

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA
V NITRE
FAKULTA BIOTECHNOLÓGIE A POTRAVINÁRSTVA**

1131037

**TECHNOLOGICKÁ A ORGANOLEPTICKÁ
CHARAKTERISTIKA SUROVÍN NA VÝROBU
NEČOKOLÁDOVÝCH CUKROVINIEK**

2011

Erika Zemková

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA
V NITRE
FAKULTA BIOTECHNOLÓGIE A POTRAVINÁRSTVA**

**TECHNOLOGICKÁ A ORGANOLEPTICKÁ
CHARAKTERISTIKA SUROVÍN NA VÝROBU
NEČOKOLÁDOVÝCH CUKROVINIEK**

Bakalárska práca

Študijný program:	Bezpečnosť a kontrola potravín
Študijný odbor:	4170700 Spracovanie poľnohospodárskych produktov
Školiace pracovisko:	Katedra skladovania a spracovania rastlinných produktov
Školiteľ:	Vladimír Vietoris Ing, PhD.

Nitra 2011

Erika Zemková

Čestné vyhlásenie

Podpísaná Erika Zemková vyhlasujem, že som záverečnú prácu na tému „Technologická a organoleptická chrakteristika surovín na výrobu nečokoládových cukrovíniiek“ vypracovala samostatne s použitím uvedenej literatúry.

Som si vedomá zákonných dôsledkov v prípade, ak uvedené údaje nie sú pravdivé.

V Nitre 16. mája 2011

Erika Zemková

Pod'akovanie

Chcela by som sa pod'akovať vedúcemu mojej bakalárskej práce Ing. Vladimírovi Vietorisovi PhD., za cenné rady, usmernenie a pripomienky pri vypracovaní mojej bakalárskej práce.

V Nitre 16. mája 2011

Erika Zemková

Abstrakt

Cukrovinkárstvo sa v súčasnej dobe musí vysporiadať s narastajúcou cenou surovín, ktoré tvoria základnú zložku cukroviniek. Cieľom práce je predstaviť tieto suroviny z hľadiska ich vlastností a vplyvov na technologický proces výroby cukroviniek, ktoré sa vyrábajú s použitím rozdielnych technológií. Kľúčovým faktorom v procese výroby je striktné dodržiavanie technologických parametrov výroby a prostredia, ktoré sú stanovené technológmi na základe testov a dlhoročných skúseností. Nedodržiavanie týchto parametrov následne vedie k zníženiu senzorickej kvality alebo až k znehodnoteniu produktu. Budovanie senzorického panela, identifikácia štandardov a stanovenie metódy na senzorické hodnotenie je jedným z krokov ako zabezpečiť stabilnú kvalitu finálneho výrobku. Vzťahy medzi surovinami, procesom, prostredím a finálnym produktom sú faktory vplyvajúce na kvalitu finálneho výrobku a ich popísanie je súčasťou tejto práce.

Kľúčové slová: cukrovinky, suroviny, technologické parametre, faktory, senzorická kvalita

Abstrakt

Recently confectionary production has to deal with increasing cost of raw material. The aim of my work is to introduce raw material in terms of its characteristics and impact on technological process of candy production which are produced using different technologies. Key factor in the production process is strict following of specified technological parameters of production and environment which are given by technologists based on tests and long term experience. If these parameters are not followed it consequently leads to decrease of sensory quality or even deprecation of the product. Building of sensory panel, standard identification and method for sensory evaluation are steps to secure stable quality of finished product. Relation among raw material, process, environment and final product are factors influencing the quality of finished product and their description is part of this work.

Key words: candy, raw material, technological parameters, factors, sensory quality

Zoznam použitých označení

PK SR	Potravinový kódex Slovenskej republiky
MP SR	Ministerstvo poľnohospodárstva Sl. Republiky
MZ SR	Ministerstvo zdravotníctva Sl. Republiky
n.l.	nášho letopočtu
g	gram
Tab.	tabuľka
Obr.	obrázok
napr.	napríklad
°S	sacharometrické stupne
%	percento
hmot.	hmotnosť / hmotnostné
% hmotn.	hmotnostné percento
°C	stupeň Celzia
tzv.	takzvaný
et al.	a iní

Obsah

Úvod	9
1 Cieľ práce	11
2 Metodika Práce	12
3 Prehľad o súčasnom stave riešenej problematiky	13
3.1 História výroby cukrovínok	13
3.2 Rozdelenie cukrovínok	14
3.2.1 Amorfné cukrovinky	14
3.2.2 Kryštalické cukrovinky	16
4 Suroviny na výrobu cukrovínok	17
4.1 Sacharidy	17
4.1.1 Cukor	18
4.1.2 Sirupy	19
4.1.3 Iné cukry	20
4.1.4 Invertný cukor	21
4.1.5 Ďalšie suroviny s obsahom cukrov	21
4.2 Sladidlá	22
4.3 Bielkoviny	22
4.4 Želírujúce látky	23
4.5 Tuky, vosky, emulgátory, antioxidanty	24
4.6 Voda	24
5 Technologické postupy vybratých druhov cukrovínok	25
5.1 Kandidové cukrovinky	25
5.2 Mäkké karamelové cukrovinky	26
5.3 Želé a gumovité cukrovinky	27
5.4 Cukrovinky zo sladkého drievka	28
5.5 Dražé	29
5.6 Extrúzna technológia výroby cukrovínok	29
6 Skladovanie nečokoládových cukrovínok	31

7	Chyby nečokoládových cukrovíniiek	32
7.1	Chyby vzhľadu	32
7.2	Chyby konzistencie	35
7.3	Chyby chute a vône	36
8	Kvalita, inovácie a možnosti senzorického hodnotenia	37
8.1	Kvalita	37
8.2	Inovácie	37
8.3	Možnosti senzorického hodnotenia	38
9	Návrh na využitie poznatkov	42
10	Záver	43
11	Použitá literatúra	44

Úvod

Potravinársky priemysel je spracovateľské ekonomické odvetvie, ktoré sa zaoberá spracovaním poľnohospodárskych výrobkov z takzvanej prvovýroby hromadným spôsobom a masovou výrobou potravín.

Od začiatku 20.storočia prešiel búrlivým rozvojom na základe zvýšenia produktivity poľnohospodárskej produkcie postupnou mechanizáciou a od prvých mechanických a poloautomatických liniek sa rozvinul do plnoautomatizovanej masovej výroby a rozčlenenia na jednotlivé odbory potravinárskeho priemyslu. V posledných rokoch 20.storočia sa čiastočne vrátil k produkcii v malých sériách a diverzifikoval podľa prvovýroby na lokálne tradičné výroby, biopotravinarstvo a bezodpadové technológie spracovania potravín.

Jedným z odvetví potravinárskeho priemyslu je cukrovinkárstvo. Úlohou cukrovinkára je priemyselná výroba cukroviniek. Pracovnými činnosťami sú: spracovanie základných surovín, polotovarov a prísad drtením, miesením, zjemňovaním, formovaním, máčaním, dražovaním a ďalšími špeciálnymi úpravami.

Cukrovinky sú výrobky cukrovinkárskeho priemyslu. Majú sladkú chuť a vyššiu energetickú hodnotu. Patria medzi trvanlivé výrobky. Bohatý sortiment cukroviniek tvoria dve základné skupiny:

- čokoláda a čokoládové cukrovinky
- nečokoládové cukrovinky

Nečokoládové cukrovinky sú výrobky vyrábané rôznymi technologickými postupmi z cukru, prípadne náhradných sladidiel, škrobového sirupu a ďalších surovín podľa druhu cukrovinky.

Jediný spôsob, ako môže spoločnosť zásobovať trh miliónmi kvalitných cukrovinkárskych výrobkov denne, je zamerať sa na stratégiu neustálej inovácie uplatňovanej nielen v procese výroby, ale aj v balení. Trvalý dôraz na kvalitu v spojení s potrebou vytvárať celkom jedinečné cukrovinkárske výrobky, často vyžaduje vývoj špeciálnych techník a strojov. Mnoho spoločností tiež určuje ďalší smer vývoja svojím avantgardným balením, pre ktorého účely študuje a vyvíja druhy obalov schopné zlepšiť ochranu a zachovanie akosti výrobkov a predĺžiť tak ich životnosť (a teda čas do

odporúčanej spotreby). To je zaručované starostlivým testovaním všetkých fyzikálnych, chemických a mikrobiologických podmienok.

V rámci kontroly produktu väčšinou nie je dostatočná pozornosť venovaná práve senzorickej kontrole, ktorá môže výrazne zefektívniť systém uvoľňovania výrobkov a postupne na základe výsledkov senzorického vyhodnotenia aj zlepšiť celkovú kvalitu výrobkov a tým sa stať u zákazníka produktom, ktorý musí mať vždy po ruke.

Vo svojej práci sa chcem preto zamerať na výrobu cukrovínok a suroviny používané na ich výrobu s cieľom naznačiť spôsoby senzorického hodnotenia cukrovinkárskych výrobkov ako nástroja na kontrolu kvality produktu.

1 Cieľ práce

- Charakterizovať rozdelenie cukrovínok z pohľadu technológie výroby
- Spracovať charakteristiku surovín na výrobu cukrovínok
- Zmonitorovať fázy technologického postupu pri výrobe cukrovínok
- Rozdeliť a popísať chyby cukrovínok

2 Metodika práce

Predložená bakalárska práca je kompilačného charakteru. Informácie použité v tejto práci boli získané z vedeckej, odbornej literatúry a z korporátneho materiálu pripraveného za účelom vzdelávania zamestnancov v podniku na výrobu cukrovíniiek. Informácie a poznatky sa následne spracovali podľa stanoveného cieľa. Záverom práce sme doporučili použitie poznatkov na využitie v praxi.

3 Prehľad o súčasnom stave riešenej problematiky

3.1 História výroby cukrovínok

Výroba cukrovínok má za sebou dlhý historický vývoj. Už v staroveku Gréci, Rimania a národy Orientu s obľubou konzumovali sušené sladké ovocie a rôzne medové koláčiky (**Dubová, Sládečková, 2006**).

Prvá písomná zmienka o cukre pochádza od gréckeho filozofa Teofrasta z 3. storočia n.l.. Prvý cukor používaný v Európe bol vyrobený z cukrovej trstiny, ktorej pravlast'ou bola Predná India. V Indii v 4.-5. storočí n.l. zistili, že zahustením trstinovej šťavy sa získavajú kryštálky cukru. Významnejší rozvoj trstinového cukrovarníctva nastal po objavení Ameriky v roku 1492. Pestovanie cukrovej trstiny sa rozšírilo na Kube, v Mexiku, Portoriku a Brazílii, kde boli priaznivé klimatické podmienky. Do Európy sa všetok cukor dovážal. Prvá rafinéria trstinového cukru v Európe bola založená v Holandsku v roku 1654. Neustály nárast spotreby cukru a jeho vysoká cena si vyžiadali nutnosť hľadať domácu surovinu (**Dubová, Sládečková, 2004**).

Berlínsky lekárnik a chemik A.S. Marggraf (1709 – 1782) dokázal že cukor získaný z cukrovej trstiny je ako chemická zlúčenina totožná s cukrom získaným z kŕmnej repy. Tento objav komerčne využil jeho žiak F.C. Achard (1753 – 1782). V mestečku Klausdorf pri Berlíne v roku 1798 vyťažil prvých 1600 pruských libier repného cukru na svete (1 pruská libra = 467,7g). Týmto sa mu podarilo presvedčiť pruského kráľa Viliama III na podporu svojich plánov, ktorý ho podporil pri založení prvého cukrovaru na získavanie cukru z repy v meste Cunern (**Mikla, 2010**).

3.2 Rozdelenie cukrovíniiek

Pestrý sortiment nečokoládových cukrovíniiek možno v podstate rozdeliť do dvoch základných skupín:

- cukrovinky s nevykryštalizovanou sacharózou - amorfné
- cukrovinky s vykryštalizovanou sacharózou – kryštalické

(Dubová, Sládečková, 2006).

Amorfné – hmota sa spracováva spôsobom, aby nedošlo ku kryštalizácii cukru, vlhkosť výrobkov sa pohybuje medzi 1 – 3%

Kryštalické – hmota sa spracováva spôsobom, aby došlo k riadenej kryštalizácii cukru, vlhkosť sa pohybuje medzi 4 – 12%

(Mikla, 2010).

3.2.1 Amorfné cukrovinky

Kandidy – sú to cukrovinky s tvrdou konzistenciou, sklovitého vzhľadu.

Z kandidovej hmoty sa vyrábajú rozličné druhy cukrovíniiek:

- dropsy – tvrdé kandidy bez náplne, rovnako zafarbené a ochutené
- roksy – tvrdé kandidy bez náplne, skladané z rôznofarebnej kandidovej hmoty
- furé – kandidy s náplňou

(Mikla, 2010).

Želé cukrovinky – sú cukrovinky konzistencie tuhého rôsolu **(Mikla, 2010).**

- ovocné želé – želé, na výrobu ktorého sa použila ako rôsolovitá látka prírodná ovocná šťava alebo dreň
- želé s ovocnou príchuťou – želé, na výrobu ktorého sa použili rôsolovité látky rozličného charakteru, napr. želatína, agar, pektín, prírodný alebo modifikovaný škrob

(Dubová, Sládečková, 2004).

Gumovité cukrovinky – sú cukrovinky podobného charakteru ako želé, s tým rozdielom že majú viac elastickú, gumovitú textúru (**Mikla, 2010**).

Karamelky – sú plastické, prípadne elastické s typickým žuvacím charakterom a matným vzhľadom. Ich konzistencia môže kolísať od mäkkej až po úplne tvrdú.

K základným druhom karameliek patria:

- toffe – karamelky s mliečnou alebo kávovou príchuťou a tuhou žuvacou konzistenciou
- butter scotch – tvrdé anglické karamelky
- šľahané karamelky – majú mäkkú jemnú konzistenciu a pórovitú štruktúru, vyrábajú sa spravidla s ovocnou príchuťou
- fudge – špeciálne druhy karameliek s krehkou konzistenciou, ktoré sa vyrábajú kombináciou karamelu s fondánom (krowky)
- hopjes – holandské karamelky s výraznou kávovou príchuťou
- mintips – karamelky s mäťovou príchuťou

(**Dubová, Sládečková, 2004**).

Dražé – sú cukrovinky oblých, väčšinou drobnejších tvarov, ktoré sa vytvárajú nanášaním cukrovej alebo čokoládovej vrstvy (**Bretschneider, Čopíková, 1984**).

Cukrovinky zo sladkého drievka – výťažok zo sladkého drievka je v podstate zahustený extrakt koreňa kerovitej rastliny sladovky hladkoplodej (*Glycyrrhiza glabra* L.), ktorá rastie v južnom Taliansku, na Sicílii, v južnom Francúzsku a v Španielsku. Najvýraznejšou zložkou tohto extraktu je sladkohorký glykozid - glycyrizin (**Mikla, 2010**).

Sladké drievko má mnohé liečivé účinky. Upokojuje žalúdočné vredy, uľahčuje vykašliavanie hlienu z dýchacích ciest, prospieva zubom a ďasnám. Prispieva k zadržiavaniu sodíka a vylučovaniu draslíka z tela, čím sa pravdepodobne zúčastňuje na zvyšovaní krvného tlaku. Preto ľudia s vysokým krvným tlakom by sa mali sladkému drievku vyhýbať (**Dubová, Sládečková, 2004**).

3.2.2 Kryštalické cukrovinky

Fondánové cukrovinky – základom fondánových cukroviniek je polotuhá fondánová hmota mliečne bielej farby a jemnej kryštalickej štruktúry, z ktorej sa tvarujú najmä vložky do máčaných cukroviniek (salonky) (**Bretschneider, Čopíková, 1984**).

Komprimáty – sú cukrovinky vyrábané lisovaním ochutených a zafarbených práškovitých zmesí do rozmanitých, väčšinou drobných tvarov (tablet). Hlavnou surovinou je prevažne sacharóza (**Bretschneider, Čopíková, 1984**).

Marcipán – je cukrovinka z marcipánovej hmoty, ktorá sa vyrába z parených, olúpaných mandlí a zo sacharózy s prídavkom škrobového sirupu alebo invertného cukru. Do marcipánovej hmoty sa pridávajú farbivá a aromatické látky (**Dubová, Sládečková, 2004**).

4 Suroviny na výrobu cukrovíniek

V cukrovinkárskom priemysle sa používa množstvo pôvodných surovín, ale dve základné, okolo ktorých sa točí všetko, sú: sacharóza a hydrolyzát škrobu. Všetky ostatné suroviny sú osobitou funkciou celkového efektu, ktorý má produkt získať (Martincich, 2004).

Rozdelenie do skupín:

- cukry (sacharidy, uhlovodíky)
- náhradné sladidlá (cukorné alkoholy - polyoly)
- umelé sladidlá
- bielkoviny (proteiny)
- želírújúce látky
- tuky, vosky, emulgátory, antioxidanty
- aromatické látky a farbivá
- kyseliny a konzervačné látky

(Mikla, 2010).

4.1 Sacharidy

Cukor je ako potravina je charakterizovaná v **PK SR, časť 3, hlava 17**. Ustanovenie PK SR sa vzťahuje na výrobu, dovoz, manipuláciu a uvedenie do obehu týchto cukrov:

- polobiely cukor
- cukor alebo biely cukor
- extra biely cukor
- cukrový roztok
- roztok invertného cukru
- sirup z invertného cukru
- glukózový sirup
- sušený glukózový cukor

- dextróza alebo monohydrát dextrózy
- dextróza alebo bezvodá dextróza
- fruktóza

4.1.1 Cukor

Cukor je rafinovaná a kryštalizovaná sacharóza primeranej a uspokojivej kvality, ktorá musí spĺňať požiadavky uvedené v tab. 1.

Tab.1. Požiadavky na kvalitu niektorých cukrov (**PK SR, 3. časť, 17 hlava**).

	Polobiely cukor	Biely cukor	Extra biely cukor
Polarizácia	Najmenej 99.5°S	Najmenej 99.7°S	Najmenej 99.7°S
Obsah invertného cukru	Najviac 0,1% hmot.	Najviac 0,04% hmot.	Najviac 0,04% hmot.
Úbytok hmotnosti sušením	Najviac 0,1% hmot.	Najviac 0,06% hmot.	Najviac 0,06% hmot.
Typ farby		Najviac 9 bodov	Najviac 4 bodov
Množstvo popola			Najviac 6 bodov
Farba v roztoku			Najviac 3 body

Cukor je zvyčajne skladovaný vo vertikálnych cylindrických silách. Externé silo vyžaduje izoláciu alebo ochranu pred chladom. Relatívna vlhkosť by mala byť medzi 60–75% a teplota okolo 25°C (**Jackson, 1995**).

Systémový názov: α -D-glukopyranozyl-(1→2)- β -D-fruktofura-nozid. Obidve zložky sacharózy v pevnom stave, glukóza aj fruktóza, sú ovplyvnené dvoma silnými väzbami. Hlavne pri rozpúšťaní vo vode je nepravdepodobné, že obidve medzimolekulové vodíkové väzby pevného stavu pretrvávajú (**Martincich, 2004**).

Sacharóza sa vyskytuje vo forme prvej kryštalickej suroviny, bielej a lesklej, ktorá sa predáva ako produkt rôznej zrnitosti.

Pomaly za sucha zohrievaná sacharóza :

- sa topí pri 160°C a po ochladzovaní tvorí amorfnú hmotu
- pri 163°C dôjde k inverzii a vytvorí sa dextróza a levulóza (fruktóza)
- pri 170 – 180°C sa vytvorí karamel s látkami, ktoré majú jasne definované vlastnosti
- pri 182°C sa rozkladá kyselina mravčia a furfuraldehyd a vytvorí sa acetón.

Sacharóza je veľmi dobre rozpustná a čím je vyššia teplota pri rozpúšťaní, tým je jej rozpustnosť lepšia (Martincich, 2004).

Funkcia sacharózy v cukrovinkách:

- je základným nositeľom sladkej chuti
- vytvára základ (hmotu) cukroviniek

Tab. 2. Relatívna sladkosť 10%-ných roztokov vybraných sacharidov v sacharometrických stupňoch (Mikla, 2010).

Sacharóza	100
Invertný cukor	95
Glukóza	69
Fruktóza	114
Maltóza	46
Laktóza	39

4.1.2 Sirupy

Škrobové sirupy, glukózové sirupy, dextrózové sirupy - sú to husté, viskózne, sirupovité roztoky, tvorené zvyškami molekúl škrobu po jeho odbúraní – hydrolýze vo vode, ktorá sa deje vplyvom kyselín alebo enzýmov, prípadne ich kombináciou. Sú to zmesi menších molekúl pozostávajúcich z jednej, dvoch, troch alebo viacerých molekúl glukózy, navzájom spojených chemickou väzbou. Sirupy majú vysokú viskozitu a pre

Ľahšiu manipuláciu je nutné ich udržiavať pri teplote okolo 50°C. To isté sa týka aj teploty dodania, preto je dôležité o tomto komunikovať s potenciálnym dodávateľom. Na udržiavanie teploty sirupov sa využívajú elektricky alebo vodou zohrievané plášte (**Jackson, 1995**).

Glukózový sirup je získaný zo škrobnatých zdrojov ako napr. kukurica, pšenica alebo zemiaky. Je to kľúčová surovina v cukrikárenských produktoch, piva, nápojov, omáčiek a zmrĺín, ale zároveň sa využíva vo farmaceutike a vo využití fermentačných technológií (**Hull, 2010**).

V oblasti výroby hmoty z vareného cukru majú glukózové sirupy viaceré funkcie:

- zaisťujú kontrolu kryštalizácie počas fázy varenia sirupov
- zabezpečujú zvyšovanie viskozity hotových výrobkov
- umožňujú udržiavať sklovitý stav predlžujúc tak životnosť výrobku
- zabezpečujú lesk výrobku
- podieľajú sa na znižovaní celkovej schopnosti sladenia hmoty
- znižujú náklady na výrobok - obyčajne takéto výrobky majú nižšiu cenu ako cukor

(**Martincich, 2004**).

4.1.3 Iné cukry

Dextróza alebo monohydrát dextrózy – je rafinovaná a kryštalizovaná D-glukóza s jednou molekulou vody z kryštalizácie.

Dextróza alebo bezvodá dextróza – je rafinovaná a kryštalizovaná D-glukóza bez molekuly vody z kryštalizácie so sušinou najmenej 98 hmotn.%.

Fruktóza – je rafinovaná a kryštalizovaná D-fruktóza.

Všetky tieto cukry musia spĺňať požiadavky uvedené v PK SR.

(**PK SR, 3. časť, 17 hlava**)

4.1.4 Invertný cukor

Keď sa ohreje roztok sacharózy za prítomnosti kyseliny alebo enzýmu, sacharóza sa hydrolyzuje a zdvojnásobí svoje molekulárne zložky: glukózu a fruktózu, ktoré vytvoria tzv. „invertný cukor“. Invertný cukor má rovnaký molekulárny vzorec, ale odlišnú priestorovú štruktúru a okrem toho sú obidve redukujúce cukry, zatiaľ čo sacharóza, z ktorej pochádzajú nie je. Rýchlosť, ktorou postupuje reakcia inverzie sacharózy závisí od mnohých faktorov: teplota, koncentrácia, množstvo, povaha látky, čas (**Martincich, 2004**).

Invertný cukor má vlastnosť tzv. redukujúcich cukrov, to znamená, že pri zohrievaní roztoku chemicky reaguje s bielkovinami, ak sú prítomné v roztoku, za vzniku produktov Mailardovej reakcie. Sú to chemické zlúčeniny tmavohnedej farby a karamelovej chuti. Reakcia redukujúcich cukrov s bielkovinami sa prirodzene využíva pri výrobe karamelových hmôt. Vlastnosť cukru invertovať cukor pôsobením kyselín sa často využíva priamo pri výrobe cukrovinárskych hmôt (**Mikla, 2010**).

4.1.5 Ďalšie suroviny s obsahom cukrov

Melasa - je vedľajší produkt spracovania, ktorý sa získava pri vytlačaní tretej cukroviny pri výrobe cukru (**Muchová, 2011**). Melasa je málokedy používaná v cukrovinkárstve pre svoju nepríjemnú arómu (**Jackson, 1995**).

V niektorých krajinách sa do melasy pridáva cukorný roztok aby sa zmiernila chuť a farba, a tak vzniká špeciálny tmavý sirup zvaný „Treackle“. Melasa aj Treackle pozitívne ovplyvňujú hmotu, brzdia kryštalizáciu a pozitívne ovplyvňujú spracovateľnosť a údržnosť výrobkov (**Mikla, 2010**).

Včelý med - je najdávnejšie známym prírodným sladidlom. Je to žltohnedá hustá sirupovitá tekutina. Obsahuje sacharózu, glukózu, fruktózu, minerálne látky, enzýmy a ďalšie zložky. Má špecifickú výraznú sladkú chuť s príchutou bylín. Používa sa najčastejšie ako ochucovadlo do medových cukroviniek. Buď priamo do hmoty alebo

do náplne. Má podobné technologické vlastnosti ako melasa alebo treackle (**Mikla, 2010**).

Škrob je polysacharid výživovej rezervy rastlín a vyskytuje sa prevažne v ich semenách. Škrob sa skladá z dvoch odlišných frakcií polysacharidov: amylozy a amylopektínu. Amylóza obsahuje od niekoľko sto do niekoľko tisíc molekúl alfa-D- glukopyranózy. Má lineárnu štruktúru. V percentách tvorí asi 15 – 20% z celkového množstva oboch frakcií. Amylopektín má rozvetvenú štruktúru a má vyššiu molekulovú hmotnosť ako amylóza. Amylóza môže byť úplne hydrolyzovaná enzýmom amyláza až po maltózu, zatiaľ čo amylopektín sa hydrolyzuje len asi na 60% (**Martincich, 2004**).

4.2 Sladidlá

Sú prídavné látky, ktoré sa používajú na dodanie sladivej chuti potravin alebo ako stolové sladidlo (**PK SR, 2. časť, 12 hlava**).

Priemyselne sa vyrábajú chemickým alebo biochemickým procesom z bežných cukrov. Najčastejšie používané sladidlá sú: sorbitol, mannitol, xylitol, izomalt, maltitol. (**Mikla, 2010**).

Všetky odborné štúdie uvádzajú očividnú redukciu vo výskyte zubných kazov používaním žuvačiek s obsahom xylitolu (**Alanen, Isokangas, Gutmann, 2000**).

4.3 Bielkoviny

Sú prírodné látky rastlinného alebo živočíšneho pôvodu. Po chemickej stránke sú to makromolekuly, zložené molekuly pozostávajúce z viacerých jednoduchších molekúl, v prípade bielkovín sú to aminokyseliny, vzájomne pospájané chemickou väzbou. Bielkoviny sa v cukrovinkárskej praxi používajú na ovplyvnenie chute, farby alebo konzistencie výrobkov.

Najpoužívanejšie bielkoviny v cukrovinkárstve:

- mlieko a mliečne bielkoviny
- želatína
- sójová bielkovina
- vaječná bielkovina, nazývaná aj vaječný bielok
- hydrolyzované bielkoviny

(Mikla, 2010).

4.4 Želirujúce látky

Proteíny a hlavne želatína sú polyméry skladajúce sa z aminokyselín. Stupeň a povaha monomérov a ich poradie v reťazci určujú všeobecné vlastnosti proteínov. Medzi surovinami živočíšneho pôvodu sa želatína nenachádza vo voľnom stave, ale nachádza sa v prekurzore – kolagéne, ktorý je nerozpustný. V procese extrakcie želatíny sa musí nerozpustný kolagén premeniť na rozpustnú želatínu. Kyslé alebo bázické procesy majú za cieľ štiepiť celé medzimolekulové väzby alebo ich časť. Štiepením medzimolekulových väzieb môžu vzniknúť odlišné želatíny (Martincich, 2004).

Želirujúce látky patria medzi prídavné látky do potravín a ich používanie sa riadi už spomínanými predpismi PK SR a sú označené E-číslom.

- agar E-406
- algináty E-400 – E-404
- arabská guma E-414
- karagénan E-407
- pektín E-440 (i)
- guma gellan E-418

4.5 Tuky, vosky, emulgátory, antioxidanty

Tab. 3. Prehľad tukov, voskov, emulgátorov a antioxidantov, najčastejšie používaných pri výrobe cukrovínok (Mikla, 2010).

tuky	vosky	emulgátory	antioxidanty
maslo	včelí vosk E-901	lecitín E-322	askorbylpalmitan E-304(i)
zahustená smotana	vosk kandelila E-902	mono- a diglyceridy mastných kyselín E-471	tokoferoly E-307 – 309
maslový olej	karnaubský vosk E-903	estery sacharózy s mastnými kyselinami E-473	askorbylstearan E- 304 (ii)
srvátkové maslo	šelak E-904		extrakty zo zeleného čaju a rozmarínu

4.6 Voda

V oblasti receptúr cukrovinkárskeho priemyslu je voda skutočnou a reálnou zložkou s radom špecifických vlastností. Voda je v tomto obore rozpúšťadlom ostatných ingrediencií. Podmieňuje základnú viskozitu, aby bolo možné získať rôzne štruktúry a textúry. Je základnou podmienkou rovnováhy medzi produktom a atmosferickými podmienkami (Martincich, 2004).

5 Technologické postupy vybratých druhov cukrovíniek

5.1 Kandidové cukrovinky

Kandidy sú nečokoládové cukrovinky tvrdej konzistencie, sklovitého vzhľadu a najrozmanitejších tvarov, rôzne zafarbené a ochutené, bez náplne aj s náplňou. Základom pri ich výrobe je kandidová hmota. Kandidová hmota je amorfná cukrová hmota s veľmi nízkym obsahom vody (1-3%), ktorá sa získava z cukorného roztoku s obsahom vody 20%. Obsah vody je znížený na konečnú hodnotu odparovaním tak, aby nedošlo k vykryštalizovaniu sacharózy zo silne presýteného roztoku skôr ako hmota stuhne ochladením. Kandidová hmota je viskózna vďaka použitiu škrobového sirupu, ktorý pôsobí ako antikryštalizátor. Škrobový sirup zároveň prispieva k zlepšeniu chuťovej kvality (**Bretschneider, Čopíková, 1984**).

Vplyv použitia reworkových sirupov obohatených laktátom sodným na inverziu v procese výroby tvrdých cukrovíniek popisujú vo svojej práci popisujú Nadaletti, Luccio a Cichoski (**2011**).

Kandidová hmota sa po uvarení a schladení miesi v miesacích strojoch, kde je premiesená na tvárnu viskóznu hmotu. Premiesená hmota sa ďalej ihneď spracováva. V prípade, že sa nemôže hneď spracovať, musí sa udržiavať pri teplote 50°C, inak prestáva byť tvarovateľná, tvrdne a stáva sa krehkou. Kandidová hmota prechádza cez vyvaľovacie valce, za valcami vychádza široký pás vylisovaných cukrovíniek spojených tenkou blankou. Po vychladení na páse sa v rotačnom valci od seba oddelia cukrovinky (**Dubová, Sládečková, 2004**).

Stupeň chladenia je v procese výroby jedným z najdôležitejších kritických operácií (**Reinheimer, Mussati a Scenna, 2010**).

Konečný obsah vlhkosti u kandidov je okolo 3% a odporúča sa balenie ihneď po výrobe (**Bretschneider, Čopíková, 1984**).

5.2 Mäkké karamelové cukrovinky

Karamelové cukrovinky „*karamelky*“ sú v porovnaní s kandidovanými cukrovinkami matné, sú mäkšej konzistencie vyznačujúce sa určitou plastičnosťou, prípadne elasticnosťou, ktorá im udeľuje typický žuvací charakter a nemajú sklovitý vzhľad **(Bretschneider, Čopíková, 1984)**.

Ich konzistencia môže kolísať od mäkkej až po úplne tvrdú. Vyrábajú sa zo sacharózy, škrobového sirupu, kondenzovaného mlieka, masla alebo stuženého tuku, prípadne ďalších surovín (orechy, sója, želatína, káva) **(Dubová, Sládečková, 2004)**.

Keďže obsahujú suroviny, ktoré sú tepelne nestále, varia sa pri nižších teplotách, pri atmosferickom tlaku do 135°C. V dôsledku toho sa obsah vody v konečných výrobkoch pohybuje v rozmedzí od 4% - 7%. Veľmi dôležitou zložkou karamelovej hmoty je tuk, ktorého obsah kolíše podľa druhu výrobku v rozmedzí 4 – 20%. Tuk dodáva hmote určitú vláčnosť a súčasne pevnosť. Aby sa zaistila stabilita tejto emulzie je potrebné pridávať vhodný emulgátor. Ak karamelová hmota obsahuje dostatočné množstvo kondenzovaného plnotučného mlieka, nie je potrebné pridávať emulgátory. Inak sa pridáva lecitín alebo glycerinmonostearát, čím sa súčasne znižuje aj lepivosť karamelovej hmoty, čo uľahčuje formovanie a balenie. Pracovný postup pri výrobe karameliek je takmer úplne rovnaký ako pri výrobe kandidov. Na to, aby čiastočná karamelizácia cukru a Maillardova reakcia prebehli do požadovaného stupňa sa karamelová hmota zadrzuje pri vyššej teplote v nádrži s miešadlom. Vyrobená hmota sa spracováva vyťahovaním do povrazca. Z povrazca sú potom tvorené jednotlivé cukrovinky, ktoré sú balené na automatických baliacich strojoch. **(Bretschneider, Čopíková, 1984)**.

Vplyvu teploty a relatívnej vlhkosti na fyzikálne vlastnosti produktov sa venuje vo svojej práci Labuza T. P. a Labuza P.S. **(2004)**.

5.3 Želé a gumovité cukrovinky

Želé sú cukrovinky tuhého rôsolu, vyrábané zo sacharózy, škrobového sirupu a za prídavku rôsolovitých látok, ktoré sú za určitých podmienok vytvárať pevné gély (**Bretschneider, Čopíková, 1984**).

Želatínové želé ma tuhšiu, elastickú až žuvaciu konzistenciu. Na jeho výrobu sa používa želatina v podobe prášku alebo granúl. Želatína sa v studenej vode nerozpúšťa, rozpúšťa sa pri teplote 30 – 40°C. V kyslom prostredí a pri vyšších teplotách sa rozkladá, čím sa pevnosť gélu znižuje (**Dubová, Sládečková, 2004**).

Výrobu želatínového želé je možné rozdeliť do niekoľko fáz:

- príprava cukrového roztoku
- príprava želatínového roztoku
- zmiešanie oboch roztokov
- chladenie a tvarovanie

Cukrový roztok sa pripravuje zo sacharózy a škrobového sirupu v pomere 2:1 až 1:1. Cukrový roztok sa varí pri teplote 113 – 121°C a po ochladení na teplotu 100°C sa zmiešava so želatínovým roztokom. Pri zmiešavaní želatínového roztoku s cukrovým roztokom musí k zmiešavaniu dochádzať pozvoľne, aby nedošlo k prudkému zvýšeniu teploty želatínového roztoku. Želatínové želé sa okysľuje kyselinou citrónovou (**Bretschneider, Čopíková, 1984**).

Želé sa najčastejšie formuje nalievaním do škrobových foriem. Teplota pri nalievaní nesmie klesnúť pod 90°C. Po vychladení na 75°C začína hmota rôsolovať. Výrobky možno vyberať zo škrobu po šiestich hodinách. Po dôkladnom odpúdrovaní želé sa robí povrchová úprava. Povrch želé sa navlhčí a želé sa obaluje do jemne kryštalickej sacharózy (**Dubová, Sládečková, 2004**).

Gumovité cukrovinky - pri ich výrobe sa okrem základných surovín používajú ešte látky, ktoré dávajú cukrovinkám ešte typickú gumovitú textúru, predovšetkým arabská guma alebo želatina. Jedna z najdôležitejších operácií je správna príprava roztoku tejto

suroviny. Obyčajne sa používa 50%-ný roztok, pripravený rozpustením dopredu rozdrtených a rozomletých kusov arabskej gummy na hrubý prášok. Gummy je možné rozpúšťať za studena alebo za tepla (**Bretschneider, Čopíková, 1984**).

Po rozpustení sa nečistoty odstránia tlakovou filtráciou, usadzovaním alebo odstredovaním. Sacharóza a škrobový sirup sa varia pri teplote 121 – 136°C. Po dosiahnutí požadovanej teploty sa do cukro-sirupového roztoku vmieša roztok arabskej gummy, pridajú sa farbivá, aromatické prísady a hmota sa nechá určitú dobu stáť aby sa sa vyčírila. Zafarbená a ochutená gumovitá hmota sa nalieva do škrobových foriem (**Mikla, 2010**).

5.4 Cukrovinky zo sladkého drievka

Na výrobu cukrovínok zo sladkého drievka sa používa bohatá zmes surovín, medzi ktoré patria:

- výťažok zo sladkého drievka
- cukor – často nahradený melasou na zvýraznenie chuti cukrovínok
- škrobový sirup – antikryštalizátor – pevnejšia konzistencia
- múka
- želatína – spevnenie cukrovínok
- farbivá
- aromatické látky – napr anízový olej

(**Dubová, Sládečková, 2004**).

Základným princípom výroby cukrovínok zo sladkého drievka je dokonalé rozpustenie cukru. Veľmi dôležitou zložkou je pšeničná múka a škrob v nej obsiahnutý, ktorý sa musí do potrebnej miery uvariť (zmazovať). Optimálny pomer sušiny múky a jednoduchých cukrov je 40:60. Zhruba 1/3 celkovej sušiny by mali tvoriť redukujúce cukry. V prípade, že škrob nie je zmazovaný, hmota bude príliš hutná, tvrdá, málo elastická, navonok múčna s tendenciou vysychať a lámať sa. Hmota sa potom vytláča, tvaruje, krája a kondicionuje. Nakoniec sa môže dražovať (**Mikla, 2010**).

5.5 Dražé

Nečokoládové dražé sa vyrába postupným nanášaním cukrovej vrstvy na rôzne druhy vložiek (fondánové, kandidové, želé...). Dražovanie sa robí v dražovacích kotloch **(Mikla, 2010)**.

Nanášanie sa uskutočňuje dražovaním v rotujúcom bubne nanášaním obalových vrstiev. Polevová hmota je vyrobená tak, aby po vysušení alebo vychladení vytvárala pevný povlak. Postupne sa nanášajú vrstvy dražovacím roztokom (60-65% roztok sacharózy). Každá nanesená vrstva je vysušaná teplým vzduchom. Aby sa dosiahlo konečného hladkého povrchu je koncentrácia dražovacieho roztoku znižovaná na 50 – 55% a zároveň klesá intenzita zahrievania. Farbivá a aromatické látky sa pridávajú až k posledným 6 – 8 nánosom roztoku **(Bretschneider, Čopíková, 1984)**.

Dávkovanie surovín a podmienky použité na dražovanie počas jednotlivých krokov v procese sú dané technologickým postupom, ktorý je špecifický pre každého výrobcu **(Clark, 2010)**.

Teplota použitého vzduchu a sirupu môže mať pozitívny, ale aj negatívny, brzdiaci účinok na proces dražovania. Rýchlosť prúdenia vzduchu a odsávanie sú ďalšie faktory, ktoré musia byť dodržané. Spolu s vlhkosťou vzduchu v dražovacom bubne, všetky tieto vymenované parametre determinujú výslednú akceptáciu výrobku **(Huzinec, 2010)**.

5.6 Extrúzna technológia výroby cukrovíniek

Extrúzia je proces ktorý kombinuje jednotlivé operácie ako sú miešanie, varenie, tvarovanie a lisovanie, pomocou ktorého sa vyrábajú napr. raňajkové cereálie a cukrovinky **(Fellows, 2009)**.

Extrúderý rozdeľujeme podľa princípu mechanickej energie na vytvorenie tlaku na:

- piestne
- valcové
- závitkové

(Mikla, 2010).

6 Skladovanie nečokoládových cukrovíniiek

Nečokoládové cukrovinky sa skladujú v klimatizovaných skladoch so stálou teplotou do 25°C a primeranou relatívnou vlhkosťou vzduchu. Skladované cukrovinky sú zabalené v spotrebiteľskom aj v prepravnom obale, aby bol tovar chránený pred vzdušnou vlhkosťou. Skladovanie cukrovíniiek, najmä kandidov pri vyššej relatívnej vlhkosti nad 70%, spôsobuje vlhnutie a zlepovanie, prípadne roztekание ich povrchu. Pre iné druhy cukrovíniiek, najmä želé, gumovité a fondánové cukrovinky je nebezpečné znižovanie relatívnej vlhkosti pod 60%. Tovar sa vysušuje a tvrdne. Rovnaká pozornosť sa musí venovať aj teplotnému režimu skladovaných cukrovíniiek. Odporúčaná teplota je do 25°C. Teplotné výkyvy v skladoch môžu spôsobiť orosenie a následne plesnivenie cukrovíniiek. Vyššie teploty a slnečné žiarenie sú príčinou tuchnutia tukov v cukrovíniikách (**Dubová, Sládečková, 2008**).

7 Chyby nečokoládových cukrovínek

Pri hodnotení nečokoládových cukrovínek sa okrem fyzikálno-chemických ukazovateľov sledujú aj ich organoleptické vlastnosti napr.: ich celkový vzhľad, konzistencia, farba, vôňa a chuť. Posudzujú sa chyby a ich príčiny. Chyby vznikajú vo výrobnom procese alebo pri nesprávnom skladovaní cukrovínek.



Obrázok 1: prasklinky na odražovanom povrchu

7.1 Chyby vzhľadu

Vlastnosti a distribúcia vody v produkte vplýva na jeho štruktúru a textúru. Už malé množstvo vody môže mať výrazný vplyv na textúru produktu (**Figiel, Tajner-Czopek, 2006**).

Chyby vzhľadu sa vyskytujú pri kandidoch, ktoré sa skladujú vo vlhkom prostredí. Na povrchu cukrovínek sa vytvorí súvislá vrstvička vodného filmu, v ktorej sa začne kandidová hmota rozpúšťať. Povrch cukrovínek sa mliečne zakalí. Táto chyba sa označuje aj ako povrchové „odumretie“ kandidovej hmoty. Niekedy v priebehu skladovania dochádza aj k celkovému „odumretiu“ kandidovej hmoty, teda k zakaleniu celej cukrovinky (**Dubová, Sládečková, 2008**).



Obrázok 2: matná farba a vystupujúce biele bodky – nedodržené podmienky skladovania

Hygroskopicita kandidovej hmoty je ovplyvnená predovšetkým obsahom redukujúcich cukrov, reprezentovaných hlavne invertným cukrom a škrobovým sirupom. Čím je vyšší obsah redukujúcich látok, tým je vyššia hygroskopicita (**Bretschneider, Čopíková, 1984**).



Obrázok 4: dlhé sušenie – vystupujúci cukor

Častou príčinou býva nešetrné zaobchádzanie s kandidovou hmotou pri výrobe cukrovínok. Chybný vzhľad môžu mať aj iné cukrovinky, napr. nesúvislý cukrový povrch na dražé, ak sa jednotlivé vrstvy dôsledne nevysušali. Nugátové cukrovinky

môžu mať podobne ako čokoládové cukrovinky sivý povrch. Príčinou býva najčastejšie nesprávne temperovanie nugátových hmôt (**Dubová, Sládečková, 2008**).



Obrázok 3: napučovanie – nesúvislý povrch na rohoch cukríky

Deformácia cukríkov, krehkosť a zlepovanie cukríkov je dôsledkom vplyvu nesprávneho chladiaceho procesu pri výrobe tvrdých cukríkov (**Reinheimer, Mussati a Scenna, 2010**).



Obrázok 5: polepené cukríky – nedodržený postup dražovania

Pri výrobe extrudovaných výrobkov je to vysoká teplota za krátky časový úsek, ktorá inaktivuje mikroorganizmy a enzými, a redukuje aktivitu vody v produkte pri zachovaní jeho nutričnej hodnoty a organoleptických vlastností (**Fellows, 2009**).



Obrázok 6: nízka intenzita farby – nesprávne dávkovanie farbiva



Obrázok 7: fl'aky – nevhodná distribúcia farbiva

7.2 Chyby konzistencie

Často sa vyskytujú pri želé cukrovinkách. Príčinou mäkkej konzistencie môže byť chybná receptúra, ale aj nesprávny technologický postup. Pri skladovaní v priveľmi suchom prostredí môže želé vysychať a tvrdnúť. Príčinou vysychania môže byť aj nízky obsah redukujúcich cukrov ako dôsledok nesprávnej prípravy želé. V suchom prostredí tvrdnú aj gumovité cukrovinky (**Dubová, Sládečková, 2008**).

7.3 Chyby chuti a vône

Môžu mať viacero príčin. Jednou je tuchnutie tukov, ktoré sú súčasťou cukrovíniek (Dubová, Sládečková, 2008).

Problémom výroby extrudovaných cukrovíniek môže byť miznutie intenzity farbiva zapríčinenou predovšetkým neprimeraným zahriatím alebo reakciou s proteínmi, redukujúcimi cukrami alebo iónmi kovov (Fellows, 2009).

Vzťahy medzi vlastnosťami aróm a vlastnosťami produktov popisuje vo svojej práci Déléris et al. (2011).

Tab. 4. Prehľad organoleptických vlastností niektorých cukrov (Mikla, 2010).

	Sladivosť	Chladivý účinok	Chuťový profil
Sacharóza	100	Žiaden	Čistý sladký
Sorbitol	50-60	Výrazný	Kovová príchuť
Mannitol	50-60	Výrazný	Neutrálny
Xylitol	100	Veľmi výrazný	Neutrálny
Izomalt	45-60	Slabý	Neutrálny
Malititol	80-90	Slabý	Neutrálny

8 Kvalita, inovácie a možnosti senzorického hodnotenia.

8.1 Kvalita

Kontrola kvality v cukrovinkárskom priemysle je zameraná na meranie známych parametrov a ich porovnanie so špecifikáciou. Tieto parametre majú vzťah k bezpečnosti výrobku. Slabý program kvality môže eventuálne viesť k poklesu predaja. Avšak slabý program bezpečnosti produktu môže viesť aj k poškodeniu zdravia spotrebiteľa alebo k jeho smrti. Kontrola bezpečnosti produktu je vykonávaná s cieľom identifikovať a riadiť riziká pri jeho výrobe, skladovaní a distribúcii (**Galloway, 2010**).

8.2 Inovácie

Všetci cukrovinkárski výrobcovia sa usilujú mať svoj vlastný inovačný program so strategickým zameraním na potreby zákazníka a obchodu a udržateľnosti uvádzaného produktu. Kľúčové faktory kvality v inovačnom programe zahŕňajú: obsah a ciele (čo), dostupnosť identifikovaných zdrojov (kto) a efektívnosť v inovačnom procese (ako). Nedostatok ktoréhokoľvek faktora výrazne ovplyvní produktivitu ostatných faktorov a to v negatívnom vyjadrení (**Timms, 2010**).

Výrobcovia majú včlenené množstvo rôznych ingrediencií s komponentmi zlepšujúcimi zdravotný stav, čo im umožňuje vytvárať nový aspekt v pohľade zákazníka na produkt „*good-for-you*“, napr.: špargľa, mrkva, pitanga, špenát, olivy (www.gomc.com/eSub/firstpage_frameset.asp?article=201004033).

Akceptáciu použitia sóje na výrobu cukrovínek popisuje vo svojej štúdií Genta et al. (**2002**). Uvádza, že použitie týchto cukríkov môže zvýšiť dostupnosť rastlinných proteínov vo výžive ľudí a môže zvýšiť produkciu sójových bôbov.

Zmeny receptúr alebo ingrediencií predstavujú výzvu pre potravinársky a nápojový priemysel. Je kľúčové vykonať senzorické a porovnávacie testy s cieľom zistiť či produkt zostáva v súlade s očakávaniami zákazníka (**Hautus, Stocks, Shepherd, 2010**).

Cukrikárenský a čokoládový priemysel je dominantný už niekoľko dekád. Je častým prípadom, že skúšky nových výrobkov a ich uvedenie na trh nie sú aplikované správne, skôr ako sú verifikované na vedeckých princípoch (**Mohos, 2010**).

8.3 Možnosti senzorického hodnotenia

Pravá senzorická hodnota produktu prioritne rozhoduje či spotrebiteľ výrobok akceptuje alebo ho zamietne. Na senzorickú hodnotu významne vplýva aj kvalita obalových materiálov a zabalenia výrobku. Na poli senzoriky a zákazníckeho prieskumu sa v poslednom čase dejú dramatické zmeny. Strategické myslenie je momentálne v centre pozornosti. Často sa stretávame s pojmom „*Sensory Guidance Research*“. Čo to vlastne znamená? Veľa spoločností používa termín „*Sensory research*“ na popisovanie vývoja produktu vedeného oddelením výskumu a vývoja, ktorého zamestnanci sú zapojení do hodnotenia produktu. Cukrovinkárstvo je zamerané hlavne na testy chuti.

Všetky chuťové testy môžeme rozdeliť do dvoch oblastí:

- technický senzorický výskum – kde sú skúmané organoleptické vlastnosti potraviny s použitím trénovaného senzorického panela ako meracieho nástroja
- zákaznícky poradenský výskum – kde sú skúmaní zákazníci preferovanej potraviny, kde potravina je nástrojom skúmania

(**Rothman, 2010**).

Rozvoj nových metód hodnotenia popisuje Smith (**2010**). Pilotné štúdie boli vedené za účelom preskúmať aplikácie popisných analytických techník na vyhodnotenie zvukových charakteristík. Bolo rozvinutých sedem základných krokov metodológie pre ich popisné vyhodnotenie.

Mapovaním deskriptorov na vyhodnotenie textúry sa zaoberajú vo svojej práci Rohm et al. (2010) a štatisticky potvrdili, že neexistuje signifikantný rozdiel medzi kvalifikovanými a nekvalifikovanými jednotlivcami, berúc do úvahy deskriptory pevnosti a krehkosti.

Rosenthal (2010) predstavuje vo svojej publikácii dôležitosť výberu parametrov na určenie senzorického profilu textúry. Profilová analýza bola široko aplikovaná na testovanie pevných potravín, avšak niektorí výskumníci sa odchyľujú v použití originálneho testovacieho protokolu. V článku sa snaží ukázať, aký vplyv môžu mať modifikované parametre v testovacom protokole na vlastnosti vzorky.

Hedonické hodnotenie pre prijateľnosť produktu je zjavne používané pri vývoji nových produktov na zákaznícky prieskum a prieskum preferencií. Požadovaný cieľ efektívneho senzorického hodnotenia je schopnosť testovať rozdielne vzorky pomocou základnej škály spoločne využívanej na prijateľnosť výrobku aj preferenčné testovanie. (Lawless et al, 2010). Lawless (2010) porovnáva použitie magnitudovej škály a hedonickej 9 stupňovej škály pri testovaní potravinárskych produktov.

Výber metódy závisí od dôležitosti akú stanovíme v špecifikácií, postupoch alebo zvykoch (Pages, Cadoret, Le, 2010).



Obrázok 8: štandard výrobku

Senzorické testovacie metódy môžeme rozdeliť na dva typy: objektívne a subjektívne. Prostredníctvom objektívnych metód dostávame objektívne dáta o organoleptických vlastnostiach produktu, ktoré sú popisované trénovaným panelom.

Objektívne metódy rozdeľujeme do dvoch skupín:

- diskriminačné testy
- popisné testy

Subjektívne metódy sa využívajú predovšetkým ako konzumentské testy – akceptácia produktu, jeho preferenčná hodnota, a sú popisované netrénovanými osobami – potenciálnymi zákazníkmi (**Kemp, Hollowood, Hort, 2009**).

Plánovanie senzorického projektu môžeme rozdeliť do niekoľkých fáz:

- stanovenie cieľov
- výber produktu
- definovanie budgetu
- časovanie projektu
- výber testovacej metódy
- definovanie štandardov
- analýza dát

(Kemp, Hollowood, Hort, 2009).

Najdôležitejším faktorom pri plánovaní senzorického projektu je vybudovanie senzorického panelu. Senzorický panel tvoria osoby vybrané za posudzovateľov na základe výberu po absolvovaní dôkladného senzorického školenia a po úspešnom absolvovaní senzorických skúšok. Schopnosti osôb vybraných do senzorického panela sa posudzujú pomocou metód stanovených normou.

Skúšanie schopností hodnotiteľov:

- Skúšanie chuti
 - Rozlišovacia schopnosť 5 základných chutí
 - Skúšanie prahovej citlivosti
- Skúšanie chuťovej pamäte
- Skúšanie čuchu
- Skúšanie zraku

Príprava roztokov pre každú skúšku je stanovená normou (**Horčín, 2002**).

Hnacím motorom úspešného senzorického testovania je stanovenie cieľov, rozvoj robustnej stratégie a dizajnu, aplikácia primeraných štatistických techník, čo spolu umožňuje správnu analýzu dosiahnutých výsledkov a nastavenie akcií na zlepšovanie. Vhodný tréning je rozhodujúci a dáva záruku, že profesionálne senzorické testovanie bude zahŕňať technické schopnosti a interpersonálne zručnosti (**Kemp, Hollowood, Hort, 2009**).

9 Návrh na využitie poznatkov.

Poznatky a informácie v mojej bakalárskej práci sa môžu využiť nasledovne:

- Bakalárska práca môže slúžiť ako zdroj informácií o výrobe cukrovínok
- Bakalárska práca obsahuje prehľad chýb cukrovínok, ktoré môže prevádzkovateľ použiť ako základ katalógu chýb v cukrovinkárskom podniku .
- Bakalárska práca bude slúžiť ako základ pre výber senzorickej metódy, vývoj senzorického panela a aplikáciu senzorického hodnotenia v cukrovinkárskom podniku, ktoré budú popísane v diplomovej práci

10 Záver.

V bakalárskej práci „Technologická a organoleptická charakteristika surovín na výrobu nečokoládových cukrovíniek“ sme sa snažili prehľadne popísať problematiku výroby cukrovíniek. V prvej časti práce sme vysvetlili ako rozdeľujeme cukrovinky. Základné rozdelenie cukrovíniek vychádza hlavne z jeho textúry a použitej technológie pri výrobe. V ďalšej časti sme popísali aké suroviny sa používajú pri výrobe cukrovíniek a aký majú vplyv na konečný produkt. Snažili sme sa popísať ich vlastnosti vplyvajúce na kvalitu finálneho výrobku ako aj niektoré procesy, ktorými prechádzajú počas spracovania. Technologické postupy výroby vybraných druhov cukrovíniek sme opísali v piatej časti. V tejto časti sme sa zamerali na jednotlivé technologické kroky, opísali sme vzťahy medzi vytvárajúcou sa masou a vplyvmi technologického procesu a pracovného prostredia. Dôležitosť dodržiavania skladovacích podmienok v súvislosti s možnými nedostatkami vyskytujúcimi sa na finálnych produktoch sme opísali v šiestej časti. V záverečnej časti sme pripravili prehľad o význame kvality v cukrovinkárskom priemysle. Spomenuli sme dôležitosť použitia nových surovín a prístupov v rámci inovačných programov, ktoré môžu rozvíjať a rozširovať portfólio výrobkov v cukrovinkárskom odvetví. Poukázali sme na možnosti hodnotenia kvality finálneho produktu prostredníctvom senzorickej kontroly ako aj na možnosti výberu použitej metodiky alebo postupu pre senzorické hodnotenie cukríkov.

V dnešnej dobe sa začína významne využívať senzorická analýza na hodnotenie kvality produktov. Výber a príprava senzorickeho panelu ako aj výber správnej metodiky na hodnotenie je kľúčovým faktorom využitia výsledkov senzorickeho hodnotenia na elimináciu chýb produktov a tým aj zvýšenia efektivity a produktivity výroby. Existuje mnoho vplyvov na senzorickú kvalitu cukrovíniek. V značnej miere na kvalitu vplyvajú biochemické a fyzikálne pochody počas výroby, spracovania a skladovania cukrovíniek. Práve tejto problematike by sme sa chceli venovať v experimentálnej časti diplomovej práce.

11 Použitá literatúra.

1. ALANEN, P. – ISOKANGAS, P. – GUTMANN, K. 2002. Xylitol Candies in Caries Prevention: Results and a Field Study in Estonian Children. In *Community Dentistry and Oral Epidemiology* [online]. 2002, [cit. 2011-05-02]. Dostupné na internete: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1034/j.1600-0528.2000.280380.x/abstract>
2. BRETSCHNEIDER, R. – ČOPÍKOVÁ, J. 1984. *Technologie cukrovarnictví – technológia cukrovinek*. 1. vyd. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 1984 82-86 s. ISBN 440-33465
3. CLARK, W. 2010. Hard Coat Sugar Panning. In *The Manufacturing Confectioner*. [online]. 2010, [cit. 2010-12-06]. Dostupné na internete: http://www.gomc.com/eSub/firstpage_frameset.asp?article=201001061
4. DÉLÉRIS I, et al. 2011. The Dynamics of Aroma Release during Consumption of Candies of Different Structures and Relationship with Temporal Perception. In *Food Chemistry* [online]. 2011, [cit. 2011-05-02]. Dostupné na internete: http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6T6R-524WFBR-7&_user=10&_coverDate=08%2F15%2F2011&_alid=1745406861&_rdoc=1&_fmt=high&_orig=search&_origin=search&_zone=rslt_list_item&_cdi=5037&_sort=r&_st=13&_docanchor=&view=c&_ct=3&_acct=C000050221&_version=1&_urlVersion=0&_u serid=10&md5=5a467d0499431e30fc682e66c39bf950&searchtype=a
5. DUBOVÁ, G. – SLÁDEČKOVÁ, G. 2006. *Technológia*. 1. vyd. Bratislava: Proxima Press, 2002. 22 s. ISBN 80-85454-52-1
6. DUBOVÁ, G. – SLÁDEČKOVÁ, G. 2004. *Technológia. Časť 2*. 1. vyd. Bratislava: Proxima Press, 2004. 72-79 s. ISBN 80-85454-79-3

7. DUBOVÁ, G. – SLÁDEČKOVÁ, G. 2008. *Tovarovnalectvo*. 1. vyd. Bratislava: Expol pedagogika, 2008. 42-46 s. ISBN 978-80-8091-117-1

8. FELLOWS, P.J. 2009. Extrusion. In *Food Processing Technology – Principles and Practice* [online]. 2009, [cit. 2011-05-02]. Dostupné na internete: http://www.knowel.com/web/portal/browse/display?_EXT_KNOWEL_DISPLAY_bookid=2595

9. FIGIEL, A. – TAJNER-CZOPEK, A. 2006. The Effect of Candy Moisture Content on Texture. In *Journal of Foodservice* [online]. 2006, [cit. 2011-05-02]. Dostupné na internete: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1745-4506.2006.00037.x/abstract>

10. GALLOWAY, T. 2010. Microbiological Risk Analysis for Confectionary products. In *The Manufacturing Confectioner*. [online]. 2010, [cit. 2010-12-06]. Dostupné na internete: http://www.gomc.com/eSub/firstpage_frameset.asp?article=201003046

11. GENTA, H.D., et al. 2002. Productio and Acceptance of a soy candy. In *Journal of food engineering*. [online]. 2002, [cit. 2011-05-09]. Dostupné na internete: http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6T8J-4441XJM-1&_user=10&_coverDate=06%2F30%2F2002&_alid=1745433613&_rdoc=13&_fmt=high&_orig=search&_origin=search&_zone=rslt_list_item&_cdi=5088&_sort=r&_st=13&_docanchor=&view=c&_ct=22921&_acct=C000050221&_version=1&_urlVersion=0&_userid=10&md5=58b55c67974dc6f400811d8a6dbb2639&searchtype=a

12. Global Trends and new products. 2010 In *The Manufacturing Confectioner*. [online]. 2010, [cit. 2010-12-06]. [cit. 2010-12-06]. Dostupné na: http://www.gomc.com/eSub/firstpage_frameset.asp?article=201004033

-
13. HAUTUS, M. – STOCKS, M. – SHEPHERD, D. 2010. The Single Interval Adjustment Matrix (SIAM) YES-NO Task Applied to the Measurement of Sucrose Thresholds. In *Journal of Sensory Studies*. [online]. 2010, [cit. 2010-12-06]. Dostupné na internete: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1745-459X.2010.00314.x/abstract>
14. HORČIN, V. 2002. *Senzorické hodnotenie potravín*. 1. vyd. Nitra: SPU, 2002. 34s. ISBN 80-8069-112-6.
15. HULL, P. 2010. *Glukose Syrups: Technology and Applications*. [online]. B. m. : b. v., 2010, [cit. 2010-12-06]. Dostupné na internete: <http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/9781444314748>
16. HUZINEC, B. 2010. Sugarless Panning. In *The Manufacturing Confectioner*. [online]. 2010, [cit. 2010-12-06]. Dostupné na internete: http://www.gomc.com/eSub/firstpage_frameset.asp?article=201006041
17. JACKSON, E.B. 1999. *Sugar Confectionery Manufacture*. 2. edition Gaithersburg: An Aspen Publication, 1999. 7-8 s. ISBN 0-8342-1297-8
18. KEMP, S.E. – HOLLOWOD, T. – HORT, J. 2002. *Sensory Evaluation. A Practical Handbook*. 1. edition Singapur: Wiley-Blackwell, 2009. 3-7 s. ISBN 978-1-4051-6210-4.
19. LABUZA, T.P. – LABUZA, P.S. 2004. Influence of Temperature and Relative Humidity on the Physical States of Cotton Candy. In *Journal of Food Processing and Preservation* [online]. 2011, [cit. 2011-05-02]. Dostupné na internete: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1745-4549.2004.24041.x/abstract>

-
20. LAWLES, H.T. et al., 2010. A Comparison of the Effectiveness of Hedonic Scales and End-anchor Compression Effects. In *Journal of Sensory Studies*. [online]. 2010, [cit. 2010-12-06]. Dostupné na internete: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1745-459X.2009.00270.x/abstract>
21. LAWLES, H.T. – SINOPOLI, D. – CHAPMAN, K.H. 2010. A Comparison of the Labeled Affective Magnitude Scale and 9-point Hedonic Scale and Examination of Categorical Behavior. In *Journal of Sensory Studies*. [online]. 2010, [cit. 2010-12-06]. Dostupné na internete: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1745-459X.2010.00279.x/abstract>
22. MARTINCICH, A. 2004. *Candies. Minimal theoretic support for production. Back to school*. Chiavenna, 2004. 125-126 s. B. m. : B. v.,
23. MARTINCICH, A. 2004. *Candies. Minimal theoretic support for production. Fundamental raw material*. Chiavenna, 2004. 18-31 s. B. m. : B. v.
24. MARTINCICH, A. 2004. *Candies. Minimal theoretic support for production. Application*. Chiavenna, 2004. 56 s. B. m. : B. v.
25. MIKLA, O. 2010. *Podklady k vzdelávaniu*.
26. MOHOS, F.A. 2010. *Confectionery and Chocolate Engineering: Principles and Applications*. [online]. B. M. : b. v., 2010 [cit. 2010-12-06]. Dostupné na internete: <http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/9781444320527>
27. MUCHOVÁ, et al. 2011. *Hodnotenie surovín a potravín rastlinného pôvodu*. Nitra: SPU, 2011 186 s. ISBN 978-80-552-0564-9

28. NADALETTI, M. – DI LUCCIO, M. – CICHOSKI, A.J. 2011. Sucrose Inversion of Hard Candies Formulated with Rework Syrup with Addition of Sodium Lactate. In *Journal of Food Process Engineering* [online]. 2011, [cit. 2011-05-02]. Dostupné na internete: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1745-4530.2009.00358.x/full>

29. PAGÉS, J. – CADORET, M. – LÉ, S. 2010. The Sorted Napping: A New Holistic Approach in Sensory Evaluation. In *Journal of Sensory Studies*. [online]. 2010, [cit. 2010-12-06]. Dostupné na internete: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1745-459X.2010.00292.x/abstract>

30. REINHEIMER, M.A. – MUSSATI, S. – SCENNA, S:J. 2010. Influence of Product Composition and Operating Conditions on the Unsteady Behavior of Hard Candy Cooling Process. In *Journal of Food Engineering* [online]. 2011, [cit. 2011-05-02]. Dostupné na internete: http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6T8J-50MN79K-4&_user=10&_coverDate=12%2F31%2F2010&_rdoc=1&_fmt=high&_orig=gateway&_origin=gateway&_sort=d&_docanchor=&view=c&_searchStrId=1745398002&_rerunOrigin=google&_acct=C000050221&_version=1&_urlVersion=0&_userid=10&md5=e77ceab9e77c78f4989faea2ceac4f04&searchtype=a

31. ROHM, H. et al. 2010. Two-dimensional Mapping of Sensory Texture Descriptors. In *Journal of Texture Studies*. [online]. 2010, [cit. 2010-12-06]. Dostupné na internete: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1745-4603.2010.00255.x/abstract>

32. ROSENTHAL, A.J. 2010. Texture Profile Analysis-How Important are the Parameters? In *Journal of Texture Studies*. [online]. 2010, [cit. 2010-12-06]. Dostupné na internete: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1745-4603.2010.00248.x/abstract>

33. ROTHMAN L. 2010. Sensory Guidance Research. In *The Manufacturing Confectioner*. [online]. 2010, [cit. 2010-12-06]. Dostupné na internete: http://www.gomc.com/eSub/firstpage_frameset.asp?article=201001077

34. SMITH II, R.F. 2010. A Descriptive Evaluation Methodology for Consumer Audio Equipment. In *Journal of Sensory Studies*. [online]. 2010, [cit. 2010-12-06]. Dostupné na internete: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1745-459X.2010.00306.x/abstract>

35. TIMMS, A. 2010. Ten Steps to Tune up Your New-product Innovation Process. In *The Manufacturing Confectioner*. [online]. 2010, [cit. 2010-12-06]. Dostupné na internete: http://www.gomc.com/eSub/firstpage_frameset.asp?article=201001067

36. Výnos MP SR a MZ SR z 11. februára 2008 č. 04650/2008-OL, ktorým sa vydáva hlava PK SR upravujúca prídavné látky v potravinách.

37. Výnos MP SR a MZ SR z 28. apríla 2004 č. 978/2004 – 100, ktorým sa vydáva hlava PK SR upravujúca niektoré cukry.