



Универзитет у Крагујевцу
Агрономски факултет у
Чачку



ТЕХНОЛОГИЈА ЧОКОЛАДЕ И КАКАО ПРОИЗВОДА – Практикум –

Др Марко Петковић



Чачак, 2020.

Увод

Као и у свакој другој индустрији, и људи и технологије се мењају. Тако је и са технологијом чоколаде и какао производа. Познавањем технолошких поступака и одабиром адекватних метода, читалац може сагледати и савладати изазове у овој технологији. Материјал Практикума припрема студенте и све који се баве производњом и контролом чоколаде и какао производа за практичан рад у струци.

Добро познавање квалитета сировина и полупроизвода директно утиче на квалитет готовог производа, те је веома важно добро се упознати са њима. Описане стандардне методе пружају одговор на одређивање квалитета дефинисаног важећим Правилником о квалитету и другим захтевима за какао-производе, чоколадне производе, производе сличне чоколадним и крем-производе.

Практикум је спој дугогодишњег рада у струци и науци. Такође, садржи одабране коментаре и искуства стручњака који су утемељили пут чоколаде на овим просторима, те се из тих разлога могу појавити и нека контрадикторна тумачења. Она су показатељ да наше знање и даље остаје непотпуно и даје нам могућност за даља истраживања.

"Нема ништа боље од доброг пријатеља, осим доброг пријатеља са чоколадом"

Линда Гарсон

Аутор

Биографија

Марко Петковић рођен је у Параћину 1981. године. Основну и средњу школу завршио је у Параћину. Дипломирао је на Технолошком факултету у Новом Саду 2006. године, на предмету Технологија кондиторских производа.



Током студирања, награђен је другом наградом за успех. Докторску тезу, на истоименом предмету, одбранио је 2012. године. Током докторских студија истраживао је заслађиваче који могу бити алтернатива природним шећерима, из чега је проистекла и дисертација.

У кондиторској индустрији активно учествује од 2006. године, у развоју нових и иновирању постојећих кондиторских производа. Један је од чланова истраживачког тима који су развили жвакаћу гуму без шећера (*sugar free*) и мазиви какао производ без шећера.

У периоду од 2016. до 2017. године радио је као професор струковних студија на Високој технолошкој школи струковних студија у Аранђеловцу, за ужу научну област Прехрамбена технологија. Од 2017. године ради као доцент на Агрономском факултету у Чачку (Универзитет у Крагујевцу), за ужу научну област Технологија биљних сировина. Израдио је наставни план и програм за предмете Технологија чоколаде и какао производа, Технологија хлеба, пекарских и тестеничарских производа и Технологија брашноно-кондиторских производа.

Објавио је већи број радова из области Прехрамбеног инжењерства и процесуирања хране (*Food Processing*). Учесник је већег броја домаћих и међународних конгреса.

Садржај

1. Какао зрно	1
1.1. Садржај воде какао зрна	6
1.2. Киселински степен какао зрна	9
2. Млеко у праху	13
2.1. Садржај воде млека у праху	14
2.2. Растворљивост млека у праху	17
2.3. Киселински степен млека у праху – Метода по <i>Soxhlet-Henckel</i> -у (модификована по Моресу)	20
3. Масти	24
3.1. Хемијске особине масти	27
3.1.1. Садржај слободних масних киселина	27
3.1.2. Пероксидни број масти – метода по <i>Wheeler</i> -у	31
3.2. Физичке особине масти	35
3.2.1. Тачка топљења масти у отвореној капилари	35
3.2.2. Ток криве очвршћавања какао маслаца	40
4. Чоколада и какао производи	47
4.1. Производња чоколаде и какао производа у кугличном млину	47
4.2. Величина какао честица	54
4.3. Текстурометрија	60
4.4. Реологија (вискозитет чоколадне и какао масе)	65
4.5. Преткристализација чоколадне масе	77
4.6. Полифеноли у чоколади	83
4.6.1. Припрема узорка чоколаде и какао производа за анализу	86
4.6.2. Одређивање фенола у чоколади и какао производима методом <i>Folin-Ciocalteu</i>)	87
4.6.3. Одређивање фенола у какао праху методом <i>Folin-Ciocalteu</i>)	92
4.6.4. Одређивање флаван-3-ола у чоколади и какао производима ванилин тестом	96

4.6.5.	Одређивање флавоноида у чоколади и какао производима	100
4.6.6.	Одређивање флавоноида у какао праху	104
4.6.7.	Одређивање проантоцијана у какао праху, чоколади и какао производима	108
4.6.8.	Одређивање антиоксидативне активности <i>DPPH</i> методом у чоколади и какао производима	112
4.6.9.	Одређивање антиоксидативне активности <i>DPPH</i> методом у какао праху	117
4.7.	Топлотне карактеристике чоколаде, какао производа и сировина у њиховој производњи	121
4.7.1.	Термогравиметријска анализа (ТГА)	121
4.7.2.	Диференцијална скенирајућа калориметрија (ДСЦ)	128
4.8.	Садржај чврстих триглицерида у чоколади и какао производима (НМР спектроскопија)	133
4.9.	Сензорна оцена чоколаде и какао производа	139
4.10.	Садржај воде у чоколади и какао производима	147
4.11.	Одређивање укупне масти у чоколади и какао производима по <i>Soxhlet</i> -у	151
4.12.	Одређивање укупне масти у чоколади и какао производима – рефрактометријска метода	156
4.13.	Садржај млечне масти у чоколади и какао производима	160
4.14.	Одређивање сахарозе у чоколади и какао производима који садрже само сахарозу – метода једноструке поларизације	172
4.15.	Одређивање лактозе по Луф-Шурлу (<i>Luff-Schoorl</i> -у) у чоколади и какао производима	177
4.16.	Одређивање какао-делова у чоколади и какао производима (преко количине укупних алкалоида)	183
4.17.	Одређивање садржаја протеина по <i>Kjeldahl</i> -у	190
5.	Прилог	195
6.	Литература	198

**CIP- Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије**

663.91(075.8)(076)

ПЕТКОВИЋ, Марко, 1981-

Технологија чоколаде и какао производа : практикум / Марко Петковић. - Изд. 1. - Чачак :
Агрономски факултет, Универзитет у Крагујевцу, 2020 (Чачак : Принцеза Маја). - 203 стр. :
илустр. ; 25 cm

Ауторова слика. - Тираж 50. - Биографија М. Петковића: стр. [205]. - Литература: стр. 198-203.

ISBN 978-86-87611-79-5

а) Чоколада -- Технологија -- Вежбе б) Какао -- Технологија -- Вежбе

COBISS.SR-ID 21456393
