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 підібрано обладнання, розроблено і перевірено у виробничих умовах апаратурно-технологічну схему. Порівняльна оцінка результатів мікробіологічного та органолептичного контролю експериментальних виробіток 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 постала 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 ІІ класом за редуктазною пробою (від 500 тис. до 4 млн. мікробних клітин у 1 см^3 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 см^3 [8]. Тому традиційна технологія не передбачає посилених 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 вадою (близько 35%) надходило у зимовий період [5-6]. Слід враховувати, 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 вилучати сторонні присмаки і запахи [3, 9].

Під час удосконалення традиційних технологій м'яких сирів Камамбер, Брі, Рокфор та розсольного сиру Фета автором були підібрані 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-технологічна 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 ºС, подавалося відцентровим насосом (1) на молоколічильник (2) для визначення його об'єму. Після визначення об'єму молоко кислотністю не вище 18 ºТ поступало у резервур (3) для визрівання. Визрівання сирого молока проходило за температури 8-10 ºС протягом 10-14 годин. Визріле молоко насосом (1) через молоколічильник (2) подавалось у вирівнювальний бачок (4), з бачка насосом (1) – у секцію регенерації пластинчатого пастеризатора (6). Підігріте у секції регенерації до температури 40-45 ºС 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 ºС, трубчатий витримувач (7), для витримки за цієї температури протягом 30 секунд і секцію регенерації пастеризатора (6), де охолоджувалося до температури зсідання (близько 30 ºС) і потім через лічильник (4) поступало у сироробну ванну (11) або сировиготовлювач (16).

Варінт 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 ºС 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 ºС молоко поступало на сепаратор-нормалізатор (5). Із сепаратора очищене й нормалізоване за вмістом жиру молоко послідовно проходило секцію пастеризації

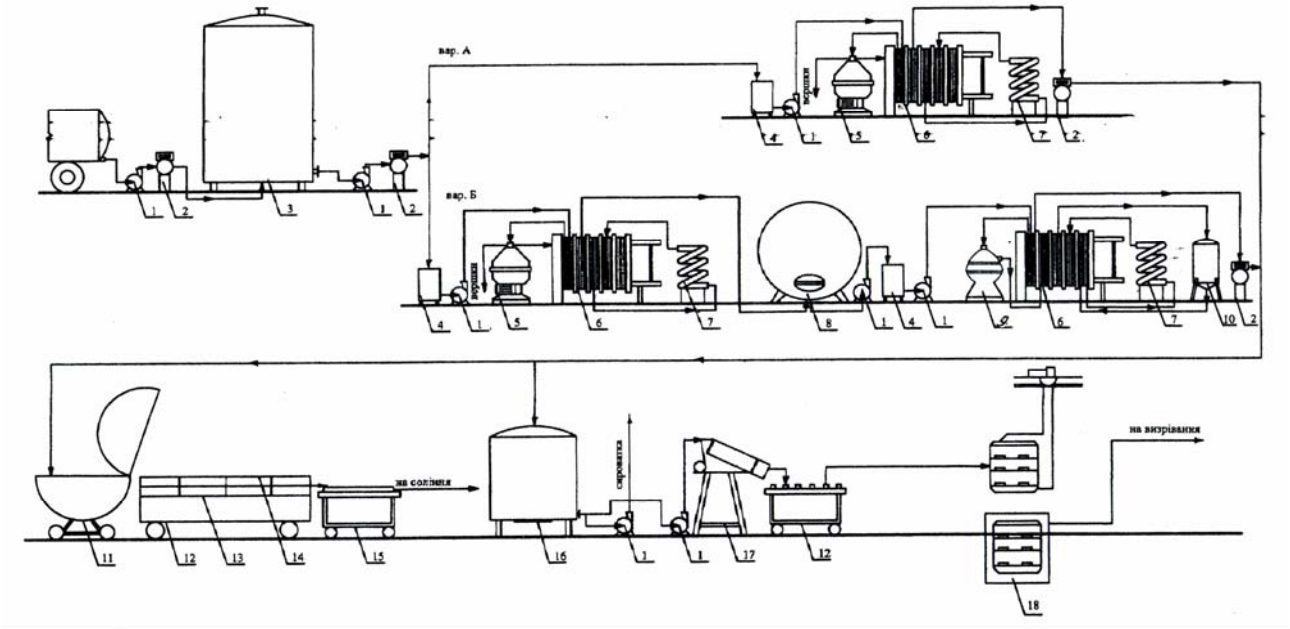

Рис. Апаратурно-технологічна схема виробництва м'яких сичужних сирів та розсольного сиру Фета:

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 – солильний басейн

теплообмінного апарата (6), де термізувалося за температури 65ºС, трубчатий витримувач (7), для витримки протягом 30 секунд і секції регенерації та охолодження. Очищене, нормалізоване, термізоване й охолоджене до 8-10ºС 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 40-45ºС молоко поступало на сепаратор-молокоочищувач (9). Із сепаратора повторно очищене молоко поступало у другу секцію регенерації, де нагрівалося до температури близько 70 ºС 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 72-74ºС, трубчатий витримувач (7), для витримки протягом 30 секунд і другу та першу секції регенерації, де поступово охолоджувалося до температури зсідання (близько 30ºС), 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 солильному басейні (18). Після соління м'які сичужні сири Камамбер і Брі обсушували 1-2 доби у солильному відділенні й направляли в камеру для визрівання. Після проростання плісняви, на 7-8-му добу, сири щільно загортали у фольґу і переміщали у холодну камеру для подальшого визрівання до кондиційної зрілості. Розсольний сир Фета після самопресування солили і зберігали у стерильній герметичній тарі, заливши розсолом 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 солильному 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 10ºС, із кислотністю не більше 18 ºТ, густиною не менше 1,027 г/см^3, 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 КМАФАнМ), 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 редуктазною пробою сиропридатне молоко повинно бути вищого, I і II класу (містити не більше 4 млн. мікробних клітин в 1 $см^3$). 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 неспороутворюючих бактерій, бактерій групи кишкових паличок (БГКП), кокової мікрофлори (стафілококів, мікрококів, сарцин), окремих патогенних бактерій, наприклад, сальмонел та ін. Вміст у харчових продуктах 10^6 - 10^8 мікроорганізмів у 1 г ($см^3$) є ознакою незадовільної якості продукту [4].

Кількість соматичних клітин у сиропридатному молоці повинна не перевищувати 500 тис./$см^3$, 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 виявлятись у 0,1 $см^3$ 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 розсольного сиру Фета (табл. 1).

На виробництво сиру направляли молоко, що мало наступні мікробіологічні показники: бактеріальне обсіменіння за редуктазною пробою – II класу; КМАФАнМ – $8,5\times10^5$ КУО/$см^3$; кількість соматичних клітин – 440 тис./$см^3$; інгібувальні речовини – відсутні; сичужно-бродильна проба – II клас; проба на бродіння – II клас; БГКП – відсутні в 0,00001 $см^3$; загальна кількість спор мезофільних анаеробних лактатзброджуючих бактерій – 25 клітин у 1 $см^3$ 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 $5,5\times10^4$ КУО/$см^3$, за сичужно-бродильною пробою і пробою на бродіння молоко залишилося без змін (II класу), бактерії групи кишкових паличок були відсутні в 0,01 $см^3$, що не відповідало нормативному значенню (відсутні в 0,1 $см^3$), кількість спор мезофільних анаеробних лактатзброджуючих бактерій зменшилася з 25 до 6 клітин в 1$см^3$ і значно перевищувала гранично допустиме значення (0,5 і 0,9 клітини в 1 $см^3$). 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 розсольного 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	$8,5\times10^5$	$5,5\times10^4$			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 висновок, 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 апаратурно-технологічною 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 $8,5\times10^5$ до 1×10^4 КУО/см^3, БГКП були відсутні в 0,01 см^3, загальна кількість спор мезофільних анаеробних лактатзброджуючих бактерій знизилася від 25 до 6 клітин в 1 см^3. 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 ґальмував 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/см^3, 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 см^3, загальна кількість спор мезофільних анаеробних лактатзброджуючих маслянокислих бактерій зменшилася до 0,9 клітин в 1 см^3, 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 розсольного 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 вираженим 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 (CO_2 і H_2) 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 перевірених 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 розсольного сиру Фета, виробленого за традиційною технологією (варіант А)

Назва продукту	Зовнішній вигляд	Смак і запах	Консистенція	Рисунок	Колір тіста
Сир розсольний 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 розсольного сиру Фета, виробленого за вдосконаленою технологією (варіант Б)

Назва продукту	Зовнішній вигляд	Смак і запах	Консистенція	Рисунок	Колір тіста
Сир розсольний Фета	Поверхня чиста, рівна, без кірки	Чистий кисломолочний, 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. Ворощук // 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. *Ножечкіна Г.М.* Властивості і санітарно-гігієнічні показники заготівельного молока у східному регіоні лісостепової природнокліматичної зони України / Г.М. Ножечкіна // Молочна промисловість. – 2004. – № 5(14). – С. 26-29.
6. *Ножечкіна Г.М.* Якість заготівельного молока у східному регіоні лісостепової природнокліматичної зони України / Г.М. Ножечкіна // Молочное дело. – 2005. – № 2. – С. 30-32.
7. *Ножечкіна Г.М.* Уточнення технологічних параметрів виробництва м'яких сичужних сирів та розсольного сиру Фета / Г.М. Ножечкіна // 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.* Микробиология молока и молочных продуктов / П.П. Степаненко. – М., 2003. – 413 с.