

Analytické a senzorické hodnocení **čokoládových výrobků**

Bc. Lenka Bartošková, DiS.

Diplomová práce
2010



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta technologická

Ústav biochemie a analýzy potravin

akademický rok: 2009/2010

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Bc. Lenka BARTOŠKOVÁ, DiS.
Osobní číslo: T080477
Studijní program: N 2901 Chemie a technologie potravin
Studijní obor: Technologie, hygiena a ekonomika výroby potravin

Téma práce: Analytické a senzorické hodnocení čokoládových výrobků

Zásady pro vypracování:

I. Teoretická část

1. **Kakao** – popis kakaovníku, charakteristika kakaa -- složení, vlastnosti.
2. **Čokoláda** -- druhy čokolád a čok. výrobků, výroba, chem. složení, vlastnosti čokolády a čokoládových výrobků.
3. **Metody** využívané na charakteristiku chemicko-fyzikálních a organoleptických vlastností čokolády.

II. Praktická část

1. **Hodnocení chemicko-fyzikálních charakteristik čokolády a čokoládových výrobků** (vlhkost, obsah tuku, jemnost, hranice toku, viskozita), i v závislosti na době skladování.
2. **Hodnocení organoleptických vlastností (chuť, vůně, barva) čokolády a čokoládových výrobků**, i v závislosti na době skladování.

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

[1] ČOPÍKOVÁ, J. Technologie čokolády a cukrovinek. 1.vyd. Praha: Vydavatelství VŠCHT, 1999.

[2] MINIFIE, B.W. Chocolate, Cocoa and Confectionery: Science and Technology. 2.vyd. Connecticut: The Avi Publishing Company. 1982.

[3] VELÍŠEK, J. Chemie potravin. 1. vyd. Tábor: Osis, 1999.

[4] BECKET, S:T. Industrial Chocolate Manufacture And Use. 3.vyd. Oxford: Blackwell Science. 1999.

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Soňa Škrovánková, Ph.D.

Ústav biochemie a analýzy potravin

Datum zadání diplomové práce:

4. ledna 2010

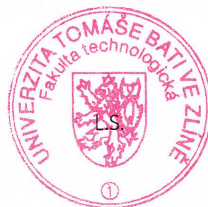
Termín odevzdání diplomové práce:

19. května 2010

Ve Zlíně dne 8. dubna 2010



doc. Ing. Petr Hlaváček, CSc.
děkan



prof. Ing. Ignác Hoza, CSc.
ředitel ústavu

ABSTRAKT

Diplomová práce se zabývá popisem čokolády a čokoládových výrobků, jejich složením, výrobou a fyzikálně-chemickými a organoleptickými vlastnostmi. V praktické části jsou vyhodnoceny analytické vlastnosti (obsah vody, obsah tuku, jemnost, viskozita, hranice toku) a sensorické charakteristiky (lesk, tukový výkvět, chuť, pachy, textura) deseti druhů čokoládových hmot, tří druhů náplní a sedmi druhů čokoládových výrobků. Také je zpracována dotazníková akce o oblíbenosti čokoládových výrobků (150 respondentů).

Klíčová slova: čokoláda, výroba, analytické hodnocení, sensorické charakteristiky, dotazníková akce

ABSTRACT

The thesis deals with the characterization of chocolate and chocolate products, their chemical composition, production and physical-chemical and sensory properties. In the practical part, there are evaluated analytical properties (water content, fat content, fineness, viscosity, yield value) and sensory characteristics (shine, fat bloom, taste, off-flavour, texture) of ten chocolate masses, three fillings and seven chocolate products. The results of questionnaire about chocolate products preferences (150 respondents) are also given.

Keywords: chocolate, production, analytical evaluation, sensory characteristics, questionnaire

Chtěla bych poděkovat vedoucí své diplomové práce Ing. Soni Škrovánkové PhD. za její pomoc při zpracování této práce.

Prohlašuji, že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická, nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Příjmení a jméno: BARTOŠKOVÁ LENKA

Obor: CHAT

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby ¹⁾;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen na příslušném ústavu Fakulty technologické UTB ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3 ²⁾;
- beru na vědomí, že podle § 60 ³⁾ odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 ³⁾ odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Ve Zlíně 11.5.2010

Karl

¹⁾ zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47 Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevydělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

²⁾ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacímu zařízení (školní díla).

³⁾ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní díla:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpirá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlédne k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

OBSAH

ÚVOD	10
I TEORETICKÁ ČÁST	12
1 ČOKOLÁDA	13
1.1 DRUHY ČOKOLÁDY	14
1.1.1 Hořká čokoláda	14
1.1.2 Mléčná čokoláda	14
1.1.3 Bílá čokoláda	14
1.1.4 Dia čokoláda	14
1.1.5 Čokoláda s ingrediencemi	14
1.1.6 Plněná čokoláda	15
1.1.7 Porézní čokoláda	15
1.1.8 Organická čokoláda	15
1.2 HISTORIE ČOKOLÁDY	15
1.3 SUROVINY PRO VÝROBU ČOKOLÁDY	18
1.3.1 Kakaové boby	18
1.3.2 Kakaová hmota	22
1.3.3 Kakaové máslo	23
1.3.4 Náhražky kakaového másla	24
1.3.5 Sacharosa	25
1.3.6 Mléko a mléčné složky	26
1.3.7 Emulgátory	26
1.3.7.1 Lecitin	27
1.3.7.2 Další emulgátory	27
1.4 TECHNOLOGICKÝ POSTUP VÝROBY ČOKOLÁDY	28
1.4.1 Zpracování kakaových bobů	29
1.4.1.1 Fermentace a sušení	29
1.4.1.2 Skladování a transport kakaových bobů	31
1.4.1.3 Čištění a třídění bobů	32
1.4.1.4 Pražení nebo sušení kakaových bobů	32
1.4.1.5 Drcení kakaových bobů, odslupkování a odklíčkování	33
1.4.1.6 Mletí kakaové drti	33
1.4.2 Míchání čokoládových hmot	34
1.4.3 Válcování čokoládových hmot	34
1.4.4 Konšování čokoládových hmot	35
1.4.5 Temperace čokoládových hmot	36
1.4.6 Formování tabulkových a plněných čokolád	36
1.5 PROBLÉMY PŘI VÝROBĚ ČOKOLÁDY	37
1.5.1 Cukerné a tukové výkvěty na čokoládě	37
1.6 VLASTNOSTI ČOKOLÁDOVÝCH HMOT A ČOKOLÁDOVÝCH VÝROBKŮ	38
1.6.1 Chemické složení čokolády	38
1.6.2 Zdravotní účinky čokolády	41
1.6.3 Fyzikální vlastnosti čokolády	42
1.6.3.1 Jemnost čokoládových hmot	42

1.6.3.2	Reologické vlastnosti čokoládových hmot	43
1.6.4	Organoleptické vlastnosti čokoládových výrobků	45
II	PRAKTICKÁ ČÁST	47
2	CÍL PRÁCE	48
3	MATERIÁL A PŘÍSTROJE	49
3.1	VZORKY ČOKOLÁD	49
3.2	POUŽITÉ CHEMIKÁLIE	51
3.3	POUŽITÉ PŘÍSTROJE	51
3.4	METODIKA STANOVENÍ ANALYTICKÝCH CHARAKTERISTIK	52
3.4.1	Odběr vzorků	52
3.4.2	Stanovení obsahu vody	53
3.4.3	Stanovení obsahu tuku	53
3.4.4	Stanovení jemnosti přístrojem Malvern Mastersizer	54
3.4.5	Stanovení viskozity a hranice toku rotačním viskozimetrem	54
3.5	METODIKA STANOVENÍ SENZORICKÝCH CHARAKTERISTIK	55
3.6	DOTAZNÍKOVÁ AKCE	56
4	VÝSLEDKY A DISKUZE	57
4.1	STANOVENÍ ANALYTICKÝCH A SENZORICKÝCH ZNAKŮ ČOKOLÁDOVÝCH VÝROBKŮ	57
4.1.1	Hodnocení hořko-mléčné čokolády s kousky pekanových ořechů	58
4.1.2	Hodnocení mléčné čokolády s kousky karamelizovaných mandlí	60
4.1.3	Bílá čokoláda	62
4.1.4	Čokoláda na vaření	64
4.1.5	Tyčinka Milena	67
4.1.6	Tyčinka Kofila	69
4.1.7	Tyčinka Kaštany	72
4.2	DOTAZNÍKOVÁ AKCE	75
	ZÁVĚR	97
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	100
	SEZNAM OBRÁZKŮ	104
	SEZNAM TABULEK	105
	SEZNAM PŘÍLOH	107

ÚVOD

Čokoládou se podle předpisů, které jsou harmonizovány v rámci celé EU, rozumí potravina vyrobená z kakaových součástí, přírodních sladidel, náhradních sladidel nebo jejich kombinací, mléčných složek, přídatných látek nebo látek určených k aromatizaci, popřípadě z dalších složek (např. oříšky, mandle, kokos, sušené ovoce).

Čokoláda se vyrábí z plodů kakaovníku, který pochází z Jižní Ameriky, odkud se jeho pěstování postupně rozšířilo i do Afriky a Asie. Základními surovinami pro výrobu čokolády jsou kakaová hmota, cukr, kakaové máslo, sušené mléko a emulgátory. Výroba čokolády spočívá ve zpracování kakaových bobů, smíchání jednotlivých surovin podle druhu čokolády, dvojité válcování získané hmoty na předválcí a pětiválci a konšování, bez kterého by čokoláda nezískala požadované organoleptické vlastnosti. Při vlastním formování čokoládových výrobků je nezbytná teplota čokoládové hmoty pro charakteristický lesk a lom výrobku.

Čokoládě se přisuzuje mnoho pozitivních účinků na zdraví. Bylo zjištěno, že 30g čokolády denně přispívá k prevenci kardiovaskulárních onemocnění a redukci tvorby krevních sraženin. Dále se uvádí, že čokoláda zvyšuje obsah serotoninu a endorfinů v mozku a tím přispívá k psychické pohodě organismu. Zároveň je čokoláda významným zdrojem energie, čehož využívali už vojáci během 2. světové války, kteří měli čokoládu jako součást denního přídeľu potravy.

Existuje mnoho druhů čokolády, které jsou více či méně oblíbené. V poslední době nabývá na oblibě extra hořká čokoláda s min. 70 % kakaem, které se přisuzují příznivé účinky především kvůli obsahu antioxidantů. Čokoláda však už neslouží pouze jako pochutina, má i kosmetické využití, např. jako čokoládový zábal, vhodný na zvlhčení a vyživení pokožky.

Diplomová práce je rozdělena na část teoretickou, která se zabývá složením, výrobou a vlastnostmi čokolády a čokoládových výrobků a na část praktickou, ve které jsou vyhodnoceny analytické vlastnosti (obsah vody, obsah tuku, jemnost, reologické vlastnosti - viskozita, hranice toku) a senzorické charakteristiky (lesk, tukový výkvět, změna chuti, absorpce pachů z obalu, textura) čokoládových hmot, náplní a čokoládových výrobků s ohledem na

dobu a teplotu skladování. Zároveň je zde vyhodnocen dotazník oblíbenosti a preferencí jednotlivých druhů čokolád a čokoládových výrobků.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 ČOKOLÁDA

Hořkou čokoládou se podle předpisů, které jsou harmonizovány v rámci celé EU, rozumí potravina vyrobená z kakaových součástí, přírodních sladidel, náhradních sladidel nebo jejich kombinací, přídatných látek nebo látek určených k aromatizaci, popřípadě z dalších složek. Za kakaové součásti se považuje kakaová drť, kakaová hmota, kakaový prášek, kakaové máslo, kakaové výlisky, kakaový tuk. Do mléčné čokolády se navíc přidává mléko. Bílá čokoláda neobsahuje kakaovou sušinu, je vyrobená z kakaového másla, mléka nebo mléčných výrobků, sladidel, popřípadě z dalších složek [1,2].

V České republice je zvykem čokoládou nazývat čokoládovou hmotu a výrobky typu čokoládové tabulky. Do čokolád se nepřidávají náhrady kakaového másla. K výrobě čokoládových cukrovinek máčených a formovaných (dezerty a tyčinky) se používají čokoládové polevy. Čokoládové polevy se vyrábějí buď z kakaové hmoty, kakaového másla a jeho náhrad, nebo z kakaového prášku a náhrad kakaového másla [1, 2].

Čokoláda je velmi populární pochutina a je dostupná v mnoha typech. Různé formy a chutě čokolády se vyrábějí obměňováním množství a druhů přísad. Čokoláda a čokoládové cukrovinky jsou potraviny, které se vyznačují vysokou energetickou hodnotou. Neslazená čokoláda má obsah kakaového másla více než 50 % a celkový obsah tuku v čokoládě je více než 25 %. Obsah sacharózy v čokoládě dosahuje až 55 %. Hořká čokoláda obsahuje 18 % kakaového másla, 14 % tukuprosté kakaové sušiny a 35 % celkové kakaové sušiny. Mléčná čokoláda obsahuje 2,5 % tukuprosté kakaové sušiny, 25 % celkové kakaové sušiny, 3,5 % mléčného tuku, 25 % celkového tuku a 14 % mléčné sušiny. Bílá čokoláda obsahuje 20 % kakaového másla, 3,5 % mléčného tuku a 14 % mléčné sušiny [1,3,4].

Spotřeba čokolád a čokoládových výrobků v České republice vzrostla v letech 2000 až 2007 téměř o čtvrtinu. Vyplývá to z údajů Českého statistického úřadu. Přesto zůstávají Češi s roční konzumací 5,2 kilogramu na obyvatele v rámci Evropské unie průměrnými konzumenty, daleko za Švýcary, Brity či Němci. V poslední době získává na oblíbenosti hořká čokoláda s vysokým obsahem kakaových součástí, nejoblíbenější však stále zůstávají různé druhy mléčných čokolád, především s přídavkem ořechů a mandlí. Zároveň se rozšířil sortiment ingrediencí přidávaných do čokolády. Kromě tradičních oříšků či mandlí se dnes používají i rozinky, pomeranč, máta, karamelizované kakaové boby, švestky nebo višně [4].

1.1 Druhy čokolády

Čokoláda se podle poměru základních surovin použitých při výrobě dělí na hořkou, mléčnou, bílou, dia čokoládu, čokoládu s ingrediencemi a plněnou. K dalším druhům patří čokoláda porézní a organická.

1.1.1 Hořká čokoláda

Hořká neboli pravá čokoláda obsahuje kakaové máslo, kakaovou hmotu a cukr. Obsah kakaové sušiny by měl být nejméně 35 %. Čokoládu lze považovat za kvalitní, obsahuje-li alespoň 50 % kakaových přísad [4].

1.1.2 Mléčná čokoláda

Mléčná čokoláda obsahuje kakaovou hmotu, kakaové máslo, cukr a důležitou součástí je sušené mléko. Mléčná čokoláda musí obsahovat nejméně 25 % kakaové sušiny. Kvalitní mléčná čokoláda obsahuje minimálně 30 % kakaových a 14 – 25 % mléčných součástí. Evropská unie vyžaduje zastoupení nejméně 35 % pevných složek kaka. Mléčná čokoláda je v Evropě definována jako čokoláda, kde převažuje mléčná chuť, ale je požadována také mírná kakaová chuť [4,5].

1.1.3 Bílá čokoláda

První bílá čokoláda byla vyrobena roku 1930 z cukru, mléka a kakaového másla. Bílá čokoláda obsahuje kakaové máslo bez pevných kakaových přísad, kondenzované nebo sušené mléko a cukr. Obsah kakaového másla musí být minimálně 20 % [4,6].

1.1.4 Dia čokoláda

Dia čokoláda obsahuje místo sacharosy fruktosu anebo náhradní sladidla, například aspartam, sorbitol nebo maltitol. Umělá sladidla poměrně výrazně ovlivňují chuť čokolády a ve většině případů mají při zvýšené konzumaci projímavé účinky [4,7].

1.1.5 Čokoláda s ingrediencemi

Jde o čokoládu, která kromě čokolády obsahuje také kousky ingrediencí, které dohromady s čokoládou utváří její specifickou chuť. Čokoláda může obsahovat sušené ovoce, rozinky,

želé, oříšky atd. První čokoláda s oříšky byla vyrobena ve Švýcarsku firmou Amadée Kohler z Lausanne [4,7].

1.1.6 Plněná čokoláda

Čokoláda se může plnit různými náplněmi, například likérovými, ovocnými, mléčnými, oříškovými atd. Průkopníkem plněných tabulek s různými náplněmi je rakouská firma Zotter, v jejím sortimentu lze najít kolem sedmdesáti druhů plněných čokolád, které se průběžně mění [4].

1.1.7 Porézní čokoláda

Porézní čokoláda může být hořká, mléčná nebo bílá čokoláda s bublinkami vzduchu. První bublinkové čokolády se objevily v polovině 30. let 20. století, kdy anglická firma Rowntree vyrobila první čokoládu Aero [7].

1.1.8 Organická čokoláda

Čokoláda vyrobená ze surovin organického biozemědělství. Jejich prodej se výrazně rozšířil v posledních dvaceti letech. Pouze necelé procento (kolem 30 tisíc tun ročně) světové kakaové úrody pochází z produkce organického zemědělství [4,7].

Biopotraviny jsou vyrobené z bioproduktů (např. kakaových bobů), tj. produktů kontrolovaného organického ekologického zemědělství, což je způsob bez používání umělých hnojiv, chemických přípravků, postřiků a jiných syntetických ochranných látek. Výroba biopotravin je vymezena zákonem č. 242/2000 Sb., o ekologickém zemědělství [8].

1.2 Historie čokolády

Botanici se domnívají, že první kakaovníky rostly divoce ve stínu dešťových pralesů povodí Amazonky a Orinoka přibližně před 4000 lety. První kakaové plantáže založili Mayové v nížině jižního Yucatanu kolem roku 600 n.l. První čokoláda byla vyráběna domorodými americkými obyvateli dávno před příchodem Evropanů. Ale nebyla to klasická čokoláda, byly to kakaové placky nebo kakaové nápoje. [9,10].

Pro Aztéky byla kakaová jádra, stejně jako i nápoj, který z nich připravovali, neobyčejně drahocennou potravou. Kakaový nápoj byl považován za nápoj bohů a u mnohých aztéc-

kých kmenů bylo popíjení nápoje spojeno i s náboženskými obřady. Kakaová jádra sloužila i jako platidlo. Při přípravě nápoje se postupovalo následujícím způsobem (obr.1): kakaová jádra, vysušená na slunci, byla pražena v hliněných nádobách. Po odstranění slupky byla jádra drcena a zjemňována na konkávním kamenu. Vzniklá hmota se smíchávala s různým kořením (vanilkou, pepřem), s medem jako sladidlem a s kukuřičnou kaší. Hmota se nakonec smíchala s vodou a vařila tak dlouho, dokud se na povrchu neoddělila určitá část tuku. Tuková vrstva se nejprve sesbírala a později opět přidávala. Potom se nápoj neustálým přeléváním z nádoby do nádoby a šleháním šlehadly přeměnil v tuhou pěnu medovité konzistence, která se v ústech pozvolna rozplývala [1,6,9].



Obr. 1 . Aztékové při přípravě kakaového nápoje

Když Evropané objevili Ameriku, pěstovali kakaové boby také Aztékové v Mexiku a Inkové v Peru. Kakaové boby přivezl do Evropy poprvé Fernando Cortéz, který roku 1519 přistál u mexických břehů a zmocnil se říše Aztéků. V paláci císaře Montezumy byly nalezeny velké zásoby kakaových jader, z nichž byl připravován nápoj „chocolatl“, který byl popíjen s velkou obřadností. Montezeuma vypil průměrně 50 sklenic tohoto nápoje denně [9,11].

Původní způsob zpracování kakaových bobů byl velmi primitivní. Kakao se roztíralo na kamenných deskách ručním válečkem. Zdokonalení postupovalo zvolna a teprve v 19. století, po překonání předsudků proti kakau a čokoládě, rozšiřovaných hlavně církevními římsko-katolickými kruhy, které prohlašovaly požívání čokolády za neřest, byly zakládány větší

výrobní dílny s mechanickým pohonem. Obliba kakaových nápojů se postupně rozšířila i v Evropě, nejdříve ve Španělsku a Portugalsku a poté i v dalších zemích Evropy [6,11,12].

První čokoládové nápoje se objevily roku 1657 v Londýně, v roce 1727 se začaly ochucovat mlékem. Postupně se začala vyrábět i tuhá čokoláda. Od Aztéků se španělští kolonizátoři naučili, že čokoláda je zdravá, a když se nápoj dostal do Evropy, těšil se zde značné účtě jako lék. Osobní lékař španělského krále Filipa II., Francisko Hernandez, doporučoval čokoládu na léčbu horečky, k ochlazení těla v horkém počasí a k odstranění bolestí žaludku. V roce 1866 se čokoláda dostala do francouzského lékopisu a lékárníci vyvinuli čokoládové pastilky, které prodávali pro jejich schopnost zlepšovat náladu nebo zažívání [6,9,11,12].

Původní čokoláda připravovaná z pražených kakaových bobů a cukru byla extrémně vydatný nápoj, díky vysokému obsahu kakaového másla. Tukový charakter byl v některých výrobcích snižován přidávkem škrobových substancí. V roce 1828 Van Houten z Holandska představil lis, který vytlačil z bobů část kakaového másla a toto vedlo k výrobě kakaového prášku, jaký známe dnes. Záhy se našlo uplatnění i pro odlisované kakaové máslo, které se smíchalo s kakaem a jemně mletým cukrem, a tak vznikla dnešní čokoláda. Téměř 20 let po objevení lisu v roce 1847, začala první britská továrna v Bristolu pod vedením Josepha Frye vyrábět čistou tuhou čokoládu [6,9,13].

V roce 1879 vyrobil Daniel Peter ve Švýcarsku první mléčnou čokoládu. Jelikož čokoláda nesmí mít vysoký obsah vody (voda reaguje s cukrem a vzniká tuhé těsto), musel Peter najít způsob, jak mléko sušit. Pomohl mu Henri Nestlé, švýcarský chemik, který už v roce 1867 přišel na způsob, jak odpařováním vyrobit sušené mléko. Tento objev se prokázal jako velmi výnosný, protože jeho firma se plynule rozrostla do největší světové potravinářské společnosti. Obr. 2 zobrazuje některé z historických Nestlého čokolád [6,12].



Obr. 2. Původní Nestlého čokolády

Rok 1879 byl pro Švýcarsko významným rokem, protože Rudolphe Lindt vynalezl konšování. Před Lindtem byla čokoláda většinou drsná a pískovitá. Nyní však bylo dosaženo takového stupně lahodnosti a jemnosti, že se používání konše rychle rozšířilo a stalo se součástí výrobního procesu čokolády [11,12].

V českých zemích vznikly první malé výrobní dílny kolem roku 1800, které se postupně zvětšovaly z řemeslných živnostenských provozoven na malé průmyslové podniky. Růst pokračoval hlavně v druhé polovině 20. století, kdy byly založeny první větší továrny [11,12].

1.3 Suroviny pro výrobu čokolády

Mezi základní suroviny, které se používají pro výrobu čokolády, patří kakaová hmota, kakaové máslo, cukr a emulgátory. Jako další suroviny se využívají sušené mléko, rostlinné tuky (jiné než kakaové máslo) a aromata.

1.3.1 Kakaové boby

Kakaová jádra jsou semena kakaovníku (*Theobroma cacao* L. – obr. 3), který roste v tropickém pásmu. Původní vlastí kakaovníku je střední Amerika. Stromy kakaovníku dorůstají 12 – 15 metrů a jejich přirozeným prostředím jsou nižší úrovně stále zeleného pralesa. Na plantážích jsou často pěstovány ve stínu vyšších stromů jako jsou banánovníky nebo kokosovníky. Jejich listy jsou stále zelené a dorůstají délky 30cm [6].



Obr. 3. Kakaovník (*Theobroma cacao* L.)

Zasazená semena vyklíčí v půdě po 14 dnech. Sazenice dva až tři roky staré se pak rozsazují po plantážích. Ve třetím až pátém roce nasazuje kakaovník bílé a narůžovělé květy, buď jednotlivě nebo ve svazcích. Malé, pětilisté květy, mohou být opylovány pouze pakomárem, pro kterého je vlhké a zastíněné prostředí vhodné. Jakmile jsou květy opylovány, mění se ve velké tobolky, jejichž barva je žlutá, později červenofialová. Tobolky (obr. 4) obsahují 30 až 40 semen či bobů ve tvaru mandlí - v pěti až osmi řadách podélně, které jsou obaleny sladkou dužinou. Trvá 4 až 5 měsíců než bobule dorostou konečné velikosti a další měsíc, než úplně dozrají. Sklizeň se musí provádět opatrně, aby nebyly poškozeny krátké výběžky, ze kterých znovu vyrůstají nové květy a následně plody. Ačkoli kakaovník bohatě kvete (na jednom stromě bývají i tisíce květů), plodů se urodí poměrně málo. Převážná část květů totiž není opylena a opadne. Uvádí se, že opyleno bývá pouze 5-40 % květů, ovšem ještě mnohem menší část plodů dozrává. Kakaovník proto dává poměrně malé výnosy [12,14,15].

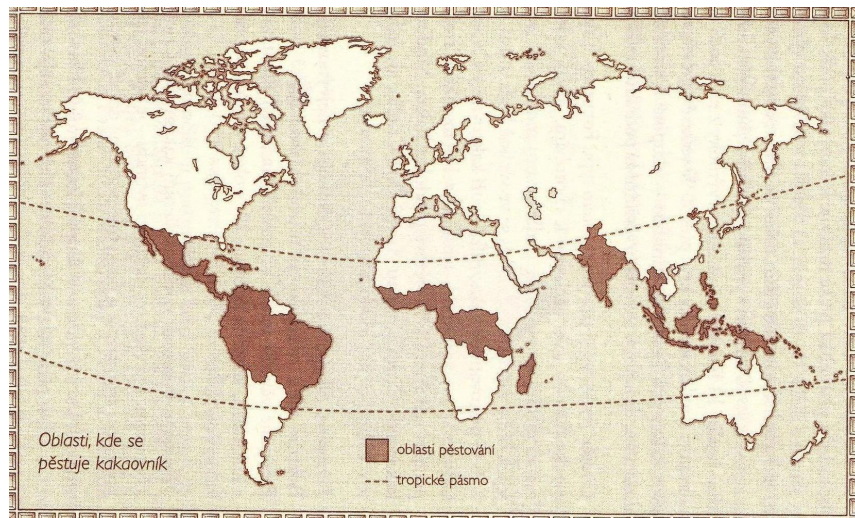


Obr. 4. Kakaový bob

Kakaovník vyžaduje pro svůj růst poměrně náročné podmínky. Až na výjimky tato rostlina nenese žádné plody, pokud roste mimo pásmo od rovníku po 20. rovnoběžku severní i jižní šířky. A ani v této oblasti se jí nedaří, pokud je nadmořská výška tak vysoká, že teploty klesají pod 16°C. Pokud je klima velmi suché, pak je nezbytné zavodňování, protože kakaovník vyžaduje po celý rok dostatečnou vlhkost, a pokud ji nemá, pak shazuje své jinak stále zelené listy. V nevhodných podmínkách se rostlina stává citlivější a méně odolnou proti množství chorob, které ji napadají, jako plíseň lusků, vadnutí nebo uhnívání. Dalším nebez-

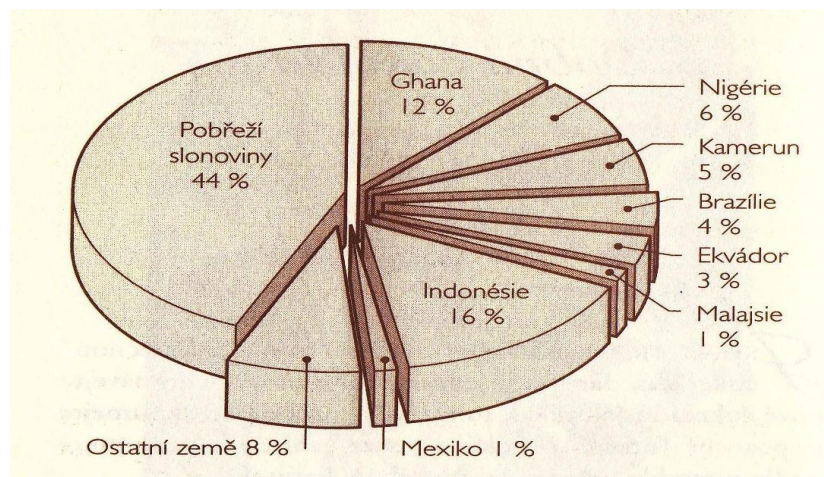
pečím jsou veverky, opice a krysy, které bobule otrhávají kvůli bílé dužnině, obalující semena [12].

Plantáže kakaovníku byly v minulosti zakládány Španěly především v Mexiku a po celé Střední a Jižní Americe, v oblastech, které měly příznivé podmínky pro pěstování např. v Kolumbii, Venezuele, Ekvádoru a na ostrově Trinidadu. Hlavní oblasti pěstování kakaovníku v dnešní době ukazuje obr. 5 [12,15].



Obr. 5. Oblasti pěstování kakaovníku [16]

Největším vývozcem kakaových bobů se v 17. století, krátce po masivním rozmachu zakládání kakaových plantáží, stala Venezuela, která si toto postavení udržela více než 200 let. V polovině 19. století ji ve vedení vystřídal Ekvádor. Pěstování kakaových bobů postupně pronikalo na Africký kontinent a také do Asie. Hlavní producenti kakaových bobů v dnešní době (obr. 6) jsou Pobřeží slonoviny a Ghana, odkud pochází 70 % světové produkce kaka (pouze Forastero). Brazílie byla druhým největším producentem kaka na světě až do roku 1986, dnes tato země produkuje pouze 4 % světové produkce kaka a musí kakaové boby dovážet, aby uspokojila vnitřní poptávku [16].



Obr. 6. Světový trh s kakaovými boby [16]

Podle tvaru plodů a podle tvaru i barvy jader se dělí *Theobroma cacao L.* na tři základní typy: Criollo, Forastero a Trinitario, zobrazené na obr. 7. Plody Criollo jsou podlouhlé a štíhlé, červené nebo žluté. Jádra jsou oválnější, vejčitého tvaru. Jsou to kvalitnější jádra, ovšem dávají ve srovnání s Forastero menší výnosy, zastupují pouze 5-10 % všech vypěstovaných kakaových bobů a jsou citlivější na klimatické a půdní podmínky. Criollo se pěstuje v centrální Americe, na Karibských ostrovech a na jihu Spojených států. Nejrozšířenější odrůdou je Forastero (pravděpodobně dovezená z Amazonie či Afriky). Tvoří 80 – 90 % celosvětové produkce kakaovníků. Plody Forastero jsou žluté nebo červené, semena mají trpkou až nakyslou chuť a proto se používají do směsi s varianty Criollo. Forastero dává větší výnosy a kakaovník tohoto typu se vyznačuje větší odolností vůči nepříznivým podmínkám. Typ Trinitario se pěstuje téměř výhradně v Antilách. Jedná se o hybrid dvou variant, kdy tato odrůda si vzala ty nejlepší vlastnosti od obou. Dnes zaujímá téměř 15 % světové produkce. Na rozdíl od odrůdy Criollo je mnohem více rezistentní vůči nemocem a poškozením, což vede k jejím dalšímu rozšiřování a pěstování. Díky své unikátní chuti a vůni bývají její boby stále častěji používány na výrobu luxusních čokolád. Má svěží ovocné aroma a jemnou kyselost a lehkou kořeněnou příchut'. [2,3,9].



Obr. 7. Typy kakaových bobů – Criollo, Forastero a Trinitario

Chemické složení kakaových bobů se liší podle druhu kakaovníku a prostředí, ve kterém je kakaovník pěstován. Boby obsahují vodu, bílkoviny, tuky, polysacharidy, vlákninu, vápník, železo, beta-karoten, a další látky. Důležitá je také přítomnost theobrominu a kofeinu. Procentuální zastoupení jednotlivých složek ukazuje Tab.1 [4].

Tab.1. Chemické složení kakaového bobu [6]

	obsah v %	
	dužina	slupka
Voda	2 - 5	4 - 11
Tuky (kakaové máslo + tuk ve slupce)	48 - 57	2 - 6
Bílkoviny	11 - 24	13 - 16
Škrob	6 - 9	
Vláknina	2 - 3	13 - 19
Minerální látky	2,5 - 4	6 - 21
Theobromin	0,8 - 1,4	0,2 - 1,3
Kofein	0,1 - 0,7	0,05 - 0,3

Z kakaových bobů se dalším zpracováním získává kakaová hmota a kakaové máslo.

1.3.2 Kakaová hmota

Kakaová hmota je výrobek získaný rozdrčením pražených nebo sušených loupaných kakaových bobů, zbavených slupek a klíčků a co nejdokonaleji pročištěných. Kakaová hmota může být skladována a přepravovaná v tekuté i tuhé podobě. Přítomnost kakaového másla zajišťuje vysoký stupeň nasycenosti a kakaové součásti samy o sobě obsahují silné přírodní

antioxidanty, což způsobuje velmi dlouhou trvanlivost. Kvalitativní požadavky na kakaovou hmotu jsou shrnuty v tabulce 2 [1,5].

Byly provedeny studie, při kterých se kakaová hmota, obsahující různou koncentraci polyfenolů, pražila při teplotě 120°C po dobu 15, 25, 35 a 45 minut. Výsledky ukázaly, že při zvyšující se koncentraci polyfenolických látek v kakaové hmotě klesá intenzita kakaové chuti a viskozita, zároveň vzrůstá pocit trpkosti a hořkosti. Ostatní organoleptické vlastnosti (kyselost, květinový buket, kouřové aroma) nebyly ovlivněny koncentrací polyfenolů. Z výzkumu vyplývá, že kakaové polyfenoly způsobují nežádoucí změny chuťových vlastností, zároveň však účinkují jako konzervanty a antioxidanty [17].

Tab. 2. Požadavky na kakaovou hmotu [6]

Obsah tuku [%]	50 - 58
Obsah vody [%]	max. 2,5
pH	5,2 - 5,8
CPM (1g)	max. 5000
Plísňe (v 1g)	max. 50
Kvasinky (v 1g)	max. 50
<i>Enterobacteriaceae</i> (v 1g)	0
<i>E.coli</i> (v 1g)	0
<i>Salmonella</i> (ve 100g)	0

1.3.3 Kakaové máslo

Kakaové máslo je důležitou součástí kakaových bobů. Obsah kolísá od 45 % do 55 %. Kakaové máslo je při pokojové teplotě tvrdé a křehké konzistence, kterou udílí i hotové čokoládě. Je bílé nebo jen slabě nažloutlé barvy a jeho bod tání (32-34°C) leží pod teplotou lidského těla, takže se v ústech dobře rozplývá a nezanechává lojovitou příchut'. Další velmi výhodnou vlastností kakaového másla je jeho velká odolnost proti žluknutí. Kakaové máslo lze skladovat i několik let, pokud není vystaveno účinkům slunečních paprsků [9,14].

Kakaové máslo je složeno z glyceridů mastných kyselin, hlavně stearové, palmitové a olejové (Tab. 3). Náleží proto mezi látky, které jsou schopny krystalizovat v několika krystalických modifikacích, lišících se od sebe některými fyzikálními vlastnostmi, jako je např. bod tání. U kakaového másla jsou známy čtyři krystalické modifikace: α , β , β' , γ . Z těchto je pouze modifikace β stabilní, ostatní jsou nestabilní a nakonec vždy přejdou do stabilní modi-

fikace β . Tato proměna může trvat několik minut až několik měsíců podle způsobu chlazení kakaového másla [11,13].

Tab. 3. Složení kakaového másla [2]

Počet uhlíků v triacylglycerolu	Obsah [%]	Složené triacylglyceroly
	0,3 - 0,5	PPP, POM
50	15,2 - 22,7	POP, PPS, MOS
52	45,4 - 47,1	POS, POO, PSS
54	28,0 - 38,0	SOS, SOO, POA, SSS, OOO
48	1,4 - 1,6	SOA, SSA
68	0,1 - 0,4	AOA
Vysvětlivky: M-kyselina myristová (14:0), P-kyselina palmitová (16:0) S-kyselina stearová (18:0), A-kyselina arachidonová (20:0), O-kyselina olejová (18:1)		

Kakaové máslo se získává z jemně umleté kakaové hmoty odlisováním v hydraulickém kakaovém lisu. Maximální obsah kakaového másla se získá při teplotě 100°C. V mnoha výrobních se kakaové máslo dezodorizuje, aby bylo vhodnější pro výrobu mléčných čokolád a určitých polev. Kakaové máslo získané z alkalizované hmoty z vysoce pražených bobů má velmi výraznou vůni [13,14,18].

Kakaové máslo je velmi stálé vůči působení kyslíku, vody a zvýšené teploty, což ho zvyhodňuje před všemi ostatními tuky. Dá se velmi dlouho skladovat, aniž by se rozkládalo, nesmí však být vystaveno účinkům slunečních paprsků [5,14].

1.3.4 Náhražky kakaového másla

Vedle kakaového másla lze do čokolád přidávat jiné rostlinné tuky povolené vyhláškou, například přírůdek palmového oleje, olej z jader manga, salu nebo bambuckého tuku (olej z máslovníku). Jejich podíl ve výrobku nesmí být vyšší než 5 % a zároveň nesmí být snížen minimální obsah kakaového másla nebo celkové kakaové sušiny. Kromě toho musí být na obale uvedeno, že byl rostlinný tuk přidán [1].

Na náhražky kakaového másla jsou kladeny poměrně vysoké požadavky, neboť musí vyhovovat nejen po stránce organoleptické, ale především se musí svými fyzikálními vlastnostmi co nejvíce blížit vlastnostem kakaového másla, neboť kvalita čokoládových výrobků i jejich

technologie je velmi výrazně ovlivněna právě charakteristickými vlastnostmi kakaového másla. Náhražky kakaového másla se označují jako CBE (cocoa butter equivalents) – ekvivalenty, CBS (cocoa butter substitutes) - substituenty a CBR (cocoa butter replacers) – náhrady [9,19].

Dvě hlavní skupiny látek, nahrazujících kakaové máslo, jsou popsány jako substituenty a ekvivalenty [13,20]:

- CBS – Cocoa Butter Substitutes – tuky, které nejsou podobné kakaovému máslu, ale v malém množství se s ním mohou míchat. Jedná se především o kokosový, palmový nebo palmojádrový olej. Složení těchto olejů je velmi odlišná od kakaového másla. V mnoha zemích je používání těchto tuků do čokolády omezena zákony (v ČR max. 5 % CBE v čokoládě), mohou se ale používat jako poleva cukrovinek či zmrzlin.
- CBE – Cocoa Butter Equivalent – tuky, které mají stejné fyzikální a chemické vlastnosti jako kakaové máslo, jsou však získány z jiných zdrojů než jsou kakaové boby, hlavně ze střední frakce palmového oleje. Tyto tuky se mohou míchat bez omezení s kakaovým máslem, aniž by měly negativní vliv na rozpouštění, temperaci nebo chlazení.

1.3.5 Sacharosa

Nejdůležitější sacharid při výrobě cukrovinek, sacharosa, patří spolu s glukosou, fruktosou a laktosou podle Zákona o potravinách a tabákových výrobcích č.110/1997 Sb. podle vyhlášky č. 344 do skupiny Přírodní sladidla. V této příloze je definován cukr extra bílý a cukr bílý, který se v převážné většině v technologii cukrovinek používá. Cukr se v České republice používá pouze řepný [2].

Tradiční čokolády obsahují průměrně 50% sacharidů, většinou sacharosu, v mléčné čokoládě navíc laktosu z mléčných součástí. Pro diabetiky se používá fruktosa nebo sladidla jako sorbitol. Pro výrobu čokolády je důležitá vysoce kvalitní, suchá sacharosa beze zbytků invertního cukru. Stopy vlhkosti nebo invertního cukru mohou zapříčinit problémy při válcování a konšování [6,13].

Do hořké čokolády se cukr přidává z chuťových důvodů - k vyrovnání hořkosti kakaových částic. Karamelizace cukru v mléčné čokoládě má zase významný vliv na výslednou chuť čokolády [5].

1.3.6 Mléko a mléčné složky

Pro výrobu čokolády se nejvíce používají sušené plnotučné a odtučněné mléko. Mléka mají odlišnou vůni a texturu, což je způsobeno rozdílnými teplotami při sušení a také množstvím tuku. Použitím odtučněného mléka s přídavkem čistého mléčného tuku, kde se tuk nachází ve volné formě, dochází k reakci tukových částic s pevnými částicemi kakaové hmoty i s kakaovým máslem. Naproti tomu v plnotučném mléce, kde je všechen tuk pevně navázán na jednotlivé pevné částice, probíhají reakce tukových a pevných částic pomaleji kvůli špatné tekutosti a rozpouštění kakaového másla [6].

Sušená syrovátka se používá jako náhrada sušeného odtučněného mléka a snižuje tak náklady na výrobek [5].

Laktosa, mléčný cukr, je součástí všech typů mléka. V kravském mléce je vyskytuje v množství 4,5%. V současné době se laktosa o velmi vysoké čistotě získává ze syrovátky kravského mléka ultrafiltrací nebo ze syrovátky zahuštěné na 55 – 65 % sušiny, zvané laktosový sirup, krystalizací. Čistá laktosa se tradičně přidává do mléčné čokolády při její výrobě, i jako součást plnotučného nebo odtučněného mléka. Ve srovnání se sacharosou je sladivost laktosy mnohem nižší [5,21].

1.3.7 Emulgátory

Emulgátory jsou látky, které umožňují tvorbu stejnorodé směsi dvou nebo více nemísitelných kapalných fází nebo které tuto směs udržují. Používají se nejen při výrobě čokolád, ale i při výrobě celé řady dalších potravin, například emulgovaných tuků, cukrovinek nebo zmrzlin. Nejvíce používané emulgátory při výrobě čokolády jsou lecitin a PGPR, které ovlivňují reologické vlastnosti (hranice toku a viskozita) hotových čokoládových hmot. Mnohé studie ukázaly, že hranice toku hořké i mléčné čokolády je nejefektivněji snížena při použití směsi 30% lecitinu a 70% PGPR [22,23].

1.3.7.1 Lecitin

Lecitin (fosfatidylcholin) patří do skupiny fosfolipidů, skládá se kromě glycerinu a vyšších mastných kyselin, také z kyseliny fosforečné, která nahrazuje jednu molekulu organické kyseliny a dále ještě organické zásady (např. cholin). Lecitin je povrchově aktivní přísada, která se nejvíce používá do čokolád od roku 1930. Je to přírodní emulgátor, který se nejčastěji získává ze sóji a má příznivý účinek na lidské zdraví [6,14,24].

Lecitin obsahuje mnoho oleje (30 – 50 %) a různých stržených látek (např. cukry, aminokyseliny a kovové ionty), dále chlorofylová a karotenoidní barviva, což způsobuje jeho tmavohnědé zbarvení. Lecitin je dobře rozpustný ve všech tucích. Snadno ale váže vodu a tvoří s ní emulze. Této vlastnosti se využívá v mnoha odvětvích průmyslu – mikroskopické částičky vody jsou poutány lecitinem, který je obaluje a umožňuje tak jejich pohyb mezi kapičkami tukovými, aniž dojde k rozdělení tuku a vody. Tato vlastnost pak snižuje vzájemné tření vodních a tukových kapiček a tím viskozitu emulzí [14,21].

Lecitin hraje velmi důležitou roli při výrobě čokoládových hmot: dokonalou emulgací kakaového másla v čokoládové hmotě snižuje její viskozitu a zkracuje dobu konšování. Zároveň čokoláda získá větší odolnost proti vyšším teplotám, prodlouženou trvanlivost, zvýšený lesk povrchu a sníží se nebezpečí jejího předčasného šedivění [9].

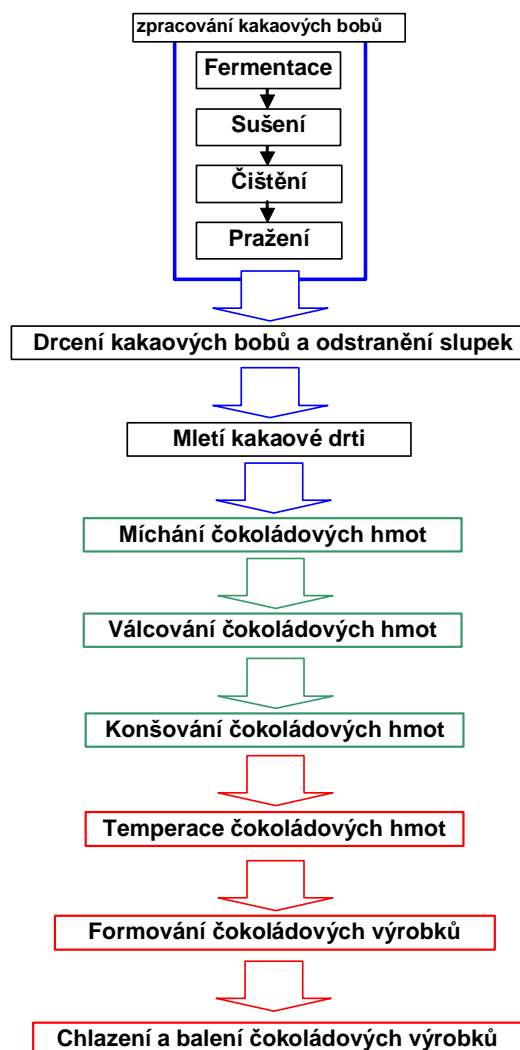
Pokusy se zjistilo, že lecitin je opravdu účinný tam, kde je přítomný cukr – snižuje viskozitu směsí cukru a tuku nebo hořké či mléčné čokolády, ale u směsí kaka a tuku mění viskozitu jen nepatrně [13].

1.3.7.2 Další emulgátory

K dalším emulgátorům používaných v čokoládě patří např. PGPR – polyglycerol polyricinoleát, označovaný jako součinný s lecitinem. PGPR, nazývaný také Admul, byl původně vyvinut pro použití v pekařském průmyslu. Jeho přídavek má efekt na hranici toku, což znamená, že čokoláda se při dávkování rovnoměrně uloží do forem. V letech 1950 až 1960 byly provedeny série testů, při kterých se zjišťoval vliv PGPR na lidské zdraví. Výsledky ukázaly, že PGPR je pro lidský organismus zcela neškodný [6,13,25].

1.4 Technologický postup výroby čokolády

Kakaové boby se fermentují, suší, praží, drtí a melou za vzniku kakaové hmoty a kakaového másla. Při výrobě čokolády se kakaová hmota smíchává v míchacím zařízení s cukrem, kakaovým máslem, případně i s jinými surovinami (např. mlékem). Smícháním těchto surovin se připraví čokoládová hmota, která se dále zjemňuje na válcovacích stolicích a poté se zušlechťuje intenzivním promícháváním, spojeným s provzdušňováním a homogenizací, tzv. konšováním v konších. Zušlechtěná čokoládová hmota se po vytemperování plní v dělicím stroji do forem, které po projití naklepávací dráhou, na níž se čokoládová hmota rovnoměrně rozptýlí ve formě, vstupují do chladicího tunelu. Utuhlá čokoláda se z forem vyklepává a dopravuje k balícím strojům. Schématický postup výroby čokolády je zobrazen na obr. 8 [2,3,9].



Obr. 8. Schéma technologie výroby čokolády [6]

1.4.1 Zpracování kakaových bobů

Kakaové boby jsou ze skladiště nebo sila dopravovány do čistícího stroje, v němž se zbaví všech příměsí a prachových součástí. Vyčištěné boby putují na třídící pás, z něhož po vytřídění postupují dál do pražícího stroje. Obrázek 9 ukazuje rozdíl mezi nepraženými a praženými kakaovými boby. Upražené boby se drtí v drtícím stroji, drť se proudem vzduchu zbavuje slupek, případně se zařízením, podobným obilnímu triéru zbavuje i klíčků. Odslupkováná a odklíčkováná drť se mele na kakaovou hmotu, která se dál zpracovává buď na hmotu čokoládovou, nebo se z ní vyrábí kakaový prášek [2,9].



Obr. 9. Nepražené a pražené kakaové boby

Ideální doba sklizně kakaových bobů nastává tehdy, když jsou plody již asi měsíc dokonale vyvinuté. Plody, které se sklízí, mají být stejného stupně zralosti, neboť jádra z nedozrálých nebo přezrálých plodů vykazují mnohem horší organoleptické vlastnosti. Zralé plody se odříznou od větvi nebo kmenů ostrým nožem, plody se potom rozříznou a z plodové dužniny se vyjmou jádra, která se potom podrobují fermentaci. Ve většině produkčních oblastí se plody kakaovníku sklízí po celý rok [9].

1.4.1.1 Fermentace a sušení

Fermentace, stejně jako po ní následující sušení, je první proces, při němž dochází k velmi výrazným změnám v kakaovém jádře, které pak mají vliv na další technologickou jakost této suroviny [9].

Správná vůně finálního kakaového prášku nebo čokolády závisí spíše na dobré fermentaci, ale je-li následné sušení zpomalováno růstem plísní, může i přes správnou fermentaci docházet k vývoji nepříjemného aroma [13].

Fermentací rozumíme několikadenní kvašení na hromadách, které jsou pokryty banánovými listy. Účelem fermentace je zbavit kakaové boby příliš hořké a trpké chuti a vytvořit předpoklad pro vznik kakaového aroma a umrtvit klíčivost semena. Teplota při fermentaci vlivem kvašení přítomné glukosy stoupá na 40-50°C [14].

Fermentace kakaových bobů se provádí v podstatě pěti způsoby [9]:

- Sušení na slunci – nejedná se o fermentaci, boby jsou pouze sušeny. Tento způsob je možno použít jen u velmi kvalitních kakaových bobů.
- Fermentace na hromadách – je nejjednodušší způsob fermentace kakaových bobů.
- Fermentace v bednách, nádržích, koších apod. – vyložených banánovými listy.
- Rychlofermentace – např. v rotujícím kotli anebo na plochých lískách.

Během fermentace dochází k velmi složitým procesům, které je možno rozdělit na :

- procesy vyvolané mikroorganismy – počáteční pH plodové dužiny činí 3,5 – 4,0. Dužina je tedy dobrým prostředím pro pomnožení kvasinek (rod *Saccharomyces*), které zkvašují zkvasitelné cukry na etanol a oxid uhličitý. K činnosti kvasinek dochází v první, tzv. anaerobní fázi fermentační. Současně dochází působením pektináz k destrukci buněk plodové dužiny, uvolňuje se kalná žlutá tekutina – fermentační šťáva – která vytéká z hromad, košů, fermentačních nádrží apod. Odbourání dužiny umožňuje lepší provzdušnění vrstvy fermentovaných jader, takže nastává aerobní fáze fermentační, při níž dochází k přeměně etanolu na kyselinu octovou působením octových bakterií (rody *Acetobacter* a *Bacterium*). Glukosa, fruktosa, sacharosa a kyselina citrónová z kakaové dužiny se využívají během fermentace a přeměňují se na etanol, kyselinu octovou a mléčnou, které difundují do kakaových bobů [9,26].
- procesy vyvolané vlastními enzymy kakaového jádra - při fermentaci dochází k činnosti buněčných enzymů, které katalyzují četné reakce, které vedou především ke zmírnění svíravé a trpké chuti původních nefermentovaných plodů a zároveň ke vzniku jejich červenohnědé barvy v důsledku oxidace tříslovin a hydrolyzy glykosidů [3].

Mikroorganismy jsou zodpovědné za rozklad dužiny, která obklopuje boby. Jejich činnost vede k umrtvení bobů a vytváří prostředí, umožňující vývin prekurzorů kakaového aroma. Dužina je vynikající médium pro růst mikroorganismů, protože obsahuje 10-15% cukru. Po

vyjmutí bobů z lusku je dužina přirozeně osídlena různými mikroorganismy z prostředí, které se mění v průběhu fermentace a v závislosti na oblasti pěstování. Největší mikrobiální riziko představuje přítomnost bakteriálního rodu *Salmonella*, která může přežívat ve fermentačních nádobách a může kontaminovat kakaové boby v průběhu sušení. [5].

Fermentace trvá 4 až 7 dní. Po skončení fermentace obsahují kakaové boby asi 35% vody. Aby zůstala zachována kvalita a zabránilo se výskytu mikroorganismů, především plísní, je nutno snížit obsah vody následujícím sušením na 6-8 % [3].

Sušení se provádí dvojím způsobem: přirozeným sušením na slunci nebo umělým sušením. Sušení na slunci je velmi jednoduchý způsob, kdy se kakaová jádra rozprostřou na rohože z palmových listů. Aby bylo sušení rovnoměrné, je nutno jádra občas promíchat. Sušení, obzvláště v první fázi, nemá být příliš intenzivní, poněvadž by se na povrchu jader vytvořila vyschlá křusta, která by bránila dalšímu vypařování vody. Na slunci sušené boby mívají v důsledku intenzivní aerace obvykle velmi příjemnou vůni a často bývají považovány za nejkvalitnější. V suchých oblastech trvá sušení kakaových jader na slunci asi šest dní, ve vlhkých asi tři týdny [9].

Umělé sušení lze provádět v sušárnách s nepřímým vyhříváním nebo v sušárnách vakuových. V umělých sušárnách se doba sušení zkrátí na tři až čtyři dny, při sušení ve vakuu až na 36 hodin. Stejně jako při sušení na slunci je nutno dbát na to, aby sušení, především v počátečních fázích nebylo příliš intenzivní, a aby probíhalo za dostatečného přístupu vzduchu [9].

Sušárny byly pravděpodobně poprvé použity v Trinidadu na počátku 20. století a to přímo v produkčních oblastech. Existuje mnoho typů sušáren, ale nezbytným předpokladem všech je to, aby produkty spalování nepřišly do styku s kakaovými boby, které by tam získaly nežádoucí kouřový zápach [13].

Dobře fermentované a usušené kakaové boby jsou na lomu křehké, čokoládově hnědé, s typickou čokoládovou vůní [15].

1.4.1.2 Skladování a transport kakaových bobů

Ačkoli je největší důraz kladen na nezbytnost správné fermentace a sušení, neméně důležitá je vhodná doprava a skladování. V současnosti je standardní metodou přeprava bobů

v jutových pytlích, které mají několik výhod: jsou pevné, prodyšné a plně biologicky odbouratelné. Skladování bobů je nejčastěji v silech [5,13].

1.4.1.3 Čištění a třídění bobů

Kakaové boby se už v dnešní době dodávají ve velké čistotě a obsahují jen minimální množství cizích předmětů. I přesto je však první fází zpracování kakaových bobů čištění [13].

Boby mohou být znečištěny rozličnými cizími předměty, jako jsou zbytky hlíny, písek, prach, kamínky atd. Kromě toho obsahují kakaové boby i slepená jádra, jádra rozbitá, rozdrolená a malá. Hlavním důvodem třídění je, že různě velká jádra by při dalším procesu – pražení – podléhala nestejným změnám [11].

Při čištění se provádí následující operace [5]:

- odstranění hrubých a jemných nečistot proséváním
- odstranění kovových předmětů magnety
- odstranění dalších částic o vysoké hustotě
- odprašování během jednotlivých čistících operací

Mimo čištění suchou cestou se provádí čištění máčením v pračkách. Tím se mohou odstranit i slizovité látky, které nepříjemně ovlivňují aroma pražených jader. V důsledku nabobtnání jádra během praní dojde při sušení nebo pražení k výraznějšímu oddělení slupky, takže se jádra lépe odslupkují. Kromě čištění kakaových jader praním se provádí někdy úprava kakaových jader mokrou cestou přímo za účelem vylepšení jejich kvality [3,9].

1.4.1.4 Pražení nebo sušení kakaových bobů

Úpravu kakaových jader pražením prováděli už Indiáni v hliněných hrncích, čímž sledovali především změnu konzistence jádra, které se stávalo křehčí a lépe se drtilo a zjemňovalo a současně i snadnější oddělení slupek od vlastního jádra [9].

Rozdíl mezi pražením a sušením spočívá v teplotě, kterou se na kakaové boby působí. Jestliže teplota jader nepřesáhne 100°C, jde o sušení, je-li teplota vyšší než 100°C, jde o pražení. Změny, které probíhají v kakaových bobech při pražení jsou proti sušení intenzivnější a hlubší [11].

Pražení kakaových bobů probíhá v kontinuálním pražiči. Dochází k celé řadě chemických a fyzikálních změn, spojených se změnami barvy, chuti a vůně. Při pražení se vyvíjí typické kakaové aroma z prekurzorů, vytvořených během fermentace. Po upražení je obsah vody 2-3 %. Čím mají boby nižší obsah vody, tím jsou křehčí a lépe se drtí a rozemílají [3].

Čas pražení kolísá od 15 do 70 minut v závislosti na konstrukci pražicího stroje a velikosti pražené dávky. Boby pražené pro kakaový prášek se obvykle praží při vyšší teplotě (116-121°C), než boby určené pro čokoládu, které se praží při teplotách 99-104°C [13].

1.4.1.5 Drcení kakaových bobů, odslupkování a odklíčkování

Po upražení se kakaové boby zbavují slupek a klíčků, jelikož tyto zhoršují jak organoleptické, tak i technologické vlastnosti čokolád a čokoládových hmot. Obsahují nepříjemně páchnoucí aromatické látky, pro vyšší obsah theobrominu jsou příčinou horší chuti a také jejich stravitelnost je horší kvůli vyššímu podílu celulosy [11].

Odslupkování se provádí tím způsobem, že se upražená kakaová jádra nejprve rozdrtí, poté se z kakaové drti oddělí slupky od vlastních jader na principu rozdílné specifické váhy. Při oddělování klíčků se využívá jeho protáhlého tvaru. Drcení, odslupkování, případně i oddělování klíčků se provádí v jednom strojním zařízení, označovaném jako drtící a odslupkový stroj [9].

Správné odstranění slupek je předpokladem pro dobrou kvalitu produktu z následujících důvodů [5]:

- slupka je vystavena vnějším vlivům a na jejím povrchu je množství nežádoucích mikroorganismů
- slupka negativně ovlivňuje vůni výsledného produktu
- jelikož je slupka velmi vláknitý materiál, je složité ji pomlet a tím dochází k rychlému opotřebení mlecího zařízení

1.4.1.6 Mletí kakaové drti

Kakaová drť zbavená slupek a klíčků se mletím zjemňuje na kakaovou hmotu. Rozemílání drti se provádí především proto, aby se z buněk buněčného pletiva rozdrcených jader uvolnil buněčný obsah, především kakaové máslo. Během mletí se hmota zahřívá a vzniká polote-

kutá hmota, která je suspenzí kakaového másla, v níž tekutou fází je kakaové máslo a dispergovaným podílem jsou kakaové částice [9].

Jemnost mletí má velký vliv na další zpracování kakaové hmoty. Jemná kakaová hmota umožňuje snadnější odlisování kakaového másla, snadnější mletí pokrutin na jemný kakaový prášek a rovněž umožňuje snadnější míchání čokoládových hmot, neboť uvolnění kakaového másla urychluje dobré spojení s cukrem a jinými surovinami [11].

1.4.2 Míchání čokoládových hmot

Míchání je metoda spojení všech ingrediencí (kakaová hmota, cukr, kakaové máslo, tuky a další) ve správných podílech a vytvoření mixu, použitelného bez problémů ve fázi válcování. Míchání hmot probíhá v míchacích strojích, někdy označovaných též jako stroje hnětací, neboť se v nich zpracovávají hmoty pastózní, případně těstovité konzistence, které míchacímu zařízení kladou značný odpor, takže v nich probíhá spíše hnětení než míchání [9,13].

1.4.3 Válcování čokoládových hmot

Až do fáze válcování je kakao ve formě jednotlivých částic, každá o rozměru několik milimetrů v průměru. Následující proces zaujímá několik podob, ale všechny z nich požadují, aby kakaové částice, cukr a mléčné částice byly rozbity na malé částičky, které nejsou cítit na jazyku. Konkrétní velikost částic závisí na typu čokolády, ale všeobecně většina částic musí být menší než 40 μm [5].

Čokoládová hmota připravená smícháním základních surovin představuje suspenzi, v jejíž tekuté fázi, tuku, jsou dispergovány pevné kakaové částice a částice cukru. Zjemňování čokoládové hmoty se provádí válcováním na válcovacích stolicích [9].

Při válcování se propracovaná surová hmota roztírá při přechodu mezi jednotlivými válci válcovacích stolic na velmi tenký film a zjemňuje se pro další konšovací proces. Aby bylo při válcování dosaženo maximálního zjemňovacího účinku, otáčejí se válce vzrůstající rychlostí. Zjemňovací proces při válcování se skládá ze dvou základních činitelů, a to z tlaku a roztírání. Částičky kakaové hmoty, cukru a dalších přísad se při průchodu štěrbinou mezi jednotlivými válci drtí vysokým tlakem, hnětením a třením [11].

Válcování je stále prováděno tradičními válci, u kterých však došlo k několika změnám. Pracují větší rychlostí s větším výkonem a nastavení mezery mezi válci je hydrostatické, což vede k větší přesnosti velikosti částic [13].

Během válcování dochází současně k některých chemickým změnám v čokoládové hmotě. Především dochází k malému poklesu obsahu vody v průměru o 0,1 až 0,2 %. Dále jsou během válcování vytvořeny podmínky pro oxidaci a probíhající oxidační procesy mají vliv na vývin chuťových a aromatických vlastností čokoládové hmoty [9].

1.4.4 Konšování čokoládových hmot

Ačkoliv Mexičané používali brusné kameny k míchání kakaa, první opravdovou průběžnou konši představil Rudi Lindt v roce 1878 ve Švýcarsku [5].

Konšování je dlouhodobý (8 až 24 hodin) výrobní postup, při kterém se válcovaný čokoládový prášek míchá s kakaovým máslem a ztekucená čokoládová hmota se mechanickým způsobem zušlechťuje k dosažení optimálních chuťových vlastností. Čokolády se konšují ve speciálních strojích různých typů, které se dosud podle původního tvaru nazývají jménem „konše“, pocházejícím ze španělského slova concha – mušle. Při konšování nastávají u čokoládových hmot tyto změny [11]:

- Emulgace všech tuhých a tekutých částíček hmot
- Mechanické zjemnění hmot rozmělněním shluku jednotlivých tuhých částíček a obroušením ostrých hran cukrových krystalků
- Snížení obsahu vody odparem při konšování
- Změna chuti hmot odpařením těkavých organických kyselin, obsažených v kakaové hmotě
- Potlačení trpkých a zvýšení hořkých chuťových složek kakaové hmoty

Při konšování je možno rozlišit tři fáze [9]:

- Suché konšování – spočívá ve zpracování přímo suché práškovité hmoty tak, jak vychází z válcovacích stolic. Při promíchávání této hmoty v konši se hmota nakypřuje a dokonale promíchává, čímž je umožněno velmi intenzivní provzdušnění, takže hmota rychle ztrácí vlhkost a další těkavé látky.

- Tekuté konšování – následuje automaticky po suchém konšování. V této fázi jde především o vývin chuťových a aromatických vlastností.
- Homogenizace – je označení pro rovnoměrné rozptýlení tuku po povrchu pevných částic. Homogenizace začíná prakticky již při suchém konšování vlivem třecích a smykových sil v čokoládové hmotě.

Důležitou úlohu při konšování hraje adekvátní odvětrávání, které umožňuje odstranění vlhkosti a těkavých látek z hmoty. Plnění konše je velmi prašná operace může při ní dojít k částečnému zablokování odvětrávacích otvorů. Jde nejen o hygienické riziko, ale může dojít ke snížení efektivity konše a tím ke zvýšení doby konšování. Silná ventilace, tj. použití ventilátorů ke vhánění nebo odsávání vzduchu v konši, může efektivně zkrátit dobu konšování, je-li odvětrávaný prostor malý vzhledem k množství hmoty v konši. [5].

Teplota čokoládové hmoty po skončení konšování činí 60 až 90°C, s výjimkou čokolády mléčné, která má teplotu nižší. Čokoládová hmota se ihned všechna nezpracovává, proto je nutné vhodně ji uskladnit. Skladovací teplota se pohybuje v rozmezí 45 – 50°C [2].

1.4.5 Temperace čokoládových hmot

V podstatě se při temperaci jedná o vytvoření pokud možno co největšího počtu krystalických center stabilní krystalické modifikace kakaového másla. Důležité je jednak vytvoření stabilní modifikace, jednak vytvoření velkého počtu těchto krystalických center, aby při následujícím tuhnutí během chlazení nebyla již možnost narůstání velkých krystalů. Dobře vytemperovaná čokoláda má mít asi 3-5 % tuku v krystalickém stavu [9].

Čokoládové hmoty tmavé se temperují na teplotu 29-33°C. Hmoty mléčné se temperují na teplotu o 1-2°C nižší, neboť bod tání kakaového másla je snížen přimíchaným mléčným tukem [11].

1.4.6 Formování tabulkových a plněných čokolád

Při formování tabulkové čokolády se vytemperovaná čokoláda nalévá do forem ve tvaru tabulky, forma s hmotou prochází přes natřásací dráhu do chladicího tunelu, kde hmota utuhne a po utuhnutí se čokoládová tabulka z formy vyklepne [9].

Při výrobě plněné čokolády a tyčinek se vytemperovaná čokoládová poleva plní do forem požadovaného tvaru. Forma s čokoládovou hmotou se po průchodu natřásací dráhou pře-

vrátí, takže většina polevy vyteče a na stěnách ulpí jenom tenká vrstva, která potom v chladícím tunelu utuhne. Získané dutinky se plní příslušnou náplní a naplněné dutinky se zalévají čokoládovou polevou. Po utužnutí a dokonalém vychlazení v chladícím tunelu se výrobky vyklopí z forem a dopravují k balícím strojům [9].

Poslední fází výrobního procesu je chlazení a po ní následuje už jen balení, skladování a expedice [9].

1.5 Problémy při výrobě čokolády

1.5.1 Cukerné a tukové výkvěty na čokoládě

Při delším skladování ztrácí často povrch čokolády a čokoládových cukrovinek svůj lesk a pokrývá se bělošedým povlakem. Příčina tohoto „šedivění“ je dvojitá [9]:

Cukerný výkvět je jev méně častý. Dochází k němu tehdy, jestliže poklesne teplota vzduchu nad povrchem čokoládového výrobku pod rosný bod. Na povrchu výrobku dojde ke kondenzaci vodních par a ve vytvořeném vodním filmu se začne rozpouštět sacharosa, pronikající difuzí z čokoládové hmoty. Dojde-li poté k opětovnému odpaření vody z povrchového filmu, sacharosa vykryštalizuje na povrchu výrobku a vytvoří na něm bělavý povlak. Vzniku cukerného výkvětu lze tedy zabránit především vhodnými skladovacími teplotami a vyloučením možnosti kondenzace vodní páry na povrchu výrobku [9].

Tukový výkvět je mnohem obávanějším jevem, k jehož tvorbě dochází nejen na povrchu čokolády, ale lze ho pozorovat i na povrchu čistého kakaového másla. Při přeměně nestabilní modifikace kakaového másla ve stabilní dochází k uvolnění tepla a tím i k roztavení určitého podílu kakaového másla, které je potom vytlačováno na povrch, kde utuhne a vytvoří šedavý nálet [3].

Tukový výkvět je popisován jako šedavý povlak na povrchu čokolády, mléčné i hořké, ale běžnější je výskyt na hořké čokoládě. Vypadá jako květ některých druhů ovoce, např. švestky nebo hroznu, a při doteku má mastný charakter. Je způsoben špatnou temperací čokolády, nesprávnými chladícími metodami, přítomností měkkého tuku v náplních čokoládových výrobků, vyšší teplotou skladování a přidávkem tuků nekompatibilních s kakaovým máslem [13].

Metody, pomocí nichž lze tvorbu tukových výkvětů omezit, se dělí na [9].

- metody chemické – použitím přídatku vhodných tuků nebo emulgátorů, tvořících velmi stabilní emulze, jako např. monoglyceridů. Je-li kakaové máslo v čokoládě dokonale emulgováno, je vazba mezi pevnou a tekutou fází mnohem pevnější a není tak velké nebezpečí vystupování kakaového másla na povrch. Nejčastěji používaných emulgátorem je lecitin, který emulguje kakaové máslo a zároveň snižuje viskozitu čokoládové hmoty [9].

Příkladem tuku, který inhibuje tukový výkvět, je mléčný tuk. Částečná náhrada kakaového másla mléčným tukem má příznivý vliv na krystalizaci tuku v čokoládě. Vhodný příravek mléčného tuku je asi 4 %, minimálně však 2 % [13,27].

- metody fyzikální - důležitá je hlavně temperace.

1.6 Vlastnosti čokoládových hmot a čokoládových výrobků

1.6.1 Chemické složení čokolády

Z hlediska fyzikálně-chemického je čokoládová hmota suspenzí mikroskopicky jemných částic tukuprosté sušiny kakaové hmoty a cukru v tekuté fázi, představované kakaovým máslem [6].

Čokoláda je energeticky bohatá pochutina, která obsahuje sacharidy, proteiny a lipidy, některé vitaminy (A, D a E) a minerální látky (Fe, Mg, Ca). Obsah všech složek kolísá podle druhu čokolády [2,9].

Obsah vody u hořkých čokolád má optimální hodnotu kolem 0,7 %, u mléčných je o něco vyšší [6].

100g tabulka hořké čokolády je schopná dodat 24% mědi z celkového doporučeného denního množství, zatímco mléčná a bílá čokoláda jsou dobrým zdrojem vápníku [6].

Průměrné nutriční hodnoty těchto látek v různých typech čokolády zobrazuje tabulka 4.

Tab. 4. Průměrný obsah živin a energie ve 100g čokolády [6]

	čokoláda		
	hořká	mléčná	bílá
Energie [kcal]	530	518	553
Bílkoviny [g]	5	7	9
Sacharidy [g]	55	57	58
Tuky [g]	32	33	33
Vápník [mg]	32	224	272
Hořčík [mg]	90	59	27
Železo [mg]	3	2	0,2

Lipidy patří k významným složkám potravin a ve výživě člověka hrají nezbytnou roli pro zdravý vývoj organismu. Hlavní složky tvoří vyšší mastné kyseliny o více než třech atomech uhlíku v molekule, dusíkaté báze, alkohol a esterově vázaná kyselina fosforečná. Tuk je nejvíce energeticky bohatou živinou, poskytující 9 kcal na 1g, oproti tomu bílkoviny a sacharidy poskytují 5 kcal na 1g. Tuk zaujímá 30 % z veškerých surovin v čokoládě, tedy 33 g ve 100g čokolády, většinu z nich tvoří kakaové máslo. Vedle kakaového másla lze do čokolád přidávat jiné rostlinné tuky povolené vyhláškou, jejich podíl ve výrobku nesmí však být vyšší než 5 % a zároveň nesmí být snížen minimální obsah kakaového másla nebo celkové kakaové sušiny [1,6,28].

Sacharidy se využívají především jako zdroj energie, jsou základními stavebními jednotkami mnoha buněk a jsou biologicky aktivními látkami nebo jejich složkami (hormony, vitaminy). Obsah sacharidů v čokoládě je průměrně 50%, tj. 55 – 58 g ve 100 g čokolády a většinu z nich tvoří sacharosa, ale v mléčné čokoládě se vyskytuje také laktosa, anebo fruktosa v čokoládách pro diabetiky. Množství a typ sacharidů v čokoládě je důležitý zejména pro svůj efekt na glykemický index (rychlost vstřebání glukózy z určité potraviny do krve) [6,21].

Bílkoviny jsou základními chemickými složkami všech živých buněk, a proto také součástí téměř všech potravin rostlinného i živočišného původu. Ve výživě člověka a jiných živočichů jsou nezastupitelné. Interakce a reakce bílkovin navíc zásadně ovlivňují organoleptické vlastnosti potravin, jejich vůni, chuť, barvu a texturu. Zdrojem bílkovin v čokoládě jsou nejen mléčné částice ale i kakao. Ve 100g čokolády se průměrně vyskytuje 5 – 9 g bílkovin, tedy okolo 7 %. Mléčné proteiny však mají vyšší nutriční hodnotu než proteiny z kaka, což je dáno vyšším poměrem esenciálních aminokyselin [7,21,28].

Vitaminy mají funkci katalyzátorů biochemických reakcí. Podílejí se na metabolismu bílkovin, tuků a cukrů. V čokoládových výrobcích se vyskytují hlavně vitaminy A, D a E, které patří mezi lipofilní. Vitamin A je nezbytný zejména pro tvorbu pigmentu v tyčinkách oční sítnice, vitamin D je důležitý pro správnou stavbu kostí a vitamin E chrání buňky proti stárnutí [29].

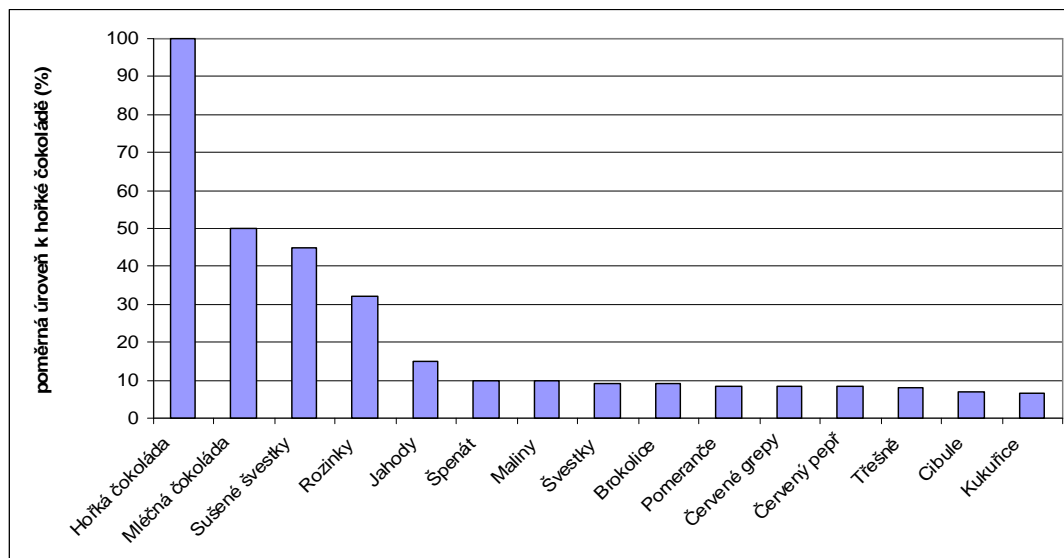
Z minerálních látek se v čokoládových výrobcích vyskytují především železo v množství 0,3 – 2 mg na 100g čokolády, důležité jako součást hemoglobinu, hořčík v množství 27 – 90 mg na 100g čokolády, nezbytný pro svalovou činnost a vápník v množství 32 – 272 g na 100 g čokolády pro správnou tvorbu kostí a zubů [29].

Theobromin a kofein patří do skupiny purinových alkaloidů (zásadité organické sloučeniny, tvořící se při přeměně aminokyselin), které jsou nejrozšířenějšími alkaloidy v potravinách. Hořká čokoláda obsahuje 0,3 – 0,7 % theobrominu a 0,02 – 0,03 % kofeinu, mléčná čokoláda 0,1 - 0,4 % theobrominu a 0,01 – 0,02 % kofeinu [24,30].

Polyfenoly jsou látky s antioxidačním účinkem, které se přirozeně vyskytují v kakau a jiných potravinách rostlinného původu. Veliké množství těchto antioxidantů se nachází v suchých, ještě nefermentovaných kakaových bobech. Během následné technologie zpracování kakaových bobů je zachováváno značné množství těchto látek. Proto potraviny obsahující kakao mohou svým příznivým antioxidačním účinkem působit na lidské tělo. Polyfenoly, které se nachází v rostlinných materiálech (kakao), se dělí do různých skupin označovaných jako: fenolové kyseliny, flavonoidy, stilbeny a lignany. V lidském těle jsou tyto skupiny různě bioaktivní. Nejvíce z nich jsou lidskému zdraví prospěšné flavonoly (zejména katechin, epikatechin a procyanidiny). Hlavní antioxidanty, vyskytující se v kakau a patřící mezi flavonoidy (látky náležející mezi rostlinné sekundární metabolity), jsou flavan-3-ol a jeho deriváty. Vědci zjistili, že hořká čokoláda obsahuje 53,5mg katechinů ve 100g, což je čtyřikrát větší obsah než v čaji [31,32,33,34,35].

Čokoláda byla dosud spojována pouze se zvyšováním hladiny neurotransmiterů jako je serotonin, který je dáván do spojitosti s regulací spánku a nálady. Britští vědci vyslovili hypotézu, že polyfenoly v hořké čokoládě mohou zmírňovat chronický únavový syndrom prostřednictvím serotoninu [36].

Obrázek 10 ukazuje srovnání obsahu antioxidantů v čokoládě a dalších druzích potravin



Obr. 10. Antioxidační aktivita vybraných druhů potravin ve srovnání s hořkou čokoládou [6]

1.6.2 Zdravotní účinky čokolády

Aztékové a Mayové věřili, že kakaový nápoj má pozitivní zdravotní účinky a existuje mnoho dochovaných dokumentů, ve kterých je zaznamenáno, že se kakao používalo jako lék. V 17. a 18. století se čokoláda prodávala především v lékárnách. Věřilo se, že je lékem na různé nemoci. Byla považována za prostředek prodlužující život a rozněcující vášně, za lék, který působí proti nespavosti, pročišťuje krev, snižuje horečky, léčí poruchy trávení, zvyšuje plodnost a pomáhá při porodu [6,16].

Dnes je čokoláda pro obsah antioxidantů a látek podporujících mozkovou činnost často propagována jako zdravá pochoutka. Biologická hodnota u výrobků obsahujících čokoládu spočívá v obsahu minerálních látek (fosfor, draslík, vápník, mangan a železo) a obsahu vitamínů A, D a E [6,15,16].

Čokoládové výrobky obsahují theobromin, kofein a serotonin. Theobromin a kofein působí velmi povzbudivě na lidský organismus, vyvolávají rozšíření srdečního cévního systému a povzbuzují tak srdeční činnost. Theobromin se v lidském těle poměrně rychle rozkládá (poločas rozkladu je 6 - 10 hodin). Patří k tzv. analeptikům, které při vhodném používání stimuluji centrální nervovou soustavu. Zároveň má jemný, dlouhotrvající stimulační účinek na organismus, proto kakao i čokoláda působí na člověka povzbudivě. Také kofein příznivě stimuluje centrální nervovou soustavu a je to pravděpodobně nejrozšířenější stimulant na

světě. Serotonin je neurotransmitter, který umožňuje komunikaci mezi jednotlivými částmi mozku a označuje se jako hormon štěstí. Jeho nedostatek může způsobit řadu psychických onemocnění, jako jsou deprese nebo agrese [6,9,24,30,37].

Kakao je významným zdrojem antioxidantů. Antioxidanty v potravě chrání tělo proti nepříznivým účinkům volných radikálů a mají významné účinky na prevenci kardiovaskulárních onemocnění. K dalším pozitivním účinkům těchto flavonoidů patří např. snížení krevního tlaku anebo zmírnění zánětů [6,30,38].

V roce 1999 vědci z Národního Institutu veřejného zdraví v Nizozemí zkoumali čokoládu kvůli obsahu katechinů. Katechiny spadající mezi flavonoidy patří k nejsilnějším antioxidantům. Navíc jsou katechiny bezbarvé látky, ale hnědé pigmenty, které z nich vznikají v reakcích enzymového hnědnutí, jsou barvivy řady potravin [30,32].

1.6.3 Fyzikální vlastnosti čokolády

1.6.3.1 Jemnost čokoládových hmot

Čokoláda je suspenzí částic cukru, kakaa a mléka ve spojitě tukové fázi. Na konci konšování by každá částice měla být pokryta tenkou vrstvou tuku k zajištění správné konzistence. Proto hraje důležitou roli velikost částic: jsou-li částice malé, jejich specifický povrch je velký a na jeho pokrytí je potřeba více tuku. Naopak, jsou-li částice velké, specifický povrch je malý a je třeba méně tuku. Čokoláda je vnímána jako hrubá, obsahuje-li více než 20 % částic větších než 20 μm [5,6].

K orientačnímu stanovení jemnosti čokoládových hmot je používá mechanický mikrometr. K přesnému stanovení distribuce velikosti částic se používá přístroj Malvern Mastersizer. Obě zařízení k měření jemnosti jsou na obrázku 11.



Obr. 11. Mikrometr a Malvern Mastersizer

1.6.3.2 Reologické vlastnosti čokoládových hmot

Reologie je disciplína, která se zabývá chováním newtonských a nenevtonských kapalin při deformaci a toku. Tekutá čokoláda je suspenzí částic cukru, kakaových a mléčných součástí ve spojitě tukové fázi. Kvůli přítomnosti pevných částic v tekuté fázi se čokoláda nechová jako pravá kapalina, ale vykazuje vlastnosti nenevtonských kapalin. Reologickými vlastnostmi čokolád se zabýval Casson, který navrhl a ověřil vztahy a rovnice platné pro čokolády [2,5].

Hranice toku spolu s koeficientem plastické viskozity jsou velmi důležité vlastnosti čokoládových hmot a polev. Plastickou viskozitu je možno popsat jako napětí, kterým je třeba působit na kapalinu, aby tekla konstantní rychlostí. Hranici toku je možno popsat jako napětí, kterým je třeba působit na kapalinu, aby byla uvedena do pohybu. Na plastickou viskozitu a hranici toku čokolád a čokoládových polev má vliv mnoho faktorů, zejména obsah tuku, emulgátorů a vlhkosti, dále rozdělení velikosti částic, teplota, délka doby konšování, temperace, tixotropie a vibrace [2,6,9].

Vliv tuku

Se zvyšujícím se obsahem tuku ve hmotách, které neobsahují emulgátor, klesají plastická viskozita i hranice toku. Pokles viskozity u čokolád s jemnými částicemi je větší ve srovnání s čokoládami, které obsahují větší částice [2].

Vliv přírodních a syntetických emulgátorů

Lecitin přidáný do čokoládové hmoty se rozptýluje na povrchu styčných ploch obou fází, působí svými hydrofilními skupinami na vrstvičky vody, které obalují tuhé částičky, rozrušuje je a částečně nebo úplně je odděluje od tuhé fáze. Tím se usnadňuje smáčení tuhé fáze kakaovým máslem a dochází k poklesu viskozity. Vliv sojového lecitinu na plastickou viskozitu se projevuje nejvýrazněji do přídatku 0,3 % na čokoládovou hmotu. Při dalším zvyšování obsahu zůstává viskozita prakticky konstantní. Hodnota hranice toku klesá rovněž do přídatku 0,3% a potom se začíná zvyšovat [2,9].

Vliv syntetických emulgátorů je v podstatě stejný jako u lecitinu, s výjimkou emulgátorů typu PGPR, jehož vliv na viskozitu se projevuje do přídatku 0,8 %, přičemž současně dochází k silnému poklesu hodnoty hranice toku [6,9].

Vliv obsahu vody

Jelikož tekutá čokoláda je typem emulze voda v oleji, voda v čokoládové hmotě podstatně zvyšuje její viskozitu. Voda, přítomná na povrchu částic tuhé fáze, ztěžuje obalování povrchu částic tuhé fáze kakaovým máslem, zvyšuje tření mezi částicemi másla a částicemi tuhé fáze a tak zvyšuje viskozitu čokoládových hmot [2,9].

Vliv rozdělení velikostí částic

Je žádoucí, aby každá částička byla obalena dokonalým tukovým filmem. Velikost částic je v tomto případě velmi důležitá, protože zjemňováním částic vzrůstá jejich specifický povrch. Jestliže při konstantním obsahu tuku dojde ke zvětšení tohoto povrchu natolik, že přítomný tuk jej nestačí plně pokrýt, zvýší se koeficient tření mezi pevnými částicemi a viskozita vzrůstá. Viskozita je tím vyšší, čím je čokoládová hmotu polydisperznější. Obzvláště vysoká je viskozita u hmot, které obsahují jemný cukr vedle hrubších částic kakaových. S vyšším počtem malých částic tedy viskozita hmoty stoupá, hranice toku naopak neustále klesá [2,6,9].

Vliv teploty

Se stoupající teplotou klesá hodnota plastické viskozity, ale naopak stoupá hodnota hranice toku. Tento jev může být zvláště u hořkých čokolád eliminován přídatkem lecitinu [2].

Vliv temperace

Během temperace čokoládových hmot dochází k částečné krystalizaci kakaového másla. Tím, jak se vytvářejí jemné krystalky, se zvyšuje jak hranice toku, tak plastická viskozita. Proto nesmějí být hmoty přetemperovány, protože tím by došlo k přílišnému zvýšení obou parametrů [2].

Vliv konšování

Je rozdíl při konšování hmot bez lecitinu a s přidavkem lecitinu. U hmot bez lecitinu dochází v prvních hodinách k prudkému poklesu viskozity, která se pak již prakticky nemění. Přidali se lecitin až po delší době konšování, viskozita prudce poklesne. Naopak hmoty, do nichž je přidán lecitin hned na počátku konšování, vykazují hned od prvních hodin konšování nízkou viskozitu, která se již téměř nemění, je však o něco málo vyšší než konečná viskozita v předchozím případě. Během konšování dochází ve větší míře k poklesu hranice toku ve srovnání s plastickou viskozitou. Navíc dochází k odpařování vody, což také vede k poklesu viskozity a hranice toku [2,6,9].

Tixotropie

Tixotropie znamená pokles viskozity během míchání za dané deformační rychlosti. Jestliže byla tekutá čokoládová hmota ponechána delší dobu v klidu, na začátku míchání potom značně stoupá tečné napětí, dále klesá a asi po 10 minutách se ustavuje rovnováha. Na druhou stranu smykové napětí stoupne, jestliže poklesne rychlost míchání. Ovšem po určité době se opět ustanovuje rovnováha. V tekuté čokoládové hmotě, která byla ponechána v klidu, se po určité době vytváří struktura, která se v závislosti na rychlosti střížné deformace rozpadá. S tímto jevem je nutno počítat při skladování čokoládových hmot [2].

Vliv vibrací

Při formování čokolád a čokoládových cukrovinek dochází vlivem vibrací a překlápění forem k poklesu viskozity. Čím vyšší je amplituda otřesů, tím vyšší pokles viskozity nastává [2].

1.6.4 Organoleptické vlastnosti čokoládových výrobků

U čokoládových výrobků se hodnotí jejich vzhled (povrch, lesk, tukový výkvět), chuť a vůně, možné nežádoucí pachy či pachuti, textura a konzistence.

Z dobře fermentovaných bobů, které mají typickou barvu a příjemnou čokoládovou vůni, je nejkvalitnější kakao i čokoláda. Nedofermentovaná semena mají nepříjemně hořkou stahující chuť a nevýraznou nebo žádnou čokoládovou vůni. Naopak přefermentované boby jsou fialové až černé s kyselou chutí. Chuť a vůně čokolády by měla být příjemná, aromatická, po použitých surovinách [1,10].

Kvalitnější čokolády se dobře rozplývají v ústech, obsahují totiž více kakaového másla, které se rozpouští při teplotě těla. Krystalická struktura kakaového másla má za následek typické křupnutí čokolády při rozlomení. Lom by měl být hladký, neroztřepený. Povrch čokolády by měl být lesklý, na čokoládě by neměly být žádné skvrny nebo povlaky. Nedodržením výrobních postupů, nesprávným skladováním nebo při přepravě může dojít k vzniku vad čokolády. Jednou z nich je tzv. “šedivění”. Čokoláda ztrácí lesk a je pokryta jemnou bělavou vrstvičkou. Změna vůně či chutě by mohla signalizovat porušení zdravotní nezávadnosti. Čokoláda může například plesnivět, byla-li uložena např. ve vlhkém prostředí. Další vadou čokolády je žluknutí. Kakaové máslo je sice stabilním tukem, ale žluknutí mohou způsobit některé další použité suroviny [1,10,15].

II. PRAKTICKÁ ČÁST

2 CÍL PRÁCE

Cílem diplomové práce bylo stanovení analytických a senzorických charakteristik vybraných čokoládových výrobků.

1. Formou literární rešerše zpracovat téma o výrobě, vlastnostech a složení čokolády a čokoládových výrobků.
2. Stanovit analytické charakteristiky – obsah vody, obsah tuku, jemnost, reologické vlastnosti – viskozita a hranice toku – ve vybraných deseti druzích čokoládových hmot a tří druhů náplní. Stanovit obsah vody ve vybraných sedmi čokoládových výrobcích v souvislosti s dobou a teplotou skladování
3. Stanovit senzorické charakteristiky – vzhled, chuť, vůni, texturu - ve vybraných sedmi čokoládových výrobcích, i v souvislosti s dobou a teplotou skladování
4. Vypracovat dotazníkový test pro zjištění preferencí dotazovaných o čokoládě a čokoládových výrobcích a vyhodnotit ho i s ohledem na zaměstnání respondentů (zaměstnanci čokoládovny, laici)

3 MATERIÁL A PŘÍSTROJE

3.1 Vzorky čokolád

Vzorek č. 1 - Hořko-mléčná čokoláda s kousky pekanových ořechů, Orion – Zora, Olomouc (minimální trvanlivost 9 měsíců)

č. 1A - hořko-mléčná čokoládová hmota 250ml

č. 1B - tabulka hořko-mléčné čokolády s kousky pekanových ořechů 100g

Složení:

sacharosa, kakaová hmota, kakaové máslo, sušené plnotučné mléko, sušená syrovátka, laktosa, mléčný tuk, lecitin, pekanové oříšky

Vzorek č. 2 - Mléčná čokoláda s kousky karamelizovaných mandlí, Orion – Zora, Olomouc (minimální trvanlivost 9 měsíců)

č. 2A - mléčná čokoládová hmota 250ml

č. 2B - tabulka mléčné čokolády s kousky karamelizovaných mandlí 100g

Složení:

sacharosa, kakaová hmota, kakaové máslo, tuk CBE, sušené plnotučné mléko, sušená syrovátka, laktosa, lískooříšková pasta, mléčný tuk, lecitin, karamelizované mandle

Vzorek č. 3 - Bílá čokoláda, Orion – Zora, Olomouc (minimální trvanlivost 12 měsíců)

č. 3A - bílá čokoládová hmota 250ml

č. 3B - tabulka bílé čokolády 100g

Složení:

sacharosa, sušené plnotučné mléko, kakaové máslo

Vzorek č. 4 - Čokoláda na vaření, Orion – Zora, Olomouc (minimální trvanlivost 18 měsíců)

č. 4A - čokoládová hmota na vaření 250ml

č. 4B - tabulka čokolády na vaření 100g

Složení:

sacharosa, kakaová hmota, kakaový prášek, tuk CBE, lecitin a vanilin

Vzorek č. 5 - Tyčinka Milena, Orion – Zora, Olomouc (minimální trvanlivost 10 měsíců)

č. 5A₁ - mléčná čokoládová hmota formovací 250ml

č. 5A₂ - mléčná čokoládová hmota máčecí 250ml

č. 5B - tyčinka Milena 32g

č. 5C - vařená náplň Milena 200ml

Složení:

mléčná čokoládová hmota formovací i máčecí - sacharosa, kakaová hmota, kakaové máslo, tuk CBE, sušené plnotučné mléko, sušená syrovátka, laktosa, mléčný tuk a lecitin

náplň –sirupový roztok s cukrem, palmový tuk, sušené mléko plnotučné, rumová třešť, lecitin

Vzorek č. 6 - Tyčinka Kofila, Orion – Zora, Olomouc (minimální trvanlivost 10 měsíců)

č. 6A₁ - mléčná čokoládová hmota formovací 250ml

č. 6A₂ - mléčná čokoládová hmota máčecí 250ml

č. 6B - tyčinka Kofila 35g

č. 6C - vařená náplň Kofila 200ml

Složení:

mléčná čokoládová hmota formovací i máčecí - sacharosa, kakaová hmota, kakaové máslo, tuk CBE, sušené plnotučné mléko, sušená syrovátka, laktosa, mléčný tuk a lecitin

náplň – fondánová hmota (voda, cukr, sirup), palmový tuk, kávová pasta, kulér (potravinářské barvivo), lecitin, sirup Isosweet, rafinovaný lín

Vzorek č. 7 - Tyčinka Kaštany, Orion – Zora, Olomouc (min. trvanlivost 10 měsíců)

č. 7A₁ - hořká čokoládová hmota formovací 250ml

č. 7A₂ - hořká čokoládová hmota máčecí 250ml

č. 7B - tyčinka Kaštany 50g

č. 7C - tuková válcovaná náplň Kaštany 200ml

Složení:

hořká čokoládová hmota formovací i máčecí - sacharosa, kakaová hmota, kakaové máslo, tuk CBE, mléčný tuk a lecitin

náplň - sacharosa, kakaový prášek, palmový tuk, sušené odtučněné mléko a lískooříšková pasta

3.2 Použité chemikálie

- isopropanol, Merk Schuchardt Omg, Německo
- parafín, Lach-Ner s.r.o., Neratovice, ČR
- kyselina chlorovodíková 37%, Lach-Ner s.r.o., Neratovice, ČR
- petrolether, Lachema s.r.o., Neratovice, ČR
- silikagel s indikátorem vlhkosti

3.3 Použité přístroje

- mikrometr Mitutoyo IP65, Trefil Schomberg, Ostrava, ČR
- Malvern Mastersizer 2000, Malvern Instrument, UK
- přídatná disperzní jednotka Hydro 2000MU (k přístroji Malvern Mastersizer 2000)

- viskozimetr Haake VT 550, Haake – Ústav pro hydrodynamiku AVČR, Praha, ČR
- Sartorius Thermocontrol, Sartalex s.r.o., Ústí nad Labem, ČR
- Soxhletův extrakční přístroj

3.4 Metodika stanovení analytických charakteristik

3.4.1 Odběr vzorků

Čokoládová hmota (vzorek č. 1A - 7A₂) a náplň (vzorek č. 5C – 7C) pro stanovení počátečních analytických parametrů (obsah vody, obsah tuku, jemnost, reologické vlastnosti - hranice toku, viskozita) byly odebrány v průběhu výroby do plastového kelímku o objemu 200ml (náplň) nebo 250ml (čokoládová hmota) a před vlastním stanovením byly vytemperovány v termostatu na teplotu 45°C. Pro stanovení analytických vlastností (obsah vody) a také pro stanovení senzorických charakteristik (lesk, tukový výkvět, změna chuti, absorpce pachů z obalu, textura) po skladování byly odebrány vzorky hotových výrobků (vzorek č. 1B – 7B) po zabalení.

Hořkomléčná čokoládová hmota (kousky pekanových ořechů) – vzorek č. 1A

- po vytemperování smíchaná s kousky pekanových ořechů, dávkovaná při teplotě 29,3°C a chlazená při teplotách 8° a 10°C

Mléčná čokoládová hmota (kousky karamelizovaných mandlí) – vzorek č. 2A

- po vytemperování smíchaná s kousky karamelizovaných mandlí, dávkovaná při teplotě 28,7°C a chlazená při teplotách 8° a 10°C

Bílá čokoládová hmota – vzorek č. 3A

- dávkovaná při teplotě 28,6°C a chlazená při teplotách 5°C a 3,5°C

Čokoládová hmota na vaření – vzorek č. 4A

- dávkovaná při teplotě 29,1°C a chlazená při teplotách 4,5°C a 4°C

Mléčná čokoládová hmota formovací a máčecí – vzorky č. 5A₁, 5A₂, 6A₁, 6A₂ + náplň Milena, Kofila – vzorky č. 5C, 6C

Po vytemperování se naformuje a vychladí čokoládová dutinka, do které se nadávkuje náplň a poté se zatře čokoládovým víčkem. Teplota dávkování dutinky byla 28,6°C, chlazená při

teplotě 12°C, teplota dávkování náplně byla 37,5°C, chlazená při teplotě 8°C, teplota dávkování víčka byla 28,7°C, chlazená při teplotě 10°C.

Hořká čokoládová hmota formovací a máčecí – vzorky č. 7A₁, 7A₂ + náplň Kaštany – vzorek č. 7C

Po vytemperování se naformuje a vychladí čokoládová dutinka, do které se nadávkuje náplň a poté se zatře čokoládovým víčkem. Teplota dávkování dutinky byla 29,7°C, chlazená při teplotě 10°C, teplota dávkování náplně byla 36,6°C, chlazená při teplotě 7°C, teplota dávkování víčka byla 29,6°C, chlazená při teplotě 9,6°C.

3.4.2 Stanovení obsahu vody

Ke stanovení vlhkosti se používá přístroj Sartorius Thermocontrol, který umožňuje snadné měření obsahu vody ve vzorcích při laboratorních operacích. Slouží pro vzorky o hmotnosti až 150g s přesností vážení na 1 mg. Vzorek tekuté čokoládové hmoty, cca. 5g, se rovnoměrně nanese na předem zváženou hliníkovou misku. Miska se vloží do sušícího přístroje se zvoleným programem vhodným pro analýzu. Sušení probíhá 15 minut. Přístroj uvede přímo obsah vody v % [39].

Stejným způsobem se stanoví obsah vody u hotových výrobků po jejich předchozím ztekučení.

3.4.3 Stanovení obsahu tuku

Ke stanovení obsahu tuku v čokoládových hmotách se používá extrakční metoda. Princip metody spočívá v uvolnění tuku ze vzorku čokoládové hmoty působením vroucí kyseliny chlorovodíkové, a následná extrakce tuku petroetherem v Soxhletově extrakčním přístroji, odpaření rozpouštědla a gravimetrické stanovení [40].

Čokoládová hmota se naváží v množství 3 – 5g do Erlenmeyerovy baňky a přidá se 100 ml kyseliny chlorovodíkové. Obsah baňky se pomalu přivede k varu, který se udržuje cca. 15 minut a poté se zfiltruje. Získaný filtrát se vloží do extrakční patrony a ta do sušárny, kde se vysouší při teplotě 102°C po dobu 4 hodin. Vysušená extrakční patrona se vloží do Soxhletova extrakčního přístroje a pomocí petroletheru se extrahuje tuk po dobu 4 hodin. Po skončení extrakce je třeba odstranit zbytky rozpouštědla (odpařování ve vodní lázni, fouká-

ní vzduchu). Poté se vysouší ve vodorovné poloze v sušárně 2 hodiny při teplotě 102°C, případně do dosažení konstantní hmotnosti [40].

Stejným způsobem se stanoví obsah vody u hotových výrobků po jejich předchozím zteku-
cení.

Výpočet:

$$\% \text{ tuku} = \frac{(m_4 - m_3) * 100}{m}$$

m – hmotnost vzorku [g]

m₃ – hmotnost prázdné baňky [g]

m₄ – hmotnost baňky se vzorkem [g]

Výsledek se uvádí na dvě desetinná místa.

3.4.4 Stanovení jemnosti přístrojem Malvern Mastersizer

Analyzátor velikosti částic Mastersizer 2000 umožňuje měření velikosti částic jednoduchým a rutinním způsobem. Přístroj Malvern Mastersizer 2000 slouží k měření velikosti částic čokoládových hmot pomocí laserového paprsku [41,42].

Do malé kádinky se naváží 0,2 – 0,25 g vzorku čokoládové hmoty a přilije se 20 – 25 ml isopropanolu. Tato směs se protřepe v ultrazvukové lázni po dobu 5 minut tak, aby se zajis-
tilo dokonalé rozptýlení částic. Do kádinky se nalije cca 500 ml isopropanolu, postaví se pod míchadlo přístroje, zapne se pumpa a ultrazvuk do té doby, než se z roztoku vyloučí všechny bublinky. Poté se přilije vzorek v množství 20 – 30 % celkového objemu kádinky, promíchá se s médiem a nastává vlastní měření. Po každém měření je nutné přístroj pro-
pláchnout čistým isopropanolem. Výsledek měření se zobrazí na monitoru počítače v tabulce jako průměr ze tří měření [41,42].

3.4.5 Stanovení viskozity a hranice toku rotačním viskozimetrem

Rotační viskozimetr HAAKE Viscotester 550 slouží k rychlému a přesnému měření viskozi-
ty a tokových vlastností kapalných a polotuhých látek. Metoda spočívá ve stanovení odporu
k toku materiálu při různě působících smykových rychlostech v rotačním viskozimetru, kte-
rý je vybaven měřícím systémem se soustředným válcem. Měřící tělísko je připojeno pomocí

měřící pružiny k motoru, otáčející se předvolenou rychlostí. Odpor kapaliny vůči motoru se měří na základě točivého momentu, působícího na měřící pružinu [43,44].

Tekutý vzorek čokolády musí být vytemperovaný na teplotu 50°C. Vytemperovaná čokoládová hmota (20 ml) se nalije do vytemperované měřící nádoby a spolu s vytemperovaným míchadlem se upevní do viskozimetru a nechá se ještě 10 minut temperovat v přístroji. Vlastní měření trvá 12 minut. Přístroj je ovládán pomocí počítače. Zobrazené hodnoty hranice toku a viskozity jsou přepočteny za účelem získání hodnot srovnatelných s dříve používanou Cassonovou hodnotou hranice toku a Cassonovou plastickou viskozitou. Zobrazená hodnota viskozity se tedy násobí 0,74 a hodnota hranice toku se dělí 10. Jednotkou viskozity je Pa.s, jednotkou hranice toku je Pa [45].

3.5 Metodika stanovení senzorických charakteristik

Ke stanovení senzorických znaků čokoládových výrobků s ohledem na dobu a teplotu skladování se používají tzv. KQT – Keeping Quality Tests. Jejich cílem je zjistit, jak se mění senzorické znaky výrobku během skladování při určité teplotě.

Vzorky čokoládových výrobků byly skladovány v termostatech při teplotě 18°C a 25°C po dobu 5 měsíců a senzoricky hodnoceny v intervalech 4 týdnů min. šesti školenými posuzovateli (Osvědčení o absolvování senzorické zkoušky). Byly hodnoceny tyto znaky:

- lesk
- tukový výkvět
- pachů žluklosti přísad/změna chuti
- absorpce pachů z obalu
- textura

Výsledky jednotlivých hodnocení byly zapisovány do standardního formuláře s číselným vyjádřením výsledku (příloha P I), kde:

0 – IN – vzorek je shodných s referenčním

1 – JUST IN – vzorek se mírně liší od referenčního

2 – JUST OUT – vzorek se z 50 % liší od referenčního

3 – OUT - vzorek je 100 % odlišný od referenčního

3.6 Dotazníková akce

U respondentů byla formou dotazníku zjišťována oblíbenost a preference pro čokoládu a čokoládové výrobky. Vzor dotazníku je uveden v příloze (příloha P II). Dotazník byl vyplněn celkem 150 respondenty, rozdělených do dvou skupin:

1. skupina – 100 respondentů nepracujících v závodu Zora Olomouc
2. skupina - 50 respondentů pracujících v závodu Zora Olomouc

Výsledky dotazníku byly statisticky zpracovány a vyhodnoceny.

4 VÝSLEDKY A DISKUZE

V práci bylo hodnoceno deset druhů čokoládových hmot, tři druhy náplní a sedm čokoládových výrobků - 2 čokoládové tabulky, 2 čokoládové tabulky s ingrediencemi a 3 čokoládové tyčinky s náplní. U čokoládových hmot byly stanoveny reologické vlastnosti (hranice toku, viskozita) a jemnost, obsah vody a tuku. U jednotlivých výrobků byly hodnoceny sensorické charakteristiky (lesk, tukový výkvět, změna chuti, absorpce pachů z obalu, textura) spolu s obsahem vody v závislosti na době a teplotě skladování. Pomocí dotazníkové akce byla u respondentů zjištěna oblíbenost a preference pro čokoládu a čokoládové výrobky.

4.1 Stanovení analytických a sensorických znaků čokoládových výrobků

Vzorky čokoládových hmot a náplní byly odebrány v průběhu výroby a byly u nich stanoveny reologické parametry (hranice toku a viskozita), jemnost, obsah tuku a obsah vody. Vzorky hotových výrobků byly uloženy ke skladovacím testům do termostátů s řízenou teplotou 18°C a 25°C. Jelikož reologické vlastnosti, jemnost a obsah tuku se skladováním nemění, byly pravidelně sledovány a v měsíčních intervalech vyhodnocovány sensorické charakteristiky a změna obsahu vody v hotových výrobcích. Hodnoty vyžadované laboratoří čokoládoven pro jednotlivé čokoládové hmoty a náplně jsou uvedeny v Tab. 5.

Tab. 5. Hodnoty vyžadované laboratoří čokoládoven

Název hmoty	Obsah vody [%]	Obsah tuku [%]	Jemnost [μm]	Viskozita [Pa.s]	Hranice toku [Pa]
Hořko-mléčná čokoládová hmota	1,25	36,47	15 - 20	2,0 - 2,5	3,0 - 3,5
Mléčná čokoládová hmota	1,25	33,12	16 - 21	1,7 - 3,0	2,0 - 5,0
Bílá čokoládová hmota	1,71	33,81	30 - 35	2,5 - 4,0	3,5 - 6,0
Čokoládová hmota na vaření	0,60	28,80	20 - 25	5,0 - 7,0	6,0 - 9,0
Mléčná čokoládová hmota pro tyčinky	1,07	30,67	20 - 25	2,5 - 4,5	3,5 - 6,0
Hořká čokoládová hmota pro tyčinky	0,92	29,73	20 - 25	5,5 - 7,0	6,5 - 8,5
náplň Kaštany	0,88	47,63			
náplň Milena	10,16	36,59			
náplň Kofila	13,58	36,45			

4.1.1 Hodnocení hořko-mléčné čokolády s kousky pekanových ořechů

Při formování čokoládové tabulky byl odebrán vzorek tekuté hmoty (vzorek č. 1A), u kterého byly stanoveny obsah vody, obsah tuku, jemnost a reologické parametry – hranice toku a viskozita. Výsledky jsou uvedeny v tab. 6, 7 a 8.

Tab. 6. Obsah vody a obsah tuku u hořko-mléčné čokoládové hmoty

	obsah vody [%]	obsah tuku [%]
průměrné hodnoty	1,12	36,58

Tab. 7. Jemnost, viskozita a hranice toku u hořko-mléčné čokoládové hmoty

	jemnost [μm]	viskozita [Pa]	hranice toku [Pa.s]
průměrné hodnoty	25	2,26	3,31

Požadovaný obsah vody v hořko-mléčné čokoládové hmotě je 1,25 %, což je o něco více než naměřený výsledek 1,12 %, obecně však splňuje požadavek na max. obsah vody 2 %. Obsah tuku hořko-mléčné čokoládové hmoty je 36,58 %, je o 0,11 % vyšší než specifikace 36,47 %, což je zanedbatelný rozdíl, který nemá vliv na kvalitu hmoty.

Jemnost čokoládové hmoty (25 μm) je vyšší než požadovaná hodnota 15 – 20 μm , avšak vzhledem k tomu, že hotový výrobek obsahuje ingredience – pekanové ořechy, je tato jemnost v toleranci pro tabulkové čokolády s ingrediencemi. Viskozita 2,26 Pa i hranice toku 3,31 Pa.s odpovídají specifikaci dané hmoty stanovené laboratoří.

Tab. 8. Změna obsahu vody vlivem skladovací teploty a doby

		Obsah vody [%]		
		v den výroby	1 měsíc po výrobě	2 měsíce po výrobě
vzorek č. 1A, 1B	18°C	1,12	1,02	0,92
	25°C		1,08	0,98
		Obsah vody [%]		
		3 měsíce po výrobě	4 měsíce po výrobě	5 měsíců po výrobě
vzorek č. 1B	18°C	0,87	0,73	0,68
	25°C	0,91	0,83	0,72

Původní obsah vody v čokoládové hmotě byl 1,12 %. V průběhu skladování obsah vody postupně klesal, přičemž při skladování v nižší teplotě (18°C) je úbytek vody vyšší. Po 5 měsících skladování je konečný obsah vody ve výrobku uchovávaném v 18°C 0,68 % (pokles o 0,44 %) a u výrobku uchovávaném ve 25°C je to 0,72 % (pokles o 0,40 %). Rozdíl obsahu vody mezi vzorky uchovávanými v rozdílných teplotách je 0,04 %, což nemá vliv na organoleptické vlastnosti výrobku.

Tab. 9. Senzorické hodnocení hořko-mléčné čokolády s kousky pekanových ořechů

hodnocení	teplota skladování	Hodnotící atributy				
		lesk	tukový výkvět	pachut' žluklosti přísad/ změna chuti	absorpce pachů z obalů	textura
v den výroby	18°C	0	0	0	0	0
	25°C	0	0	0	0	0
1 měsíc po výrobě	18°C	0	0	0	0	0
	25°C	0	0	0	0	0
2 měsíce po výrobě	18°C	0	0	0	0	0
	25°C	0	0	0	0	0
3 měsíce po výrobě	18°C	0	0	0	0	0
	25°C	0	0	0	0	0
4 měsíce po výrobě	18°C	0	0	0	0	0
	25°C	0	0	0	0	0
5 měsíců po výrobě	18°C	0	0	0	0	0
	25°C	0	0	0	0	0

Žádný ze sledovaných organoleptických znaků výrobku (tab. 9) se v průběhu skladování (5 měsíců) nezměnil, ani rozdílné teploty skladování neměly vliv na kvalitu výrobku. U tohoto výrobku bývají často problémy s tukovým výkvětem, ovšem skladovaný vzorek byl i po pěti měsících skladování beze stop tukového výkvětu, což je znakem dodržování veškerých teplot při výrobě čokolády (obr. 12).





*Obr. 12. Hořko-mléčná čokoláda s kousky pekanových ořechů
v den výroby a po 5 měsících skladování*

4.1.2 Hodnocení mléčné čokolády s kousky karamelizovaných mandlí

Při formování čokoládové tabulky byl odebrán vzorek tekuté hmoty (vzorek č. 2A), u kterého byly stanoveny obsah vody, obsah tuku, jemnost a reologické parametry – hranice toku a viskozita. Výsledky jsou uvedeny v tab. 10, 11 a 12.

Tab. 10. Obsah vody a obsah tuku u mléčné čokoládové hmoty

	obsah vody [%]	obsah tuku [%]
průměrné hodnoty	1,35	32,32

Tab. 11. Jemnost, viskozita a hranice toku mléčné čokoládové hmoty

	jemnost [μm]	viskozita [Pa]	hranice toku [Pa.s]
průměrné hodnoty	24	2,98	4,15

Požadovaný obsah vody v mléčné čokoládové hmotě je 1,25 %, což je o něco méně než naměřený výsledek 1,35 %, obecně však splňuje požadavek na max. obsah vody 2 %. Obsah tuku v mléčné hmotě je 32,32 %, což je o 0,8 % nižší než specifikace 33,12 % a to je rozdíl, který mohl být způsoben při výrobě hmoty - tolerancí váhy ± 2 kg při navažování surovin.

Jemnost čokoládové hmoty (24 μm) je vyšší než požadovaná hodnota 16 – 21 μm , avšak opět se jedná o výrobek s ingrediencemi a výsledná jemnost je v toleranci pro tento typ výrobku. Viskozita 2,98 Pa i hranice toku 4,15 Pa.s se blíží horní hranici specifikace, ale stále odpovídají specifikaci dané hmoty stanovené laboratoří.

Tab. 12. Změna obsahu vody vlivem skladovací teploty a doby

		Obsah vody [%]		
		v den výroby	1 měsíc po výrobě	2 měsíce po výrobě
vzorek č. 2A, 2B	18°C	1,35	1,25	1,12
	25°C		1,29	1,18
		Obsah vody [%]		
		3 měsíce po výrobě	4 měsíce po výrobě	5 měsíců po výrobě
vzorek č. 2B	18°C	1,07	0,93	0,87
	25°C	1,11	0,99	0,91

Původní obsah vody v čokoládové hmotě byl 1,35 %. V průběhu skladování obsah vody postupně klesal, přičemž při skladování v nižší teplotě 18°C je úbytek vody vyšší. Po 5 měsících skladování je konečný obsah vody ve výrobku uchovávaném v 18°C 0,87 % (pokles o 0,48 %) a u výrobku uchovávaném ve 25°C je to 0,91 % (pokles o 0,44 %), což jsou hodnoty běžné u takto skladovaných výrobků. Rozdíl obsahu vody mezi vzorky uchovávanými v rozdílných teplotách je 0,04 %, což je minimální rozdíl, který nemá vliv na organoleptické vlastnosti výrobku.

Tab. 13. Senzorické hodnocení mléčné čokolády s kousky karamelizovaných mandlí

hodnocení	teplota skladování	Hodnotící atributy				
		lesk	tukový výkvět	pachut' žluklosti přísad/ změna chuti	absorpce pachů z obalů	textura
v den výroby	18°C	0	0	0	0	0
	25°C	0	0	0	0	0
1 měsíc po výrobě	18°C	0	0	0	0	0
	25°C	0	0	0	0	0
2 měsíce po výrobě	18°C	0	0	0	0	0
	25°C	0	0	0	0	0
3 měsíce po výrobě	18°C	0	0	0	0	0
	25°C	0	0	0	0	0
4 měsíce po výrobě	18°C	0	0	0	0	0
	25°C	0	0	0	0	0
5 měsíců po výrobě	18°C	0	0	0	0	0
	25°C	0	0	0	0	0

Stejně jako u vzorku 1B, ani u vzorku 2B nebyly upozorovány žádné změny ve sledovaných sensorických znacích (tab. 13) v průběhu skladování (5 měsíců) vlivem rozdílných skladovacích teplot. Vzhled výrobku byl po 5 měsících skladování stejný jako bezprostředně po výrobě. (obr. 13).



Obr. 13. Mléčná čokoláda s kousky karamelizovaných mandlí
v den výroby a po 5 měsících skladování

4.1.3 Bílá čokoláda

Při formování čokoládové tabulky byl odebrán vzorek tekuté hmoty (vzorek č. 3A), u kterého byly stanoveny obsah vody, obsah tuku, jemnost a reologické parametry – hranice toku a viskozita. Výsledky jsou uvedeny v tab. 14, 15 a 16.

Tab. 14. Obsah vody a obsah tuku u bílé čokoládové hmoty

	obsah vody [%]	obsah tuku [%]
průměrné hodnoty	1,55	34,43

Tab. 15. Jemnost, viskozita a hranice toku bílé čokoládové hmoty

	jemnost [μm]	viskozita [Pa]	hranice toku [Pa.s]
průměrné hodnoty	33	4,62	6,32

Požadovaný obsah vody v bílé čokoládové hmotě je 1,71 %, což je o něco více než naměřený výsledek 1,55 %, obecně však splňuje požadavek na max. obsah vody 2 %. Obsah tuku u bílé čokolády je 34,43 % a to je o 0,62 % vyšší než specifikace 33,81 %, což je rozdíl, který mohl být způsoben (stejně jako u vzorku č. 2A) během výroby hmoty - tolerancí váhy ± 2 kg při navažování surovin.

Jemnost čokoládové hmoty (33 μm) je v mezích specifikované hodnoty 30 – 35 μm . Zároveň je vyšší než jemnost mléčných a hořkých čokolád, což je způsobeno složením hmoty a

jejím obtížnějším válcováním na válcovacích stolicích, které neumožňují vyrábět bílou hmotu s jemností pod 30 μm (jemnější hmota vyžaduje větší tlak válců, což vede k vytvoření nerovnoměrného filmu na povrchu válců a vypadávání hmoty po stranách válce). Viskozita 4,62 Pa je téměř u horního limitu specifikace, hranice toku 6,32 Pa.s je dokonce vyšší než specifikovaná hodnota (max. 6,0 Pa.s), což by mohlo způsobovat problémy při formování tabulkovým čokolád. Použitím malého množství emulgátoru PGPR (polyglycerol polyricinoleát) je možno účinně a rychle snížit hranici toku na hodnotu, která by umožňovala jednodušší nalití a rozklepání čokoládové hmoty ve formě.

Tab. 16. Změna obsahu vody vlivem skladovací teploty a doby

		Obsah vody [%]		
		v den výroby	1 měsíc po výrobě	2 měsíce po výrobě
vzorek č. 3A, 3B	18°C	1,55	1,31	1,23
	25°C		1,45	1,29
		Obsah vody [%]		
		3 měsíce po výrobě	4 měsíce po výrobě	5 měsíců po výrobě
vzorek č. 3B	18°C	1,15	1,09	1,03
	25°C	1,19	1,11	1,12

Původní obsah vody v bílé čokoládové hmotě byl 1,55 %. Stejně jako u ostatních vzorků obsah vody v průběhu skladování klesal, přičemž při skladování v nižší teplotě 18°C je úbytek vody vyšší. Po 5 měsících skladování je konečný obsah vody ve výrobku uchovávaném v 18°C 1,03 % (pokles o 0,52 %) a u výrobku uchovávaném ve 25°C je to 1,12 % (pokles o 0,43 %). Rozdíl obsahu vody mezi vzorky uchovávanými v rozdílných teplotách je 0,09 %, což je úbytek zanedbatelný, který nemá vliv na organoleptické vlastnosti výrobku.

Tab. 17. Senzorické hodnocení bílé čokolády

hodnocení	teplota skladování	Hodnotící atributy				
		lesk	tukový výkvět	pachut' žluklosti přísad/ změna chuti	absorpce pachů z obalů	textura
v den výroby	18°C	0	0	0	0	0
	25°C	0	0	0	0	0
1 měsíc po výrobě	18°C	0	0	0	0	0
	25°C	0	0	0	0	0
2 měsíce po výrobě	18°C	0	0	0	0	0
	25°C	0	0	0	0	0
3 měsíce po výrobě	18°C	0	0	0	0	0
	25°C	0	0	0	0	0
4 měsíce po výrobě	18°C	0	0	0	0	0
	25°C	0	0	0	0	0
5 měsíců po výrobě	18°C	0	0	0	0	0
	25°C	0	0	0	0	0

Stejně jako u vzorku 1B a 2B, si vzorek 3B zachoval své senzorické znaky (tab. 17) po celou dobu skladování (5 měsíců) bez ohledu na teplotu skladování. Balení v plastových fóliích zamezuje prostupu cizích pachů a také pachů z obalů (jako tomu bývá u výrobků balených v papírových obalech – např. bonboniéry) (obr. 14).



Obr. 14. Bílá čokoláda v den výroby a po 5 měsících skladování

4.1.4 Čokoláda na vaření

Při formování čokoládové tabulky byl odebrán vzorek tekuté hmoty (vzorek č. 4A), u kterého byly stanoveny obsah vody, obsah tuku, jemnost a reologické parametry – hranice toku a viskozita. Výsledky jsou uvedeny v tab. 18, 19 a 20.

Tab. 18. Obsah vody a obsah tuku u čokoládové hmoty na vaření

	obsah vody [%]	obsah tuku [%]
průměrné hodnoty	0,92	28,97

Tab. 19. Jemnost, viskozita a hranice toku čokoládové hmoty na vaření

	jemnost [μm]	viskozita [Pa]	hranice toku [Pa.s]
průměrné hodnoty	22	5,06	7,09

Požadovaný obsah vody v čokoládové hmotě na vaření je 0,60 %, což méně než naměřený výsledek 0,92 %, obecně však splňuje požadavek na max.obsah vody 2 %. Obsah tuku v čokoládové hmotě na vaření je 28,97 % , to je o 0,17 % vyšší než specifikace 28,80 %, což je zanedbatelný rozdíl, zároveň je obsah tuku u této hmoty v průměru o 5 % nižší než u mléčných a hořkých čokoládových hmot, což je dané jejím složením, kde je asi o 100 kg kakaového másla na 1t hmoty méně.

Jemnost čokoládové hmoty je 22 μm, což je téměř uprostřed specifikovaných limitů 20 - 25 μm. Viskozita 5,06 Pa je na spodní hranici specifikace (5,0 – 7,0 Pa) a hranice toku 7,09 Pa.s se také blíží více dolní hranici (6,0 – 9,0 Pa.s).

Tab. 20. Změna obsahu vody vlivem skladovací teploty a doby

		Obsah vody [%]		
		v den výroby	1 měsíc po výrobě	2 měsíce po výrobě
vzorek č. 4A, 4B	18°C	0,92	0,82	0,79
	25°C		0,9	0,82
		Obsah vody [%]		
		3 měsíce po výrobě	4 měsíce po výrobě	5 měsíců po výrobě
vzorek č. 4B	18°C	0,72	0,68	0,61
	25°C	0,79	0,74	0,65

Stejně jako ostatní vzorky tabulkových čokolád (1B – 3B), tak i obsah vody u vzorku 4B postupně klesal. Na rozdíl od ostatních vzorků však byl původní obsah vody v čokoládové hmotě na vaření nižší, a to 0,92 %. Po 5 měsících skladování je konečný obsah vody ve výrobku uchovávaném v 18°C 0,61 % (pokles o 0,31 %) a u výrobku uchovávaném ve 25°C je to 0,65 % (pokles o 0,27 %). Jde o nejmenší úbytek vody ve sledovaných vzorcích. Rozdíl obsahu vody mezi vzorky uchovávanými v rozdílných teplotách je pouze 0,04 %.

Tab. 21. Senzorické hodnocení čokolády na vaření

hodnocení	teplota skladování	Hodnotící atributy				
		lesk	tukový výkvět	pachut' žluklosti přísad/ změna chuti	absorpce pachů z obalů	textura
v den výroby	18°C	0	0	0	0	0
	25°C	0	0	0	0	0
1 měsíc po výrobě	18°C	0	0	0	0	0
	25°C	0	0	0	0	0
2 měsíce po výrobě	18°C	0	0	0	0	0
	25°C	0	0	0	0	0
3 měsíce po výrobě	18°C	0	0	0	0	0
	25°C	0	0	0	0	0
4 měsíce po výrobě	18°C	0	0	0	0	0
	25°C	1	1	0	0	0
5 měsíců po výrobě	18°C	0	0	0	0	0
	25°C	2	2	0	0	0

Tabulka čokolády na vaření, skladovaná při 18°C, si uchovávala své vlastnosti (tab. 21) po celou dobu skladování (5 měsíců). Tabulka čokolády, skladovaná při 25°C, však už po 4 měsících skladování měla mírně odlišný, horší lesk a vykazovala ojediněle stopy tukového výkvětu, především na horní straně tabulky. Po 5 měsících skladování bylo možno pozorovat tukový výkvět (2 – vzorek se z 50 % liší od referenčního) i na spodní straně tabulky. Chuť výrobku se během skladování nezměnila, výrobek nevykazoval ani žádné cizí pachy. Je možné konstatovat, že pro čokoládu na vaření jsou optimální podmínky skladování při teplotě 18°C. Obr.15. je srovnání čokolády na vaření před a po skladovacích zkouškách.



Obr. 15. Čokoláda na vaření v den výroby a po 5 měsících skladování při 25°C

4.1.5 Tyčinka Milena

Při formování čokoládové tyčinky byl odebrán vzorek tekuté čokoládové hmoty (vzorek č. 5A₁, 5A₂) i náplně (vzorek č. 5C), u kterých byly stanoveny obsah vody, obsah tuku, jemnost a reologické parametry – hranice toku a viskozita. Výsledky jsou uvedeny v tab. 22, 23 a 24.

Tab. 22. Obsah vody a obsah tuku u mléčné čokoládové hmoty a náplně Milena

		obsah vody [%]	obsah tuku [%]
průměrné hodnoty	mléčná čok. formovací	1,42	30,93
	náplň Milena	10,19	37,83
	mléčná čok. máčecí	1,25	31,24

Obsah vody obecně u čokolád, čokoládových polev a válcovaných náplní má specifikaci do max. 2 %, u náplní vařených, jako je náplň Milena, bývá obsah vody mnohem vyšší než u čokolád, což je způsobeno použitím sirupu (cukr + voda) při její výrobě. Obsah vody ve hmotě na dutinku je 1,42 % a ve hmotě na zátěr 1,25 %, což je o něco vyšší obsah vody než specifikovaný 1,07 %, který však nemá vliv na sensorické znaky výrobku. Obsah vody v náplni Milena je 10,16 %, což téměř totožná hodnota s naměřeným obsahem vody ve vzorku 10,19 %.

Obsah tuku ve hmotě na dutinku je 30,93 % a ve hmotě na zátěr 31,24 %, což je vyšší tučnost než specifikovaný obsah tuku u základní mléčné hmoty, který je 30,67 %. Je to způsobeno tím, že mléčná čokoládová hmota se pro potřeby formování a máčení ještě upravuje přidávkem kakaového másla a lecitinu dle dané receptury. Obsah tuku v náplni Milena je 37,83 %, což je o něco vyšší hodnota, než specifikovaný obsah tuku 36,57 %, který však nemá vliv na sensorické znaky hotového výrobku.

Tab. 23. Jemnost, viskozita a hranice toku mléčné čokoládové hmoty a náplně Milena

		jemnost [μm]	viskozita [Pa]	hranice toku [Pa.s]
průměrné hodnoty	mléčná čok. formovací	20	3,15	5,25
	náplň Milena	32	1,41	0,92
	mléčná čok. máčecí	22	2,20	3,66

Jemnost formovací i máčecí hmoty je v mezích specifikace 20 - 25 μm , jejich hranice toku (formovací 5,25 Pa.s, máčecí 3,66 Pa.s) jsou v mezích specifikace (3,5 – 6,0). Viskozita hmoty máčecí (2,20 Pa) má nižší hodnotu než specifikace (2,5 – 4,5 Pa) a zároveň má i nižší hodnotu než viskozita hmoty formovací (3,15 Pa). Nižší hodnoty jsou způsobeny přidavkem tuku pro potřeby formování a máčení. Jemnost, viskozita a hranice toku náplně Milena (stejně jako všech vařených náplní) nejsou odpovídající, protože neprochází procesem válcování a konšování, mají pouze informativní charakter.

Tab. 24. Změna obsahu vody v náplni Milena vlivem skladovací teploty a doby

		Obsah vody [%]		
		v den výroby	1 měsíc po výrobě	2 měsíce po výrobě
průměrné hodnoty	18°C	10,19	9,21	8,76
	25°C		8,55	7,02
		Obsah vody [%]		
		3 měsíce po výrobě	4 měsíce po výrobě	5 měsíců po výrobě
průměrné hodnoty	18°C	8,11	7,10	5,63
	25°C	6,42	5,74	4,02

Původní obsah vody ve vařené náplni Milena byl 10,19 %. V průběhu skladování obsah vody postupně klesal, přičemž při skladování ve vyšší teplotě 25°C je úbytek vody vyšší. Po 5 měsících skladování je konečný obsah vody ve výrobku uchovávaném v 18°C 5,63 % (pokles o 4,56 %) a u výrobku uchovávaném ve 25°C je to 4,02 % (pokles o 6,17 %). Rozdíl v obou náplních po 5 měsících skladování činil 1,59 % a projevil se ve změně textury náplně, která se stávala stále více krystalickou.

Tab. 25. Senzorické hodnocení tyčinky Milena

hodnocení	teplota skladování	Hodnotící atributy				
		lesk	tukový výkvět	pachut' žluklosti přísad/ změna chuti	absorpce pachů z obalů	textura
v den výroby	18°C	0	0	0	0	0
	25°C	0	0	0	0	0
1 měsíc po výrobě	18°C	0	0	0	0	0
	25°C	0	0	0	0	0
2 měsíce po výrobě	18°C	0	0	0	0	0
	25°C	0	0	0	0	0
3 měsíce po výrobě	18°C	0	0	0	0	0
	25°C	0	0	0	0	0
4 měsíce po výrobě	18°C	0	0	1	0	0
	25°C	0	0	1	0	0
5 měsíců po výrobě	18°C	0	0	2	0	1
	25°C	0	0	2	0	1

První tři měsíce skladování si tyčinka Milena udržovala všechny své sensorické znaky (tab 25) stejně jako v den výroby (při obou teplotách). Po čtvrtém měsíci skladování bylo možno v obou skladovaných vzorcích (při 18°C i 25°C) rozeznat změnu chuti náplně, která se vyznačovala sníženou intenzitou alkoholové příchuti (rafinovaný líc) náplně. Po pěti měsících skladování byla chuť ještě méně intenzivní a zároveň se změnila textura náplně tak, že se náplň v důsledku snížení obsahu vody stala krystalickou. Lesk tyčinky zůstal po celých pět měsíců nezměněný, také nebyly zpozorovány žádné stopy tukového výkvětu (obr.17).



Obr. 16. Tyčinka Milena v den výroby a po 5 měsících skladování

4.1.6 Tyčinka Kofila

Při formování čokoládové tyčinky byl odebrán vzorek tekuté čokoládové hmoty (vzorek č. 6A₁, 6A₂) i náplně (vzorek č. 6C), u kterých byly stanoveny obsah vody, obsah tuku, jemnost a reologické parametry – hranice toku a viskozita. Výsledky jsou uvedeny v tab. 26, 27 a 28.

Tab. 26. Obsah vody a obsah tuku u mléčné čokoládové hmoty a náplně Kofila

		obsah vody [%]	obsah tuku [%]
průměrné hodnoty	mléčná čok.formovací	1,34	31,01
	náplň Kofila	13,46	36,18
	mléčná čok. máčecí	1,28	31,35

Obsah vody obecně u čokolád, čokoládových polev a válcovaných náplní má specifikaci do max. 2 %. U náplní vařených, jako je náplň Kofila, bývá obsah vody mnohem vyšší než u čokolád, což je způsobeno použitím sirupu (cukr + voda) při její výrobě. Obsah vody ve hmotě na dutinku je 1,34 % a ve hmotě na zátěr 1,28 %, což je o něco vyšší obsah vody než specifikovaný 1,07 %, který však nemá vliv na sensorické znaky výrobku. Požadovaný obsah vody v náplni Kofila je 13,58 %, což téměř totožná hodnota s naměřeným obsahem vody ve vzorku 13,46 %. U náplně Kofila je obsah vody 13,46 % téměř o 3,5 % vyšší než u náplně Milena.

Obsah tuku ve hmotě na dutinku byl (31,01 %) a ve hmotě na zátěr (31,35 %), což je stejně jako u Mileny vyšší hodnota daná přidavkem kakaového másla a lecitinu pro potřeby formování a máčení. Obsah tuku v náplni Kofila je 36,18 %, což je téměř totožná hodnota s naměřeným obsahem tuku ve vzorku 36,45 %.

Tab. 27. Jemnost, viskozita a hranice toku mléčné čokoládové hmoty a náplně Kofila

		jemnost [μm]	viskozita [Pa]	hranice toku [Pa.s]
průměrné hodnoty	mléčná čok.formovací	21	3,54	4,98
	náplň Kofila	35	12,43	14,12
	mléčná čok. máčecí	23	2,15	3,78

Jemnost a hranice toku vykazují stejné závislosti jako u tyčinky Milena. Jemnost formovací i máčecí hmoty je v mezích specifikace 20 - 25 μm , viskozita hmoty máčecí 2,15 Pa je o něco nižší než stanovené limity pro základní mléčnou hmotu (2,5 – 4,5 Pa). Hranice toku u této hmoty 3,78 Pa.s je ve stanovených limitech (3,5 – 6,0 Pa.s). Zároveň jsou tyto hodnoty nižší než u hmoty formovací (viskozita 3,54 Pa, hranice toku 4,98 Pa.s), což je způsobeno přidavkem většího množství tuku. Jemnost, viskozita a hranice toku náplně Kofila (stejně jako všech vařených náplní) nejsou odpovídající, protože neprochází procesem válcování a konšování, mají pouze informativní charakter.

Tab. 28. Změna obsahu vody v náplni Kofila vlivem skladovací teploty a doby

		Obsah vody [%]		
		v den výroby	1 měsíc po výrobě	2 měsíce po výrobě
průměrné hodnoty	18°C	13,46	12,13	10,02
	25°C		10,70	8,12
		Obsah vody [%]		
		3 měsíce po výrobě	4 měsíce po výrobě	5 měsíců po výrobě
průměrné hodnoty	18°C	8,14	7,28	6,10
	25°C	6,78	5,92	5,14

Obsah vody ve vařené náplni Kofila byl v den výroby 13,46 %. V průběhu skladování obsah vody postupně klesal, přičemž při skladování ve vyšší teplotě 25°C je úbytek vody vyšší. Po 5 měsících skladování je konečný obsah vody ve výrobku uchovávaném v 18°C - 6,10 % (pokles o 7,36 %) a u výrobku uchovávaném ve 25°C je to 5,14 % (pokles o 8,32 %). Rozdíl mezi oběma hodnotami činí 0,96 %, což je méně než u náplně Milena. Zároveň však jde o největší pokles obsahu vody v průběhu skladování u všech vzorků.

Tab. 29. Senzorické hodnocení tyčinky Kofila

hodnocení	teplota skladování	Hodnotící atributy				
		lesk	tukový výkvět	pachut' žluklosti přísad/ změna chuti	absorpce pachů z obalů	textura
v den výroby	18°C	0	0	0	0	0
	25°C	0	0	0	0	0
1 měsíc po výrobě	18°C	0	0	0	0	0
	25°C	0	0	0	0	0
2 měsíce po výrobě	18°C	0	0	0	0	0
	25°C	0	0	0	0	0
3 měsíce po výrobě	18°C	0	0	0	0	0
	25°C	0	0	0	0	0
4 měsíce po výrobě	18°C	0	0	1	0	1
	25°C	0	0	1	0	0
5 měsíců po výrobě	18°C	0	0	2	0	2
	25°C	0	1	2	0	0

Výsledky sensorického hodnocení tyčinky Kofila jsou uvedeny v tab. 29. Lesk tyčinky Kofila zůstal po celou dobu skladování výrobku (5 měsíců) stejný, bez ohledu na skladovací teplotu. Tukový výkvět se také neobjevil, až na výrobek uchovávaný při teplotě 25°C, kde se po pěti měsících skladování objevily stopy výkvětu na straně zátěru. Stejně jako u tyčinky

Milena, tak i u tyčinky Kofila se po čtyřech měsících skladování projeví změny v chuti náplně, a to v menší intenzitě alkoholové příchuti (rumová tresť) náplně. Po dalším měsíci skladování se intenzita chuti náplně ještě snížila. Zároveň se u výrobku skladovaného při 18°C změnila struktura náplně na více krystalickou a to už po čtyřech měsících skladování. Na obrázku 17 je tyčinka Kofila v den výroby a po pěti měsících skladování při 25°C se stopami tukového výkvětu na zátěru.



Obr. 17. Tyčinka Kofila v den výroby a po 5 měsících skladování při 25°C

4.1.7 Tyčinka Kaštany

Při formování čokoládové tyčinky byl odebrán vzorek tekuté čokoládové hmoty a náplně, u kterých byly stanoveny obsah vody, obsah tuku, jemnost a reologické parametry – hranice toku a viskozita. Výsledky jsou uvedeny v tab. 30, 31 a 32.

Tab. 30. Obsah vody a obsah tuku u hořké čokoládové hmoty a náplně Kaštany

		obsah vody [%]	obsah tuku [%]
průměrné hodnoty	hořká čok. formovací	1,32	30,79
	náplň Kaštany	1,50	43,44
	hořká čok. máčecí	1,28	30,81

Obsah vody ve hmotě na dutinku je 1,32 % a ve hmotě na zátěr 1,28 %, což je vyšší obsah vody než specifikovaný 0,92 %, obecně však splňuje požadavek na max. obsah vody 2 % a nemá vliv na senzorické znaky výrobku. Požadovaný obsah vody ve válcované náplni Kaštany je 1,71 %, což je o něco více než naměřený výsledek 1,50 %, avšak splňuje požadavky na maximální obsah vody 2 %. Obsah tuku ve hmotě na dutinku byl 30,79 % a ve hmotě na zátěr 30,81 %, což jsou hodnoty o málo vyšší než hodnota specifikovaná 29,73 %. Je to stejně jako u Mileny, Kofily a ostatních plněných výrobků způsobeno dodatečnou úpravou hmoty pro potřeby formování a máčení. Obsah tuku v náplni Kaštany je daný hod-

notou 47,63 %, což je nižší obsah tuku než naměřený 43,44 % - je to dáno nepřesností navážování surovin při výrobě náplně.

Tab. 31. Jemnost, viskozita a hranice toku hořké čokoládové hmoty a náplně Kaštany

		jemnost [μm]	viskozita [Pa]	hranice toku [Pa.s]
průměrné hodnoty	hořká čok. formovací	21	3,86	5,61
	náplň Kaštany	35	0,61	0,74
	hořká čok. máčecí	29	3,28	4,95

Jemnost hořké hmoty formovací (21 μm) je v mezích specifikace hmoty 20 – 25 μm , jemnost hořké hmoty máčecí (29 μm) je vyšší, jelikož však máčecí čokoláda tvoří tenkou vrstvu kryjící hruběji zvalcovanou náplň, není tato jemnost problematická. Stejně jako u tyčinek Milena i Kofila, i zde jsou reologické hodnoty hmoty máčecí (viskozita 3,28 Pa, hranice toku 4,95 Pa.s) nižší než hodnoty hmoty formovací (viskozita 3,86 Pa, hranice toku 5,61 Pa.s). Zároveň jsou tyto hodnoty nižší než ty, specifikované pro základní hořkou hmotu (viskozita 5,5 – 7,0 Pa, hranice toku 6,5 – 8,5 Pa.s), opět je to způsobeno dalším přídavkem kakaového másla, lecitinu a PGPR pro snadnější formování dutinky a nalévání zátěru.

Jemnost, viskozita a hranice toku náplně Kaštany mají pouze informativní charakter a přestože jde o náplň válcovanou, nejsou její hodnoty nijak specifikovány.

Tab. 32. Změna obsahu vody v náplni Kaštany vlivem skladovací teploty a doby

		Obsah vody [%]		
		v den výroby	1 měsíc po výrobě	2 měsíce po výrobě
průměrné hodnoty	18°C	1,53	1,39	1,28
	25°C		1,42	1,31
		Obsah vody [%]		
		3 měsíce po výrobě	4 měsíce po výrobě	5 měsíců po výrobě
průměrné hodnoty	18°C	1,13	0,92	0,40
	25°C	1,23	1,14	0,88

Obsah vody v náplni Kaštany měl v den výroby hodnotu 1,53 %. V průběhu skladování (5 měsíců) obsah vody postupně klesal, přičemž při skladování v nižší teplotě 18°C je úbytek vody vyšší. Po 5 měsících skladování je konečný obsah vody ve výrobku uchovávaném v 18°C 0,40 % (pokles o 1,13 %) a u výrobku uchovávaném ve 25°C je to 0,88 % (pokles o

0,65 %). Rozdíl mezi oběma konečnými hodnotami činí 0,48 %, což je méně než u vařených náplní Milena a Kofila, zároveň však více než u tabulkových čokolád. Opět je to rozdíl, který nemá vliv na sensorické znaky výrobku.

Tab. 33. Sensorické hodnocení tyčinky Kaštany

hodnocení	teplota skladování	Hodnotící atributy				
		lesk	tukový výkvět	pachuť žluklosti přísad/ změna chuti	absorpce pachů z obalů	textura
v den výroby	18°C	0	0	0	0	0
	25°C	0	0	0	0	0
1 měsíc po výrobě	18°C	0	0	0	0	0
	25°C	0	0	0	0	0
2 měsíce po výrobě	18°C	1	1	0	0	0
	25°C	0	0	0	0	0
3 měsíce po výrobě	18°C	1	1	0	0	0
	25°C	0	0	0	0	0
4 měsíce po výrobě	18°C	2	2	0	0	0
	25°C	1	1	0	0	0
5 měsíců po výrobě	18°C	2	2	0	0	0
	25°C	1	1	0	0	0

Výsledky sensorického hodnocení tyčinky Kaštany jsou uvedeny v tab. 33. Chuť tyčinky Kaštany ani její textura se během pěti měsíců skladování nijak nezměnily. Avšak již po dvou měsících skladování vykazovala tyčinka Kaštany, uchovávaná při 18°C, stopy tukového výkvětu, především na bočních stranách výrobku. Po dalším měsíci skladování se výkvět příliš nerozšířil. Po čtyřech měsících skladování se u tyčinky uložené při 18°C rozšířil tukový výkvět i na dutinku a zátěr, zároveň se jeho stopy objevily také u tyčinky skladované při 25°C. Stejnou situaci bylo možno pozorovat i po pěti měsících skladování výrobků. S rostoucím tukovým výkvětem se snižoval postupně i lesk výrobku. Obrázek 18 zobrazuje tyčinku Kaštany v den výroby a po pěti měsících skladování při 18°C.



Obr. 18. Tyčinka Kaštany v den výroby a po 5 měsících skladování při 18°C

4.2 Dotazníková akce

U respondentů byla formou dotazníku zjištěna oblíbenost a preference pro čokoládu a čokoládové výrobky. Dotazník byl vyplněn dvěma skupinami respondentů:

SKUPINA 1 - laici – celkem 100 respondentů ve věku 12 – 76 let (průměrný věk 30,8 let), 59 % žen a 41 % mužů, z toho bylo 81 % nekuřáku a 19 % kuřáků

SKUPINA 2 - pracující v závodě Zora Olomouc – celkem 50 respondentů ve věku 23 – 57 let (průměrný věk 36,7 let), 62 % žen a 38 % mužů, 68 % nekuřáků a 32 % kuřáků

Výsledky byly statisticky zpracovány a vyhodnoceny procentuální četností. Vzor dotazníku je uveden v příloze (příloha P II)

Kraj:	SKUPINA 1 [%]				
	celkově	muž	žena	kuřák	nekuřák
Olomoucký	29,0	29,3	28,8	42,1	25,9
Zlínský	27,0	22,0	30,5	15,8	29,6
Jihomoravský	14,0	14,6	13,6	0	17,3
Praha	9,0	14,6	5,1	15,8	7,4
Středočeský	5,0	4,9	5,1	5,3	4,9
Vysočina	4,0	4,9	3,4	5,3	3,7
Moravskoslezský	3,0	0	5,1	0	3,7
Pardubice	3,0	2,4	3,4	5,3	2,5
Liberec	2,0	2,4	1,7	5,3	1,2
Jihočeský	2,0	2,4	1,7	0	2,5
Východočeský	2,0	2,4	1,7	5,3	1,2
Severomoravský	0	0	0	0	0

Nejvíce respondentů ze skupiny laiků pocházelo z Olomouckého kraje – 29 %, dále potom ze Zlínského kraje – 27 %, z Jihomoravského kraje a z Prahy. Nejvíce mužů z této skupiny – 29,3 pocházelo z Olomouckého kraje, stejně jako nejvíce kuřáků. Největší počet žen byl ze Zlínského kraje – 30,5 %, a také nejvíce nekuřáků pocházelo ze Zlínského kraje. V menším množství byly zastoupeni i respondenti z kraje Středočeského, Moravskoslezského, Jihočeského, Východočeského, Vysočiny, Liberce a Pardubic.

Kraj:	SKUPINA 2 [%]				
	celkově	muž	žena	kuřák	nekuřák
Olomoucký	80,0	78,9	80,6	93,8	73,5
Zlínský	10,0	15,8	6,5	0	14,7
Jihomoravský	2,0	0	3,2	6,3	0
Praha	0	0	0	0	0
Středočeský	0	0	0	0	0
Vysočina	2,0	0	3,2	0	2,9
Moravskoslezský	2,0	5,3	0	0	2,9
Pardubice	0	0	0	0	0
Liberec	0	0	0	0	0
Jihočeský	0	0	0	0	0
Východočeský	0	0	0	0	0
Severomoravský	4,0	0	6,5	0	5,9

Skupina 2 byla zastoupena většinou z Olomouckého kraje, odkud pocházelo 80 % respondentů. V malém množství pak byly zastoupeny kraj Zlínský, Jihomoravský, Moravskoslezský, Severomoravský a Vysočina.

Bydlíte v obci/měště s počtem obyvatel:

- a. do 5.000 obyvatel
 b. 5.000 – 10.000 obyvatel
 c. 10.000 – 100.000 obyvatel
 d. více než 100.000 obyvatel

	SKUPINA 1 [%]				
	celkově	muž	žena	kuřák	nekuřák
a	37,0	24,4	45,8	21,1	40,7
b	18,0	22,0	15,3	15,8	18,5
c	27,0	22,0	30,5	36,8	24,7
d	18,0	31,7	8,5	26,3	16,0
	SKUPINA 2 [%]				
	celkově	muž	žena	kuřák	nekuřák
a	30,0	26,3	32,3	43,8	23,5
b	12,0	15,8	9,7	12,5	11,8
c	15,0	23,7	9,7	0	22,1
d	43,0	34,2	48,4	43,8	42,6

Nejvíce respondentů ze skupiny 1 – 37 % bydlí v obci s méně než 5.000 obyvateli, naopak nejvíce respondentů ze skupiny 2 – 43 % bydlí ve městě s více než 100.000 obyvateli. Nejvíce dotazovaných mužů z obou skupin bydlí ve městě s více než 100.000 obyvateli, stejně tak nejvíce žen i nekuřáků. Naopak nejvíce žen a nekuřáků ze skupiny žije v obci s méně než 5.000 obyvateli.

1. Jaké druhy čokoládových výrobků preferujete? (i více možností)

- a. Čokoládová tabulka (čokoláda ve tvaru tabulky)
- b. Čokoládová tabulka s ingrediencemi (např. oříšky apod.)
- c. Čokoládová tabulka plněná (např. s jahodovou náplní apod.)
- d. Čokoládová tabulka aerovaná (bublinková)
- e. Čokoládová tyčinka s ingrediencemi
- f. Čokoládové tyčinky s náplní

	SKUPINA 1 [%]				
	celkově	muž	žena	kuřák	nekuřák
a	25,3	24,4	25,9	25,7	25,3
b	26,7	26,7	26,7	22,9	27,4
c	13,3	15,6	11,9	17,1	12,6
d	7,6	5,6	8,9	14,3	6,3
e	8,9	8,9	8,9	2,9	10,0
f	18,2	18,9	17,8	17,1	18,4
	SKUPINA 2 [%]				
	celkově	muž	žena	kuřák	nekuřák
a	15,6	16,3	15,2	16,3	15,3
b	32,0	30,6	32,9	32,6	31,8
c	10,2	6,1	12,7	11,6	9,4
d	2,3	4,1	1,3	0	3,5
e	14,8	14,3	15,2	18,6	12,9
f	25,0	28,6	22,8	20,9	27,1

V této otázce mohli respondenti zvolit více odpovědí. 26,7 % respondentů ze skupiny 1 a 32 % respondentů ze skupiny 2 preferuje čokoládovou tabulku s ingrediencemi, stejně tak většina mužů, žen a nekuřáků z obou skupin. Většina kuřáků ze skupiny 2 (32,6 %) taktéž preferuje čokoládu s ingrediencemi, pouze většina kuřáků ze skupiny 1 (25,7 %) upřednostňuje čokoládovou tabulku bez ingrediencí. Naopak nejméně preferované v obou skupinách byly čokoládová tabulka aerovaná, čokoládová tyčinka s ingrediencemi a také čokoládová tabulka s náplní.

Uved'te písmeno k bodům o pořadí četnosti koupi těchto výrobků od nejčastěji:

1. 2. 3.

		SKUPINA 1 [%]				
		celkově	muž	žena	kuřák	nekuřák
1.místo	a	36,4	35,7	37,5	31,6	38,0
	b	33,3	33,3	33,9	21,1	36,7
	c	9,1	9,5	8,9	15,8	7,6
	d	6,1	4,8	3,6	10,5	2,5
	e	2,0	4,8	1,8	0	3,8
	f	13,1	11,9	14,3	21,1	11,4
2.místo	a	20,7	13,5	30,0	6,7	26,4
	b	27,6	21,6	28,0	26,7	25,0
	c	17,2	24,3	12,0	20,0	16,7
	d	6,9	5,4	4,0	0	5,6
	e	10,3	16,2	10,0	20,0	11,1
	f	17,2	18,9	16,0	26,7	15,3
3.místo	a	16,4	21,9	12,2	41,7	11,5
	b	11,0	6,3	14,6	16,7	9,8
	c	16,4	12,5	19,5	16,7	16,4
	d	13,7	15,6	12,2	8,3	14,8
	e	15,1	12,5	17,1	8,3	16,4
	f	27,4	31,3	24,4	8,3	31,1

Respondenti v této otázce uváděli, jaký druh čokoládových výrobků kupují nejčastěji. Téměř shodný počet dotazovaných ze skupiny 1 uvedlo na prvním a druhém místě klasickou čokoládovou tabulku a čokoládovou tabulku s ingrediencemi. Na druhé místo zvolili muži čokoládovou tabulku plněnou, na třetí pak čokoládovou tyčinku s náplní. Ženy kupují i čokoládové tyčinky s náplní.

		SKUPINA 2 [%]				
		celkově	muž	žena	kuřák	nekuřák
1.místo	a	16,3	29,4	9,4	25,0	12,1
	b	42,9	29,4	50,0	50,0	39,4
	c	8,2	5,9	9,4	0	12,1
	d	0	0	0	0	0
	e	8,2	5,9	9,4	6,3	9,1
	f	24,5	29,4	21,9	18,8	27,3
2.místo	a	17,4	11,1	21,4	20,0	16,7
	b	26,1	33,3	21,4	20,0	30,0
	c	13,0	11,1	14,3	26,7	6,7
	d	0	0	0	0	0
	e	19,6	16,7	21,4	26,7	16,7
	f	23,9	27,8	21,4	6,7	30
3.místo	a	25,0	14,3	30,8	7,7	33,3
	b	17,5	21,4	15,4	23,1	14,8
	c	5,0	7,1	3,8	7,7	3,7
	d	5,0	14,3	0	0	7,4
	e	20,0	21,4	19,2	23,1	18,5
	f	27,5	21,4	30,8	38,5	22,2

Respondenti ze skupiny 2 kupují nejčastěji čokoládovou tabulku s ingrediencemi (42,9 %), a to především ženy (50 %) a kuřáci (50 %). Dále pak čokoládovou tyčinku s náplní a klasickou čokoládovou tabulku. Muži rozdělili své body rovnoměrně (29,4 %) mezi klasickou

čokoládovou tabulku, čokoládovou tabulku s ingrediencemi a čokoládovou tyčinku s náplní. Ani jeden z dotazovaných respondentů nekupuje nejčastěji čokoládovou tyčinku aerovanou, pouze na třetí místo ji uvedlo 5 % všech respondentů, ale ani jedna žena a kuřák.

2. Který druh čokolády preferujete? (i více možností)

- a. Extra hořká (s obsahem kakaa nad 70 %) c. Mléčná
b. Hořká d. Bílá

	SKUPINA 1 [%]				
	celkově	muž	žena	kuřák	nekuřák
a	16,7	18,8	15,0	18,5	16,3
b	23,3	26,3	21,0	25,9	22,9
c	41,7	35,0	47,0	40,7	41,8
d	18,3	20,0	17,0	14,8	19,0
	SKUPINA 2 [%]				
	celkově	muž	žena	kuřák	nekuřák
a	17,9	19,5	16,9	14,6	18,8
b	22,6	29,3	18,5	24,4	21,9
c	42,5	36,6	46,2	41,5	43,8
d	17,0	14,6	18,5	19,5	15,6

I v této otázce mohli respondenti zvolit více odpovědí. 41 % respondentů (skupina 1) a 42,5 % (skupina 2) respondentů upřednostňuje mléčnou čokoládu. Taktéž většina mužů, žen, kuřáků i nekuřáků z obou skupin preferuje mléčnou čokoládu, dále pak čokoládu hořkou. K méně preferovaným druhům čokolády ve skupině 1 patří čokoláda extra hořká – 16,7 % a bílá (18,3 %) respondentů. Ve skupině 2 je nejméně preferovaná čokoláda bílá – 17 % respondentů, také nejmenší počet mužů a nekuřáků. Kuřáci a ženy skupiny 2 preferují nejméně čokoládu extra hořkou.

Uved'te písmeno k bodům o pořadí četnosti koupi těchto výrobků od nejčastěji:

1. 2. 3.

		SKUPINA 1 [%]				
		celkově	muž	žena	kuřák	nekuřák
1.místo	a	11,8	17,5	7,5	0	14,1
	b	18,3	25,0	13,2	33,3	15,4
	c	63,4	47,5	75,5	60,0	64,1
	d	6,5	10,0	3,8	6,7	6,4
2.místo	a	16,2	18,8	14,3	36,4	12,7
	b	36,5	37,5	35,7	18,2	39,7
	c	18,9	21,9	16,7	27,3	17,5
	d	28,4	21,9	33,3	18,2	30,2
3.místo	a	38,3	40,0	35,3	40,0	36,7
	b	23,3	16,0	29,4	20,0	24,5
	c	23,3	28,0	20,6	20,0	24,5
	d	15,0	16,0	14,7	20,0	14,3

Dotazovaní v této otázce uváděli, jaký druh čokolády kupují nejčastěji. Většina všech dotazovaných - 63,4 % kupuje nejčastěji čokoládu mléčnou, stejně jako největší podíl mužů (47,5 %), většina žen (75,5 %), kuřáků (60 %) i nekuřáků (64,1 %). Méně často pak respondenti kupují čokoládu hořkou – 36,5 %, stejně tak nejvíce mužů, žen a nekuřáků. Největší podíl kuřáků (36,4 %) kupuje méně často čokoládu extra hořkou. Jen občas pak všichni dotazovaní kupují čokoládu extra hořkou.

		SKUPINA 2 [%]				
		celkově	muž	žena	kuřák	nekuřák
1.místo	a	8,9	14,3	6,5	5,9	11,1
	b	13,3	14,3	12,9	11,8	11,1
	c	77,8	71,4	80,6	82,4	77,8
	d	0	0	0	0	0
2.místo	a	15,2	21,4	12,5	12,5	16,7
	b	41,3	42,9	40,6	43,8	40,0
	c	15,2	7,1	18,8	12,5	16,7
	d	28,3	28,6	28,1	31,3	26,7
3.místo	a	36,4	36,4	36,4	50,0	28,6
	b	27,3	27,3	27,3	25,0	28,6
	c	12,1	27,3	4,5	8,3	14,3
	d	24,2	9,1	31,8	16,7	28,6

Stejně jako ve skupině 1, i v této skupině kupuje většina respondentů (77,8 %) nejčastěji čokoládu mléčnou, na 2. místě čokoládu hořkou (41,3 %) a na 3. místě čokoládu extra hořkou (36,4 %). Stejné pořadí zvolili muži, ženy i kuřáci. Ani jeden z dotazovaných respondentů nekupuje nejčastěji čokoládu bílou.

3. Které ingredience v čokoládě preferujete? (i více možností)

- a. Mandle
 b. Lískové oříšky
 c. Arašídý
 d. Želé kousky
 e. Rozinky
 f. Jiné sušené ovoce (jaké?.....)
 g. Křupinky
 h. Jiné
 i. Žádné – preferuji čok. bez ingr.

	SKUPINA 1 [%]				
	celkově	muž	žena	kuřák	nekuřák
a	20,3	14,7	24,1	14,3	21,3
b	27,2	25,3	28,5	31,4	26,4
c	10,3	11,6	9,5	5,7	11,2
d	11,6	11,6	11,7	5,7	12,7
e	7,8	7,4	8,0	8,6	7,6
f	0,9	2,1	0	2,9	0,5
g	9,1	8,4	9,5	8,6	9,1
h	2,6	3,2	2,2	2,9	2,5
i	10,3	15,8	6,6	20,0	8,6
	SKUPINA 2 [%]				
	celkově	muž	žena	kuřák	nekuřák
a	25,9	22,8	28,2	25,5	26,1
b	27,4	22,8	30,8	27,7	27,3
c	12,6	8,8	15,4	12,8	12,5
d	8,1	14,0	3,8	8,5	8,0
e	5,9	5,3	6,4	4,3	6,8
f	6,7	8,8	5,1	10,6	4,5
g	6,7	8,8	5,1	8,5	5,7
h	1,5	1,8	1,3	0	2,3
i	5,2	7,0	3,8	2,1	6,8

V této otázce mohli respondenti zvolit více odpovědí. Téměř shodné procento respondentů z obou skupin (27,2 % skupina 1, 27,4 % skupina 2) preferuje nejvíce lískové oříšky v čokoládě. Stejnou ingredienci mají nejraději muži ze skupiny 1, nejvíce žen z obou skupin, nejvíce kuřáků i nekuřáků z obou skupin. Muži ze skupiny 2 dělí své preference rovným dílem (22,8 %) mezi lískové oříšky a mandle. Další preferovanou ingrediencí ve skupině 1 jsou mandle (20,3 %), želé kousky (11,6 %), dále pak arašídý a čokoláda bez ingrediencí. Ve skupině 2 následují po lískových oříškách mandle (25,9 %), arašídý (12,6 %), dále pak želé kousky, jiné sušené ovoce (brusinky, višně, hrušky) a křupinky. K nejméně oblíbeným ingrediencím v obou skupinách patří jiné sušené ovoce (0,9 %), rozinky a křupinky.

Uved'te písmeno k bodům o pořadí jejich oblíbenosti od nejoblíbenější ingredience:

1. 2. 3.

		SKUPINA 1 [%]				
		celkově	muž	žena	kuřák	nekuřák
1.místo	a	25,0	6,3	36,5	6,3	29,4
	b	44,0	37,5	48,1	43,8	44,1
	c	2,4	3,1	1,9	0	2,9
	d	3,6	9,4	0	0	4,4
	e	4,8	6,3	3,8	12,5	2,9
	f	0	0	0	0	0
	g	2,4	3,1	1,9	6,3	1,5
	h	3,6	3,1	3,8	6,3	2,9
	i	14,3	31,3	3,8	25,0	11,8
2.místo	a	21,3	17,2	23,5	20,0	21,5
	b	22,5	27,6	19,6	20,0	23,1
	c	16,3	13,8	17,6	13,3	16,9
	d	15,0	13,8	15,7	13,3	15,4
	e	8,8	10,3	7,8	0	10,8
	f	0	0	0	0	0
	g	12,5	10,3	13,7	20,0	10,8
	h	1,3	3,4	0	6,7	0
	i	2,5	3,4	2,0	6,7	1,5
3.místo	a	12,5	12,0	12,8	20,0	11,1
	b	12,5	8,0	15,4	20,0	11,1
	c	18,8	16,0	20,5	10,0	20,4
	d	17,2	12,0	20,5	0	20,4
	e	9,4	4,0	12,8	10,0	9,3
	f	3,1	8,0	0	10,0	1,9
	g	14,1	20,0	10,3	20,0	13,0
	h	3,1	8,0	0	0	3,7
	i	9,4	12,0	7,7	10,0	9,3

Na otázku, které ingredience jsou nejoblíbenější uvedli respondenti, podle předpokladu z předchozí otázky, ze skupiny 1 nejvíce lískové oříšky (44 %) a mandle (25 %). Dále pak to byly i arašídý (16,3 %) i želé kousky (15 %). Podobné výsledky jsou patrné i u mužů, žen a nekuřáků. U kuřáků k dosti oblíbeným ingrediencím patří křupinky. Naopak nejméně oblíbené jsou u všech skupin dotazovaných jiné druhy sušeného ovoce, u kuřáků pak i rozinky nebo želé kousky.

		SKUPINA 2 [%]				
		celkově	muž	žena	kuřák	nekuřák
1.místo	a	44,4	47,1	42,9	53,3	40,0
	b	33,3	23,5	39,3	26,7	36,7
	c	8,9	5,9	10,7	6,7	10,0
	d	4,4	5,9	3,6	0	6,7
	e	0	0	0	0	0
	f	2,2	5,9	0	6,7	0
	g	2,2	5,9	0	6,7	0
	h	0	0	0	0	0
	i	4,4	5,9	3,6	0	6,7
	2.místo	a	24,5	25,0	24,1	26,7
b		34,7	40,0	31,0	40	32,4
c		8,2	10,0	6,9	6,7	8,8
d		12,2	15,0	10,3	13,3	11,8
e		8,2	5,0	10,3	0	11,8
f		8,2	5,0	10,3	13,3	5,9
g		4,1	0	6,9	0	5,9
h		0	0	0	0	0
i		0	0	0	0	0
3.místo		a	8,8	0	13,0	0
	b	8,8	0	13,0	7,7	8,0
	c	14,7	13,3	30,4	23,1	24,0
	d	11,8	20,0	4,3	7,7	12,0
	e	11,8	6,7	13,0	7,7	12,0
	f	17,6	26,7	8,7	23,1	12,0
	g	17,6	26,7	8,7	23,1	12,0
	h	0	0	0	0	0
	i	8,8	6,7	8,7	7,7	8,0

Respondenti ze skupiny 2 mají v čokoládě nejraději mandle (44,4 %), stejně jako největší podíl mužů (47,1 %), žen (42,9 %), kuřáků (53,3 %) a nekuřáků (40 %). Druhou nejoblíbenější ingrediencí jsou u většiny respondentů lískové oříšky, třetí pak sušené ovoce (brusinky, višně, hrušky) a křupinky. Naopak nejméně oblíbenou ingrediencí v čokoládě jsou rozinky. Ženy nemají rády ani sušené ovoce či křupinky.

4. Jaké náplně preferujete? (i více možností)

- | | |
|-------------|--|
| a. Oříšková | e. Marcipánová |
| b. Kakaová | f. Ovocná |
| c. Nugátová | g. Jiná..... |
| d. Mléčná | h. Žádná - preferuji čokoládu bez náplní |

	SKUPINA 1 [%]				
	celkově	muž	žena	kuřák	nekuřák
a	22,3	21,8	22,6	20,6	22,6
b	8,2	10,3	6,8	14,7	7,0
c	22,3	18,4	24,8	14,7	23,7
d	19,1	14,9	21,8	14,7	19,9
e	8,2	5,7	9,8	2,9	9,1
f	6,8	10,3	4,5	5,9	7,0
g	4,1	2,3	5,3	5,9	3,8
h	9,1	16,1	4,5	20,6	7,0
	SKUPINA 2 [%]				
	celkově	muž	žena	kuřák	nekuřák
a	25,2	22,2	27,7	22,9	26,2
b	10,1	11,1	9,2	14,3	8,3
c	13,4	16,7	10,8	14,3	13,1
d	11,8	14,8	9,2	8,6	13,1
e	5,0	7,4	3,1	2,9	6,0
f	13,4	14,8	12,3	17,1	11,9
g	9,2	5,6	12,3	11,4	8,3
h	11,8	7,4	15,4	8,6	13,1

Také v této otázce mohli respondenti zvolit více odpovědí. Největší podíl respondentů ze skupiny 1 preferuje náplň oříškovou (22,3 %), nugátovou (22,3 %) a také mléčnou (19,1 %). Tyto výsledky jsou stejné i u mužů, žen a nekuřáků. Kuřáci preferují hlavně oříškovou náplň a také čokolády bez náplní (20,6 %). Nejvíce respondentů ze skupiny 2 má nejraději náplň oříškovou (25,2 %), mnohem méně pak jsou zastoupeny ostatní druhy náplní (nugátová, ovocná). Naopak nejméně preferovanou náplní ve skupině 1 je náplň ovocná, ve skupině 2 pak náplň marcipánová.

Uved'te písmeno k bodům o pořadí jejich oblíbenosti od nejoblíbenější náplně:

1. 2. 3.

		SKUPINA 1 [%]				
		celkově	muž	žena	kuřák	nekuřák
1.místo	a	32,1	27,3	35,3	26,7	33,3
	b	3,6	6,1	2,0	13,3	1,4
	c	20,2	15,2	23,5	13,3	21,7
	d	16,7	15,2	17,6	6,7	18,8
	e	6,0	3,0	7,8	0	7,2
	f	4,8	9,1	2,0	6,7	4,3
	g	4,8	6,1	3,9	13,3	2,9
	h	11,9	18,2	7,8	20,0	10,1
2.místo	a	15,4	17,2	14,3	7,7	16,9
	b	14,1	20,7	10,2	15,4	13,8
	c	24,4	17,2	28,6	30,8	23,1
	d	20,5	13,8	24,5	23,1	20,0
	e	9,0	6,9	10,2	0	10,8
	f	10,3	13,8	8,2	7,7	10,8
	g	2,6	0	4,1	0	3,1
	h	3,8	10,3	0	15,4	1,5
3.místo	a	22,6	22,7	22,5	25,0	22,0
	b	8,1	4,5	10,0	16,7	6,0
	c	25,8	22,7	27,5	8,3	30,0
	d	24,2	22,7	25,0	16,7	26,0
	e	9,7	13,6	7,5	16,7	8,0
	f	4,8	4,5	5,0	0	6,0
	g	1,6	0	2,5	0	2,0
	h	3,2	9,1	0	16,7	0

Největší podíl respondentů ze skupiny 1 volil na prvním místě oblíbenosti oříškovou náplň (32,1 %). Stejnou možnost na prvním místě volili i muži, ženy, kuřáci i nekuřáci z této skupiny. Na druhé místě zvolilo nejvíce dotazovaných náplň nugátovou a mléčnou, muži na druhém místě volili hlavně náplň kakaovou. Ostatní druhy náplní byly mnohem méně oblíbené. Nejméně oblíbenou náplní u všech respondentů byla náplň kakaová (3,6 %).

		SKUPINA 2 [%]				
		celkově	muž	žena	kuřák	nekuřák
1.místo	a	35,0	33,3	36,4	23,1	40,7
	b	10,0	16,7	4,5	15,4	7,4
	c	7,5	11,1	4,5	7,7	7,4
	d	5,0	0	9,1	7,7	3,7
	e	2,5	5,6	0	0	3,7
	f	17,5	22,2	13,6	15,4	18,5
	g	12,5	5,6	18,2	15,4	11,1
	h	10,0	5,6	13,6	15,4	7,4
2.místo	a	33,3	31,3	35,0	30,0	34,6
	b	11,1	6,3	15,0	10,0	11,5
	c	19,4	31,3	10,0	20,0	19,2
	d	13,9	18,8	10,0	10,0	15,4
	e	11,1	12,5	10,0	10,0	11,5
	f	5,6	0	10,0	10,0	3,8
	g	5,6	0	10,0	10,0	3,8
	h	0	0	0	0	0
3.místo	a	16,7	14,3	18,8	20,0	15,0
	b	13,3	14,3	12,5	20,0	10,0
	c	13,3	0	25,0	20,0	10,0
	d	23,3	35,7	12,5	10,0	30,0
	e	10,0	7,1	12,5	0	15,0
	f	13,3	14,3	12,5	20,0	10,0
	g	10,0	14,3	6,3	10,0	10,0
	h	0	0	0	0	0

Také ve skupině 2 je u všech respondentů nejoblíbenější náplň oříšková (35 %), stejně tak u největšího podílu mužů, žen, kuřáků i nekuřáků. Na druhém místě oblíbenosti pak respondenti volili náplň nugátovou (19,4 %) a mléčnou (13,9 %). Muži zvolili v pořadí oblíbenosti nejčastěji náplň oříškovou, dále nugátovou a mléčnou. Ženy ani kuřáci z této skupiny nemají moc rádi náplň marcipánovou.

5. Jak často jíte čokoládové výrobky?

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| a. Několikrát denně | d. Jednou týdně |
| b. Jednou denně | e. Několikrát do měsíce |
| c. Několikrát do týdne | f. Příležitostně |

	SKUPINA 1 (v %)				
	celkově	muž	žena	kuřák	nekuřák
a	8,0	9,8	8,5	10,5	8,6
b	9,0	7,3	10,2	15,8	7,4
c	30,0	24,4	33,9	15,8	33,3
d	16,0	17,1	13,6	31,6	11,1
e	14,0	19,5	10,2	5,3	16,0
f	23,0	22,0	23,7	21,1	23,5
	SKUPINA 2 (v %)				
	celkově	muž	žena	kuřák	nekuřák
a	46,0	47,4	45,2	37,5	50,0
b	26,0	31,6	22,6	31,3	23,5
c	10,0	10,5	9,7	6,3	11,8
d	2,0	5,3	0	0	2,9
e	4,0	5,3	3,2	6,3	2,9
f	12,0	0,0	19,4	18,8	8,8

Nejvíce (30 %) respondentů ze skupiny 1 konzumuje čokoládu několikrát do týdne, což platí i u mužů (24,4 %), žen (33,9 %) i nekuřáků (33,3 %). Jen u kuřáků z této skupiny je tomu jinak – nejvíce jich konzumuje čokoládu jednou týdně. Na druhém místě potom u všech skupin byla volena možnost příležitostně. Naproti tomu největší počet respondentů ze skupiny 2 (46 %), nejvíce mužů (47,4 %), žen (45,2 %), kuřáků (37,5 %) i nekuřáků (50 %) z této skupiny konzumuje čokoládu denně, což může souviset s jejich zaměstnáním. Nejméně pak byla volena možnost jednou týdně (2 % respondentů, ani jedna žena, ani jeden kuřák a 2,9 % nekuřáků). Ani jeden muž nejí čokoládové výrobky pouze příležitostně.

6. Proč konzumujete čokoládové výrobky? (i více možností)

- Chutnají mi - kvůli chuti kakaa/čokolády
- Chutnají mi - kvůli chuti sladké/sladkosti
- Chutnají mi - kvůli chuti náplně/ingredience
- Ze zvyku
- Pro dodání energie

	SKUPINA 1 [%]				
	celkově	muž	žena	kuřák	nekuřák
a	33,1	31,7	34,1	30,4	33,6
b	25,7	19,0	30,6	26,1	25,6
c	11,5	11,1	11,8	0	13,6
d	3,4	3,2	3,5	0	4,0
e	26,4	34,9	20,0	43,5	23,2
	SKUPINA 2 [%]				
	celkově	muž	žena	kuřák	nekuřák
a	34,9	39,4	32,0	36,4	34,4
b	30,1	18,2	38,0	36,4	27,9
c	10,8	9,1	12,0	9,1	11,5
d	14,5	21,2	10,0	13,6	14,8
e	9,6	12,1	8,0	4,5	11,5

V této otázce mohli respondenti zvolit více odpovědí. Na otázku, proč konzumujete čokoládové výrobky odpovědělo nejvíce dotazovaných z obou skupin, žen i mužů, že jim chutnají – kvůli chuti kakaa/čokolády. Největší počet mužů a kuřáků ze skupiny 1 konzumuje čokoládu jako zdroj energie. Kvůli sladké chuti má rádo čokoládu nejvíce žen ze skupiny 2. Stejný počet kuřáků ze skupiny 2 jí čokoládu jednak kvůli chuti kakaa/čokolády a taky kvůli sladké chuti. K nejméně preferovaným odpovědím patřily pouze ze zvyku, kvůli chuti náplně či ingrediencí a pro dodání energie.

7. Při jaké příležitosti nejčastěji konzumujete čokoládové výrobky? (i více možností)

- | | |
|--------------------------------|------------------------|
| a. Při stresu | d. Po sportu |
| b. Při slavnostní příležitosti | e. Dle chuti – kdykoli |
| c. U televize | |

	SKUPINA 1 [%]				
	celkově	muž	žena	kuřák	nekuřák
a	15,9	13,2	17,8	19,0	15,2
b	7,1	7,5	6,8	14,3	5,7
c	15,1	15,1	15,1	19,0	14,3
d	5,6	13,2	0	4,8	5,7
e	56,3	50,9	60,3	42,9	59,0
	SKUPINA 2 [%]				
	celkově	muž	žena	kuřák	nekuřák
a	19,1	7,7	26,2	15,8	20,4
b	1,5	0	2,4	5,3	0
c	4,4	3,8	4,8	5,3	4,1
d	7,4	15,4	2,4	0	10,2
e	67,6	73,1	64,3	73,7	65,3

I v této otázce mohli respondenti zvolit více odpovědí. Většina všech respondentů (56,3 % skupina 1, 67,6 % skupina 2), mužů, žen, nekuřáků, kuřáků z obou skupin konzumují čokoládu kdykoli – dle chuti. Jako druhou nejčastější možnost volilo nejvíce respondentů z obou skupin konzumaci čokoládových výrobků při stresu. Naopak nejméně respondentů konzumuje čokoládové výrobky po sportu nebo při slavnostní příležitosti.

8. Jaké balení čokolády nejčastěji kupujete?

- a. 50g balení a menší
 b. 100g balení
 c. 200g balení
 d. větší než 200g balení

SKUPINA 1 (v %)					
	celkově	muž	žena	kuřák	nekuřák
a	14,0	14,6	13,6	26,3	11,1
b	72,0	70,7	72,9	63,2	74,1
c	9,0	7,3	10,2	5,3	9,9
d	5,0	7,3	3,4	5,3	4,9
SKUPINA 2 (v %)					
	celkově	muž	žena	kuřák	nekuřák
a	18,0	26,3	12,9	6,3	23,5
b	82,0	73,7	87,1	93,8	76,5
c	0	0	0	0	0
d	0	0	0	0	0

Naprostá většina všech respondentů (72 % skupina 1, 82 % skupina 2) kupuje nejčastěji 100g balení čokolády, na druhém místě pak 50g balení a menší. Ve skupině 2, nekupuje ani jeden respondent čokoládu větší než 200g, narozdíl od skupiny 1, kde 200g balení volí při nákupu 9 % respondentů a větší než 200g balení kupuje 5 % všech respondentů, a to nejvíce muži.

9. U balení preferujete:

- a. Možnost oddělit čtverečky
 b. Možnost oddělit pásy
 c. Jednotlivé, už naporcované čtverečky
 d. Jiné

	SKUPINA 1 (v %)				
	celkově	muž	žena	kuřák	nekuřák
a	71,0	68,3	72,9	68,4	71,6
b	19,0	17,1	20,3	26,3	17,3
c	4,0	2,4	5,1	0	4,9
d	6,0	12,2	1,7	5,3	6,2
	SKUPINA 2 (v %)				
	celkově	muž	žena	kuřák	nekuřák
a	70,0	68,4	71,0	50,0	79,4
b	20,0	31,6	12,9	31,3	14,7
c	4,0	0	6,5	6,3	2,9
d	6,0	0	9,7	12,5	2,9

Většina všech respondentů (71 % skupina 1, 70 % skupina 2) preferuje u čokolád možnost oddělit čtverečky. Stejnou možnost preferuje většina mužů, žen, kuřáků i nekuřáků, dále potom možnost oddělit pásy. Naopak nejméně preferovanou možností u obou skupin byla čokoláda s jednotlivými, už naporcovanými čtverečky (4 %), stejnou možnost volili i muži, kuřáci a nekuřáci ze skupiny 1. Ženy ze skupiny 1 nepreferovaly ani jednu z možností. Muži ze skupiny 2 nejméně preferovali možnost jednotlivých, už naporcovaných čtverečků, anebo byli bez preferencí.

10. Čokoládové výrobky si vybíráte podle: (i více možností)

- | | |
|------------|-------------------------------------|
| a. Ceny | d. Chuti (vůně) |
| b. Obalu | e. Textury (bublínky v čokoládě...) |
| c. Výrobce | f. Náhodně |

	SKUPINA 1 [%]				
	celkově	muž	žena	kuřák	nekuřák
a	19,3	18,9	19,5	6,9	21,5
b	6,8	5,4	7,6	13,8	5,5
c	28,6	28,4	28,8	24,1	29,4
d	33,9	36,5	32,2	34,5	33,7
e	5,2	4,1	5,9	3,4	5,5
f	6,3	6,8	5,9	17,2	4,3
	SKUPINA 2 [%]				
	celkově	muž	žena	kuřák	nekuřák
a	21,9	25,0	20,2	22,2	21,7
b	18,0	13,6	20,2	22,2	15,7
c	28,1	29,5	27,4	26,7	28,9
d	24,2	25,0	23,8	22,2	25,3
e	1,6	0	2,4	0	2,4
f	6,3	6,8	6,0	6,7	6,0

V této otázce mohli respondenti zvolit více odpovědí. Největší podíl respondentů ze skupiny 1 (33,9 %), stejně tak nejvíce mužů (36,5 %), žen (32,2 %), kuřáků (34,5 %) a nekuřáků (33,7 %) z této skupiny si vybírá čokoládu podle chuti, dále potom podle výrobce a ceny – kromě kuřáků, kteří na třetí místo zvolili obal. Naopak nejméně respondentů ze skupiny laiků vybírá čokoládu podle textury (5,2 %). Nejméně nekuřáků vybírá čokoládu náhodně. Nejvíce respondentů ze skupiny 2 (28,1 %), největší počet mužů (29,5 %), žen (27,4 %), kuřáků (26,7 %) a nekuřáků (28,9 %) upřednostňuje při výběru čokolády výrobce, dále potom chuť (vůni) a cenu. Nejméně respondentů si opět vybírá čokoládové výrobky podle textury, ve skupině mužů a kuřáků se dokonce nevyskytl ani jeden respondent volící tuto odpověď.

Uveďte písmeno k bodům, co vás nejvíce ovlivní při jejich výběru v pořadí od nejvíce:

1. 2. 3.

		SKUPINA 1 [%]				
		celkově	muž	žena	kuřák	nekuřák
1.místo	a	9,5	6,3	11,5	0	11,6
	b	0	0	0	0	0
	c	26,2	21,9	28,8	40,0	23,2
	d	56,0	65,6	50,0	46,7	58,0
	e	1,2	0	1,9	0	1,4
	f	7,1	6,3	7,7	13,3	5,8
2.místo	a	21,8	26,7	18,8	28,6	20,3
	b	10,3	13,3	8,3	21,4	7,8
	c	39,7	43,3	37,5	21,4	43,8
	d	23,1	13,3	29,2	21,4	23,4
	e	3,8	3,3	4,2	0	4,7
	f	1,3	0	2,1	7,1	0
3.místo	a	40,0	44,4	36,8	10,0	45,5
	b	24,6	18,5	28,9	50,0	20,0
	c	13,8	14,8	13,2	0	16,4
	d	6,2	7,4	5,3	0	7,3
	e	9,2	7,4	10,5	10,0	9,1
	f	6,2	7,4	5,3	30,0	1,8

56 % respondentů ze skupiny 1 ovlivní při nákupu čokoládových výrobků jejich chuť. Stejně vybírá čokoládu většina mužů, žen, nejvíce nekuřáků a většina kuřáků. Dále dotázané ovlivňuje při nákupu čokolády výrobce, kromě kuřáků, kteří jsou více ovlivňováni cenou výrobku. Je zajímavé, že jen občas hraje při výběru čokolády roli cena. U skupiny kuřáků je

to i obal výrobku. Ani jeden respondent neuvedl, že by byl při nákupu ovlivněn nejvíce tím, jak je výrobek zabalen, dále pak respondenti příliš nevybírají podle textury výrobku.

		SKUPINA 2 [%]				
		celkově	muž	žena	kuřák	nekuřák
1.místo	a	13,6	11,8	14,8	6,7	17,2
	b	9,1	0	14,8	6,7	10,3
	c	25,0	29,4	22,2	40,0	17,2
	d	40,9	41,2	40,7	40,0	41,4
	e	2,3	0	3,7	0	3,4
	f	9,1	17,6	3,7	6,7	10,3
2.místo	a	28,3	31,6	25,9	33,3	25,8
	b	21,7	15,8	25,9	13,3	25,8
	c	26,1	26,3	25,9	26,7	25,8
	d	19,6	26,3	14,8	26,7	16,1
	e	4,3	0	7,4	0	6,5
	f	0	0	0	0	0
3.místo	a	28,9	28,6	29,2	25,0	31,8
	b	23,7	28,6	20,8	50,0	4,5
	c	26,3	28,6	25,0	0	45,5
	d	10,5	7,1	12,5	6,3	13,6
	e	0	0	0	0	0
	f	10,5	7,1	12,5	18,8	4,5

Stejně jako ve skupině 1, i ve skupině 2 je nejvíce respondentů (40,9 %) při nákupu čokoládových výrobků ovlivňováno jejich chutí. Kuřáci jsou stejnou měrou ovlivněni chutí a výrobcem. Jako druhý, nejvíce ovlivňující faktor, byla uváděna cena výrobku – 28,3 % všech dotazovaných, ženy a nekuřáci jsou shodně ovlivňováni cenou, obalem a výrobcem. Naopak nejméně lidí se nechá, stejně jako ve skupině 1, při nákupu čokoládových výrobků ovlivnit jejich texturou (2,3 % všech dotazovaných), dále pak obalem (9,1 %). 9,1 % dotazovaných uvedlo, že si čokoládové výrobky vybírá náhodně.

11. Jak často kupujete čokoládové výrobky?

- | | |
|---------------------|-----------------------|
| a. Denně | d. Několikrát měsíčně |
| b. Několikrát týdně | e. 1x měsíčně |
| c. 1x týdně | f. Příležitostně |

	SKUPINA 1 (v %)				
	celkově	muž	žena	kuřák	nekuřák
a	5,0	9,8	1,7	15,8	2,5
b	17,0	14,6	18,6	10,5	18,5
c	11,0	9,8	11,9	10,5	11,1
d	18,0	22,0	15,3	10,5	19,8
e	3,0	4,9	1,7	5,3	2,5
f	46,0	39,0	50,8	47,4	45,7
	SKUPINA 2 (v %)				
	celkově	muž	žena	kuřák	nekuřák
a	4,0	5,3	3,2	0	5,9
b	10,0	15,8	6,5	12,5	8,8
c	18,0	15,8	19,4	6,3	23,5
d	22,0	15,8	25,8	6,3	29,4
e	14,0	21,1	9,7	18,8	11,8
f	32,0	26,3	35,5	56,3	20,6

46 % respondentů ze skupiny 1 nakupuje čokoládové výrobky pouze příležitostně, stejně tak 32 % respondentů ze skupiny 2. Ze skupiny 1 nakupuje čokoládové výrobky příležitostně nejvíce mužů, žen, kuřáků i nekuřáků. Ze skupiny 2 nakupuje čokoládové výrobky příležitostně nejvíce mužů, žen a kuřáků. 29,4 % nekuřáků ze skupiny 2 kupuje čokoládové výrobky několikrát měsíčně. 1x měsíčně nakupují čokoládové výrobky pouze 3 % respondentů ze skupiny 1, na rozdíl od skupiny 2, kde nejméně respondentů (4 %) nakupuje čokoládu denně.

12. Kolik peněz měsíčně utratíte za nákup čokoládových výrobků?

- | | |
|-------------------|--------------------|
| a. Méně než 50 Kč | c. 100 – 200 Kč |
| b. 50 – 100 Kč | d. Více než 200 Kč |

	SKUPINA 1 (v %)				
	celkově	muž	žena	kuřák	nekuřák
a	19,0	14,6	22,0	21,1	18,5
b	48,0	56,1	42,4	57,9	45,7
c	20,0	17,1	22,0	15,8	21,0
d	13,0	12,2	13,6	5,3	14,8
	SKUPINA 2 (v %)				
	celkově	muž	žena	kuřák	nekuřák
a	10,0	5,3	12,9	12,5	50,0
b	38,0	31,6	41,9	31,3	23,5
c	32,0	42,1	25,8	37,5	11,8
d	20,0	21,1	19,4	18,8	2,9

50 – 100 Kč měsíčně utratí za nákup čokoládových výrobků největší počet respondentů z obou skupin (48 % skupina 1, 38 % skupina 2). Za čokoládové výrobky utratí většina

mužů a kuřáků ze skupiny laiků 50 – 100 Kč, nejvíce mužů a kuřáků ze skupiny 2 mezi 100 – 200 Kč za měsíc. Stejně množství peněz, 50 - 100 Kč utratí měsíčně nejvíce žen a nekuřáků z obou skupin. Naopak více než 200 Kč utratí měsíčně nejméně respondentů ze skupiny 1 (13 %), stejně tak nejméně mužů, žen, kuřáků i nekuřáků. Nejméně dotazovaných ze skupiny 2 (10 %) utratí za čokoládové výrobky méně než 50 Kč měsíčně, stejně jako nejméně mužů, žen a kuřáků. Nejméně nekuřáků utratí více než 200 Kč měsíčně.

13. Jaký obal u čokoládových výrobků preferujete?

- a. Uzavíratelné plastové obaly c. Plastová fólie a papírový obal
b. Hliníková fólie a papírový obal d. Nezáleží mi na tom

	SKUPINA 1 (v %)				
	celkově	muž	žena	kuřák	nekuřák
a	21,0	19,5	22,0	10,5	23,5
b	25,0	34,1	18,6	26,3	24,7
c	7,0	7,3	6,8	15,8	4,9
d	47,0	39,0	52,5	47,4	46,9
	SKUPINA 2 (v %)				
	celkově	muž	žena	kuřák	nekuřák
a	24,0	26,3	22,6	18,8	26,5
b	24,0	26,3	22,6	18,8	26,5
c	4,0	0	6,5	0	5,9
d	48,0	47,4	48,4	62,5	41,2

Pro největší počet respondentů (47 % skupina 1, 48 % skupina 2) nehraje žádnou roli obal, ve kterém je čokoládový výrobek zabalen. Totéž platí u mužů, žen, kuřáků i nekuřáků. Druhou preferovanou možností u respondentů ze skupiny laiků (25 %) je hliníková fólie v kombinaci s papírovým obalem. Ve skupině 2 preferuje 24 % dotazovaných hliníkovou fólii s papírovým obalem a uzavíratelné plastové fólie. Pouze 7 % respondentů ze skupiny 1 a 4 % respondentů ze skupiny 2 preferuje u čokoládových výrobků plastovou fólii s papírovým obalem.

14. Objeví-li se na trhu čokoláda s novou příchutí náplně, novou ingrediencí, vyzkoušíte ji?

- a. Ano, rád/a experimentuji
b. Ne, zůstávám u svých oblíbených

c. Záleží na příchuti

SKUPINA 1 (v %)					
	celkově	muž	žena	kuřák	nekuřák
a	23,0	24,4	22,0	10,5	25,9
b	25,0	31,7	20,3	36,8	22,2
c	52,0	43,9	57,6	52,6	51,9
SKUPINA 2 (v %)					
	celkově	muž	žena	kuřák	nekuřák
a	40,0	47,4	35,5	31,3	44,1
b	14,0	15,8	12,9	37,5	2,9
c	46,0	36,8	51,6	31,3	52,9

Objeví-li se na trhu nová čokoláda, většina respondentů ze skupiny 1 (52 %) se o její koupi rozhoduje na základě dané příchuti. Totéž platí u největšího počtu mužů, většiny žen, většiny kuřáků i nekuřáků ze skupiny 1. 25 % respondentů z této skupiny neexperimentuje a zůstává u svých oblíbených výrobků, 23 % rádo experimentuje. Také největší počet respondentů ze skupiny 2, ženy a nekuřáci se rozhodují až na základě dané příchuti. 47,4 % mužů ze skupiny 2 rádo experimentuje, 37,5 % kuřáků ze skupiny 2 zůstává u svých oblíbených druhů. 40 % dotazovaných ze skupiny 2 rádo experimentuje a pouze 14 % zůstává u svých oblíbených výrobků.

15. Rozlišujete při nákupu čokolády i výrobce?

- a. Ano, vybírám si jen výrobce z ČR
b. Ano, vybírám si jen výrobce ze SR
c. Ano, raději vybírám zahraniční výrobce
d. Vybírám dle jiných faktorů
e. Je mi to jedno

SKUPINA 1 (v %)					
	celkově	muž	žena	kuřák	nekuřák
a	11,0	9,8	11,9	10,5	11,1
b	1,0	0	1,7	5,3	0
c	12,0	9,8	13,6	21,1	9,9
d	32,0	29,3	33,9	42,1	29,6
e	44,0	51,2	39,0	21,1	49,4
SKUPINA 2 (v %)					
	celkově	muž	žena	kuřák	nekuřák
a	22,0	31,6	16,1	12,5	26,5
b	0	0	0	0	0
c	6,0	10,5	3,2	12,5	2,9
d	54,0	36,8	64,5	56,3	52,9
e	18,0	21,1	16,1	18,8	17,6

Největší počet respondentů (44 %), mužů, žen a nekuřáků ze skupiny 1 nerozlišuje při nákupu čokoládových výrobků jejich výrobce. Pouze nejméně kuřáků (42,1 %) z této skupiny se při nákupu rozhoduje podle jiných faktorů než je výrobce. Podle jiných faktorů se rozhodují také respondenti ze skupiny 2. Nejméně respondentů ze skupiny 1 (1 %) si vybírá čokoládové výrobky pouze ze Slovenska, ve skupině 2 si ani jeden respondent nevybírá výrobce čokoládových výrobků ze Slovenské republiky. Pouze výrobce z České republiky si vybírá 11 % respondentů ze skupiny 1 a 22 % respondentů ze skupiny 2.

16. Čokoládu jaké značky/výrobce kupujete nejčastěji?

	SKUPINA 1 [%]				
	celkově	muž	žena	kuřák	nekuřák
ORION/NESTLE	44,7	49,4	43,2	50,0	44,5
MILKA/KRAFT	25,6	22,1	28,0	25,0	25,8
FIGARO	12,1	13,0	11,9	5,0	14,2
LINDT	7,5	9,1	6,8	7,5	7,7
GEISHA/FAZER	5,0	3,9	5,9	0,0	6,5
TOFIFEE	0	0	0	0	0
FERRERO	1,5	0	0	0	0
RITTER SPORT	0	0	0	0	0
KINDER	3,5	2,6	4,2	12,5	1,3
	SKUPINA 2 [%]				
	celkově	muž	žena	kuřák	nekuřák
ORION/NESTLE	49,4	56,7	45,5	61,9	44,6
MILKA/KRAFT	24,7	30,0	21,8	19,0	26,2
FIGARO	9,4	3,3	12,7	9,5	10,8
LINDT	4,7	6,7	3,6	0	6,2
GEISHA/FAZER	3,5	0	5,5	4,8	3,1
TOFIFEE	2,4	0	3,6	4,8	1,5
FERRERO	2,4	0	3,6	0	3,1
RITTER SPORT	2,4	3,3	1,8	0	3,1
KINDER	1,2	0	1,8	0	1,5

V této otázce mohli respondenti zvolit více odpovědí. Nejvíce respondentů z obou skupin (44,7 % skupina 1, 49,4 % skupina 2) kupuje nejčastěji značku Orion, na druhém místě pak Milku a na třetím Figaro. Muži obou skupin zvolili pořadí: Orion, Milka, Figaro a Lindt. Ženy kupují nejčastěji Orion, Milku a Figaro. Stejně pořadí volili nekuřáci obou skupin. Kuřáci z obou skupin kupují nejvíce Orion, dále pak Milku a Lindt nebo Figaro. Kuřáci ze skupiny 2 zvolili Orion, Milku Figaro. Ani jeden z respondentů ve skupině 1 nekupuje výrobky značky Tofifee a Ritter Sport, z méně kupovaných značek uváděli respondenti ještě Ferrero (1,5 %), Kinder (3,5 %) a Geishu (5 %). Nejméně kupované značky u respondentů ve skupině 2 jsou Kinder (1,2 %), Tofifee, Ferrero a Ritter Sport (všechny 2,4 %).

ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo podat přehled o čokoládě a čokoládových výrobcích – jejich složení, výrobě a chemických, fyzikálních a organoleptických vlastnostech.

Praktická část byla zaměřena na hodnocení analytických charakteristik čokoládových hmot a náplní (reologické vlastnosti – viskozita, hranice toku, jemnost, obsah vody a obsah tuku) i v závislosti na teplotě skladování (18°C a 25°C) a době skladování (měsíční kontroly v průběhu 5 měsíců). Také byly hodnoceny sensorické charakteristiky (lesk, tukový výkvět, změna chutí, absorpce pachů z obalu a textura) čokoládových výrobků z těchto hmot a náplní vyrobených (hořko-mléčná čokoláda s kousky pekanových ořechů, mléčná čokoláda s kousky karamelizovaných mandlí, bílá čokoládová tabulka, čokoláda na vaření, tyčinka Milena, tyčinka Kofila a tyčinka Kaštany). Tyto čokoládové výrobky byly odebrány a uloženy ke skladovacím zkouškám do termostatu s teplotami 18°C a 25°C. Pravidelně 1x měsíčně byl hodnocen obsah vody a také organoleptické charakteristiky.

Analytické charakteristiky hořko-mléčné čokoládové hmoty, mléčné čokoládové hmoty a čokoládové hmoty na vaření byly v rámci požadované specifikace. Obsah vody čokoládových výrobků se během skladování (5 měsíců) podle předpokladu postupně snižoval. Sensorické znaky výrobků, s výjimkou čokolády na vaření, se v průběhu skladování (5 měsíců) nezměnily. V průběhu skladování došlo u čokoládové tabulky na vaření uchovávaném při 25°C ke změně vzhledu - horší lesk a stopy tukového výkvětu. Sensorické znaky výrobku při 18°C se v průběhu skladování nezměnily.

Analytické charakteristiky bílé čokoládové hmoty byly v rámci požadované specifikace, kromě hranice toku, která byla vyšší, toto lze upravit přidáním emulgátoru PGPR.

Jako vhodnější teplota pro skladování čokoládových tabulek byla zvolena teplota 18°C.

Reologické charakteristiky mléčné čokoládové hmoty formovací i máčecí pro tyčinku Milena byly o něco nižší než specifikované hodnoty základní hmoty, což je dáno jejich úpravami přidáním tuků před použitím na výrobní lince, obsah tuku byl vyšší a obsah vody spolu s jemností v rámci specifikace. Analytické charakteristiky náplně Milena byly v rámci požadované specifikace, obsah vody se během skladování (5 měsíců) postupně snižoval. Sensorické znaky výrobku se v průběhu skladování změnily u výrobků skladovaných v obou tep-

lotách – šlo o změny v textuře (krystalizace) a chuti náplně (méně intenzivní alkoholová chuť).

Také reologické charakteristiky mléčné čokoládové hmoty formovací i máčecí pro tyčinku Kofila byly o něco nižší než specifikované hodnoty základní hmoty. Analytické charakteristiky náplně Kofila byly v rámci požadované specifikace, obsah vody se během skladování (5 měsíců) postupně snižoval o 7,36 % (18°C) a o 8,32 % (25°C). V průběhu skladování došlo u tyčinky Kofila k podobným změnám sensorických znaků jako u tyčinky Milena – textura náplně se stala krystalickou a chuť byla méně intenzivní. U výrobku uchovávaném při 25°C bylo možno navíc sledovat stopy tukového výkvětu na zátěru.

Reologické charakteristiky hořké čokoládové hmoty formovací i máčecí pro tyčinku Kaštan byly opět o něco nižší než specifikované hodnoty základní hmoty. Analytické charakteristiky náplně Kaštany byly v rámci požadované specifikace, obsah vody se během skladování postupně snižoval o 1,13 % (18°C) a o 0,65 % (25°C). Změny sensorických znaků nastaly u výrobku skladovaném při 18°C už po třech měsících skladování, kdy se na povrchu objevily stopy tukového výkvětu, které se postupně rozrůstaly na větší povrch tyčinky. Po čtyřech měsících skladování bylo možno pozorovat tytéž změny i u výrobku skladovaném při 25°C.

Reologické vlastnosti (viskozita, hranice toku) a jemnost byly nejvyšší u bílé čokolády, což je dáno jejím složením a technologií válcování. Naopak nejnižší hodnoty reologických vlastností a jemností byly u mléčné hmoty máčecí, kterou je potřeba pro její správné použití na výrobní lince více „ředit“.

Obsah tuku u všech sledovaných hmot a náplní odpovídal specifikaci, nejnižší obsah tuku měla čokoládová hmota na vaření, nejvyšší naopak náplň Kaštany, což je dáno jejich recepturami.

Obsah vody u všech výrobků taktéž odpovídal specifikaci, nejnižší obsah vody měla opět čokoládová hmota na vaření, nejvyšší obsahy vody jsou u vařených náplní, u kterých také došlo k nejvyššímu odparu vody během jejich skladování.

Senzorické charakteristiky výrobků se většinou působením různé teploty skladování neměnily, pouze u tyčinky Kaštany došlo k vytvoření intenzivnějšího tukového výkvětu u výrobku skladovaném při 18°C.

Dotazníková akce byla zaměřena na zjištění preferencí a oblíbenosti čokolády a čokoládových výrobků celkem u 150 respondentů (2 skupiny – 100 laiků, 50 respondentů zaměstnaných v čokoládovnách). Z dotazníkové akce vyplynulo, že nejoblíbenějším druhem čokolády je čokoláda mléčná, následně hořká, extra hořká a bílá. Z čokoládových výrobků respondenti upřednostňovali čokoládovou tabulku s ingrediencemi a také čokoládovou tabulku bez ingrediencí. Nejoblíbenější ingrediencí přidávanou do čokolády jsou lískové oříšky, mandle nebo arašídy, k méně oblíbeným patří rozinky nebo křupinky. Nejoblíbenější náplní respondentů je náplň oříšková, nugátová a mléčná, méně oblíbené jsou náplně ovocné či marcipánové. Respondenti nejčastěji konzumují čokoládu několikrát do týdne a za nákup čokoládových výrobků utratí nejčastěji 50 – 100 Kč měsíčně. Nejoblíbenějšími výrobci čokoládových výrobků u dotazovaných se staly Orion, Milka a Figaro.

K největším rozdílům mezi respondenty ze skupiny laiků a respondenty zaměstnanými v čokoládovnách patřil výběr oblíbených ingrediencí v čokoládě – u skupiny 2 jsou nejoblíbenější mandle, až na dalším místě lískové oříšky (u skupiny 1 naopak). Dalším rozdílem bylo, že respondenti ze skupiny laiků si vybírají čokoládové výrobky na základě jejich chuti, zaměstnanci čokoládoven si vybírají čokoládové výrobky hlavně podle výrobce.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] *Čokoláda* [online]. [cit.2010-02-14]. Dostupný z WWW:
<http://www.szpi.gov.cz/docDetail.aspx?docid=1000280&docType=ART&nid=11327>
- [2] ČOPÍKOVÁ, J. *Technologie čokolády a cukrovinek*. 1.vyd. Praha: Vydavatelství VŠCHT, 1999. 168s. ISBN 80-7080-365-7
- [3] HRABĚ, J., ROP, O., HOZA, I. *Technologie výroby potravin rostlinného původu*. 1.vyd. Zlín: Univerzita T.Bati ve Zlíně. 178s. ISBN 80-7318-372-2
- [4] *Čokoláda* [online]. [cit.2010-02-14]. Dostupný z WWW:
<http://www.cokolada.info/druhy-a-kvalita-cokolady.html>
- [5] BECKET, S:T. *Intustrial Chocolate Manufacture And Use*. 3.vyd. Oxford: Blackwell Science. 1999. 488s. ISBN-10: 0-632-05433-6
- [6] BECKET, S:T. *The Science of Chocolate*. 2.vyd. Cambridge: The Royal Society of Chemistry. 2008. 240s. ISBN: 978-0-85404-970-7
- [7] *Čokoláda* [online]. [cit.2010-02-28]. Dostupný z WWW:
<http://www.chocolatewrappers.info/Cz/cokolada.htm>
- [8] Zákon č. 242/2000 Sb., o ekologickém zemědělství
- [9] RAŠPER, V. *Technologie čokolády a cukrovinek*. 1.vyd. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická. 1963. 267s. č. 32776
- [10] COADY, CH. *Čokoláda*. 1.vyd. Praha: Fortuna Print, 2000. 192s. ISBN 80-86144-54-2
- [11] POSPÍŠIL, K., SMÍŠEK, J. *Technologie*. 1.vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1965. 239s. č. 57-0234
- [12] COE, S. *Čokoláda: Historie sladkého tajemství*. 1.vyd. Praha: Pragma. 2000. 263s. ISBN 80-7205-478-3
- [13] MINIFIE, B.W. *Chocolate, Cocoa and Confectionery: Science and Technology*. 2.vyd. Connecticut: The Avi Publishing Company. 1982. 735s. ISBN 0-87055-330-5
- [14] MALÝ, A., SMÍŠEK, J. *Nauka o surovinách*. 1.vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1960. 106s. č. 54983/59-II/4

- [15] ARCIMOVIČOVÁ, J., VALÍČEK, P. *Čokoláda pokrm bohů*. 1.vyd. Benešov: nakladatelství START, 1999. 116s. ISBN 80-86231-07-0
- [16] DOUTRE-ROUSSEL, Ch. *Čokoláda pro znalce*. 1.vyd. London: Piatkus Books Ltd. 2005. 215s. ISBN 80-7209-825-X
- [17] MISNAWI, S. , JINAP, B. Sensory properties of cocoa liquor as affected by polyphenol concentration and duration of roasting. *Food Quality and Preference*. 2004. roč. 15, č. 5, s. 403-409.
- [18] VENTER, M.J., SCHOUTEN N. Expression of cocoa butter from cocoa nibs. *Separation and Purification Technology*. 2007. roč. 55, č. 2, s. 256-264.
- [19] LIPP, M., ANKLAM, E. Review of cocoa butter and alternative fats for use in chocolate. *Food Chemistry*. 1998. roč. 62, č. 1, s. 73-97.
- [20] ALANDER, J. *HANDBOOK- vegetable oils and fats*. 1. vyd. Halmstad: Karlshamns AB, 2002. 254s. ISBN 91-631-2210-3
- [21] VELÍŠEK, J. *Chemie potravin 1*. 2.vyd. Tábor: OSSIS, 2002. 330s. ISBN 80-86659-00-3
- [22] *Přídavné látky (aditiva)* [online]. [cit.2010-03-08]. Dostupný z WWW: <http://www.szpi.gov.cz/docDetail.aspx?docid=1005724&docType=ART&nid=11324>
- [23] SCHANTZ, B., ROHM, H. Influence of lecithin-PGPR blends on the rheological properties of chocolate. *Lebensmittel-Wissenschaft und-Technologie*. 2005. roč. 38, č. 1. s. 41-45.
- [24] VRBOVÁ, T. *Víme co jíme?, aneb Průvodce „Éčky“ v potravinách*. 1.vyd. Praha: EcoHouse, 2001. 268s. ISBN 80-238-7504-3.
- [25] WILSON, R., SMITH, M. Human Studies on Polyglycerol Polyricinoleate (PGPR). *Food and Chemical Toxicology*. 1998. roč. 36, č. 9-10, s. 743-745.
- [26] ARDHANA, M., FLEET, H. The microbial ecology of cocoa bean fermentations in Indonesia. *International Journal of Food Mikrobiology*. 2003. roč. 86, č. 1-2, s. 87-99.
- [27] SONWAI, S., ROUSSEAU, D. Controlling fat bloom formation in chocolate – Impact of milk fat on microstructure and fat phase crystallisation. *Food Chemistry*. 2010. roč. 119, č. 1, s. 286-297.

- [28] HOZA, I., KRAMÁŘOVÁ, D. Potravinařská biochemie I. 1.vyd. Zlín: Univerzita T.Bati ve Zlíně, 2005. 168s. ISBN 80-7318-295-5
- [29] VELÍŠEK, J. *Chemie potravin 2.* 2.vyd. Tábor: OSSIS, 2002. 368s. ISBN 80-86659-01-1
- [30] VELÍŠEK, J. *Chemie potravin 3.* 2.vyd. Tábor: OSSIS, 2002. 368s. ISBN 80-86659-02-X
- [31] WISWEDEL I., HIRSCH D. Flavanol-rich cocoa drink lowers plasma F-2-isoprostane concentrations in humans. *Free Radical Biology and Medicine*. 2004, roč. 37, č. 3, s. 411-421.
- [32] STEINBERG, S., BEARDEN M. Cocoa and chocolate flavonoids: Implications for cardiovascular health. *Journal of the American Dietetic Association*. 2003, roč. 103, č. 2, s. 215-223.
- [33] MURSU, J., VOUTILAINEN S. Dark Chocolate Consumption Increases HDL Cholesterol Concentration and Chocolate Fatty Acids May Inhibit Lipid Peroxidation in Healthy Humans. *Free Radical Biology and Medicině*. 2004, roč. 37, č. 12, s. 1351-1359.
- [34] ARTS, I., HOLLMAN P., KROMHOUT, D. Chocolate as a source of teaflavonoids. *The Lancet*. 1999. roč. 354, č. 9177, s. 488.
- [35] KRIS-ETHERTON PM., KEEN CL. Evidence that the antioxidant flavonoids in tea and cocoa are beneficial for cardiovascular health. *Curr Opin Lipidol*. 2002, roč.13, s. 41-49.
- [36] Hořká čokoláda může snižovat chronický únavový syndrom [online]. [cit.2010-04-28]. Dostupný z WWW:
<http://www.bezpecnostpotravin.cz/Index.aspx?ch=549&typ=1&val=67037&ids=0>
- [37] HUETHER, G. *Tryptophan, serotonin, and melatonin: basic aspects and applications*, International Study Group for Tryptophan Research. New York: Kluwer Academic/Plenum Publisher, 1999, 852 s. ISBN 0-306-46204-4.
- [38] ENGLER, M. The vasculoprotective effects of flavonoid-rich cocoa and chocolate. *Nutrition Research*. 2004. roč. 24, č. 9,s. 695-706.
- [39] C-4.0-ZORA-QM-GLP-01-11. Vnitřní normy závodu Zora, návod k přístroji na stanovení vlhkosti

- [40] LI-33.103 Vnitřní normy závodu Zora pro stanovení obsahu tuku v čokoládových výrobcích
- [41] LI-33.121-1. Vnitřní normy závodu Zora pro stanovení jemnosti čokolády
- [42] C-4.0-ZORA-QM-GLP-01-11. Vnitřní normy závodu Zora pro měření jemnosti na přístroji Malvern
- [43] LI-33.111-2. Vnitřní normy závodu Zora Olomouc pro stanovení viskozity čokolády
- [44] LI-33.111-1. Vnitřní normy závodu Zora Olomouc pro stanovení viskozity čokolády
- [45] C-4.0-ZORA-QM-GLP-01-11 Vnitřní norma závodu Zora – návod k obsluze viskozimetru Haake VT 550

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1. Aztékové při přípravě kakaového nápoje.....	15
Obr. 2. Původní Nestlého čokolády.....	17
Obr. 3. Kakaovník (<i>Theobroma cacao</i> L.).....	18
Obr. 4. Kakaový bob.....	18
Obr. 5. Oblasti pěstování kakaovníku.....	19
Obr. 6. Světový trh s kakaovými boby.....	20
Obr. 7. Typy kakaových bobů – Criollo, Forastero a Trinitario.....	21
Obr. 8. Schéma technologie výroby čokolády.....	27
Obr. 9. Nepražené a pražené kakaové boby.....	28
Obr. 10. Antioxidační aktivita vybraných druhů potravin ve srovnání s hořkou čokoládou.....	40
Obr. 11. Mikrometr a Malvern Mastersizer.....	42
Obr. 12. Hořko-mléčná čokoláda s kousky pekanových ořechů v den výroby a po 5 měsících skladování.....	59
Obr. 13. Mléčná čokoláda s kousky karamelizovaných mandlí v den výroby a po 5 měsících skladování.....	61
Obr. 14. Bílá čokoláda v den výroby a po 5 měsících skladování	63
Obr. 15. Čokoláda na vaření v den výroby a po 5 měsících skladování při 25°C.....	65
Obr. 16. Tyčinka Milena v den výroby a po 5 měsících skladování	68
Obr. 17. Tyčinka Kofila v den výroby a po 5 měsících skladování	71
Obr. 18. Tyčinka Kaštany v den výroby a po 5 měsících skladování při 18°C.....	73

SEZNAM TABULEK

Tab.1. Chemické složení kakaového bobu.....	21
Tab.2. Požadavky na kakaovou hmotu.....	22
Tab. 3. Složení kakaového másla.....	23
Tab. 4. Průměrný obsah živin a energie ve 100g čokolády.....	38
Tab. 5. Hodnoty požadované laboratoří čokoládoven.....	56
Tab. 6. Obsah vody a obsah tuku u hořko-mléčné čokoládové hmoty.....	57
Tab. 7. Jemnost, viskozita a hranice toku u hořko-mléčné čokoládové hmoty.....	57
Tab. 8. Změna obsahu vody vlivem skladovací teploty a doby.....	57
Tab. 9. Senzorické hodnocení hořko-mléčné čokolády s kousky pekanových ořechů	58
Tab. 10. Obsah vody a obsah tuku u mléčné čokoládové hmoty.....	59
Tab. 11. Jemnost, viskozita a hranice toku u mléčné čokoládové hmoty.....	59
Tab. 12. Změna obsahu vody vlivem skladovací teploty a doby.....	60
Tab. 13. Senzorické hodnocení mléčné čokolády s kousky karamelizovaných mandlí.....	60
Tab. 14. Obsah vody a obsah tuku u bílé čokoládové hmoty.....	61
Tab. 15. Jemnost, viskozita a hranice toku u bílé čokoládové hmoty.....	61
Tab. 16. Změna obsahu vody vlivem skladovací teploty a doby	62
Tab. 17. Senzorické hodnocení bílé čokolády.....	63
Tab. 18. Obsah vody a obsah tuku u čokoládové hmoty na vaření.....	64
Tab. 15. Jemnost, viskozita a hranice toku u čokoládové hmoty na vaření.....	64
Tab. 20. Změna obsahu vody vlivem skladovací teploty a doby.....	64


Tab. 21. Senzorické hodnocení čokolády na vaření	65
Tab. 22. Obsah vody a obsah tuku u mléčné čokoládové hmoty a náplně Milena.....	66
Tab. 23. Jemnost, viskozita a hranice toku u mléčné čokoládové hmoty a náplně Milena.....	66
Tab. 24. Změna obsahu vody vlivem skladovací teploty a doby	67
Tab. 25. Senzorické hodnocení tyčinky Milena	68
Tab. 26. Obsah vody a obsah tuku u mléčné čokoládové hmoty a náplně Kofila.....	69
Tab. 27. Jemnost, viskozita a hranice toku u mléčné čokoládové hmoty a náplně Kofila.....	69
Tab. 28. Změna obsahu vody vlivem skladovací teploty a doby	70
Tab. 29. Senzorické hodnocení tyčinky Kofila	70
Tab. 30. Obsah vody a obsah tuku u hořké čokoládové hmoty a náplně Kaštany.....	71
Tab. 31. Jemnost, viskozita a hranice toku u hořké čokoládové hmoty a náplně Kaštany.....	72
Tab. 32. Změna obsahu vody vlivem skladovací teploty a doby	72
Tab. 33. Senzorické hodnocení tyčinky Kaštany.....	73

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Hodnotící list pro Keeping Quality Tests používané v závodě Zora Olomouc

Příloha P II: Dotazník

PŘÍLOHA P I: HODNOTÍCÍ LIST PRO KEEPING QUALITY TESTS

 Nestlé Nestlé Česko s.r.o.		Protokol pro senzorické hodnocení KQT					
		Formulář					
Datum :		Jméno hodnotitele:			Podpis:		
0 IN shodné s referenčním vzorkem		2 JUST OUT z 50% se liší od referenčního vzorku					
1 JUST IN mírně se liší od referenčního vzorku		3 OUT 100% neshoda s referenčním vzorkem					
poř. číslo	výrobek	datum výroby	KQT hodnotící atributy				poznámka
			lesk	šedivění	pachutí žluklosti přísad/ změna chuti	absorpce pachů z obalů	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

PŘÍLOHA P II: DOTAZNÍK

DOTAZNÍK – TABULKOVÉ ČOKOLÁDY A ČOKOLÁDOVÉ TYČINKY

Věk:.....

Kuřák / Nekuřák

Kraj:.....

Muž / Žena

Bydlíte v obci/měště s počtem obyvatel:

- a. Do 5.000 obyvatel
- b. 5.000 – 10.000 obyvatel
- c. 10.000 – 100.000 obyvatel
- d. Více než 100.000 obyvatel

1. Jaké druhy čokoládových výrobků preferujete? (i více možností)

- a. Čokoládová tabulka (čokoláda ve tvaru tabulky)
- b. Čokoládová tabulka s ingrediencemi (např. oříšky apod.)
- c. Čokoládová tabulka plněná (např. s jahodovou náplní apod.)
- d. Čokoládová tabulka aerovaná (bublinková)
- e. Čokoládová tyčinka s ingrediencemi
- f. Čokoládové tyčinky s náplní

Uveďte písmeno k bodům o pořadí četnosti koupi těchto výrobků od nejčastěji:

1. 2. 3.

2. Který druh čokolády preferujete? (i více možností)

- a. Extra hořká (s obsahem kakaa nad 70 %)
- b. Hořká
- c. Mléčná
- d. Bílá

Uveďte písmeno k bodům o pořadí četnosti koupi těchto výrobků od nejčastěji:

1. 2. 3. 4.

3. Které ingredience v čokoládě preferujete? (i více možností)

- | | |
|-------------------|--|
| a. Mandle | f. Jiné sušené ovoce (ja-
ké?.....) |
| b. Lískové oříšky | g. Křupinky |
| c. Arašídy | h. Jiné |
| d. Želé kousky | i. Žádné – preferuji čokoládu bez ingre-
diencí |
| e. Rozinky | |

Uveďte písmeno k bodům o pořadí jejich oblíbenosti od nejoblíbenější ingredience:

1. 2. 3.

4. Jaké náplně preferujete? (i více možností)

- | | |
|-------------|--|
| a. Oříšková | e. Marcipánová |
| b. Kakaová | f. Ovocná |
| c. Nugátová | g. Jiná |
| d. Mléčná | h. Žádná - preferuji čokoládu bez náplní |

Uveďte písmeno k bodům o pořadí jejich oblíbenosti od nejoblíbenější náplně:

1. 2. 3.

5. Jak často jíte čokoládové výrobky?

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| a. Několikrát denně | d. Jednou týdně |
| b. Jednou denně | e. Několikrát do měsíce |
| c. Několikrát do týdne | f. Příležitostně |

6. Proč konzumujete čokoládové výrobky? (i více možností)

- Chutnají mi - kvůli chuti kaka/čokolády
- Chutnají mi - kvůli chuti sladké/sladkosti
- Chutnají mi - kvůli chuti náplně/ingredience
- Ze zvyku
- Pro dodání energie

7. Při jaké příležitosti nejčastěji konzumujete čokoládové výrobky? (i více možností)

- a. Při stresu
- b. Při slavnostní příležitosti
- c. U televize
- d. Po sportu
- e. Dle chuti – kdykoli

8. Jaké balení čokolády nejčastěji kupujete?

- a. 50g balení a menší
- b. 100g balení
- c. 200g balení
- d. větší než 200g balení

9. U balení preferujete:

- a. Možnost oddělit čtverečky
- b. Možnost oddělit pásky
- c. Jednotlivé, už naporcované čtverečky
- d. Jiné

10. Čokoládové výrobky si vybíráte podle: (i více možností)

- a. Ceny
- b. Obalu
- c. Výrobce
- d. Chuti (vůně)
- e. Textury (bublinky v čokoládě apod.)
- f. Náhodně

Uveďte písmeno k bodům, co vás nejvíce ovlivní při jejich výběru v pořadí od nejvíce:

1. 2. 3.

11. Jak často kupujete čokoládové výrobky?

- a. Denně
- b. Několikrát týdně

- c. 1x týdně
- d. Několikrát měsíčně
- e. 1x měsíčně
- f. Příležitostně

12. Kolik peněz měsíčně utratíte za nákup čokoládových výrobků?

- a. Méně než 50 Kč
- b. 50 – 100 Kč
- c. 100 – 200 Kč
- d. Více než 200 Kč

13. Jaký obal u čokoládových výrobků preferujete?

- a. Uzavíratelné plastové obaly
- b. Hliníková fólie a papírový obal
- c. Plastová fólie a papírový obal
- d. Nezáleží mi na tom

14. Objeví-li se na trhu čokoláda s novou příchutí náplně, novou ingrediencí, vyzkoušíte ji?

- a. Ano, rád/a experimentuji
- b. Ne, zůstávám u svých oblíbených
- c. Záleží na příchuti

15. Rozlišujete při nákupu čokolády i výrobce?

- a. Ano, vybírám si jen výrobce z ČR
- b. Ano, vybírám si jen výrobce ze SR
- c. Ano, raději vybírám zahraniční výrobce
- d. Vybírám dle jiných faktorů
- e. Je mi to jedno

16. Čokoládu jaké značky/výrobce kupujete nejčastěji?

- 1.
- 2.

3.