

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Державний біотехнологічний університет

Біотехнологічний факультет

Кафедра технології переробки та якості продукції тваринництва

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання лабораторно-практичних занять з вибіркової дисципліни
«Індустрія препаратів рослинного та тваринного походження»
для студентів» 1 курсу напряму підготовки 204 – Технологія виробництва і
переробки продукції тваринництва освітньо-кваліфікаційного рівня „Бакалавр”

на тему:

**«Розробка біопрепаратів тваринного походження
СПХ-Б та СПХ-С та їх застосування у
виробництві ферментованих молочних
продуктів»**

Харків, 2023

УДК 637.12.04/.07(075.8)

Рижкова Т.М. Розробка біопрепаратів тваринного походження СПХ-Б та СПХ-С та їх застосування у виробництві ферментованих молочних продуктів: методичні вказівки до вибіркової дисципліни для студентів І курсу напряму підготовки 204 – Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва / Т.М. Рижкова, І.М. Гейда //Державний біотехнологічний університет. – Х.: РВВ ДБТУ, 2023 р. – 22 с.

Рецензент: Жегунов Г. Ф. доктор біологічних наук, професор кафедри фізіології та біохімії ДБТУ

Укладачі: д.т.н., професор Рижкова Т. М. та старший викладач Гейда І. М.

Розглянуто та затверджено на засіданні кафедри 07 лютого 2023 р.
(Протокол № 18)

Відповідальний за випуск: Рижкова Т. М.

Редактор: Г.В. Свириденко.

© ДБТУ

Формат 60 x 84/22 . Ум. друк. арк. – 0,92

Тираж 10 примірників.

Оригінал макет підготувала: д.т.н., професор Рижкова Т. М.

Підписано до друку 07.02.2023 р.

ВИДАВНИЦТВО: Х: РВВ ДБТУ, 2023 р.

ТЕМА №9. Розробка біопрепаратів тваринного походження СПХ-Б та СПХ-С та їх застосування у виробництві ферментованих молочних продуктів

Мета заняття: закріпити на практиці знання з приготування біопрепаратів тваринного походження та їх використання в сироварінні

Час проведення заняття: 2 години

Місце проведення заняття: кафедра технології переробки та якості продукції тваринництва Державного біотехнологічного університету

Перелік завдань:

1. Встановити оптимальну дозу біопрепарату, необхідного для введення в процес виробництва твердого сичужного сиру Російський. Для цього необхідно : згідно з результатами попередніх відомостей про хід визначення оптимальних доз біопрепарату, провести постановку сичужно-бродильної проби молока з використанням біопрепаратів СПХ-С з різною концентрацією наважки сиру у його складі
- 2 Провести оцінку якості згустку за результатами сичужно-бродильної проби молока.
- 3 Зробити висновок про оптимальну дозу вище вказаного виду біопрепарату, що сприятиме отриманню якісного сиру скороченого терміну його визрівання (за 45 діб замість 60 діб)
1. Звітувати викладачу про результати проведених досліджень

1. Методичні поради. Загальна характеристика біопрепарату СПХ-Б. та біопрепарату СПХ-С

Біопрепарат СПХ-Б – це сироваткова частина термічно обробленої закваски мезофільних мікроорганізмів (кефірної закваски та закваски для дрібних сирів).

Препарат СПХ-Б також характеризувався високою біологічною цінністю – лише одна амінокислота лейцин була лімітуючою (91,4% від його вмісту за шкалою ФАО/ВОЗ), решта амінокислот перевищувала регламентований шкалою ФАО/ВОЗ рівень на 2,5 – 25, 4 %

Важливим є те, що біопрепарат містить значну кількість необхідних для розвитку мезофільних лактококів таких амінокислот як валін, аланін, лізин, метіонін та фенілаланін.

Було встановлено, що кількість загального азоту в дослідному варіанті Російського иру (Д.1) з біопрепаратом СПХ-Б у різному віці (з-під пресу, в 45 і в 60 добовому сири) виявилася більшою, відповідно, на 0,16, 0,27 і на 0,25 %, порівняно з сиром контрольного варіанту К

Було проведено оцінку якості сиру виробленого за традиційною технологію та з біопрепаратом СПХ-Б.

Встановлено, що сир без біопрепарату у віці 45 діб, характеризувався гумоподібною нееластичною консистенцією та невираженим сирним смаком і запахом, що спостерігається у недозрілого сиру, тоді як сир з біопрепаратом у цьому віці досяг кондиційної зрілості отримав вищу оцінку. Аналогічні результати отримані при використанні другого виду **Біопрепарату СПХ-С** (Т.М. Рижкова, 2017 р.)

Біопрепарат СПХ-С-це рідка частина термообробленої суспензії молочної сирної сироватки та подрібненого твердого сиру. Його приготування не потребує особливих умов і може реалізовуватися безпосередньо у лабораторних умовах підприємства.

2. Приготування біопрепаратів. Готують біопрепарат СПХ-С таким чином: у колбу із термостійкого скла вносять 100 см³ підсирної сироватки, додають наважку подрібненого сиру, ретельно перемішують суспензію піддають термічному обробляння в автоклаві за температури 121 °С, тиску пари 0,1 МПа упродовж 30 хв охолоджують і фільтрують.

Функціональним інгредієнтом біопрепарату СПХ-С було обрано сир «Рокфор», виготовлений із коров'ячого молока, завдяки його високому рівню трансформації компонентів молока симбіозом голубої плісені *Penicillium roqueforti* та лактобактерій.

3. Класифікація сирів за технологічними і товарознавчими ознаками наведена в таблиці 1.

Таблиця 1

Класифікація сирів за технологічними і товарознавчими ознаками

Група сиру	Особливості технології та мікробіологічних і біохімічних процесів визрівання	Органолептичні властивості	Вид сиру
<i>Тверді сичужні сири, що пресуються</i>			
<i>Швейцарський</i>	Сири виробляють з використанням високої температури другого нагрівання (50...58 °С), з тривалим обробленням сирного зерна до вмісту вологи в сири після пресування 38...40 %. Сир визріває у перші 25...30 днів за температури 20... 25 °С і далі до кінця визрівання за температури 10... 12 °С. У другий період визрівання за температури 20...25 °С розвиваються пропіоновокислі бактерії. Поверхня сирів злегка підсушена або може бути покрита	Смак і запах виразні, сирні, злегка пряно-солодкуваті; тісто пластичне, негрубе, рисунок складається з великих та овальних вічок, розташованих по всьому тісту	Швейцарський, Ементальський, Алтайський, Кубанський, Український, Карпатський, Новоселицький, Прикарпатський, Грюер, Самсю, Моравський

<i>Тертковий</i>	захисними сплавами. Блочні Швейцарський і Ементальський сири визрівають у плівці Сири з високою температурою другого нагрівання виготовляють при подовженому обсушуванні сирного зерна, з меншим вмістом вологи після пресування	Смак і запах гостро виражені, сирні, слабо пряні, властиві сирам з тривалим терміном визрівання	та ін. Тертковий, Кавказький, Південний, Пармезан та ін.
Група сиру	Особливості технології та мікробіологічних і біохімічних процесів визрівання	Органолептичні властивості	Вид сиру
<i>Голландський</i>	застосування за температури не більш як 35...36 °С до вмісту вологи не більш як 30...32 % у готовому продукті та з низьким вмістом жиру (30... 35 %) у сухій речовині Сири виробляють за низької температури другого нагрівання сирного зерна (35...42 °С). Вміст вологи у сирі після самопресування або пресування від 44...46 до 54...58 %. Сири покривають парафіно-полімерними сплавами або упаковують у плівки. Допускається	рівання (6... 12 міс і більше); рисунок дрібний, нерозвинений або його немає, консистенція груба, тверда, потребує подрібнення на терці Помірно виражений сирний, злегка кислуватий смак; тісто пластичне, негрубе, на розрізі сиру дрібний рисунок, який складається з вічок округлої, злегка сплюс-	Костромський, Голландський, Пошехонський, Степовий, Едам, Славутич,

<i>Чедер</i>	визрівання сирів у полімерних плівках Сири виготовляють за низької температури другого нагрівання {38...42 °C). Вміст вологи у сирі після пресування 38... 40 %. Особливість технології - визрівання (чедеризація) сирної маси перед її формуванням і пресуванням. Пресування триває до 8... 10 год. Визрівання великих блоків масою 18...20 кг сиру в полімерних плівках з подальшим фасу-	нутої або кутастої форми Смак і запах виражені, кислуваті, з легким пряним присмаком і запахом; тісто пластичне, злегка ламке; рисунка немає, допускаються дрібні пустоти	Буковинський, Мальбо, Гауда, Карта но. Мінський, Прибалтійський та ін. Чедер, Честер, Чешир, Качкавал, Проволоне та ін.
Група сиру	Особливості технології та мікробіологічних і біохімічних процесів визрівання	Органолептичні властивості	Вид сиру
<i>Російський</i>	ванням після визрівання в термоусадкову плівку блоками масою 0,25...0,5 або 2,5...3,0 кг Сири виготовляють за низької температури другого нагрівання (39...42 °C). Вміст вологи у сирі після пресування 43...44 %. Сири покривають парафіновими сплавами або	Смак і запах виражені, сирні, кислуваті, з легким пряним смаком; тісто ніжне, пластичне; рисунок скла-	Російський, Звенигородський, Мариботаін.

	упаковують у плівку. Російський сир визріває 60 діб, Звенигородський - 15 діб	дається з вічок, щілин, порожнин різної форми, розташованих по всій масі сиру	
Тверді сири, що самопресуються, з біологічним обробленням молока			
<i>З підвищеною температурою другого нагрівання</i>	Сири виробляють за підвищеної температури другого нагрівання (46...48 °C). Вміст вологи у сирі після самопресування 43... 46 %. Особливість технології біологічне оброблення молока закваскою на ацидофільній паличці, що забезпечує визрівання протягом 15 діб і гаряче самопресування протягом 2 год	Смак і запах виражені, сирні, злегка пряно-солодкуваті; консистенція ніжна, пластична; рисунок складається із вічок різної форми, розгашованих по всій масі сиру	Криворізький, Дніпровський та ін.
<i>Сири, що самопресуються</i>	Сири виготовляють за низької температури другого нагрівання (32...40 °C). Особливість технології - біологічне оброблення молока закваскою на ацидофільній паличці, що забезпечує визрівання за 15 діб та гаряче самопресування протягом 2 год	Смак і запах виражені, сирні, кислуваті; консистенція ніжна, пластична; рисунок складається з вічок різної форми, розташованих по всій масі сиру	Єнакієвський, Київський, Звенигородський та ін.
Група	Особливості технології та мікробіологічних	Органолептичні	Вид сиру

сиру	і біохімічних процесів визрівання	властивості	
<i>Напівтверді сичужні сири</i>			
<i>Латвійський</i>	Сири виготовляють за низької температури другого нагрівання (37... 40 °C). Вміст вологи у сирі після самопресування 44...45 %. Сири визрівають за участю ферментів молочно-кислих бактерій та ферментів сирного слизу, що розвивається на поверхні сиру. Зрілі сири пакують у капшровану фольгу, підпергамент та інше покриття	Смак і запах сирів гострі, сирні, пікантні, злегка аміачні; консистенція пластична, злегка ніжна; рисунок дрібний різної форми	Латвійський, Пікантний, Новоукраїнський, Тільзіт, Хорваті, Бакштейн та ін.
<i>Латвійський із зниженим вмістом жиру (30 та 20 %)</i>	Сири виробляють за низької температури другого нагрівання (34...36 °C) або без цього. Вміст вологи після самопресування 54... 58 %. Зрілі сири загортають у капшровану фольгу, підпергамент та інше покриття	Смак і запах гострі, сирні, пікантні, злегка аміачні; тісто щільніше порівняно з Латвійським сиром через знижений вміст жиру	Каунаський, Клайпедський, Бакштейн, та ін.
<i>Сичужні розсільні сири</i>			
<i>Чанах, Грузинський, Бринза</i>	Сирне зерно формують насипом, наливом або з пласта після видалення сироватки. Самопресування сирів відбувається впродовж 4...8 год. Сири	Смак гостросолоний, кислуватий, для витриманих понад 3 міс сирів — специфічно сир-	Чанах, Грузинський, Осетинський, Кобійський, Імеретинсь-

	визрівають у концентровано-му розсолі, що формує гостросолоний смак, злегка ламку консистенцію і білий колір тіста з жовтуватим відтінком у центрі моноліту. Рисунок пустотний, щілиноподібний, кутастий. Сир без кірки. Для Грузинського сиру і Лорі розсіл виготовляють на кислій сироватці, що надає сиру чистого кис-	ний, тісто щільне, злегка ламке, рисунок складається з пустот, щілин та вічок, розташованих по всій масі сиру. Бринза рисунка не має або має пустоти та щілини у невеликій кількості	кий, Столовий, Лорі, Лиманський, Бринза, Бринза вірменська, карпатська, болгарська, румунська, Фета (сир-
Група сиру	Особливості технології та мікробіологічних і біохімічних процесів визрівання	Органолептичні властивості	Вид сиру
Сулугуні	луватого смаку і ніжної консистенції Сирна маса перед формуванням визріває (чедеризується) і після цього піддається підшавленню у сироватці за температури 75...80 °С та ретельному вимішуванню до одержанням однорідної, тягучої консистенції. Сформовані сири після 1... 3-добового соління реалізують <i>Сичужні сири з овечого молока</i>	Смак і запах чисті, кисломолочні, в міру солоні; для копченого сиру зі смаком копчених продуктів; консистенція еластична, шарувата, для Чечилю - груба	бринза, що визріває у розсолі) та ін. Сулугуні, Сулугуні копчений, Чечиль, Косичка та ін.

<i>Арагаць- кий</i>	При виготовленні сирів вико- ристовують овече молоко або овече у суміші з козячим, коро- в'ячим чи буйволиним моло- ком. Технологія подібна до технології сиру типу Голландсь- кого з коров'ячого молока	Смак і запах гост- рі, сирні, зі специ- фічним, злегка са- листим присма- ком овечого моло- ка, для сирів коп- чених - із присма- ком копчених про- дуктів; тісто щільне	Арагацький, Молдавський копчений, Пекоріно копчений, Осетинський копчений, Кабардинсь- кий копчений та ін.
<i>Півден- ний овечий</i>	При виготовленні сирів вико- ристовують овече молоко або овече у суміші із козячим, коро- в'ячим чи буйволиним моло- ком. Сири визрівають за учас- тю молочнокислих бактерій, з чедеризацією сирної маси за технологією сиру Чедер, Сулу- гуні. Чедеризовану сирну ма- су підплавляють за темпера- тури 75...80 °С	Смак і запах вира- жені, сирні, злегка пряні, тісто щіль- не, шарувате. Коп- чені сири набу- вають присмаку копчених продук- тів	Південний овечий, Веречансь- кий, Качкавал, Сулугуні, Качкавал копчений, Сулугуні копчений та ін.
Група сиру	Особливості технології та мікробіологічних і біохімічних процесів визрівання	Органолептичні властивості	Вид сиру
<i>Розсіль- ний, Тушин-</i>	Сири виробляють з овечого мо- лока або з суміші овечого та ко- ров'ячого чи буйволиного моло-	Смак і запах гост- рі, сирні, зі специ- фічним присма-	Овечі сири: Тушинсь- кий,

<i>ський, Чанах, Бринза</i>	ка за технологією, подібною до технології сирів з коров'ячого молока цієї самої групи	ком овечого молока; тісто злегка щільне, ламке	Чанах, Кобійський, Осетинський, Бринза вірменська, болгарська
<i>Рокфор</i>	Сири виробляють з овечого молока або з суміші коров'ячого, буйволиного за технологією, подібною до технології Рокфору з коров'ячого молока	Смак і запах гострі, пікантні, злегка аміачні з грибним присмаком, консистенція ніжна, масляниста	Білий десертний, Камамбер, Любительський зрілий Брі, Бріку-лом'є та ін.
<i>М'які сичужні та сичужно-кисломолочні сири (зрілі й свіжі)</i>			
<i>Російський Камамбер</i>	Сичужні сири, що виробляють і визрівають за участю молочнокислих бактерій, плісняви та поверхневої мікрофлори сирного слизу	Смак і запах гострі, пікантні, злегка аміачні з грибним присмаком, консистенція ніжна, масляниста	Російський Камамбер, Білий десертний, Камамбер, Брі, Мюнстер та ін.
<i>Дорогобузький</i>	Сичужні сири, що виробляють і визрівають за участю молочнокислих бактерій та поверхневої мікрофлори сирного слизу	Смак і запах гострі, пікантні, злегка аміачні; консистенція ніжна, масляниста	Дорогобузький, Мединський, Калінінський, Дорожній, Трапіст, Мюнстер,

			Земгальський, Нямунас, Лимбурський та ін.
Група сиру	Особливості технології та мікробіологічних і біохімічних процесів визрівання	Органолептичні властивості	Вид сиру
Любительський свіжий	Сичужні сири без визрівання, виробляють за участю молочнокислих бактерій	Смак і запах чисті, кисломолочні, тісто ніжне	Любительський свіжий, Нароч, Геленджіцький, Останкінський, Ніжний, Пастушок, Ямпільський, Вінницький, Бердичівський нежирний
Рокфор	Сичужні сири без визрівання, виробляють за участю молочнокислих бактерій та плісняви <i>Penicillium roqueforti</i> , що розвивається у тісті сиру	Смак і запах гострі, пікантні, перені, тісто ніжне, маслянисте	Рокфор з коров'ячого молока, Рокфор вірменський, французький, датський, Стільтон, Блакитний,

Чайний	Сичужно-кислотні сири без визрівання, які виробляють за участю молочнокислих бактерій	Смак і запах чисті, молочнокислі, для окремих видів вершкових сирів фруктовосо-лодкі, для інших - молочнокислі, в міру солоні або в міру гострі, сирні	Горгонзола Чайний, Вершковий, Домашній, Черкаський, Клинковий, Жерве, Птісюїз, сирки солоні або солодкі та ін.
--------	---	--	--

4. Тверді сичужні сири з частковою чи повною чеддеризацією сирного зерна

Типовими представниками цієї групи є сир **Російський** та **Чедер**.

Російському сиру властивий гострий кислуватий присмак і запах.

Рисунок - дрібний з вічками неправильної форми.

Головки сиру масою 2... 5 кг мають форму низьких циліндрів.

Сирне зерно після другого нагрівання витримують за температури 41...42 °С протягом 40...50 хв, унаслідок чого кислотність сироватки підвищується на 3...4 °Т. Соління проводять у зерні та розсолі. Головки сиру формують насипом, тому його рисунок неправильний. Сир визріває протягом 2,5 міс за температури 10... 15 °С.

Сир Чедер кислуватий на смак, не має рисунка, консистенція щільна та ламка. Особливість технології полягає у витримуванні сирного зерна протягом кількох годин за температури 33...35 °С.

Цю операцію називають чеддеризацією.

Її проводять з метою зміни фізико-механічних властивостей сирної маси під дією молочної кислоти до утворення волокнисто-шаруватої структури. Для цього пласт періодично розрізують і перекладають, доки кислотність не досягне 80...90 °Т.

За рахунок молочнокислого процесу білок набуває властивості плавитися при нагріванні й розшаровуватися на тонкі шари. Потім сирну масу подрібнюють, солять сухою сіллю, пресують, доки не утвориться моноліт (1.. 2 доби).

Сир визріває в холодних підвалах протягом 3...6 міс.

5. Загальні технологічні операції виробництва сирів

Технологія сирів-це проведення низки послідовних операцій, що передбачають колоїдно-хімічні зміни складових молока та їх біохімічне перетворення на простіші сполуки. Ця технологія ґрунтується на двох основних способах концентрування складових компонентів молока.

За *першим- способом* білок у складі молочної сировини коагулює під дією сичужного ферменту або інших активних молокозсідальних агентів з подальшим частковим видаленням сироватки після коагуляції.

За *другим способом* застосовують технології, що передбачають коагуляцію та (або) концентрування білків молока з подальшим одержанням продукту, що має показники якості, характерні для сирів. У виробництві сиру за другим способом може застосовуватися ультрафільтрація (UF), проте у нашій країні подібну технологію широко не використовують.

Розглянемо класичну технологію твердих і напівтвердих сирів та загальні для їх отримання технологічні операції.

Процес виробництва сирів складається з таких технологічних операцій:

приймання молока (визначення його кількості, контроль якості та сортування);
очищення, термізація, охолодження сиропридатної сировини;

резервування сиропридатної сировини за температури від 2 до 6 °С протягом 12...24 год;

визрівання сиропридатної сировини за температури від 8 до 12 °С протягом 10... 14 год з внесенням або без внесення закваски чи заквашувального препарату;

нормалізація сиропридатної сировини до заданого співвідношення білок/жир;
пастеризація за температури 72... 76 °С протягом 15...20с;

підготовка молока до зсідання, тобто встановлення потрібної температури (27...35 °С), внесення закваски або заквашувального препарату, хлориду кальцію, біологічних та хімічних компонентів;

зсідання нормалізованої суміші за температури 27... 35 °С протягом 25.. .90 хв;

розрізування сирного згустку;

становлення сирного зерна;

оброблення сирного зерна (вимішування перед другим підігріванням; відбирання сироватки у кількості 30... 50 % від маси нормалізованої суміші; друге підігрівання; розкиснювання сирного зерна водою; відбирання сироватки - 30.. .40 % від маси нормалізованої суміші; часткове соління сиру в зерні; вимішування після другого підігрівання);

формування (самопресування та пресування) сиру;

соління сиру;

визрівання сиру;

сорткування, пакування та зберігання готового продукту.

Тривалість і режими технологічних операцій залежать від виду сиру.

Апаратурно-технологічну схему згідно з типовою технологічною лінією виробництва сиру наведено на рис. 1.

Попередні дослідження показали, що додавання наважки сиру у складі біопрепарату з розрахунку 2 г на 100 кг молока збагатило амінокислотний склад сиру та збільшило частку незамінних амінокислот у готовому до реалізації продукту в 45 добовому віці. Вплив біопрепарату СПХ-С та його

кількості на якість молочного згустку, було оцінено за сичужно-бродильною пробою.

6. Методика визначення проведення сичужно- бродильної проби молока.

Визначення здібності молока до згортання під дією 0,03 % розчину сичужного ферменту полягає в наступному: в чисто вимиті широкі пробірки, добре просушені та сполоснуті два – три рази молоком, із якого відбирались зразки, наливають біля 30 см³ молока, потім вносять в кожен пробірку по 1 см³ розчину сичужного ферменту, добре перемішують и ставлять на 12 годин в водяну баню або термостат при $(38 \pm 1) ^\circ\text{C}$.

По закінченню терміну витримки проб тривалістю 12 годин, їх оглядають та відносять до одного із трьох класів, вказаних в таблиці 2.

В табл. 2 наведена оцінка якості молока за сичужно–бродильною пробою

Таблиця 2

Оцінка якості молока за сичужно-бродильною пробою

Клас	Оцінка якості молока	Характеристика згустку
I	Добре	Згусток з гладкою поверхнею, пружний на дотик, без вічок на повздовжньому розрізі, плаває в прозорій сироватці
II	Задовільне	Згусток м'який на дотик з одиничними вічками (10), розірваний проте не спучений
III	Погане	Згусток з багато численними вічками, губчатий, м'який на дотик спучений спливає до верху або утворюється водна маса у вигляді пластівців

Примітка: для сироваріння придатне не нижче II класу за сичужно - бродильною пробою.

Завдання №1 провести дослідження за показниками сичужно-бродильної проби молока із застосування різних доз біопрепарату СПХ-Б.

Приклад проведення та отримання результатів досліджень за показниками сичужно-бродильної проби козиного молока з використанням біопрепарату СПХ-С, наведено в таблиці 3.

Завдання № 2 результати сичужно-бродильної проби коров'ячого молока з біопрепаратом «СПХ-Б» занести в таблицю 4.

Таблиця 3

Характеристика згустків козиного молока, що утворилися під дією різних доз біопрепарату СПХ-С (приклад)

Варіант досліджу	Тривалість інкубації молочної суміші, год та характеристика отриманих згустків	
Кількість біопрепарату, г/100 кг молока	12	16
0,02±0,01	±	+ Гл
0,04±0,03	+ Гл	+ Гл
0,05±0,04	+ Г	+ Г
0,07±0,06	+ Г	+ Г
0,08±0,08	+ ГГ	+Г
0,09±0,08	+ГГ	+Г
0,10±0,09	+ГГ	+ ГГ
Молоко-сировина	-	±

Примітки:

(±) наявність неякісного нещільного згустку;

2. (+) Наявність щільного згустку.

3. (-) згусток не утворився.

4. Гл – гладкий згусток;

5. Г, ГГ – низька і середня ступінь губчастості. температури 37 ± 1 °С упродовж 16 год.

Таблиця 4

Характеристика згустків козиного молока, що утворилися під дією різних доз біопрепарату СПХ–Б

Варіант досліджу	Тривалість інкубації молочної суміші, год та характеристика отриманих згустків	
	12	16
Кількість біопрепарату, г/100 кг молока		
0,02±0,01		
0,04±0,03		
0,05±0,04		
0,07±0,06		
0,08±0,08		
0,09±0,08		
0,10±0,09		
Контроль молоко - сировина	-	±

7. Звіт за результатами досліджень. На підставі отриманих студентами результатів за сичужно бродильною пробою молока, наведених в таблиці 3 зробити висновок про вплив оптимальної дози біопрепарату СПХ-Б на якість сирних згустків.

Питання для самоконтролю:

1. Назвіть види біопрепаратів тваринного походження
2. Характеристика біопрепаратів СПХ-Б та СПХ-С.
3. Способи приготування вище вказаних видів біопрепаратів
4. Класифікація сирів

5. Назвіть тверді сичужні сири з частковою чи повною чеддеризацією сирного зерна.
6. Як проводиться визначення оптимальної дози біопрепарату СПХ-С, що забезпечить скорочення терміну визрівання твердих сичужних сирів.

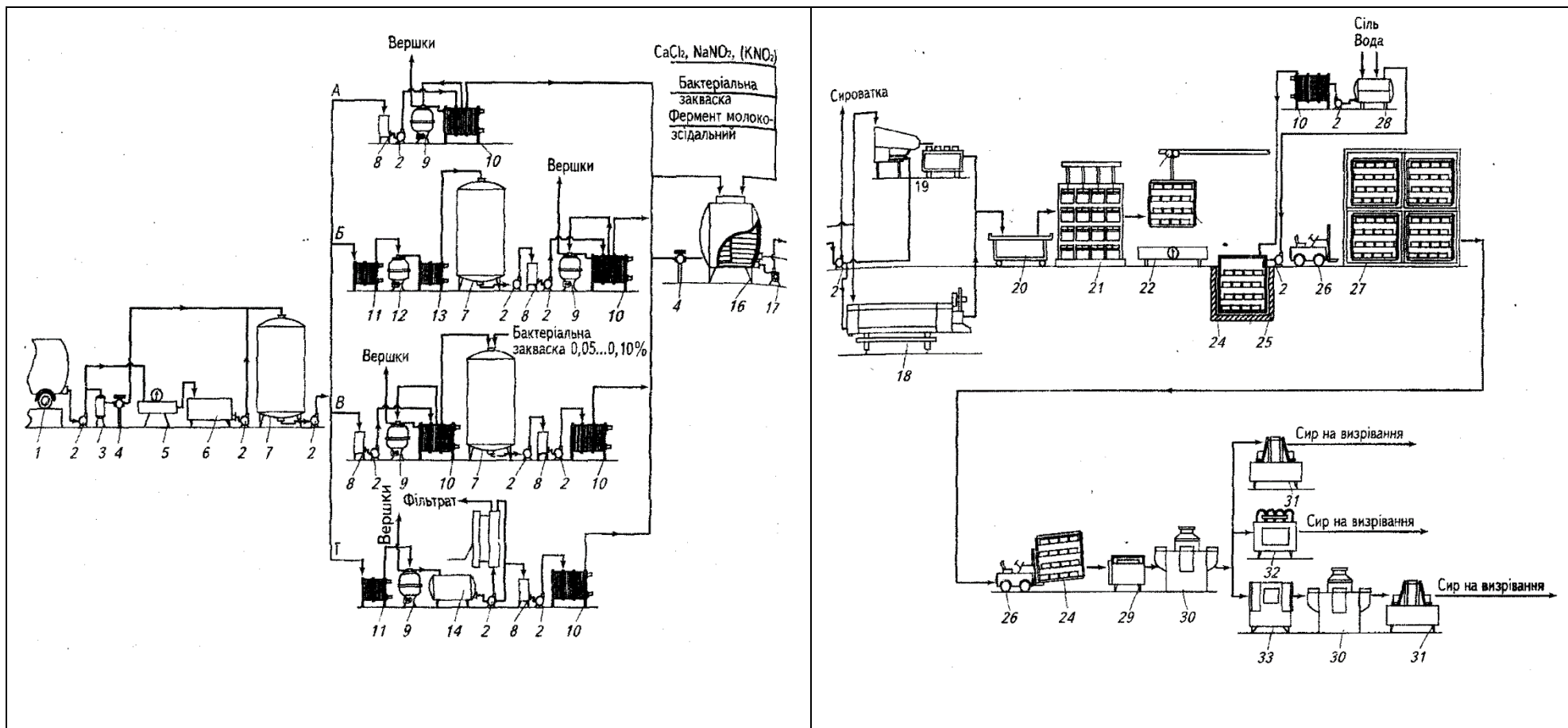


Рис 1. Схема типової технологічної лінії виробництва сиру:

1 - автомолцистерна; 2 - насос; 3 - повітровіддільник; 4 - лічильник; 5 - вага для молока; 6 - ванна для молока; 7 - ємкість для зберігання молока; 8 - зрівнювальний бачок; 9 - сепаратор-нормалізатор; 10 - пастеризаційно-охолоджувальна

установка; 11 - підігрівач; 12 - сепаратор-молокоочисник; 13 - охолодник; 14- ємкість для проміжного зберігання; 15 — ультрафільтраційна установка; 16 - сировиготовлювач; 17 - насос для перекачування сирного зерна; 18 - апарат для формування сирної маси; 19 - віддільник сироватки; 20 - візок для самопресування; 21 - прес; 22 - ваги для сиру; 23 - рольганг; 24 - контейнер для соління сиру; 25-басейн для соління; 26 - кар; 27 - контейнери для визрівання сиру; 28 - резервуар для приготування розсолу; 29 - машина для миття сиру; 30 - сушарка для сиру; 31 - апарат для парафінування; 32 - вакуум-пакувальна машина; 33- машина для нанесення латексного покриття на сири; А, Б, В, Г - різні способи підготовки молока для одержання сирного зерна

Список використаної літератури

1. Silchenko K. Influence of vegetable biostimulators on physical and chemical parameters of cows' milk / K. Silchenko, T. Ryzhkova// Ioczniki Naukowe Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego, t. 17 (2021), nr 3.
2. Рижкова Т.М. Розробка наукових основ ефективного використання козиного молока у біотехнологіях ферментованих білкових продуктів технологіях: Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук зі спеціальності 03.0020-Біотехнологія //Національний технічний університет України «Київський Політехнічний Інститут імені Ігоря Сікорського, Київ, 2017 – 44 с.
4. Грек О.В. Технологія комбінованих продуктів на молочній основі / О.В., Грек Т.А. Скорченко: Підруч. - К.: НУХТ, 2012. - 362 с.
5. Українець А.І. Технологія оздоровчих харчових продуктів: курс лекцій для студентів за напрямом 6.051701 «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навч. / А.І. Українець, Г.О. Сімахіна. – К.: НУХТ, 2009. – 310 с.
6. Технологія переробки молока: Навчальний посібник / [Ф. В. Перцевий, П. В. Гурський, О. О. Гринченко, Т.М. Рижкова та ін.]. – Харків: ХДУХТ, 2006. – 378 с.
- 7.Гудков А.В. Сыродлие: технологические, биологические и физико-химические аспекты/ под редакций С.А. Гудкова; 2-е издание, дополненное и исправленное. – М.: ДеЛи прит, 2004. – 804 с.
8. Практические рекомендации сыроделам /П.Л. Г. МаакСуини (ред. сост). - Пер. с англ. Под ред. канд. техн. наук И.А. Шергиной. – СПб: Профессия,2010. – 374 с.

Зміст

№ з/п	Назва	Стор.
	ТЕМА 9. «Розробка біопрепаратів тваринного походження СПХ-Б та СПХ-С та їх застосування у виробництві ферментованих молочних продуктів»; мета; перелік завдання	3
1	Методичні поради. Загальна характеристика біопрепарату СПХ-Б. та біопрепарату СПХ-С	3
2	Приготування біопрепаратів.	4
3	Класифікація сирів за технологічними і товарознавчими ознаками	5
4	Тверді сичужні сири з частковою чи повною чеддеризацією сирного зерна	14
5	Загальні технологічні операції виробництва сирів	15
6	Методика визначення проведення сичужно-бродильної проби молока	17
	<i>Завдання №1</i>	18
	<i>Завдання №2</i>	18
7	Звіт за результатами досліджень	19
	Питання для самоконтролю	19
	Список використаної літератури	23

