

О.М. Скарбовійчук  
О.В. Кочубей-Литвиненко  
О.А. Чернюшок  
В.Г. Федоров

**Хімічний  
склад і фізичні  
характеристики  
МОЛОЧНИХ  
ПРОДУКТІВ**

**ДОВІДНИК**

**А**

...

**Я**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ  
ТА СПОРТУ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ  
ТЕХНОЛОГІЙ

О.М. СКАРБОВИЙЧУК  
О.В. КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО  
О.А. ЧЕРНЮШОК  
В.Г. ФЕДОРОВ

# **ХІМІЧНИЙ СКЛАД І ФІЗИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ**

**ДОВІДНИК**

*Рекомендовано  
Міністерством освіти  
і науки, молоді та спорту  
України як навчальний посібник  
для студентів вищих  
навчальних закладів,  
які навчаються за напрямом  
підготовки «Харчові технології  
та інженерія»*

**Київ НУХТ 2012**

УДК 637.1

*Гриф надано Міністерством освіти  
і науки, молоді та спорту України  
(лист №1/11-8762 від 22.09.11 р.)*

*Рецензенти:* д-р техн. наук, проф., академік НААН України **Г.О. Єресько** (Технологічний інститут молока і м'яса НААН України); канд. техн. наук, доц. **В.О. Виноградов-Салтиков** (Національний технічний університет «КПІ»)

**Хімічний склад і фізичні характеристики молочних продуктів.** Довідник / О.М. Скарбовійчук, О.В. Кочубей-Литвиненко, О.А. Чернюшок, В.Г. Федоров. — К.: НУХТ, 2012. — 311 с.

ISBN 978-966-612-118-2

Наведено вітчизняну термінологію молочної галузі. Розглянуто хімічний склад молочних продуктів, які виробляють вітчизняні підприємства України. Подано оновлені дані щодо фізичних характеристик сировини і молочних продуктів.

Для студентів вищих навчальних закладів, які навчаються за напрямом підготовки «Харчові технології та інженерія». Може бути корисний для фахівців виробничих, науково-дослідних і конструкторських установ, які працюють над створенням нових технологічних процесів, обладнання та продуктів молочної галузі.

**УДК 637.1**

ISBN 978-966-612-118-2

© О.М.Скарбовійчук,  
О.В. Кочубей-Литвиненко,  
О.А. Чернюшок,  
В.Г. Федоров, 2012  
© НУХТ, 2012

## ПЕРЕДМОВА

Молочна промисловість України є однією з найбільш енергетично ресурсомістких галузей агропромислового комплексу. Зменшенню витрат енергії, сировини й матеріалів на одиницю готової продукції сприяє використання точної інформації про хімічний склад та фізичні характеристики сировини і готового продукту під час рецептурних, технологічних та процесних розрахунків. Ця інформація потрібна студентам-технологам та механікам для виконання практичних і лабораторних занять, курсових й дипломних проєктів, а також спеціалістам проєктних і наукових закладів.

Основну увагу в довіднику приділено сировині та готовій продукції, що виробляється з коров'ячого молока. Проте в окремих випадках порівнюються характеристики молока та продукції інших свійських тварин — кіз, овець та ін. Переважна більшість інформації стосується сировини, матеріалів і готових продуктів, що відповідають чинним державним та міжнародним стандартам.

Автори довідника певні, що численну молочну продукцію, яку підприємства виробляють за власними технічними умовами, потрібно терміново підпорядкувати згаданим стандартам.

Найбільш перевірені, вірогідні дані, що зібрані у довіднику, мають допомогти у дуже важливій справі — боротьбі із фальшуванням молочної продукції, оскільки ті чи інші характеристики натуральних і фальшованих продуктів будуть помітно відрізнятися.

До хімічного складу всіх матеріалів і продуктів крім основних компонентів (жирів, білків, вуглеводів, золи) внесено також вміст мінералів та вітамінів. До фізико-хімічних властивостей належать органолептичні показники, допустимий вміст шкідливих речовин, гідромеханічні та теплофізичні характеристики, а також харчова й енергетична цінність продуктів.

Основні теплофізичні характеристики молочних продуктів — теплоємність, теплопровідність і температуропровідність є лабільними властивостями, тобто їх значення може залежати від багатьох технологічних та інших факторів — температури, часу оброблення, хімічного складу, напрямку теплової дії на продукт (охолодження або нагрівання) тощо. Найбільш точними й адекватними можна вважати такі результати вимірювання цих характеристик, які визначають із одного досліджу.

Автори довідника брали участь у розробленні та впровадженні комплексного теплометричного способу визначення всіх трьох характеристик. Результати дослідження у такий спосіб деяких молочних продуктів наведено у цьому довіднику.

1. *Гинзбург А.С., Громов М.Л., Красовская Г.И.* Теплофизические характеристики пищевых продуктов. — М.: Пищ. пром-сть, 1980. — 288 с.
2. *Инфракрасные спектры пищевых продуктов* / Под ред. В.Д. Попова. — М.: Пищ. пром-сть, 1976. — 176 с.
3. *Кивенко С.Ф.* Производство молочных консервов. — М.: Пищ. пром-сть, 1969. — 160 с.
4. *Косой В.Д., Меркулов М.Ю., Юдина С.Б.* Контроль качества молочных продуктов методами физико-химической механики. — СПб.: ГИОРД, 2005. — 208 с.
5. *Кук Г.Л.* Процессы и аппараты молочной промышленности. — М.: Пищ. пром-сть, 1973. — 767 с.
6. *Молоко.* Молочные продукты и консервы молочные. — М.: Изд-во стандартов, 1989. — 448 с.
7. *Пахомов В.Н.* Разработка приборов и комплексное исследование теплофизических характеристик лабильных материалов (применительно к продуктам маслоделия): Автореф. дис. на соиск. науч. степ. канд. техн. наук; Ин-т технической теплофизики АН УССР. — К., 1980. — 22 с.
8. *Синат-Радченко Д.Є.* Фізичні властивості води і повітря в умовах роботи підприємств харчової та мікробіологічної промисловості. — К.: УДУХТ, 2000. — 24 с.
9. *Справочник по производству мороженого* / Ю.О. Оленев, А.А. Творогова, Н.В. Казакова, Л.Н. Соловьева. — М.: ДеЛи принт, 2004. — 798 с.
10. *Теплометрия в сельском хозяйстве* / Б.Х. Драганов, В.А. Сажина, Ю.М. Сергиенко, В.Г. Федоров. — К.: УСХА, 1993. — 280 с.
11. *Теплотехніка: Курс лекцій* / О.І. Кепко, В.Г. Федоров, В.О. Виноградов-Салтиков. — Умань: УНУС, 2010. — 127 с.

12. *Технология* детских и диетических молочных продуктов: Справочник / П.Ф. Крашеникин, Л.Н. Иванов, В.С. Медузов и др. — М.: Агропромиздат, 1988. — 232 с.
13. *Технологія* незбираномолочних продуктів / Т.А. Скорченко, Г.Є. Поліщук, О.В. Грек, О.В. Кочубей. — Вінниця: Нова книга, 2005. — 264 с.
14. *Федоров В.Г.* Основы тепломассометрии. — К.: Вища шк., 1987. — 184 с.
15. *Федоров В.Г.* Теплометрия в пищевой промышленности. — М.: Пищ. пром-сть, 1974. — 174 с.
16. *Храмцов А.Г., Василисин С.В.* Промышленная переработка вторичного молочного сырья. — М: ДеЛи принт, 2003. — 100 с.
17. *Чубик ИЛ., Маслов А.М.* Справочник по теплофизическим характеристикам пищевых продуктов и полуфабрикатов. — М.: Пищ. пром-сть, 1970. — 184 с.

## ЗМІСТ

<i>Передмова</i> .....	3
<i>Умовні позначення фізичних величин та їхні одиниці виміру</i> .....	5
<b>Розділ 1. Загальні відомості</b> .....	6
1.1. Хімічний склад молочних продуктів .....	6
1.2. Фізичні характеристики продуктів і процесів молочних виробництв.....	15
1.2.1. Способи перенесення теплової енергії.....	15
1.2.2. Кондуктивні теплофізичні характеристики.....	18
1.2.3. Конвективні теплофізичні характеристики .....	21
1.2.4. Тепломасообмінні характеристики.....	21
1.2.5. Характеристики випромінювання.....	22
1.2.6. Вологообмінні і термодинамічні характеристики продуктів молочного виробництва .....	23
<b>Розділ 2. Питне молоко</b> .....	25
2.1. Терміни і визначення понять.....	25
2.2. Хімічний склад і об'єктивні показники питного молока .....	26
2.3. Органолептичні показники питних видів молока .....	29
2.4. Фізичні характеристики питного молока .....	30
2.4.1. Знежирене молоко .....	30
2.4.2. Незбиране молоко.....	31
2.4.3. Тепломасообмінні і терморадіаційні характеристики .....	42
<b>Розділ 3. Вершки заготівельні та питні види вершків</b> .....	44
3.1. Терміни і визначення понять.....	44

3.2. Хімічний склад вершків заготівельних і питних видів вершків .....	45
3.3. Органолептичні показники вершків .....	47
3.4. Теплофізичні характеристики вершків .....	47
<b>Розділ 4. Рідкі кисломолочні продукти і сметана .....</b>	<b>60</b>
4.1. Кефір .....	60
4.1.1. Види кефіру .....	60
4.1.2. Основні показники і характеристики кефіру .....	60
4.2. Простокваша .....	64
4.2.1. Види простокваші .....	64
4.2.2. Основні показники і характеристики простокваші .....	65
4.3. Ряжанка і варенець .....	67
4.4. Йогурт .....	70
4.5. Ацидофільні напої .....	73
4.6. Біфідопродукти та інші кисломолочні напої .....	75
4.7. Сметана .....	77
4.7.1. Види сметани .....	77
4.7.2. Основні показники і характеристики сметани .....	78
<b>Розділ 5. Кисломолочний сир і сиркові вироби .....</b>	<b>85</b>
5.1. Кисломолочний сир .....	85
5.1.1. Терміни і визначення понять. Асортимент кисломолочного сиру .....	85
5.1.2. Основні показники і характеристики .....	86
5.1.3. Теплофізичні і терморадіаційні характеристики кисломолочного сиру .....	90
5.1.4. Зернистий кисломолочний сир .....	92
5.2. Сиркові вироби .....	94
5.2.1. Терміни і визначення понять. Асортимент сирових виробів .....	94
5.3. Напівфабрикати із кисломолочного сиру .....	100
<b>Розділ 6. Молочні пасти та інші десерти .....</b>	<b>103</b>
6.1. Пасти .....	103
6.2. Креми .....	107
6.3. Молочні пудинги і желе .....	108
6.4. Кисломолочні десерти .....	109
<b>Розділ 7. Морозиво .....</b>	<b>111</b>
7.1. Загальні поняття та класифікація .....	111

7.2. Морозиво на молочній основі.....	114
7.3. Морозиво з комбінованим складом сировини.....	120
7.4. Морозиво фруктово-ягідне, ароматичне, лід, щербет.....	123
7.5. Хімічний склад морозива.....	126
7.6. Теплофізичні характеристики морозива.....	129
<b>Розділ 8. Вершкове масло, спреди і суміші жиріві.....</b>	<b>143</b>
8.1. Вершкове масло.....	143
8.1.1. Терміни і визначення понять.....	143
8.1.2. Хімічний склад масла.....	145
8.1.3. Фізико-хімічні та мікробіологічні показники вершкового масла.....	149
8.1.4. Органолептичні показники вершкового масла.....	152
8.1.5. Фізичні характеристики масла.....	153
8.1.5.1. Теплофізичні характеристики.....	153
8.1.5.2. Терморадіаційні характеристики вершкового масла.....	157
8.2. Молочний жир.....	158
8.2.1. Фізичні характеристики молочного жиру.....	158
8.3. Спреди і жирові суміші.....	167
8.3.1. Терміни і визначення понять.....	167
8.3.2. Органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники спредів і жирової суміші.....	168
8.3.3. Вимоги до сировини для спредів і жирових сумішей.....	171
8.3.4. Фізико-хімічні характеристики олій у виробництві спредів і жирової суміші.....	174
<b>Розділ 9. Сири.....</b>	<b>175</b>
9.1. Терміни і визначення понять.....	175
9.2. Тверді сири.....	176
9.3. Сири напівтверді та м'які.....	180
9.3.1. Сири напівтверді.....	180
9.3.2. Сири м'які.....	181
9.4. Сири розсільні.....	184
9.5. Сири плавлені.....	188
9.6. Сири для плавлення.....	191
9.7. Теплофізичні характеристики сирів.....	192
<b>Розділ 10. Згущені молочні консерви і сухі молочні продукти.....</b>	<b>194</b>
10.1. Терміни і визначення понять.....	194

10.2. Згущені молочні консерви.....	196
10.2.1. Згущені стерилізовані молочні консерви.....	196
10.2.2. Згущені молочні консерви з цукром .....	197
10.2.3. Молоко незбиране згущене з цукром .....	198
10.2.4. Молоко нежирне згущене з цукром .....	200
10.2.5. Згущені молочні консерви з цукром і наповнювачами .....	201
10.2.6. Вершки згущені з цукром .....	202
10.2.7. Згущені молочні консерви з фруктозою .....	203
10.2.8. Маслянка і сироватка згущені з цукром.....	204
10.2.9. Згущені «варені» молочні консерви з цукром .....	205
10.2.10. Теплофізичні і терморадіаційні характеристики згущених молочних консервів .....	206
10.3. Сухі молочні консерви.....	212
10.3.1. Молоко незбиране сухе .....	213
10.3.2. Молоко знежирене сухе .....	215
10.3.3. Молоко сухе швидкокорозчинне .....	216
10.3.4. Продукти кисломолочні сухі .....	218
10.3.5. Вершки сухі.....	219
10.3.6. Маслянка суха .....	220
10.3.7. Сироватка молочна суха .....	221
10.3.8. Сухі суміші для морозива .....	222
10.3.9. Теплофізичні і терморадіаційні характеристики сухих молочних консервів.....	223
10.4. Хімічний склад згущених молочних консервів і сухих молочних продуктів за А.А. Покровським.....	226

**Розділ 11. Молочні продукти дитячого та дієтично-профілактичного харчування .....**

11.1. Терміни і визначення понять .....	229
11.2. Молочні продукти для змішаного та штучного вигодовування здорових дітей раннього віку .....	230
11.3. Молочні продукти для дітей від одного до трьох років і дошкільного віку .....	236
11.4. Дієтичні молочні продукти для лікувального харчування дітей з різною патологією .....	238
11.5. Молочні білкові добавки .....	241
11.6. Стандарти України на молочні продукти дитячого і дієтичного харчування .....	250
11.6.1. Молоко пастеризоване для дитячого харчування.....	250
11.6.2. Сметанка для дитячого та дієтичного харчування .....	251

11.6.3. Продукти молочні для дитячого харчування. Вершки стерилізовані для дітей .....	252
11.6.4. Сир дієтичний .....	252
11.7. Хімічний склад молочних продуктів дитячого та дієтичного харчування за А.А. Покровським .....	253
11.8. Продукти, що виробляються за технічними умовами підприємств .....	257
<b>Розділ 12. Вторинна молочна сировина і продукти її переробки .....</b>	
12.1. Основні проказники і характеристики знежиреного молока, маслянки та молочної сироватки.....	259
12.2. Знежирене молоко і продукти з нього .....	262
12.3. Маслянка і продукти її переробки .....	265
12.4. Молочна сироватка і продукти її переробки .....	269
<b>Розділ 13. Вода і повітря .....</b>	
13.1. Вода, лід і водяна пара.....	283
13.1.1. Вода.....	283
13.1.2. Лід.....	287
13.1.3. Водяна пара .....	289
13.2. Повітря .....	291
<b>Додаток. Переведення позасистемних одиниць фізичних величин в одиниці системи СІ .....</b>	
<b>Література.....</b>	<b>297</b>
<b>Предметний покажчик.....</b>	<b>299</b>