



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Факультет переробних і харчових виробництв**

*Кафедра харчових технологій  
продуктів з плодів, овочів і молока та інновацій  
в оздоровчому харчуванні ім. Р.Ю. Павлюк*

# **ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ.**

## **РОЗДІЛ 4**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ  
ДО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ**

**за темою «ТЕХНОЛОГІЯ ВЕРШКОВОГО МАСЛА,  
НАТУРАЛЬНИХ ТА ПЛАВЛЕНИХ СИРІВ»**

*в дистанційному форматі для студентів спеціальності  
181 «Харчові технології» ОПП «Харчові технології продуктів з  
рослинної сировини та молока для підприємств харчового бізнесу»,  
«Харчові технології в ресторанній індустрії», «Харчові технології»,  
«Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та  
харчоконцентратів», «Технології харчових продуктів  
тваринного походження» СВО «бакалавр»  
денної та заочної форми навчання*



Харків - 2023

Харчові технології. Розділ 4: методичні вказівки до виконання лабораторної роботи за темою «Технологія вершкового масла, натуральних та плавлених сирів» в дистанційному форматі для студентів спеціальності 181 «Харчові технології» ОПП «Харчові технології продуктів з рослинної сировини та молока для підприємств харчового бізнесу», «Харчові технології в ресторанній індустрії», «Харчові технології», «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів», «Технології харчових продуктів тваринного походження» СВО «бакалавр» денної та з аочної форми навчання / укл. Погарська В.В., Юр'єва О.О., Погарський О.С., Селютіна Г.А., Лосєва С.М. –Х.: ФОРТ, 2023. – 32 с.

Укладачі:

ПОГАРСЬКА В.В., д.т.н., проф., лауреат Держпремії України в галузі науки і техніки  
ЮР'ЄВА О.О., к.т.н., доц.  
ПОГАРСЬКИЙ О.С., к.т.н., доц.  
СЕЛЮТІНА Г.А., к.т.н., доц.  
ЛОСЄВА С.М., ст. викл.

Рецензент: ОДАРЧЕНКО А.М., д.т.н., професор, професор кафедри

Кафедра харчових технологій продуктів з плодів, овочів і молока та інновацій в оздоровчому харчуванні ім. Р.Ю. Павлюк

Схвалено науково - методичною комісією факультету переробних і харчових виробництв ДБТУ

Протокол від «15» грудня 2022 р. № 2.

© Погарська В.В., Юр'єва О.О.,  
Погарський О.С., Селютіна Г.А.,  
Лосєва С.М., 2023

© Державний біотехнологічний  
університет, 2023

## Лабораторна робота на тему: «Технологія вершкового масла, натуральних та плавлених сирів»



**Мета роботи:** ознайомитись з технологією виробництва вершкового масла, технологією виробництва натуральних та плавлених сирів.

**Завдання:**

- розглянути вершкове масло, натуральні та плавлені сири як цінні продукти харчування, особливості їх хімічного складу, харчової та біологічної цінності, вмісту біологічно активних речовин та лікувально – профілактичні властивості; вивчити вимоги до якості;

- розглянути технологію та технологічну схему виробництва вершкового масла, натуральних та плавлених сирів: основні технологічні операції, їх сутність та процеси, що відбуваються при виробництві;

- вивчити асортимент, основних виробників, торговельні марки, хімічний склад, харчову та біологічну цінність вершкового масла, натуральних (твердих, м'яких, розсільних) та плавлених сирів (скибкових, пастоподібних, вершкових, солодких, ковбасних) (по 2-3 видів кожного найменування/), що реалізуються на підприємствах роздрібної торгівлі;

- визначити необхідну кількість сировини – молока ( $J_{\text{молокаСировини}}$ ) для виробництва ( $m_{\text{маслаЗадана}}$ ) кг масла вершкового жирністю ( $J_{\text{масла}}$ ) із вершків жирністю ( $J_{\text{вершків}}$ ) при жирності побічного продукту - малянки 0,4%;

- переглянути відеоконтент за темою, що розглядається та скласти презентацію його змісту.

**Об'єкти досліджень:** вершкове масло, натуральні та плавлені сири; НД на готовий продукт.

**Методи досліджень:** пошуково-аналітичні.

**Рекомендації до самопідготовки**

Користуючись даними методичними вказівками та даними інших літературних джерел вивчити теоретичний матеріал за темою

### *Запитання для самоперевірки*



1. Надати характеристику вершкового масла, в чому полягають особливості його хімічного складу, якими речовинами обумовлена його харчова та біологічна цінність.
2. Який існує асортимент вершкового масла, від яких факторів він залежить?
3. Який середній хімічний склад основних видів вершкового масла, в чому полягає його харчова та енергетична цінність?
4. В чому полягає технологія виробництва вершкового масла. Які існують головні методи його отримання?
5. Пояснити основні етапи технологічної схеми виробництва вершкового масла методом збивання вершків.
6. В чому полягає фізичне дозрівання вершків?
7. Сформулювати основну мету низькотемпературної обробки вершків.
8. Від чого залежить ступінь кристалізації молочного жиру під час низькотемпературної обробки вершків?
9. Яким повинне бути оптимальне співвідношення кристалів різної плавкості для отримання вершкового масла високої якості?
10. З якою метою проводять промивання масляного зерна? Під час отримання яких видів вершкового масла не використовують промивання масляного зерна?
11. В чому полягає особливість технології та технологічної схеми виробництва вершкового масла методом перетворення високо жирних вершків?
12. Навести характеристику сичугових сирів та розглянути особливості їх хімічного складу.
13. Навести класифікацію твердих сичугових сирів залежно від технологічних особливостей виробництва пов'язаних з температурою нагрівання сирного зерна.
14. В чому полягають особливості технології виробництва напівтвердих сичугових сирів, назвати відомих представників сирів вказаної підгрупи.
15. Надати характеристику м'яких сичугових сирів, сформулювати особливості технології їх виробництва.
16. Яка існує класифікація м'яких сичугових сирів залежно від характеру визрівання?
17. Що собою представляють розсільні сири, в якому асортименті вони виробляються, які існують особливості технології їх виробництва?
18. Що собою представляють плавлені сири, в якому асортименті вони виробляються, які існують особливості технології їх виробництва?
19. В чому полягають особливості технології виробництва твердих сичугових сирів з високою температурою другого нагрівання?
20. Що собою представляє операція «дозрівання молока», для чого вона потрібна, яка тривалість такої операції?
21. Для чого потрібне друге нагрівання під час виробництва сичугових сирів?
22. В чому полягають особливості виробництва розсільних сирів?
23. В чому полягають особливості виробництва плавлених сирів?

# ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА



## 1. ХАРАКТЕРИСТИКА, АСОРТИМЕНТ, ОСОБЛИВОСТІ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ВЕРШКОВОГО МАСЛА



**Вершкове масло** – харчовий жировий продукт, який виробляють тільки з коров'ячого молока та (або) продуктів його перероблення, з рівномірно розподіленою в жировому середовищі вологою і сухими знежиреними речовинами.

**Особливості:** вершкове масло має специфічний, притаманний йому смак, запах та пластичну консистенцію за температури  $12 \pm 2$  °С, з **вмістом молочного жиру не меншим ніж 61,5%**, що становить однорідну емульсію типу «вода в жирі».



✓ **Структура:** молочний жир взаємопов'язаний з крапельками вологи та бульбашками повітря;

✓ **Смак і запах:** характерні, обумовлені вмістом летких жирних кислот, діацетилу, деяких ефірів жирних кислот, лецитину, молочної кислоти, білкових та інших компонентів;

✓ **Колір:** обумовлений вмістом каротину;

✓ **Харчова та біологічна цінність** обумовлена вмістом молочного жиру, білка, вуглеводів, фосфоліпідів, жиро- та водорозчинних вітамінів;

✓ **Температура плавлення** молочного жиру –  $27 \dots 34$ °С,

✓ **Засвоюваність** молочного жиру – 97%.

## АСОРТИМЕНТ ВЕРШКОВОГО МАСЛА



**ВІД МАСОВОЇ  
ЧАСТКИ  
ЖИРУ**



**Вершкове масло екстра** – група вершкового масла з м.ч.ж від 80,0% до 85%;



**Вершкове масло селянське** – група вершкового масла з м.ч.ж від 72,5% до 79,9%;



**Вершкове масло бутербродне** – група вершкового масла з м.ч.ж від 61,5% до 72,4%;

**Топле масло (молочний жир)** – група масла з м.ч.ж. 99,0 % (99,8%), отримане з вершкового масла, підсирного масла, масла-сирцю або вершків видаленням практично всієї вологи та інших, окрім жиру, твердих речовин;



**ВІД ТЕХНОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ТА ОРГАНОЛЕПТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ**



**Солодковершкове масло** – вид вершкового масла, що виробляють із пастеризованих натуральних вершків.

**Кисловершкове масло** – вид вершкового масла, що виробляють із пастеризованих натуральних вершків, сквашених чистими культурами молочнокислих бактерій.

**Солоне вершкове масло** – вид вершкового масла, що виробляють з додаванням кухонної солі:

✓ солоне солодковершкове;

✓ солоне кисловершкове.

## ХІМІЧНИЙ СКЛАД ОСНОВНИХ ВИДІВ ВЕРШКОВОГО МАСЛА

- **ВОДА - 1,0 ... 32,6%**
  - 1,0% - топлене;
  - 15,8% - вершкове несолоне;
  - 25,0% - вершкове несолоне селянське;
  - 32,6% - вершкове з білком;
- **ЖИРИ – 60,0 ... 98%**
  - 60,0% - вершкове з білком;
  - 72,5% - вершкове несолоне селянське;
  - 82,5% - вершкове несолоне;
  - 98,0% - топлене;
- **БІЛКИ – 0,3..0,6...5,1%**
  - 0,3% - топлене;
  - 0,6% - вершкове несолоне;
  - 1,3% - вершкове несолоне селянське;
  - 5,1% - вершкове з білком;
- **МОЛОЧНИЙ ЦУКОР - 0,6 ... 1,8%**
- **ОРГАНІЧНІ КИСЛОТИ – 0,03%**
- **МІНЕРАЛЬНІ РЕЧОВИНИ - 0,2...0,3..0,5%**



## ХАРЧОВА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЦІННІСТЬ ВЕРШКОВОГО МАСЛА

Назва групи масла	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г	Вітаміни, мг			Енергетична цінність, Ккал
				А	β-каротин	В <sub>2</sub>	
Масло вершкове екстра	0,5	82,5	0,8	0,59	0,38	0,10	748
	0,6	80,0	0,9	0,48	0,35	0,11	726
Масло вершкове селянське	0,7	78,0	1,0	0,45	0,33	0,11	709
	0,8	72,5	1,3	0,40	0,30	0,12	661
Масло вершкове бутербродне	0,8	72,0	1,3	0,40	0,30	0,12	657
	1,0	62,0	2,5	0,40	0,30	0,12	572
Топлене масло	0,1	99,0	0,3	0,6	-	-	892
Молочний жир	-	99,8	-	0,6	-	-	898



## 2. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ВЕРШКОВОГО МАСЛА

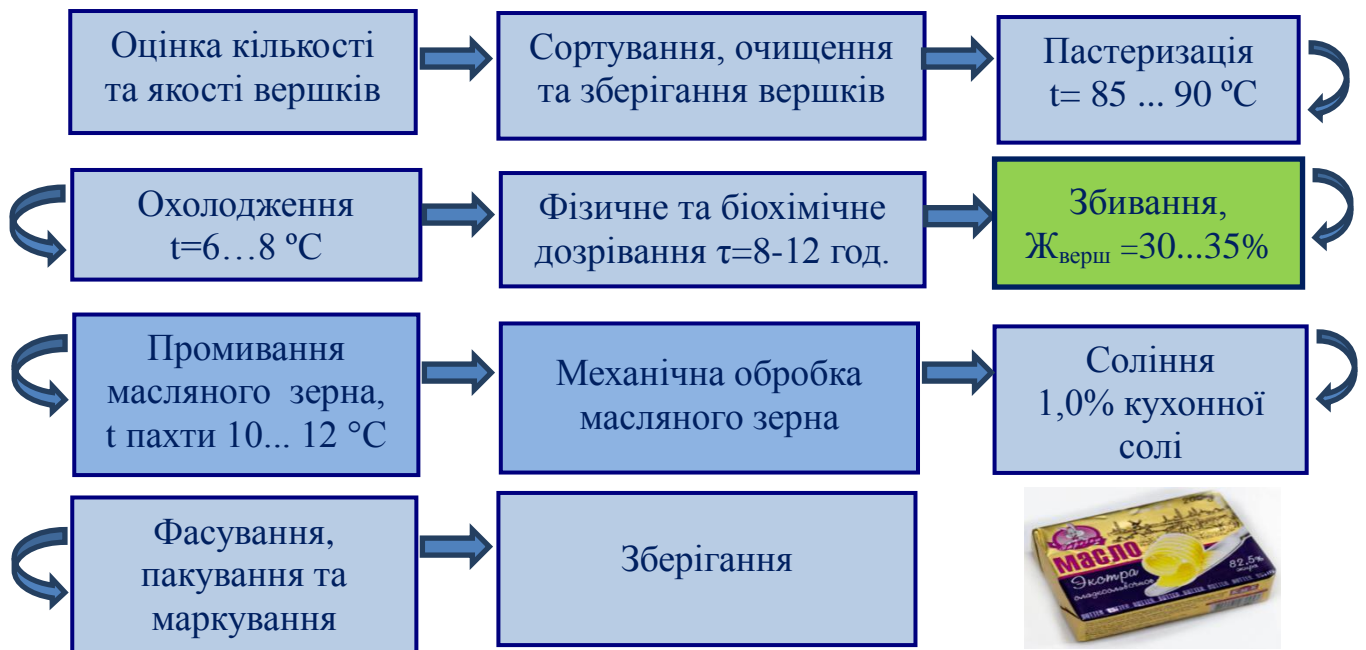
Технологія виробництва вершкового масла базується на складних фізико-хімічних та колоїдно-механічних процесах перетворення вершків у масло.

**Існують два методи виробництва вершкового масла:**

- ✓ метод збивання вершків;
- ✓ метод перетворення високожирних вершків у масло.

### ТЕХНОЛОГІЯ ТА ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА ВИРОБНИЦТВА ВЕРШКОВОГО МАСЛА МЕТОДОМ ЗБИВАННЯ ВЕРШКІВ

Технологічна схема виробництва масла методом збивання вершків передбачає виконання наступних послідовно здійснюваних операцій: приймання молока, охолодження, збереження, нагрівання, сепарування молока, теплової обробки вершків, низькотемпературної їхньої підготовки (фізичне дозрівання вершків), збивання вершків, промивання масляного зерна, посолу масла (тільки для солоного масла), механічної обробки, фасування та збереження масла.



**Сортування, очищення та зберігання вершків.** При прийманні на підприємство вершки фільтрують для видалення механічних домішок, пропускаючи через марлеві або лавсанові фільтри. Прийняте молоко сепарують при температурі 40...45 °С для подальшого одержання вершків з бажаною масовою часткою жиру та відправляють на тимчасове зберігання.

**Пастеризація.** Теплову обробку (пастеризацію) при виробництві солодко-вершкового масла здійснюють за температури:

- ✓ вершків першого сорту - 85...90 °С,
- ✓ вершків другого сорту – за температури 92...95 °С.



При виробництві **вологодського масла** використовують вершки тільки першого сорту, а теплову обробку проводять за температури 105... 110 °С.

**Видалення стороннього запаху** проводять за допомогою дезодорації. Для цього вершки спочатку нагрівають до температури 80 °С, потім направляють у вакуум-дезодораційну установку, де тривалість перебування складає 4–5 с.

**Охолодження.** Після теплової обробки вершки швидко охолоджують до температури (6... 8°С), яка нижче крапки застигання молочного жиру (що становить 18...23°С) і витримують визначений час для фізичного дозрівання.

### Фізичне дозрівання вершків

#### Результат фізичного дозрівання вершків:

- ✓ твердне (кристалізується) молочний жир усередині жирових кульок,
- ✓ змінюються стан оболонки жирових кульок,
- ✓ змінюються властивості вершків
  - ✓ стійкість емульсії;
  - ✓ дисперсність жиру,
  - ✓ в'язкість вершків.

стійкість  
емульсії

дисперсність  
жиру

в'язкість  
вершків



**Основна мета низькотемпературної обробки вершків** - застигання (кристалізація) молочного жиру, що в подальшому відіграє важливу роль у процесі маслоутворення.

**Ступінь застигання (кристалізації) молочного жиру залежить:**

- ✓ від температури охолодження;
- ✓ тривалості витримки вершків при цій температурі

**і впливає** на жирність сколотин при виробленні масла.

**Зміни стану оболонок жирових кульок при дозріванні вершків:** перехід у плазму деяких речовин оболонок жирових кульок, зокрема фосфоліпідів. При цьому оболонки жирових кульок стають більш тонкими і легше руйнуються при подальшому збиванні вершків в масло.

**Наслідок кристалізації молочного жиру під час фізичного дозрівання вершків** - утворення головним чином двох груп змішаних кристалів:

- ✓ низькоплавких з температурою плавлення 15...25 °С;
- ✓ високоплавких з температурою плавлення 27...35 °С.

**Оптимальне співвідношення груп кристалів різної плавкості.** Для одержання масла гарної консистенції співвідношення легкоплавкої і високоплавкої груп кристалів повинне складати 2:1.

2:1

**Збивання вершків.** Сутність збивання вершків полягає в руйнуванні оболонок і агрегації (злипанні) жирових кульок, що закінчується утворенням масляного зерна.

**Перша стадія збивання:** в результаті інтенсивного перемішування вершків на першій стадії збивання утворюється дисперсія та руйнування повітряних пухирців, що знаходяться у поверхневому шарі вершків, які граничить з повітрям. Крім того, з'являючись у поверхневому шарі вершків, пухирці повітря утягують потоками вершки усередину їхнього обсягу доти, поки не відбувається їх руйнування.

**Друга стадія збивання:** відбувається швидке зменшення кількості неспінених вершків, що різко знижує швидкість утворення повітряних пухирців у вершках. При цьому з вершків віддаляється більше повітря, ніж включається, що приводить до зменшення повітряної дисперсії. Закінчується друга стадія руйнуванням агрегатної піни та утворенням грудочок жиру зі злиплих жирових кульок. Ступінь агрегації жирових кульок до моменту руйнування піни складає 78 -80%.

**Промивання масляного зерна** здійснюють з метою створення умов, несприятливих для розвитку мікроорганізмів у маслі. Під час промивання частина плазми відділяється разом з водою, унаслідок чого зменшується вміст живильних речовин, а стійкість масла під час збереження підвищується. Крім того, промивання дозволяє впливати на консистенцію масла.



**Масляне зерно не промивають водою** при виробництві вершкового масла з вершків першого сорту.

**Соління** додає маслу помірно солоний смак та підвищує стійкість масла під час зберігання та залежить від температури. За низьких позитивних температур солоне масло зберігається краще несолоного, тому що сіль гальмує розвиток мікрофлори.

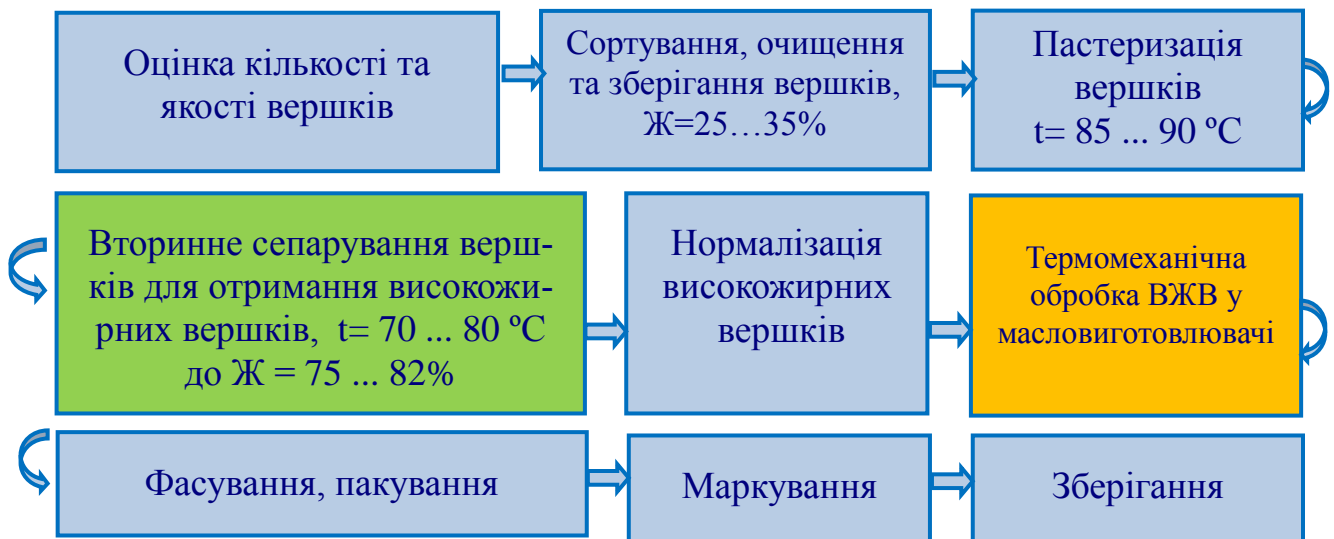
**Механічну обробку** застосовують для формування з розрізнених масляних зерен суцільного шару масла, регулювання вмісту вологи відповідно до вимог стандарту, рівномірного розподілу та диспергування вологи й одер-

**Один з показників закінченості процесу механічної обробки** – ступінь дисперсності краплі плазми. Під час механічної обробки регулюють склад масла за вмістом в ньому вологи і газової фази. Регулювання складу масла здійснюють різними способами в залежності від типу масловиготовлювача.

Після механічної обробки масло направляють на фасування та подальше зберігання за визначених умов, де тривалість напряму залежить від температури зберігання.

## ТЕХНОЛОГІЯ ТА ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА ВИРОБНИЦТВА ВЕРШКОВОГО МАСЛА МЕТОДОМ ПЕРЕТВОРЕННЯ ВИСОКОЖИРНИХ ВЕРШКІВ

**Особливість технології виробництва:** під час виробництва масла способом перетворення високожирних вершків (ВЖВ) вже в початковий період обробки вершків у масловиготовлювачі створюються умови, при яких руйнування жирової емульсії переважає над процесом кристалізації. Швидке охолодження вершків обумовлює кристалізацію високоплавких гліцеридів, утворення твердого жиру та підвищення в'язкості. При цьому значна частина жирових кульок руйнується раніш, ніж у них викристалізуються високо- та особливо середньоплавкі гліцериди. Це приводить до утворення рідкого жиру усередненого складу. Кристалізація гліцеридів відбувається в розплаві жиру. Вміст твердого жиру в такому маслі буде менше, ніж в отриманому способом збивання вершків.



## ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИРОБНИЦТВА ВЕРШКОВОГО МАСЛА МЕТОДОМ ПЕРЕТВОРЕННЯ ВИСОКОЖИРНИХ ВЕРШКІВ



✓ Отримання високожирних вершків здійснюється шляхом концентрації жирових кульок сепаруванням з 25...35% до 75...82%, що призводить до утиску жирових кульок, ущільнення в обсязі та частковій деформації.

✓ Подальше охолодження та інтенсивне перемішування високожирних вершків призводить до кристалізації молочного жиру, руйнування оболонок та поступового переходу жирових фаз «жир у воді» у «вода в жирі».

✓ З жирових кульок через руйнування їх оболонок виділяються рідкі фракції жиру, які утворюють безперервну жирову фазу і затверділий жир рівномірно розподіляється в рідкому і цементує всю жирову масу.

✓ Це процес зміни фаз з емульсії 1 типу «жир у воді» (молоко, вершки) на емульсію 2 типу «вода в жирі»

## ЯКІСТЬ ВЕРШКОВОГО МАСЛА ЗА ФІЗИКО\_ХІМІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ (згідно ДСТУ 4399:2005 «Масло вершкове. Технічні вимоги»)

Показник	Масова частка жиру, %
Масло вершкове екстра	Від 80,0 до 85,0
Масло вершкове селянське	Від 72,5 до 79,9
Масло вершкове бутербродне	Від 61,5 до до 72,4
Топлене масло (молочний жир)	99,0 (99,8)

**Примітка 1.** Масова частка **кухонної солі** для масла солоного солодко- та кисловершкового, не більше ніж 1,0%

**Примітка 2.** У разі застосування: - **вітаміну А** – масова частка його повинна бути не більше ніж 10 мг/кг (у перерахунку на суху речовину); - **β-каротину** – масова частка його – не більше ніж 3мг/кг (у перерахунку на суху речовину); - **екстракту аннато** – масова частка його – не більше ніж 10 мг/кг.

<b>Титрована кислотність, °Т</b> <b>або рН плазми масла</b> - для солодковершкового	не більше ніж 23 °Т або рН не менше ніж 6,25
---	---

- для кисловершкового	від 26 °Т до 55 °Т або рН від 6,12 до 4,5
-----------------------	--

<b>Кислотність жирової фази масла</b> <b>не більше, °К (Кеттстофера)</b>	2,5
---	-----

Температура масла під час відвантаження з підприємства-виробника в торговельну мережу та на промислові холодильники повинна бути не вище ніж, °С	10 (у транспортній тарі) 5 (у спожитковій тарі)
--	--

### УМОВИ ЗБЕРІГАННЯ ТА СТРОКИ ПРИДАТНОСТІ ДО СПОЖИВАННЯ ВЕРШКОВОГО МАСЛА

Вершкове масло зберігають в **холодильниках або холодильних камерах або у спеціалізованих приміщеннях** за відносної вологості не більше 80% і таких температурних режимів:

- ✓ **РЕЖИМ 1** – t від 0 °С до мінус 5 °С включно;
- ✓ **РЕЖИМ 2** – t від мінус 6 °С до мінус 11 °С включно;
- ✓ **РЕЖИМ 3** – t від мінус 12 °С до мінус 18 °С включно.

### СТРОКИ ПРИДАТНОСТІ ДО СПОЖИВАННЯ ВЕРШКОВОГО МАСЛА (у транспортній тарі монолітом)

Назва групи масла	Строки придатності, місяців		
	РЕЖИМ 1	РЕЖИМ 2	РЕЖИМ 3
Масло вершкове екстра і селянське (окрім солоного)	3	9	12
Масло вершкове бутербродне (окрім солоного)	2	2	3
Масло вершкове солоне	2	4	6
Топлене (молочний жир)	12	4	3

## СТРОКИ ПРИДАТНОСТІ ДО СПОЖИВАННЯ ВЕРШКОВОГО МАСЛА (в споживчій тарі)

Назва групи масла та пакування	Строки придатності, днів		
	РЕЖИМ 1	РЕЖИМ 2	РЕЖИМ 3
Масло вершкове екстра і селянське: - герметичне пакування масою нетто до 50 г	15	30	60
- герметичне пакування масою нетто від 50 г	45	75	90
- негерметичне пакування	35	60	75
Масло вершкове бутербродне: - герметичне пакування масою нетто до 50	15	25	-
- герметичне пакування масою нетто від 50 г	30	45	55
- негерметичне пакування	15	20	25
Топлене (молочний жир): - у банках скляних, місяців	2	3	4
- у банках металевих, місяців	12	6	-
- у полімерній тарі негерметичній, місяців	1	2	3
- у полімерній тарі герметичній, місяців	2	3	4



### 3. ХАРАКТЕРИСТИКА, ОСОБЛИВОСТІ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ, КЛАСИФІКАЦІЯ СИРІВ



**Сир натуральний** – це свіжий або витриманий білковий харчовий продукт, отриманий внаслідок зсідання молочної сировини (молока) під дією молокозсідальних ферментів, закваски (заквашувального препарату), або внаслідок впливу фізико-хімічних чинників з подальшим частковим видаленням сироватки.



**Сичувим називають сир**, що отримують при зсіданні молочної сировини під дією сичувого ферменту та закваски (заквашувального препарату).

- ✓ **Сир є концентратом** білків, жирів, мінеральних речовин, особливо кальцію. Під час виробництва більшості твердих та напівтвердих сирів основні складові компоненти молока концентруються приблизно в 10 раз

концентрування  
в 10 раз



**Порівнянні вмісту жиру та білків в молоці та сирі.** У молоці вміст жиру становить біля 3,4%, а в сирі – до 20-35%, білків в молоці – 3,0-3,1%, а в сирі – до 25-30%. Тобто відбувається концентрування складових частин приблизно в 10 раз.

- ✓ **При виробництві сиру використовується біля 50 % сухих речовин** молока, з них білка та жиру – до 90 %.

- ✓ **Засвоюваність білків та жиру**, що входять до складу сиру, становить 95-97%.

95-97%

- ✓ **Біологічна цінність сиру** зумовлена вмістом незамінних амінокислот, вільних жирних кислот (включаючи ненасичені), мінеральних речовин.

- ✓ **В сирах містяться** вітаміни А, D, Е, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>12</sub>, РР, С, пантотенова кислота та ін.;
- ✓ **Енергетична цінність сирів** в залежності від вмісту жиру і білку коливається в межах 250...450 ккал/100 г;

- ✓ **Екстрактивні речовини сирів** сприятливо діють на травні залози, збуджуючи апетит;

- ✓ **Рекомендована дієтологами норма споживання сиру** становить 6,5 кг на одну людину на рік.

## ОСНОВНІ ГРУПИ СИРІВ

### Основні групи сирів:

- ✓ тверді сичугові;
- ✓ напівтверді;
- ✓ м'які;
- ✓ розсільні;
- ✓ перероблені



- ✓ **Вміст кальцію** складає: в твердих сичугових сирах - 777 ....1060 мг, в м'яких – 639 ... 723 мг, в розсільних – 500 ... 530 мг.

### 3.1. ХАРАКТЕРИСТИКА ТА КЛАСИФІКАЦІЯ ТВЕРДИХ СИЧУГОВИХ СИРІВ



**Твердий сичуговий сир** – сир, що визріває під впливом мікроорганізмів закваски (заквашувального препарату), з чеддеризацією сирної маси або без неї, який пресують, із показником твердості від 51% до 60%.

**Чеддеризація** – процес зміни сирної маси під впливом молочної кислоти до досягнення нею волокнисто – шаруватої структури в результаті молочнокислого процесу



#### КЛАСИФІКАЦІЯ ТВЕРДИХ СИЧУГОВИХ СИРІВ залежно від технологічних особливостей виробництва в частині температури нагрівання сирного зерна

✓ **сири з високою температурою** другого нагрівання сирного зерна (підгрупа Швейцарського сиру);

**Особливості.** При виробництві сирів Швейцарської підгрупи використовують примусове (дуже жорстке) пресування сирної маси. Процес дозрівання дуже тривалий (5 - 8 місяців). За зовнішнім виглядом являє собою великий низький циліндр масою до 50 - 100 кг. Смак і аромат дозрілих сирів солодкуватий, приємний, добре виражений; консистенція щільна (тверда); в рисунку переважають великі вічка круглої або овальної форми.



✓ **сири з низькою температурою** другого нагрівання сирного зерна (підгрупа Голландського сиру, підгрупа сиру Чеддер).

**Особливості.** При виробництві сирів підгрупи Голландського сиру пресування сирної маси проводять примусове, але менш жорстке порівняно з підгрупою Швейцарського сиру. Процес дозрівання невеликий (від 2 до 3 міс.). Випускають сир у вигляді бруска і круглим. Маса сиру брускового великого - 5-6 кг, брускового дрібного - 1,5-2 кг; круглого - 1,8-2,5 кг.

Смак і аромат чисті, з наявністю гостроти і кислуватості, без сторонніх присмаків і запахів. Консистенція сиру пластична, м'якша, ніж у Швейцарського сиру. Рисунок складається з великої кількості дрібних вічок круглої, злегка сплюсненою форми.





При використанні низької температури другого нагрівання в сирній масі залишається більше сироватки. Це сприяє більш швидкому розвитку молочнокислих стрептококів і більш швидкому дозріванню сиру (до 3-х місяців). У результаті утворюються дрібні вічка.

### 3.2. ХАРАКТЕРИСТИКА ТА КЛАСИФІКАЦІЯ НАПІВТВЕРДИХ СИЧУГОВИХ СИРІВ



Напівтвердий сичуговий сир – сир, який визріває під впливом мікроорганізмів закваски (заквашувального препарату) та спеціального оброблення сирного зерна, що пресується або самопресується за показником твердості від 61% до 69%.

**Особливості.** Напівтверді сичугові сири відрізняються щільною, але м'якою вершковою консистенцією. Упаковуються зазвичай у парафін або віск і виготовляються за досить простої технології. Сирну масу після виділення сирного зерна пресують і залишають визрівати пару місяців. Обов'язковим під час визрівання напівтвердого сичугового сиру є утворення та виділення слизу, що свідчить про достатню витримку продукту, про його зрілість та якість. На поверхні цього різновиду сиру можна помітити специфічний малюнок з очок і дірочок різної форми і розміру. Сир відрізняється дуже гострим специфічним смаком та сильним різким ароматом, до якого треба звикнути, та інтенсивність якого залежить від мікрофлори слизу, що виникає під час визрівання сиру.



**Класифікація (залежно від вмісту в сухій речовині).** Напівтверді сичугові сири виробляють жирністю від 35 до 55 %

**Відомі представники:** Едамер, Гауда, Пармезан, Грюйєр, Конте, Бофор.





### 3.3. ХАРАКТЕРИСТИКА ТА КЛАСИФІКАЦІЯ М'ЯКИХ СИЧУГОВИХ СИРІВ



М'який сичуговий сир – свіжий або зрілий сир, отриманий зсіданням сиропридатної сировини закваскою (заквашувальним препаратом) та молокозсідальним препаратом. Технологічний процес виробництва м'яких сирів направлений на отримання сирів ніжної, м'якої консистенції і специфічного смаку.

#### Особливості технології:

- ✓ використання як сировини зрілого молока кислотністю 25 °Т;
- ✓ виробництво тільки з пастеризованного молока із застосуванням чистих культур бактерійних заквасок, мікрофлори сирного слизу і цвілі;
- ✓ мають більш тривалий термін згортання (зсідання) молока, ніж при виробництві твердих сирів;
- ✓ включають постановку крупного сирного зерна (іноді згусток не подрібнюють);
- ✓ відсутність жорсткого нагрівання (другого підігрівання) та примусового пресування.

✓ дозрівання протікає пошарово, тобто починається з зовнішніх шарів і поширюється всередину. При дозріванні м'яких сирів діють молочнокислі стрептококи, ароматоутворюючі бактерії, молочнокислі палички, цвілі - вони утворюють продукти з лужними властивостями, які нейтралізують молочну кислоту; нейтралізація її в центрі головок служить свідомством дозрівання сиру;

- ✓ дозрівання триває протягом короткого періоду – від 1-2 до 45 днів;
- ✓ у м'яких сирів немає корки, головки сиру не маркуються;
- ✓ містять підвищену кількість вологи (50-65%) і солі - 2,5-5%.

✓ на відміну від інших сичугових сирів, м'які містять велику кількість розчинного білку (до 85%) та вітамінів і відрізняються високою харчовою цінністю.

✓ характеризуються широким смаковим діапазоном – від приємного молочнокислого до вираженого сирного із злегка аміачним або грибним присмаком або гостроперечним.

#### КЛАСИФІКАЦІЯ М'ЯКИХ СИЧУГОВИХ СИРІВ

*залежно від характеру визрівання*



камамбер



брі



рокфор



моцарелла

✓ сири, що визрівають під впливом молочнокислих бактерій і білої плісняви, яка розвивається на поверхні сиру (**камамбер**);

✓ сири, що визрівають під впливом молочнокислих бактерій і білої плісняви та мікрофлори сирного слизу, які розвиваються на поверхні сиру (**бри, камамбер український**);

✓ сири, що визрівають під впливом молочнокислих бактерій і плісняви, які розвиваються всередині сирної маси (**рокфор**);

✓ сири, що визрівають під впливом чистих культур молочнокислих бактерій спеціально підібраних для данного виду сиру (**моцарелла**)

### 3.4. ХАРАКТЕРИСТИКА ТА АСОРТИМЕНТ РОЗСІЛЬНИХ СИРІВ



**Розсільний сир** - молочний продукт, який виготовляють із сировини із застосуванням молокозсідальних ферментів, заквасок або заквашувальних препаратів, які частково або повністю визрівають у розсолі.

#### Особливості технології:

- ✓ дозрівання та зберігання протікають у розсолі 18-20%-ної концентрації;
- ✓ високий вміст кухонної солі (4-7%),
- ✓ підвищена кількість вологи (47-53%).
- ✓ самопресування та легке підпресування у технології виготовлення;
- ✓ пригнічення розвитку мікроорганізмів на поверхні, а потім і у внутрішніх шарах;



- ✓ гідроліз білків під впливом підвищеної концентрації солі;
- ✓ відсутність кірки;
- ✓ гострий солоний смак та кисломолочний присмак;
- ✓ наявність очок різної форми (крім бринзи);
- ✓ консистенція однорідна, щільна, трохи ламка (у сулугуні - шарувата).

#### Асортимент:

- ✓ Бринза, Сулугуні Чанах, Фета, Рікота, Качкавал та ін.)



бринза



сулугуні



чанах



фета

### 3.5. ХАРАКТЕРИСТИКА ТА АСОРТИМЕНТ ПЛАВЛЕНИХ СИРІВ



**Плавлений сир** - молочний продукт, який виробляється з сичугових сирів, сирів для плавлення, сиру, вершкового масла та інших молочних продуктів з додаванням спецій, наповнювачів, солей-плавильників, шляхом плавлення сирної маси при  $t = 75-95\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

#### Особливості:

- ✓ високі смакові та поживні властивості, проста технологія виготовлення, широка смакова гама, доступна ціна;
- ✓ вміст білку – 20,5-23%, жиру – 19-20% (на сиру масу);
- ✓ висока засвоюваність (жирові кульки в 10 -15 разів менше ніж у твердих сирах);
- ✓ калорійність – 279 – 280 ккал/100г;
- ✓ високий вміст мінеральних речовин, особливо кальцію та фосфору.

#### Асортимент:

- ✓ ломтеві;
- ✓ пастоподібні;
- ✓ ковбасні;
- ✓ солодкі;
- ✓ консервовані;
- ✓ вершкові



ломтеві



пастоподібні



ковбасні



солодкі



консервовані



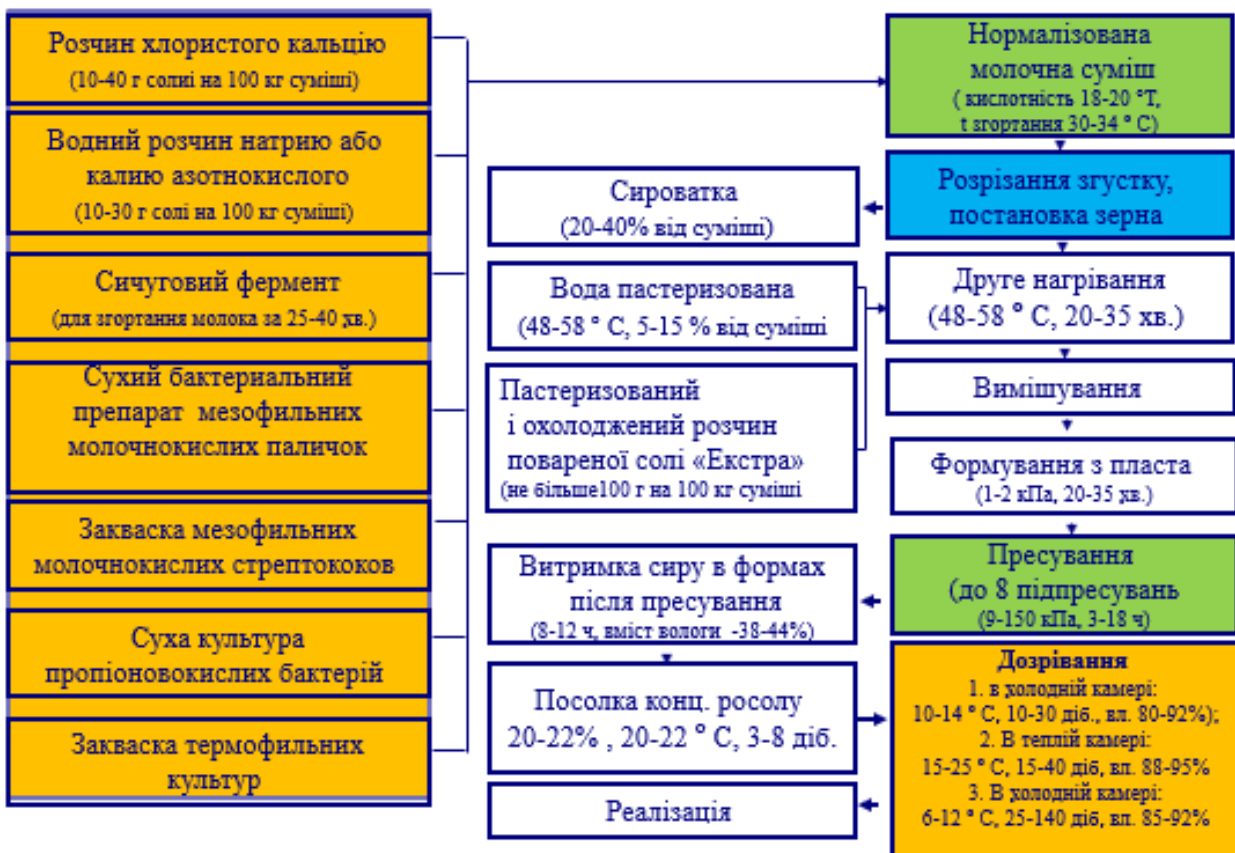
вершкові



## 4. ТЕХНОЛОГІЯ ТА ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА ВИРОБНИЦТВА ТВЕРДИХ СИЧУГОВИХ СИРІВ З ВИСОКОЮ ТЕМПЕРАТУРОЮ ДРУГОГО НАГРІВАННЯ

Технологія сирів представляє собою ряд послідовних операцій спрямованих на проведення колоїдно – хімічних змін складових частин молока та їх біохімічне перетворення.

### ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА ВИРОБНИЦТВА ТВЕРДИХ СИЧУГОВИХ СИРІВ З ВИСОКОЮ ТЕМПЕРАТУРОЮ ДРУГОГО НАГРІВАННЯ



**Вимоги до сировини.** Основною сировиною для виробництва сирів є молоко, яке за фізико-хімічними, гігієнічними показниками та технологічними властивостями повинно відповідати наступним вимогам:

- ✓ ступінь чистоти не нижче I групи;
- ✓ густина – не менше 1027 г/см<sup>3</sup>;
- ✓ кислотність – не менше 16 °Т, але не більше 18 °Т.

**Використання молокозсідальних ферментів.** Під час виробництва сичугових сирів обов'язковим є використання сичугового ферменту, показники якого повинні відповідати вимогам чинного законодавства.

У промисловості використовують мікробіальні ферменти (що одержані в результаті діяльності грибів), хімозин натуральний (що одержаний із шлуноків тварин) та хімозин одержаний шляхом використання мікроорганізмів.

**Недоліки використання мікробіальних ферментів.** Мікробіальні ферменти можуть призвести до появи гіркої смаку внаслідок надлишкового протеолізу, тому рекомендується використовувати хімозин, що володіє більшою вибірковістю під час формування згустку.

**Використання видів заквасочних культур** напряду пов'язано з видом сирів, які виробляються. У галузі використовуються мезофільні, термофільні, мезотермофільні газо- та негазоутворюючі культури. Асортимент культур досить широкий, проте їх використання повинно бути обґрунтовано в залежності від виду продукту.

**Мета і форма застосування хлористого кальцію.** В технологічному процесі виробництва сирів досить часто використовують хлористий кальцій у вигляді 40% розчину, де основною метою є відновлення вмісту іонізованого кальцію, що під час теплової обробки переходить у нерозчинний стан та не приймає участі у формуванні згустку.

**40%**  
розчин  
хлористого  
кальцію

**Дозрівання молока.** Для молока, що використовується у виробництві сирів характерною є операція дозрівання молока, що передбачає його витримку за температури 8...12 °С протягом 10 – 12 годин з доданням або без додавання закваски молочнокислих бактерій. У процесі дозрівання змінюються фізико-хімічні та технологічні властивості

молока (збільшується кількість розчинних азотистих речовин, збільшуються міцели казеїну, частина нерозчинених кальцієвих солей переходить у розчинений стан). По закінченні процесу дозрівання молоко направляється на теплову обробку – пастеризацію.

**8-12°C**  
протягом  
**10-12 годин**

**Пастеризація молока.** У сироварінні застосовують короткочасну пастеризацію за температури 70...72 °С з витримкою від 20 с до 25 с.

**Підготовка молока до заквашування** складається з охолодження молока, внесення у нього хлористого кальцію, бактеріальної закваски та за необхідності барвника (аннато, β-каротин та ін).

**Послідовність внесення інгредієнтів** передбачає внесення барвника, закваски, а потім – не раніше ніж за 20 хв – хлористого кальцію.

**Застосування селітри (KNO<sub>3</sub>)** запобігає розвитку газоутворюючих бактерій та пізньому спучуванню сирів під час їх визрівання.

**Внесення ферменту, формування та розрізання згустку.** Фермент вносять у вигляді водного розчину та залишають для формування згустку, після чого розрізають згусток на кубики, розміри яких залежать від виду сиру.



**Друге нагрівання.** Сирну масу під час виробництва невеликих за масою сирів вдруге нагрівають до 38...42°C, а великих – до 48...58°C.

**Необхідність безперервного перемішування.** Під час нагрівання склеююча здатність сирних зерен збільшується і, щоб уникнути їх злипання та утворення грудочок, сирну масу весь час енергійно й безперервно перемішують.

**Формування та пресування сиру.** Формування проводиться двома способами: насипним або пластовим. Насипним формують латвійський, до-рогобузський, розсільні сири та багато інших. Формують з пласта під час виробництва більшість твердих сирів – швейцарський, голландський та ін. Щоб перетворити сирну масу в суцільний сирний пласт, їй дають вільно осісти на дно і набути певного затвердіння, після чого з ванни чи іншої ємності видаляють сироватку.



**Соління сиру.** Сіль надає сиру смаку, крім того, впливає на визрівання, консистенцію та колір сирного тіста.

**Визрівання сирів.** Під час визрівання в сири відбуваються мікробіологічні та ферментативні процеси, внаслідок чого всі складові частини сиру зазнають істотних фізико-хімічних змін, які визначають його властивості.



**Визрівання сирів.** Продукти життєдіяльності молочнокислих бактерій зумовлюють смак, аромат і беруть участь в утворенні рисунка сиру. Тривалість визрівання сирів (залежно від виду) становить 15–72 днів.

**Парафінування сирів.** Після утворення на твердих сирах міцної кірки їх старанно обробляють – миють, потім обполіскують у воді з розчиненим вапном (5–10%), добре обсушують, маркують, далі парафінують тонким шаром суміші парафіну (70%) і петролатуну (30%) або парафіну (85%) і церезину (15%) з домішками нестабілізованого поліетилену (3%) чи поліізобутилену (5–10%) марки П-20 або каніфолі (5%). Для пакування твердих сичугових сирів використовують ящики (дощані, картонні).

#### **Особливості технології виробництва розсільних сирів.**

Сири, що входять у групу розсільних, виробляються за різною технологією. Поєднує їх те, що всі вони дозрівають у розсольному середовищі (хоча для деяких сирів ця ознака є досить умовною, наприклад для сулугуні).





## 5. ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА ВИРОБНИЦТВА ПЛАВЛЕНИХ СИРІВ

### Особливості технології виробництва плавлених сирів.

Плавлені сири є продуктом, що виробляються з різних видів сирів, сиру, сметани, сухого молока, вершкового масла, розчину солей-плавителів, зі спеціями чи без них. Отриману масу витримують для дозрівання до трьох годин. Дозрівання покращує консистенцію сирної маси. Потім сирну масу плавлять у вакуумних котлах при температурі 60-85°C. Після плавлення сирну масу в гарячому рідкому стані розфасовують у пакети з алюмінієвої фольги лакованої з етикетками. Для тривалого зберігання сир упаковують у консервні банки по 0,1-0,25 кг і алюмінієві туби по 0,2 кг, у фольгу у формі секторів і прямокутних брусків (масою 30; 62,5 і 100 г), а також в різну тару з полімерних матеріалів масою до 250 г. Потім сири охолоджують і упаковують в коробки.



### Особливості плавлених сирів.

- ✓ перероблені (плавлені) сири за калорійністю, вмістом повноцінних білків тваринного походження, кальцієвих і фосфорних солей не поступаються натуральним сирам.
- ✓ перероблені сири на відміну від натуральних піддаються термічній обробці, яка різко знижує обсяг мікрофлори сиру.
- ✓ деякі види сирів (пластичні солодкі) можна розчиняти у воді і вживати у вигляді напоїв.
- ✓ плавлені сири відрізняються формою - бруски, сектори, циліндри, напівциліндри; станом тіста - від щільного до пастоподібного; кольором від кремоватого до яскраво - оранжевого; смаком - від гострого до солодкого.
- ✓ сири містять від 30 до 60% жирності в сухій речовині, вологи від 35 до 62%.

## ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

### *Лабораторна робота на тему: «Технологія вершкового масла, натуральних та плавлених сирів»*

#### ЗАВДАННЯ 1

Розглянути вершкове масло, натуральні (тверді, м'які, розсолні) та плавлені сири як цінні продукти харчування. В чому полягають особливості їх хімічного складу, харчової та біологічної цінності, вмісту біологічно активних речовин, лікувально-профілактичної дії.

Завдання виконувати на основі аналізу даних отриманих під час лекційних занять, розгляду довідкової літератури, таблиць хімічного складу, вивчення літературних джерел за темою з використанням Internet ресурсів (наприклад, <https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/7063> тощо).

Після виконання завдання зробити короткий висновок.

**Висновок:** \_\_\_\_\_

#### ЗАВДАННЯ 2

Користуючись наведеним нижче ДСТУ сформулювати яким вимогам за фізико-хімічними показниками повинні відповідати вершкове масло, натуральні (тверді, м'які, розсолні) та плавлені сири

Для виконання завдання використати наступні ДСТУ:  
ДСТУ 4399:2005 «Масло вершкове. Технічні умови»;  
ДСТУ 6003:2008 «Сири тверді. Загальні технічні умови»;  
ДСТУ 4669:2006 «Сири напівтверді. Загальні технічні умови»;  
ДСТУ 4395:2005 «Сири м'які. Загальні технічні умови»;  
ДСТУ 7056:2009 «Бринза. Загальні технічні умови»;  
ДСТУ 4635:2006 «Сири плавлені. Загальні технічні умови»

Отримані результати представити у формі таблиці:

№ з/п	Найменування вершкового масла /натурального/ плавленого сиру	Показник	Норма

Після виконання завдання зробити короткий висновок.

**Висновок:** \_\_\_\_\_



### ЗАВДАННЯ 3

Розглянути особливості технологій та технологічних схем виробництва вершкового масла, натуральних та плавлених сирів. Зазначити основні технологічні операції, їх сутність; процеси, що відбуваються при виробництві

Завдання виконувати на основі аналізу даних отриманих під час лекційних занять, розгляду довідкової літератури, таблиць хімічного складу, вивчення літературних джерел за темою з використанням Internet ресурсів.

Отримані результати представити у формі таблиці:

№ з/п	Найменування етапу технологічної обробки	Режими	Призначення (сутність, процеси, що відбуваються)
<b><i>Особливості технології та технологічної схеми виробництва вершкового масла способом збивання</i></b>			
1	Фізичне та біохімічне дозрівання вершків		
2	Збивання вершків		
3	Промивання масляного зерна		
4	Механічна обробка масляного зерна		
5	Посолка масляного зерна		
6	Внесення закваски та заквашування вершків при виробництві кисловершкового масла		
<b><i>Особливості технології та технологічної схеми виробництва вершкового масла способом перетворення високо жирних вершків</i></b>			
7	Вторинне сепарування вершків при отриманні високожирних вершків		
8	Термомеханічна обробка високожирних вершків у масловиготовлювачі		
<b><i>Особливості технології та технологічної схеми виробництва натуральних сичугових та плавлених сирів</i></b>			
9	Підготовка суміші для зсідання (внесення хлористого кальцію, азотнокислого калію (натрію) закваски, ферменту, перемішування, витримання)		
10	Друге нагрівання		
11	Формування сиру: з пласта, насипом, наливанням		
12	Самопресування, пресування сиру		
13	Соління сиру		
14	Визрівання сиру		

Після виконання завдання зробити короткий висновок.

**Висновок:** \_\_\_\_\_

#### ЗАВДАННЯ 4

Переглянути відеоконтент за темою, що присвячена розгляду технології вершкового масла, натуральних та плавлених сирів і скласти презентацію одного з переглянутих відео.

#### ЗАВДАННЯ 5

Користуючись ДСТУ (згідно переліку, зазначеному в п.2) на вершкове масло, натуральні (тверді, м'які, розсільні) та плавлені сири (розділ методи контролю) встановити за яким методом визначається масова частка вологи та сухої речовини в даних видах продуктів та сформулювати його сутність.

Отримані результати представити у формі таблиці:

Назва методу	Сутність методу

#### ЗАВДАННЯ 6

Користуючись ДСТУ (згідно переліку, зазначеному в п.2) на вершкове масло, натуральні (тверді, м'які, розсільні) та плавлені сири (розділ методи контролю) встановити за яким методом визначається масова частки жиру в даних видах продуктів та сформулювати його сутність.

Отримані результати представити у формі таблиці:

Назва методу	Сутність методу

#### ЗАВДАННЯ 7

На виробництві перед технологом постало завдання визначити показник твердості твердих сичугових сирів. Який нормативний документ визначає методику його визначення, сформулювати сутність методу.

Після виконання завдання зробити короткий висновок.

**Висновок:** \_\_\_\_\_

#### ЗАВДАННЯ 8

Вивчити асортимент, основних виробників, торгівельні марки, хімічний склад, харчову та біологічну цінність вершкового масла, натуральних (твердих, м'яких, розсільних) та плавлених сирів (скибкових, пастоподібних, вершкових, солодких, ковбасних) (по 2-3 видів кожного найменування/), що реалізуються на підприємствах роздрібної торгівлі

Для виконання завдання використати Internet ресурси.  
Отримані результати представити у формі таблиці:

№ з/п	Найменування продукту	Виробник, адреса	Склад продукту	Харчова цінність	Біологічна цінність

Після виконання завдання зробити короткий висновок.

**Висновок:** \_\_\_\_\_

### ЗАВДАННЯ 9

Визначити необхідну кількість сировини – молока ( $J_{\text{молокаСировини}}$ ) для виробництва ( $m_{\text{маслаЗадана}}$ ) кг масла вершкового жирністю ( $J_{\text{масла}}$ ) із вершків жирністю ( $J_{\text{вершків}}$ ) при жирності побічного продукту - маслянки 0,4%.

Вихідні дані щодо маси масла ( $m_{\text{маслаЗадана}}$ ), жирності вершків ( $J_{\text{вершків}}$ ), жирності молока - сировини ( $J_{\text{молокаСировини}}$ ) обрати в залежності від наведеного нижче завдання, номер якого для кожного студента співпадає з номером в журналі академічної групи з періодичністю в 10 одиниць.

*Вихідні дані маси масла, жирності вершків та молока - сировини в залежності від номеру завдання*

№ з/п	Маса масла, кг	Жирність масла, %	Жирність вершків, %	Жирність молока-сировини, %	№ з/п	Маса масла, кг	Жирність масла, %	Жирність вершків, %	Жирність молока-сировини, %
1	750	82,0	35,0	3,4	6	450	69,2	37,0	3,7
2	550	82,5	37,0	3,6	7	890	73,0	36,0	3,6
3	320	69,2	30,0	3,8	8	760	82,0	35,0	3,5
4	960	73,0	33,0	3,9	9	1100	69,2	30,0	3,4
5	1200	82,0	38,0	4,0	10	1400	82,0	32,0	3,2

Розрахунок витрат молока та вершків для виробництва вершкового масла здійснити за формулами:

$$B_m = \frac{m_{\text{масла}} \cdot (J_{\text{вершків}} - J_{\text{зн.молока}}) \cdot (J_{\text{масла}} - J_{\text{маслянки}})}{(J_{\text{молока}} - J_{\text{зн.молока}}) \cdot (J_{\text{вершків}} - J_{\text{маслянки}})};$$

$$B_v = \frac{m_{\text{масла}} \cdot (J_{\text{масла}} - J_{\text{маслянки}})}{(J_{\text{вершків}} - J_{\text{маслянки}})},$$

де:  $m_{\text{масла}}$  – маса масла, яке необхідно виготовити, кг;

$J_{\text{масла}}$  – вміст жиру в маслі вершковому, %;

$J_{\text{вершків}}$  – вміст жиру в вершках, %;

$J_{\text{молокаСировини}}$  – вміст жиру в молоці-сировині, %;

$J_{\text{маслянки}}$  – вміст жиру в побічному продукті - маслянці, %;



### ПРИКЛАД

Визначити необхідну кількість сировини – молока жирністю 4,0% ( $ж_{\text{молокаСировини}}$ ) для виробництва 300 ( $m_{\text{маслаЗадана}}$ ) кг масла вершкового жирністю 82,0% ( $ж_{\text{масла}}$ ) із вершків жирністю 38% ( $ж_{\text{вершків}}$ ) при жирності побічного продукту - маслянки 0,4%.

$$B_m = \frac{300 \cdot (38 - 0,05) \cdot (82 - 0,4)}{(4,0 - 0,05) \cdot (38,0 - 0,4)} = 6255 \text{ кг} ;$$

$$B_v = \frac{300 \cdot (82 - 0,4)}{(38 - 0,4)} = 651 \text{ кг}$$

**Відповідь:** для виробництва 300 кг масла вершкового жирністю 82,0% необхідно використати 6255 кг молока-сировини жирністю 4,0% або 651 кг вершків жирністю 38,0%.

За результатами виконаних завдань 1-9 скласти:

**Загальний висновок:** \_\_\_\_\_

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

### Основна

1. Загальні технології харчових виробництв: навч. посіб. /О.А. Савченко, О.В. Грек, А.В. Тимчук, О.М. Очколяс. Київ : Компринт, 2020. 277 с.
2. Загальні технології харчових виробництв: підруч. / В. А. Домарецький та ін. Київ : Університет «Україна», 2010. 814 с.
3. Технологія молока і молочних продуктів: підручник / Г.Є. Поліщук та ін. Київ : НУХТ, 2013. 502 с.
4. Погарська В.В. Основи харчових технологій / Ч.ІІ Харчові технології переробки молока / Навчальний посібник у формі опорного конспекту лекцій. – Харків: «Факт», 2016. – 147 с.
5. Машкін М.І., Париш Н.М. Технологія виробництва молока і молочних продуктів. – К.: «Вища освіта», 2006. – 353 с.
6. Сильчук Т.А. Харчові технології / Опорний конспект лекцій. – Київ: НУХТ, 2015. – 157 с.

### Додаткова

7. Загальні технології харчової промисловості. Методи контролю: Навчальний посібник / Р.Ю. Павлюк, В.В. Погарська, Н.П. Максимова, С.М. Лосева; Харк. держ. ун-т харчув. та торгівлі. Харків: Факт, 2018. 100 с.
8. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Загальні технології харчової промисловості» / Р.Ю. Павлюк, Н.В. Коробець, Н.П. Максимова, С.М. Лосева. Харків : ХДУХТ, 2016. 128 с.
9. ДСТУ 4399:2005. Масло вершкове. Технічні умови [Текст]. - [Введ.28.04.2005]. - К. : Держстандарт України, 2005. – 15 с.
10. ДСТУ 6003:2008. Сири тверді. Загальні технічні умови [Текст].- [Введ 22.12.2008]. – К. : Держстандарт України, 2008. – 22 с.
11. ДСТУ 4669:2006. Сири напівтверді. Загальні технічні умови [Текст]. - [Введ.01.07.2007]. - К. : Держстандарт України, 2007. – 10 с.
12. ДСТУ 4395:2005. Сири м'які. Загальні технічні умови [Текст].- [Введ 01.07.2006]. – К. : Держстандарт України, 2006. – 7 с.
13. ДСТУ 7056:2009. Бринза. Загальні технічні умови [Текст].- [Введ 05.10.2009]. – К. : Держстандарт України, 2009. – 16 с.
14. ДСТУ 4635:2006. Сири плавлені. Загальні технічні умови [Текст].- [Введ 04.07.2006]. – К. : Держстандарт України, 2006. – 18 с.

## ЗМІСТ

Лабораторна робота на тему: «Технологія вершкового масла, натуральних та плавлених сирів».....	3
Мета роботи.....	3
Завдання.....	3
Об'єкти досліджень.....	3
Методи досліджень.....	3
Рекомендації до самопідготовки.....	3
Запитання для самоперевірки.....	4
ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА.....	5
1. Характеристика, асортимент, особливості хімічного складу вершкового масла.....	5
2. Технологія виробництва вершкового масла.....	7
3. Характеристика, особливості хімічного складу, класифікація сирів.....	13
3.1. Характеристика та класифікація твердих сичугових сирів.....	15
3.2. Характеристика та класифікація напівтвердих сичугових сирів.....	16
3.3. Характеристика та класифікація м'яких сичугових сирів.....	17
3.4. Характеристика та асортимент розсільних сирів.....	18
3.5. Характеристика та асортимент плавлених сирів.....	19
4. Технологія та технологічна схема виробництва твердих сичугових сирів з високою температурою другого нагрівання.....	20
5. Технологічна схема виробництва плавлених сирів.....	23
ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА.....	24
Завдання 1 «Розглянути вершкове масло, натуральні (тверді, м'які, розсільні) та плавлені сири як цінні продукти харчування. В чому полягають особливості їх хімічного складу, харчової та біологічної цінності, вмісту біологічно активних речовин, лікувально-профілактичної дії».....	24
Завдання 2 «Користуючись наведеним нижче ДСТУ сформулювати яким вимогам за фізико-хімічними показниками повинні відповідати вершкове масло, натуральні (тверді, м'які, розсільні) та плавлені сири»	24
Завдання 3 «Розглянути особливості технологій та технологічних схем виробництва вершкового масла, натуральних та плавлених сирів. Зазначити основні технологічні операції, їх сутність; процеси, що відбуваються при виробництві».....	25
Завдання 4 «Переглянути відеоконтент за темою, що присвячена розгляду технології вершкового масла, натуральних та плавлених сирів і	

	скласти презентацію одного з переглянутих відео».....	26
Завдання 5	«Користуючись ДСТУ (згідно переліку, зазначеному в п.2) на вершкове масло, натуральні (тверді, м'які, розсільні) та плавлені сири (розділ методи контролю) встановити за яким методом визначається масова частка вологи та сухої речовини в даних видах продуктів та сформулювати його сутність».....	26
Завдання 6	«Користуючись ДСТУ (згідно переліку, зазначеному в п.2) на вершкове масло, натуральні (тверді, м'які, розсільні) та плавлені сири (розділ методи контролю) встановити за яким методом визначається масова частки жиру в даних видах продуктів та сформулювати його сутність».....	26
Завдання 7	«На виробництві перед технологом постало завдання визначити показник твердості твердих сичугових сирів. Який нормативний документ визначає методику його визначення, сформулювати сутність методу».....	26
Завдання 8	«Вивчити асортимент, основних виробників, торгівельні марки, хімічний склад, харчову та біологічну цінність вершкового масла, натуральних (твердих, м'яких, розсільних) та плавлених сирів (скибкових, пастоподібних, вершкових, солодких, ковбасних) (по 2-3 видів кожного найменування/), що реалізуються на підприємствах роздрібної торгівлі».....	26
Завдання 9	«Визначити необхідну кількість сировини – молока ( $J_{\text{молокаСировини}}$ ) для виробництва ( $m_{\text{маслаЗадана}}$ ) кг масла вершкового жирністю ( $J_{\text{масла}}$ ) із вершків жирністю ( $J_{\text{вершків}}$ ) при жирності побічного продукту - маслянки 0,4%.».....	27
	СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	29

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

**ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ. РОЗДІЛ 4**  
**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**  
**ДО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ**  
**за темою «ТЕХНОЛОГІЯ ВЕРШКОВОГО МАСЛА,**  
**НАТУРАЛЬНИХ ТА ПЛАВЛЕНИХ СИРІВ»**

в дистанційному форматі для студентів спеціальності  
*181 «Харчові технології» ОПП «Харчові технології продуктів з*  
*рослинної сировини та молока для підприємств харчового бізнесу»,*  
*«Харчові технології в ресторанній індустрії», «Харчові технології»,*  
*«Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та*  
*харчоконцентратів», «Технології харчових продуктів*  
*тваринного походження» СВО «бакалавр»*  
*денної та заочної форми навчання*

Укладачі:

ПОГАРСЬКА ВікторіяВадимівна  
ЮР'ЄВА Ольга Олексіївна  
ПОГАРСЬКИЙ Олексій Сергійович  
СЕЛЮТІНА Галина Анатоліївна  
ЛОСЄВА Світлана Михайлівна

В авторській редакції

---

Підп. до друку 10.02.2023 р. Формат 60×84 1/16. Папір офсет.  
Друк. офсет. Ум. друк. арк. 2 Тираж 20 прим.

---

Надруковано ТОВ «Видавництво «Форт»  
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру видавців  
ДК №333 від 09.02.2001р.  
61023, м. Харків, а/с 10325