



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 NEČOKOLÁDOVÝCH
CUKROVINEK**

SENSORY EVALUATION OF SWEETS

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Alexandra Boboková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Eva Vítová, Ph.D.

BRNO 2018

Zadání bakalářské práce

Číslo práce: FCH-BAK1287/2017
Ústav: Ústav chemie potravin a biotechnologií
Studentka: **Alexandra Boboková**
Studijní program: Chemie a technologie potravin
Studijní obor: Potravinářská chemie
Vedoucí práce: **Ing. Eva Vítová, Ph.D.**
Akademický rok: 2017/18

Název bakalářské práce:

Senzorické hodnocení nečokoládových cukrovinek

Zadání bakalářské práce:

- Zpracujte literární přehled dané problematiky:
 - nečokoládové cukrovinky – charakteristika, složení, vlastnosti
 - technologie výroby
 - senzorická analýza – princip, provedení
- Pomocí vhodných senzorických metod zhodnoťte senzorickou kvalitu vybraných druhů nečokoládových cukrovinek
- Porovnejte senzorickou kvalitu vzorků, diskutujte rozdíly mezi vzorky

Termín odevzdání bakalářské práce: 21.5.2018

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

Alexandra Boboková
student(ka)

Ing. Eva Vítová, Ph.D.
vedoucí práce

prof. RNDr. Ivana Márová, CSc.
vedoucí ústavu

V Brně dne 31.1.2018

prof. Ing. Martin Weiter, Ph.D.
děkan

ABSTRAKT

Bakalárska práca sa zaoberá senzoricou analýzou nečokoládových cukrovínek vybraného druhu – gumové cukrovinky s kyslým posypom.

Teoretická časť sa venuje surovinám potrebným pre výrobu nečokoládových cukrovínek, obsahuje prehľad nečokoládových cukrovínek a technológiu ich výroby. Stručne je popísaná teória senzorickej analýzy a jednotlivé skúšky.

Experimentálna časť sa zameriava na senzoricú analýzu vybraných vzoriek žltej farby/citrónovej príchuťi od piatich rôznych výrobcov. Vzorky boli hodnotené z hľadiska vzhľadu, farby, chuti, vône a textúry pomocou stupnice, ďalej bol aplikovaný senzoricý profil a hodnotenie časového doznievania chuti. Prítomných bolo 20 hodnotiteľov z radov Fakulty chemickej VUT v Brne, reprezentujúcich bežného spotrebiteľa. K pozitívnemu hodnoteniu prispela výrazná farba a k negatívnemu hlavne tvrdá konzistencia.

ABSTRACT

This bachelor thesis deals with a sensory analysis of a selected type of non-chocolate sweets – gummy jellies with sour coating.

The theoretical part describes raw materials needed for the production of non-chocolate sweets, a list of non-chocolate sweets and their technological production are also mentioned. Sensory analysis and sensory evaluation methods are briefly described.

The experimental part is focused on sensory analysis of selected yellow-coloured/lemon flavoured samples from five different producers. The samples were evaluated using a scale based on their appearance, colour, flavour, aroma and texture. Furthermore, the sensory profile and evaluation of aftertaste using time intensity methods were applied. Common consumers were represented by 20 untrained assessors from the Faculty of Chemistry of BUT. Bright colour contributed positively, while hard texture negatively to the overall evaluation of samples.

KLÚČOVÉ SLOVÁ

Cukrovinky, senzoricá analýza, flavour.

KEY WORDS

Sweets, sensory analysis, flavour

BOBOKOVÁ, A. *Senzorické hodnocení nečokoládových cukrovinek*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta chemická, 2018. 55 s. Vedoucí bakalářské práce Ing. Eva Vítová, Ph.D..

PREHLÁSENIE

Prehlasujem, že som bakalársku prácu vypracovala samostatne a že všetky použité literárne zdroje som správne a úplne citovala. Bakalárska práca je z hľadiska obsahu majetkom Fakulty chemickej VUT v Brne a môže byť použitá na komerčné účely len so súhlasom vedúceho bakalárskej práce a dekana FCH VUT.

.....
Alexandra Boboková

POĎAKOVANIE

Rada by som sa poďakovala pani Ing. Eve Vítovej, Ph.D. za pomoc, ochotu, pripomienky a cenné rady pri písaní tejto práce. Ďakujem študentom VUT, ktorí sa ochotne zúčastnili senzorickej analýzy.

OBSAH

1	Úvod	7
2	Teoretická časť	8
2.1	Charakteristika nečokoládových cukrovínok	8
2.2	Suroviny pre výrobu nečokoládových cukrovínok	8
2.2.1	Sladidlá	8
2.2.2	Škrob	11
2.2.3	Škrobový sirup	12
2.2.4	Želirujúce látky	12
2.2.5	Rastlinné gumy	14
2.2.6	Vosky, laky	14
2.2.7	Farbivá	14
2.2.8	Vonné a chuťové látky – arómy	15
2.2.9	Kyseliny a ďalšie chemické látky	15
2.2.10	Orechy a ovocné produkty	15
2.3	Technológia výroby nečokoládových cukrovínok	16
2.3.1	Cukrovinky s nevykryštalizovanými cukrami	16
2.3.2	Cukrovinky s vykryštalizovanými cukrami	19
2.3.3	Ďalšie druhy cukrovínok	20
2.4	Oblasti výskumu v problematike nečokoládových cukrovínok	22
2.5	Senzorická analýza	23
2.5.1	Podmienky pre senzorickú analýzu	23
2.5.2	Objekt senzorického hodnotenia	23
2.5.3	Metódy senzorickej analýzy	24
3	Experimentálna časť	25
3.1	Pracovné pomôcky	25
3.2	Analyzované vzorky	25
3.2.1	Uchovávanie a príprava vzoriek	25
3.3	Senzorické hodnotenie	26
3.3.1	Metódy využité pri senzorickom hodnotení	26
3.4	Štatistické spracovanie výsledkov	27
4	Výsledky a diskusia	28
4.1	Hodnotenie vzhľadu a farby	29

4.2	Hodnotenie textúry (konzistencie).....	30
4.3	Hodnotenie vône	31
4.4	Hodnotenie chuti (flavouru)	32
4.4.1	Doznievanie chuti.....	33
4.5	Profilový test vybraných chutí.....	34
4.6	Hodnotenie celkovej prijateľnosti vzorku	35
5	ZÁVER.....	37
6	Použitá literatúra	38
7	Zoznam príloh	41
8	Prílohy	42

1 ÚVOD

Cukrovinky sú s obľubou konzumované nielen deťmi, ale aj dospelými. Sú zložené prevažne z cukru, preto je ich nadmerná konzumácia nevhodná a môže spôsobovať niekoľko civilizačných ochorení – napr. hyperglykémia, obezita, tvorba zubného kazu. Na trhu existuje mnoho druhov a mnoho výrobcov cukrovínok. Aby boli cukrovinky atraktívne po chuťovej a aj vizuálnej stránke, obsahujú prídavné látky, prevažne arómy a farbivá. Mnoho značiek v dnešnej dobe používa prírodné arómy a farbivá, čím si môžu získať zákazníkov.

Veľký dopad na kúpu produktu má ako obal, tak aj meno značky. Niekedy však aj značky menej známe a s menej atraktívnym obalom môžu byť kvalitnejšie a chutnejšie.

Teoretická časť tejto práce je zameraná na technológiu výroby nečokoládových cukrovínok a popisuje aj určité prídavné látky. Zhrňuje základné poznatky o senzorickej analýze a sensorických metódach, ktoré sa využívajú v experimentálnej časti.

Cieľom experimentálnej časti práce je senzoricky zhodnotiť a porovnať kvalitu niekoľkých vybraných druhov nečokoládových cukrovínok, presnejšie kyslých cukríkov typu želé. Porovnávané sú cukríky žltej farby (citrónová príchuť) piatich rôznych značiek (výrobcov).

2 TEORETICKÁ ČASŤ

2.1 Charakteristika nečokoládových cukrovínek

Pojmom nečokoládové cukrovinky sa označujú potraviny iné než čokolády a čokoládové bonbóny pozostávajúce hlavne z cukru extra bieleho, cukru bieleho, glukózového alebo maltózového sirupu. Obsahom môžu byť aj kakaové súčasti alebo čokoláda pokiaľ netvorí viac ako 5 % celkovej hmotnosti cukrovinky. V takom prípade sa jedná o čokoládovú cukrovinku – čokoládový bonbón [1, 2].

Nečokoládové cukrovinky je možné rozdeliť do dvoch skupín podľa vykryštalizovanosti cukru. Rozdelenie na cukrovinky obsahujúce vykryštalizované a nevykryštalizované cukry je zobrazené v Tabuľke 1 [3].

Celkové rozdelenie cukrovínek na skupiny a podskupiny je uvedené v Tabuľke 2 [4].

Tabuľka 1: Rozdelenie cukrovínek podľa vykryštalizovanosti cukru [3].

Skupina	Druh
Nevykryštalizované cukry	Kandity
	Karamely
	Želé
	Gumové cukrovinky
	Marschmallow, nugáty
Cukry v kryštalickej forme	Fondány, fondánové krémy
	Marcipány
	Komprimáty
Zvláštna skupina	Nápoje v prášku

2.2 Suroviny pre výrobu nečokoládových cukrovínek

Základné suroviny pri výrobe nečokoládových cukrovínek sú sacharóza, škrobový sirup a voda. Ďalej sa často používajú suroviny ako včelí med, škrob, umelé sladidlá (napr. sorbitol), tuky, sušené mlieko, emulgátory, rôsolotvorné látky (želatína, agar, pektín a iné), rastlinné gummy, a ďalšie aditívne látky ako arómy, farbivá, vosky a laky [3, 4].

2.2.1 Sladidlá

Sladidlá sú látky, ktoré dodávajú potravinám sladkú chuť a ktoré nepatria medzi monosacharidy a disacharidy.

Delia sa na prírodné a náhradné (umelé). Medzi náhradné sladidlá patria cukrové alkoholy, monosacharidy, oligosacharidy, glykozidy a proteíny. Sladivosť, glykemický index a kalorická hodnota vybraných sladidiel je popísaná v Tabuľke 3 [10].

Náhradné sladidlá nahradzujú prírodné sladidlá a med. Medzi náhradné sladidlá, ako je uvedené vyššie, nepatria bežné monosacharidy, ktoré sa vyskytujú v potravinách (fruktóza, glukóza, sacharóza, laktóza, med) [5].

Prírodné sa vyskytujúce monosacharidy a disacharidy sa z výživového hľadiska radia medzi sladidlá výživové (nutričné). To znamená, že sú zdrojom energie a majú určitú výživovú hodnotu (viď. Tabuľka 3) [5].

Tabuľka 2: Rozdelenie cukrovín na skupiny a podskupiny [4].

Druh	Skupina	Podskupina
Nečokoládové cukrovinky	Karamely Nečokoládové dražé	Tukové s orechmi, s ovocnou príchuťou, mliečne, kakaové alebo kávové podľa druhu vložky (cukrová, želé, semená, sušené alebo presladené ovocie, marcipán a arašidy)
	Želé Sójové pochúťky Arašidové pochúťky Gumovité Rahat Chalva Turecký med	
	Cukrovinky s použitím Sladkého drievka Penové cukrovinky (marshmallow) Fondánové cukrovinky Komprimáty Žuvačky	Balónkové (bubble gum), plátkové, dražované
	Dropsy Roksy Furé	S tukovou náplňou, s cukrovou (sirupovou) náplňou
	Pasty alebo pomazánky	Lieskovoorieškové, mandľové, arašidové, kokosové

2.2.1.1 Prírodné sladidlá

Sacharóza, glukóza, fruktóza a laktóza sú najčastejšie používané mono- a disacharidy patriace do skupiny prírodných sladidiel [4]. Podľa legislatívy Českej republiky možno zaradiť k prírodným sladidlám cukor, dextrózu (D-glukóza), fruktózu (D-fruktóza), glukózový sirup, sirup z invertného cukru a tekutý invertný cukor [1].

Glukózový sirup, inak nazývaný aj škrobový sirup, sa získava čiastočnou kyslou hydrolýzou škrobu. Výsledný obsah D-glukózy je 20 % popri rade jej oligomérov. Enzymovou hydrolýzou škrobu sa získava produkt často používaný v potravinárskom priemysle, maltózový sirup. Tento obsahuje takmer 50 % maltózy, má nízky obsah D-glukózy a zbytok sušiny tvoria oligoméry D-glukózy [9].

Invertný cukor je zmesou 50 % D-glukózy a 50 % D-fruktózy, ktorý sa získava buď kyslou alebo enzymovou hydrolýzou sacharózy. Sirup z invertného cukru je vodný roztok takto hydrolyzovanej sacharózy. V tekutom invertnom cukre je sacharóza hydrolyzovaná len čiastočne [9].

Pre výrobu nečokoládových cukrovínok je najpodstatnejšia sacharóza, teda cukor. Cukor je vyčistená kryštalizovaná sacharóza upravená najmä do kryštálikov, múčky, kociek a/alebo homolí. Cukor biely a extra biely sú kategórie cukru s polarizáciou viac než 99,7 %. Najčastejšie používaný je cukor repný, menej používaný je cukor trstinový [1, 4].

2.2.1.2 Náhradné (umelé) sladidlá

Sacharóza je v potravinách nahrádzaná umelými sladidlami z troch hlavných dôvodov. Za prvé je to snaha znížiť energetickú hodnotu cukrovínok, za druhé je to snaha vytvoriť cukrovinky nespôsobujúce kazivosť zubov a za tretie je to potreba zásobovať trh cukrovinkami vhodnými pre diabetikov [9].

Syntetické sladidlá sú vyrobené chemicky, majú nepatrnú energetickú hodnotu a vyvolávajú chuť sladkosti. Medzi náhradné sladidlá patria napríklad cyklamáty, aspartam, sacharín, acesulfam K, alditoly a steviol-glykozidy [5, 8]. Vybrané syntetické sladidlá a ich vlastnosti sú uvedené v Tabuľke 4 [4, 6, 7].

Steviol-glykozidy sú komplexné molekuly, ktoré obsahujú 13-hydroxykaur-16-en-18-onovú kyselinu (steviol), na ktorej je naviazaný rôzny počet glukózových jednotiek. Hlavná produkcia je v Číne a získavajú sa z listov rastliny *Stevia rebaudiana Bertonii*. Hlavnou sladkou zložkou stévie je steviozid, je stabilný, 300 krát sladší než sacharóza a môže byť používaný aj pre pacientov s diabetom a fenylketonúriou [10].

Významnú úlohu pri spracovaní cukrovínok majú cukrové alkoholy – alditoly. Jedná sa hlavne o xylitol, sorbitol, maltitol, laktitol a izomalt. Cukrové alkoholy majú v porovnaní so sacharózou nižšiu sladivosť a môžu spôsobovať plynatosť, nadúvanie a majú laxatívne účinky. V ľudskom tele sú fermentované v hrubom čreve, kde vznikajú nižšie mastné kyseliny a teda majú nižšiu energetickú hodnotu [4, 9, 29].

Xylitol sa vyrába redukciou xylózy, ktorá sa získava redukciou hemicelulóz bohatých na xylózu, napríklad z dreva brezy alebo kukuričného šústia. Svojou sladivosťou môže plne nahrádzať sacharózu. Používa sa najmä v žuvačkách, zubných pastách a „zdravotných“ cukrovinkách, keďže má vysokú hodnotu rozpúšťacieho tepla a tým pádom vyvoláva chladivý pocit v ústach [4, 9, 11].

Sorbitol je klasická náhrada sacharózy, ktorá sa vyrába redukciou glukózy získavanej enzýmovou hydrolýzou škrobu. Má nižšiu sladivosť a vyššie rozpúšťacie teplo ako sacharóza a používa sa pri výrobe zubných pást, liekov, diabetického pečiva, cukrovínok a konzervárenských výrobkov [4, 7].

Maltitol je produkt hydrogenácie maltózy. Maltóza sa získava zo škrobu najčastejšie kombinovaným účinkom minerálnych kyselín a amylyolytických enzýmov. Jeho sladivosť je asi 90% sladivosti sacharózy, vykazuje len veľmi malý vplyv na hladinu krvného cukru a má slabé laxatívne účinky [12]. Používa sa prevažne pri výrobe kanditov [4].

Laktitol sa získava vhodnou separačnou metódou z mliečnej srvátky, pričom laktóza po hydrogenácií poskytuje laktitol. Používa sa hlavne pri výrobe čokolády vhodnej pre diabetikov [4].

Izomalt vzniká redukciou izomaltózy vzniknutej enzýmovým prešmykom sacharózy. Izomalt sa v čreve nevstrebáva, má vlastnosti vlákniny [4].

Tabuľka 3: Charakteristické vlastnosti vybraných sladidiel [10].

Druh sladidla	Symbol E	Sladidlo	Sladivosť	Glykemický index	cal/lyžička ¹
Prírodné sladidlá		Sacharóza	1	65	16
		Fruktóza	1,7	23	9
		Galaktóza	0,3	23	53
		Glukóza	0,75	100	21
		Laktóza	0,15	45	107
		Med	1,1	50	14
			Maltóza	0,3	105
Cukrové alkoholy	E 960	Steviol-glykosidy	300	0	0
	E 953	Izomalt	0,5	2	17
	E 966	Laktitol	0,4	3	20
	E 965	Maltitol	0,9	35	11
	E 420	Sorbitol	0,55	4	19
	E 967	Xylitol	1	12	10
Syntetické sladidlá	E 960	Acesulfam K	200	0	0
	E 951	Aspartam	180	0	0
	E 952	Cyklamáty	40	0	0

¹ Vzťahuje sa na obsah zarovnannej čajovej lyžičky (cca 4 g), sú použité bežné potravinárske jednotky, približný prevod na jednotky SI je 1 [cal/lyžička] ~ 1 [J/g].

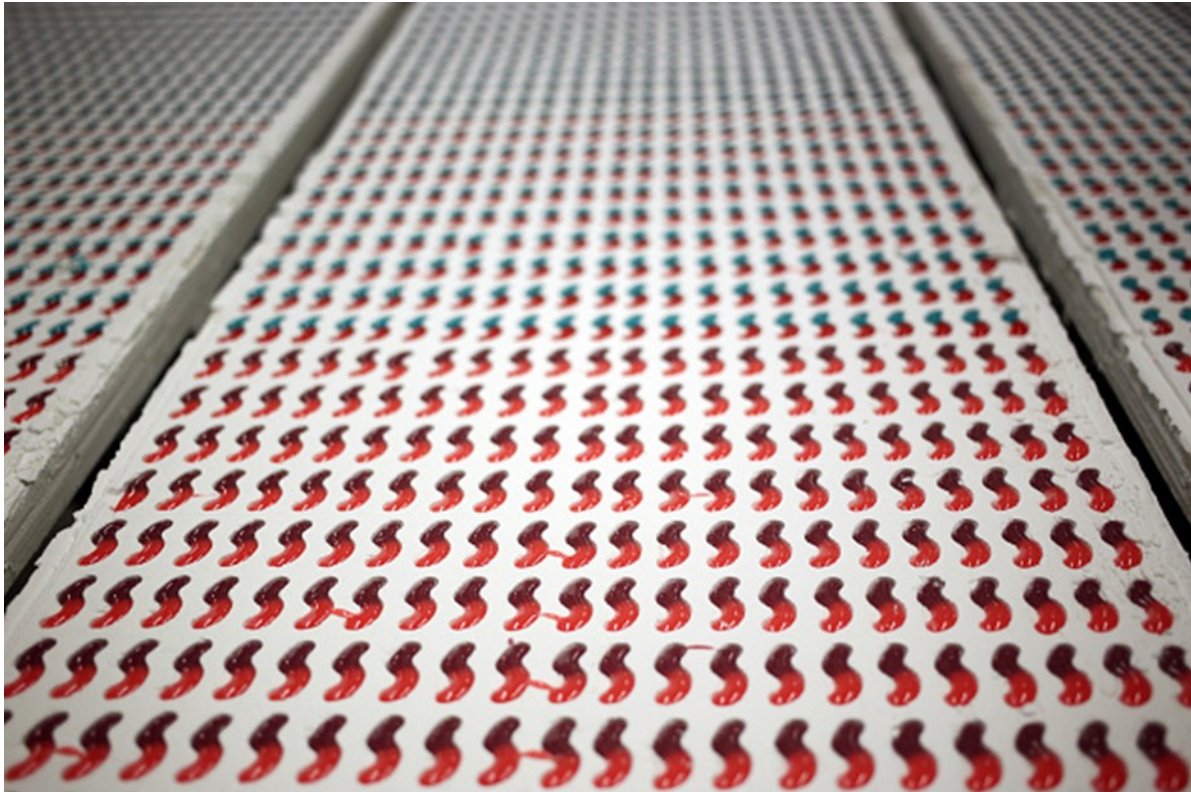
Tabuľka 4: Vybrané syntetické sladidlá a ich vlastnosti [4, 6, 7].

Symbol E	Názov	Vlastnosti
E 950	Acesulfam K	200 krát sladší než sacharóza Vysoko stabilný
E 951	Aspartam	180 – 200 krát sladší než sacharóza. Nestály pri nižšom pH a vyšších teplotách
E 954	Sacharin	300 krát sladší než sacharóza Dobre rozpustný vo vode a termostabilný Horkastá chuť, ktorá sa dá maskovať inými sladidlami

2.2.2 Škrob

Najpoužívanejším polysacharidom v cukrovinkárskom priemysle je škrob. Používa sa nielen ako surovina pre výrobu škrobového želé, ale aj ako materiál pre výrobu foriem na odlíatie liatych cukroviniek (viď. Obrázok 1). Škrob sa využíva aj ako prostriedok na zamedzenie lepidosti a popraňuje sa ním povrch niektorých cukroviniek. Uplatňujú sa aj modifikované škroby, napríklad vysokoamylózové. [3, 4].

Z chemického hľadiska je škrob zmes dvoch D-glukánov, lineárnej amyulózy a rozvetveného amylopektínu, ktoré vytvárajú charakteristické škrobové zrná v bunkách rastlín. Škrob je zásobný polysacharid rastlín, ktorý vzniká v procese fotosyntézy. Rastlina si podľa potreby uvoľňuje D-glukózu. Škrob je tiež hlavným zdrojom ľudskej a živočíšnej potravy. Okrem potravinárstva má využitie aj v iných odvetviach, ako je napríklad papierníctvo či textilná výroba. Najbežnejšie sa získava z rastlinných zdrojov ako sú zemiaky, kukurica, pšenica a ryža. Škrobové zrná môžu obsahovať rôzny pomer amyulózy a amylopektínu. Bežný obsah amyulózy je 25 %, avšak niektoré druhy pšenice môžu obsahovať až 80 % [30].



Obrázok 1: Škrobové formy na vytváranie želatínových cukrovínek [18].

2.2.3 Škrobový sirup

Škrobový sirup je produkt vznikajúci kyslou hydrolýzou škrobu. Naopak, pokiaľ je škrob podrobený enzýmovej hydrolýze, má vysoký obsah maltózy a nazýva sa maltózový sirup. Škrobový sirup je čo možno najsvetlejší, bezfarebný a dokonale číry. Najdôležitejší faktor pri škrobovom sirupe je jeho stupeň scukrovatenia – dextrózový ekvivalent (DE). Dextrózový ekvivalent udáva celkové množstvo redukujúcich látok vyjadrených ako zdanlivý obsah glukózy (%) v sušine hydrolyzátu. Škrobový cukrovinkársky sirup má hodnotu DE 38 – 42 %, maltózové škroby sú nízkocukrové a obsah cukru sa stanovuje kvapalinovou chromatografiou [3, 4].

2.2.4 Želírujúce látky

Do cukrovínek typu želé sa ako dôležitá surovina pridávajú tiež rôsolotvorné (želírujúce) látky. Želírujúce látky vytvárajú gél a tým dodávajú potravine požadovanú textúru. Tieto

prídavné látky sú prevažne tvorené z prírodných polysacharidov obsiahnutých v rastlinách (napr. karragenany), morských riasach (agar, algináty), mikroorganizmoch (gallan) a tiež z modifikovaných polysacharidov (modifikované škroby, celulóza) [5].

Agar (E 406) je polysacharid, ktorý je súčasťou bunkových stien červených morských rias rastúcich v japonských moriach. Základná monomerná jednotka je D-galaktóza, 3,6 anhydro-L-galaktóza. Približne po šiestich monomerných členoch je na štruktúrny skelet viazaná síra vo forme sulfohydrilovej skupiny HSO_3^- [6].

Agar sa na trhu vyskytuje vo forme pásov alebo v prášku. V studenej vode je nerozpustný, ale v horúcej vode vytvára koloidný roztok, ktorý tuhne v pevný gél pri 30 až 40 °C. Pri hydratácii je agar schopný hmotnostne viazať až tridsaťnásobné množstvo vody a je schopný tvoriť gél už pri koncentracii 0,2 %. Jeho želujúca schopnosť je 3 až 6 krát vyššia než schopnosť želatíny, ale v porovnaní s pektínom má nižšiu rýchlosť tvorby gélu [3, 4, 6].

Medzi najkvalitnejšie agary získané z rias rastúcich v Tichom a Indickom oceáne patria agary importované z Japonska, Číny, Austrálie a Indie [6].

Algináty (E 404) sa získavajú z hnedých rias vyskytujúcich sa v severnom Atlantiku. Používajú sa vo forme vápenatých solí, pretože v prítomnosti vápenatých iónov vytvára kyselina alginová gély, ktorých pevnosť je závislá na obsahu vápnika a okrem iného aj na pH a type kyseliny alginovej. Tieto gély sú pomerne stále pri vyššej teplote [4].

Karragenany (E 407) sú sulfonované polysacharidy, ktorých stavebná jednotka je galaktóza. Získavajú sa z červených morských rias rastúcich v teplých moriach [4].

Pektín (E 440) je komplex polysacharidov, ktoré sa nachádzajú v bunkových stenách rastlín. Fungujú ako hydratačné činidlo a stavebný materiál buniek. Pektín sa nachádza v pletivách mnohých rastlín, pre komerčné spracovanie sú najvhodnejšie pektíny z jablčných výliskov a citrusových šupiek. Pektín sa získava aj z cukrovej repy, ale v porovnaní s pektínom získaného z jablák alebo citrusov je jeho želujúca schopnosť zanedbateľná v dôsledku vysokého obsahu acetylových skupín [12].

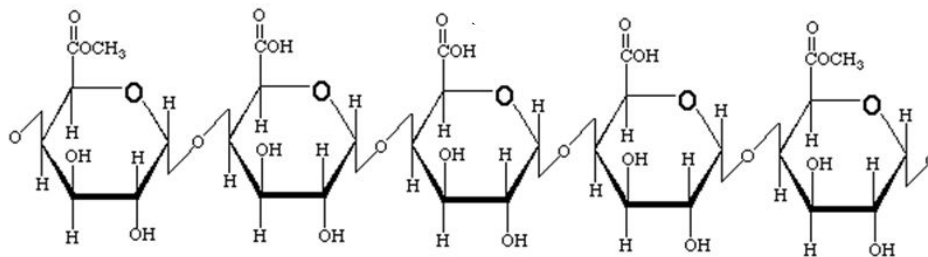
Pektín je čiastočne metylovaná kyselina D-polygalakturonová, ktorá je viazaná väzbami α - (1 → 4). Jeho najdôležitejšou vlastnosťou je tvorba gélu v prítomnosti iónov Ca^{2+} alebo cukru a kyseliny.

Podľa stupňa esterifikácie sa pektíny rozlišujú na:

- nízkoesterifikované (LM) so stupňom esterifikácie 25 – 50 %
- vysokoesterifikované (HM) so stupňom esterifikácie 50 – 80 %.

HM pektíny tvoria gély pokiaľ je pH menšie než 3,6 a je prítomný cukor, ktorého koncentrácia je najmenej 55 %. Prítomnosť cukru spôsobuje dehydratáciu molekúl a kyslé prostredie zabezpečuje zníženie disociácie karboxylových skupín. Molekuly pektínu sa k sebe približia a umožní sa vznik vodíkových väzieb a sieťovitej štruktúry, ktorá je charakteristická pre gély [3, 4, 12].

LM pektíny vytvárajú gél v prítomnosti iónov Ca^{2+} , ktoré zabezpečujú spojovací mostík medzi karboxylovými skupinami pektínových molekúl. Gély vznikajú v omnoho širšom rozmedzí pH (2,6 – 6,8), pretože k ich vzniku nie je potrebné potlačiť disociáciu molekúl karboxylových skupín. Rovnako tak nie je potrebná dehydratácia cukrom, takže gély vznikajú aj v jeho neprítomnosti [3, 4, 12].



Obrázok 2: Vzorec pektínu [17]

Želatína je želírujúca látka, ktorá nepatrí medzi sacharidy, ale jedná sa o bielkovinu. Je to čiastočne hydrolyzovaný kolagén, ktorý sa získava buď z kostného oseínu (kostná želatína) alebo z kožného kolagénu (kožná želatína). Jej molárna hmotnosť sa pohybuje okolo 25 000 až 200 000. Pri výrobe potravín sa používa zväčša želatína s nasledujúcim obsahom aminokyselín: 25 – 30 % glycínu, 13 – 14 % prolínu, 11 – 12 % hydroxyprolínu a 9 – 11 % alanínu [4].

Potravinárska želatína je bez farby, bez zápachu a bez chuti. Želatína bobtná v studenej vode, za tepla sa rozpúšťa a opätovným chladnutím vytvára gél. Tento gél sa pri opätovnom zahrievaní topí, tzn. že je termoreverzibilný. Želatínové gély sú značne tuhé, omnoho tuhšie než gély agarové a pektínové. Roztoky želatíny sú schopné znižovať povrchové napätie kvapalín a tým vytvárať pri šľahaní penu – želatína sa používa aj ako penotvorné činidlo a ochranný koloid [3, 4].

2.2.5 Rastlinné gummy

Rastlinné gummy sú látky, ktoré sú vytvárané rôznymi časťami niektorých rastlín, z ktorých po narezaní vytekajú ako lepkavá viskózna tekutina. Po uschnutí na vzduchu sa vytvára tvrdá, krehká, priehľadná a lesklá hmota [3].

Arabská guma je najdôležitejšou rastlinnou gumou, je to výron krovitých stromov rodu *Acaica*. Používa sa v cukrovinkárskom priemysle pri výrobe gumovitých cukroví, pri gumovaní vložiek, pri výrobe dražé a pod. [3].

2.2.6 Vosky, laky

Vosky sa používajú ako leštidlá pri výrobe cukroví a dražé. Po chemickej stránke sú to estery vyšších alkoholov s vyššími masnými kyselinami. Pri výrobe cukroví sa najčastejšie používa vosk včelí, ktorý je živočíšneho pôvodu. Z voskov rastlinného pôvodu je najvýznamnejší vosk karnaubský, ktorý sa nachádza v podobe tenkých voskových povlakov na listoch *karnauby* (*palmy voskovej*) [3, 4].

Laky tvoria ochrannú vrstvu pri výrobe dražé a čokoládových figúrok. Používajú sa etanolicke roztoky, v ktorých sú rozpustené vosky sandarak alebo benzoe [4].

2.2.7 Farbivá

Farba potraviny je zo spotrebiteľského hľadiska veľmi dôležitá, pretože konzumentom sa určitá farba spája s určitou potravinou. Do potravín sa preto pridávajú farbivá – látky, ktoré dodávajú potravine farbu, ktorú by bez ich použitia nemala, alebo ju obnovujú po príslušnom

technologickom procese kedy farbu stratila alebo sa zoslabila jej intenzita. Farbivá sa delia na prírodné a syntetické [5].

Syntetické farbivá sú finančne menej nákladné, jedlu nepridávajú žiadnu špecifickú chuť, väčšinou majú intenzívnejšiu farbu a môžu mať rôzne odtiene. Na druhú stranu však môžu vykazovať nepriaznivé účinky, preto sa na obaloch obsahujúcich farbivá syntetického pôvodu v súlade s Nariadením č. 1333/2008/ES uvádza, že „Môžu nepriaznivo ovplyvňovať činnosť detí.“ Jedná sa o farbivá E 120 – Tartrazin (žltá), E 104 – Chinolinová žltá (žltá), E 110 – Žltá SY (žltá), E 122 – Azorubín (modročervená), E 124 – Ponceau 4R (červená), E 129 – Červeň Allura AC (červená). Jednotlivé použité farbivá musia podliehať legislatíve danej zemi. [5, 13].

2.2.8 Vonné a chuťové látky – arómy

Arómy sú látky, ktoré sa používajú na zlepšenie vône/chuti danej potraviny. Arómy, podľa toho, akého pôvodu sú ich aromatické látky, sa rozdeľujú na prírodné, prírodné umelo zosilnené a umelé. Tieto umelé arómy môžu byť tzv. „naturidentické“, ktoré obsahujú látky nachádzajúce sa aj voľne v prírode, alebo len „umelé“, ktoré obsahujú látky dosiaľ v prírode neidentifikované [4].

Arómu možno potravine dodať aj pridaním bylín, korenín, húb a pod., avšak v zmysle zákona sa v takomto prípade nejedná o arómy. Takisto medzi arómy nepatria látky, ktoré majú výlučne sladkú, kyslú, horkú alebo slanú chuť. Požiadavky na arómy sú stanovené v nariadení č. 1334/2008/ES [14].

Základné zložky, z ktorých pozostávajú arómy, môžu byť prírodné silice, šťavy, destiláty a z nich izolované jednotlivé aromatické látky. Napríklad citral je vydestilovaný z lemongrasovej silice, mentol z peprnömätovej silice. Na to, aké arómy sa pri výrobe použijú má vplyv aj ekonomika, keďže väčšina prírodných aromatických látok je drahšia než ostatné, umelo vyrobené arómy. Najviac identickú vôňu majú prírodné arómy získané lisovaním za studena, pretože napríklad počas zahrievania môže dochádzať k chemickým zmenám [4].

Niektoré aromatické kompozície môžu byť napr.: citrón, čokoláda, jahoda či mäta [4].

2.2.9 Kyseliny a ďalšie chemické látky

Pri výrobe cukrovínok sa využívajú často kyseliny, ktoré zvyšujú kyslosť potraviny alebo jej dodávajú kyslú chuť. Najčastejšie sa používajú kyselina citrónová (E 330), mliečna (E 270), vinná a maleínová. Zvyšovanie kyslosti má svoj význam pri zvyšovaní odolnosti voči mikroorganizmom a pri zamedzovaní vytváraní nežiadúcich chemických reakcií, alebo naopak pre vytváranie podmienok pre žiaduce chemické reakcie [4, 15].

2.2.10 Orechy a ovocné produkty

Do tejto skupiny sa radia semená plodov najrozmanitejších rastlín. Používajú sa buď ako základné suroviny pri výrobe niektorých cukrovinkárskych hmôt (nugát, marcipán), ako chuťové prísady (turecký med), alebo ako materiál na zdobenie dezertov [4].

Ovocné produkty sa používajú napríklad ako náplň do ovocného želé. Ovocie sa používa v rôznych formách – ovocné drene, sirupy, sušené ovocie – datle, figy, hrozienka, sultánky, korintky [4].

2.3 Technológia výroby nečokoládových cukrovíniiek

Základným krokom pri výrobe cukrovíniiek je príprava cukrosirupového roztoku, ktorý obsahuje sacharózu a škrobový sirup. Princípom výroby všeobecne je odparenie vody z cukrosirupového roztoku až do dosiahnutia požadovanej sušiny podľa typu výrobku, príp. kryštalizácia (u výrobkov s vykryštalizovanou sacharózou), formovanie vzniknutej hmoty do požadovaného tvaru a vychladenie.

Odparovaním cukrosirupových roztokov s vysokým obsahom sušiny pri teplotách vyšších než 110 °C podliehajú prítomné sacharidy, sacharóza aj škrobový sirup, karamelizácií, inverzii a v prípade, že sú prítomné bielkoviny aj Maillardovej reakcii. Preto sa vyžaduje, aby odparovanie cukrosirupových roztokov bolo pri teplotách vyšších než 120 °C čo najkratšie. Za odparovaním pri atmosférickom tlaku nasleduje odparovanie vo vákuu. Pri odparovaní vo vákuu (znižovaním tlaku) dochádza k zníženiu bodu varu, preto hmota vriete a dochádza k odparovaniu bez ďalšieho ohrevu [3, 4].

2.3.1 Cukrovinky s nevykryštalizovanými cukrami

2.3.1.1 *Kandity*

Kandity sú nečokoládové cukrovinky s tvrdou konzistenciou, sklovitého vzhľadu a najrozmanitejších tvarov, rôzne ochutené, sfarbené, bez náplne alebo s náplňou. Vyrábajú sa z kanditového roztoku s obsahom vody maximálne 20 % a s pomerom sacharózy ku škrobovému sirupu 100:50. Škrobový sirup pôsobí svojou vysokou viskozitou ako antikryštalizátor a zároveň zvyšuje celkovú sušinu roztoku. Škrobový sirup prispieva tiež k zlepšeniu chuti, pretože otupuje sladkú chuť sacharózy a umožňuje vyniknúť ostatným chuťovým zložkám. Kanditový roztok sa zahusťuje vo vákuových prietokových kotloch tak, aby bola konečná sušina asi 97 %. Uvarená kanditová hmota sa potom farbí a ochucuje za tepla v plastickom stave. Z kanditovej hmoty sa formujú dropsy, roksy a furé. Kandity sú veľmi hygroskopické a preto sa po výrobe ihneď balia do priesvitných obalov nepriepustných pre vlhkosť [4, 16].

2.3.1.2 *Karamely*

Karamely majú mäkšiu konzistenciu než kandity a vyznačujú sa plasticitou, resp. elasticitou, vďaka čomu sú typicky žuvateľné. Svoj matný vzhľad získavajú na základe použitých surovín, okrem sacharózy a škrobového sirupu sa používa aj mlieko, maslo alebo stužený tuk a mnoho ďalších surovín. Podiel vody je 4 až 7 % a varný pomer sacharózy ku škrobovému sirupu je 100:100 [3, 16].

Karamelová masa vzniká rozvarením cukru s mliekom a tukom, pričom sa neustálym miešaním v prítomnosti emulgátora vytvorí homogénna emulzia. K emulzii sa následne pridá škrobový sirup a pred skončením varu aj farbivá a chuťové látky – napr. vanilín, káva, kakaový prášok, ovocné výťažky a pod. Vyrobená karamelová hmota sa chladí na valcoch a tvaruje do nekonečných pásov, ktoré sa krájajú na príslušné tvary. Druhý spôsob je tvarovanie vyťahovaním do povrazca, ktorý sa následne tiež krája. Hotové karamely sa ihneď balia do nepremastiteľného obalu s obáľkovým uzatváraním [4, 16].

Do karamelov sa často pridáva aj kuchynská soľ (max. 0,5 %), pretože vytvára oveľa výraznejšiu chuť výrobku. [16].

2.3.1.3 Želé

Želé sú cukrovinky, ktoré sa vyrábajú zo sacharózy a škrobového sirupu, s prídavkom rôsolotvorných látok, ktoré dodávajú cukrovinkám typickú rôsolovitú konzistenciu. Ak sa ako rôsolotvorné látky používajú ovocné drene alebo šťavy, jedná sa o ovocné želé. Všetky ostatné želé sa nazývajú želé s ovocnou príchuťou. Pri výrobe tohto typu želé sa používajú rôzne rôsolotvorné látky, najčastejšie agar, želatína, pektín, škrob alebo ich zmesi [3, 16].

Dôležité pri výrobe želé je vytvoriť optimálne podmienky pre podporenie želírúcich schopností jednotlivých želírúcich látok a zároveň dbať na to, aby nedošlo k vykryštalizovaniu sacharózy. Optimálne podmienky sa zabezpečujú vhodnou koncentráciou sacharózy, vhodnou teplotou a pH prostredia. Po vyrobení želé hmoty sa želé najčastejšie tvaruje liatím do škrobových foriem [4].

Agarové želé sa vyrába z práškového agaru, ktorý je nutné najprv previesť do roztoku máčaním v dostatočnom množstve vody a rozvarením napučaného agaru. Na namáčanie sa používa výhradne čistá voda, pretože rozpustnosť agaru sa v roztoku sacharózy výrazne znižuje. Rozpúšťacia teplota agaru je 85 – 90 °C. Do rozpusteného roztoku agaru sa pridá sacharóza a roztok sa rýchlo zahreje na 105 až 107 °C, pridá sa škrobový sirup a ihneď sa ochladí na 60 °C. Pretože agar v kyslom prostredí pri teplotách nad 65°C podlieha hydrolyze, až pri tejto teplote je vhodné pridať kyselinu, farbivo a aromatické látky. Vhodné pH agarového želé je 4,5 – 5,0. Finálna masa sa formuje a pred vysušením sa výrobok chráni suchým kandýrovaním – jemným obalením kryštálovým cukrom [3, 4, 16].

Želatínové želé sa vyrába zmiešaním cukrového a želatínového roztoku, chladením a tvarovaním najčastejšie liatím do škrobových foriem. Cukrový roztok sa pripravuje zo sacharózy a škrobového sirupu v pomere 2:1 až 1:1 a následne sa varí pri teplote 117 °C. Roztok želatíny sa pripravuje rozpustením v teplej vode s teplotou cca 57 °C za neustáleho ľahkého miešania. Roztok želatíny sa pomaly primiešava k cukrovému roztoku pri 100°C. Želírúca schopnosť želatíny je závislá na pH prostredia, pričom najčastejšie používané pH je v rozmedzí 4,5 až 5,5. Izoelektrický bod želatíny leží okolo pH 4,8 a v tejto oblasti je želírúca schopnosť najnižšia a gély sa kalia [3, 4, 16].

Pektínové želé môže pri dodržaní všetkých podmienok receptúry a technologického postupu poskytnúť najkvalitnejšie želé cukrovinky. Okyslené pektínové želé veľmi rýchlo tuhne a tým sťažuje formovanie. K regulácii tuhnutia sa používajú regulátory, najčastejšie citrónan alebo octan sodný. Práškový pektín sa rozpúšťa v roztoku max 20 % sacharózy a po dokonalom rozpustení sa za varu pridáva škrobový sirup a časť celkového množstva kyseliny. Následne sa po krátkom odparovaní pridá zbytok sacharózy a roztok je odparený na 75 až 79 % sušiny. Po čiastočnom ochladení sa pridá zbytkové množstvo kyseliny a hmota sa ihneď nalieva do škrobových foriem [3, 4].



Obrázok 3: Želatinové želé na konci procesu výroby [18].

Škrobové želé je základom pre orientálne cukrovinky rahat (rahat-lakum). K výrobe sa používajú škroby so zníženou viskozitou a zvýšenou tekutosťou svojich mazov. Tým sa zabezpečí lepšie rozmiešanie ostatných surovín a lepšie nalievanie do foriem. Najvyššia želirujúca schopnosť škrobu je pri koncentracii sacharózy 20 %, pričom s vyššou koncentraciou klesá. Vlastnosti škrobového želé sa dajú ovplyvniť miešaním rôznych škrobov, vrátane škrobov modifikovaných s obsahom amylózy. Vysoký obsah amylózy v škrobe poskytuje vyššiu želirujúcu rýchlosť a dlhšiu trvanlivosť. Nevýhodou je, že želé vyrobené zo škrobu obsahujúceho prirodzene vysoký obsah amylózy je drobivé a horšie uvoľňuje chuť [3, 4].

2.3.1.4 Gumové cukrovinky

Gumové cukrovinky obsahujú okrem základných cukrových surovín aj látky, ktoré poskytujú gumovitú konzistenciu. Jedná sa predovšetkým o arabskú gumu, želatínu, alebo zmes karragenanu s pektínom. Niekedy sa pre udržanie vláčnosti a pre zvýšenie žuvateľnosti pridávajú rôzne látky, najčastejšie sorbitol. Technologický postup je rovnaký ako pri výrobe želé, avšak zmes sa zahrieva na teplotu 121 až 136 °C, pričom platí, že hmoty s vyšším obsahom sušiny sú tvrdšie [4, 16].

Najčastejšie vyrábané gumové cukrovinky sú žuvačky na báze chicle gum. Cukrosirupový roztok s vysokým obsahom sušiny sa zmiešava s roztavenou bázou – chicle gum a do hmoty sa vmiešavajú aromatické látky. Masa sa následne tvaruje, najčastejšie válcovaním na pláty a rezaním na pásky alebo lisovaním na požadované tvary. Chicle gum je drahá surovina, preto sa narádza syntetickými nahrážkami – polyvinylester, polyisobutylene, polyvinylacetát [4, 16].

2.3.1.5 Šľahané cukrovinky

Maršmalou patrí medzi šľahané cukrovinky, pri ktorých tvorí základnú hmotu pena vznikajúca šľahaním cukrového roztoku za prídavku penotvorného činidla. Pri výrobe maršmalou sa cukrový roztok mieša so želatínou a potom šľahá do požadovanej hustoty. Želatína zabezpečuje stabilitu peny. Maršmalou sa nalieva do škrobových foriem, v ktorých sa nechá vysušiť na obsah vody 20 %. Na povrchu sa vytvorí tenká krusta, ktorá výrobok spevňuje, zabraňuje zlepovaniu výrobkov a deformáciám pri ďalšom spracovaní [4].

Pri výrobe francúzskeho nugátu sa ako penotvorné činidlo najčastejšie používa vaječné bielko. Francúzsky nugát sa často používa ako vložka do rôznych tyčínok máčaných v čokoládovej poleve. Niekedy sa zamieňa s tureckým medom [3].

2.3.2 Cukrovinky s vykryštalizovanými cukrami

2.3.2.1 Fondán

Fondán je najtypickejší druh cukroviniek s vykryštalizovanými cukrami. Fondánová hmotu je disperziou nepatrných kryštálov sacharózy v nasýtenom cukrovom roztoku. Základné suroviny pre výrobu sú opäť sacharóza (65 – 80 %), škrobový sirup a ostatné cukrové látky (10 – 20 %) a voda (9 – 14 %). Veľkosť kryštálov sacharózy sa pohybuje od 5 do 20 μm , pričom tento rozsah je veľmi podstatný pri skladovaní. Pri kolísaní teplôt totižto dochádza k zahrievaniu fondánu a tým k rozpúšťaniu malých kryštálov, ktoré sa pri ochladení nevytvárajú. Pri ochladzovaní rastú už len existujúce kryštály. Preto je nutné, aby mal fondán úzku distribúciu častíc, teda pokiaľ možno, aby obsahoval čo najväčší počet častíc s rovnakým rozmerom [4].

Pri príprave fondánového roztoku sa musí zabrániť akémukoľvek vzniku kryštalických centier, preto sa roztok vystaví intenzívnej rušenej kryštalizácii až po uvarení a čiastočnom ochladení. Pritom vzniká veľké množstvo drobných cukrových kryštálov. Tento proces sa nazýva tabulovanie, ktoré sa v súčasnosti vykonáva v kontinuálnych závitnicových tabulovacích strojoch. Z tabulírky potom vyteká vykryštalizovaná fondánová masa, ktorá dozrieva v zásobníkoch [4, 16].

Pri výrobe fondánových výrobkov sa používajú automatické stroje, tzv. moguly. Po opätovnom zahriatí sa fondánová masa formuje a nalieva sa do foriem z kukuričného škrobu. Po vytuhnutí sa obsah foriem vysype na sito, kde sa preoseje škrob a na site tak zostávajú hotové korpusy. Korpusy sa pred tvrdnutím chránia polievaním čokoládovou polevou alebo kandírovaním [3, 16].

2.3.2.2 Komprimáty

Komprimáty sú cukrovinky vyrábané lisovaním ochutených a zafarbených práškovitých zmesí do tabliet. Hlavná surovina pri výrobe je opäť sacharóza, ktorá môže byť v prípade tzv. „zdravotných“ komprimátov nahradená glukózou. Cukor najmenej novej granulácie sa zmiešava s látkami, ktoré zvyšujú súdržnosť zmesi, zabraňujú prilepeniu zmesi na razidlá lisov a zvyšujú sypkosť zmesi. Ako spájací materiál sa najčastejšie používa škrobový sirup, želatína, arabská guma alebo pektín. Látky, ktoré znižujú lepivosť zmesi sú kakaové maslo, stearan hlinitý a iné [4].

Cukor sa zmiešava s prídavnými látkami v miešacích strojoch rôzneho typu. Po zmiešavaní nasleduje granulácia, počas ktorej sa odstránia prachovité a veľmi jemné čiastočky, ktoré narúšajú súdržnosť tablety. Výsledkom je sypká hmotu s časticami veľkosti určenej

veľkosťou ok vibračných sít. Získaná hmota sa suší vo fluidných sušiarňach na obsah vody 0,5 %. Vysušená hmota sa následne aromatizuje a okysľuje zmiešavaním v strojoch. K lisovaniu sypkej hmoty sa používajú rotačné lisy zvierajúce materiál medzi horným a dolným razidlom rovnakým tlakom. Vylisované komprimáty sa balia do igelitových hadicových vrecúšok, papiera v tvare valčekov alebo hranolčekov [3, 16].

2.3.2.3 *Marcipán*

Marcipán je cukrovinka vyrábaná zo sparených a lúpaných mandlí a zo sacharózy s prídavkom škrobového sirupu alebo invertného cukru. Marcipán je mierne drobivá homogenná viskózna masa. Mandle na výrobu marcipánu sa máčajú v teplej vode (60 °C) po dobu 20 minút, aby sa uvoľnili šupky. Šupky sa následne odstraňujú na lúpacích strojoch s gumenými valcami [3].

Olúpané mandle sa následne nahrubo rozdrví a zmiešajú s cukrom a táto hmota sa zjemňuje na valcových stoliciach. Mandľová chuť sa získava tým, že častice mandlí sú väčšie ako častice cukru. To nám zabezpečí aj to, že z mandlí sa neuvolňuje tuk natoľko, aby mal marcipán príliš mastný charakter. Môžu sa uplatňovať aj iné procesy výroby [4].

Pripravená základná marcipánová hmota sa zmiešava s práškovým cukrom, škrobovým sirupom alebo fondánom v hnetacích strojoch, pričom sa pridávajú farbivá, aromatické látky a konzervačné činidlá. Marcipán sa vyvaľká na plát a vypichujú sa rôzne tvary, alebo sa profilovými valcami formujú guľôčky, kocky a figúrky [4, 16].

2.3.3 *Ďalšie druhy cukrovíniek*

Likérové cukrovinky obsahujú vo vnútri cukrovej alebo čokoládovej škrupinky cukrový roztok ochutený pravou liehovinou alebo len alkoholom s príslušnou arómou. Tieto cukrovinky sa povrchovo upravujú máčaním, dražovaním alebo kandovaním cukrových škrupínok. Ochutený cukrový roztok, tzv. „likér“ sa nalievacím strojom nalieva do škrobových foriem, roztok sa tak ochladí a zároveň dochádza ku kryštalizácii cukrového roztoku a vzniku kryštalickej krusty [4].

Nugáty sú jemné trené tukové masy obsahujúce predovšetkým cukor, tuk a pražené mandle alebo oriešky, ktoré sa môžu nahradiť vlašskými orechmi, búorskymi orieškami, sójou, jadrami kešu, para orechami, burizónmi atď. Nugát sa niekedy radí aj medzi čokoládové cukrovinky, nakoľko sa charakterom zloženia a fyzikálnymi vlastnosťami veľmi podobá čokoládovej mase. Rozdrvené pražené jadrá sa zmiešajú s cukrom a s ďalšími surovinami a zmes sa zjemňuje v melanžeri, potom na valcových stoliciach a nakoniec konšovaním. Získaná hmota má veľmi mäkkú konzistenciu, ktorá sa zahusťuje pridaním kakaového masla. Tabuľkové nugáty sa formujú podobne ako čokoláda, častejšie sa však nugát rozotiera na pláty, ktoré sa po oboch stranách natrú čokoládou a potom sa krájajú na kocky [4, 16].

Griláž pozostáva z karamelizovaného cukru, pražených, lúpaných a drtených orieškov – mandlí alebo vlašských orechov. Hnedá farba je podporovaná prídavkom škrobového sirupu pri tavení cukru. Po ukončení tavenia cukru sa doň vmiešajú rozdrvené vyhriate jadrá, hmota sa dokonale premieša a ďalej používa. Tvrdý griláž vzniká pri tavení cukru za sucha, mäkký griláž obsahuje navyše mlieko, marcipán a pod..

Dražé sú cukrovinky oblého tvaru, ktoré sa vyrábajú nanášaním cukrovej alebo čokoládovej vrstvy (čokoládové dražé) na rôzne vložky v tzv. dražovacích kotloch – rotujúcich bubnoch na naklonenej osi. Dražovaním sa výrazne ovplyvňuje chuť výrobku, preto sa používa aj pri výrobe niektorých liečív, kedy cukrová obalová vrstva prekryje nepríjemnú chuť liečiva. Dražované výrobky majú dobrú skladovateľnosť, pretože sa zabráni vysychaniu vložiek. Vložky na výrobu dražé môžu byť likérové, fondánové, ovocné, kanditové, želé alebo rôzne druhy orechov. Roztok alebo hmota vytvárajúce polevu sú vyrobené tak, aby po vysušení či ochladení vytvárali pevný povlak, ktorý sa rovnomerne rozptyľuje na jednotlivé vložky ich prevaľovaním a vzájomným otieraním. Dražé možno rozdeliť na dražé tvrdé, dražé mäkké a dražé s čokoládovou polevou [4, 16].

2.4 Oblasti výskumu v problematike nečokoládových cukrovíniiek

Problematikou nečokoládových cukrovíniiek typu želé sa zaoberalo už viacero štúdií. Predovšetkým sa však zaoberali fyzikálnymi vlastnosťami a v menšej miere senzoričným hodnotením z hľadiska použitia rôznych želírújúcich prísad.

Napríklad konzistenciou sa zaoberala štúdia autorov Delgado a Bañón, ktorá hodnotila želé cukríky vyrobené pomocou kukuričného škrobu a bravčovej želatíny. Zaoberala sa hlavne reologickými vlastnosťami a vplyvom doby sušenia na konzistenciu cukrovinky. Monitorovali aj fyzikálne vlastnosti, ako sú vlhkosť, aktivita vody, celkový počet rozpustných látok a pH. Zamerali sa na čas sušenia potrebný pre optimálnu tvrdosť a „gumovitost“. Záverom bolo, že ak sa pri sušení sleduje vlhkosť či aktivita vody, môže byť čas sušenia významne skrátený. Je to spôsobené tým, že stabilná štruktúra s vyhovujúcou konzistenciou sa vytvára ešte pred tým, než sa cukrovinka úplne vysuší. Tým by mohlo dôjsť k významnej úspore energie [33].

Zaujímavá je aj ďalšia štúdia autorov Salanță a kol., ktorá porovnávala prijateľnosť želé cukríkov vyrobených z mrkvy a z jahôd. Pozitívum je, že tieto suroviny navyše dodávajú cukríkom vitamín C a z dôvodu obsahu karotenoidov (mrkva) a antokyanov (jahody) nie je potreba pridávať žiadne farbivá. Zo senzoričného hľadiska boli pre konzumentov celkovo viac prijateľné želé cukríky vyrobené z jahôd [34].

Štúdia autorov Hani a kol. z oddelenia potravinárskych technológií Univerzity Sains Malaysia sa zoberala vplyvom pridania pyré z papáji do gumových cukrovíniiek. Zamerali sa hlavne na fyzikálnomechanické vlastnosti, ale súčasťou bola aj senzoričná analýza. Vplyv bol skúmaný na dvoch typoch gumových cukrovíniiek s použitím inej želírújúcej prísady – pektín a želatína získaná z ryby (Čínsky herring). Záverom bolo, že pyré z papáji nemá na celkovú konzistenciu vplyv, iba v prípade veľmi vysokého obsahu pridanej vody. Má však pozitívny efekt z hľadiska senzoričky, pretože cukrovinkám dodáva príjemnú prirodzenú červenú farbu [35].

Viacero štúdií sa zameriava na štúdium nečokoládových cukrovíniiek z hľadiska použitia želírújúceho prípravku a jeho vplyvu na textúru, či uvoľňovanie aromatických látok [36, 37].

2.5 Senzorická analýza

V nasledujúcich kapitolách je stručne popísaný princíp, prevedenie a hlavné metódy senzorickej analýzy aplikovanej v experimentálnej časti tejto práce.

Senzorická analýza je definovaná ako analytická metóda, pri ktorej sa tzv. organoleptické (senzorické) vlastnosti stanovujú výhradne ľudskými zmyslami. Iná definícia hovorí, že cieľom je vyvolať, zmerať, zanalyzovať a interpretovať zmeny produktu vnímané zmyslami čuch, chuť, hmat a sluch [19].

Cieľom je okrem iného poskytnúť výrobcovi či vedcom cenné informácie o senzorických vlastnostiach produktu.

2.5.1 Podmienky pre senzorickú analýzu

Najdôležitejšie je eliminovať rušivé a iné vplyvy (vplyv výrobcu, preferencií hodnotiteľa a iné) a tým zlepšiť presnosť stanovenia. Podmienky sú určené medzinárodnými normami, ktoré definujú vybavenie miestnosti, spôsob prípravy a predkladania vzoriek, či správne názvoslovie, skúšanie hodnotiteľov a v neposlednom rade postup pri jednotlivých metódach senzorickej analýzy [20].

2.5.2 Objekt senzorického hodnotenia

Vlastnosti, ktoré sa hodnotia pri senzorickej analýze potravín, sú najčastejšie hodnotené v tomto poradí:

- vzhľad
- zápach/aróma/vôňa
- konzistencia a textúra
- flavour – pojem, ktorým sa označuje komplexný vnem spojený s vkladáním potraviny do úst – degustáciou, nezhľad [20, 21].

Tieto vlastnosti sa často prelínajú, a preto je pre bežného spotrebiteľa veľmi ťažké objektívne zhodnotiť všetky atribúty. Pre čo najpresnejšie výsledky je nutné, aby boli hodnotitelia preškolení a mali isté skúsenosti [21].

Vzhľad produktu alebo jeho obal je jeden z najdôležitejších faktorov pri kúpe. Všeobecná charakteristika vzhľadu je určená farbou, veľkosťou a tvarom, textúrou povrchu či priehľadnosťou [21].

Aróma produktu sa rozpoznáva v momente, keď sú prchavé látky dostávajúce do blízkosti nosnej dutiny, vstupujú do nej a sú spracované čuchovým ústrojenstvom. Množstvo vyprchanej látky závisí predovšetkým na teplote prostredia. Mnoho pachov sa však uvoľňuje aj na čerstvo odkrojenom povrchu [21].

Konzistencia (textúra) je hodnotená hmatovými zmyslami.

Flavour zahrňuje aromatické komponenty, ktoré sa uvoľňujú z produktu v ústach. Ďalej zahrňuje chuť (sladká, slaná, kyslá, horká) spôsobenú látkami rozpustenými v ústach. Faktory pociťované chemicky stimulujú nervy a dostávajú sa do mäkkých membrán lícnych a nosných dutín (trpkosť, teplo po štipľavom, chladivý pocit, štipkanie, kovová chuť, umami chuť) [21].

2.5.3 Metódy senzorickej analýzy

Senzorické metódy možno rozdeliť na dva hlavné typy: diskriminačné a deskriptívne. Diskriminačné metódy skúmajú rozdiely medzi vzorkami, deskriptívne sú zamerané na popis vzorku. Výber vhodnej metódy je veľmi podstatný a závisí napríklad na charaktere experimentu, na počte a kvalite hodnotiteľov, na čase, ktorý je možné analýze venovať a tiež na množstve vzorku [22].

2.5.3.1 Preferenčné skúšky

Cieľom preferenčnej skúšky je zistiť celkovú prijateľnosť produktu, pričom hodnotitelia nemusia byť špeciálne zaškolení. Pre dobrú štatistickú významnosť testu je vhodné väčšie množstvo hodnotiteľov, ideálne viac ako 50. Najčastejšia je skúška poradová, kedy majú hodnotitelia za úlohu zoradiť jednotlivé vzorky podľa preferencií. Táto metóda napomáha pri vývoji potravinárskych produktov [20, 23, 24].

2.5.3.2 Diskriminačné (rozdielové, rozlišovacie) skúšky

Účelom je zistiť vnímané rozdiely medzi vzorkami. Obvykle je potreba 25-40 hodnotiteľov. Medzi rozdielové skúšky patrí napríklad párová porovnávacía skúška (ČSN EN ISO 5495), skúška trojuholníková (ČSN EN ISO 4120), skúška duo-trio (ČSN EN 10399) a ďalšie. [19, 20, 25–28].

2.5.3.3 Stupnicové metódy

V praxi najrozšírenejšie metódy, pretože ide o pomerne dobré kvantitatívne vyjadrenie akostných rozdielov medzi vzorkami. Jednotlivé vlastnosti, prípadne celková akosť, sa posudzuje podľa určitej stupnice. Stupnice môžu byť bodové, grafické alebo bezrozmerné, vo všeobecnosti rozoznávame dva typy stupníc [20]:

- stupnica intenzitná – slúži k popisu intenzity určitej vlastnosti
- stupnica hedonická – slúži k posúdeniu stupňa príjemnosti, prijateľnosti určitej vlastnosti.

2.5.3.4 Deskriptívne (popisné) skúšky (profilový test)

Deskriptívne (popisné) skúšky sú najzložitejšie metódy senzorickej analýzy, zahŕňujú kvalitatívny aj kvantitatívny popis senzorických znakov. Slúžia napr. na rozlíšenie jemných rozdielov v charaktere chuti a vône. Hodnotiaci panel by mal byť zložený z 10 až 12 vyškolených hodnotiteľov. Hodnotiteľ si celkový vnem rozdelí na čiastočné vnemy (deskripty) a určuje buď ich intenzitu najčastejšie s použitím bodovej alebo grafickej stupnice, alebo určí, ako by sa intenzita mala upraviť pre dosiahnutie optimálnej akosti (hedonický profil) [20].

2.5.3.5 Ďalšie metódy

Najstaršou technikou je popisná metóda, pri ktorej má posudzovateľ úplnú voľnosť pre vyjadrenie svojho názoru, avšak jedná sa o veľmi subjektívnu metódu. Hodnotenie akosti a zaradenie do akostných tried je metóda vyžadujúca špecializovaných odborníkov. Cieľom konzumentských skúšok je získanie názoru priemerných spotrebiteľov na určitý výrobok. Doplňujúce informácie sa získavajú dotazníkovými akciami [20].

3 EXPERIMENTÁLNA ČASŤ

3.1 Pracovné pomôcky

Pre prevedenie senzorickej analýzy boli použité plastové poháriky, tácky a poháre a vytlačené dotazníky.

3.2 Analyzované vzorky

K analýze boli zakúpené cukrovinky v bežných obchodných sieťach. Jednalo sa o želé cukríky s ovocnými príchuťami v rôznych tvaroch s kyslým cukrovým posypom od piatich rôznych výrobcov. Z každej vzorky bola analyzovaná žltá farba – citrónová príchuť. Vzorky sú označené kódom pre zachovanie anonymity. Zloženie jednotlivých vzoriek je popísané v Tabuľke 5 a jednotlivé pripravené vzorky sú zobrazené na Obrázku 4.



Obrázok 4: Pripravené vzorky.

3.2.1 Uchovávanie a príprava vzoriek

Vzorky boli v zakúpených obaloch uchované v chladničke a krátko pred hodnotením boli ponechané pri izbovej teplote a rozdelené podľa výrobcov do plastových pohárikov. Ako neutralizátor chuti mali hodnotitelia k dispozícii pitnú vodu. Vzorky pripravené na analýzu sú vyobrazené na Obrázku 5.



Obrázok 5: Vzorky pripravené na analýzu.

3.3 Senzorické hodnotenie

Táto práca je súčasťou komplexného experimentu, kde boli hodnotené želé cukrovinky viacerých rôznych farieb/príchutí od rôznych výrobcov.

Celkovo prebehla analýza trikrát, a to v dňoch 4.12.2017, 5.12.2017, 6.12.2017 v čase od 9:00 do 16:00 hod. Hodnotitelia hodnotili naraz vždy len dve farby. Žltá farba bola hodnotená spolu s farbou zelenou (potrebná pre iný experiment). Hodnotenia sa zúčastnilo celkom 20 hodnotiteľov z radov študentov Chemickej fakulty VUT v Brne. Hodnotitelia reprezentovali bežných spotrebiteľov, nakoľko neboli špeciálne zaučení. Dotazník bol vyplnený na základe krátkych úvodných inštrukcií.

3.3.1 Metódy využité pri senzoričkom hodnotení

Senzoričná analýza pozostávala z hodnotenia s použitím stupníc, z popisných skúšok, zo senzoričného profilu a z hodnotenia časového vývoja. Takisto bola hodnotená aj celková prijateľnosť vzorku.

Pre hodnotenie vône a chuti (flavouru) bola použitá sedembodová kategorová stupnica hedonického (1 neprijateľný → 7 vynikajúci) a intenzitného (1 nepoznatelný → 7 veľmi silný) typu. Pri farbe bola hodnotená intenzita päťbodovou stupnicou (1 veľmi málo intenzívna → 5 veľmi intenzívna) a príjemnosť farby sedembodovou stupnicou (1 neprijateľná → 7 vynikajúca). Farba, vôňa a chuť boli v ďalšom kroku hodnotené aj slovným popisom.

Textúra bola hodnotená päťbodovou stupnicou (1 príliš mäkký → 5 príliš tvrdý). Z hľadiska textúry mali hodnotitelia označiť najlepšiu a najhoršiu vzorku.

Pri profilovom teste boli vybrané deskriptory chutí (sladká, kyslá, iná) a cieľom bolo označiť ich intenzitu na sedembodovej stupnici (1 nepoznatelná → 7 veľmi silná). V kategórii iná bolo možné slovne určiť akúkoľvek inú chuť.

Pri hodnotení časového vývoja bolo úlohou popísať doznievanie intenzity chuti 30 sekúnd po prehltnutí. Bola využitá sedembodová stupnica (1 nepoznatelná → 7 veľmi silná).

Ako posledná bola hodnotená celková prijateľnosť vzorky. Hodnotenie prebehlo pomocou sedembodovej stupnice (1 neprijateľná → 7 vynikajúca), pričom hodnotitelia mali svoju voľbu zhodnotiť aj slovne. Do úvahy mali byť brané všetky vyššie zmienené vlastnosti s dôrazom predovšetkým na chuť a vôňu.

Formulár pre senzorické hodnotenie je uvedený v Prílohe 1.

3.4 Štatistické spracovanie výsledkov

Získané dáta boli spracované pomocou programu Microsoft Office Excel 2016 a vyhodnotené graficky ako medián hodnotenia všetkých hodnotiteľov (počet hodnotiteľov n=20).

Tabuľka 5: Zloženie jednotlivých vzoriek (uvedené na obale výrobku).

Vzorka	Zloženie
101	glukózový sirup, cukor, pitná voda, jablková šťava z koncentráту 5%, želatína, modifikovaný zemiakový škrob, kyseliny (mliečna, jablčná, vínna, citrónová), arómy (jablko, citrón), regulátor kyslosti (askorban sodný), extrakt spiruliny, koncentrovaná svetlica farbiarska, farbivo (kurkumín)
201	glukózový sirup, cukor, želatína, voda, kyseliny (jablčná, citrónová), arómy, farbivá (kurkumín, paprikový extrakt), rastlinné oleje (bambucké maslo, kokosový olej)
301	glukózový sirup, cukor, škrob, voda, jedlá želatína, kyseliny: citrónová, jablčná, ovocné a rastlinné koncentráty: mrkva, požíľ farbiarsky, riasa spirulina, reďkovka, sladké zemiaky, čierne ríbezle, ibišteck, jablko, pomaranč, čierna baza, citrón, aróma, leštiaca látka: karnaubský vosk, karamelizovaný sirup, invertný cukrový sirup
401	glukózový sirup, cukor, voda, modifikovaný zemiakový škrob, želatína, regulátor kyslosti (k. citrónová), koncentrát z hroznovej šťavy (1,25%), zvlhčovadlo (sorbitol), kyseliny (mliečna a fumarová), farbivá (kurkumíny, chlorofyly a chlorofylíny, paprikový extrakt, koncentrát z čiernej bazy), arómy 1,25% ovocného koncentrátu = 5% ovocnej šťavy
501	glukózový sirup, cukor, bravčová želatína, kyseliny: citrónová, mliečna, jablčná, farbivacie koncentráty ovocných štiav (čierna baza, pomaranč, jahoda, čierna ríbezľa, malina jablko, citrón, ananás), farbivacie potraviny (fermentovaný jablkový extrakt, koncentrát požltá farbiaceho, koncentrát z drene kiwi, farbiaci extrakt z bazy čiernej, extrakt z požltá farbiarskeho), aróma, prírodná pomarančová aróma, regulátor kyslosti: citrany vápenaté, farbiaci koncentrát spiruliny

4 VÝSLEDKY A DISKUSIA

Táto práca je súčasťou štúdie, ktorá sa zaoberá štúdiom senzorickej kvality nečokoládových cukrovínok so zameraním predovšetkým na flavour a s ním súvisiaci aj obsah aromaticky aktívnych látok.

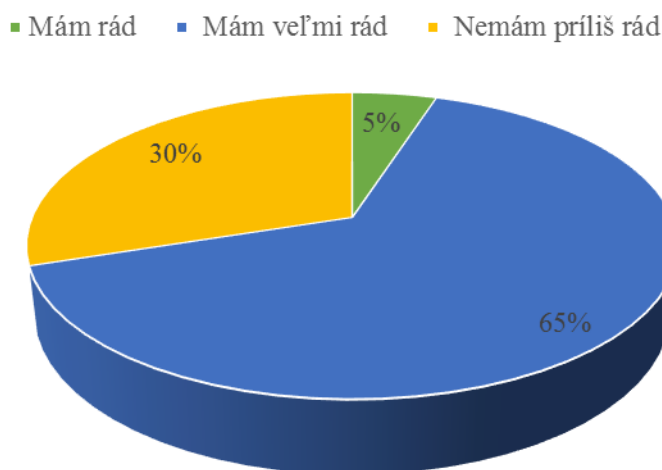
Hlavnou náplňou tejto práce je senzoricke zhodnotiť vybraný druh nečokoládovej cukrovinky – kyslé želé cukríky. Jedná sa o želé cukrovinku, ktorá je na povrchu posypaná sladko-kyslým posypom, ktorý dodáva cukrovinkám sviežosť a zaujímavejšiu chuť. V súčasnosti existuje mnoho výrobcov, ktorí sa venujú produkcií želé cukrovínok, či už klasických gumových medvedíkov alebo kyslých želé cukríkov. Tie sú v povedomí najznámejšie ako kyslé dážd'ovky („žížalky“).

Konzumácia cukrovínok je obľúbená nielen u detí, ale aj u dospelých. Často ich spotrebiteľia konzumujú v dobrej viere, že prijímajú kolagén prítomný v želatíne. Treba však podotknúť, že tieto cukrovinky obsahujú najmä cukor a medzi „zdravé cukrovinky“ ich rozhodne nemožno zaradiť. Navyše, nie všetky sú vyrobené práve zo želatíny. Z dôvodu vysokého obsahu cukru sú vhodné najmä ako rýchly zdroj energie.

Hodnotenie prebiehalo medzi radou študentov, ktorí na začiatku dotazníka uviedli svoju obľúbenosť želé cukrovínok. Šiesti hodnotitelia uviedli, že želé cukrovinky nemajú príliš radi, jeden hodnotiteľ uviedol, že ich má rád a ostatní hodnotitelia uviedli, že ich majú veľmi radi. Aj z takéhoto malého počtu, kedy viac ako polovica uviedla, že majú veľmi radi želé cukrovinky, možno vidieť obľúbenosť tohto produktu (viď. Graf 1).

V nasledujúcich kapitolách sú vypracované výsledky hodnotenia získané pomocou dotazníkov. Hlavným cieľom bolo porovnať senzoricke kvalitu rovnakého typu výrobku medzi rôznymi výrobcami, konkrétne boli vybrané cukrovinky žltej farby, tj. s citrónovou príchuťou (flavourom). Výsledky sú spracované do grafov, tabuliek a sú príslušne okomentované.

Pre lepšiu prehľadnosť sú tabuľky uvedené v prílohách (viď Príloha 2–12), grafy sú naopak pre lepšiu orientáciu hneď pri texte.



Graf 1: Obľúbenosť želé cukrovínok medzi hodnotiteľmi.

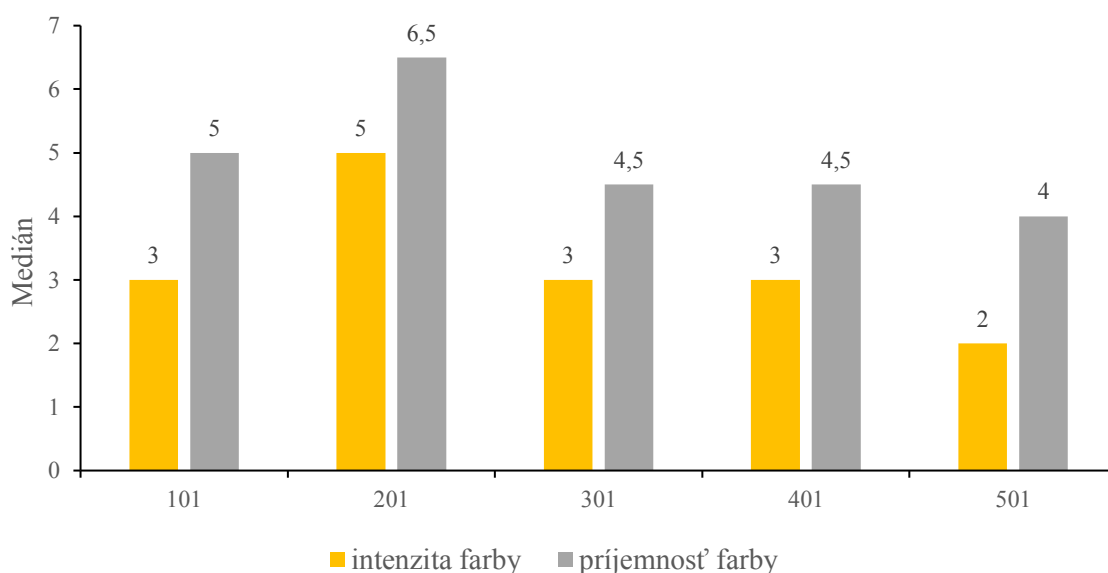
4.1 Hodnotenie vzhľadu a farby

Všetky použité a hodnotené vzorky sú vyobrazené na Obrázku 4 a Obrázku 5. Je zreteľné, že vzorky sa líšia intenzitou farby, ale aj celkovým vzhľadom. Hodnotenie vzhľadu nebolo zahrnuté do hodnotenia, avšak hodnotitelia mali za úlohu slovné popísať farbu predložených vzoriek.

Popis farieb je prehľadne zobrazený v Prílohe 2. Farba je bezpochyby veľmi významný faktor vplyvajúci na hodnotenie celkovej prijateľnosti vzorky. Oku viac lahodia farby, ktoré pôsobia prirodzene, ako farby, ktoré pôsobia umelo. Spotrebiteľ si farbu často spája aj s chuťou, takže napríklad od cukrovinky žltej farby sa očakáva, že bude mať citrónovú príchuť.

V Grafe 2 je vyobrazené porovnanie intenzity a príjemnosti farby, pričom sú výsledky prezentované pomocou mediánu. Z grafu vyplýva, že najvyššiu intenzitu farby a zároveň aj najpríjemnejšiu farbu mala vzorka 201. Táto farba bola popisovaná ako intenzívna, jasná žltá. Naopak vzorka s najnižšou intenzitou farby a s najmenšou prijateľnosťou bola vzorka 501. Táto bola popisovaná ako svetlá, vyblednutá žltá. Na základe týchto údajov možno konštatovať, že spotrebiteľ si spája príjemnosť pôsobenia vzorku s intenzitou jeho zafarbenia.

Pokiaľ výsledky porovnáme so zložením vzoriek (viď. Tabuľka 5), vzorka 201 má zloženie výrazne jednoduchšie. Čo sa týka použitých farbív (žltých), uvádza sa len kurkumín a paprikový extrakt, zatiaľ čo vo vzorke 501 sa uvádza koncentrát ovocnej citrónovej šťavy a extrakt resp. koncentrát zo svetlice farbiarskej. Výrazná farba vzorky 201 môže byť spôsobená tým, že kurkumín a paprikový extrakt majú výrazne žltú až oranžovú farbu. Pri vzorke 501 sa v popise farby (viď. Príloha 2) objavujú aj termíny nazelenalá alebo žltozelená, pravdepodobne spôsobené použitím koncentráту spiruliny.



Graf 2: Porovnanie intenzity a príjemnosti farby vzoriek 101–501. Použitá stupnica pre intenzitu farby: 1 nepoznatelná → 5 veľmi intenzívna. Použitá stupnica pre príjemnosť farby: 1 neprijateľná → 7 vynikajúca. Výsledky sú prezentované formou mediánu.

4.2 Hodnotenie textúry (konzistencie)

Textúra je jeden z hlavných ukazovateľov senzorickej kvality/prijateľnosti vzorky. Je ovplyvnená skladbou použitých surovín a tiež aj konečným obsahom sušiny vo výrobku [31].

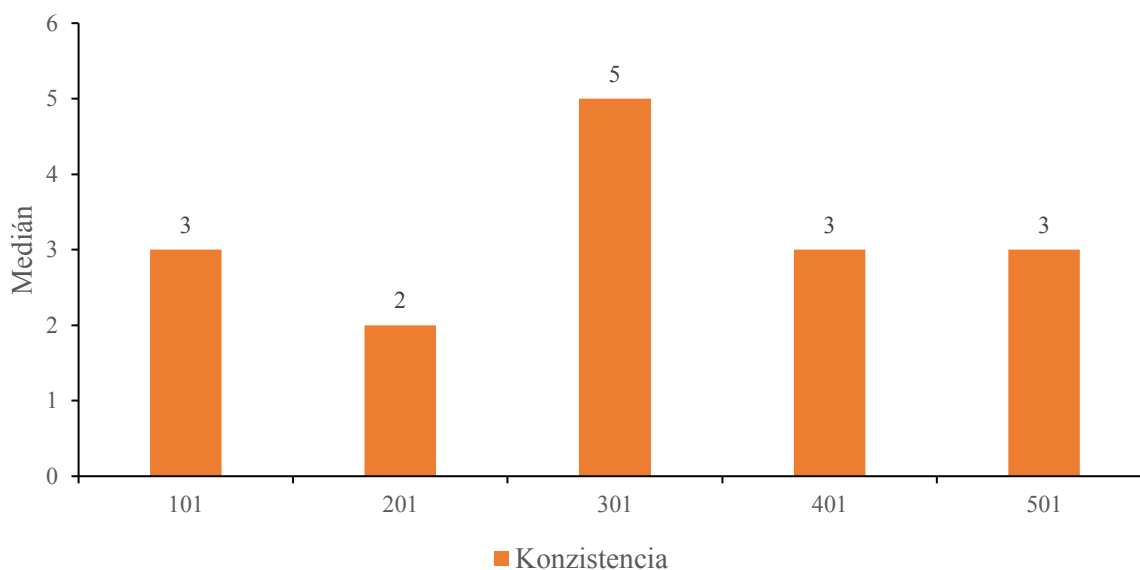
Konzistencia, bez ohľadu na použitý želírujúci prostriedok, závisí vo veľkej miere na obsahu vody. Čím vyšší obsah vody, tým je cukrovinka mäkkšia oproti cukrovinkám s tým istým zložením, ale s menším obsahom vody [32].

Pri žele cukrovinkách spotrebiteľ vo všeobecnosti očakáva pružnú, gumovitú a žuvateľnú konzistenciu. Naopak nie veľmi žiadaná je konzistencia tvrdá, či príliš mäkká. Pre hodnotenie bola vytvorená dvojpolárna (neutrálny bod je uprostred) stupnica v rozsahu textúry príliš mäkká a príliš tvrdá. Konzistenciu hodnotitelia hodnotili stlačením medzi prstami, pri odhryznutí a pri žuvaní. Niektorým hodnotiteľom môže vyhovovať viac tuhšia konzistencia, iným mäkkšia konzistencia. Z tohto dôvodu mali hodnotitelia len označiť najlepšiu a najhoršiu vzorku.

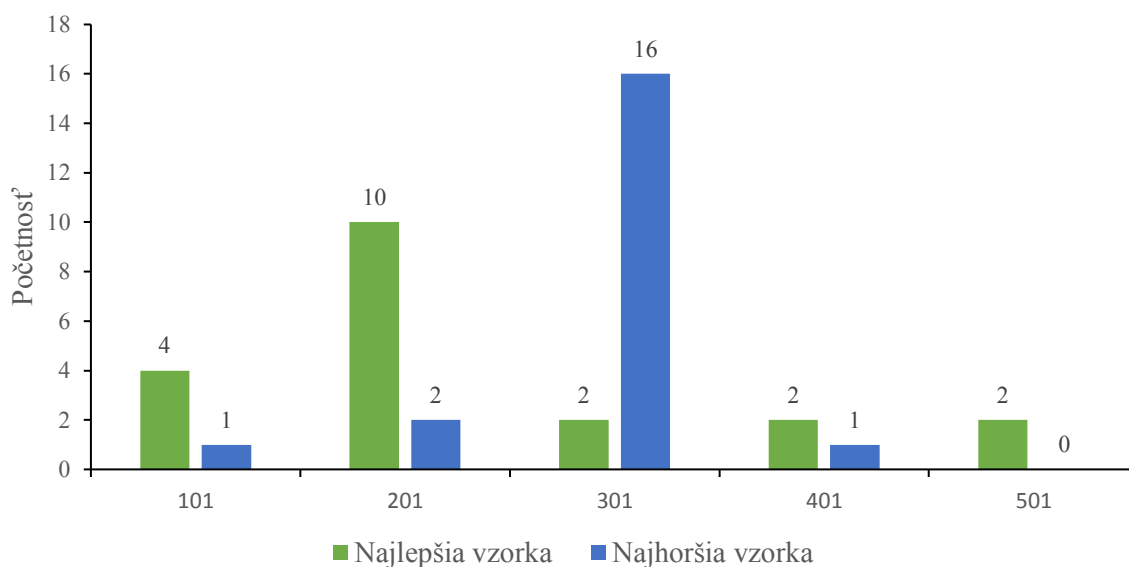
Výsledky porovnania mäkkosti/tvrdosti sú prehľadne zobrazené pomocou mediánu v Grafe 3. Vzorka 301 bola podľa výsledkov príliš tvrdá, vzorka 201 naopak mäkká. Ďalšie tri vzorky mali podľa výsledkov približne rovnakú textúru.

Príloha 3 zobrazuje absolútnu početnosť pre vyjadrenie najlepšej a najhoršej vzorky. Tieto údaje sú následne zobrazené v Grafe 4. Z grafu jasne plynie, že najlepšia vzorka bola 201 s početnosťou 10 a ako najhoršia vzorka bola zvolená vzorka 301 s početnosťou 16. Na základe týchto údajov možno konštatovať, že vo všeobecnosti je z hľadiska konzistencie pre spotrebiteľa prijateľnejšia mäkkšia vzorka než tvrdá.

Vo všetkých vzorkách bola ako želírujúca komponenta použitá želatína. Vzorka 201 uvádza na obale prídavok rastlinných olejov, čo bude pravdepodobne príčina príjemne mäkkej žuvateľnej textúry. Vzorky 101, 301 a 401 deklarujú použitie škrobu, tvrdá textúra vzorku 301 by mohla byť spôsobená jeho vyšším prídavkom. Vo vzorke 401 je uvedený prídavok sorbitolu, ktorý, okrem sladkej chuti, by mal prispievať k udržaniu vláčnosti a zlepšeniu žuvateľnosti. Textúra tohto výrobku oproti ostatným bola hodnotená ako stredná.



Graf 3: Porovnanie konzistencie vzoriek 101–501. Použitá stupnica pre konzistenciu: 1 príliš mäkká → 5 príliš tvrdá. Výsledky sú vyjadrené formou mediánu.



Graf 4: Absolútna početnosť pre najlepšiu a najhoršiu vzorku.

4.3 Hodnotenie vône

Vôňa, tak isto ako farba, indikuje príchuť danej cukrovinky. Ak sa jedná o žltú cukrovinku, očakáva sa, že vôňa bude ovocná – citrónová.

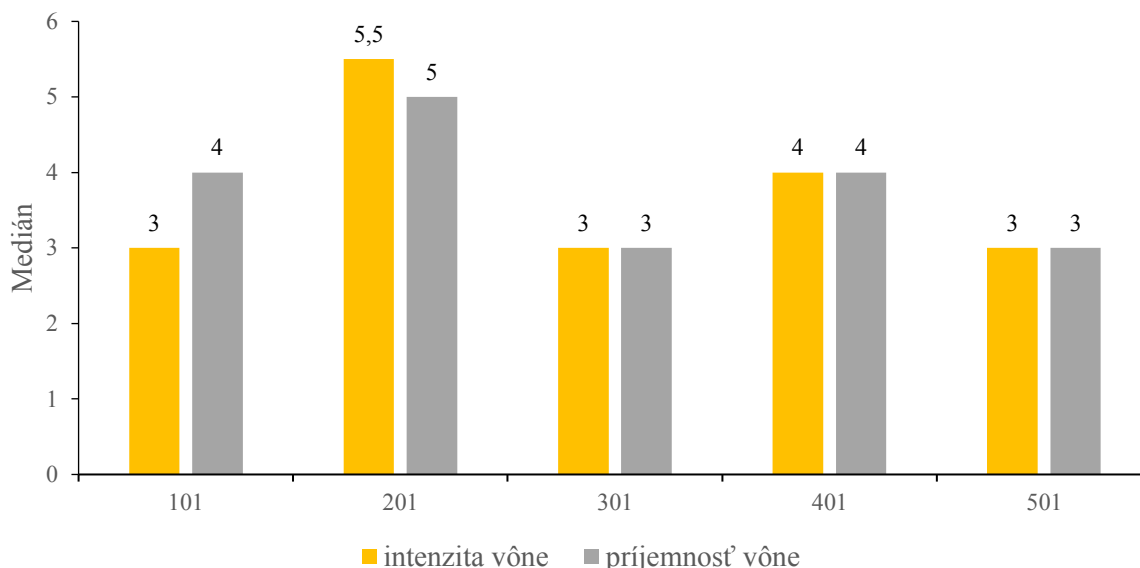
Hodnotitelia mali za úlohu najskôr rozpoznať jednotlivú vôňu a popísať ju. Následne bola hodnotená intenzita a príjemnosť vône na základe stupníc. Prehľad slovných popisov vôní je zobrazený v Prílohe 4. Niektorí hodnotitelia pravdepodobne nedokázali vôňu rozpoznať/popísať, tieto políčka sú označené znakom „/“.

Z Grafu 5 vyplýva, že najvyššia intenzita a aj príjemnosť vône bola pripísaná vzorke číslo 201. Vzorky číslo 101, 301 a 501 boli hodnotené z hľadiska intenzity vône rovnako, stupnicovým číslom 3 – „slabá vôňa“. Najnižšie hodnotenie príjemnosti vône mali vzorky 301 a 501, stupňom 3 – „menej dobrá“. Vône boli väčšinou popisované ako sladké, kyslé, ovocné a len málo hodnotiteľov rozpoznalo vôňu citrónovú.

Všetky vzorky deklarujú použitie aróm, vzorka 101 udáva aj konkrétne citrónovú arómu. Vzhľadom k tomu, že žiadny výrobca nepoužil výhradne samostatne termín „prírodná aróma“, môžu sa tu nachádzať aj niektoré syntetické komponenty.

Vzorky 301 a 501 uvádzajú navyše použitie citrónového koncentrátu, ich vôňa však aj napriek tomu bola hodnotená len ako slabá a menej dobrá.

Naopak na obale vzorky 201 je jednoducho deklarované použitie aróm, rovnako ako aj na vzorke 401. Tieto vzorky boli z hľadiska vône hodnotené najlepšie a možno sa domnievať, že je v nich vyšší prídavok možných syntetických aróm.



Graf 5: Porovnanie intenzity a príjemnosti vône vzoriek 101–501. Použitá stupnica pre intenzitu vône: 1 nepoznatelná → 7 veľmi silná. Použitá stupnica pre príjemnosť vône: 1 neprijateľná → 7 vynikajúca. Výsledky sú prezentované formou mediánu.

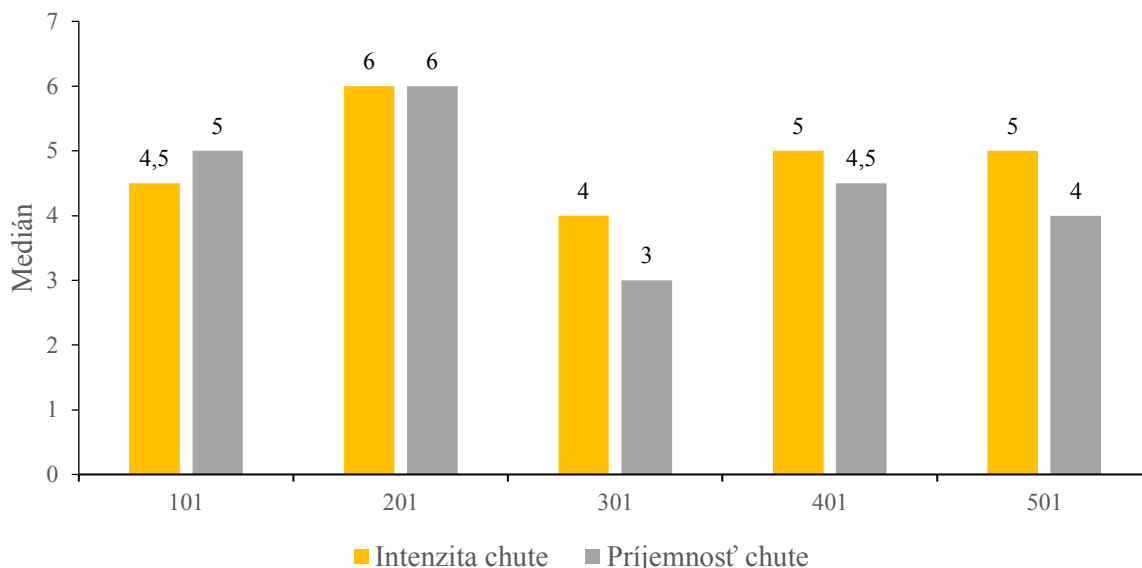
4.4 Hodnotenie chuti (flavouru)

Chuť (flavour) zahrňuje komplexný pocit v ústach pri konzumácii. Bola hodnotená opäť, podobne ako vôňa, popisom vnímanej chuti a označením intenzity a príjemnosti podľa stupnice. Hodnotitelia mali rozpoznať konkrétnu príchuť a popísať ju. Chuť a vôňa cukrovínok spolu spravidla veľmi úzko súvisia, nakoľko sú z veľkej časti tvorené prídavkom konkrétnej arómy, alebo v lepšom prípade prírodného koncentrátu, šťavy a pod..

V Prílohe 5 je popísaný chuťový vnem, ktorý hodnotitelia rozpoznali, a to hneď po zahryznutí. Niektorí hodnotitelia nepopísali chuť vôbec, v týchto kolónkach je znak „/“.

Najlepšie z hľadiska chuti bola opäť hodnotená vzorka 201 (vid'. Graf 6), pravdepodobne vďaka vyššiemu zmienenému prídavku arómy, a nepochybne sa na tom podieľajú aj pridané rastlinné oleje, ktoré môžu zjemňovať vnímanie chuti.

Naopak, najhoršie z hľadiska chuti bola hodnotená vzorka 301 (vid'. Graf 6), pri ktorej je uvedené použitie citrónového koncentrátu, rovnako ako pri vzorke 501. Obe tieto vzorky boli teda z hľadiska chuti hodnotené najhoršie, podobne tak aj z hľadiska vône. To naznačuje, že prekvapivo lepšiu chuť a vôňu cukrovínok, spotrebiteľmi žiadanú, je možné dosiahnuť vyšším prídavkom aróm. Prírodné materiály (extrakty, šťavy a pod.) pravdepodobne nie sú dostatočne výrazné.



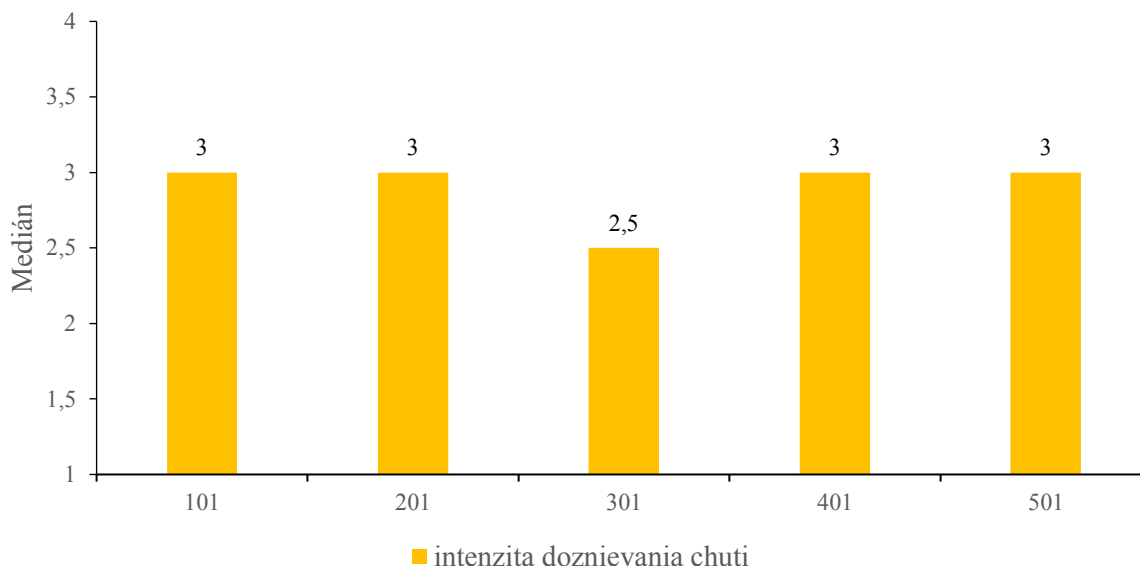
Graf 6: Porovnanie intenzity a príjemnosti chuti vzoriek 101–501. Použitá stupnica pre intenzitu chuti: 1 nepoznatelná → 7 veľmi silná. Použitá stupnica pre príjemnosť chuti: 1 neprijateľná → 7 vynikajúca. Výsledky sú prezentované formou mediánu.

4.4.1 Doznievanie chuti

Doznievanie chuti je dôležitým ukazovateľom celkovej prijateľnosti vzorku. V kvalitných výrobkoch by mala zostať príjemná ovocná chuť v ústach aj nejakú dobu po prehltnutí, naopak pri nekvalitných výrobkoch môže v ústach zostať pachť dosvedčujúca použitie menej kvalitných surovín. V tomto experimente bolo cieľom zamerať sa na prípadnú pachť zostávajúcu po skončení cukrovinky. V Prílohe 6 je zobrazený popis chuti 30 sekúnd po prehltnutí, pričom niektorí hodnotitelia opäť nepopísali chuť, táto kolónka je vyplnená znakom „/“. Najčastejšie sa vyskytovala chuť kyslá, sladká, v niektorých prípadoch umelá a vo väčšine prípadov hodnotitelia správne odhadli, že sa jedná o ovocnú príchuť – citrón. Zároveň bola hodnotená aj intenzita doznievania chuti.

Výsledky sú prezentované vo forme mediánu a zobrazené v Grafe 7. Intenzita doznievania bola pri štyroch vzorkách hodnotená rovnako, stupňom 3 – slabé doznievanie chuti. Pri vzorke číslo 301 bolo výsledné hodnotenie stupeň 2,5 – medzi veľmi slabým a slabým doznievaním.

Ako je možné vidieť v Prílohe 6, niektorí hodnotitelia detekovali nepríjemnú chuť, väčšinou popisovanú ako umelá, syntetická. Takýto malý počet odpovedí však nie je možné považovať za dôkaz prítomnosti pachuti v niektorej zo vzoriek.



Graf 7: Intenzita doznievania chuti vzoriek 101–501. Použitá stupnica pre intenzitu doznievania: 1 nepoznatelná → 7 veľmi silná. Výsledky sú prezentované formou mediánu.

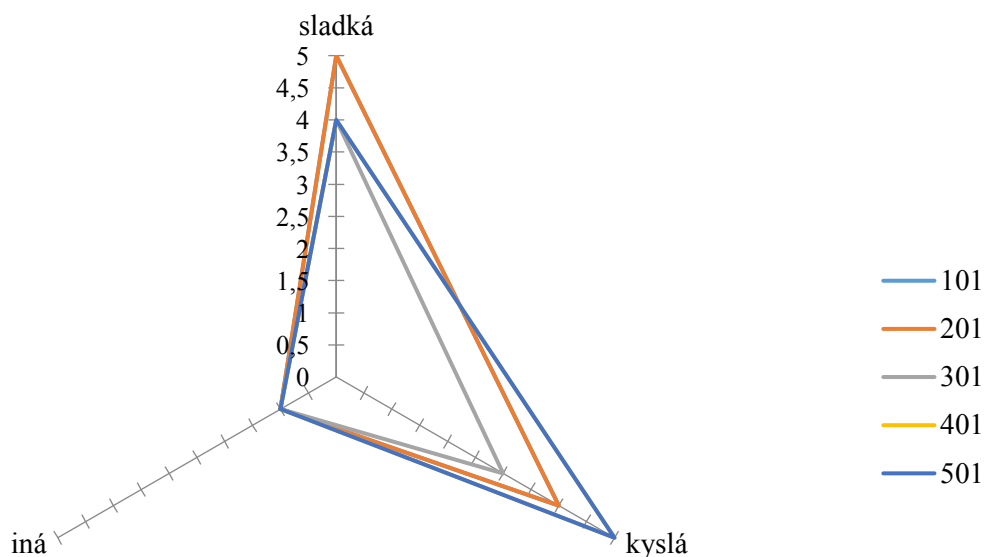
4.5 Profilový test vybraných chutí

V ovocí, a teda aj v cukrovinkách s ovocnou príchuťou, je významným znakom aj tzv. harmonickosť chutí, tj. predovšetkým pomer medzi sladkosťou a kyslosťou.

Celkový flavour vzorky je ovplyvnený najviac základnou príchuťou (citrón). Každý spotrebiteľ má iné preferencie, niekto má rád chuť kyslejšiu, niekto sladšiu. Z tohto dôvodu bol prevedený ešte profilový test zameraný konkrétne na vnem sladkej a kyslej chuti. Hodnotitelia mali vybrať na stupnici 1 až 6 chuť (sladká, kyslá, iná), ktorá najviac prispieva k celkovému flavouru. Hodnotitelia mali možnosť popísať aj chuť „inú“, v tomto prípade bolo v záujme sledovať, či nebude pri niektorej vzorke vnímaná výraznejšia pachuť. Táto však bola zaznamenaná len niekoľkými hodnotiteľmi. Vo väčšine prípadov sa jednalo o chuť umelú a ovocnú (citrónová). Údaje sú prehľadne zobrazené v Prílohe 7 a v Prílohe 8, spracované do hviezdicového Grafu 8 a sú prezentované formou mediánu.

Vzorky 401 a 501 mali také isté hodnotenie, kedy prevažovala kyslá chuť. Naopak vo vzorkách 101 a 201 prevažovala chuť sladká. Vo vzorke 301 taktiež, avšak bola hodnotená nižším stupňom intenzity. Vzhľadom k tomu, že chuť vzorky 201 bola hodnotená ako najlepšia (viď. Kap. 4.4), môžeme sa domnievať, že hodnotitelia preferujú viac chuť sladkú.

Chuť iná bola v konečnom dôsledku hodnotená stupňom 1 – nepoznatelná, teda ani v jednom vzorku nebola detekovaná pachuť.



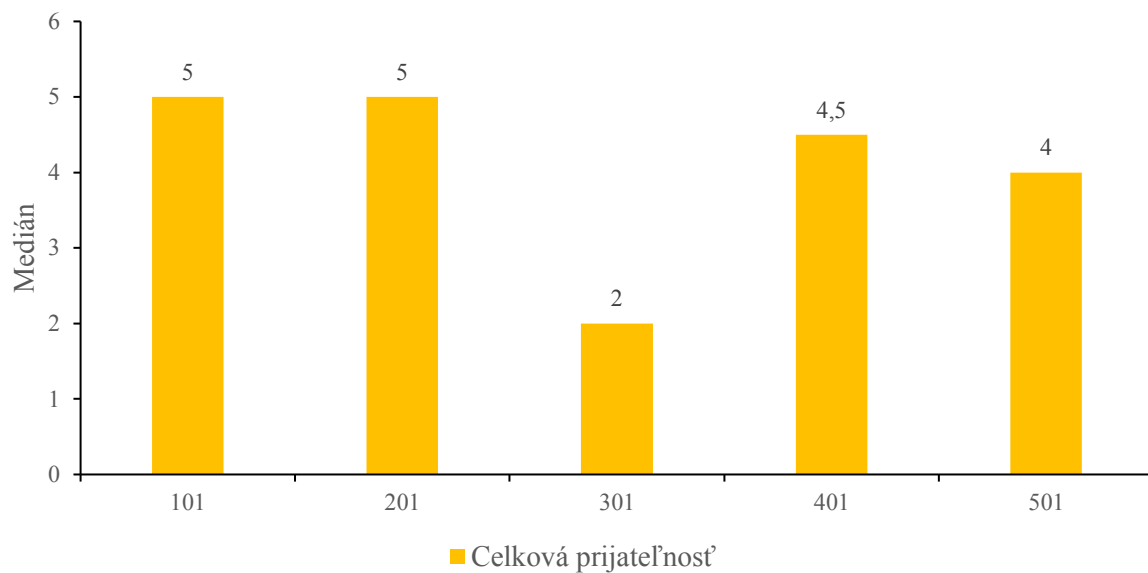
Graf 8: Profilový test vybraných deskriptorov chuti vzoriek 101–501. Použitá stupnica pre intenzitu chuti: 1 nepoznatelná → 7 veľmi silná. Výsledky sú prezentované formou mediánu.

4.6 Hodnotenie celkovej prijateľnosti vzorku

Hodnotitelia mali v poslednom kroku zhodnotiť celkovú prijateľnosť jednotlivých vzoriek, pričom sa mali zamerať na vyššie hodnotené vlastnosti, predovšetkým chuť a vôňu. Hodnotili na stupnici 1 až 7 (1 neprijateľný → 7 vynikajúci). K svojmu hodnoteniu mali ešte pripísať slovné hodnotenie svojho rozhodnutia. Toto slovné hodnotenie môže byť prínosné pre zistenie, ktoré vlastnosti považujú konzumenti za tie najdôležitejšie (chuť, vôňa, vzhľad atď.). Hodnotenie vzoriek je zobrazené v Prílohe 9, Prílohe 10, Prílohe 11 a v Prílohe 12

Pri vzorke 101 bola pozitívne hodnotená vôňa aj chuť, pri vzorke 201 bola hodnotená konzistencia ako vhodná, niekedy až príliš mäkká. Naopak pri vzorke 301 bola konzistencia hodnotená ako neprimerane tvrdá, ťažko žuvateľná. Pri vzorke 401 bola často zmieňovaná príjemná chuť, pri vzorke 501 bola vyššia kyslosť.

Hodnotenie celkovej prijateľnosti vzoriek bolo spracované vo forme mediánu a vyhodnotené do Grafu 9. Najvyššia celková hodnota mediánu bol stupeň 5 – veľmi dobrý a to pri vzorkách 101 a 201. O pol stupeň nižšie bola hodnotená vzorka 401, o stupeň nižšie vzorka 501 a najnižší stupeň, číslo 2 – nevyhovujúci, získala vzorka 301. Toto hodnotenie v konečnom dôsledku odpovedá aj hodnoteniam vyššie uvedeným, ako najlepšiu možno celkovo označiť vzorku 201, naopak ako najhoršiu vzorku 301, kde bola najviac kritická textúra, ktorá bola príliš tvrdá.



Graf 9: Hodnotenie celkovej prijateľnosti vzoriek 101–501.

Použitá stupnica: 1 neprijateľná → 7 vynikajúca. Výsledky sú prezentované formou mediánu.

5 ZÁVER

Cieľom tejto práce bolo zhodnotiť senzorickú kvalitu vybraných druhov želé cukrovíniiek vybraného druhu od rôznych výrobcov. Hodnotených bolo celkom 5 druhov kyslých želé cukríkov žltej farby, teda s citrónovou príchuťou. Hodnotitelia boli z radov študentov Fakulty chemickej VUT, ktorí neboli špeciálne zaučení, a teda reprezentovali bežných spotrebiteľov.

Senzorická analýza bola prevedená pomocou dotazníkov, ktoré hodnotitelia vyplňali. Hodnotená bola intenzita a príjemnosť farby a vône, textúra, chuť (flavour) a doznievanie chuti po prehĺtnutí a následne celková prijateľnosť vzorky. Bol prevedený aj profilový test chutí sladkej, kyslej a inej pre prípadné odhalenie veľmi výraznej cudzej chuti. Hodnotitelia podľa výsledkov preferovali viac sladkú chuť a test na inú chuť sa ani u jednej zo vzoriek vo významnej miere nepotvrdil.

Všetky vzorky cukrovíniiek obsahovali želatínu, vzorky 301 a 401 obsahovali navyše aj škrob ako spevňujúci prostriedok. Čo sa týka použitia farbív, vo všetkých vzorkách boli na prírodnej báze, naopak pri použití aróm možno predpokladať použitie syntetických látok.

Vo všetkých prípadoch bolo hodnotenie najlepšieho vzorku takmer jednoznačné, najlepšie bola hodnotená vzorka 201. Takisto hodnotenie najhoršej vzorky bolo pomerne jednotné vo všetkých vlastnostiach, okrem farby. Najhoršou vzorkou bola vzorka 301, z hľadiska farby bola najhoršie hodnotená vzorka 501.

V súvislosti so zložením vzorky 201 možno predpokladať, že príjemný flavour a konzistenciu vytvorili pridané rastlinné oleje, prípadné syntetické arómy a výrazná žltá farba. Naopak v zložení vzorky 301 sa nachádza aj škrob, ktorý môže vytvárať tvrdú, ťažko žuvateľnú textúru nepríjemnú pre spotrebiteľa.

V záverečnom celkovom hodnotení prijateľnosti vzorku bolo hodnotenie takmer jednotné, okrem vzorky 301, ktorá bola hodnotená výrazne najhoršie.

V súčasnej dobe je po želé cukríkoch veľký dopyt, a takisto rastie aj množstvo producentov, ktorí sa snažia prísť na trh s niečím novým. Na túto prácu budú nadväzovať ďalšie experimenty zamerané na rôzne typy cukrovíniiek podobného charakteru.

6 POUŽITÁ LITERATÚRA

[1] Vyhláška Ministerstva zemědělství č.76/2003 Sb., kterou se stanoví požadavky pro přírodní sladidla, med, cukrovinky, kakaový prášek a směsi kakaa s cukrem, čokoládou a čokoládové bonbony, v platném znění.

[2] DOSTÁLOVÁ, Jana a Pavel KADLEC. *Potravinářské zboží: technologie potravin*. Ostrava: Key Publishing, 2014. Monografie (Key Publishing). ISBN 978-807-4182-082.

[3] BRECHSCHNEIDER, Rudolf a Jana ČOPÍKOVÁ. *Technologie cukrovarnictví - technologie cukrovinek*. SNTL Praha: VŠCHT, 1984, 102 s.

[4] ČOPÍKOVÁ, Jana. *Technologie čokolády a cukrovinek*. Praha: VŠCHT, 1999. ISBN 80-708-0365-7.

[5] BABIČKA, Luboš. *Přídavné látky v potravinách: publikace České technologické platformy pro potraviny*. Praha: Potravinářská komora České republiky, Česká technologická platforma pro potraviny, 2012. ISBN 978-809-0509-634.

[6] SKOUPIL, Jan. *Suroviny a polotovary pro cukrářskou výrobu*. Brno: Společenstvo cukrářů České republiky, 2005. ISBN 80-239-6061-X.

[7] RAČICKÁ, Eva. Náhradní sladidla, jejich místo v současné diabetologii. *Interní medicína pro praxi*. 2012, 14(8-9), 331-335.

[8] PLEVOVÁ, Petra. *Monitoring alergenních vonných látek v potravinách*. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta chemická, 2014. Vedoucí práce Ing. Eva Vítová, Ph.D.

[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] ČOPÍKOVÁ, Jana, Jitka MORAVCOVÁ, Zdeněk WIMMER, Lubomír OPLETAL, Oldřich LAPČÍK a Pavel DRAŠAR. Náhradní sladidla. *Chem. Listy*. 107, 867-874 (2013)

[11] ČOPÍKOVÁ, Jana, Jitka MORAVCOVÁ, Oldřich LAPČÍK, Lubomír OPLETAL a Pavel DRAŠAR. Přírodní látky a ich deriváty chuti chladivé. *Chem. Listy*. 105, 938-942 (2011)

[12] 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>

[13] *Úřední věstník Evropské unie L 354: České vydání* [online]. 2008 [cit. 2017-11-01]. Dostupné z:

<http://eur-lex.europa.eu/legalcontent/CS/TXT/HTML/?uri=OJ:L:2008:354:FULL&from=SK>

- [14] Aromata. *A-Z Bezpečnost potravin* [online]. Praha 1: Informační centrum bezpečnosti potravin, Ministerstvo zemědělství, 2012 [cit. 2017-11-04]. Dostupné z: <http://www.bezpecnostpotravin.cz/az/termin/76605.aspx>
- [15] KLESCHT, Vladimír, Iva HRNČIŘÍKOVÁ a Lucie MANDELOVÁ. *Éčka v potravinách*. Brno: Computer Press, 2006. Zdraví pro každého (Computer Press). ISBN 80-251-1292-6.
- [16] *Základy potravinářských technologií: spracovanie rastlinných a živočíšnych surovín, cereálne a fermentačné technológie, uchovávanie, hygiena a ekológia potravin*. Bratislava: Malé centrum, 1996. Zdraví pro každého (Computer Press). ISBN 80-967-0641-1.
- [17] *Mendelova univerzita v Brně* [online]. Brno, 2017 [cit. 2017-12-20]. Dostupné z: http://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/print.php?page=1662&typ=html
- [18] *Getti images* [online]. 2015 [cit. 2017-12-20]. Dostupné z: <http://www.gettyimages.com/event/operations-inside-the-ferrara-candy-co-production-facility-ahead-of-halloween-584256609#sour-gummy-worm-candy-moves-along-the-production-line-at-the-ferrara-picture-id491879736>
- [19] LAWLESS, Harry T. a Hildegard HEYMANN. *Sensory evaluation of food: principles and practices*. Second edition. New York: Springer, 2010. Food science text series. ISBN 978-1-4419-6487-8.
- [20] HÁLKOVÁ, Jana, Marie RUMÍŠKOVÁ a Jana RIEGLOVÁ. *Analýza potravin*. 2. vyd. Újezd u Brna: I. Straka, 2001. ISBN 80-864-9402-0.
- [21] MEILGAARD, Morten., Gail Vance. CIVILLE a B. Thomas. CARR. *Sensory evaluation techniques*. 4th ed. Boca Raton: CRC Press, c2007. ISBN 08-493-3839-5.
- [22] POKORNÝ, Jan, Zdeňka PANOVSÁ a Helena VALENTOVÁ. *Senzorická analýza potravin*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 1998. ISBN 80-708-0329-0.
- [23] MARSILI, Ray. *Sensory-directed flavor analysis*. Boca Raton, FL: CRC/Taylor & Francis, c2007. ISBN 978-157-4445-688.
- [24] MUNOZ, Alejandra M. *Sensory Evaluation in Quality Control*. Boston, MA: Springer US, 1992. ISBN 978-148-9926-531.
- [25] PIGGOTT, John R., Stephanie J. SIMPSON a Simon A. R. WILLIAMS. *Sensory analysis*. DOI: 10.1046/j.1365-2621.1998.00154.x. ISBN 10.1046/j.1365-2621.1998.00154.x. Dostupné také z: <http://doi.wiley.com/10.1046/j.1365-2621.1998.00154.x>
- [26] ČSN EN ISO 5495. *Senzorická analýza – Metodologie – Párová porovnávací zkouška*. Praha: Český normalizační institut, 2009, 24s.
- [27] ČSN EN ISO 4120. *Senzorická analýza – Metodologie – Trojúhelníková zkouška*. Praha: Český normalizační institut, 2009, 20s.

- [28] ČSN EN ISO 10399. Senzorická analýza – Metodologie – Zkouška duo-trio. Praha: Český normalizační institut, 2009, 20s.
- [29] PERUŠIČOVÁ, Jindra, Pavlína PÍTHOVÁ a Eva RAČICKÁ. *Diabetes mellitus a doplňky stravy: vitaminy, náhradní sladidla, rostlinné produkty, káva, čaj, alkohol*. Praha: Maxdorf, 2013. Současná diabetologie. ISBN 978-807-3453-374.
- [30] 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.
- [31] TREMLOVÁ, Bohuslava, Martina OŠTÁDALOVÁ 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. ISBN 978-80-7305-634-6.
- [32] ERGUN, R., R. LIETHA a R. W. HARTEL. Moisture and Shelf Life in Sugar Confections. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2010, **50**(2), 162-192. DOI: 10.1080/10408390802248833. ISSN 1040-8398. Dostupné také z: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10408390802248833>
- [33] 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), 329-335. DOI: 10.1080/19476337.2014.974676. ISSN 1947-6337. Dostupné také z: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/19476337.2014.974676>
- [34] SALANȚĂ, Liana Claudia, Maria TOFANĂ, Carmen POP, Sonia SOCACI, Anamaria POP a Melinda NAGY. Physicochemical Properties and Sensory Evaluation of Jelly Candy Made from Carrots and Strawberries. *Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Food Science and Technology*. 2015, **72**(1), -. DOI: 10.15835/buasvmcn-fst:11082. ISSN 2344-5300. Dostupné také z: <http://journals.usamvcluj.ro/index.php/fst/article/view/11082>
- [35] HANI, Norziah M., Siti Rashima ROMLI a Mehraj AHMAD. Influences of red pitaya fruit puree and gelling agents on the physico-mechanical properties and quality changes of gummy confections. *INTERNATIONAL JOURNAL OF FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY*. 2015, **50**(2), 331-339. DOI: 10.1111/ijfs.12638. ISSN 09505423. Dostupné také z: <http://doi.wiley.com/10.1111/ijfs.12638>
- [36] PIZZONI, D., D. COMPAGNONE, C. DI NATALE, N. D'ALESSANDRO a P. PITTIA. Evaluation of aroma release of gummy candies added with strawberry flavours by gas-chromatography/mass-spectrometry and gas sensors arrays. *Journal of Food Engineering*. 2015, **167**, 77-86. DOI: 10.1016/j.jfoodeng.2015.03.003. ISSN 02608774. Dostupné také z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0260877415000862>
- [37] PICCONE, Pierpaolo, Simon L. RASTELLI a Paola PITTIA. *Aroma release and sensory perception of fruit candies model systems*. , 1509-1515. DOI: 10.1016/j.profoo.2011.09.223. ISBN 10.1016/j.profoo.2011.09.223. Dostupné také z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2211601X11002240>

7 ZOZNAM PRÍLOH

Príloha 1: Formulár pre senzorické hodnotenie

Príloha 2: Slovný popis farieb vzoriek 101–501.

Príloha 3: Absolútna početnosť pre najlepšiu a najhoršiu vzorku.

Príloha 4: Slovný popis vône vzoriek 101–501.

Príloha 5: Popis chuti vzoriek 101–501.

Príloha 6: Popis doznievania chuti vzoriek 101–501 (30 sekúnd po prehltnutí).

Príloha 7: Profilový test chutí pre vzorky 101 a 201.

Príloha 8: Profilový test vybraných chutí pre vzorky 301, 401 a 501.

Príloha 9: Hodnotenie celkovej prijateľnosti vzorky 101.

Príloha 10: Hodnotenie celkovej prijateľnosti vzorky 201.

Príloha 11: Hodnotenie celkovej prijateľnosti vzorky 301.

Príloha 12: Hodnotenie celkovej prijateľnosti vzoriek 401 a 501.

8 PRÍLOHY

Príloha 1: Formulár pre senzorické hodnotenie

DOTAZNÍK PRO SENZORICKÉ HODNOCENÍ NEČOKOLÁDOVÝCH CUKROVINEK

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

Hodnotitel:

Datum:

Čas:

Zdravotní stav: kuřák/nekuřák muž/žena

Jaké je Vaše stanovisko před ochutnáváním?

- želatinové bonbóny mám velmi rád/a
- želatinové bonbóny nemám příliš rád/a
- želatinové bonbóny nemám vůbec rád/a

Zhodnoťte předložené vzorky v následujících znacích, použijte uvedené stupnice, svá hodnocení zapište do příslušné tabulky.

1. Barva

Kód vzorku	Barva	Intenzita barvy	Příjemnost barvy
101			
201			
301			
401			
501			

Intenzita barvy:

1. Velmi málo intenzivní 2. Málo intenzivní 3. Středně intenzivní 4. Intenzivní 5. Velmi intenzivní

Příjemnost barvy:

1. Nepřijatelná – nehomogenní, výrazně netypická, cizí odstín, barevné skvrny, příp. jiné výrazné vady
2. Nevyhovující
3. Méně dobrá
4. Dobrá - mírné odchylky od deklarované barvy (stupeň 7), méně výrazná
5. Velmi dobrá
6. Výborná
7. Vynikající – atraktivní, výrazná, sytá

2. KONZISTENCE (TEXTURA)

(hodnot'te zmáčknutím mezi prsty, potom v ústech při ukousnutí a žvýkání)

Kód vzorku	Konzistence	Označte nejlepší vzorek	Označte nejhorší vzorek
101			
201			
301			
401			
501			

1. Příliš měkká
tvrdá (tuhá)

2. Měkká

3. Střední

4. Tvrdá

5. Příliš

3. VŮNĚ (AROMA)

Kód vzorku	Popis vůně	Intenzita vůně	Příjemnost vůně
101			
201			
301			
401			
501			

Intenzita vůně:

1. *Neznatelná*
2. *Velmi slabá*
3. *Slabá*
4. *Střední*
5. *Silnější*
6. *Dosti silná*
7. *Velmi silná*

Příjemnost vůně:

1. Nepříjemná – nepříjemná, netypická, výrazně negativní přípach
2. Nevyhovující – nevýrazná, prázdňá, neutrální
3. Méně dobrá
4. Dobrá - mírné odchylky od stupně „Vynikající“ , méně výrazná
5. Velmi dobrá
6. Výborná
7. Vynikající – výrazná, charakteristická (lze dobře identifikovat), příjemná, harmonická

4. CHUŤ (FLAVOUR = KOMPLEXNÍ POCIT V ÚSTECH PŘI KONZUMACI)

Kód vzorku	Popis chuti	Intenzita chuti	Příjemnost chuti
101			
201			
301			
401			
501			

Intenzita chuti:

1. *Neznatelná*
2. *Velmi slabá*
3. *Slabá*
4. *Střední*
5. *Silnější*
6. *Dosti silná*
7. *Velmi silná*

Příjemnost chuti:

1. Nepříjemná – nepříjemná, netypická, výrazně negativní pachut'
2. Nevyhovující – nevýrazná, prázdná, neutrální
3. Méně dobrá
4. Dobrá – mírné odchylky od stupně „Vynikající“, méně výrazná
5. Velmi dobrá
6. Výborná
7. Vynikající – výrazná, charakteristická (lze dobře identifikovat), příjemná, harmonická

5. PROFILOVÝ TEST VYBRANÝCH CHUTÍ

Posuďte, do jaké míry uvedené dílčí chutě vytvářejí celkový dojem chuti.

Použijte stupnici:

1. *Neznatelná*
2. *Velmi slabá*
3. *Slabá*
4. *Střední*
5. *Silnější*
6. *Dosti silná*
7. *Velmi silná*

Kód vzorku: 101

Sladká 1 2 3 4 5 6 7

Kyselá 1 2 3 4 5 6 7

Jiná (uved'te jaká) 1 2 3 4 5 6 7

Popište doznívání intenzity chuti (**30 sekund po polknutí**)

popis chuti

intenzita 1 2 3 4 5 6 7

6. HODNOCENÍ CELKOVÉ PŘIJATELNOSTI VZORKU

Celkově byste vzorek hodnotili jako: (berte v úvahu všechny výše zmíněné vlastnosti, s důrazem především na chuť a vůni)

1. nepřijatelný
2. nevyhovující
3. méně dobrý
4. dobrý
5. velmi dobrý
6. výborný
7. vynikající

Kód vzorku	Celková přijatelnost	Proč ?
101		
201		
301		
401		
501		

Děkujeme za svědomité vyplnění formuláře!! Případné připomínky k hodnocení nebo vzorkům prosím napište zde:

Príloha 2: Slovný popis farieb vzoriek 101–501.

Vzorka	101	201	301	401	501
Hodnotiteľ	Farba				
1	žltá	žltá	žltá	žltá	žltá
2	žltá	sýto žltá	svetlo žltá	sýto žltá	zelenkavá
3	žltá	žltá	žltá	žltá	žltá
4	žltá	žltá	žltá	žltá	žltá
5	žltá	žltá	žltá	žltá	žltá
6	žlto-oranžová	jasno žltá	žltá	červeno žltá	svetlo žltá
7	oranžovo-žltá	žltá	jemne žltá	tmavo žltá	zelenkavá
8	sýto žltá	iskrivá žltá	tmavo žltá	tmavo žltá	slabo žltá
9	žltá	citrónovo-žltá	svetlo žltá	červeno žltá	svetlo žltá
10	žltá, oranžová	intenzívne žltá	tmavo žltá	oranžovožltá	vyblednutá žltá
11	žltá	tmavo žltá	žltá	žltá	svetlo-žltá
12	svetlo oranžová	intenzívne žltá	menej výrazná	žltá+červená	žltozelená
13	žltá	jasno žltá	stredne žltá	stredne žltá	svetlo žltá
14	žltá	žiarivo žltá	žltá	žltá a červená	svetlo žltá
15	oranžovo-žltá	sýto žltá	žltá	červená+žltá	žltá
16	oranžovo-žltá	žltá	tmavožltá	červenožltá	svetložltá
17	žltá	tmavo žltá	sivo-žltá	žltooranžová	bledo žltá
18	žlto-oranžová	sýto žltá	mdlá žltá	žltá, oranžová	svetlo žltá
19	žlto-oranžová	žltá	žltá	žltooranžová	žltá
20	žltá	zelenkavo žltá	žltá	červenožltá	žltá

Príloha 3: Absolútna početnosť pre najlepšiu a najhoršiu vzorku.

Najlepšia vzorka		Najhoršia vzorka	
Kód vzorky	Početnosť	Kód vzorky	Početnosť
101	4	101	1
201	10	201	2
301	2	301	16
401	2	401	1
501	2	501	0

Príloha 4: Slovný popis vône vzoriek 101–501.

Vzorka	101	201	301	401	501
Hodnotiteľ	Popis vône				
1	/	/	/	/	/
2	cukor	kvetinová	citrónová	/	cukor
3	ovocná	sladká	žiadna	ovocná/jahoda	žiadna
4	/	/	/	/	/
5	umelá	sladkastá	citrónová	žiadna	kyslá
6	žiadna	žiadna	žiadna	žiadna	žiadna
7	príjemná	intenzívna	citrónová	osviežujúca	osviežujúca
8	sladkastá	kyslastá	nevýrazná	ovocná	sladkastá
9	žiadna	sladká	kyslá	cukrovo sladká	sladká
10	sladko-kyslá	sladká, ovocná	kyslá, ovocná	ovocná	kyslá ovocná
11	ovocná	umelá	/	umelá	/
12	neutrálna	sladká ovocná	neutrálna	sladká ovocná	veľmi slabá citrónová
13	citrónová	citrónová	/	citrón/pomaranč	/
14	/	sladká	/	/	/
15	sladká	kyslá/citrónová	citrónová	sladká	sladká
16	nevýrazná	ananášová	žiadna	sladká	sladká
17	sladká	veľmi príjemná	nevýrazná	príjemná	žiadna
18	ľahko kyslá	ananášová	citrónová	jablková	citrónová
19	/	/	/	/	/
20	kyslá	sladká	kyslá	kyslá	sladká

Príloha 5: Popis chuti vzoriek 101–501.

Vzorka	101	201	301	401	501
Hodnotiteľ	Popis chuti				
1	/	/	/	/	/
2	sladko-kyslá	ovocná	sladká	citrónová	citrónová
3	sladká	marhuľová	citrusová	citrusová	ovocná
4	/	/	/	/	/
5	sladko-kyslá	ovocná	citrónová	umelá	kyslá
6	sladko-kyslá	ovocná	/	ovocná	ovocná
7		veľmi dobrá	ťažko identifikovať	nedobrá	moc kyslá
8	/	príjemná, citrón	nevýrazná	ovocná	citrónová
9	sladko-kyslá	intenzívna sladko-kyslá	sladká	umelá	kyslá
10	sladko-kyslá	sladká, ovocná	medová	kyslá	kyslá
11	kyslá	umelá	umelá	ovocná	kyslá
12	príjemne kyslá	príjemne kyslá	čistiaci prostriedok	málo umelá	dlhotrvajúca kyslá, umelá
13	citrónovo-jablková	citrónová	/	citrónová	jablko
14	citrónová	kyslá	citrónová	kyslá	/
15	sladká	kyslá	citrón	kyslá	kyslá
16	citrus	/	citrusová	/	pomaranč
17	sladká	sladká	menej sladká	kyslo sladká	kyslá
18	/	/	/	/	/
19	/	/	/	/	/
20	citrónový drops	chemický citrus	lahodný citrón	citrón s jahodou	nezrelý citrón

Príloha 6: Popis doznievania chuti vzoriek 101–501 (30 sekúnd po prehltnutí).

Vzorka	101	201	301	401	501
Hodnotiteľ	Popis chuti				
1	/	kyslá	syntetická	kyslastá	žiadna
2	/	/	/	/	/
3	príjemne sladká/ovocná	ovocná	citrusová	citrus/ovocná	kyslá
4	/	/	/	/	/
5	umelohmotná	ovocná	sladká	sladká	ovocná
6	žiadna	ovocná	nepríjemná pachut'	príjemná	ovocná
7	/	citrónová	dost' kyslá	/	/
8	kyslá	kyslá	kyslá	kyslá	kyslá
9	sladká bonbónová	citrónová, sladkokyslá	umelý citrón, kyslá	umelá	citrónová
10	kyslá, citrónová	marhuľa, kyslá	kyslá, medová	neurčitá kyslá	kyslá
11	citrónová	umelá	umelá	ovocná	citrónová
12	horká	sladká	kyslá	umelá kyslá	umelá, kyslá
13	kyslejšia, jablko	kyselkavá	/	svieža skôr sladká	kyslá
14	kyslá	sladká	sladká	trpká	/
15	kyslá	kyslá	/	kyslá	kyslá
16	citrus	/	citrusová	/	pomaranč
17	sladká	sladká	sladko-kyslá	kyslá	kyslá
18	sladká	kyslá	sladko-kyslá	sladká	sladká
19	/	/	/	/	/
20	/	/	/	zvieravá	ovocná

Príloha 7: Profilový test chutí pre vzorky 101 a 201.

Hodnotiteľ	101			201		
	Sladká	Kyslá	Iná	Sladká	Kyslá	Iná
1	3	4	1	2	5	1
2	6	2	/	6	5	6/ovocie
3	6	6	/	7	3	/
4	4	4	/	5	3	/
5	5	4	5/umelá	6	3	/
6	4	4	/	5	4	/
7	5	6	/	6	7	/
8	5	4	/	3	4	5/citrón
9	5	2	/	5	4	/
10	3	5	/	5	4	/
11	4	5	/	6	2	5/umelá
12	4	5	/	6	4	/
13	5	3	/	4	4	/
14	5	5	/	5	6	/
15	5	3	/	3	6	/
16	4	4	1	4	5	1
17	4	3	1	5	3	1
18	6	4	4/ovocie	5	5	6/ananás, banán
19	6	2	/	5	4	/
20	/	/	/	/	/	/

Použitá stupnica pre intenzitu chuti: 1 nepoznateľná → 7 veľmi silná.

Príloha 8: Profilový test vybraných chutí pre vzorky 301, 401 a 501.

Hodnotiteľ	301			401		
	Sladká	Kyslá	Iná	Sladká	Kyslá	Iná
1	5	3	2/korenitá	2	5	3
2	3	4	/	3	6	/
3	4	5	/	5	6	/
4	5	2	/	4	4	/
5	5	2	/	4	2	/
6	2	2	4/gumová	5	5	/
7	4	7	/	4	7	/
8	3	4	/	3	5	4/citrónová
9	4	1	/	3	1	/
10	6	3	/	2	5	/
11	5	3	5/umelá	4	4	5/ovocná
12	3	3	/	3	5	/
13	5	2	/	4	5	/
14	6	4	/	5	4	/
15	3	3	3/gumová pachuť	5	5	/
16	3	3	1	4	4	1
17	4	4	1	4	5	1
18	5	3	2/citrón	4	5	3/ovocná
19	4	3	/	4	3	/
20	/	/	/	2	3	/

Hodnotiteľ	501		
	Sladká	Kyslá	Iná
1	3	5	1
2	5	7	/
3	4	6	4/umelá
4	4	2	/
5	5	2	/
6	4	6	4/ovocná
7	7	7	/
8	3	4	2/citrónová
9	4	5	/
10	1	6	/
11	6	5	/
12	2	7	/
13	3	5	/
14	5	5	/
15	3	6	/
16	4	5	/
17	3	6	1
18	5	5	4/ovocná
19	2	5	/
20	4	4	/

Použitá stupnica pre intenzitu chuti: 1 nepoznatelná → 7 veľmi silná.

Príloha 9: Hodnotenie celkovej prijateľnosti vzorky 101.

Vzorka	101	
Hodnotiteľ	Celková prijateľnosť	Prečo?
1	3	stredný
2	5	/
3	4	/
4	3	/
5	4	príjemná chuť
6	5	dost' tvrdý
7	5	dobrá vôňa aj chuť
8	4	tuhší a chuť menej výrazná
9	5	chutný, možno príliš kyslý, príjemná vôňa
10	6	dobré mäkký, sladko-kyslá vôňa ako čakám u žížalek
11	7	chuťovo aj aromaticky najlepší, akurát mäkký
12	5	príjemná chuť a ideálne mäkká
13	3	/
14	6	/
15	6	/
16	4	/
17	6	kyslé aj sladké, príjemná farba
18	6	chuťovo moc dobrý, ale málo vonia
19	6	najsladší, najpríjemnejšej vône
20	4	v pohode, nič nevadilo

Použitá stupnica: 1 neprijateľná → 7 vynikajúca.

Príloha 10: Hodnotenie celkovej prijateľnosti vzorky 201.

Vzorka	201	
Hodnotiteľ	Celková prijateľnosť	Prečo?
1	6	intenzívna farba aj chuť, mäkké
2	6	dobrá chuť, vôňa aj mäkkosť
3	5	mäkké, osviežujúce
4	6	/
5	7	príjemná chuť, farba, textúra
6	6	výborná chuť
7	5	dobrá chuť aj vôňa
8	6	konzistencia prijateľnejšia, kyslejšia chuť
9	6	veľmi príjemná konzistencia, ale príliš kyslý, vôňa príjemná
10	5	trošku mäkkší než ideál, moc umelá farba, moc dobrá chuť
11	3	moc aromatické, pocit umelosti
12	5	chuť lepšia ako u 101, ale na povrchu je dosť cukru (a hrubší)
13	6	výrazná vôňa, príjemná konzistencia aj chuť
14	3	lepí sa - divná textúra
15	3	neprirodzená farba a mäkkosť
16	5	chuť výborná, stredne mäkký
17	4	príliš sladké, gumovitá konzistencia
18	6	výborný, ale moc lepivý a mäkký
19	5	/
20	4	dalo sa...

Použitá stupnica: 1 neprijateľná → 7 vynikajúca.

Príloha 11: Hodnotenie celkovej prijateľnosti vzorky 301.

Vzorka	301	
Hodnotiteľ	Celková prijateľnosť	Prečo?
1	2	nevýrazný flavour, príliš tuhý
2	5	/
3	2	príliš tuhý
4	2	/
5	2	príliš tvrdý, bez chuti
6	5	moc sa mi nepáči
7	4	tvrdší, ťažko sa hryzie
8	3	veľmi tuhý
9	2	príliš tvrdý, bez vône
10	2	moc tvrdý, prakticky len sladká chuť
11	2	príliš tvrdý
12	1	chutí ako čistiaci prostriedok a je príliš tuhý
13	1	moc tvrdý, žiadna chuť, cítiť len cukor na povrchu
14	4	moc tuhý
15	1	tvrdosť, slabá chuť
16	3	tvrdý
17	1	príliš tvrdý, zle sa žuvalo
18	3	príliš tuhá konzistencia, málo kyslý
19	3	tvrdý, ťažko žuvateľný
20	5	najlahodnejší

Použitá stupnica: 1 neprijateľná → 7 vynikajúca.

Príloha 12: Hodnotenie celkovej prijateľnosti vzoriek 401 a 501.

Vzorka	401		501	
	Celková prijateľnosť	Prečo?	Celková prijateľnosť	Prečo?
1	5	druhý najlepší	3	žiadna dochuť
2	5	/	5	/
3	4	/	3	chuť dobrá ale tvrdý
4	3	/	4	/
5	5	príjemná ovocná chuť	6	príjemná chuť
6	4	moc kyslý	5	dost' kyslý a sladký
7	4	sladká chuť	5	príjemná chuť
8	5	prijateľný	4	oproti ostatným nevýrazný
9	5	príjemná chuť aj vôňa, kyslejší	3	príliš kyslý, príliš tvrdý, príjemná vôňa
10	3	moc umelá chuť, fajn vôňa	4	trošku tvrdší, kyslá chuť
11	5	príjemná vôňa aj farba	4	zbytočne moc kyslý, inak ok
12	3	príliš umelá chuť	3	príliš umelá chuť
13	5	svieža chuť, dobrá konzistencia	4	slabá vôňa, ale dobrá chuť
14	3	príliš kyslý	5	trochu tuhšia
15	4	kyslosť	3	kyslosť
16	4	príjemné chute aj konzistencia	4	/
17	5	príjemne kyslý	4	moc kyslý
18	5	príliš kyslý	6	príjemná ovocná chuť
19	3	/	5	/
20	5	zaujímavá harmónia chuti	3	dost' umelý

Použitá stupnica: 1 neprijateľná → 7 vynikajúca.