

SHOKOLAD MAHSULOTLARI TARKIBIDA QO'LLANILADIGAN YOG'LARNING FIZIK-KIMYOVIY KO'RSATKICHLARINI TADQIQ QILISH

Qadamboyeva Nodira Qudrat qizi

Toshkent kimyo-texnologiya instituti, magistratura talabasi

Umirbaeva Barno Rashidovna

Toshkent kimyo-texnologiya instituti, magistratura talabasi

Suleymanova Nargiza Shavkat qizi

Toshkent kimyo-texnologiya instituti, magistratura talabasi

Akbarov Mansur Muxtarovich

Toshkent kimyo-texnologiya instituti Shaxrisabz filiali, katta o'qituvchi

Ro'ziboyev Akbarali Tursunboyevich

Toshkent kimyo-texnologiya instituti, professor, t.f.n.

E-mail: akbar240983@gmail.com

Baltayev Umid Sotimbayevich

Toshkent kimyo-texnologiya instituti, dotsent, t.f.n.

Salijonova Shaxnozahon Dilmurodovna

Toshkent kimyo-texnologiya instituti, dotsent, PhD.

Annotatsiya. Shokolad va shokolad mahsulotlari tarkibida kakos moyi qo'llanilishi lozim. Biroq kakos moyining tannarxi qimmatligi sababli unung o'rinbosarlari ishlab chiqilgan. Maqolada shokolad mahsulotlari tarkibida qo'llaniladigan kakos va uning o'rnida ishlatiladigan yog'lar haqida ma'lumotlar keltirilgan. Shuningdek shokolad mahsulotlari tarkibida qo'llaniladigan qandolat yog'lari va kakos yog'i o'rinbosarlarining fizik-kimyoviy ko'rsatkichlarini tahlil qilish natijasida olingan natijalar keltirilgan. Tadqiqot natijasida tahlil qilingan yog'larning tarkibidagi tran yog' kislotalar miqdori standart meyorlaridan ko'p ekanligi aniqlandi.

Kalit so'zlar: kakos, shokolad, yog' o'rinbosari, tran yog' kislota, qattiq trigliserid miqdori, harorat, erish harorati, qandolat yog'i, laurin kislota, stearin kislota, palma yog'i

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МАСЕЛ, ИСПОЛЗУЕМЫХ В ШОКОЛАДНЫХ ИЗДЕЛИЯХ

Аннотация. Кокосовое масло следует использовать в шоколаде и шоколадных изделиях.

Однако из-за высокой стоимости кокосового масла были разработаны его заменители. Статья

содержит информацию о какао, используемом в шоколадных изделиях, и маслах, используемых вместо него. Также представлены результаты, полученные в результате анализа физико-химических показателей кондитерских масел и заменителей кокосового масла, используемых в шоколадных изделиях. В результате исследований установлено, что количество трансжирных кислот в анализируемых маслах выше стандартных норм.

Ключевые слова: кокос, шоколад, заменитель жира, транс жирные кислоты, содержание твердых триглицеридов, температура, температура плавления, кондитерский жир, лауриновая кислота, стеариновая кислота, пальмовое масло.

RESEARCH OF THE PHYSICO-CHEMICAL INDICATORS OF OILS USED IN CHOCOLATE PRODUCTS

Abstract. Coconut oil should be used in chocolate and chocolate products. However, due to the high cost of coconut oil, its substitutes have been developed. The article contains information about cocoa used in chocolate products and oils used instead. Also, the results obtained as a result of the analysis of the physical-chemical parameters of confectionery oils and coconut oil substitutes used in chocolate products are presented. As a result of the research, it was found that the amount of trans fatty acids in the analyzed oils is higher than the standard norms.

Key words: coconut, chocolate, fat substitute, trans fatty acid, solid triglyceride content, temperature, melting point, confectioner's fat, lauric acid, stearic acid, palm oil

KIRISH.

Shokolad va unda qo'llaniladigan kakao o'zining yaxshi ta'mi va sog'liq uchun tavsiya etilgan ta'siri bilan asrlar davomida ma'lum bo'lgan[1]. Ilgari shokolad tarkibida ko'p miqdorda yog' bo'lganligi uchun tanqid qilinar edi va uni iste'mol qilish husnbuzar, kariyes, semizlik, yuqori qon bosimi, koronar arteriya kasalligi va diabet bilan bog'liq deb hisoblanardi[2]. Shuning uchun ko'plab shifokorlar bemorlarni ko'p miqdorda shokolad iste'mol qilishning mumkin bo'lgan salomatlik xavfi haqida ogohlantirishga moyil edilar. Biroq, yaqinda kakao tarkibidagi biologik faol fenolli birikmalarning kashf etilishi bu tushunchani o'zgartirdi va uning qarish, oksidlovchi stress, qon bosimini tartibga solish va aterosklerozga ta'siri bo'yicha tadqiqotlarni rag'batlantirdi[3]. Bugungi kunda shokolad o'zining ulkan antioksidant salohiyati uchun maqtovg'a sazovor. Biroq, ko'plab tadqiqotlarda, qarama-qarshi natijalar va uslubiy masalalar bo'yicha tashvishlar sog'liqni saqlash mutaxassislari va jamoatchilik uchun shokoladning sog'likka ta'siri bo'yicha mavjud dalillarni tushunishni qiyinlashtiradi[4].

Shokolad dastlab Meksikada paydo bo'lgan, u yerda mayyalar, inkalar va atsteklar kakao daraxtini yetishtirgan[5]. Avvaliga uni faqat badavlat va boy odamlar olishi mumkin bo'lgan,

keyinchalik, narxi yuqori bo'lganligi sababli, shokolad asosiy ichimlik sifatida qahva va choy bilan almashtirildi. Biroq, oxir-oqibat, shokolad ko'pchilik rivojlangan mamlakatlarda, shu jumladan Yevropa va Shimoliy Amerikada sevimli qandolatga aylandi. Hozirgi vaqtda kakao asosan G'arbiy Afrika, Indoneziya va Shri-Lankada yetishtiriladi. Shokolad - qovurilgan kakao urug'idan tayyorlangan taomdir[6].

Shokoladning ozuqaviy fazilatlarini bir nechta mualliflar tomonidan e'tirof etilgan va ba'zi odamlar uni to'liq oziq-ovqat deb atashgan. Shokoladda mavjud bo'lgan muhim kimyoviy moddalar quyidagilardir[7,8]:

Yog'lar. To'q rangli shokoladdagi yog' asosan kakao moyi bo'lib, unda taxminan 33% olein kislota (bir to'yinmagan), 25% palmitin kislota (to'yingan) va 33% stearin kislota (to'yingan). Olein kislota lipidlar darajasiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. To'yingan yog'lar umumiy xolesterin va past zichlikdagi lipoproteinlar darajasini salbiy ravishda oshiradi. Biroq, to'yingan yog'lardan biri bo'lishidan qat'i nazar, stearin kislota lipidlar darajasiga hech qanday ta'sir ko'rsatmasligi yoki lipid darajasini oshirishi mumkin. Stearin kislota bilan bog'liq bu nomuvofiqlikning sababi hayvonot manbalaridan kakaodan olingan stearin kislota turli tabiati bo'lishi mumkin; yoki stearin kislota kamroq so'rilishi. Biroq, bir nechta tadqiqotlar bu imkoniyatni rad etdi.

Antioksidantlar. Kakao tarkibida katta miqdordagi flavonoidlar, epikatexin, katexin va prosiyanidinlar mavjud. Kakao flavonoidlarning maksimal darajasiga ega, hatto choy va sharobdan ham ko'proq. Qora shokolad tarkibida sutli shokoladga qaraganda ancha yuqori miqdorda flavonoidlar mavjud. Bundan tashqari, flavonoidlarning biologik ta'siri quyuq shokoladda ham ko'proq bo'lishi mumkin, chunki sutli shokoladdagi sut flavonoidlarning ichakdan so'rilishini sekinlashtirishi mumkin. Nihoyat, shokolad prosiyanidin flavonoidlariga boy bo'lib, prosiyanidina boy olma darajasi bilan solishtiriladi.

Azotli birikmalar. Kakaoning azotli birikmalariga oqsillar va metilksantinlar teobromin va kofein kiradi. Ular markaziy asab tizimining stimulyatorlari, diuretiklar va silliq mushak tinchlantiruvchisi hisoblanadi.

Minerallar va boshqa xususiyatlar. Kakao massasi, shuningdek, shokoladning sog'liq uchun foydasini kuchaytiradigan kaliy, fosfor, mis, temir, rux va magniy kabi minerallarni o'z ichiga oladi. Shokolad tarkibida kofein va teobromin stimulyatorlari mavjudligiga qaramay, stressni kamaytiradigan valerik kislota ham mavjud.

Parhezli yog'larning energiya qiymati past, lekin uglevod bilan solishtirganda yuqori va ishtahani bostirish uchun cheklangan ta'sir ko'rsatadi[10]. Bu "passiv iste'mol" bilan bog'liq bo'lib, unda ortiqcha energiya ko'p miqdorda oziq-ovqat iste'mol qilinmasdan yutiladi[11]. Shuning uchun, parhezli yog'larni

ko'paytirish energiya iste'molini kamaytirishi va semirishning samarali oldini olishga yordam beradi. Shuning uchun oziq-ovqat sanoati uchun kam yog'li mahsulotlar ishlab chiqarish maqsadga muvofiqdir. Bu, ayniqsa, asosiy parhezning bir qismi bo'lmagan va faqat shokolad kabi cheklangan ozuqaviy foyda keltiradigan ovqatlar uchun to'g'ri keladi. Shokolad uzluksiz yog' fazasida (kakao moyi) yog'siz zarralar (shakar, kakao va sut qattiq moddalari) suspenziyasidir. An'anaviy shokolad tarkibida sut yog'i va kakao moyidan iborat 30-40% yog' mavjud[12]. Shokolad tarkibidagi yog' unga yaltiroqlik, kremsimon shakl, mazali ta'm, va og'izda erish sifati kabi kerakli fizik xususiyatlarni beradi. Shokolad juda yuqori kaloriyali bo'lgani uchun (bir gramm yog'da taxminan to'qqiz kaloriya bor), u sog'lom vaznni saqlash uchun zararli bo'lishi mumkin. Hozirgi vaqtda kerakli ta'm va tuzilishga ega kam yog'li shokoladlar mavjud emas. Kakao moyi emulsiyalarining polimorfik shaklini hisobga olish muhimdir. Kakao moyi kamida beshta kristall shaklga ega, ularning har biri turli erish nuqtalariga ega.

Kakao moyi tabiiy o'simlikdan olinganligi sababli, uni yetkazib berish ob-havo sharoitlariga qarab o'zgaradi. Bundan tashqari, kakao moyi qimmat bo'lganligi sababli, shokolad uchun kakao moyi o'rniga o'simlik yog'i va moy ishlatiladi. Bunday o'rinbosar yog'larga kakao moyi bilan mos kelmaydigan gidrogenlangan palma yadrosi yog'i va kokos moyi kiradi. Kakao moyi o'rnini bosuvchi yog' va moy ishlab chiqarish usullari va tarkibiy qismlariga qarab kakao moyi ekvivalenti va kengaytiruvchisi (CBE), kakao moyini almashtiruvchi (CBR) va kakao moyi o'rnini bosuvchi (CBS) ga tasniflanadi[13-20].

CBE kakao moyi bilan mos keladi, kakao moyiga o'xshash triglitserid tarkibiga ega va qattiqlik beradi. CBE ga misollar palma yog'ining o'rta fraksiyasi (PMF), Sal yog'i, Borneo yog'i, Kokum, Shea yog'i va ularning yog' fraksiyalarini o'z ichiga oladi. Ma'lumki, kakao moyiga o'xshash yog'ni tayyorlash uchun kakao moyi palma yog'ining o'rta fraksiyasi bilan aralashtiriladi va yuqori SOS(stearin-olein-stearin) tarkibiga ega bo'lgan yog' hosil bo'ladi.

CBR – soya moyi, raps moyi, palma yog'i yoki shunga o'xshashlarni suyuq holatda yoki xona haroratida suyuq va qattiq aralash holatda gidrogenlash natijasida olingan qattiq yog'. CBR ma'lum darajada kakao moyini almashtirishi mumkin, ammo qattiqlik bermaydi. CBR yuqori oksidlanish barqarorligiga ega. Biroq, CBR qisman gidrogenlash yordamida tayyorlanganligi sababli, u trans kislotasining yuqori miqdoriga ega va shuning uchun ozuqaviy jihatdan maqbul emas.

CBS o'simlik moyi va yog'ning bir qismini gidrogenlash yo'li bilan olinadi, kakao moyi bilan mos kelmaydi, laurik kislota yuqori miqdoriga ega va qattiqlik bermaydi. CBS odatda pishirish maydonida qoplama uchun ishlatiladi va odatda palma yadrosi yog'i va kokos yog'ini gidrogenlash yoki pereeterifikatsiya qilish va kerak bo'lganda boshqa turdagi gidrogenlangan o'simlik moyi bilan aralashtirish orqali tayyorlanadi. Ammo namlik mavjud bo'lganda, tarkibida laurik kislota ko'p bo'lgan moylar va yog'lar mog'or tufayli gidrolizlanadi, g'ayritabiiy hid chiqaradi va laurik kislota tufayli ozuqaviy jihatdan maqsadga muvofiq emas.

CBR va CBS ozuqaviy jihatdan tanqis bo'lganligi va strukturasi bilan bog'liq funktsiyalari past bo'lganligi sababli, masalan, ular og'izda tezda eriydi, CBE tobora ko'proq foydalanilmoqda.

Yog'ning fizik xossalari turli haroratlarda qattiq yog'lar miqdori (SFC) orqali aniqlanadi. 20 dan 25 °C gacha bo'lgan SFC yog'ning qattiqligini, 25 dan 30 °C gacha bo'lgan SFC issiqlikka chidamliligini va 35 °C va undan yuqori haroratdagi SFC mumni bildiradi, bu yog'ning tez erimasdan qolishi darajasini bildiradi. Shokolad uchun ishlatiladigan kakao moyi yoki kakao moyi o'rnini bosuvchi yog'lar, agar ularning SFC 30 °C yoki undan past haroratda yuqori bo'lsa, 30 °C va undan yuqori haroratda keskin pasayganda va 35 °C va undan yuqori haroratda juda past bo'lsa, yaxshi sifatga ega hisoblanadi, ya'ni SFC tik egri chiziq hosil qiladi.

Kakao moyi va CBE ning SFC tarkibi solishtirganda, SOS miqdori yuqori bo'lgan CBE da 30 °C da SFC kamroq yoki kakao moyiga nisbatan kam. Biroq, yuqori SOS tarkibiga ega bo'lgan CBE kakao moyiga qaraganda 30 °C yoki undan yuqori SFCga ega va shuning uchun qattiqlikka ega va og'izda sezilarli ta'm qoldiradi. Yuqorida aytib o'tilganidek, kakao moyi va CBE o'rtasidagi SFCdagi farq, ya'ni xususiyatlar farqi kakao moyi va CBE o'rtasidagi triglitseridlar tarkibidagi farq bilan bog'liq. CBE tarkibida POP va SOS yuqori, kakao moyi esa yuqori POS tarkibiga ega. POS va POP 35 °C atrofida erish nuqtalariga ega, SOS esa 41 °C erish nuqtasiga ega. Yuqori SOS tarkibiga ega bo'lgan yog'lar 30 °C yoki undan yuqori haroratda nisbatan qattiqdir[17].

TADQIQOT OBEKTI VA USULLARI

Yog'larning erish harorati, laurin kislota miqdori, kislota soni, perekis soni, yog' miqdori, namlik va uchuvchan moddalar miqdori, qattiq triglitseridlarning massa ulushi, olein kislotasi trans izomerining massa ulushi ma'lum metodlar[21-25] asosida amalga oshirildi.

NATIJA VA ULARNING MUHOKAMASI

So'nggi paytlarda shokoladning qattiq emas, balki yumshoqligi va og'izda tezda erishi natijasida ta'm qoldirmaydigan toza bo'lishi tendentsiyasi kuzatilmoqda. Shunga ko'ra, SOS tarkibini kamaytiradigan va PMF tarkibini oshirgan yumshoq CBE ishlab chiqildi. Yumshoq CBE triglitserid tarkibiga ega, shu jumladan 40-45% POP, 10-15% POS va 30-35% SOS. Yumshoq CBE 20 dan 35 °C gacha bo'lgan harorat oralig'ida umumiy past SFCga ega va shuning uchun u yumshoq teksturali shokoladni ta'minlay oladi, lekin xona haroratida qattiq kristallar hosil qilmaydi, bu gullash hodisasini keltirib chiqarishi mumkin.

Kakao moyi shokolad mahsulotlari ishlab chiqarishda muhim tarkibiy qism hisoblanadi, lekin u ishlab chiqarish tannarxini sezilarli darajada oshiradi. Kakao moyi o'rnini bosuvchi va ekvivalentlaridan foydalanish nafaqat shokolad ishlab chiqarish tannarxini pasaytiradi, balki ishlab chiqarish jarayonini ham soddalashtiradi[26,27].

Tarkibida laurik kislota bo'lmagan shokolad mahsulotlari va shokoladlar uchun qandolat yog'i. Ushbu yuqori erish nuqtasiga ega qandolat yog'i findik, yeryong'oq, bodom asosidagi pastalarning tarkibidagi suyuq yog'larni mahkamlash uchun maxsus mo'ljallangan. U yagona barqaror shaklda kristallanadi va temperaturani talab qilmaydi. Tarkibida laurik kislotaning yo'qligi tufayli u sovunli ta'mga ega emas. Bu pasta uchun boshqa yog'lar bilan mos keladi, ular orasida kakao moyi, sariyog 'va suyuq yong'oq moylari mavjud. Oksidlanishga chidamli bo'lib, qandolatchilik va pishirish sanoatida shokoladli mahsulotlar, vafli va pechene uchun pasta ishlab chiqarish, shuningdek, qandolat qoplamasini tayyorlash uchun keng qo'llaniladi.

O'simlik yog'i asosidagi kakao moyi o'rnini bosuvchi (laurik kislota bo'lmagan. U barcha turdagi qandolat mahsulotlarini - shokolad, vafli, pechene, zefir, jele, muzqaymoq uchun sirlangan va boshqalarni glazurlash uchun ishlatiladigan qandolat qoplamasini tayyorlash uchun ishlatiladi. Oksidlanishga chidamli bo'lib, u ham haroratni talab qilmaydi. Ushbu yog' bilan tayyorlangan glazur, saqlash jarayonida so'nmaydigan ajoyib yorqinlikka ega. Yog' kislota tarkibi va yog' xususiyatlari yuqori sifatli mahsulotni ta'minlaydi. Bu umumiy yog'ning 20% gacha bo'lishi mumkin bo'lgan kakao moyi bilan mos keladi. Bu qoplama retseptlari uchun turli xil kakao kukuni, kakao likyorining kichik qismlari va kakao moyini qo'llash imkonini beradi, bu esa tayyor mahsulotda shokoladning aniq ta'miga olib keladi.

1-jadval

Shokolad mahsulotlarida qo'llaniladigan yog'lar va ularning fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari

Ko'rsatkichlar nomi	Shokolad mahsulotlari va shokoladlar uchun qandolat yog'i (laurin kislota bo'lmagan)			O'simlik yog'i asosidagi kakao moyi o'rnini bosuvchi (laurin kislota bo'lmagan)
	1	2	3	
Erish harorati, °C	37-41	35-37	35,5 – 37,5	35,0 – 37,5
Laurin kislota miqdori, % max.	1,0	1,0	1,0	1,0
Kislota soni, mg KOH/g, max.	0,1	0,1	0,5	0,2
Perekis soni, mmol ½ O/kg, max.	1,0	1,0	5,0	1,0
Yog' miqdori, % min.	99,8	99,8	99,8	99,8
Namlik va uchuvchan moddalar miqdori, % max.	0,2	0,2	0,2	0,2
Qattiq triglitseridlarning massa ulushi, 20 °C, %	38-45	50-54	57–70	72-86
Olein kislotasi trans izomerining massa ulushi, % max.	12	50	50	50

1-jadvaldagi ma'lumotlardan ko'rinadiki, shokolad va shokolad mahsulotlari uchun qo'llaniladigan yog'ilarning fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari tabiiy kakos yog'ining ko'rsatkichlariga mos

keladi. Masalan tabiiy kakos yog'ining erish harorati 34-38 °C oralig'ida bo'lib, jadvalda keltirilgan barcha yog' o'rinbosarlari ushbu oraliqqa mos keladi[20]. 20 °C dagi qattiq triglitseridlarning massa ulushi tabiiy kakos yog'ida 70-80% tashkil etsa, qandolat yog'larida 38-70 % ni va yog' o'rinbosarlarida 72-86% ni tashkil etgan. Barcha yog'lar trans kislota miqdori boyicha standart talablariga(2%) mos kelmaydi.

XULOSA

Shokolad mahsulotlari tarkibida kakos moyi va undan olinadigan boshqa mahsulotlar qo'shilishi lozim. Biroq mahsulot tannarxini kamaytirish maqsadida ishlab chiqaruvchilar kakos moyi o'rniga yog' o'rinbosarlarini va kakos kukuni o'rniga uning o'rinbosarlarini qo'llashga intilishadi. Tadqiqot ishida kakos yog'I orinbosarlarini tahlil qilinganda, uning barcha ko'rsatkichlari kakos yog'ining ko'rsatkichlariga mos kelishi aniqlandi. Faqat trans kislota miqdori ko'p bo'ldi. Bu esa trans kislota miqdori kamaytirilgan kakos yog'i o'rinbosarlarini yoki unga o'xshash yog'li emulsiyalarni izlab topishni taqozo etadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR / REFERENCES

1. Industrial Chocolate Manufacture and Use, 4th Edition, ed S.T. Beckett, Chapter 12, G. Talbot
2. Minifie BW. 1989. Chocolate, cocoa and confectionary science and technology. 3ed. Chapman & hall: Newyork
3. Watson, Ronald & Preedy, Victor & Zibadi, Sherma. (2013). Chocolate in Health and Nutrition.
4. Tan, Terence & Lim, Xin Yi & Hsiao, Julie & Wen, Shaun & Lai, Nai Ming. (2021). The Health Effects of Chocolate and Cocoa: A Systematic Review. *Nutrients*. 13. 2909.
5. Latif R. Chocolate/cocoa and human health: a review. *Neth J Med*. 2013 Mar;71(2):63-8. PMID: 23462053.
6. Stipanuk M. *Biochemical and Physiological Aspects of Human Nutrition*. Philadelphia: Saunders Company; 2000.
7. Strandberg TE. Strandberg AY. Pitkala K. Salomaa VV. Tilvis RS. Miettinen TA. Chocolate, well-being and health among elderly men. *Eur J Clin Nutr*. 2008;62:247–253.
8. Rozin P. Levine E. Stoess C. Chocolate craving and liking. *Appetite*. 1991;17:199–212.
9. McShea A. Leissle K. Smith MA. The essence of chocolate: a rich, dark, and well-kept secret. *Nutrition*. 2009;25:1104–1105.
10. Egger, G., Swinburn, B., 1997. An “ecological” approach to the obesity pandemic. *BMJ* 23 (315), 477–480.
11. Prentice, A.M., Jebb, S.A., 1995. Obesity in Britain: gluttony or sloth? *BMJ* 311, 437– 439.
12. Beckett, S., 2000. The Science of Chocolate. RSC Paperbacks, Cambridge
13. Miller KB. Stuart DA. Smith NL. Lee CY. Mchale NL. Flanagan JA. Ou B. Hurst WJ. Antioxidant activity and polyphenol and procyanidin contents of selected commercially available cocoa-containing and chocolate products in the United States. *J Agric Food Chem*. 2006;54:4062–4068.
14. Sonwai, Sopark; Kaphueakngam, Phimmipha; Flood, Adrian (2012). "Blending of mango kernel fat and palm oil mid-fraction to obtain cocoa butter equivalent". *Journal of Food Science and Technology*. 51 (10): 2357–69.
15. Wille, R. L.; Lutton, E. S. (1966). "Polymorphism of cocoa butter". *Journal of the American Oil Chemists' Society*. 43 (8): 491–6.
16. Mutia, Reiza & Zaidel, D & Muhamad, Ida. (2021). Characterization of Cocoa Butter Equivalent from Formulated Hard Palm Oil Mid-fraction and Canola Oil Blend. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 807. 042075.

17. Torbica, Aleksandra & Jovanovic, Olga & Pajin, Biljana. (2006). The advantages of solid fat content determination in cocoa butter and cocoa butter equivalents by the Karlshamns method. *European Food Research and Technology*. 222. 385-391.
18. Piska I, zárubová M, Louzecký T, Karami h, Filip V. 2005. Properties and crystallization of fat blends. *J. Food Eng.* 77, 433-438.
19. Undurraga D, Markovits A, Erazo S. 2001. Cocoa butter equivalent through enzymic interesterification of palmoil midfraction. *Proc. Biochem.* 36, 933-939
20. Marangoni AG, Mcgauley SE. 2003. Relationship between crystallization behavior and structure in cocoa butter. *Crystal Growth Design*. 3, 95-108.
21. ISO 11053 regarding Vegetable fats and oils - Determination of Cocoa Butter Equivalents in milk chocolate, 2009
22. ISO 23275-1. Animal and vegetable fats and oils - Cocoa butter equivalents in cocoa butter and plain chocolate - Part 1: Determination of the presence of cocoa butter equivalents, 2006
23. ISO 23275-2. Animal and vegetable fats and oils - Cocoa butter equivalents in cocoa butter and plain chocolate - Part 2: Quantification of cocoa butter equivalents, 2006
24. AOCS Official Method Ce 11a-07. Cocoa Butter Equivalents in Milk Chocolate by GC, 2007
25. AOCS Official Method Ce 11-05. Determination of Cocoa Butter Equivalents in Cocoa Butter and Plain Chocolate, 2005
26. J.E. Norton, P.J. Frer, J. Parkinson, P.W. Cox, Development and characterisation of tempered cocoa butter emulsions containing up to 60% water, *Journal of Food Engineering*, Volume 95, Issue 1, 2009, Pages 172-178,
27. Bouzas, J., Brown, B.D., 1995. Interactions affecting microstructure, texture and rheology of chocolate confectionary products. In: Gaonkar, A.G. (Ed.), *Ingredient Interactions: Effects on Food Quality* (Food Science and Technology). CRC Press, USA.