



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA CHEMICKÁ**

FACULTY OF CHEMISTRY

**ÚSTAV CHEMIE POTRAVIN A BIOTECHNOLOGIÍ**

INSTITUTE OF FOOD SCIENCE AND BIOTECHNOLOGY

**SENZORICKÉ HODNOCENÍ MODELOVÝCH  
NEČOKOLÁDOVÝCH CUKROVINEK**

SENSORY EVALUATION OF MODEL NON-CHOCOLATE SWEETS

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Markéta Malyszová**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**doc. Ing. Eva Vítová, Ph.D.**

**BRNO 2021**

## Zadání bakalářské práce

Číslo práce: FCH-BAK1692/2020 Akademický rok: 2020/21  
Ústav: Ústav chemie potravin a biotechnologií  
Studentka: **Markéta Malyszová**  
Studijní program: Chemie a technologie potravin  
Studijní obor: Potravinářská chemie  
Vedoucí práce: **doc. Ing. Eva Vítová, Ph.D.**

### Název bakalářské práce:

Senzorické hodnocení modelových nečokoládových cukrovinek

### Zadání bakalářské práce:

- Zpracujte literární přehled dané problematiky:
  - nečokoládové cukrovinky – charakteristika, složení, vlastnosti
  - technologie výroby
  - senzorická analýza – princip, provedení, aplikace na cukrovinky
- Pomocí vhodných senzorických metod zhodnoťte senzorickou kvalitu modelových vzorků nečokoládových cukrovinek.
- Diskutujte vliv složení na senzorickou kvalitu (především chuť a vůni) vzorků.

### Termín odevzdání bakalářské práce: 30.7.2021:

Bakalářská práce se odevzdává v děkanem stanoveném počtu exemplářů na sekretariát ústavu. Toto zadání je součástí bakalářské práce.

-----  
Markéta Malyszová  
student(ka)

-----  
doc. Ing. Eva Vítová, Ph.D.  
vedoucí práce

-----  
prof. RNDr. Ivana Márová, CSc.  
vedoucí ústavu

V Brně dne 1.2.2021

-----  
prof. Ing. Martin Weiter, Ph.D.  
děkan

## **ABSTRAKT**

Cílem této bakalářské práce bylo provedení sensorické analýzy modelových nečokoládových cukrovinek vybraného druhu – konkrétně typu želé.

V teoretické části je zpracována charakteristika nečokoládových cukrovinek, informace o jejich složení a vlastnostech a technologické postupy výroby. Dále se zabývá principem sensorického hodnocení, včetně vybraných metod této analýzy.

Experimentální část se zaměřuje na sensorické hodnocení připravených želé cukrovinek. K analýze bylo vyrobeno několik vzorků, jež obsahovaly přídavek extraktu z bylin, konkrétně arónie a *echinacey*. Tyto pochoutky byly hodnoceny z několika hledisek – barvy (intenzity a příjemnosti), vůně, a chuti. Dále byl aplikován profilový test chutí a zhodnocena jejich celková přijatelnost. Analýzu prováděli nezaškolení hodnotitelé z řad studentů Fakulty chemické VUT v Brně.

Cílem bylo posoudit vliv přidávaných extraktů na sensorickou kvalitu vyrobeného vzorku. Z výsledků vyplývá, že přídavek extraktu má vliv na sensorické vlastnosti vyrobených cukrovinek. Pozitivní hodnocení nejvíce ovlivňovala příjemná barva a chuť. K negativnímu hodnocení přispívala nevýrazná vůně a nahořklá chuť.

## **ABSTRACT**

The aim of this bachelor's thesis was to implement a sensory analysis of model non-chocolate sweets of a selected type – specifically gummy jellies.

The theoretical part deals with the characteristics of non-chocolate confectionery, information about their composition and properties and technological processes of production. Principle of sensory evaluation, including selected methods of this analysis are mentioned, too.

The experimental part focuses on sensory evaluation of prepared gummy jellies. Several samples were made, which contained the addition of herbal extract, namely chokeberry and *echinacea*. The samples were evaluated using a scale based on their colour, aroma, and flavour. Furthermore, a profile test of tastes was applied, and their overall acceptability was evaluated. Untrained assessors, students from Faculty of Chemistry BUT, performed the sensory evaluations.

The aim was to assess the influence of these herbal extracts on the sensory quality of the sample. The pleasant colour and taste influenced the positive evaluation the most. On the other hand, the faint aroma and bitter taste contributed to the negative evaluation.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Cukrovinky, sensorická analýza

## **KEYWORDS**

Sweets, sensory analysis

MALYSZOVÁ, Markéta. *Senzorické hodnocení modelových nečokoládových cukrovinek*. Brno, 2021. Dostupné také z: <https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/131316>.  
Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta chemická, Ústav chemie potravin a biotechnologií. Vedoucí práce doc. Ing. Eva Vítová, Ph.D.

## **PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a že všechny použité literární zdroje jsem citovala správně a úplně. Bakalářská práce je z hlediska obsahu majetkem Fakulty chemické VUT v Brně a může být využita ke komerčním účelům jen se souhlasem vedoucího bakalářské práce a děkana FCH VUT.

.....

podpis studenta

## **PODĚKOVÁNÍ**

Touto cestou bych ráda vyjádřila poděkování své vedoucí paní doc. Ing. Evě Vítové, Ph.D., za všestrannou pomoc, podnětné připomínky, cenné rady, ochotu a zároveň vždy vstřícný přístup. Dále bych ráda poděkovala své rodině a přátelům za trpělivost a podporu po celou dobu mého studia. V neposlední řadě také děkuji všem studentům, kteří mi poskytli potřebné informace pro zdárné vypracování mé práce.



# OBSAH

1	ÚVOD .....	7
2	TEORETICKÁ ČÁST.....	8
2.1	Charakteristika nečokoládových cukrovinek .....	8
2.2	Suroviny pro výrobu nečokoládových cukrovinek .....	9
2.2.1	Sladidla .....	9
2.2.1.1	Přírodní sladidla .....	10
2.2.1.2	Umělá (náhradní) sladidla .....	10
2.2.2	Škrob.....	12
2.2.3	Škrobový sirup.....	12
2.2.4	Rosolotvorné látky.....	13
2.2.5	Rostlinné gummy.....	14
2.2.6	Barviva.....	14
2.2.7	Aromata .....	14
2.2.8	Vosky a laky .....	15
2.2.9	Kyseliny.....	15
2.2.10	Jádroviny a ovocné produkty .....	15
2.3	Fyzikální a chemické vlastnosti nečokoládových cukrovinek.....	15
2.4	Technologie výroby nečokoládových cukrovinek .....	16
2.4.1	Cukrovinky s vykrystalizovanou sacharózou .....	16
2.4.2	Cukrovinky s nevykrystalizovanou sacharózou .....	16
2.4.2.1	Kandyty .....	16
2.4.2.2	Karamely .....	17
2.4.2.3	Šlehané cukrovinky .....	17
2.4.2.4	Gumovité cukrovinky.....	17
2.4.2.5	Želé.....	18
2.5	Publikace v oblasti želé cukrovinek.....	19
2.6	Charakteristika rostlinných materiálů použitých při výrobě extraktů.....	20
2.6.1	Třapatka nachová ( <i>Echinacea purpurea</i> ) .....	20
2.6.2	Aronie (černý jeřáb, <i>Aronia melanocarpa</i> ) .....	21

2.7	Senzorická analýza.....	21
2.7.1	Princip smyslového vnímání .....	21
2.7.2	Podmínky pro senzorickou analýzu.....	22
2.7.3	Metody senzorické analýzy .....	23
2.7.3.1	Rozdílové zkoušky .....	23
2.7.3.2	Popisné zkoušky .....	24
2.7.3.3	Stupnicové metody .....	24
3	EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST .....	26
3.1	Pracovní pomůcky .....	26
3.2	Složení analyzovaných vzorků .....	26
3.3	Příprava senzorického hodnocení .....	26
3.4	Senzorické hodnocení .....	27
3.4.1	Metody využití při senzorickém hodnocení a zpracování výsledků .....	27
3.5	Statistické zpracování výsledků .....	27
4	VÝSLEDKY A DISKUZE .....	28
4.1	Hodnocení intenzity a příjemnosti barvy .....	29
4.2	Hodnocení intenzity vůně .....	31
4.3	Hodnocení příjemnosti chuti .....	32
4.4	Profilový test vybraných chutí .....	35
4.4.1	Vzorky s přídavkem arónie.....	35
4.4.2	Vzorky s přídavkem <i>echinacey</i> .....	36
4.5	Celková přijatelnost vzorků .....	38
4.6	Porovnání vlastností jednotlivých vzorků.....	39
5	ZÁVĚR.....	44
6	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ .....	46

# 1 ÚVOD

Spotřeba sladkostí neboli cukrovinek je běžná pro téměř všechny lidi na planetě. I když jsou primárně zdrojem sacharidů, které našemu tělu dodávají energii, je jejich konzumace také zdrojem příjemných pocitů, které v člověku vyvolává sladká chuť. Tyto příjemné pocity si člověk rád navozuje stále častěji, a není tedy zarážející, že poptávka po cukrovinkách na trhu v celém světě má stále stoupající tendenci.

Cukr tedy na jednu stranu zcela jistě dokáže potraviny pro konzumenta učinit chutnější, atraktivnější. Nesmí se však zapomínat, že jeho zvýšená konzumace může vést k různým onemocněním, jako je například tvorba zubního kazu, diabetes či obezita. Proto je nutné klást velký důraz na kvalitu takového zboží, zejména pokud cukrovinky nakupujeme pro děti. Výrobky obsahující velké množství aditivních látek, jako jsou syntetická barviva nebo aromatické látky, nejsou v žádném případě přínosné a v některých případech mohou u člověka vyvolat i alergickou reakci. U dětí lze také často pozorovat hyperaktivitu a nesoustředění.

Nečokoládové cukrovinky mají za sebou dlouhý historický vývoj, který sahá až do starověku, kdy Řekové, Římané a národy Orientu pojídali sladké ovoce, a především medové pochutiny. Významný přelom ale nastal až na konci středověku. Tehdy se totiž díky námořním plavbám přeneslo pěstování cukrové třtiny z Asie do Ameriky, takže se cukr, původem z Indie, rozšířil po celém (tehdy) kulturním světě. Sortiment sladkostí, tak jak ho známe dnes, se však začal vyvíjet až v 19. století. Vyvinuly se větší závody z původně malých manufaktur a ve světě byly založeny společnosti, které známe dodnes (Nestlé, Lindt, Toblerone).

Co se týče České republiky, tento průmysl začala rozvíjet v druhé polovině 19. století. Zakladatelé závodů, původně cukráři, začali vyrábět pendreky, kandyty a podobné sladkosti. Dnes se specializace na čokoládové i nečokoládové výrobky stále rozšiřuje nejen u nás, ale i v celém světě.

Vzhledem k výše zmíněným nežádoucím účinkům aditivních látek, vývoj směřuje k aplikaci přírodních extraktů jako zdroje nutričně i sensoricky přínosných látek. Cílem této práce bylo sensorické hodnocení modelových vzorků želé cukrovinek vyrobených s přidavkem extraktů z vybraných bylin.

## 2 TEORETICKÁ ČÁST

Tato práce je zaměřena na porovnání sensorické kvality modelových vzorků želé cukrovinek. Teoretická část zahrnuje obecnou charakteristiku nečokoládových cukrovinek a technologii jejich výroby, samostatná kapitola je pak věnována možnostem jejich sensorického hodnocení.

### 2.1 Charakteristika nečokoládových cukrovinek

Podle platné legislativy Ministerstva zemědělství, vyhlášky 76/2003 Sb., lze cukrovinky rozdělit na čokoládové a nečokoládové. Hlavní surovinou pro výrobu čokoládových cukrovinek je kakao či kakaové máslo. Nečokoládové cukrovinky zpravidla obsahují méně než 5 % kakaové složky a jejich nejdůležitější přísadou jsou přírodní či přídatná sladidla (např. cukr). [1][2]

Dále lze cukrovinky rozdělit podle způsobu vykrytalizování sacharózy, což je fyzikální změna probíhající v cukerném roztoku nečokoládových cukrovinek. Pokud konečný výrobek obsahuje krystalky cukru, jedná se o skupinu cukrovinek s vykrytalizovanou sacharózou. Pochoutky jsou většinou jemné a krémové (fondánové výrobky, marcipán, nugát). Jestliže se cukr vyskytuje v nevykrytalizované formě, jde o cukrovinky s nevykrytalizovanou sacharózou (amorfní), a výsledné produkty mohou být měkké i tvrdé konzistence. Patří sem kandyty (roksy, dropsy a furé), želé a karamely. [1][3]

V příloze č. 4 zmíněné vyhlášky je uvedeno členění nečokoládových cukrovinek na skupiny a podskupiny (viz Tabulka č. 1). [4]

Tabulka 1: Členění cukrovinek na druhy, skupiny a podskupiny dle vyhlášky č. 76/2003 Sb.

<b>Karamely</b>	tvárnivá konzistence, mírně žvýkavé, s různou příchutí
<b>Dražé</b>	tužší až tvrdá konzistence s různými vložkami, s náblem zejména cukru
<b>Želé</b>	cukrovinky s konzistencí gelu vzniklým přidavkem želírujících látek (pektinu, agaru, škrobu nebo želatiny)
<b>Marcipán</b>	polotuhá konzistence, různé tvary vyrobené z nejméně 1 dílu surové marcipánové hmoty (sestavající se nejméně z 50 % loupáných mandlí a nejvýše 50 % cukru) a nejvýše 1 dílu cukrové moučky, popřípadě přibarvené, na povrchu upravené sypáním, zdobením či polevou
<b>Rahat</b>	škrobové želé různých tvarů obalených směsí práškového cukru a škrobu
<b>Turecký med</b>	šlehaný cukrosirupový roztok s bílkem, popřípadě s přidavkem suchých skořápkových plodů

<b>Chalva</b>	šlehaná kandytová hmota s pěnotvornou látkou pastovité konzistence, popřípadě s přidavkem suchých skořápkových plodů a tuku
<b>Lékořicové cukrovinky</b>	cukrovinky ze směsi cukru, glukózového sirupu a mouky, popřípadě dalších surovin, jejichž charakteristickou složku tvoří výtažek z lékořice
<b>Fondánové cukrovinky</b>	polotuhá až tuhá konzistence z cukerné hmoty, popřípadě s přidavkem dalších látek s jemnou krystalickou strukturou
<b>Komprimáty</b>	cukrovinky vyráběné lisováním ochucených a obarvených práškovitých směsí, zejména ve tvaru čoček nebo tablet
<b>Žvýkačky</b>	výrazně gumovitá až tažná konzistence s různými příchutěmi
<b>Dropsy</b>	neplněné, z kandytové hmoty, složené převážně z cukrů a glukózového sirupu, různě tvarované, různé barvy a chuti, tvrdá konzistence
<b>Roksy</b>	tvrdá konzistence (podobné dropsům), ve tvaru špalíčků, tyčinek nebo lízátek, které mohou mít na průřezu barevné obrazce z kandytové hmoty
<b>Furé</b>	cukrovinky z kandytové hmoty, na povrchu matné či sklovité, tvrdá konzistence, obsahující uvnitř minimálně 13 % polotuhé nebo tekuté náplně
<b>Pěnové cukrovinky (marshmallow)</b>	lehké, pěnovité, žvýkavé konzistence, případně s jemnými částicemi směsi práškového cukru, škrobu anebo jejich kombinací

## 2.2 Suroviny pro výrobu nečokoládových cukrovinek

Tři hlavní suroviny používané při výrobě cukrovinek jsou cukr (sacharóza), škrobový sirup a voda. Mezi další často využívané suroviny patří včelí med, škrob, umělá sladidla, tuky (máslo, margaríny, kakaové máslo), sušené mléko, emulgátory (lecitin), rosolotvorné látky, rostlinné gummy (arabská guma), jádroviny, ovoce, aroma, barviva, vosky a laky. [5][6]

### 2.2.1 Sladidla

Pro dosažení sladkého chuťového vjemu cukrovinky a chuťové plnosti se používají takzvaná sladidla. Lze je rozdělovat do dvou hlavních skupin. [1] První jsou sladidla umělá, kam se řadí cukerné alkoholy a sladidla synteticky vyrobená. Mimo jiné do této skupiny také patří některé mono- a oligosacharidy. [7]

Druhou skupinou jsou sladidla přírodní. Nejznámějším zástupce této skupiny je cukr a přirozeně se vyskytující sacharidy (fruktóza, glukóza). Jsou zdrojem energie a mají svou výživovou hodnotu, tudíž je také lze klasifikovat jako sladidla nutriční (výživová). [7][8]

### **2.2.1.1 Přírodní sladidla**

Sacharóza, společně s glukosou, fruktózou a laktózou, patří mezi nejčastěji používaná sladidla přírodního původu. Poslední tři uvedené cukry se však v dnešní době při výrobě cukrovinek již užívají méně. Mezi přírodní sladidla se také řadí glukózový sirup, sirupový roztok invertního cukru a tekutý inverzní cukr. [1]

Škrobový sirup, jinak nazývaný též glukózový, je vyčištěný a koncentrovaný vodný roztok cukrů, které jsou vhodné k výživě, získaných ze škrobu či inulinu. Sušina obsahuje nejméně 70 % hmot. a konečný obsah D-glukózy je nejméně 20 % hmot. sušiny. [9]

Invertní cukr je ekvimolární směs D-glukózy a D-fruktózy. Vzniká kyselou, popř. enzymatickou hydrolýzou sacharózy. Dle podmínek, za kterých reakce probíhá, může být inverze částečná nebo úplná. Z technologického hlediska je výhodný např. při výrobě nápojů a sladkého pečiva, jelikož méně krystalizuje a jeho chuť je sladší. [9]

Nejdůležitější surovinou, používanou při technologické výrobě, je nicméně stále cukr. Jedná se o vyčištěnou a vykrytalizovanou sacharózu upravenou do podoby moučky, krystalků, kostek či homolí. Polarimetrická čistota cukru bílého a cukru extra bílého je vyšší než 99,7 %. Dalším, avšak méně používaným, je cukr třtinový. [1][10]

### **2.2.1.2 Umělá (náhradní) sladidla**

Při použití náhradních sladidel namísto cukru často nelze dosáhnout stejně kvalitní chuti. [1] Nicméně se tato jiná sladidla zavádí hned z několika důvodů, a to jak ze zdravotních, tak ekonomických. Nahrazením sacharózy se snižuje energetická hodnota cukrovinky a také riziko vzniku zubního kazu. Navíc, díky zpomalenému vstřebávání v těle, dochází k omezení výkyvů glykémie, čímž se pochoutka stává vhodnou ke konzumaci pro diabetické pacienty. [9][11] Vyrábějí se chemickou cestou, a ačkoliv mají často vyšší sladivost v porovnání se sacharózou, jejich energetická hodnota je nepatrná. Řadí se sem synteticky vyrobená sladidla a cukerné alkoholy. [1][11]

Oba druhy náhradních sladidel se liší v několika důležitých aspektech. Mezi typické vlastnosti syntetických sladidel patří fakt, že jsou mnohonásobně sladší, než cukr (např. thaumatin až 2000x), a je tedy možné je do výrobku přidat jen v nepatrném množství. Používají se často v kombinaci, aby se využily příznivé vlastnosti sladidel pro příslušnou cukrovinku a potlačily se ty negativní. [1][10]

Oproti tomu cukerné alkoholy mají přibližně poloviční nebo nejvýše stejnou sladivost jako cukr, proto jsou často kombinovány s dalšími syntetickými sladidly, které mají vyšší sladivost. Z toho vyplývá, že chemická podstata náhradních sladidel je velmi různorodá, stejně jako jejich energetická hodnota a stabilita při různých podmínkách (kyselost, teplota). Pro různé zpracovatelské postupy se tedy hodí různá sladidla. [12][13] Následuje přehled nejznámějších cukerných alkoholů a syntetických sladidel, používaných při výrobě nečokoládových cukrovinek.

### **Přehled cukerných alkoholů:**

**Isomalt** se používá při výrobě cukrovinek s nízkou energetickou hodnotou (zmrzlina, dortový krém, čokoláda). Je vyráběn z cukrové řepy a jeho sladivost je zhruba poloviční oproti cukru. Jeho glykemický index je velmi nízký, stejně jako jeho hygroskopicitu a zvyšuje sladivost některých syntetických sladidel (aspartamu, acesulfamu K). [14][15]

**Maltitol** je z fyzikálních i chemických vlastností nejpodobnější sacharóze. Není potřeba jej kombinovat s dalšími sladidly, neboť jeho sladivost se uvádí 75-90 % sacharózy. Vykazuje jen nepatrný vliv na hladinu cukru v krvi, což znamená, že je vhodný i pro diabetiky. Vyrábí se hydrogenací maltózy, což je sacharid získaný ze škrobu. Nejčastěji je maltitol využíván při výrobě kandytů, ale i žvýkaček, nugátu či v kosmetickém průmyslu. [16][17][18]

**Sorbitol** se může vyskytovat jak v práškové, tak kapalné formě. Vzhledem k tomu, že dosahuje přibližně 60 % sladivosti sacharózy a bakterie v ústech ho hůře rozkládají, využívá se do žvýkaček, které nezpůsobují vznik zubního kazu. Použití sorbitolu je ale velice rozmanité – kosmetický průmysl (výroba zubních past), výroba léků, sladkých produktů (zmrzlina, krémy, žvýkačky, džemy) a konzervářských výrobků. Navíc je taktéž vhodný pro výrobu diabetického pečiva, jelikož nezvyšuje hladinu glukózy v těle. [1][16][19]

**Xylitol** z cukerných alkoholů má nejvyšší sladivost, srovnatelnou se sacharózou, obsahuje ale pouze dvě třetiny kalorií. Má vysoké rozpouštěcí teplo a v ústech vyvolává příjemný chladivý efekt, proto se často používá při výrobě žvýkaček. Dále také jako přísada do zmrzlin, čokolád, marmelád či v kosmetickém průmyslu (zubní pasty). Při jeho metabolické přeměně není nutný inzulín, je tedy přijatelný pro diabetické pacienty. Získává se redukcí hemicelulóz bohatých na xylitol. Dříve se pro tyto účely využívalo březové dřevo, v dnešní době spíše převládá získání z rostlinné celulózy (kukuřice, švestky). [16][20][21]

**Laktitol** obsahuje polovinu kalorií oproti sacharóze a dosahuje 40 % její sladivosti. Často se používá v kombinaci s dalšími sladidly. Vyrábí se hydrogenací z mléčného cukru – laktózy. Používá se primárně pro výrobu diabetických čokolád (nezvyšuje hladinu cukru v krvi) či žvýkaček. Méně často se vyskytuje i masných výrobcích a omáčkách. [1][22][23]

### **Přehled syntetických sladidel:**

**Sacharin** (*E 954*) je 300-500x sladší než sacharóza, v závislosti na jeho koncentraci a typu potraviny, ve které je použit. Nemá však výživovou hodnotu. Jeho velkou nevýhodou je kovová nahořklá chuť, proto je často používán s jinými sladidly (např. aspartamem). Používá se při doslazování nealkoholických nápojů, potravin pro diabetiky, vitamínových přípravků a z kosmetického průmyslu např. do zubních past, pomád na rty nebo ústní vody. Zajímavé je, že do roku 2002 byl klasifikován jako karcinogenní látka, ve Spojených státech byl dokonce zakázán. Po přezkoumání společností NTP (National Toxicology Program) byl sacharin z tohoto seznamu vyřazen, z důvodu nedostatečných relevantních údajů. [16][24][25]

**Acesulfam K** je krystalické sladidlo, asi 200x sladší než sacharóza, avšak nemá žádnou výživovou hodnotu. Jeho chuť je hlavně ve vyšších koncentracích mírně nahořklá, to je však

v kombinaci s jinými sladidly snadno potlačeno. Vyznačuje se vysokou stabilitou a odolností vůči vysokým teplotám, je proto vhodný i do produktů určených pro vaření či pečení. Dále lze nalézt v bonbónech, nápojích, instantní kávě, žvýkačkách, pudincích, ale i v hygienických nebo farmaceutických výrobcích. Byl objeven v roce 1967 společností Hoechst AG a je touto firmou syntetizován do dnešní doby. [26][27][28]

**Aspartam** je z chemického hlediska methylester dipeptidu dvou aminokyselin – kyseliny asparagové a fenylalaninu. Jeho sladivost je asi 200x vyšší než u cukru. Není stabilní při zahřívání a při kritických hodnotách pH, jelikož v těchto podmínkách ztrácí svou sladkost. Většinou se tedy nepoužívá v pokrmech, které by bylo třeba tepelně upravovat. Soustředí se spíše na sytké nápoje, jogurty, cereálie, vitamínové doplňky. Má schopnost zvýraznit sladivost syntetických sladidel (výše uvedených), proto se s nimi většinou kombinuje. Navíc potlačuje jejich nahořkle kovovou chuť. [10][29][30]

Nicméně, vzhledem k tomu, že žádné sladidlo není pro lidské tělo ve velké míře zdravé, probíhá před schválením použití náhradních sladidel do potravin výzkum možných nežádoucích účinků a odhaduje se pravděpodobný příjem sladidla na osobu, podle spotřeby potravin, kam má být sladidlo přidáno a podle aplikované dávky. Do potravin se tedy mohou přidávat jen sladidla tímto postupem schválená, a to ve stanovené míře a čistotě. Existuje celá řada necukerných přírodních látek sladké chuti (např. monelin, alitam), které v rámci EU nejsou povoleny. [1][31]

Výrobci, kteří použijí povolené sladidlo, jsou povinni označit toto náhradní sladidlo na obalu výrobku v rámci sekce „složení“ E-kódem nebo slovně. Musí být také uvedena případná rizika. Například u polyalkoholů se uvádí „při nadměrné spotřebě může mít laxativní účinky“. [16][31]

### 2.2.2 Škrob

Slouží jako jedna ze základních surovin při výrobě škrobových cukrovinek. Využívá se nejen při výrobě škrobového želé, ale kukuřičný škrob je vhodný materiál na formy při odlévání gumových cukrovinek. Mimo jiné se používá i jako poprašek na cukrovinky, aby se zamezilo jejich lepivosti. [1][32]

Jedná se o polysacharid složený z amylozy a amylopektinu, tvořených molekulami glukózy v řádu několika tisíc až desetitisíc. Škrob je zásobní polysacharid pro rostliny, vzniká v procesu fotosyntézy. Taktéž je důležitou součástí lidské a živočišné potravy. Nejčastěji se získává z brambor, obilovin, rýže či kukuřice. [33]

Kromě potravinářství se používá i v jiných průmyslových odvětvích, např. textilním či papírenském. [34]

### 2.2.3 Škrobový sirup

Produktem kyselé, enzymové, či kombinované hydrolýzy kukuřičného nebo bramborového škrobu je škrobový sirup. Dle toho, jaká reakce probíhá mohou vznikat dva druhy produktů. Enzymovou hydrolýzou vzniká maltosový sirup, z důvodu vysokého obsahu maltózy. Pokud probíhá kyselá hydrolýza, výsledkem je škrobový sirup. [1][32]



Pro rozdělení škrobových sirupů se využívá jeho důležité vlastnosti – stupně hydrolyzy neboli stupně zcukření. Označuje se DE (Dextrose Ekvivalent). Udává obsah redukujících látek, vyjádřených jako objem glukosy v hydrolyzátu. Hodnota DE souvisí s viskozitou, hygroskopicitou a sladivostí škrobu. U škrobových sirupů se hodnota DE pohybuje v rozmezí 38-42 %. U sirupů maltózových naopak DE nemá téměř žádný význam, jelikož bývá charakterizována obsahem jednotlivých cukrů, což se stanovuje kapalinovou chromatografií. [6] [32]

Jako surovina při výrobě nečokoládových cukrovinek zastává škrobový sirup několik důležitých úloh. Bez jeho přídavku by byly pochoutky tvrdé a téměř nepoživatelné. Sirup má schopnost vázat různé látky a tím učinit hmoty vláčnými, nevysychavými a trvanlivějšími. Je možné jím zahustit některé roztoky, aniž by se tím zvýšila sladivost výrobku, a navíc, dokáže zamezit rekrystalizaci sacharózy v cukerných hmotách. [35]

O výsledné konzistenci cukrovinky, tedy o tom, zda bude hmota měkčí a tvarovatelná, anebo tvrdší a více křehká, rozhoduje takzvaný varný poměr (tj. poměr škrobový sirup:sacharóza). Pokud je obsah škrobového sirupu vysoký, pak jsou hmoty hygroskopické, viskózní a špatně tvarovatelné. Naopak jestliže je obsah nízký, dá se vyrábějící produkt sice tvarovat snadněji, ale zato také snadněji dochází k rekrystalizaci sacharózy v povrchových vrstvách cukrovinky, což se projeví vznikem drobných bílých krystalků a zakalením hmoty. Tento jev se nazývá omírání a je považován za vadu na vzhledu výrobku. [1][35]

#### 2.2.4 Rosolotvorné látky

Do cukrovinek jako je želé se přidávají želírující (rosolotvorné) látky. Jedná se o látky hydrofilní, většinou organického původu. Silně na sebe vážou vodu a tím vytváří nabobtnaný gel (rosol), následuje rozpuštění této nabobtnané hmoty (např. zahřátím) a vzniká viskózní kapalina, tzv. sol. Ochlazením je vyroben průhledný polotuhý gel, který dodává výrobku požadovanou strukturu. [10][32]

Nejpoužívanější rosolotvorné suroviny jsou agar, pektin, želatina, popř. pak algináty či modifikované škroby. [1][10]

**Agar** je nejstarší používaná želírující látka. Získává se z buněčných stěn červených mořských řas, nejčastěji extrakcí horkou vodou. V té se rozpustí a tvoří koloidní roztok, který tuhne při teplotách kolem 30-40 °C. Ve studené vodě je agar nerozpustný. [10]

**Pektin** je látka polysacharidového charakteru. Jeho želírovací schopnost je vysoce ovlivněna stupněm esterifikace karboxylových kyselin. Získává se kyselou extrakcí jablek nebo citrusů, jelikož je obsažen v buněčných stěnách rostlin. Je schopný vodu na sebe vázat, avšak je v ní nerozpustný. [36]

**Želatina** je bílkovina, kterou je možno získat ze živočišných tkání či kůží. Není odolná vůči vyšším teplotám, delším zahříváním se její želírovací schopnost snižuje. Ve studené vodě bobtná, v horké se rozpouští, ale postupným chladnutím tvoří gel. Gely tvořené želatinou jsou

mnohem pevnější než gely předchozích dvou látek, proto se využívá nejen při výrobě želé pochoutek, ale také jako pěnotvorná látka zabraňující krystalizaci. [1][10][32]

**Algináty** se získávají z mořských řas a používají se ve formě vápenatých solí, jelikož v přítomnosti vápenatých iontů tvoří kyselina alginová gely, jejichž pevnost je závislá na obsahu vápníku. Výhodou těchto gelů je, že jsou poměrně stálé při vyšší teplotě. [1]

### 2.2.5 Rostlinné gemy

Jedná se o viskózní tekutinu, která vytéká z rostlin po jejich poranění nebo nařiznutí a na vzduchu rychle tvrdne, kde tvoří tvrdou, křehkou, průhlednou, lesklou hmotu. [32]

Nejnámější je arabská guma. Používá se jako stabilizátor pěn či jako pomocná látka při výrobě dražé nebo gumových cukrovinek. Gemy jako yelutong a chicle-gum se využívají při výrobě žvýkaček. [1][10]

### 2.2.6 Barviva

Barviva dávají výsledné potravíně barvu, kterou by bez jejich použití nezískala nebo napomáhají k jejímu obnovení, pokud došlo během technologické výroby k jejímu poškození nebo zeslabení. Jsou důležitou surovinou, protože významně ovlivní výsledný vzhled cukrovinky, což je první vlastnost, které si všímá spotřebitel. Stejně jako ostatní aditiva, musí i barviva splňovat kritéria, aby byla klasifikována jako zdravotně nezávadná a mohla tak být používána. Rozdělují se na přírodní a syntetická. [7]

Přírodní barviva jsou získávána z rostlinných, živočišných i nerostných zdrojů. Mezi nejdůležitější zástupce patří kurkumin, chlorofyl nebo karoteny, z živočišných např. košenila a z nerostných titanová běloba. [37]

U syntetických barviv se vedou diskuse ohledně zdravotní nezávadnosti. Je jim přiřítaná dětská hyperaktivita a obezita. Získávají se z vysoce přečištěných ropných zdrojů, které obsahují alespoň 85 % čistého barviva. Patří sem tatrazin, azorubin, chinolinová žluť nebo žluť SY. Všechna tato zmíněná barviva se často nachází v cukrovinkách. [9][37]

### 2.2.7 Aromata

Jedná se o látky, které jsou speciálně vytvářeny k aromatizaci potravin. Slouží ke zlepšení vůně, sekundárně i zlepšení chuti. Zvýrazňují přirozené aroma, nebo mohou vytvořit aroma (popř. chuť), která by jinak ve výrobku nebyla přítomna. [1]

Z hlediska původu se rozlišují na přírodní, přírodní uměle zesílená a umělá. Základní komponenty, které se používají pro výrobu aromat, jsou přírodní silice, šťávy, destiláty a z nich izolované jednotlivé aromatické látky. Vyrábějí se v různých formách – práškovité, tekuté, pasty, gely. Používají se často při výrobě pekařských produktů (např. aroma citrónové, čokoládové, mandlové, vanilkové apod.) [1][27]

### 2.2.8 Vosky a laky

Z chemického hlediska se jedná o látky složené z esterů vyšších mastných kyselin s vyššími alkoholy. Vosky se využívají jako základní složka leštidel při výrobě dražé a při výrobě komprimátů jako mazadla. Dělí se na živočišné a rostlinné. Ze zástupců živočišných vosků lze jmenovat např. včelí, či vosk z ovčí vlny nebo vorvaňovina. Rostlinné vosky jsou ochrannou vrstvou listů a nejvýznamnější z nich je vosk karnaubský, získávaný z listů tropické palmy. [8][33] Lak tvoří ochrannou vrstvu na některých výrobcích, zejména dražé. [1]

### 2.2.9 Kyseliny

Snížením pH potraviny se zvýší jeho kyselost. Pro tento jev se využívají kyseliny. Okyselením se zvyšuje odolnost potraviny vůči mikroorganismům. Kyselost také zabraňuje nežádoucím pochodům, a naopak dotváří prostředí pro reakce žádané. Slouží také k vyvážení poměru sladké a kyselé chutě. Mezi nejčastěji používané kyseliny při výrobě cukrovinek patří citrónová, jablečná, maleinová, mléčná a vinná. [1][27]

### 2.2.10 Jádroviny a ovocné produkty

Jádroviny jsou semena plodů rostlin, různých druhů stromů či keřů. Jsou základní surovinou pro výrobu cukrářské hmoty, ze které se produkuje např. marcipán či nugát. Některé druhy se používají při zdobení cukrářských nebo pekařských výrobků. [1]

Mají výraznou energetickou hodnotu, jelikož obsahují nízké procento vody, zatímco obsah bílkovin a tuků je vysoký. Řadí se sem lískové oříšky, mandle, kokos, vlašské nebo para ořechy. [1][10]

Produkty z ovoce, jako jsou dřeně nebo sirupy se používají při výrobě ovocného želé či rozmanitých náplní. Je možné také použít ovoce sušené (rozinky, datle, fíky). [1][10]

## 2.3 Fyzikální a chemické vlastnosti nečokoládových cukrovinek

Na kvalitu výrobku má vliv mnoho fyzikálně-chemických dějů, které probíhají během technologického procesu a je nutné je pochopit, aby bylo možné vyrábět různé nečokoládové pochoutky. Senzorické vlastnosti a kvalitu se nejvíce ovlivňují [1]:

- suroviny (sacharóza, škrobový či maltosový sirup),
- vlastnosti cukerných roztoků při odpařování (zahušťování),
- chemické reakce probíhající při odpařování,
- krystalizace sacharózy,
- hygroskopicitu jednotlivých surovin a hotových výrobků,
- sladivost jednotlivých surovin.

Jestliže vyráběná cukrovinka obsahuje více vody a obsah sušiny je naopak nízký, má cukrovinka tendenci k větší lepivosti, což poté daný výrobek znehodnocuje. Zároveň mají takovéto cukrovinky tendenci omírat. [35]

Podstatná je také viskozita, jelikož škrobový sirup díky své vysoké viskozitě působí jako antikrystalizátor. Pomáhá tak vytvářet amorfni stav cukerné hmoty. Přidáním škrobového

sirupu se také snižuje rozpustnost sacharózy proti čistým roztokům. Krystalizaci může škrobový sirup nebo sirup maltózový zcela zabránit, protože se rozšiřuje střední oblast přesycení. Této vlastnosti se využívá při výrobě kandytů a želé. Poměr hmotností škrobového sirupu a cukru je udáván tzv. varným poměrem, který je odlišný pro každou cukrovinku. [1][20]

Hygroskopicitu, což je schopnost látky pohlcovat a udržovat vlhkost, lze ovlivnit, pokud se místo škrobového sirupu přidá k sacharóze invertní cukr. Tato směs je totiž mnohem více hygroskopická než cukrosirupové roztoky. Což samozřejmě vede ke zvýšené lepivosti a znehodnocení cukrové pochoutky. [1][38]

Během odpařování cukerných roztoků dochází k různým chemickým dějům. Pokud je teplota vyšší než 110 °C, sacharidy podléhají inverzi, karamelizaci či Maillardově reakci. Proto odpařování takovýchto roztoků při vyšších teplotách musí být co nejkratší. [1][39]

Složení konečného výrobku také ovlivňuje teplota sušení a jeho délka. Dle druhu cukrovinky a její velikosti se stanovují příznivé podmínky pro sušení. Jedná se o fyzikálně-chemický děj, kdy dochází k přeměně konzistence z měkké na tvrdší. Proto také záleží na složení dané cukrovinky, jelikož tímto procesem je ovlivněna i její stabilita. [40]

## **2.4 Technologie výroby nečokoládových cukrovinek**

V dávných dobách lidé používali jako základní surovinu pro výrobu cukrovinek med. Ten se, v omezenějším množství, používá dodnes. Po rozvoji výroby cukru z cukrové řepy v 19. století se stala základní surovinou sacharóza.

Základ dnešní výroby je tedy primárně příprava suspenze sacharózy a škrobového či maltosového sirupu. Tyto suspenze jsou označovány jako cukrosirupové roztoky. [1]

### **2.4.1 Cukrovinky s vykrytalizovanou sacharózou**

Cukrovinky s vykrytalizovanou sacharózou mají velmi jemnou krystalickou strukturu, podle které získal svůj název i nejtypičtější zástupce této skupiny, fondán (z francouzského *sucre fondant* – rozplývající se na jazyku). Jako další typické zástupce je třeba zmínit také marcipán a komprimáty. [1]

Tato práce se zaměřuje na želé cukrovinky, které se řadí do skupiny cukrovinek s nevykrytalizovanou sacharózou, proto bude tato skupina rozebrána podrobněji.

### **2.4.2 Cukrovinky s nevykrytalizovanou sacharózou**

Tato skupina se vyznačuje vysokým obsahem cukru a nízkým obsahem vody. Patří sem kandyty, karamely, želé, gumovité a šlehané cukrovinky. [1]

#### **2.4.2.1 Kandyty**

Cukrovinky tohoto typu se vyznačují svou tvrdou konzistencí, sklovitým vzhledem. Jejich základem je kandytová hmota. Mohou se vyrábět v různých tvarech, rozmanitých barvách, bez náplně i s náplní. Kandyty se běžně dělí na tři druhy – rokсы, drosy a furé. [1][38]

Kandytová hmota obsahuje velmi málo vody (1-3 %). Získává se odpařením cukrosirupového roztoku, který obsahuje asi 20 % vody. Tento obsah se snižuje odpařováním tak, aby nedošlo k vykrytalizování sacharózy, než hmota ztuhne. [1]

#### **2.4.2.2 Karamely**

Tyto cukrovinky jsou na rozdíl od kandytů plastické konzistence, vyznačují se elasticitou a matným vzhledem, plasticita způsobuje jejich „žvýkavost“. Na jejich výrobu se používá kondenzované mléko, ztužený tuk, máslo a samozřejmě roztok sacharózy se škrobovým sirupem. [1][40]

Rozlišujeme několik druhů karamel. Mezi nejběžnější patří toffee. Tvrdé máselné karamely se pak nazývají butter scotch. Kombinace karamelu a fondánu je známá pod názvem fudge. [1]

Mají „houbovitou“ amorfní strukturu. Porézní strukturou a jemnější konzistencí se vyznačuje druh frapé. Je měkké, šlehané a většinou ovocné chuti. Nejznámější holandská karamelová pochoutka se nazývá hopjes, obsahuje málo škrobového sirupu a vyznačuje se výraznou kávovou chutí. Posledním typem, který naopak obsahuje velké množství škrobového sirupu a želatinu, je druh mintips a typické je pro něj pepermintové aroma. [1]

#### **2.4.2.3 Šlehané cukrovinky**

Základní hmotu šlehaných cukrovinek tvoří pěna, která vzniká šlehaním cukerného roztoku za přítomnosti pěnotvorného činidla. K surovinám se tak mimo jiné řadí i vzduch, který tvoří plynnou disperzní fázi pěn. Pěna v cukrovince zastává důležitou roli, protože snižuje hmotnost výrobku, činí jej nadýchanějším, zvětšuje objem a vylepšuje strukturu. Jako pěnotvorné činidlo se nejčastěji používají látky bílkovinné povahy. [1]

Mezi typické zástupce šlehaných cukrovinek patří marshmallow, turecký med a francouzský nugát. Marshmallow je cukrovinka s vysokým obsahem vody a vyrábí se z cukrosirupové suspenze a přísady želatiny. Při výrobě nugátu se používá jako pěnotvorné činidlo nejčastěji vaječný bílek. Používá se často jako náplň do různých bonbónů a tyčinek. [32]

#### **2.4.2.4 Gumovité cukrovinky**

Kromě obvyklých surovin pro výrobu cukrovinek jako je škrobový sirup, sacharóza, se používají i látky, které pochoutce dávají gumovitou konzistenci. K tomuto účelu se nejčastěji používá želatina či arabská guma. [1][32]

K udržení vláčnosti gumových cukrovinek se přidává glycerin a pro zvýšení jejich "žvýkatelnosti" například sorbitol. [1]

Po obarvení a ochucení se hmota nalévá do škrobových forem. Nejdříve se ponechají tuhnout při pokojové teplotě asi 10-12 hodin, aby se na cukrovince nevytvořila kožovitá vrstvička. Poté se cukrovinky nechávají v sušícím prostoru. Doba závisí na požadované konzistenci cukrovinky. Tvrdé gumovité cukrovinky se ponechávají v sušárně i několik dní, zatímco měkké je možné vyjmout již následující den po naplnění. Cukrovinky se obalují jemným krystalovým cukrem, leští olejem apod. [1][32]

Mezi nejtypičtější gumovité cukrovinky patří žvýkací guma (neboli žvýkačky). Žvýkačky se řadí mezi celosvětově oblíbené cukrovinky, čemuž odpovídá i jejich obrovská produkce, která se ročně vyšplhá až na 1,74 bilionu kusů, a různorodost spotřebitelů. Mimo konzumace žvýkačky jako pochoutky se také vyrábí žvýkačky, které jsou vhodné pro použití ve zdravotnictví, např. pro odvykání kouření, redukce rizika vzniku zubního kazu či přímo jako forma léku. [41]

V dnešní době existuje pouze omezené množství studií týkajících se žvýkaček v potravinářské oblasti a technologické výrobě, avšak do budoucna mají potenciál přilákat pozornost širšího průmyslu i vědeckého světa. Důvodem je nejen vysoká míra poptávky a přínosy pro zdraví člověka, ale i významnost trhu s žvýkačkami v cukrářském průmyslu, jehož hodnota se nyní pohybuje okolo 25 miliard dolarů. [41]

Žvýkačky jsou typické svou gumovitou strukturou, přičemž konečný produkt se může lehce lišit v závislosti na různorodosti přísad, jež jsou použity. Obecně se vyrábí smícháním určitého množství gumové báze, která je ve vodě nerozpustná, a dalších přísad, jako jsou sladidla, změkčovadla, potravinářská barviva, polyoly a konzervační či okyselující látky. [41][42]

Skládá se tedy ze dvou fází; nerozpustné gumové fáze a rozpustného cukru nebo fáze cukerného alkoholu. Jestliže se vyrábí žvýkačka potahovaná, je možné specifikovat tento materiál jako třetí fázi. Kukuřičný sirup a/nebo glukóza se používají jako zvlhčovadla, která významně přispívají stabilizaci suspenze a udržují pružnost produktu. Strukturu konečného výrobku ovlivňuje takové množství použitého krystalového cukru a velikost těchto krystalků. Kromě toho se pro výrobu produktu v požadované kvalitě používají různá změkčovadla, potravinářská barviva, konzervační látky a příchutě. [41][42]

#### 2.4.2.5 Želé

Želé jsou cukrovinky s konzistencí tuhého rosolu, k jejichž výrobě se využívá sacharóza, škrobový sirup, želírující látky, kyseliny, aromatické látky a barviva. Za určitých podmínek jsou želírující látky schopny vytvářet pevné gely. [1][20]

Jako ovocné želé můžeme označit takové, které jako želírující látku používá ovocnou pomazánku, šťávu nebo dřeň. Všechna ostatní želé se pak označují jako želé s ovocnou příchutí. Jako želírující látky pro želé s ovocnou příchutí se používá agar, želatina, pektin, nativní i modifikovaný škrob. Želírující látky se liší podle požadavků na vlastnosti konečného výrobku.

Podle druhu použité želírující látky pak rozlišujeme jednotlivé skupiny želé: želatinové, agarové, škrobové a pektinové. [1][20]

**Želatinové želé** se vyrábí smíšením cukrového a želatinového roztoku, chlazením a tvarováním. Cukerný roztok je vyráběn ze sacharózy a škrobového sirupu, a to v poměru 2:1 nebo je možné i v poměru 1:1.

V závislosti na tomto složení se cukerný roztok odpaří na teplotu bodu varu 113-121 °C. Dále se připraví želatinový roztok rozpuštěním želatiny v teplé vodě o teplotě 54-60 °C za neustálého pozvolného míchání. Poté se oba roztoky pozvolna smíchají, přičemž cukerný

roztok musí mít méně než 100 °C. Nesmí dojít k prudkému zvýšení teploty želatinového roztoku. K odpaření nadbytečné kapalné složky se poté používají vakuové odparky. Tento druh želé se nejčastěji okyseluje kyselinou citronovou. [1]

**Agarové želé**, jak již název napovídá, obsahuje jako hlavní složku práškovitý agar, který se převádí do roztoku. Agar je látka, získávaná z mořských řas. Namáčí se ve velkém množství čisté vody, než dojde k jeho rozpuštění a vzniku koloidního homogenního roztoku. Poté se přidává sacharóza a roztok je svářen na asi 105 °C. V dalším kroku je přidán škrobový sirup a směs je ochlazena na 60 °C. Poté se přidávají barviva, kyselina a aromatické látky. Nakonec se hmota naleje do škrobových forem. [1]

**Škrobové želé** se stává stále oblíbenějším a je známé také pod názvem rahat. Řadí se mezi tzv. orientální cukrovinky, což je skupina poněkud odlišná od ostatních tím, že cukrovinky, které se sem dají zařadit se buď podle způsobu výroby nebo použitých surovin mohou řadit hned do několika již zmíněných skupin cukroviněk. Kromě rahatů se sem řadí i turecký med či chalva.

Škrobové želé se vyrábí ze suspenze sacharózy, škrobu ve vodě a škrobového sirupu. Jelikož zrna škrobu jsou schopna absorbovat vodu, při zahřívání bobtnají. Poté se zrno rozpadá a vzniklý roztok se následně ochlazuje, přičemž vzniká prostorová síť gelu. Gel má žvýkavou, lehce lepivou konzistenci a chuť se z něj snadno uvolňuje. Vychlazení probíhá ve škrobových formách, a nakonec dochází k povrchovým úpravám, nejčastěji kandýrováním (obalováním např. v polevě, čokoládě, cukru). [1]

**Pektinové želé** patří svou výrobou mezi nejsložitější, nejnáročnější, ale také nejkvalitnější druh želé. Je nutno přesně dodržovat všechny podmínky receptury i technologického postupu. Komplikované je především jeho formování, protože okyselené pektinové želé velmi rychle tuhne. Práškový pektin se před rozpuštěním ve vodě smíchá se sacharózou. Koncentrace cukru v roztoku však nesmí překročit 20 %, v koncentrovaných roztocích se totiž pektin špatně rozpouští. Po dokonalém rozpuštění se k roztoku ještě za varu přidává škrobový sirup a část z celkového množství kyseliny. Po krátkém odpařování se přidá i zbytek sacharózy a odpařování roztoku probíhá do té doby, než je obsah sušiny mezi 75 až 79 %. Směs se částečně ochladí a je přidán zbytek kyseliny. Poté musí být hmota ihned nalévána do škrobových forem, z důvodu zmíněného rychlého tuhnutí. Konzistence tohoto želé je extrémně jemná. [1]

## 2.5 Publikace v oblasti želé cukroviněk

V oblasti želé cukroviněk prozatím nebylo publikováno mnoho prací týkajících se této problematiky, a to jak v České republice, tak ani v zahraničních zemích. Většinou se jedná pouze o kapitoly knih či skript týkajících se obecně nečokoládových cukroviněk, jako je např. Čopíková [1] nebo Drdák a kol. [5]. Další dostupná literatura se zabývá spíše jednotlivými komponentami pro výrobu želé (želatina, kyseliny apod.) než celkově želé cukrovinkou jako takovou. Častější je zkoumání texturních vlastností cukroviněk, např. jakým způsobem ovlivňuje texturní vlastnosti kombinování různých ztužujících komponent. [10][43]

Dále se výzkumy zabírají možnostmi náhradních ztužovadel – kromě želatiny či škrobu se snaží využívat jiné látky přírodního původu (agar, arabská guma, gellan). Testují opět jejich vliv na strukturu, i na celkovou senzoryckou kvalitu cukrovinky. [10][43][44]

Škrob je zásobní látka živočichů, vyznačující se svými želírujícími vlastnostmi. Jeho želatinace začíná za různých teplot, podle obsahu vody a podílu přítomné amyulózy a amylopektinu, z jejichž jednotek se skládá. Obě složky se při procesu chovají odlišně – amyulóza poskytuje roztok se zvýšenou opacitou, který se během chlazení formuje na tuhý gel, zatímco amylopektin tvoří průsvitnou pastu, jež netuhne ani po ochlazujícím procesu. Bobtnání škrobových zrn během ohřívání způsobí buněčné narušení, po němž následuje želatinace, která změkčuje výsledný produkt a zvyšuje jeho chutnost. [45] Je ale také zdrojem cukrů, a proto se průmysl zabývá vhodnou strategií, jak tuto surovinu nahradit jiným želírujícím polysacharidem. Pro tento účel je využíván inulin, polysacharid patřící do skupiny fruktantů, navíc obohacený o vlákninu. Má neutrální, mírně nasládlou chuť, takže příznivě ovlivňuje senzorycké vlastnosti, přitom má jen omezený účinek na viskozitu. [45]

Druh použité želírující látky také významně ovlivňuje aroma cukrovinky. Ty totiž mají schopnost aromatické látky těkavé povahy navázat do své struktury, a tím potlačit uvolňování aroma, což je nežádoucí projev. [47]

Výzkum se však ubírá i jiným směrem. Za účelem vytvořit zdravější varianty této pochoutky se vědci snaží o minimalizaci cukru, který ve větším přijatém množství způsobuje zdravotní problémy, zejména obezitu, či kazivost zubů. Sladkost se snaží vykompenzovat medem, který tak cukrovince dodá antioxidační a protizánětlivé vlastnosti. Navíc se touto náhradou sníží i glykemický index pochoutky. [48]

Eliminace použití konzervantů a barviv je dalším krokem k nutričně hodnotné cukrovince, která by měla prospěšný vliv na zdraví člověka, zároveň by však nebyla negativně ovlivněna, co se týče jejího chuťového profilu. Např. kyselina citrónová působí jako antimikrobiální činidlo, které ve správné koncentraci pozitivně ovlivňuje chuť výrobku. [49]

Vzhledem k tomu, že se želé pochoutky těší velké oblibě nejen mezi dětmi, počet výzkumů za účelem zdokonalování složení co nejatraktivnějšího pro spotřebitele se rozhodně nebude snižovat. [1]

## **2.6 Charakteristika rostlinných materiálů použitých při výrobě extraktů**

Jak bylo zmíněno na počátku této práce, cílem tohoto projektu je senzorycká analýza vyrobených želé cukrovinek. Při výrobě byly za účelem ochucení do želé přidány extrakty z bylin. Pro tuto práci byly zvoleny třapatka nachová (*Echinacea purpurea*) a aronie (*Aronia melanocarpa*).

### **2.6.1 Třapatka nachová (*Echinacea purpurea*)**

*Echinacea* je rostlina pocházející ze severoamerických prérií, patřící do čeledi hvězdnicovitých. Už původní obyvatelé Severní Ameriky ji využívali k léčbě při hadím uštknutí, infekci



i k hojení ran. Její botanické jméno je odvozeno z řeckého slova *echinos* neboli ježek, kterého by měla připomínat svým vzhledem. [50]

V dnešní době je často používána jako doplněk stravy, v kombinaci s dalšími vitaminy, bylinami a minerály, k prevenci nachlazení a jiných infekcí dýchacích cest. Orálně se užívá jako antiseptikum, antivirotikum a také jako látka výrazně stimulační buňky imunitního systému. Nikdy by se však neměla užívat dlouhodobě, protože její stimulační účinky by mohly při delším užívání působit kontraproduktivně. [51]

### **2.6.2 Arónie (černý jeřáb, *Aronia melanocarpa*)**

Černý jeřáb neboli temnoplodec je bylina řadící se do čeledi růžovité (*rosaceae*). Původní výskyt arónie byl ve vlhkých lesích Severní Ameriky a Kanady. Jedná se o keř či strom, kde v jarním období rozkvétají květy růžovo-bílého zbarvení. Z nich poté vznikají plody – asi 6 mm velké bobule, zbarvené do fialovo-černa, což vede k jejich použití jako přírodního potravinářského barviva. [52]

Mohou se také využít i ve formě extraktů z výlisků, takže jsou vhodné při produkci džusů, sirupů, džemů, čajů i cukrovinek. Nevýhodou arónie je však její trpká, hořká a lehce svíravá chuť, proto bývá kombinována s dalším sladším ovocem (jablka, hrozny) nebo jsou výsledné extrakty pouze nízkoprocenní. [53]

Popularitu tato bylina získala také díky obsahu zdraví podporujících látek a antioxidačním účinkům, zejména anthokyaninů a polyfenolů. Mezi další prospěšné látky, které arónie obsahuje, patří vitaminy (kyselina askorbová), minerální prvky (draslík, hořčík, vápník), karotenoidy a další. Vzhledem k tomu bývá často klasifikována jako super-potravina. [52][54]

## **2.7 Senzorická analýza**

Experimentální část této práce spočívá v sensorickém hodnocení, v následujících podkapitolách je tedy rozepsán princip, podmínky, které musí být během provedení dodrženy a hlavní používané metody.

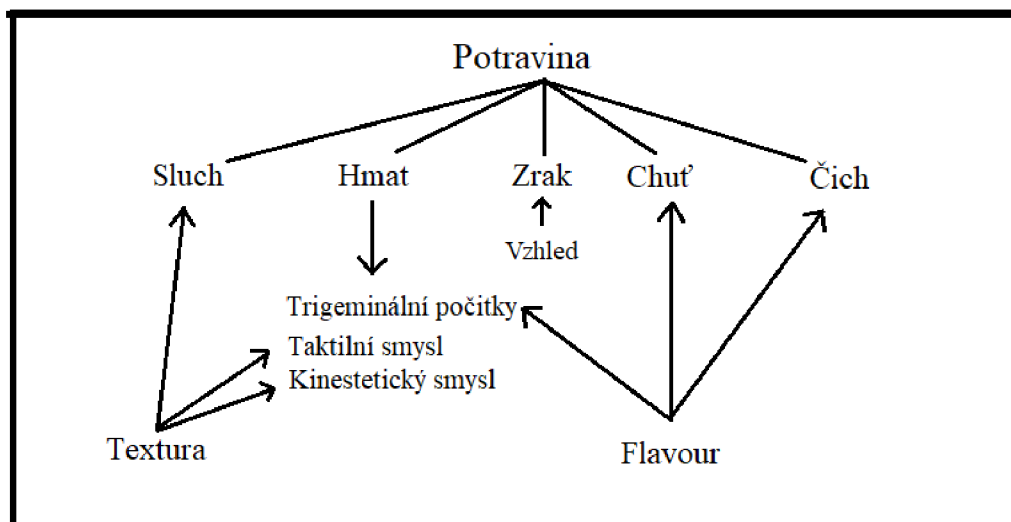
Senzorická analýza (jinak také *smyslová*) je vědecká disciplína, která využívá k hodnocení organoleptických vlastností produktu základní lidské smysly – chuť, hmat, čich, zrak, případně sluch. Jedná se o analytickou metodu, zaznamenávající jak reakce spotřebitelů na zkoumanou potravinu, tak i další okolní vjemy působící na hodnotitele. Aby byly výsledky takovéto analýzy co nejpřesnější, je nutné, aby tato disciplína byla konána jen za přísně stanovených podmínek, určených mezinárodními normami. Měření tohoto typu poskytnou výrobcům cenné informace a podněty, týkající se kvality a charakteru potraviny, které jsou užitečné při vývoji nových produktů. [55][42]

### **2.7.1 Princip smyslového vnímání**

Podráždění smyslových receptorů sensoricky aktivními látkami se přenáší do centrální nervové soustavy pomocí nervových drah. Na základě tohoto podráždění v centrální nervové soustavě

dojde ke zpracování vzruchu a vzniká počitek, který je dále zpracován dle zkušeností a pocitů hodnotitele na vjem, dle kterého hodnotitel posoudí hodnocenou potravinu. [56]

Vztah mezi sensorickými vlastnostmi, jako je vzhled, flavour či textura a jednotlivými smysly je znázorněn na Obrázku 1. [57]



Obrázek 1: Vztah mezi sensorickými vlastnostmi potraviny a lidskými smysly [57]

Flavour je kombinace tří vjemů – čichového, chuťového a trigeminálního, které jsou vnímány během zkoušení. Tato komplexní vlastnost potraviny je nejdůležitějším aspektem, který je v rámci sensorické analýzy hodnocen. Trigeminální počitky jsou počitky související s podrážděním receptorů v ústech, nose a hrdle. Tělo je vnímá jako palčivou, trpkou chuť, působící v dutině ústní bolestivý pocit. [57][58]

Taktilními smysly jsou myšleny receptory umístěné v kůži nebo těsně pod jejím povrchem. Jejich prostřednictvím je možné vnímat dotyky, tlak, chlad a teplo či bolest. Smysl kinestetický je využíván při hodnocení textury. Lze jím posoudit tvrdost, žvýkatelnosti či elasticitu výrobku. Tyto dva druhy smyslů mají velký podíl na konečném vnímání chuti a vůně. Další časté posuzované vlastnosti potraviny během sensorické zkoušky jsou kyselá, sladká, hořká, slaná, popř. jiná chuť. [57][58]

### 2.7.2 Podmínky pro sensorickou analýzu

Pro správné vykonání sensorické analýzy je potřeba co nejvíce eliminovat rušivé vlivy, které by mohly narušit přesnost stanovení, reprodukovatelnost měření či objektivitu hodnotitele (např. preference výrobce, značky, původ apod.). Vzorky jsou členům hodnotící skupiny předkládány pod různými kódy, aby z nich nebylo možné vyčíst informace, které by měly vliv na jejich rozhodnutí. Každý hodnotitel by měl být ve své samostatné kóji, jelikož nesmí být ovlivněn ani okolními faktory, ani ostatními hodnotiteli. [55][59]

Místnost či laboratoř, kde se provádí sensorická analýza, musí být vybavena tak, jak je definováno v mezinárodních normách (tzn. barva stěn v odstínech bílé až světlé šedé, bez výzdoby, izolace oken a dveří, pro kontrolu hladiny hluku, regulace teploty i vlhkosti vzduchu). Formulují se zde i způsob přípravy a předkládání vzorků (nezávadné, v dostatečném

množství), přičemž příprava většinou probíhá v části oddělené od místnosti určené k měření. [60]

Pečlivě vybírání jsou i samotní hodnotitelé, zkouší se jejich fyzická i psychická způsobilost k tomuto výkonu. Výběr posuzovatelů je klíčový, školení experti nejsou vždy nejlepší volbou, naopak lidé bez odborných znalostí jsou např. při preferenčních zkouškách vhodnější, jelikož se více podobají běžným spotřebitelům. Obecně by účastníci měli mít o probíhající analýzu zájem a být k dispozici, když je jich zapotřebí. Důležitý je také jejich zdravotní stav (některé potraviny obsahují alergeny) i osobní návyky – např. kouření nebo konzumace pikantních jídel před analýzou by mohlo zkreslit výsledky. Jednotliví členové hodnotící skupiny jsou také předem instruováni o příslušné metodě, kterou sensorické hodnocení probíhá, základní pokyny by měly být i na předložených formulářích. [55][59][61]

Vzorky se poté předkládají na hodnocení s náležitými rozestupy – mezi každou degustací by měla uplynout alespoň 1 minuta, aby schopnost chuťových receptorů byla obnovena. Při hodnocení více vzorků je vhodné použít chuťový neutralizátor, zvláště, pokud chuť jednotlivých vzorků doznívá delší dobu a mohlo by dojít ke zkreslení chuti následujícího. Podle druhu hodnoceného vzorku se využívá voda nebo slabý, neslazený čaj (např. u pochutin), jindy je možné použít i pečivo (např. u hodnocení sýrů). [58][59]

### **2.7.3 Metody sensorické analýzy**

Konkrétní metodu sensorické analýzy je potřeba zvolit s ohledem na požadovaný úkol, počet vzorků i hodnotitelů, schopnosti hodnotitelů (školení či amatérští), čas, potřebný k analýze a jiné faktory. Běžně používané metody lze rozdělit do tří hlavních skupin: rozdílové zkoušky (diskriminační), popisné (deskriptivní) a stupnicové. Každá z těchto hlavních skupin zahrnuje několik typů zkoušek, přičemž tyto zkoušky mohou mít odlišný způsob analýzy výsledků, byť se nachází ve stejné skupině. [58]

#### **2.7.3.1 Rozdílové zkoušky**

Jinak také diskriminační neboli rozlišovací zkoušky zjišťují, zda existuje nebo neexistuje rozdílnost mezi dvěma (popřípadě více) testovanými vzorky. Počet hodnotitelů se pohybuje mezi 10-30, přičemž čím více hodnocení je provedeno, tím přesnější bude i analýza výsledků. V závislosti na stanoveném úkolu a kvalitě hodnotitelů se vybere nejpříhodnější druh rozdílové zkoušky. Nejpoužívanější typy jsou popsány níže. [58]

**Párová porovnávací zkouška** se řídí normou ČSN EN ISO 5495 (z roku 2009) a řadí se mezi nejjednodušší klasifikační zkoušky, jelikož se jedná o porovnání pouze dvou vzorků, u kterých se posuzuje existence vnímatelného rozdílu. Slouží také k posouzení preference – to znamená, kterému ze dvou vzorků by dal posuzovatel přednost. [58][62]

**Zkouška duo-trio** se řídí normou ČSN EN ISO 10399 (říjen 2010). Počet posuzovatelů je běžně kolem 35, pokud se však provádí zkouška podobnosti, je potřeba asi dvojnásobné množství hodnotitelů. Předkládány jsou sady tří vzorků, kdy jeden z nich je referenční a zbylé

dva jsou zakódované. Hodnotitel musí určit, který z kódovaných vzorků je shodný s referenčním, který je znám. [58][63]

**Trojúhelníková zkouška** je uskutečňována dle normy ČSN EN ISO 4120 (září 2009), přičemž potřebný počet posuzovatelů je podobný, jako u zkoušky duo-trio; pro běžný test je třeba 24-30 hodnotitelů, pro testování podobnosti dvojnásobek. Hodnotitelé jsou informováni, že obdržená trojice vzorků obsahuje dva stejné a jeden rozdílný. Posuzovatel určí, byť jen na základě odhadu, který vzorek se liší od dvou ostatních. [58][64]

**Zkoušky s více než třemi vzorky** nejsou v dnešní době upraveny žádnou normou, ale jejich výhodou je nižší pravděpodobnost náhodně správného určení výsledku, podává se tedy méně sad vzorků, což znamená úsporu materiálů i času. Mezi tento typ zkoušek se řadí *tetrádová zkouška*, která je kombinací dvou předchozích zkoušek, zkouška *dva z pěti (2/5)* – rozšíření trojúhelníkové metody a zkouška *čtyři z deseti (4/10)*, obdobná jako metoda 2/5, je efektivní, ale náročná vzhledem k počtu vzorků. [58]

**Jednostimulová zkouška** patří pod normu ČSN ISO 8588 (leden 2001). Často se uvádí pod názvem *zkouška „A“ – „ne A“*. Nejprve se obdrží vzorek „A“, jehož vlastnosti si hodnotitel dobře zapamatuje. Po odebrání vzorku „A“ k němu již nemá přístup. Poté se předloží série vzorků, kdy některé jsou shodné se vzorkem „A“ a některé odlišné. Pořadí vzorků je odlišné pro každého hodnotitele a vzorky „A“ a „ne A“ jsou předkládány náhodně. [58]

### 2.7.3.2 Popisné zkoušky

Deskriptivní zkouška patří mezi nejspolehlivější, avšak nejsložitější testy sensorického hodnocení. Popisují jak kvalitativní, tak kvantitativní znaky hodnocených produktů. Vlastnosti jako flavour, textura, aroma, vzhled i pachů jsou kvalitativními aspekty, které jsou odborníci hodnotitelé způsobilí kvantifikovat popisem. Pro tuto zkoušku není potřeba velký počet hodnotitelů, pouze 10-12, ale jak již bylo zmíněno, je nutné, aby byli vyškolení. Nejběžnější zkouškou této kategorie je metoda sensorického profilu. [65][55]

Tato analýza je široce rozšířená a stále jsou vyvíjeny efektivnější a modernější způsoby, jak docílit požadovaných výsledků. [66][67]

### 2.7.3.3 Stupnicové metody

K dalším rozšířeným zkouškám sensorické analýzy patří stupnicové metody, je možné s nimi výborně vyjádřit jakostní rozdíly mezi vzorky kvantitativním způsobem. Dílčí posuzované aspekty nebo i celková jakost se ohodnotí podle určité odpovědní stupnice. Odpovědní stupnice je termín, který je ekvivalentní slovu „stupnice“ – používané v praxi častěji. Může mít různé podoby – obrázkovou, numerickou, slovní a hodnotitel pomocí ní zaznamená hodnocení kvantitativní vlastnosti. [58][68]

Používají se dva hlavní druhy stupnic:

- Intenzitní – na posouzení intenzity určité vlastnosti (Tabulka 2)
- Hédonické – vyjadřující stupeň příjemnosti, obliby (Tabulka 3)

Tabulka 2: Příklad intenzitní stupnice [58]

Naprostο nesladký vzorek
Velmi málo sladký
Dosti málo sladký
Středně sladký
Dosti sladký
Velmi sladký
Příliš sladký

Tabulka 3: Příklad hēdonické stupnice [58]

Vynikající
Velmi dobrý
Dosti dobrý
Uspokojivý
Ještě přijatelný
Špatný, nepřijatelný
Odporný

Existují čtyři hlavní typy odpovědních stupnic, se kterými se lze v senzoričké analýze setkat nejčastěji: [58][60]

- Nominální
- Intervalové
- Ordinální
- Poměrové

Nominální stupnice slouží k posouzení, zda se dvě souseďní kategorie shodují či nikoli. Jedná se o zařazení posuzovaného vzorku do skupiny (např. stupnice posuzující barvu očí).

Intervalová stupnice je podobná stupnici ordinální, avšak rozdíly mezi stupni jsou stejné (např. Celsiova stupnice pro měření teploty). Poměrová stupnice má podobné vlastnosti, jako stupnice intervalová, založená na srovnání se standardem (např. Kelvinova teplotní stupnice). [58]

Ordinální neboli pořadová stupnice seřazuje vzorky podle hodnot jednotlivých stupňů a je tedy možné říct, který ze vzorků má vyšší stupeň posuzované vlastnosti. Není však možné určit rozdíl mezi paralelními vzorky (např. stupnice seřazení vítězů). [58]

### 3 EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

#### 3.1 Pracovní pomůcky

K provedení senzorké analýzy byly využity skleněné talířky na servírování jednotlivých vzorků hodnotitelům, plastové pohárky pro servírování vody ve funkci chuťového neutralizátoru. Svá hodnocení zapisovali posuzovatelé do vtištěných formulářů (viz Příloha 1).

#### 3.2 Složení analyzovaných vzorků

V experimentální části práce byly analyzovány modelové vzorky želé cukrovinek, vyrobené v laboratorních podmínkách. Výroba vycházela ze standardního technologického postupu (viz kapitola 2.4.2.5).

Pro výrobu byly jako základní suroviny použity: glukózový sirup, cukr, želatina (zakoupené v běžné tržní síti), voda a regulátor kyselosti (kyselina citronová). Želé cukrovinky byly vyrobeny vždy den před senzorkou analýzou, aby byly pro hodnocení v co nejčerstvějším a nejkvalitnějším stavu. Ochuceny byly různě koncentrovanými extrakty z bylin arónie a *echinacey*. Podrobnější složení jednotlivých vzorků je uvedeno v Tabulce 4.

Tabulka 4: Složení vyrobených vzorků želé cukrovinek

Vzorek	Složení – přídavek extraktu
A1	extrakt z arónie 1%
A4	extrakt z arónie 4%
A7	extrakt z arónie 7%
B1	extrakt z <i>echinacey</i> 1%
B2	extrakt z <i>echinacey</i> 2%
B3	extrakt z <i>echinacey</i> 3%
BE	bez přídavku extraktu

#### 3.3 Příprava senzorkého hodnocení

Vyrobené vzorky byly uchovávány při laboratorní teplotě v uzavíratelných plastových obalech, aby nedocházelo k jakémukoli znehodnocení cukrovinky. Naservírovány byly těsně před předložením hodnotitelům k analýze. Každý ze vzorků byl umístěn na svůj vlastní talířek, který byl označen kódem daného vzorku. Hodnotitelé obdrželi dva kusy od každého druhu. Za účelem chuťové neutralizace byl servírován i pohár čisté pitné vody.

### **3.4 Senzorické hodnocení**

Hodnocení vzorků probíhalo v senzorické laboratoři Fakulty chemické VUT v Brně. Celkem se zúčastnilo 23 hodnotitelů z řad studentů různých ročníků.

Žádný z posuzovatelů neprošel speciálním školením, jejich názor tedy odpovídá hodnocení běžných spotřebitelů. Všichni hodnotitelé považují svůj zdravotní stav za dobrý, pouze jeden z nich byl kuřák. Dotazníky poté vyplňovali v souladu se stručnými pokyny, které jim byly sděleny před začátkem analýzy.

#### **3.4.1 Metody využití při senzorickém hodnocení a zpracování výsledků**

Dotazník senzorického hodnocení (příloha 1) se skládal z několika částí; hodnocení barvy (její intenzity a příjemnosti), intenzity vůně i příjemnosti chuti.

Při hodnocení byly použity grafické spojité stupnice v rozsahu: nejméně intenzivní → nejvíce intenzivní, resp. nejméně příjemná → nejvíce příjemná.

Dále byl proveden profilový test vybraných chutí (kyselé, sladké, hořké, popř. jiné) s použitím stejných stupnic, kdy se zaznamenávala intenzita těchto chuťových deskriptorů (neznatelná – velmi výrazná). V kategorii „jiná“ bylo možné popsat případnou pachův vzorku (v pozitivním i negativním slova smyslu).

Poslední část, celková přijatelnost vzorku, kde měli respondenti za úkol vzít v úvahu všechny předchozí vlastnosti, byla vyhodnocována pomocí nespojitě číselné kategorové stupnice o deseti bodech, kdy 1 → nejméně přijatelný, 10 → nejvíce přijatelný.

### **3.5 Statistické zpracování výsledků**

Pomocí programu Microsoft Office Excel 2016 byla zpracována veškerá získaná data, která byla následně graficky vyhodnocena, jako průměr hodnocení všech posuzovatelů (počet hodnotitelů  $n = 23$ ). Chybové úsečky vyjadřují směrodatnou odchylku měření.

Poslední část, kde se vyhodnocovala celková přijatelnost vzorku, byla zpracována jako medián všech hodnocení, chybové úsečky zde znázorňují rozpětí (minimální a maximální hodnotu v souboru dat k hodnocenému vzorku).

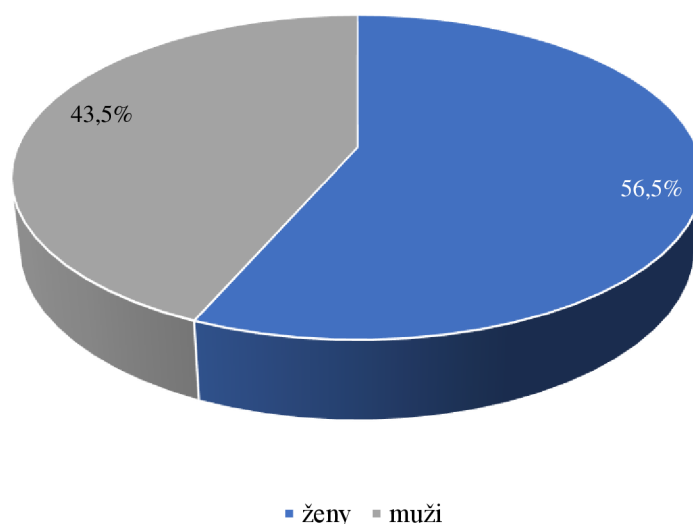
## 4 VÝSLEDKY A DISKUZE

Podstatou této práce je senzoričká analýza nečokoládových cukrovinek, konkrétně typu želé. Hlavním záměrem bylo posoudit vliv jejich složení (přidavku extraktu) na senzoričskou kvalitu, se zaměřením především na chuť a vůni vzorků.

V dnešní době je produkce želé pochoutek rozšířena jak v České republice, tak v zahraničí a k dispozici jsou výrobky rozličných tvarů (medvídci, žížalky, srdíčka, ovoce, aj.) i chutí (kyselé, sladké, obalované, plněné, obalené v cukru, pěnové apod.). Jejich popularita pramení nejen z toho, že jsou považovány za „zdravé“, protože neobsahují tuk, ale i díky rozšířenému mínění lidí, že konzumací těchto želé pochoutek přijímají kolagen, který obsahuje želatina. Co už však většina z nich nevezme v potaz je fakt, že tyto cukrovinky zároveň obsahují i velké množství cukru. Mohou tedy představovat rychlý zdroj energie pro tělo, ale nelze je pokládat za nutričně hodnotnou potravinu. Navíc se při jejich výrobě, kvůli senzoričké atraktivitě pro spotřebitele, často používají různé aditivní látky, např. barviva.

V této práci byly hodnoceny modelové želé cukrovinky vyrobené na Fakultě chemické, ochucené přísávkami extraktů z bylin, konkrétně aronie a *echinacey*, o různých koncentracích (viz Tabulka 4). Hodnotitelé byli před ochutnáváním dotázáni na jejich stanovisko k želé pochoutkám. Z dvaceti tří účastníků (poměr zastoupení mužů:žen uvádí Graf 1), pouze jeden uvedl, že cukrovinky nekonzumuje/nemá příliš rád(a), přičemž negativní postoj („želé cukrovinky nemám vůbec rád(a)“) nevedl žádný z dotázaných. Tyto údaje jsou zobrazeny v Grafu 2, z čehož vyplývá i značná oblíbenost těchto pochoutek.

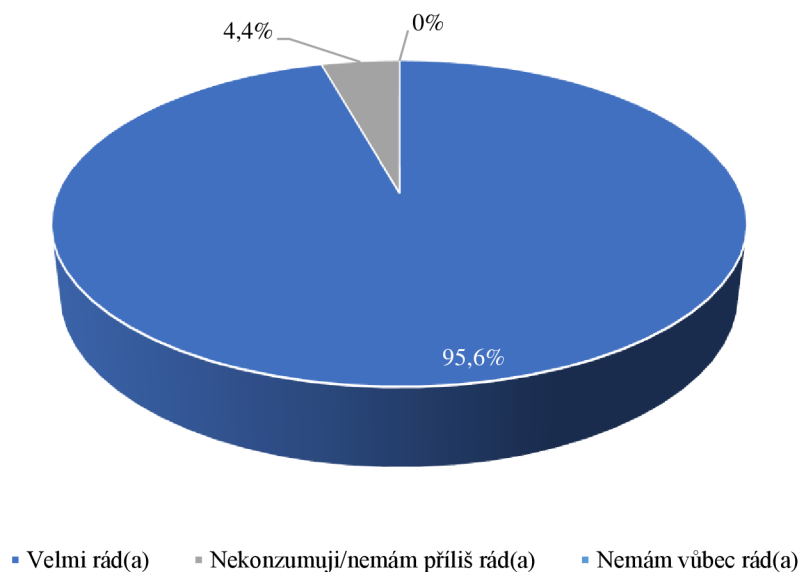
Následující kapitoly obsahují přehledně zpracované výsledky hodnocení všech posuzovaných senzoričských vlastností, prezentovány jsou ve formě grafů a tabulek.



Graf 1: Pohlaví hodnotitelů

Z Grafu 1 lze vyčíst, že většinu hodnotitelů (56,5 %) tvořily ženy, 43,5 % pak představuje zastoupení mužů.





Graf 2: Stanovisko hodnotitelů k cukrovinkám před konzumací

#### 4.1 Hodnocení intenzity a příjemnosti barvy

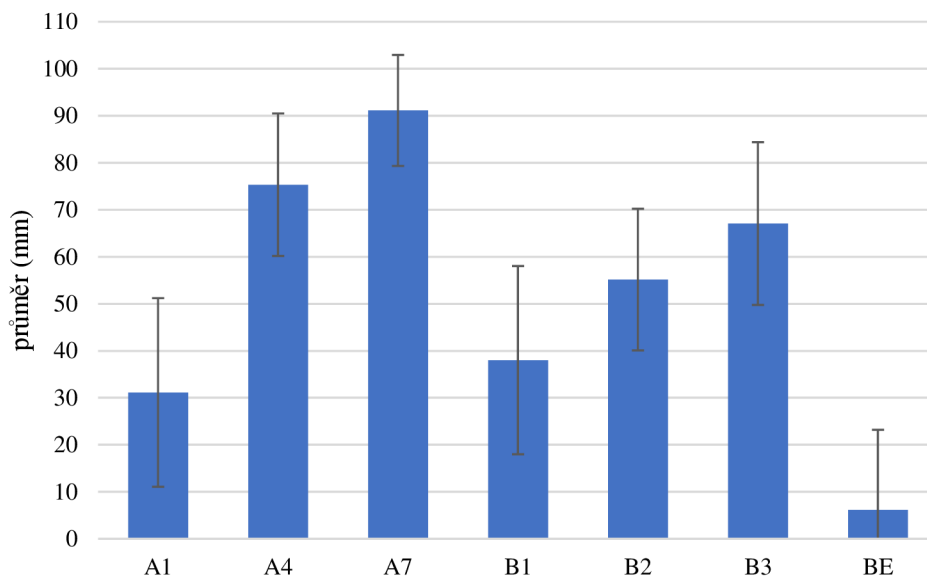
Barva hraje z hlediska atraktivity pro konzumenta významnou roli. Musí být příjemná, působit přirozeně a být v souladu s vůní a chutí dle očekávání spotřebitele. Vyrobené vzorky se lišily jak intenzitou barvy, která závisela na koncentraci přidaného extraktu, tak tvarem (byla použita srdíčka, zvířátka, kávová zrna, koblížky, aj.). Hodnocení tvaru ale nebylo zahrnuto do konečného hodnocení, posuzovatelé měli za úkol soustředit se na intenzitu barvy a její příjemnost.

Graf 3 znázorňuje hodnocení intenzity barvy, výsledky jsou uvedeny ve formě průměru hodnocení všech hodnotitelů. Své hodnocení zapisovali posuzovatelé do grafických stupnic, z hlediska intenzity jako *nejméně intenzivní* → *nejvíce intenzivní*.

Z grafu je velmi dobře patrné, že, podle očekávání, s vyšším přídavkem extraktu se zvyšovala intenzita barvy vzorku, bez ohledu na typ přidaného extraktu (arónie, *echinacea*).

Za vzorek s nejnižší intenzitou barvy byl určen vzorek BE (bez přídavku extraktu), jelikož neobsahoval žádný z bylinných extraktů a zůstal tedy průhledný.

Za vzorek s barvou největší intenzity byl považován vzorek A7. Tento výsledek bylo možné předpokládat, jelikož vzorek A7 obsahoval 7% extrakt z arónie (nejvyšší použitý) a jeho barva byla sytě tmavě fialová. Barva vzorků s přídavkem *echinacey* byla oproti tomu hnědo-oranžová.

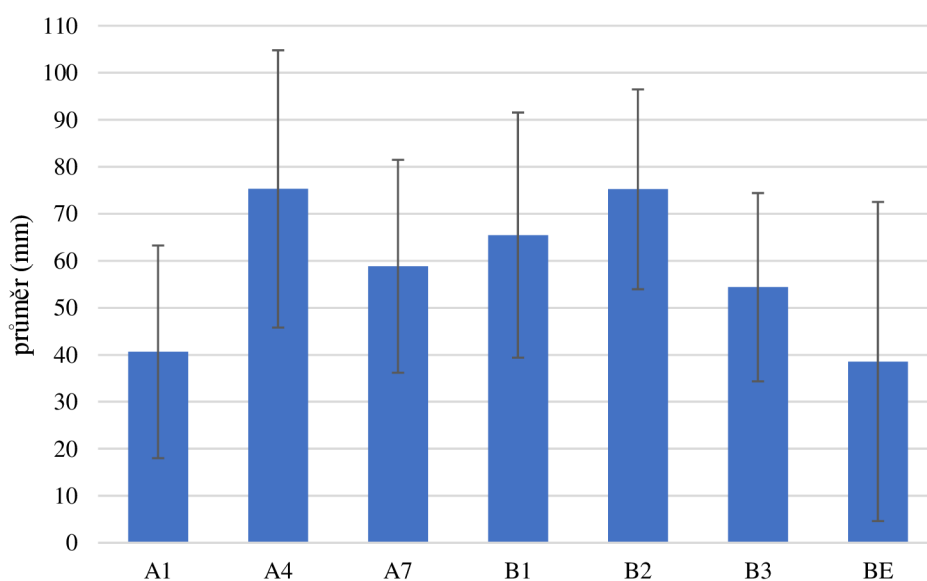


Graf 3: Hodnocení intenzity barvy vzorků; identifikace vzorků viz Tabulka 4

Hodnocení jednotlivých vzorků se pohybovalo v poměrně velkém rozmezí, což je vidět z chybových úseček v Grafu 3. Jelikož se jedná o hodnocení pomocí sensorické analýzy, navíc u komise, jež nebyla speciálně zaučená, tento jev není neobvyklý. Navíc hodnocené želé cukrovinky nebyly vyráběny strojově, nýbrž ručně, a bylinný extrakt se tedy nemusel rozptýlit zcela rovnoměrně, byť se jednalo o vzorek stejného druhu.

Příjemnost barvy je prezentována v Grafu 4, výsledky jsou opět uvedeny ve formě průměru. Hodnotilo se na grafické stupnici v rozmezí *nejméně příjemná* → *nejvíce příjemná*.

Z grafu je opět dobře patrné, že na rozdíl od intenzity, vyšší přídavek extraktu neznamenal příjemnější/přijatelnější barvu. U obou typů extraktů byl jako nejvíce přijatelný označen vzorek prostřední (A4, B2).



Graf 4: Hodnocení příjemnosti barvy vzorků; identifikace vzorků viz Tabulka 4

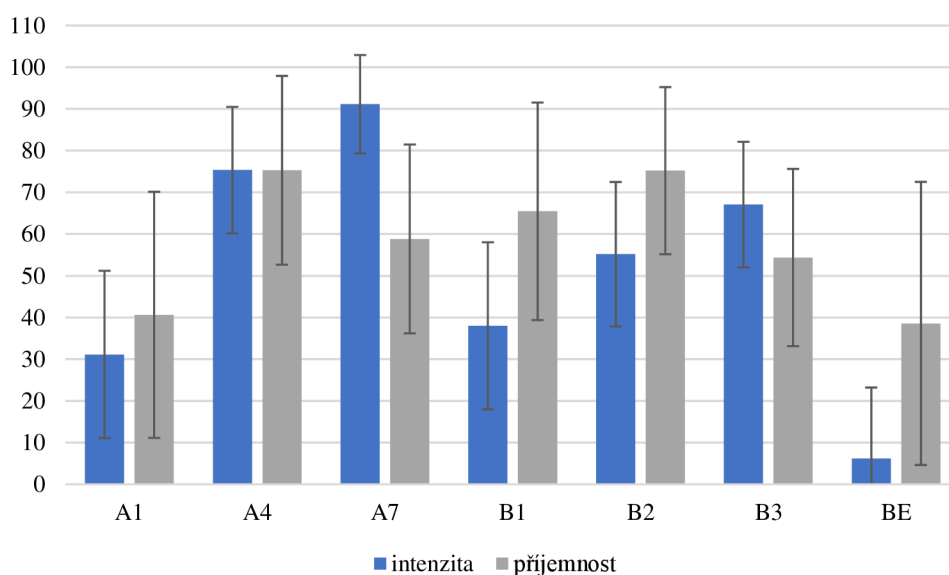
V následujícím Grafu 5 je uvedeno srovnání intenzity a příjemnosti barvy, kde je ještě lépe patrné jejich odlišné vnímání.

Vzorek A7 s nejvyšším přídatkem arónie byl označen za vzorek s největší intenzitou barvy, její příjemnost však byla spotřebitelům jen lehce nadprůměrně příjemná.

Stejně tak vzorek B3 s nejvyšším přídatkem *echinacey*, který měl nejintenzivnější barvu, byl hodnocen dokonce jako nejméně příjemný.

Každopádně přídatek extraktů měl na barvu vzorků pozitivní vliv, protože jako nejméně přijatelný byl označen vzorek BE (bez extraktu). Zároveň lze říci, že hodnotitelé výrazněji nepreferovali jeden typ extraktu; nejlépe hodnocené vzorky (A4, B2) lze podle hodnocení považovat cca za stejně příjemné z hlediska barvy.

Z údajů chybových úseček je však zřejmé, že preference jednotlivých hodnotitelů se poměrně výrazně lišily, někteří preferovali vzorky výrazněji zbarvené, někteří naopak jemně (světle) zbarvené.



Graf 5: Srovnání intenzity a příjemnosti barvy vzorků; identifikace vzorků viz Tabulka 4

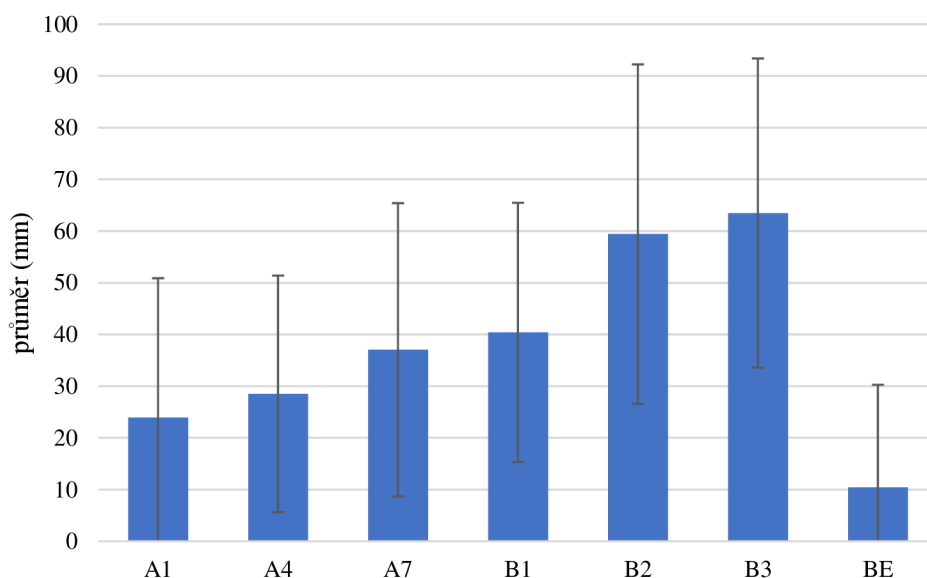
## 4.2 Hodnocení intenzity vůně

Vůně je dalším podstatným faktorem, který určitým způsobem ovlivňuje příchut' dané pochoutky. Barva i vůně by měly být v souladu, aby zabezpečily co nejpříjemnější prožitek u spotřebitele.

Intenzita vůně vzorků byla hodnocena pomocí grafické stupnice od *nejméně intenzivní* → *nejvíce intenzivní*.

Výsledky je možná najít v Grafu 6, který prezentuje hodnocení všech účastníků ve formě průměru. Z grafu je opět dobře patrné, že s vyšším přídatkem extraktu se zvyšovala intenzita vůně vzorku, navíc překvapivě vzorky s extraktem z *echinacey* vykazovaly vyšší intenzitu vůně než vzorky s arónií. Nejintenzivnější vůni měly vzorky B2 a B3, které obsahovaly 2% a 3% extrakt z *echinacey*. Nejméně intenzivní byl dle očekávání vzorek BE z důvodu absence extraktu.

Jak již bylo zmíněno, výsledky vykazují značné odchylky měření, což je u sensorického hodnocení běžné. Někteří respondenti uváděli poměrně silnou intenzitu vůně, jiní necítili téměř žádnou vůni u žádného z předložených vzorků.



Graf 6: Hodnocení intenzity vůně vzorků; identifikace vzorků viz Tabulka 4

### 4.3 Hodnocení přijemnosti chuti

Hodnocení chuti (flavouru) zahrnovalo celkový pocit v ústech při konzumaci. Je úzce spjata s vůní výrobku a ovlivňuje komplexní vjem v ústech. Stejně jako u barvy byla hodnocení zaznamenávána do stupnice z hlediska příjemnosti v rozmezí *nejméně příjemná* → *nejvíce příjemná*. Své rozhodnutí mohli hodnotitelé slovně vyjádřit v komentáři (Tabulka 5 a Tabulka 6).

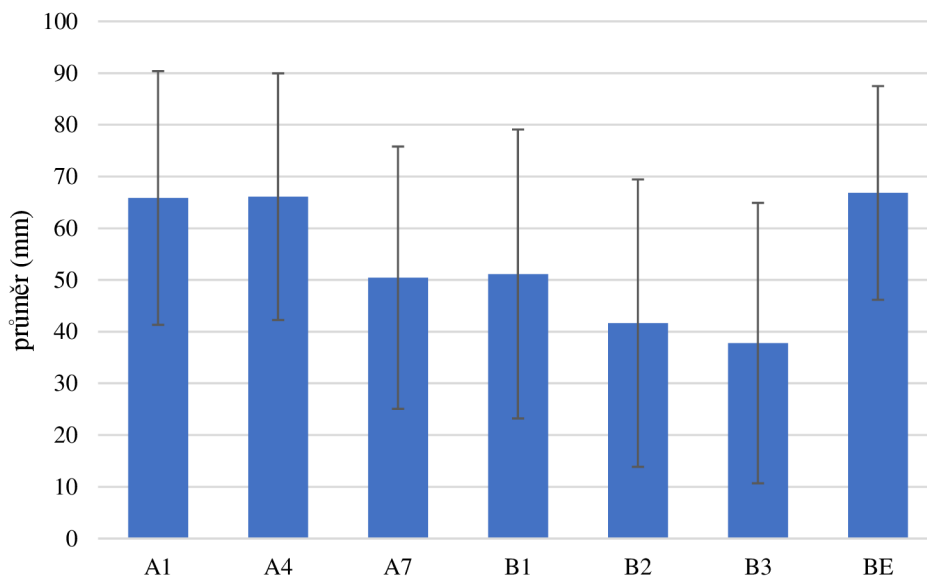
Výsledky jsou uvedeny v Grafu 7, opět ve formě průměrů hodnocení všech hodnotitelů. Nejlepším vzorkem po chuťové stránce byl překvapivě ohodnocen vzorek BE, což byl čistý vzorek bez bylinného extraktu. Tento vzorek oplýval výrazně sladkou chutí a neobsahoval žádný bylinný extrakt, tudíž byla eliminována případná trpkost, kterou by mohl způsobovat.

Z Grafu 7 je patrné, že jako více příjemné (chutnější) byly hodnoceny vzorky s nižším přídatkem extraktu. Téměř shodně se vzorkem BE byly ohodnoceny i vzorky s přídatkem 4% a 1% arónie – vzorky A4 a A1. V komentářích, kde měli posuzovatelé možnost uvést důvod svého rozhodnutí se často objevuje, že kyselkává či lehce trpká chuť je příjemná nebo dokonce vítána. Vzorek A7, který obsahoval extrakt s nevyšší použitou koncentrací už byl označován za příliš trpký až nahořklý (viz Tabulka 5).

Vzorky B (*echinacea*) byly hodnoceny celkově hůře než vzorky s arónií. Jako vzorek s nehorší chutí byl označen vzorek B3 (obsahoval nejvíce koncentrovaný extrakt, tedy 3%), vzorek B2 (2%) byl ohodnocen o něco lépe.

Dá se předpokládat, i na základě komentářů hodnotitelů, že chuť bylinného extraktu už byla příliš intenzivní. Ve většině poznámek byly označeny za hořké. Mírněji byl hodnocen vzorek

B1 s přidavkem 1% *echinacey*. Jelikož koncentrace extraktu byla takto nízká, hodnotitelé byli zřejmě schopni tolerovat hořkost, díky dobře vyvážené kyselosti a sladkosti.



Graf 7: Hodnocení chuti vzorků; identifikace vzorků viz Tabulka 4

Tabulka 5: Slovní komentář k ohodnocení chuti ke vzorkům s arónií

n	A1	A4	A7
1	příchuť dobrá, lehce kyselá, měkká	příchuť dobrá, konzistence měkká, po rozkousání trochu slizká	méně výrazná chuť
2	více kyselé, to mám rád	dobry balanc mezi cukernatostí a lesním ovocem	nejlepší chuť, silnější přídavek?
3	měkké, slabě hořké	příjemná konzistence, slabě sladké	nahořklé
4	jemná, příjemná	mírně nakyslá, ale nijak agresivně	trpká, ne tak příjemná
5	/	/	/
6	jemně nasládlá a pak nakyslá	ze začátku nasládlá, pak nakyslá, příjemné	jemně nasládlá, mírně kyselá
7	příjemně sladká i kyselá, nádech třešňové chuti	dobrá, trochu nevýrazná	příjemná sladkost i kyselost, třešňová chuť příliš výrazná
8	chuť o něco kyselejší, mně to vyhovuje	chuť je příjemně nakyslá, ne příliš sladká	z "A" vzorku nejméně výrazný
9	dobrá, ale slabá sladkost, kyselost	trošku sladké	silnější, hlavně „aftertaste“
10	/	/	/
11	kyselá, ale méně výrazná	kyselost lehce převažuje sladkost	kyselá, zvláštní
12	méně intenzivní než A01	jemně kyselková, příjemná	nejsladší, kyselá jen jemně
13	méně výrazná chuť	velmi příjemná chuť	příjemná nasládlá, mírná chuť ovoce/bylinky
14	/	příjemná	pachuť
15	jemně kyselé i sladké, vyvážené	příjemná sladkokyselá chuť	trpké, až hořké, ne sladké
16	výraznější chuť, sladší, kyselejší	příjemná, pomalu rozvíjející se chuť s mírným kyselým podtónem	málo výrazná chuť, příjemně sladkokyselá
17	příjemný na skus, vyvážený	příjemně vyvážená chuť kyselosti a sladkosti	méně příjemný na skus

<b>18</b>	příjemná chuť, ale pro mě moc nevýrazná, bez aroma	velmi příjemná chuť, sladká, ovocná, aromatická	příjemná, méně výrazná
<b>19</b>	málo výrazná chuť	příjemně se v ústech rozpadá	oproti A02 tužší
<b>20</b>	/	/	/
<b>21</b>	chuť je méně intenzivní	dobry balanc kyselost-chuť	cítit hořkost
<b>22</b>	podobné A01	super, ovocná, kyselkavá, chci koupit	už trochu trpká, ale fajn, mně by to nevadilo
<b>23</b>	lesní ovoce, trochu moc kyselá	kyselkavá, dobrá	méně kyselá než přechází dva vzorky, trochu kyselá

n – hodnotitel; „/“ – nebylo slovně okomentováno

Tabulka 6: Slovní komentář k ohodnocení chutí ke vzorkům s echinaceou

<b>n</b>	<b>B1</b>	<b>B2</b>	<b>B3</b>	<b>BE</b>
<b>1</b>	příjemná chuť, dobrá kyselost	tužší, kyselá chuť po spolknutí	není špatné, ale nevýrazné	moc dobré, sladší než předchozí vzorky
<b>2</b>	dobrá balance mezi cukernatostí	neurazí/nenadchne	příjemné	nejvíce chutnalo
<b>3</b>	nahořklá	dobrá konzistenčně	jemně nahořklá	sladě sladká
<b>4</b>	mdlá, nezajímavá	výrazná, málo příjemná	ne příliš příjemná	neutrální
<b>5</b>	/	/	/	/
<b>6</b>	nasládlá, příjemná ovocná chuť	ovocná chuť	ovocná chuť	velice intenzivní sladká chuť
<b>7</b>	příjemná, nádech ovocné chuti	intenzita ovocné chuti již nepříjemná	intenzita ovocné chuti již nepříjemně výrazná	velice příjemná chuť, vyvážená kyselost i sladkost
<b>8</b>	mírně hořká	poměr hořké:sladké o něco lepší než předchozí dva vzorky	výrazně hořká	nejsladší, nakyslý, chuťově nejpříjemnější
<b>9</b>	mňam, jakoby zdravá	jako B02, zdravá chuť	koupila bych si v obchodě	fajn
<b>10</b>	málo výrazné	hořké	málo výrazné	/
<b>11</b>	nevýrazné, podivná příchut'	divná	nakyslé, bez sladkosti	neurazí, ne moc intenzivní chuť
<b>12</b>	sladká, bez příjemné kyselosti	tuhá, nahořklá, negativní chuť trochu zmírňuje lehká kyselost	nepříjemně nahořklá, trpká	příjemná, nejvíce sladká a bez pachutí
<b>13</b>	bylinka	výrazná chuť bylinky	výrazná chuť bylinky, kyselkavá	osvěžující, vyvážená
<b>14</b>	neštiplavé, sladké	nahořklé	dobrá kyselost, lehce hořká	bez výrazné chuti
<b>15</b>	silná chuť bylinek, jako sirup na kašel	bylinka, štiplavá chuť	hořké	jemná, příjemná na jazyku
<b>16</b>	nevýrazná chuť	málo výrazná, málo sladká, málo kyselá	méně výrazná, málo sladká, málo kyselá	trochu sladká
<b>17</b>	příjemná chuť	příjemný na skus, ale příliš hořký	nepříjemná chuť, pachutě	velmi příjemný na skus, vyvážená chuť
<b>18</b>	Jemná ovocná chuť, příjemná	méně výrazná	ovocná, aromatická	nevýrazná chuť bez aroma
<b>19</b>	/	příjemná sladko-kyselá	moc tuhé	kyselejší (kladné), méně sladké

20	/	nahořklá	nahořklá	/
21	dobry poměr kyselost/chuť	chuť příliš silná, hořká	příliš intenzivní chuť – hořké	sladko-kyselá chuť, žádná vedlejší
22	škrobová pachuť v pozadí	trpká, hořká	trochu lepší než B01	dobrá, ale chybí barva (zvyšuje chuťové vnímání)
23	nepříjemná chuť, výrazně kyselá	divná chuť, opět kyselá	zatím nejhorší chuť, hořká a velmi kyselá	nejlepší, velmi chutná, dobrá konzistence

#### 4.4 Profilový test vybraných chutí

K podrobnějšímu ohodnocení chuti vyrobených želé cukrovinek byl navíc použit i profilový test vybraných chutí. Jejich komplexní harmonie je totiž klíčovým faktorem ovlivňujícím konečný flavour produktu.

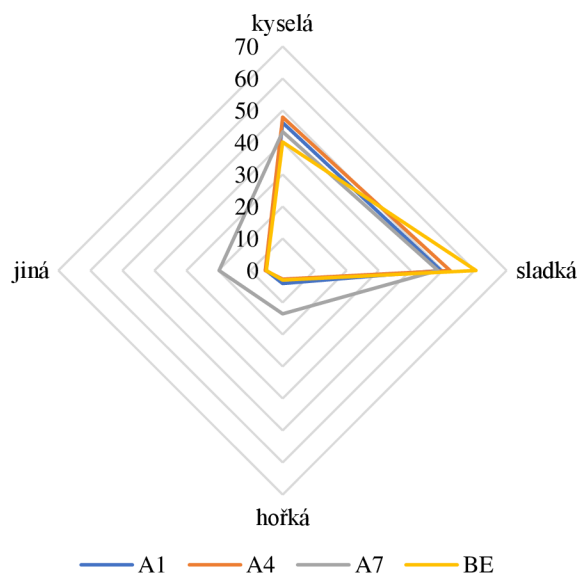
Posuzovatelé hodnotili přítomnost daného chuťového deskriptoru (sladká, kyselá, hořká) na grafické intenzivní stupnici: *neznatelná* → *velmi výrazná*. Jestliže detekovali přítomnost odlišného chuťového vjemu než tři základních zmíněných výše, mohli jej ohodnotit v kategoriích „jiná“, a to jak z pozitivního, tak negativního hlediska, případně popsat danou pachuť v komentáři (viz Tabulka 7).

Pro přehlednost jsou výsledky uvedeny zvlášť pro každý druh želé pochoutek (s přídatkem *echinacey*, s přídatkem arónie), přičemž vzorek BE, který extrakt neobsahoval, je brán v tomto testu jako „standard“, podle použitých surovin měl příjemnou sladkou, jemně kyselou chuť charakteristickou pro želé cukrovinky. Tento standard je uveden v obou hvězdicových grafech, prezentujících výsledky ve formě průměru všech hodnocení, pro porovnání.

##### 4.4.1 Vzorky s přídatkem arónie

Jako nejsladší byl hodnocen vzorek BE, který byl ale zároveň označen za nejméně kyselý, jak je patrné z Grafu 8. Velmi podobný chuťový profil měly vzorky A4 a A1, přičemž vzorek A4 byl ohodnocen jako nejkyselejší. U obou vzorků je však zřetelná vyváženost mezi kyselou a sladkou chutí. Hořký i „jiný“ chuťový deskriptor tyto vzorky vykazovaly minimálně.

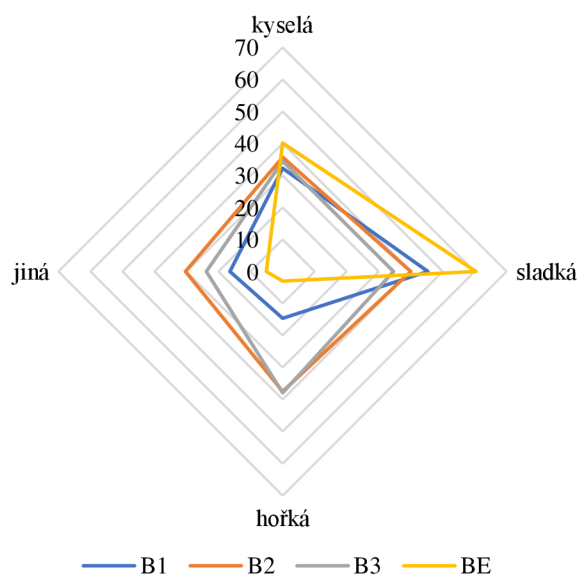
Nejvíce odlišný byl vzorek A7, z Grafu 8 je zřejmá výraznější hořká chuť i přítomná pachuť v kategorii „jiná“. V této kategorii byla zmíněna jak trpkost vzorku, tak přítomnost tónů chuti lesního ovoce a bylinek. Nicméně stále naprostá většina respondentů uvedla pouze minimální náznak přítomnosti jiné příchutě.



Graf 8: Profilový test vybraných chutí u vzorků s přidavkem arónie; identifikace vzorků viz Tabulka 4

#### 4.4.2 Vzorky s přidavkem *echinacey*

V případě vzorků s *echinaceou* ve sladké chuti opět převažoval standard, tedy vzorek BE, který je v porovnání se vzorky s přidavkem *echinacey* i nejkyselější, což je zřejmé z Grafu 9. I když je vzorek B1 zřetelně méně sladší než standard, ze vzorků s *echinaceou* je nejsladší, což je nejspíš způsobeno nejnižší použitou koncentrací extraktu. Což je v souladu i s ostatními chuťovými deskriptory – hořká i „jiná“ chuť zde není tak výrazná, jako u vzorků B3 a B2. Tyto vzorky vykazují stejně intenzivně hořkou chuť, která lehce převažuje nad sladkým a kyselým deskriptorem u vzorku B3. U vzorku B2 je sladkost téměř nezatelně silnější. U obou vzorků je však i poměrně zřetelně hodnocena pachut'. Za pozitivní „pachut'“ by se dalo považovat hodnocení medová, broskvová či bylinková. V negativních hodnoceních se objevuje kritika trpkosti vzorku (viz Tabulka 7).

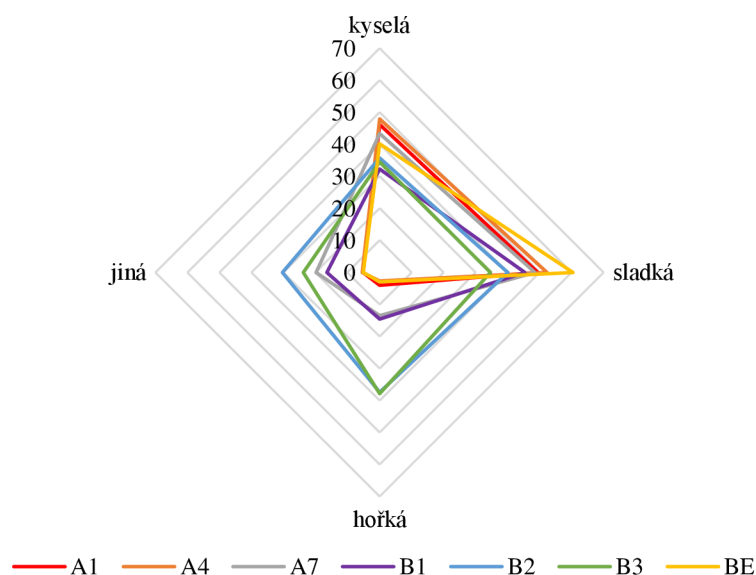


Graf 9: Profilový test vybraných chutí u vzorků s přidavkem echinacey; identifikace vzorků viz Tabulka 4



V Grafu 10 lze vidět porovnání všech vzorků. Z tohoto grafu jasně vyplývá, že vzorky s *echinaceou* a s arónií se od sebe poměrně výrazně odlišují, přičemž vzorky s arónií jsou svým chuťovým profilem podobné standardu.

Největší rozdíl mezi vzorky s *echinaceou* a s arónií je v hořké chuti, která je u vzorků s přídavkem *echinacey* mnohem výraznější. Naopak sladkost je u těchto vzorků méně intenzivní než u vzorků s přídavkem arónie. Navíc u želé vyrobených s arónií je méně zřetelná pachut', než je tomu u vzorků s *echinaceou*.



Graf 10: Srovnání testu profilových chutí; identifikace vzorků viz Tabulka 4

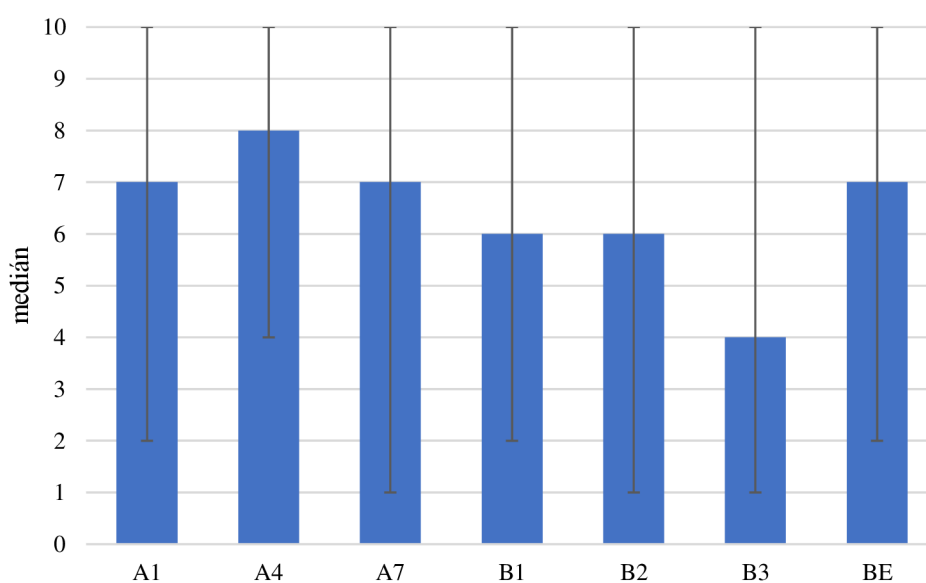
Tabulka 7: Slovní popis případné pachuti

n	A1	A4	A7	B01	B2	B3	BE
1	/	/	trpkost na jazyku	/	/	/	/
2	/	chuť citronu?	lesní ovoce/trochu citron	/	opět med	medová příchut'?	nic
3	/	/	/	/	/	/	/
4	trpká	lehce trpká	trpká	trpká	trpká	jemná, bylinková	kyselina askorbová/citronová
5	/	/	/	/	/	/	/
6	/	/	/	/	nahořklá jako slupka ovoce	nahořklá jako slupka ovoce	/
7	/	/	příjemná třešňová chuť	těžko popsateľná	broskvová	do broskvová, není nepříjemná	třešňová?
8	/	/	/	/	/	/	/
9	/	/	nějaká ovocná	zdravá, bylinka?	/	znateľná pachut', ale ne nepříjemná	nevím

10	/	/	moučná?		/	/	/
11	/	/	/	banánové aroma?	banánová, silná	kávové aroma?	/
12	/	/	/	/	/	/	/
13	/	/	bylinka?	nějaká bylinka	bylinka	bylinka	/
14	/	/	rybíz	jitrocelový čaj	med	lesní med	/
15	/	/	/	bylinky/sirup na kašel	jako B3	jako B1	/
16	/	/	/	/	/	/	/
17	/	/	/	/	bylinky	lehká příchut' kávy	/
18	/	/	/	/	aroma/ chuť bylinek	/	/
19	/	/	ovocný nádech	/	/	/	/
20	/	/	/	/	/	/	/
21	/	/	trpká dochuť	/	/	/	/
22	/	/	/	bylinková	trpká	/	/
23	lesní ovoce	lesní ovoce	lesní ovoce	pomerančová	/	/	cukr

#### 4.5 Celková přijatelnost vzorků

V poslední části měli posuzovatelé zhodnotit celkovou přijatelnost jednotlivých vzorků. Hodnocení zaznamenávali na stupnici od 1 do 10 (1 – *nejméně přijatelný* → 10 – *nejvíce přijatelný*), zároveň měli vzít v úvahu výše hodnocené senzorní vlastnosti, především flavour a vůni. Hodnocení přijatelnosti je prezentováno graficky (viz Graf 11), výsledky jsou uvedeny ve formě mediánu.



Graf 11: Hodnocení celkové přijatelnosti vzorků; identifikace vzorků viz Tabulka 4

Nejlépe hodnoceným vzorkem byl vzorek A4, což reflektují i předchozí testy. Jeho barva byla posuzovatelům velmi příjemná (Graf 4), byť jeho vůně nepatřila mezi nejintenzivnější (Graf 6). V hodnocení příjemnosti chuti patřil mezi tři nejlepší vzorky této kategorie (Graf 7). V profilovém testu se vyznačuje vyvážeností mezi kyselostí a sladkostí, přičemž nevykazuje téměř žádnou hořkou ani jinou pachut' (Graf 8).

Naopak nejhorším vzorkem byl označen vzorek B3. V příjemnosti barvy zvláště nevynikal (Graf 4), z hlediska hodnocení chuti (flavouru), dopadl nejhůře (Graf 7). I když v hodnocení vůně prokázal největší intenzitu (Graf 6), v chuťovém profilu je velice výrazná hořká příchut' i jiná pachut' (Graf 9).

Hodnocení vzorků A1, A7 a BE byla velice podobná. Příjemnost barvy byla označena více méně za průměrnou (Graf 4), vůně nebyly nikterak výrazné (Graf 6). V testu příjemnosti chuti (Graf 7) se však vzorky A1 a BE téměř shodovaly s hodnocením nejlepšího vzorku A4. Vzorek A7 patřil mezi průměrné.

Ani hodnocení zbývajících dvou vzorků (B1 a B2) se od sebe příliš nelišila. Z hlediska příjemnosti barvy byly oba vzorky ohodnoceny pozitivně (Graf 4), vůně byla výrazná u vzorku B2, u vzorku B1 už tak zřetelná nebyla (Graf 6). Po chuťové stránce byl zase lépe ohodnocen vzorek B1, kde se řadil mezi průměrné, vzorek B2 byl vyhodnocen jako druhý nejhorší (Graf 7). To lze vypočítat i z jejich chuťového profilu (Graf 9), kdy u vzorku B2 je hořký deskriptor výrazně dominantnější než u vzorku B1.

Obecně je z grafů je patrné, že lépe byly hodnoceny vzorky s arónií, srovnatelně se vzorkem bez přídavku extraktů. Vzorek s *echinaceou* byl celkově hodnocen hůře.

Co se týče přidaného množství extraktu lze říci, že vyšší přídavek extraktu znamená spíše méně přijatelný vzorek. O tom svědčí i to, že vzorek bez přídavku byl hodnocen skoro nejlépe.

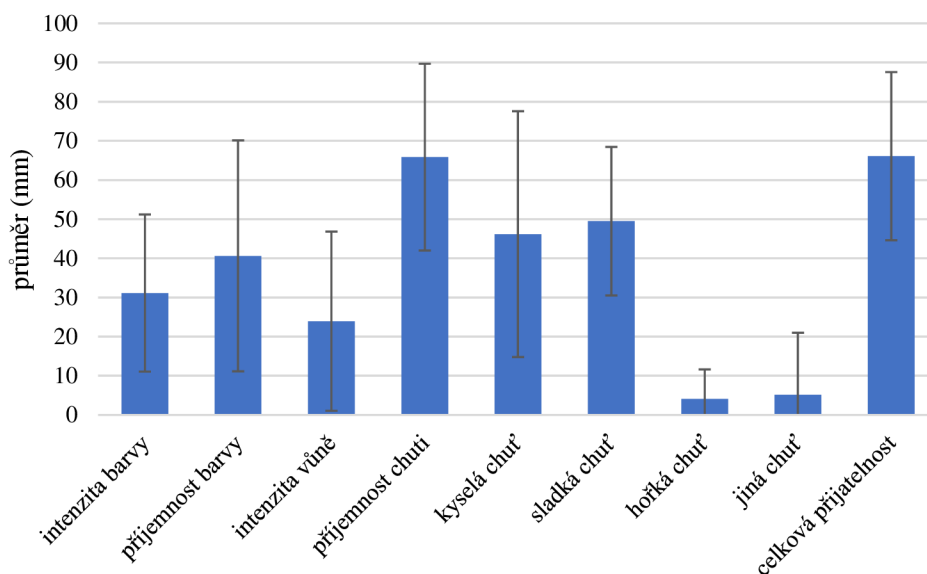
Je však třeba brát v úvahu, že chuťové preference se u každého z hodnotitelů liší (někteří dávají přednost spíše sladším vzorkům, jiní zase vítají nakyslou chuť želé cukrovinky). Z chybových úseček Grafu 11 je jasně patrné, že názory hodnotitelů na jednotlivé vzorky byly často výrazně odlišné. Zvláště vzorek BE byl vnímán značně odlišně, např. pro některé hodnotitele byla jeho průhledná barva atraktivní, pro jiné nikoliv. V hodnocení chuti dosáhl pozitivního ohodnocení, avšak někteří posuzovatelé kritizovali absenci jakékoli „příchuti“.

#### 4.6 Porovnání vlastností jednotlivých vzorků

Vyrobené vzorky želatinových bombónů byly hodnoceny z několika hledisek, proto následující grafy uvádí srovnání těchto vlastností pro každý ze vzorků. Z těchto grafů lze vyčíst, který aspekt posuzovaného vzorku byl hodnocen kladně (a přispíval tak k celkové přijatelnosti) a který nikoli.

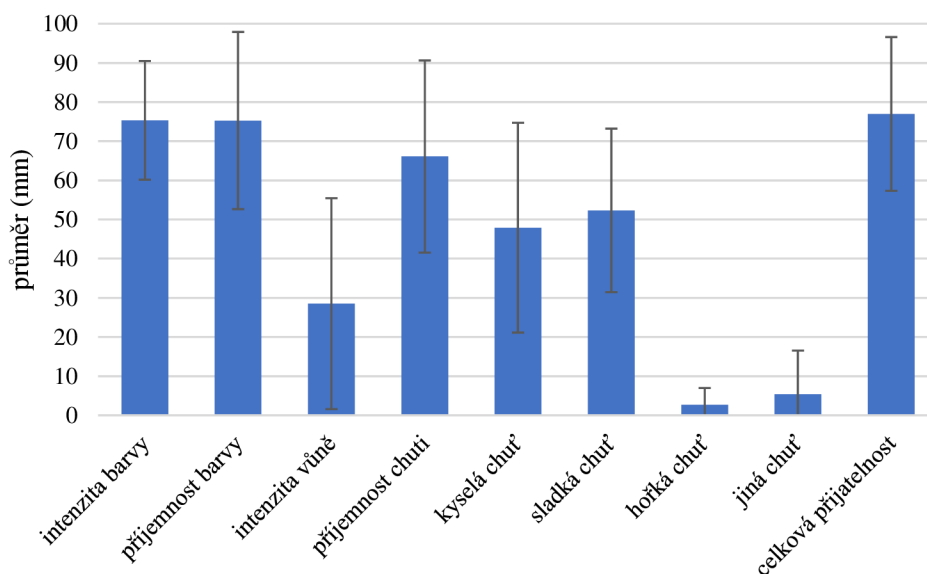
Jak už bylo zmíněno výše, použitá stupnice pro hodnocení barvy byla tvořena v rozmezí *nejméně intenzivní* → *nejvíce intenzivní* a *nejméně příjemná* → *nejvíce příjemná*. Těmito stupnicemi byla hodnocena chuť (flavour) i vůně. Profilový test byl proveden

na stupnici *neznatelná* → *velmi výrazná*. Celková přijatelnost byla hodnocena na stupnici od 1 do 10 (1 – *nejméně přijatelný* → 10 – *nejvíce přijatelný*).



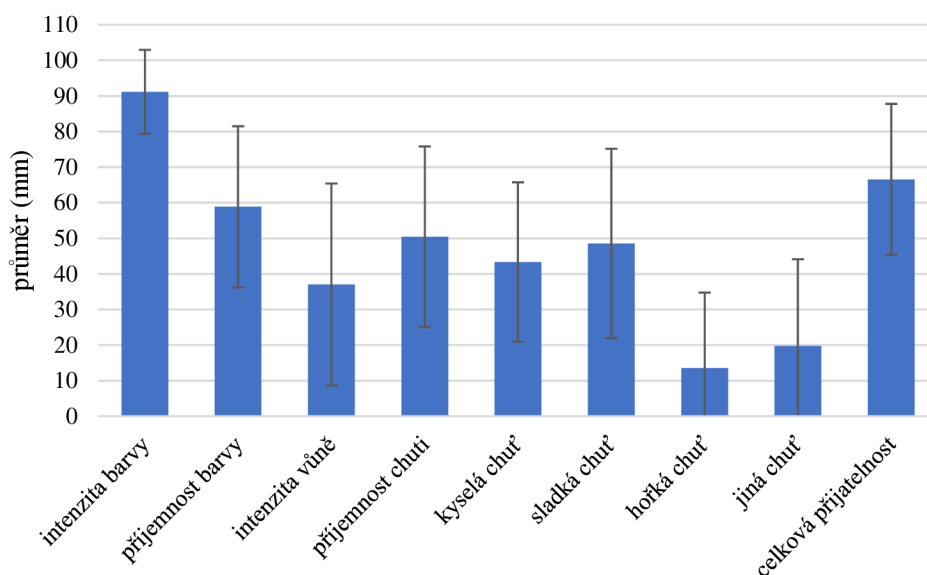
Graf 12: Porovnání hodnocení jednotlivých vlastností vzorků A1

Vzorek A1 se vyznačoval příjemnou chutí, byl ohodnocen jako průměrně sladký a trochu méně kyselý, jak je patrné z Grafu 12. Pouze stopové množství hořké chutě. Podprůměrně byla hodnocena příjemnost zbarvení. Celkově by se však dalo považovat, že byl přijat jako „dobrý“.



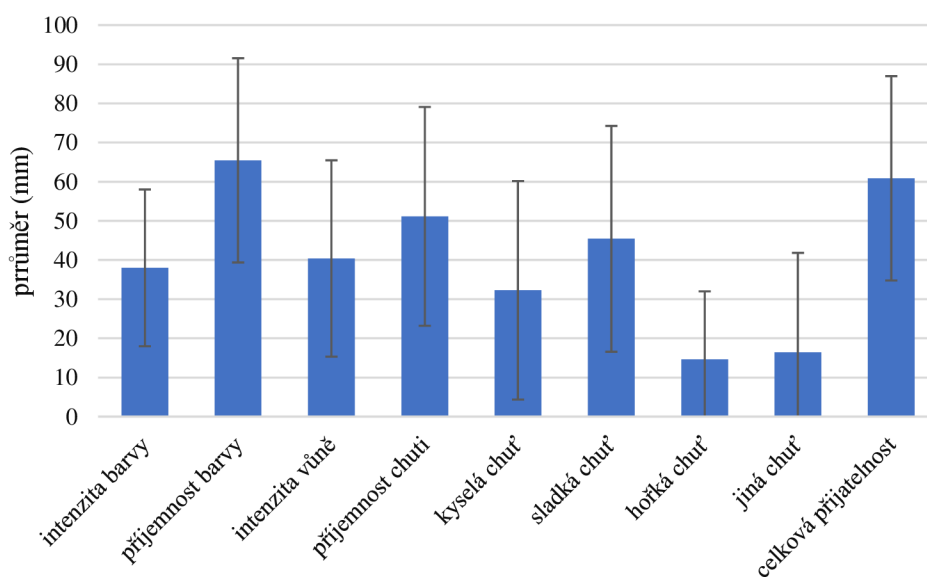
Graf 13: Porovnání hodnocení jednotlivých vlastností vzorků A4

Graf 13 prezentuje ohodnocené vlastnosti vzorku A4. Tento vzorek byl ohodnocen celkově jako nejpříjemnější, barvou byl pro hodnotitele atraktivní, chuťově byl středně kyselý a trochu více sladký. Naopak se nevyznačoval hořkou ani jinou chutí.



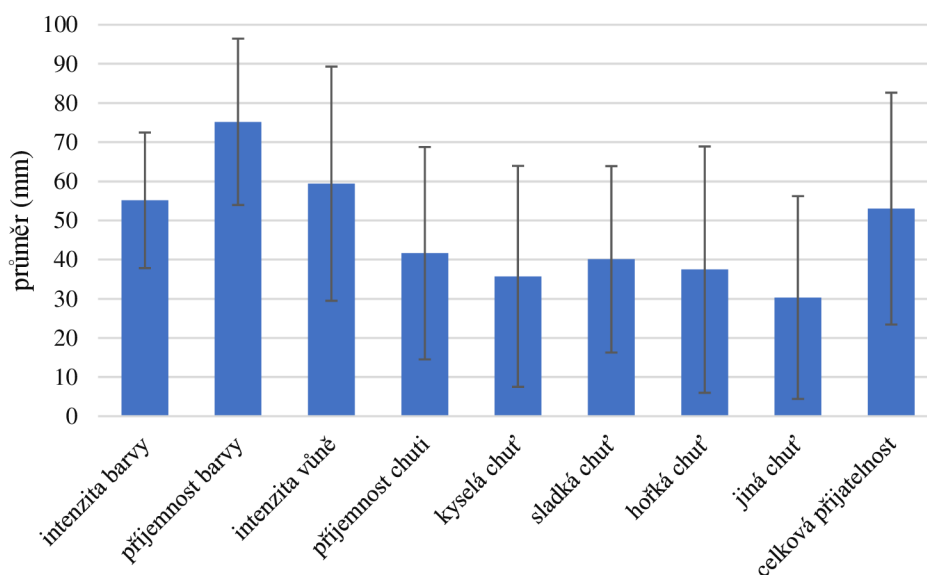
Graf 14: Porovnání hodnocení jednotlivých vlastností vzorků A7

Na první pohled je jasná dominanta vzorku A7, a to intenzita jeho barvy (viz Graf 14). Relativně kladně byla hodnocena i příjemnost barvy. Byl označen jako průměrně sladký, po chuťové stránce byl hodnocen průměrně. Celkový dojem na hodnotitele byl nadprůměrný.



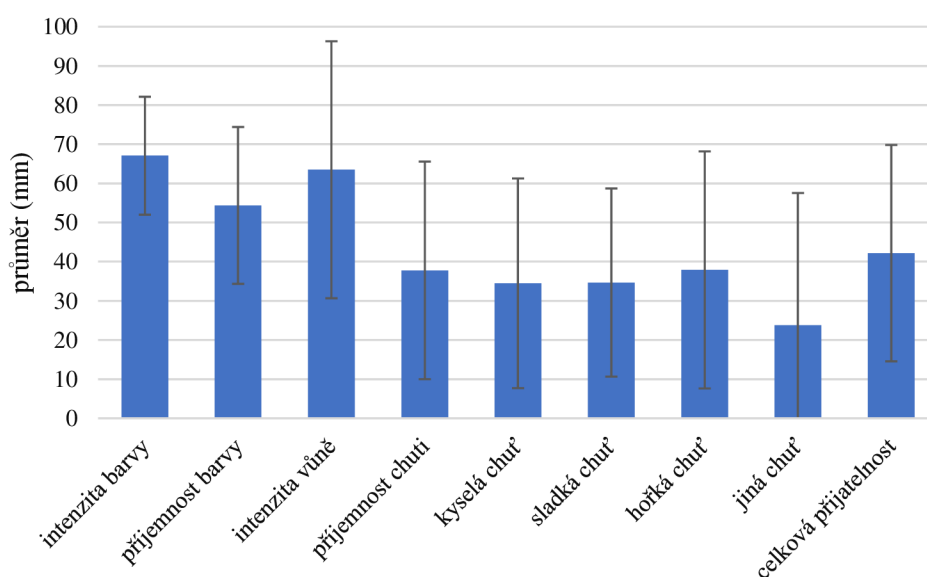
Graf 15: Porovnání hodnocení jednotlivých vlastností vzorků B1

Nejvýraznější vlastností vzorku B1 byla příjemnost barvy (viz Graf 15). Příjemnost chuti byla vnímána průměrně, avšak další vlastnosti, vůně, intenzita barvy, sladkost i kyselost, byly hodnoceny podprůměrně. Zřetelnější u tohoto vzorku byla hořká chuť. Celkový dojem ze vzorku byl přijatelný.



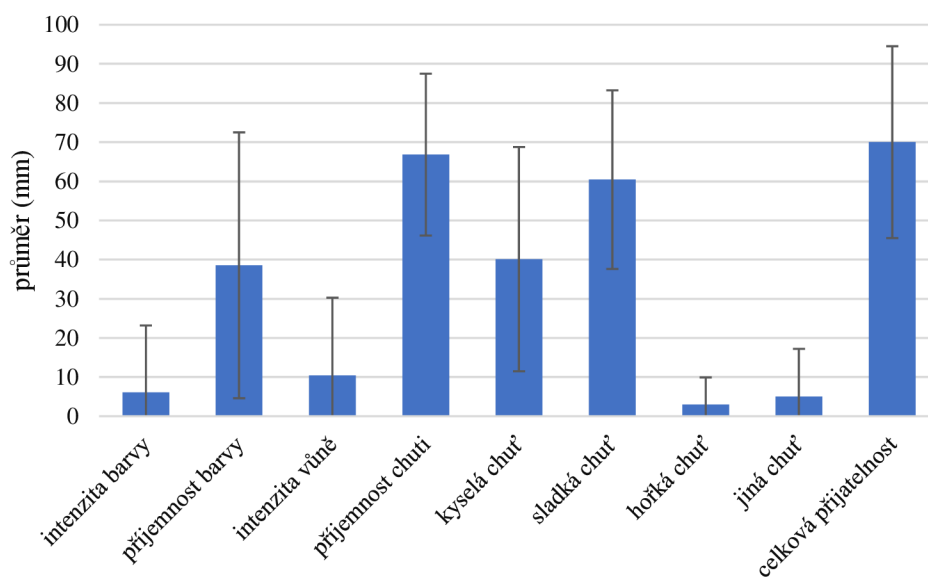
Graf 16: Porovnání hodnocení jednotlivých vlastností vzorků B2

Příjemnost barvy je nejvýraznější vlastností vzorku B2 (viz Graf 16). Intenzita barvy a vůně dosáhly nadprůměrného hodnocení. Dále byl vzorek ohodnocený jako méně sladký i kyselý než vzorky s arónií. Výrazná je také hořká chuť. Celkový dojem na hodnotitele by se dal označit za „dobrý.“



Graf 17: Porovnání hodnocení jednotlivých vlastností vzorků B3

Vzorek B3 dopadl z hlediska celkové přijatelnosti nejhůře (viz Graf 11). Nadprůměrné hodnocení obdržela pouze intenzita barvy a vůně, zbytek vlastností byl podprůměrný. Hořká chuť a přítomná pachů jsou zde jasně výraznější, než u předchozích vzorků (viz Graf 17). Celkově by tento vzorek mohl být označen za „méně dobrý.“



Graf 18: Porovnání hodnocení jednotlivých vlastností vzorků BE

Poslední vzorek byl celkově také přijat velmi pozitivně, byl dostatečně sladký a chuťově příjemný (viz Graf 18). Jelikož byl průhledný, intenzita barvy je logicky nízká. Příjemnost barvy byl poněkud rozporuplný aspekt, což je zřejmé z chybové úsečky této vlastnosti. Některým posuzovatelům se bezbarvost vzorku zamlouvala, jiní ji kritizovali.

## 5 ZÁVĚR

Tato bakalářská práce se zabývá sensorickým hodnocením modelových nečokoládových cukrovinek, obohacených rostlinnými extrakty. Konkrétně byl vybrán druh želé, cukrovinky, které svou konzistencí připomínají tuhý gel, což je způsobeno přidavkem želírujících látek.

Bylo hodnoceno celkem sedm druhů vyrobených želé bonbónů, jeden bez přidavku extraktu (standard), tři s přidavkem extraktu arónie (1, 4 a 7 %) a tři s přidavkem extraktu *echinacey* (1, 2 a 3 %).

Celkem 23 hodnotitelů pocházelo z řad studentů Fakulty chemické VUT v Brně, a jelikož neabsolvovali žádné speciální školení, jejich názor reprezentoval běžné spotřebitele.

Hodnocena byla intenzita a příjemnost barvy, intenzita vůně (aroma) a příjemnost chuti (flavouru). Byl proveden profilový test vybraných deskriptorů chuti, a to sladké, kyselé, hořké a případně ještě jiné výrazné příchutě. Poslední částí byla celková přijatelnost vzorku, kde posuzovatelé uvedli celkové hodnocení cukrovinky, přičemž brali v úvahu všechny předchozí hodnocené aspekty, se zvláštním důrazem na chuť a vůni.

Vzhledem k tomu, že vzorky bez přidavku extraktů byly z hlediska celkové přijatelnosti hodnoceny velmi dobře, lze říci, že postup výroby vzorků (výroba probíhala v laboratorních podmínkách) byl správně zvolen a proveden.

Ve většině případů hodnotitelé preferovali vzorky barevné, tedy s přidavkem bylinného extraktu. Barva však nesmí být příliš intenzivní, jelikož v hodnotitelích evokuje použití barviv a klesá na atraktivnosti. Na druhou stranu příliš slabé či žádné zbarvení vyvolává ve spotřebiteli pocit plané chutě. Nejlépe tedy byly hodnoceny „středně“ zbarvené vzorky, v případě arónie i *echinacey*.

Z hlediska chuti byly velmi kladně hodnoceny vzorky s arónií (1 a 4 % přídavek) a bez extraktu. Jejich chuťový profil vykazoval vyváženost mezi sladkým a kyselým vjemem, což bylo hodnotiteli vyzdvihováno. Je tedy zřejmé, že spotřebitel preferuje spíše sladkou chuť cukrovinky, která je v rovnováze s kyselostí. V souladu s tímto výsledkem bylo i konečné hodnocení celkové přijatelnosti – vzorky sladší s kyselou chutí byly spotřebiteli přijaty mnohem lépe než vzorky s hořkými tóny. Žádný z hodnotitelů však nerozpoznal, o jakou bylinku (bobuli) se konkrétně jedná.

Lze tedy říct, že všechny vzorky s přidavkem extraktu z arónie byly pro hodnotitele především po chuťové stránce příjemnější, jelikož vzorky s přidavkem *echinacey* byly většinou označovány za hořké a jejich oblíbenost tedy v porovnání se vzorky s arónií značně klesla. Kromě zmíněné hořkosti se ani u jednoho ze vzorků výrazně neprojevila případná jiná pachut'

Vzorek, který extrakt neobsahoval byl přijat velmi dobře, avšak někteří hodnotitelé neshledávali jeho bezbarvost příliš atraktivní.

Z výsledků této práce vyplývá, že přídavek extraktu má pozitivní vliv na sensorické vlastnosti vyrobených cukrovinek, pokud se použije „přiměřené“ množství (koncentrace) extraktu, které bude ještě dále optimalizováno. Příliš vysoký přídavek může způsobit nezvyklou barvu a méně příjemnou chuť.



Nicméně popularita želé cukrovinek je obrovská a výzkum preferencí spotřebitelů je rozhodně přínosný pro trh s nečokoládovými cukrovinkami. Na tuto práci tedy budou navazovat experimenty zabývající se podobnou problematikou, zaměřené pravděpodobně na další typy nečokoládových cukrovinek a rostlinných materiálů vhodných pro jejich obohacení.

## 6 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] ČOPÍKOVÁ, Jana. Technologie čokolády a cukrovinek. Praha: VŠCHT, 1999. ISBN 8070803657.
- [2] EDWARDS, W.P. SWEETS AND CANDIES | Sugar Confectionery. *Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition* [online]. Elsevier, 2003, 2003, , 5703-5710 [cit. 2021-2-1]. ISBN 9780122270550. Dostupné z: doi:10.1016/B0-12-227055-X/01173-1.
- [3] BROWN, Amy. *Understanding Food: Principles and Preparation*. 3, ilustrované vydání. Cengage Learning, 2007. ISBN 9780495107453.
- [4] Vyhláška č. 76/2003 Sb., kterou se stanoví požadavky pro přírodní sladidla, med, cukrovinky, kakaový prášek a směsi kakaa s cukrem, čokoládu a čokoládové bonbony. In: Sbírka zákonů. 2003. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2003-76>.
- [5] DRDÁK, M., J. STUDNICKÝ, E. MÓROVÁ a J. KAROVIČOVÁ. Základy potravinářských technologií: spravování rostlinných a živočišných surovin, cereální a fermentační technologie, uchovávání, hygiena a ekologie potravin. Bratislava: Malé centrum, 1996. ISBN 80- 967064-1-1.
- [6] ČEPIČKA, Jaroslav. Obecná potravinářská technologie. 1. vyd. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 1995, ISBN 80-7080-239-1.
- [7] BABIČKA, Luboš. Přidatné látky v potravinách: publikace České technologické platformy pro potraviny. Praha: Potravinářská komora České republiky, Česká technologická platforma pro potraviny, 2012. ISBN 978-809-0509-634.
- [8] YEBRA-BIURRUN, M.C. SWEETENERS. *Encyclopedia of Analytical Science* [online]. Elsevier, 2005, 2005, , 562-572 [cit. 2021-3-4]. ISBN 9780123693976. Dostupné z: doi:10.1016/B0-12-369397-7/00610-5.
- [9] ČOPÍKOVÁ, Jana, Oldřich LAPČÍK, Michal UHER, Jitka MORAVCOVÁ a Pavel DRAŠAR. Cukerná nesacharózová sladidla a příbuzné látky. *Chem. Listy*. 100, 778-783 (2006).
- [10] SKOUPIL, Jan. Suroviny a polotovary pro cukrářskou výrobu. Brno: Společenstvo cukrářů České republiky, 2005. ISBN 80-239-6061-X.
- [11] CHÉRON, Jean-Baptiste, Axel MARCHAL a Sébastien FIORUCCI. Natural Sweeteners. *Encyclopedia of Food Chemistry* [online]. Elsevier, 2019, 2019, , 189-195 [cit. 2021-3-5]. ISBN 9780128140451. Dostupné z: doi:10.1016/B978-0-08-100596-5.21620-X.
- [12] RAPAILLE, A., J. GOOSENS a M. HEUME. SUGAR ALCOHOLS. *Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition* [online]. Elsevier, 2003, 2003, 2(5), 5665-5671 [cit. 2021-3-9]. ISBN 9780122270550. ISSN 09552863. Dostupné z: doi:10.1016/B0-12-227055-X/01164-0.
- [13] SARDESAI, V. Natural and synthetic intense sweeteners. *The Journal of Nutritional Biochemistry* [online]. 1991, 2(5), 236-244 [cit. 2021-5-3]. ISSN 09552863. Dostupné z: doi:10.1016/0955-2863(91)90081-F.

- [14] MCNUTT, K. a A. SENTKO. ISOMALT. *Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition* [online]. Elsevier, 2003, 2003, , 3401-3408 [cit. 2021-3-13]. ISBN 9780122270550. Dostupné z: doi:10.1016/B0-12-227055-X/00658-1.
- [15] *Seznam Éček* [online] 2018 [cit. 2021-3-13]. Dostupné z: <https://www.ferpotravina.cz/seznam-ecek/E953>.
- [16] O'DONNELL, Kay. a M. W. KEARSLEY. *Sweeteners and sugar alternatives in food technology*. 2nd ed. Ames, Iowa: Wiley-Blackwell, 2012. ISBN 9780470659687.
- [17] YOUNG, N.W.G. a G.R. O'SULLIVAN. The influence of ingredients on product stability and shelf life. *Food and Beverage Stability and Shelf Life* [online]. Elsevier, 2011, 2011, 132-183 [cit. 2021-3-13]. ISBN 9781845697013. Dostupné z: doi:10.1533/9780857092540.1.132.
- [18] *Seznam Éček* [online] 2018 [cit. 2021-3-13]. Dostupné z: <https://www.ferpotravina.cz/seznam-ecek/E965>.
- [19] *Seznam Éček* [online] 2018 [cit. 2021-3-13]. Dostupné z: <https://www.ferpotravina.cz/seznam-ecek/E420>.
- [20] KADLEC, Pavel, Karel MELZOCH a Michal VOLDŘICH. Přehled tradičních potravinářských výrob: technologie potravin. Ostrava: Key Publishing, 2012. Monografie (Key Publishing). ISBN 9788074181450.
- [21] *Seznam Éček* [online] 2018 [cit. 2021-3-13]. Dostupné z: <https://www.ferpotravina.cz/seznam-ecek/E967>.
- [22] *Seznam Éček* [online] 2018 [cit. 2021-3-13]. Dostupné z: <https://www.ferpotravina.cz/seznam-ecek/E966>.
- [23] GÄNZLE, M.G. a G.R. O'SULLIVAN. Lactose and Oligosaccharides | Lactose: Derivatives. *Encyclopedia of Dairy Sciences* [online]. Elsevier, 2011, 2011, , 202-208 [cit. 2021-5-3]. ISBN 9780123744074. Dostupné z: doi:10.1016/B978-0-12-374407-4.00275-2.
- [24] ] LAWRENCE, J.F. a G.R. O'SULLIVAN. SACCHARIN: Derivatives. *Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition* [online]. Elsevier, 2003, 2003, , 5033-5035 [cit. 2021-3-14]. ISBN 9780122270550. Dostupné z: doi:10.1016/B0-12-227055-X/01033-6.
- [25] GUY, Robin C. Saccharin. *Encyclopedia of Toxicology* [online]. Elsevier, 2005, 2005 [cit. 2021-3-13]. ISBN 9780123694003. Dostupné z: doi:10.1016/B0-12-369400-0/00857-7
- [26] RAČICKÁ, Eva. Náhradní sladidla, jejich místo v současné diabetologii. *Interní medicína pro praxi*. 2012, 14(8-9), 331-335.
- [27] VELÍŠEK, Jan. *Chemie potravin* 3. vyd. 2 upr. Tábor: OSSIS, 2002. ISBN 80-86659-03-8.
- [28] LAWRENCE, J.F. a L. MERLINI. ACESULFAME | ACESULPHAME. *Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition* [online]. Elsevier, 2003, 2003, , 1-3 [cit. 2021-3-14]. ISBN 9780122270550. Dostupné z: doi:10.1016/B0-12-227055-X/00002-X.

- [29] GLÓRIA, M.B.A. a L. MERLINI. ASPARTAME. *Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition* [online]. Elsevier, 2003, 2003, , 332-338 [cit. 2021-3-14]. ISBN 9780122270550. Dostupné z: doi:10.1016/B0-12-227055-X/00070-5.
- [30] O'MULLANE, M., B. FIELDS a G. STANLEY. Food Additives: Sweeteners. *Encyclopedia of Food Safety* [online]. Elsevier, 2014, 2014, , 477-484 [cit. 2021-3-14]. ISBN 9780123786135. Dostupné z: doi:10.1016/B978-0-12-378612-8.00231-6.
- [31] *Informační Centrum Bezpečnosti Potravin: Náhradní sladidla* [online]. Praha: Ministerstvo zemědělství [cit. 2021-3-14]. Dostupné z: <https://www.bezpecnostpotravin.cz/>
- [32] BRETSCHNEIDER, Rudolf a Jana ČOPÍKOVÁ. *Technologie cukrovarnictví – technologie cukrovinek*. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1984.
- [33] ČERNÝ, Miloslav, Tomáš TRNKA, Miloš BUDĚŠÍNSKÝ a Alan D. MCNAUGHT. *Sacharidy*. 2. vydání. Praha: Česká společnost chemická, 2016. Chemické listy. ISBN 978-808-6238-920.
- [34] *Meyler's Side Effects of Drugs* [online]. Elsevier, 2016 [cit. 2021-5-3]. ISBN 9780444537164.
- [35] TREMLOVÁ, Bohuslava, Martina OŠŤÁDALOVÁ, M. a Alexandra TAUFEROVÁ. *Hygiena a technologie potravin rostlinného původu. Hygiena a technologie cukru, cukrovinek, čaje a kávy. Návody do cvičení*. Brno, Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, 2012. s. 53, ISBN 978-80-7305-636-0.
- [36] THAKUR, Beli R., Rakesh K. SINGH, Avtar K. HANDA a M. A. RAO. Chemistry and uses of pectin — A review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2009, 37(1), 47-73. DOI: 10.1080/10408399709527767. ISSN 1040-8398. Dostupné také z: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10408399709527767>.
- [37] KLESCHT, Vladimír, Iva HRNČÍŘÍKOVÁ a Lucie MANDELOVÁ. *Éčka v potravinách*. Brno: Computer Press, 2006. Zdraví pro každého (Computer Press). ISBN 8025112926.
- [38] DOSTÁLOVÁ, Jana a Pavel KADLEC. *Potravinářské zbožížnalství: technologie potravin*. Ostrava: Key Publishing, 2014. Monografie (Key Publishing). ISBN 9788074182082.
- [39] ČOPÍKOVÁ, Jana. Náhrady sacharosy a tuků v čokoládových a nečokoládových cukrovinkách. *Chemické listy*. 1999, 93(3-14), s. 12.
- [40] DELGADO, P. a S. BAÑÓN. Determining the minimum drying time of gummy confections based on their mechanical properties. *CyTA - Journal of Food*. 2014, 13(3), s. 329-335. DOI: 10.1080/19476337.2014.974676. ISSN 19476337.
- [41] KONAR, Nevzat, Ibrahim PALABIYIK, Omer Said TOKER a Osman SAGDIC. *Chewing gum: Production, quality parameters and opportunities for delivering bioactive compounds* [online]. 2016, 55, 29-38 [cit. 2021-3-21]. ISSN 09242244. Dostupné z: doi: 10.1016/j.tifs.2016.07.003.

- [42] PALABIYIK, Ibrahim, Tuba GÜLERI, Recep GUNES, Barış ÖNER, Omer Said TOKER a Nevzat KONAR. A fundamental optimization study on chewing gum textural and sensorial properties: The effect of ingredients. *Food Structure* [online]. 2020, **26**, 29-38 [cit. 2021-4-4]. ISSN 22133291. Dostupné z: doi:10.1016/j.foostr.2020.100155.
- [43] MARFIL, Paulo H. M., Ana C. B. M. ANHÊ a Vania R. N. TELIS. Texture and Microstructure of Gelatin/Corn Starch-Based Gummy Confections. *Food Biophysics*. 2012, 7(3), s. 236-243. DOI: 10.1007/s11483-012-9262-3. ISSN 15571858.
- [44] DEMARS, Laura L. a Gregory R. ZIEGLER. Texture and structure of gelatin/pectinbased gummy confections. *Food Hydrocolloids*. 2001, 15(4-6), s. 643- 653. DOI: 10.1016/S0268-005X(01)00044-3.
- [45] PITHER, R.J. CANNING | Quality Changes During Canning. *Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition* [online]. Elsevier, 2003, 2003, , 845-851 [cit. 2021-6-2]. ISBN 9780122270550. Dostupné z: doi:10.1016/B0-12-227055-X/00163-2
- [46] DELGADO, Paola a Sancho BAÑÓN. Effects of replacing starch by inulin on the physicochemical, texture and sensory characteristics of gummy jellies. *CyTA - Journal of Food* [online]. 2017, 16(1), 1-10 [cit. 2021-6-2]. DOI: 10.1080/19476337.2017.1327462. ISSN 1947-6337. Dostupné z: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/19476337.2017.1327462>
- [47] ZHANG, Yachen a Sheryl BARRINGER. Effect of hydrocolloids, sugar, and citric acid on strawberry volatiles in a gummy candy. *Journal of Food Processing and Preservation* [online]. 2018, 42(1) [cit. 2021-6-2]. DOI: 10.1111/jfpp.13327. ISSN 01458892. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/jfpp.13327>
- [48] MUTLU, Ceren, Sultan Arslan TONTUL a Mustafa ERBAŞ. Production of a minimally processed jelly candy for children using honey instead of sugar. *LWT* [online]. 2018, 93, 499-505 [cit. 2021-05-25]. DOI: 10.1016/j.lwt.2018.03.064. ISSN 00236438. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0023643818302883>
- [49] RIVERO, Roy, Diego ARCHAINA, Natalia SOSA, Graciela LEIVA, Bertha BALDI CORONEL a Carolina SCHEBOR. Development of healthy gummy jellies containing honey and propolis. *Journal of the Science of Food and Agriculture* [online]. 2019, 100(3), 1030-1037 [cit. 2021-05-25]. DOI: 10.1002/jsfa.10107. ISSN 0022-5142. Dostupné z: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/jsfa.10107>
- [50] *Léčivé rostliny*. Praha: Ottovo nakladatelství, 2010. Ottův průvodce přírodou. ISBN 978-80-7360-588-9.
- [51] MARKHAM, Merry-Jennifer a Tieraona Low DOG. Dietary Supplements and Hemostasis. *Consultative Hemostasis and Thrombosis* [online]. Elsevier, 2013, 2013, , 595-600 [cit. 2021-06-01]. ISBN 9781455722969. Dostupné z: doi:10.1016/B978-1-4557-2296-9.00032-4



- [52] CHRUBASIK, C., G. LI a S. CHRUBASIK. The clinical effectiveness of chokeberry: a systematic review. *Phytotherapy Research* [online]. 2010, , n/a-n/a [cit. 2021-06-01]. DOI: 10.1002/ptr.3226. ISSN 0951418X. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1002/ptr.3226>
- [53] KULLING, Sabine a Harshadai RAWEL. Chokeberry (*Aronia melanocarpa*) – A Review on the Characteristic Components and Potential Health Effects. *Planta Medica* [online]. 2008, 74(13), 1625-1634 [cit. 2021-06-01]. DOI: 10.1055/s-0028-1088306. ISSN 0032- 0943. Dostupné z: <http://www.thieme-connect.de/DOI/DOI?10.1055/s-0028-1088306>
- [54] JURIKOVA, Tunde, Jiri MLCEK, Sona SKROVANKOVA, Daniela SUMCZYNSKI, Jiri SOCHOR, Irena HLAVACOVA, Lukas SNOPEK a Jana ORSAVOVA. Fruits of Black Chokeberry *Aronia melanocarpa* in the Prevention of Chronic Diseases. *Molecules* [online]. 2017, 22(6), 1-23 [cit. 2021-06-01]. DOI: 10.3390/molecules22060944. ISSN 1420-3049. Dostupné z: <http://www.mdpi.com/1420-3049/22/6/944>
- [55] LAWLESS, Harry T. a Hildegarde HEYMANN. Sensory evaluation of food: principles and practices. Second edition. New York: Springer, 2010. Food science text series. ISBN 978-1-4419-6487-8.
- [56] POKORNÝ, Jan, Helena VALENTOVÁ a František PUDIL. Sensorická analýza potravin: laboratorní cvičení. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 1997. ISBN 8070802782.
- [57] FISHER, Carolyn a Thomas SCOTT. Food flavours: biology and chemistry. [Reprinted]. Cambridge: Royal Society of Chemistry, Information Services, 1997. ISBN 08-540-4538-4.
- [58] JEŽEK, František a Alena SALÁKOVÁ. Senzorická analýza potravin. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, 2012.
- [59] HÁLKOVÁ, Jana, Marie RUMÍŠKOVÁ a Jana RIEGLOVÁ. Analýza potravin. 2. vyd. Újezd u Brna: I. Straka, 2001. ISBN 80-864-9402-0.
- [60] POKORNÝ, Jan, Zdeňka PANOVSÁ a Helena VALENTOVÁ. Sensorická analýza potravin. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 1998. ISBN 8070803290.
- [61] SIDEL, Joel L. a Herbert STONE. Sensory Science: Methodology. In Hui, Y. H. Handbook of Food Science, Technology and Engineering. Vol. 2. New York: Taylor & Francis Group, 2006. ISBN 0-8493-9848-7.
- [62] ČSN EN ISO 5495. Senzorická analýza – Metodologie – Párová porovnávací zkouška. Praha: Český normalizační institut, 2009, 24 s.
- [63] ČSN EN ISO 10399. Senzorická analýza – Metodologie – Zkouška duo-trio. Praha: Český normalizační institut, 2010, 20 s.
- [64] ČSN EN ISO 4120. Senzorická analýza – Metodologie – Trojúhelníková zkouška. Praha: Český normalizační institut, 2009, 20 s.
- [65] MUNOZ, Alejandra M. Sensory Evaluation in Quality Control. Boston, MA: Springer US, 1992. ISBN 9781489926531.

[66] DEHLHOLM, Christian, Per BROCKHOFF, Lene MEINERT, Margit AASLYNG a Wender BREDIE. Rapid descriptive sensory methods – Comparison of Free Multiple Sorting, Partial Napping, Napping, Flash Profiling and conventional profiling. *Food Quality and Preference* [online]. 2012, 26(2), 267-277 [cit. 2021-05-17]. DOI: 10.1016/j.foodqual.2012.02.012. ISSN 09503293. Dostupné z:

<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0950329312000419>

[67] REINBACH, Helene, Davide GIACALONE, Leticia RIBEIRO, Wender BREDIE a Michael FRØST. Comparison of three sensory profiling methods based on consumer perception: CATA, CATA with intensity and Napping®. *Food Quality and Preference* [online]. 2014, 32, 160-166 [cit. 2021-05-17]. DOI: 10.1016/j.foodqual.2013.02.004. ISSN 09503293. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S095032931300027X>

[68] CARDELLO, Armand V. a Howard G. SCHUTZ. *Sensory Science: Measuring Consumer Acceptance*. In Hui, Y. H. *Handbook of Food Science, Technology and Engineering*. Vol. 2. New York: Taylor & Francis Group, 2006. ISBN 0-8493-9848-7.

**Příloha 1: Dotazník senzorické analýzy a ukázka stupnice pro každou z hodnocených vlastností**

**DOTAZNÍK PRO SENZORICKÉ HODNOCENÍ NEČOKOLÁDOVÝCH CUKROVINEK**

Vážení hodnotitelé,  
zhodnoťte, prosím, předložené vzorky želatinových cukrovinek.

Datum: \_\_\_\_\_

Čas: \_\_\_\_\_

Zdravotní stav:  
kuřák/nekuřák  
žena/muž

Jaké je Vaše stanovisko před ochutnáváním?

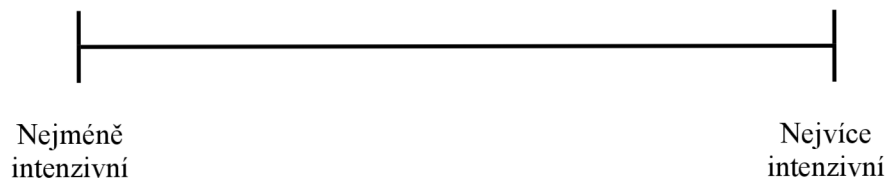
- želatinové cukrovinky mám velmi rád/a
- želatinové cukrovinky nemám příliš rád/a
- želatinové cukrovinky nemám vůbec rád/a, nekonzumuji je.

**Zhodnoťte předložené vzorky v následujících znacích podle uvedených instrukcí, použijte uvedené stupnice, svá hodnocení zapište do uvedené tabulky.**

**1. Barva**

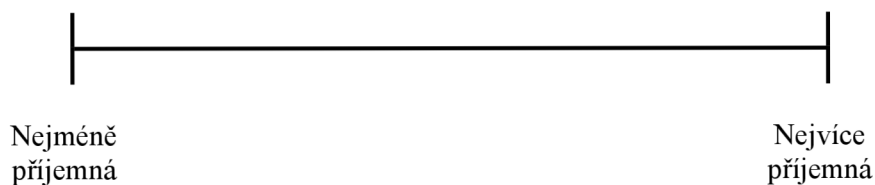
**Intenzita barvy** – pomocí uvedené grafické stupnice určete intenzitu barvy vzorku

Kód vzorku:



**Příjemnost barvy** – pomocí uvedené grafické stupnice určete příjemnost barvy vzorku (odstín, barevné skvrny, jiné výrazné vady – bublinky apod.)

Kód vzorku:

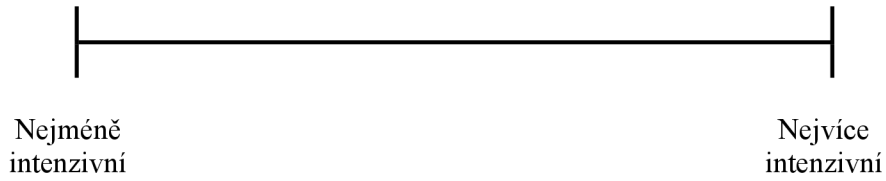




## 2. Vůně

**Intenzita vůně** – pomocí uvedené grafické stupnice určete intenzitu vůně vzorku

Kód vzorku:



## 3. Chuť (flavour = komplexní pocit v ústech při konzumaci)

**Příjemnost chuti** – pomocí uvedené grafické stupnice určete příjemnost chuti vzorku

Kód vzorku:

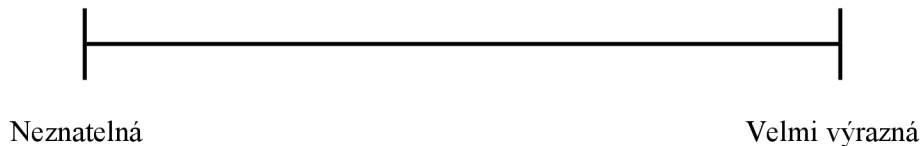


**Uveďte důvody svého rozhodnutí:**

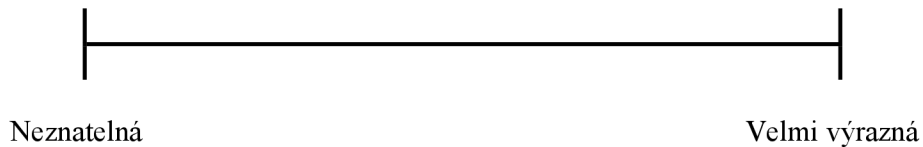
## 4. Profilový test vybraných chutí – pomocí uvedené grafické stupnice určete intenzitu uvedených dílčích chutí vzorku

Kód vzorku:

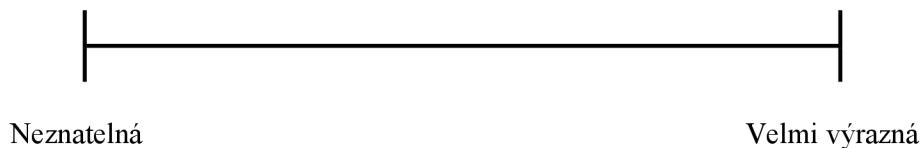
**Kyselá**



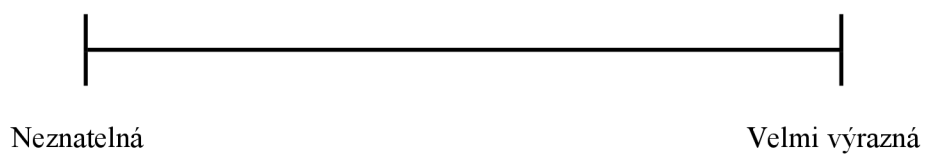
**Sladká**



**Hořká**



**Jiná (pachut')**



**Popište případnou pachut':**

**5. Hodnocení celkové přijatelnosti vzorku**

Na číselné stupnici určete celkovou přijatelnost vzorku, berte v úvahu všechny výše zmíněné vlastnosti. (1 – nejméně přijatelný, 10 – nejvíce přijatelný)

Kód vzorku:

<b>1</b>									<b>10</b>