

УДК 637.352:002.2:637.3.022:637.33

© 2010

*Ножечкіна Г.М., кандидат технічних наук
Полтавська державна аграрна академія***РОЗРОБКА АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ВИРОБНИЦТВА
М'ЯКИХ СИРІВ ТА РОЗСОЛЬНОГО СИРУ ФЕТА***Рецензент – доктор сільськогосподарських наук А.А. Поліщук*

На основі вдосконаленої автором технології м'яких сирів Камамбер, Брі, Рокфор та розсольного сиру Фета підбрано обладнання, розроблено і перевірено у виробничих умовах апаратурно-технологічну схему. Порівняльна оцінка результатів мікробіологічного та органолептичного контролю експериментальних виробок сирів за традиційною і запропонованою апаратурно-технологічними схемами підтверджує переваги і доцільність розробленої схеми, яка дає змогу виправити окремі недоліки й поліпшити сиропридатність молока, що, у свою чергу, забезпечує нормативні мікробіологічні та органолептичні показники у готовому продукті.

Ключові слова: сиропридатність молока, традиційна технологія, вдосконалена технологія, апаратурно-технологічна схема, м'які сири, розсольний сир, мікробіологічні показники, органолептичні показники.

Постановка проблеми. Якість сировини у значній мірі визначає якість і конкурентоспроможність продукції. Нині в Україні гостро поставилася проблема низької якості молока-сировини, що підтверджується результатами проведених нами досліджень [5-6]. Тому одним із напрямів удосконалення традиційних технологій сирів є підбір раціональних технологічних операцій і розробка апаратурно-технологічних схем, спрямованих на вилучення окремих вад і підвищення сиропридатності молока.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. З метою вдосконалення технології й уточнення параметрів режимів виробництва м'яких сирів Камамбер, Брі, Рокфор та розсольного сиру Фета був проведений аналіз результатів досліджень якості молока у східному регіоні Лісостепу. На основі результатів аналізу встановлено, що найбільше знецінюється сиропридатність молока незадовільними санітарно-гігієнічними показниками й, передусім, високим бактеріальним забрудненням. Від партії дослідженого молока основна частина (70,5%) поступала II класом за редуцтажною пробою (від 500 тис. до 4 млн. мік-

робних клітин у 1 см³ молока) [5-6]. У виробництві вказаних вище сирів за традиційною технологією, згідно з вимогами Директиви Ради 92/46/ЕЕС, використовується молоко з бактеріальним обсіменінням менше 100 тис. мікробних клітин у 1 см³ [8]. Тому традиційна технологія не передбачає посилення операцій для бактеріального знезараження молока й не може без уточнення та вдосконалення використовуватись у нашій країні.

Також суттєво знижує сиропридатність молока така вада, як кормовий присмак і запах. Найбільше молока з даною вагою (близько 35%) надходило у зимовий період [5-6]. Слід врахувати, що при переробці молока на сир ця вада концентрується і буде ще більше вираженою у готовому продукті. Тому рекомендується у виробництві сирів проводити вакуум-кондиціонування молока, що дає змогу частково або й повністю вилучити сторонні присмаки і запахи [3, 9].

Під час удосконалення традиційних технологій м'яких сирів Камамбер, Брі, Рокфор та розсольного сиру Фета автором були підбрані раціональні технологічні операції для вилучення окремих вад і підвищення сиропридатності молока [7].

Мета досліджень та методика їх проведення. Метою роботи було підібрати обладнання та розробити апаратурно-технологічну схему для виробництва м'яких сирів Камамбер, Брі, Рокфор і розсольного сиру Фета за вдосконаленою автором технологією.

Для виконання поставленого завдання була розроблена апаратурно-технологічна схема (див. рисунок), що передбачає два варіанти підготовки молока до переробки.

Варіант А передбачає підготовку молока у виробництві даних сирів за їх традиційними технологіями: на визрівання направляли сире молоко без попереднього очищення й термічної обробки; після визрівання молоко очищували, нормалізували і пастеризували.

Варіант Б, розроблений автором, ґрунтується на впровадженні підібраних раціональних тех-

нологічних операцій: подвійного очищення молока, повторної термічної обробки (термізації і пастеризації) та вакуум-дезодорації молока й спрямований на підвищення сиропридатності молока з метою забезпечення виробництва сирів високої якості за мікробіологічними та органолептичними показниками.

Експериментальні виробітки кожного виду сиру проводились з однієї й тієї ж партії молока за варіантами А і Б, що дозволило на основі порівняльної оцінки мікробіологічних та органолептичних показників якості сирів перевірити розроблену автором апаратурно-технологічну схему (варіант Б) з підготовки молока до переробки та довести її раціональність.

Технологічні процеси проводилися наступним чином:

Варіант А. Молоко, що поступало на підприємство охолодженим до температури не вище 10 °С, подавалося відцентровим насосом (1) на молоколічильник (2) для визначення його об'єму. Після визначення об'єму молоко кислотністю не вище 18 °Т поступало у резервуар (3) для визрівання. Визрівання сирого молока проходило за температури 8-10 °С протягом 10-14 годин. Визріле молоко насосом (1) через молоколічильник (2) подавалось у вирівнювальний бачок (4), з ба-

чка насосом (1) – у секцію регенерації пластинчатого пастеризатора (6). Підігріте у секції регенерації до температури 40-45 °С молоко поступало на сепаратор-нормалізатор (5) для очищення та нормалізації за вмістом жиру.

Після сепаратора молоко послідовно проходило секцію пастеризації, де пастеризувалося за температури 72-74 °С, трубчатий витримувач (7), для витримки за цієї температури протягом 30 секунд і секцію регенерації пастеризатора (6), де охолоджувалося до температури зсідання (близько 30 °С) і потім через лічильник (4) поступало у сироробну ванну (11) або сировиготовлювач (16).

Варіант Б. При прийманні молоко насосом (1) подавалося на молоколічильник (2) і після визначення його об'єму поступало у резервуар (3) для тимчасового зберігання за температури не вище 10 °С не більше 4 годин. Молоко направляли на визрівання після очищення, нормалізації, термізації та охолодження. Для цього його із резервуара (3) насосом (1) направляли у вирівнювальний бачок (4), звідти насосом (1) – у секцію регенерації пластинчатого пастеризатора (6). Підігріте до температури 40-45 °С молоко поступало на сепаратор-нормалізатор (5). Із сепаратора очищене й нормалізоване за вмістом жиру молоко послідовно проходило секцію пастеризації

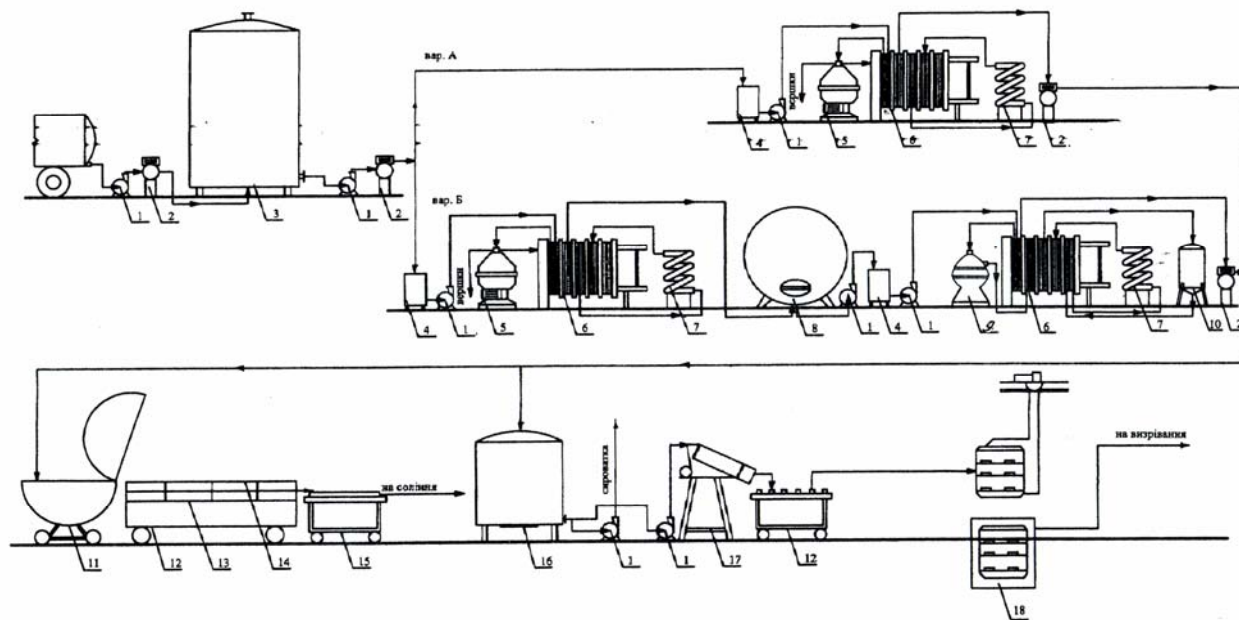


Рис. Апаратурно-технологічна схема виробництва м'яких сичужних сирів та розсольного сиру Фета:

1 – відцентровий насос, 2 – молоколічильник, 3 – резервуар для зберігання молока, 4 – вирівнювальний бачок, 5 – сепаратор-нормалізатор, 6 – пластинчастий пастеризатор, 7 – трубчатий витримувач; 8 – резервуар для визрівання молока, 9 – сепаратор-молокоочищувач, 10 – установка для термовакуумної обробки молока (дезодоратор), 11 – сироробна ванна, 12 – формувальний стіл, 13 – блок-форми, 14 – направляючі лунки, 15 – візок, 16 – сировиготовлювач, 17 – відділювач сироватки, 18 – соляний басейн

теплообмінного апарата (6), де термізувалося за температури 65°C, трубчатий витримувач (7), для витримки протягом 30 секунд і секції регенерації та охолодження. Очищене, нормалізоване, термізоване й охолоджене до 8-10°C молоко з пастеризатора поступало в резервуар для визрівання (8). Визрівання проводили із внесенням у молоко бактеріальної закваски в кількості 0,005-0,01%. Після визрівання молоко насосом (1) подавали у вирівнювальний бачок (4), далі насосом (1) – у першу секцію регенерації пластинчатого пастеризатора (6). Підігріте в секції регенерації до температури 40-45°C молоко поступало на сепаратор-молокоочищувач (9). Із сепаратора повторно очищене молоко поступало у другу секцію регенерації, де нагрівалося до температури близько 70 °C і направлялось в установку для термовакуумної обробки (10). Дана установка використовувалася для вилучення з молока сторонніх запахів і присмаків. Принцип її дії заснований на тому, що леткі речовини мають нижчу температуру кипіння й їх можна вилучити у вигляді пари. Для забезпечення випаровування летких речовин в установці підтримується вакуум [3, 9]. Після дезодоратора молоко послідовно проходило секцію пастеризації, де пастеризувалося за температури 72-74°C, трубчатий витримувач (7), для витримки протягом 30 секунд і другу та першу секції регенерації, де поступово охолоджувалося до температури зсідання (близько 30°C), а далі через лічильник (4) поступало у сироробну ванну (11) або сировиготовлювач (16).

Для виробництва м'яких сичужних сирів Камамбер, Брі і розсольного сиру Фета використовували сироробну ванну системи КВА (11), яка має пристрій для перевертання. На початку наповнення ванни в молоко вносили бактеріальну закваску прямого внесення, розчин хлористого кальцію, препарати для пригнічення розвитку газоутворюючої мікрофлори і після активізації закваски – розчин плісняви (лише для м'яких сирів Камамбер і Брі) та розчин молокозсідального препарату. Готовий згусток розрізали на кубики необхідного розміру й обробляли до готовності сирного зерна. По закінченню обробки згустку відводили необхідну частину сироватки, ванну перевертали і зерно з залишком сироватки виливали у групові блок-форми (13) з направляючими лунками (14), які попередньо встановлювали на спеціальному формувальному столі (12). Самопресування сиру проводили у блок-формах на формувальному столі. Групові блок-форми мають кришки, які дають можливість перевертати форми під час самопресування сиру.

Після самопресування сир солили у соляному басейні (18). Після соління м'які сичужні сири Камамбер і Брі обсушували 1-2 доби у соляному відділенні й направляли в камеру для визрівання. Після проростання плісняви, на 7-8-му добу, сири щільно загортали у фольгу і поміщали у холодну камеру для подальшого визрівання до кондиційної зрілості. Розсольний сир Фета після самопресування солили і зберігали у стерильній герметичній тарі, залити розсолем з концентрацією 6 %.

Для отримання та обробки згустку у виробництві сиру Рокфор використовували сировиготовлювач (16). У підготовлене молоко аналогічно вносили бактеріальну закваску, розчин хлористого кальцію, препарати для пригнічення розвитку газоутворюючої мікрофлори і після активізації закваски – розчин плісняви та молокозсідального препарату. Отриманий згусток розрізали й обробляли до готовності сирного зерна. Після цього вилучали до 60% сироватки, а сирне зерно із залишком сироватки подавали на відділювач сироватки (17). Зневоднене зерно поступало у форми, розміщені на формувальному столі (12). Після формування сир направляли у бродильну камеру. По закінченню витримки у бродильній камері сир солили у соляному басейні (18), обсушували 1-2 доби, проколювали за допомогою спеціального пристрою і направляли у камеру для визрівання.

Експериментальні виробітки м'яких сичужних сирів Камамбер, Брі, Рокфор та розсольного сиру Фета проводилися за традиційною (варіант А) і вдосконаленою (варіант Б) технологіями. На виробництво кожного сиру направляли молоко однієї партії, охолоджене до температури не вище 10°C, із кислотністю не більше 18 °Т, густиною не менше 1,027 г/см³, низької, але задовільної якості за мікробіологічними показниками.

На всіх етапах технологічних процесів проводили мікробіологічний контроль. У молоці-сировині визначали: загальне бактеріальне забруднення (за редуктазною пробою та КМА-ФАНМ), кількість соматичних клітин, наявність інгібувальних речовин, сичужно-бродильну і бродильну проби, відсутність бактерій групи кишкових паличок (БГКП), загальну кількість спор мезофільних анаеробних лактатзброджуючих маслянокислих бактерій.

У молоці після термізації визначали відсутність БГКП і загальну кількість спор мезофільних анаеробних лактатзброджуючих маслянокислих бактерій, у молоці після пастеризації (проба із ванни або сировиготовлювача) крім цих по-

казників контролювали сичужно-бродильну та бродильну проби.

За редуктажною пробою сиропридатне молоко повинно бути вищого, I і II класу (містити не більше 4 млн. мікробних клітин в 1 см³). Загальну бактеріальну забрудненість продуктів виражають також показником КУО (колонієутворюючі одиниці), який характеризує кількість колоній мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАНМ). Показник КУО обумовлений розвитком, в основному, мезофільних сапрофітних мікроорганізмів – гнилісних спорових і неспорутворюючих бактерій, бактерій групи кишкових паличок (БГКП), кокової мікрофлори (стафілококів, мікрококів, сарцин), окремих патогенних бактерій, наприклад, сальмонел та ін. Вміст у харчових продуктах 10⁶ - 10⁸ мікроорганізмів у 1 г (см³) є ознакою незадовільної якості продукту [4].

Кількість соматичних клітин у сиропридатному молоці повинна не перевищувати 500 тис./см³, наявність інгібувальних речовин взагалі не допускається [1].

За сичужно-бродильною пробою сиропридатним вважають молоко I і II класів [2]. За цією пробою ведуть подвійну оцінку молока: за характером згустку можна зробити висновок щодо здатності молока зсідатися під дією сичужного ферменту, а також про якісний склад первинної мікрофлори молока. Для визначення якісного складу мікрофлори молока використовували також пробу на бродіння, засновану на здатності деяких мікроорганізмів викликати зсідання молока. У залежності від тривалості зсідання і характеру утвореного згустку оцінюють склад мікрофлори молока та його придатність для виробництва сиру. За результатами оцінки характеру згустку молоко відносять до одного з чотирьох класів. Вважають непридатним для виробництва сиру молоко III і IV класів [2, 10].

Згідно з діючими вимогами [2, 4] спори мезофільних анаеробних лактатзброджуючих маслянокислих бактерій і БГКП не повинні виявлятися у 0,1 см³ пастеризованого молока.

У сирі після самопресування та у готовому продукті визначали відсутність БГКП і загальну кількість спор мезофільних анаеробних лактатзброджуючих маслянокислих бактерій. У сирах після самопресування БГКП повинні бути відсутні в 0,001 г, а в готовому продукті кишкові палички повинні бути відсутні у 0,01 грама. Кількість спор мезофільних анаеробних лактатзброджуючих маслянокислих бактерій не повинна перевищувати 100 клітин у 1 г сиру [2, 4].

Результати досліджень. Результати мікробіологічного контролю технологічних процесів представлені на прикладі експериментальних виробіток розсолного сиру Фета (табл. 1).

На виробництво сиру направляли молоко, що мало наступні мікробіологічні показники: бактеріальне обсіменіння за редуктажною пробою – II класу; КМАФАНМ – 8,5×10⁵ КУО/см³; кількість соматичних клітин – 440 тис./см³; інгібувальні речовини – відсутні; сичужно-бродильна проба – II клас; проба на бродіння – II клас; БГКП – відсутні в 0,00001 см³; загальна кількість спор мезофільних анаеробних лактатзброджуючих бактерій – 25 клітин у 1 см³ молока.

Як показали результати експериментальних виробіток, усі мікробіологічні показники у виробництві сиру за традиційною технологією (варіант А) були значно гіршими, ніж у виробництві сиру за уточненою технологією (варіант Б), і в готовому продукті (сир у розсолі) не відповідали нормативним (табл. 1).

Так, у виробництві сиру за варіантом А у молоці після пастеризації (перед внесенням закваски) КМАФАНМ була високою і складала 5,5×10⁴ КУО/см³, за сичужно-бродильною пробою і пробою на бродіння молоко залишилося без змін (II класу), бактерії групи кишкових паличок були відсутні в 0,01 см³, що не відповідало нормативному значенню (відсутні в 0,1 см³), кількість спор мезофільних анаеробних лактатзброджуючих бактерій зменшилася з 25 до 6 клітин в 1 см³ і значно перевищувала граничне допустиме значення (0,5 і 0,9 клітини в 1 см³). Це пояснюється тим, що під час визрівання сирого молока з високим бактеріальним забрудненням проходить небажаний розвиток технічно-шкідливої психотропної мікрофлори, внаслідок чого загальне бактеріальне обсіменіння зростає від кількох мільйонів до десятків мільйонів мікроорганізмів. Відомо, що під час пастеризації гине близько 99,9% мікробних клітин у вегетативній формі, тому чим менше бактеріальне обсіменіння молока, тим менше мікроорганізмів залишиться після пастеризації [1].

Спори маслянокислих бактерій не гинуть під час пастеризації, але вилучаються з молока за допомогою відцентрового очищення. Найкращі результати отримують при бактофугуванні молока. Ефективність вилучення мікробних клітин досягає 98%, а поєднання процесу очищення з тепловою обробкою молока підвищує ефективність до 99,9% [1]. За відсутністю і дороговизною бактофуги, автор запропонував альтернативу: у виробництві сиру за вдосконаленою

**1. Результати мікробіологічного контролю експериментальних виробіток
розсолного сиру Фета**

Показники контролю	Молоко-сировина	Виробітка сиру за традиційною технологією (вар. А)			Виробітка сиру за вдосконаленою технологією (вар. Б)		
		молоко	сир		молоко	сир	
		після пастеризації	після самопресування	сир у розсолі	після пастеризації	після самопресування	сир у розсолі
Редуктазна проба, клас	II						
КМАФАнМ, КУО/см ³	$8,5 \times 10^5$	$5,5 \times 10^4$			5×10^3		
Сичужно-бродильна проба, клас	II	II			I		
Проба на бродіння, клас	II	II			I		
Відсутність БГКП, см ³ ; г	0,00001	0,01	0,000001	0,00001	1,0	0,001	0,1
Кількість спор маслянокислих бактерій в 1 см ³ ; в 1 г	25,0	6,0	110,0	більше 110,0	0,9	20,0	25,0

технологією (вар. Б) використовували подвійне очищення, яке проводили за допомогою сепаратора-молокоочищувача, що дало змогу отримати також відмінні результати (табл. 1, варіант Б).

Як бачимо, у результаті визрівання сирого молока без попереднього очищення і термічної обробки його сиропридатність за кількістю спор маслянокислих бактерій і наявністю бактерій групи кишкових паличок не відповідала нормативним вимогам [2]. Усе це призвело до незадовільних мікробіологічних показників у напівфабрикаті та готовому продукті: у сирі після самопресування БГКП були відсутні в 0,000001 г (нормативна величина не менше 0,001 г), загальна кількість спор мезофільних анаеробних лактатзброджуючих бактерій складала 110 клітин в 1 г; у сирі в розсолі БГКП були відсутні в 0,00001 г (нормативна величина не менше 0,01 г), загальна кількість спор мезофільних анаеробних лактатзброджуючих маслянокислих бактерій складала понад 110 клітин в 1 г (при нормативному значенню – не більше 100 клітин в 1 грамі).

З огляду на сказане вище, можна зробити висновки, що при прийманні молока з високою бактеріальною забрудненістю його необхідно відразу ж очищувати і термінувати аби попередити розвиток небажаної мікрофлори і ні в якому разі не направляти на визрівання в сирому неочищеному вигляді. На відміну від традиційної, це передбачається розробленою апаратно-техно-

логічною схемою за вдосконаленою автором технологією (див. рисунок, варіант Б). Виробництво сиру за вдосконаленою технологією дало можливість отримати значно кращі мікробіологічні показники у сировині, напівфабрикаті та готовому продукті. Відцентрове очищення під час нормалізації у потоці у поєднанні з термізацією молока відразу ж після приймання дозволило зменшити КМАФАнМ від $8,5 \times 10^5$ до 1×10^4 КУО/см³, БГКП були відсутні в 0,01 см³, загальна кількість спор мезофільних анаеробних лактатзброджуючих бактерій знизилася від 25 до 6 клітин в 1 см³. У поліпшене за мікробіологічними показниками нормалізоване молоко вносили як затравку закваску молочнокислих бактерій (0,005-0,01 %) і направляли на визрівання. Таким чином у молоці створювали основний напрям мікробіологічних процесів – молочнокислий, який гальмував розвиток технічно-шкідливої мікрофлори і підвищував якість молока. У молоці після повторного очищення та пастеризації (перед внесенням закваски) значно зменшилася КМАФАнМ – до 5×10^3 КУО/см³, сиропридатність молока поліпшилася: за сичужно-бродильною пробою – з II до I класу, за бродильною пробою – з II до I класу, БГКП були відсутні в 1,0 см³, загальна кількість спор мезофільних анаеробних лактатзброджуючих маслянокислих бактерій зменшилася до 0,9 клітин в 1 см³, що відповідало нормативним показникам. По-

ліпшення сиропридатності й усунення окремих вад молока (за сичужно-бродильною і бродильною пробами, за зменшенням кількості БГКП та спор маслянокислих бактерій) забезпечило відмінні мікробіологічні показники у сирі після самопресування і в готовому продукті (сир у розсолі). Так, у сирі після самопресування: БГКП були відсутні в 0,001 г, загальна кількість спор мезофільних анаеробних лактатзброджуючих бактерій складала 20 клітин в 1 г; у готовому продукті: БГКП – відсутні в 0,1 г, загальна кількість спор мезофільних анаеробних лактатзброджуючих бактерій – 25 клітин в 1 грамі.

Як показали результати досліджень, під час проведення експериментальних виробіток розсолного сиру Фета за традиційною технологією мікробіологічні показники не відповідали нормативним значенням. Це значить, що у сирі проходив небажаний розвиток технічно шкідливої мікрофлори, що призвело до виникнення вад і незадовільних органолептичних показників у готовому продукті (табл. 2). Сир характеризувався нечистим, гірким смаком із вираженням кормовим запахом і присмаком, сирне тісто мало значну кількість пустот і порожнин неправильної форми. Гіркий смак обумовлений накопиченням у сирі пептонів і гірких пептидів унаслідок розвитку маммококів і мікрококів, що пов'язано з антисанітарними умовами отримання молока і, як наслідок, його високою бактеріальною забрудненістю [5-6]. Наявність у сирному

тісті великої кількості пустот і порожнин пояснюється виділенням надмірної кількості газів (CO₂ і H₂) внаслідок розвитку газоутворюючої мікрофлори: бактерій групи кишкових паличок і маслянокислих бактерій [10].

Крім цього, при переробці молока з кормовим присмаком і запахом у виробництві сиру дана вада була, як бачимо з даних таблиці 2, ще більш вираженою у готовому продукті.

Під час проведення експериментальних виробіток за розробленою апаратурно-технологічною схемою (вар. Б) пастеризація молока поєднувалась із вакуумною обробкою (дезодорацією), що дало змогу вилучити сторонні запахи та присмаки і попередити їх появу в готовому продукті. Використання підібраних і перевічених автором технологічних операцій щодо бактеріального знезараження молока дало можливість отримати нормативні мікробіологічні показники по ходу технологічного процесу, що дозволило попередити у сирах появу вад мікробіологічного походження і в поєднанні з дезодорацією молока забезпечити у готовому продукті відмінні органолептичні показники (табл. 3).

Експериментальні виробітки м'яких сичужних сирів Камамбер, Брі, Рокфор показали аналогічні результати мікробіологічного та органолептичного контролю, підтвердивши раціональність розробленої автором апаратурно-технологічної схеми з підготовки молока до переробки.

2. Органолептичні показники розсолного сиру Фета, виробленого за традиційною технологією (варіант А)

Назва продукту	Зовнішній вигляд	Смак і запах	Консистенція	Рисунок	Колір тіста
Сир розсолний Фета	Поверхня чиста, рівна, без кірки	Нечистий, гіркуватий, з наявністю кормового присмаку і запаху, в міру солоний	Тісто ніжне, надмірно м'яке і крихке	Рисунок відсутній; наявність значної кількості порожнин неправильної форми	Білий, рівномірний по всій масі

3. Органолептичні показники розсолного сиру Фета, виробленого за вдосконаленою технологією (варіант Б)

Назва продукту	Зовнішній вигляд	Смак і запах	Консистенція	Рисунок	Колір тіста
Сир розсолний Фета	Поверхня чиста, рівна, без кірки	Чистий кисло-молочний, без сторонніх присмаків і запахів, в міру солоний	Тісто ніжне, в міру щільне, злегка ламке, але не крихке	Рисунок відсутній; наявність незначної кількості порожнин неправильної форми	Білий, рівномірний по всій масі

Висновки. Порівняльна оцінка результатів мікробіологічного та органолептичного контролю експериментальних виробіток сирів за варіантами А і Б підтверджує раціональність і доцільність використання розробленої апаратурно-

технологічної схеми, яка дає змогу виправити окремі вади і поліпшити сиропридатність молока, що, у свою чергу, забезпечує відмінні мікробіологічні та органолептичні показники у готовому продукті.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Гудков А.В.* Сыроделие: технологические, биологические и физико-химические аспекты / Анатолий Васильевич Гудков. – М., Де Ли принт, 2004. – 796 с. – (2-е изд., доп. и испр.).
2. Инструкция по микробиологическому контролю на предприятиях молочной промышленности / АгроНИИТЭИММП. – М., 1987. – 121 с.
3. *Єресько Г.О.* Технологічне обладнання молочних виробництв / Г.О. Єресько, М.М. Шинкарик, В.Я. Ворошук // Київ: фірма „ІНКОС”, центр навч. літ., 2007. – 337 с.
4. Медико-біологічні вимоги і санітарні норми якості продовольчої сировини та харчових продуктів / Наказ МОЗ України № 5061-89 від 01.08.89 р.
5. *Ножечка Г.М.* Властивості і санітарно-гігієнічні показники заготівельного молока у східному регіоні лісостепової природнокліматичної зони України / Г.М. Ножечка // Молочна промисловість. – 2004. – № 5(14). – С. 26-29.
6. *Ножечка Г.М.* Якість заготівельного молока у східному регіоні лісостепової природнокліматичної зони України / Г.М. Ножечка // Молочное дело. – 2005. – № 2. – С. 30-32.
7. *Ножечка Г.М.* Уточнення технологічних параметрів виробництва м'яких сичужних сирів та розсолного сиру Фета / Г.М. Ножечка // ВІСНИК Полтавської державної аграрної академії. – 2009. – № 4. – С. 137-141.
8. Про встановлення медико-санітарних правил виробництва і розміщення на ринку сирого молока, підданого тепловій обробці, і продуктів на молочній основі / Директива Ради 92/46/ЄЕС. – Молоко та молочні продукти. – Нормативні документи: Довідник у 3 т. – Т. 3. / За заг. ред. В.Л. Іванова. – Львів: НІЦ «Леонорм», 2000. – С. 190-223.
9. *Ромоданова В.О., Шурчкова Ю.О.* Вдосконалення первинної обробки молока з використанням процесів вакуумування / В.О. Ромоданова, Ю.О. Шурчкова // Молочна промисловість. – 2006. – № 4 (29). – С. 34-36.
10. *Степаненко П.П.* Микробиологія молока и молочных продуктов / П.П. Степаненко. – М., 2003. – 413 с.