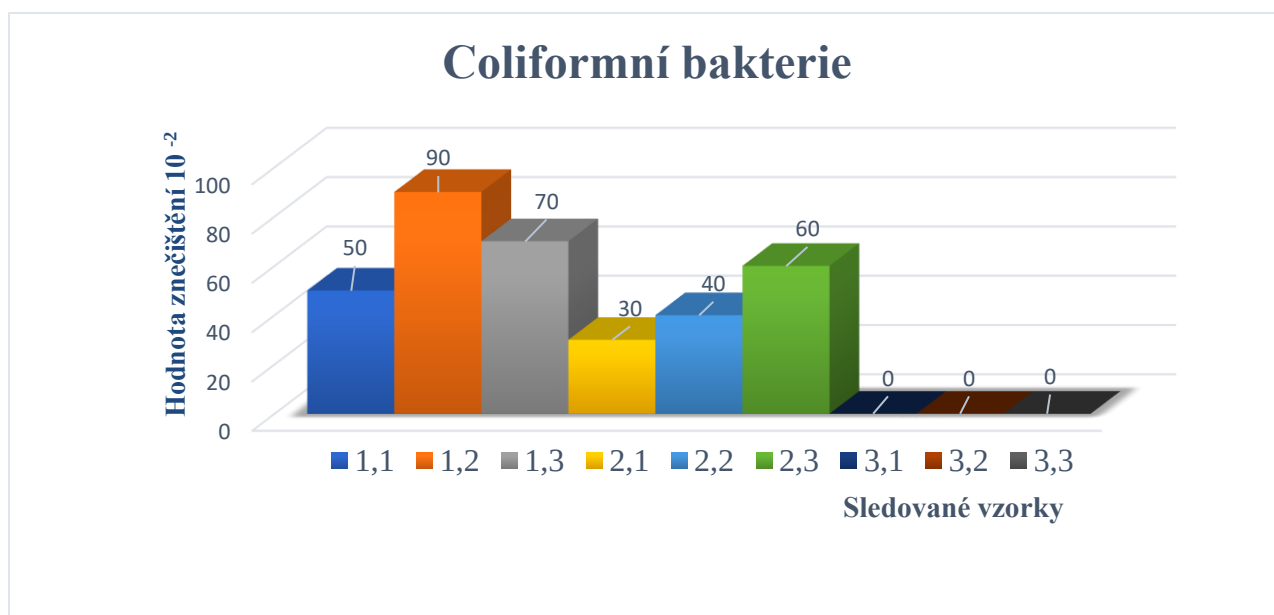
Přílohy



Obr. 7: Graf Malt agar



Obr. 8: Graf Nutrient agar



Obr. 9: Graf Coliformních bakterií