

ЗМІСТ

ВСТУП	5
Розділ I. МОЛОКО НЕЗБИРАНЕ	7
Лабораторна робота № 1. Оцінка якості молока	7
Лабораторна робота № 2. Технологічні властивості молока	13
Лабораторна робота № 3. Способи обробки молока та інактивація сторонньої мікрофлори	17
Лабораторна робота № 4. Технологія питного молока з наповнювачами ..	21
Лабораторна робота № 5. Технологія сепарування молока	26
Лабораторна робота № 6. Технохімічний контроль вершків	30
Практична робота № 7. Розрахунок процесу виробництва питного молока	33
Розділ 2. КИСЛОМОЛОЧНІ ПРОДУКТИ	38
Лабораторна робота № 8. Вивчення технології переробки молочної сироватки	38
Лабораторна робота № 9. Технологія виробництва технічного казеїну ..	42
Практична робота № 10. Розрахунок процесу виробництва технічного казеїну	46
Лабораторна робота № 11. Технологія сметани	49
Практична робота № 12. Розрахунок процесу виробництва сметани	52
Лабораторна робота № 13. Технохімічний контроль кисломолочного сиру	55
Лабораторна робота № 14. Аналіз якості кисломолочних продуктів і технохімічний контроль	58
Практична робота № 15. Розрахунок процесу виробництва простокваші ..	62
Лабораторна робота № 16. Технологія йогурту і кефіру в умовах лабораторії	68
Практична робота № 17. Розрахунок процесу виробництва йогурту	72
Лабораторна робота № 18. Технохімічний контроль кисломолочних напоїв	76

Розділ 3. МОЛОЧНІ КОНСЕРВИ І СУХІ МОЛОЧНІ ПРОДУКТИ	81
Лабораторна робота № 19. Технохімічний контроль згущеного молока	81
Практична робота № 20. Розрахунок процесу виробництва натурального згущеного молока з цукром	90
Лабораторна робота № 21. Технологія виробництва сухого незбираного молока	94
Практична робота № 22. Розрахунок процесу виробництва сухого незбираного молока	97
Розділ 4. МОРОЗИВО	101
Лабораторна робота № 23. Вивчення технології морозива	101
Практична робота № 24. Розрахунок процесу виробництва морозива	109
Розділ 5. ВЕРШКОВЕ МАСЛО	114
Лабораторна робота № 25. Технохімічний контроль вершкового масла	114
Практична робота № 26. Розрахунок процесу виробництва селянського масла	122
Розділ 6. СИЧУЖНІ СИРИ	126
Лабораторна робота № 27. Контроль сироварного виробництва	126
Практична робота № 28. Розрахунок процесу виробництва твердих сирів	136
Лабораторна робота № 29. Технохімічний контроль кисломолочного сиру	140
Практична робота № 30. Розрахунок процесу виробництва кисломолочного сиру роздільним способом	143
Лабораторна робота № 31. Технологія плавленого сиру	147
Лабораторна робота № 32. Технологія приготування сиркових виробів	150
ТЕСТИ для поточного контролю і самоперевірки знань з дисципліни «Технологія переробки молока»	156

ВСТУП

Навчально-методичний посібник з дисципліни «Технологія переробки молока» складений у відповідності з освітніми програмами підготовки студентів спеціальності 204 «Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва».

В межах лабораторно-практичного практикуму здобувачі вищої освіти набувають навички самостійно оцінювати якість молока та молочних продуктів аналізувати зміни, що відбуваються при технологічній обробці молока, виявляти причини вад та вміти їх запобігати, виконувати матеріальні розрахунки та обирати оптимальні умови проведення технологічних процесів, проводити дослідження щодо удосконалення та підвищення ефективності технологічних процесів.

В межах лабораторно-практичного практикуму студенти вчаться визначати:

- якість молока яке, закуповується;
- білки молока та їх властивості;
- вміст жиру в сирі;
- контроль санітарно-гігієнічного стану молока.

В межах лабораторно-практичного практикуму студенти проводять дослідження процесів:

- гомогенізації та його ефективності;
- сепарування молока та його вплив на вміст жиру в отриманих вершках та знежиреному молоці;
- теплової обробки та їх впливу на складові частини молока.

Навчально-методичний посібник складений фахівцями біолого-технологічного факультету ХДАЕУ, випускники якого реалізують себе на сьогодні на ринку праці і працюють на малих і великих переробних підприємствах.

Мета посібника є формування у майбутніх фахівців глибоких і всебічних теоретичних знань з питань біохімічних, фізико-хімічних та технологічних процесів при виготовленні молочних продуктів різноманітного асортименту: цільномолочних і кисломолочних

продуктів, вершкового масла, твердих і м'яких сирів, молочних консервів, морозива, казеїну.

Завдання дисципліни – забезпечити вивчення здобувачів технологічної схеми виробництва молочних продуктів, основних параметрів технологічного режиму на кожній стадії виробництва, вимогами Держстандартів України до якості сировини і готової продукції, фізико-хімічних основ найважливіших процесів при виробництві молочної продукції та навчити здобувачів методам аналізу сировини.

В результаті вивчення дисципліни здобувач повинен:

- знати хімічний склад та інші показники сировини;
- аналізувати відомості щодо протікання технологічного процесу та надавати рекомендації щодо їх удосконалення.

Для навчально-методичного посібника застосовується потужна матеріально-технічна база. При вивченні кожної теми відбувається знайомство з новими підходами, технологічними прийомами, які розроблені в даному напрямку в світовій практиці та в рамках наукової школи провідного фахівця випускової кафедри технологій переробки та зберігання с.-г. продукції – професора, академіка Пелиха В.Г.



Лабораторна робота № 1

Тема: Оцінка якості молока

✓ **Мета заняття:** навчитися визначати якість заготовлюваного молока й робити висновок про можливість використання його для виробництва молочних продуктів.

✓ **Об'єкти дослідження:** сире коров'яче молоко.

✓ **Обладнання, прилади, лабораторний посуд, реактиви:** конічна колба об'ємом 150 (200 мл), ареометр, скляний циліндр, фільтрувальний кружок.



Теоретична частина

При закупівлі молока на молокопереробні підприємства його оцінюють за ДСТУ 3662–97 «Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлях». Відповідно до ДСТУ молоко має бути отримане від здорових корів з дотриманням санітарно-ветеринарних вимог, профільтроване й охолоджено до температури не вище 10 °С. Допускається здача неохолодженого молока протягом однієї години після доїння при узгодженні з підприємствами молочної промисловості й ветеринарно-санітарних органів нагляду. Молоко залежно від фізико-хімічних та мікробіологічних показників поділяють на чотири ґатунки: екстра, вищий, перший, другий. За органолептичними показниками якості молоко має відповідати вимогам, наведеним в табл. 1.1.

Таблиця 1.1

Органолептичні показники якості молока

Назва показника	Характеристика
Консистенція	однорідна рідина без осаду та згустків
Смак і запах	чистий, притаманний свіжому молоку, без сторонніх присмаків і запахів
Колір	від білого до ясно-жовтого

За фізико-хімічними та мікробіологічними показниками молоко має відповідати вимогам, наведеним в табл. 1.2.

Таблиця 1.2

Вимоги до молока за фізико-хімічними та мікробіологічними показниками

Показники	Норми для ґатунків		
	екстра, вищий	I	II
Кислотність, °Т	16–17	18–19	20
Ступінь чистоти за еталоном, група	I	I	II
Загальне бактеріальне обсіменіння, не більше тис. /см ³	300	500	3000
Температура, не вище °С	8	10	10
Вміст сухих речовин, не менше %	11, 8	11, 5	10, 6

Молоко, що відповідає вимогам екстра, вищого, першого та іншого ґатунків, з температурою вище 10 °С, приймається за домовленістю сторін, як неохолоджене. Для визначення показників якості молока, що закуповується, використовуються стандартні методики та методи:

- відбір зразків молока й підготовка їх до аналізу згідно з ГОСТ 13928;

- зовнішній вигляд, консистенція, колір визначаються візуально, смак і запах – органолептично (згідно з ДСТУ 3662–97, ГОСТ 28283–89);

- температура – згідно з ГОСТ 26754–85;

- масова частка жиру – згідно з ДСТУ 8396:2010;

- масова частка білку – згідно ГОСТ 23327, ГОСТ 25179;
- густина – згідно з ГОСТ 3625; ДСТУ 6082:2009;
- кислотність – згідно з ГОСТ 3624;
- масова частка сухих речовин – згідно з ГОСТ 3626;
- чистота – згідно з ГОСТ 8218;
- загальне бактеріальне обсіменіння – згідно з ГОСТ 9225.

При підготовці до аналізу молоко повинно мати температуру $20 \pm 2^\circ\text{C}$. Визначають колір, консистенцію, запах та смак молока за такими характеристиками:

Колір молока визначають в циліндрі з прозорого скла при відбитому денному світлі.

Запах визначають, переливаючи молоко з однієї посудини в іншу або відкриваючи посудину, в якій воно зберігалось. Щоб зробити правильний висновок про запах молока, слід робити короткі вдихи через носову порожнину. Якщо молоко охолоджене його необхідно підігріти у закритій посудині.

Смак молока визначають так: візьміть молоко у рот і намагайтеся змочити ним всю його поверхню аж до кореня язика. Набираючи в рот молоко, постарайтеся вдихнути якомога більше повітря, а потім повільно його видихайте через ніс. Слід мати на увазі, що при температурі молока вище 36°C ступінь сприймання кислого, гіркого і деяких інших присмаків погіршується, а при температурі нижче 15°C ускладнюється виявлення солоного присмаку. Тому бажано при визначенні смаку молока мати його температуру в межах $20 \pm 5^\circ\text{C}$.

Консистенцію визначають при переливанні молока із однієї ємкості в іншу. Молоко, розбавлене водою або знежиреним молоком, має дуже рідку, водянисту консистенцію.

Визначення титрованої кислотності молока (ГОСТ 3624). Сутність методу полягає в титруванні кислих солей, білків, вуглекислого газу й інших компонентів молока розчином лугу в присутності фенолфталеїну. Кислотність молока виражають у градусах Тернера (Т). Під градусом Тернера розуміють кількість мілілітрів 0,1 н. розчину їдкого натру (калію), необхідного для нейтралізації 100 мл молока.

Послідовність визначення. У конічну колбу об'ємом 150 (200 мл) піпеткою відміряють 10 мл молока, додають із бюретки 20 мл

дистильованої води й три краплі фенолфталеїну. Суміш ретельно перемішують і повільно титрують 0,1 н. розчином їдкого натру (калію) при безперервному помішуванні вмісту колби до появи слабо-рожевого кольору, що не зникає протягом однієї хвилини. Кислотність молока в градусах Тернера дорівнює кількості мілілітрів 0,1 н. розчину їдкого натру (калію), який пішов на нейтралізацію 10 мл молока, помноженого на 10. Розбіжність між паралельними визначеннями не повинна перевищувати 1 °Т.

Визначення масової частки жиру в молоці (ГОСТ 5867). Метод заснований на виділенні жиру з молока в жиромірі за допомогою центрифугування після розчинення білків концентрованою сірчаною кислотою. Повному виділенню жиру сприяє додавання невеликої кількості ізоамілового спирту.

Послідовність визначення. У чистий молочний жиромір, поміщений у штатив, обережно, намагаючись не змочити горловину, автоматичною піпеткою наливають 10 мл сірчаної кислоти щільністю 1,8100–1,8200 г/см³. Потім піпеткою об'ємом 10,77 мл вносять у жиромір молоко так, щоб рідини не змішувалися. Рівень молока в піпетці встановлюють за нижнім меніском. При виливанні молока кінець піпетки прикладають до внутрішньої стінки жироміра так, щоб він не торкався шару сірчаної кислоти. Молоко з піпетки необхідно виливати повільно, і після спорожнювання піпетку віднімають від горловини жироміра не раніше ніж через три секунди. Видування молока з піпетки не допускається. Потім у жиромір додають 1 мл ізоамілового спирту й закривають сухою пробкою, при цьому вводять її в горловину жироміра. Потім жиромір струшують до повного розчинення білкових речовин, перевертаючи 4–5 разів так, щоб рідини повністю перемішалися. Оскільки при змішуванні молока з кислотою суміш сильно розігрівається, то для запобігання опіку рук жиромір обертають рушником. Після цього жироміри ставлять на водяну баню з температурою 65 °С. Вийнявши з бані, жироміри вставляють у патрони центрифуги вузькою частиною до центра, розташовуючи їх симетрично один проти іншого. При непарному числі жиромірів у центрифугу поміщають жиромір, наповнений водою. Закривши центрифугу кришкою, суміш центрифугують

протягом 5 хв при швидкості обертання не менш ніж 1000 об/хв. Потім жироміри виймають із центрифуги й рухом гумової пробки регулюють стовпчик жиру так, щоб він перебував у трубці зі шкалою. Жироміри поміщають на водяну баню з температурою (65 °С). Через 5 хв жироміри виймають із водяної бані й швидко визначають вміст жиру. При визначенні вмісту жиру жиромір тримають вертикально, границя жиру повинна перебувати на рівні очей. Рухом пробки нагору встановлюють нижню границю стовпчика жиру на цілому розподілі шкали жироміра й від нього відраховують число розподілів до нижньої крапки стовпчика жиру. Границя поділу жиру й кислоти повинна бути чіткою, а стовпчик жиру прозорим, ясно-жовтого кольору. Наявність кільця (пробки) буруватого кольору, а також присутність різних домішок у жирі говорить про неправильне ведення аналізу. Показання жироміра відповідає вмісту жиру в молоці у відсотках. Об'єм жиру 10 малих розподілів шкали дорівнює 1 % жиру в продукті. Відлік жиру визначають із точністю до одного малого розподілу шкали жироміра. Розбіжність між паралельними визначеннями не повинна перевищувати 0,1 % жиру. За остаточний результат приймають середнє арифметичне двох паралельних визначень.



Завдання 1

Визначення густини молока за допомогою ареометру (лактоденсиметру) (ГОСТ 3625, ДСТУ 6082:2009). Густина – це маса продукту при 20 °С в одиниці об'єму (кг/м^3 або г/см^3). Щільність нормального коров'ячого молока коливається в межах 1027,0–1032,0 кг/м^3 .

Послідовність визначення. Густину коров'ячого молока визначають за температури 20 °С. Пробу в кількості 0,25 л перед визначенням густини ретельно перемішують і обережно, не допускаючи вспінювання, вводять по стінці в сухий циліндр, що тримають у злегка похилому положенні. Сухий і чистий ареометр повільно занурюють у молоко й залишають у ньому вільно плаваючим так, щоб він не торкався стінок. Циліндр повинен стояти на рівній горизонтальній поверхні в такому положенні до джерела світла, що дає можливість

чітко бачити шкалу щільності й температури. Відлік показань густини й температури проводять не раніше ніж через 2–4 хв, тобто після встановлення ареометра нерухомо, після цього ареометр обережно піднімають на висоту до рівня баласту в ньому й знову опускають. Після встановлення його в нерухомому стані, проводять другий відлік показань щільності. Розбіжність між повторними визначеннями щільності не повинна перевищувати 0,5 кг/м³. Якщо проба молока мала температуру вище або нижче 20 °С, то результати визначення густини повинні бути приведені до 20 °С.

Зробити висновки за роботою _____



Запитання для самоперевірки

1. Вміти, користаючись вимогами державного стандарту, визначати ґатунок молока.
2. Вміти на основі ґатунку розраховувати вартість 1 ц молока за методикою.
3. Назвіть ґатунки молока.
4. Як визначити масову частки жиру в молоці?
5. Що таке густина молока?



Рекомендована література

1. Кернасюк Ю.В. Молочний сектор: реалії і перспективи. *Агробізнес сьогодні*. 2015. № 6. С. 10–12.
2. Давыдов Р.Б. Молоко и молочные продукты в питании человека: М. : Медицина, 2010. 236 с.
3. Вісник молочників. Веб-сайт. URL: <http://www.ukrmolprom.kiev.ua/ua/analitika/shchomisyachnaanalitika/category/2016> (дата звернення 15.01.2021).