

УДК 636.085.2:637.3/631.364  
© 2013

**В.М. НЕЧМІЛОВ,**  
кандидат  
сільськогосподарських наук

Херсонський державний  
аграрний університет

*Викладено результати досліджень ефективності роботи запропонованого універсального устаткування для виробництва твердих сирів з овечого молока, яке призначено для фермерських господарств з поголів'ям до 50 дійних вівцематок.*

Останніми роками в нашій країні і за кордоном різко зростає попит на розсільні і тверді сири. Для їх виробництва існують різні технологічні лінії, які включають в себе різноманітні матеріало- та енергомісткі засоби механізації, продуктивність яких сягає від 0,3 т сиру за зміну і більше. Проте проблему мають фермери, які виробляють невелику кількість сирів без відповідного обладнання, з інтенсивним використанням ручної праці та з низькими санітарно-гігієнічними показниками [1–3, 5].

Хоча на сьогодні й розроблено таке малогабаритне устаткування для виробництва розсільної бринзи і твердих сирів, як “Бринзороб-1” і “Бринзороб-2”, але воно виготовлено з дерева, містить у своєму складі серп'янку, поліетиленову плівку, що знижує санітарно-гігієнічний стан та якість готового продукту [4]. Тому було поставлено завдання замінити матеріал, який використовується в обладнанні, на дешевший і гігієнічний, виключити серп'янку, поліетиленову плівку, значно скоротити ручну працю при формуванні та самопресуванні розсільних сирів. Перспективним у цьому напрямку є безсерветковий спосіб формування з використанням перфорованої неіржавіючої сталі або харчової пластмаси. Застосування прес-форм з перфори під час виготовлення розсільних сирів без використання текстильних серветок значно підвищить санітарно-гігієнічний стан, якість і товарний вигляд продукту.

Для організації виробництва розсільних і твердих сирів безпосередньо у фермерських господарствах з поголів'ям до 50 вівцематок створено універсальне устаткування [6].

## РЕЗУЛЬТАТИ ВИПРОБУВАНЬ НОВОГО УСТАТКУВАННЯ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ТВЕРДИХ СИРІВ З ОВЕЧОГО МОЛОКА

**Матеріал і методика досліджень.** У процесі виробничих випробувань розробленого устаткування визначали такі показники, як вихід сиру за один виробничий цикл, тривалість виробничого циклу виготовлення бринзи. Продуктивність устаткування за один виробничий цикл (кг/год) встановлювали шляхом розрахунку за формулою:

$$Q_{i_{op}} = gi / ti,$$

де  $gi$  – вихід сиру за 1 виробничий цикл, кг;  
 $ti$  – тривалість виробничого циклу виготовлення сиру, год.

Вихідною сировиною для виготовлення твердого сиру було овече молоко без осаду та пластівців, зі солодкуватим смаком, без стороннього присмаку і запаху, кислотністю не більше 22 °Т, жирністю не менше 6,3 %, густиною не менше 1034 кг/м, з бактеріальною забрудненістю 1 класу, зі ступенем чистоти – 1 групи. Молоко фільтрували через марлю, складену в 2–3 шари. Пастеризацію проводили за температури 75 °С з витримкою 15–20 секунд з наступним охолодженням молока до 32 °С. Потім вносили молочнокислу закваску, яку готували зі сухого бактеріального концентрату для сиру за “Інструкцією щодо приготування і застосування заквасок для підприємств молочної промисловості” від 16.11.1992 р.

У пастеризоване молоко вносили 0,3–0,5 % готової закваски, розчин сичужного ферменту – з розрахунку 1 г сухої речовини на 100 кг молока. Готовність кальє визначали введенням в нього металевої ложечки з отриманням чіткого злому і виділенням прозорої жовтуватозеленуватої сироватки. Потім кальє різали ножом уздовж і впоперек на кубики розміром

## ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ТА МАРКЕТИНГ У ВІВЧАРСТВІ

*Результати випробувань нового устаткування  
для виробництва твердих сирів з овечого молока*

1–1,5 см<sup>3</sup> та після 4-хвилинного вимішування залишали на 7–10 хв. Згодом різання повторювали до отримання рівномірного зерна розміром 5–6 мм. Після різання вдруге нагрівали сирну масу за допомогою нагрітої сироватки і води (60 °С) та вимішували протягом 3–10 хв. По досягненні сирним зерном величини великого гороху обробку зупиняли, давали масі осісти на дно і відливали сироватку сифоном, залишаючи у ванні не більше 1/5 її частини. Проводили часткове засолювання сирної маси у зерні, для цього виготовляли насичений розсіл із розрахунку 0,5–1 кг солі на 100 кг молока. Сирне зерно вимішували і витримували в солоному розсолі 5–10 хв. Формування сиру проводили у поліетиленовій перфорованій ємкості.

**Результати досліджень та їх обговорення.** До складу універсального технологічного устаткування входять: піддон, ємкість, кришка, прес-форми з кришками (рисунок). Габаритні розміри устаткування, мм: довжина – 480; ширина – 290 і висота – 185. Єм-

кість має перфороване дно і кришку з діаметром отворів 5 мм. Прес-форми з кришками перфоровані з усіх сторін, діаметр отворів 2 мм. Форми мають прямокутну конічну форму розміром, мм: довжина – 172; ширина – 112 і висота 105. У ємкість вміщується 6 прямокутних конічних форм. Усі складові устаткування виготовлені з поліпропілену. Місткість устаткування 0,03 м<sup>3</sup>. Обслуговує устаткування 1 працівник.

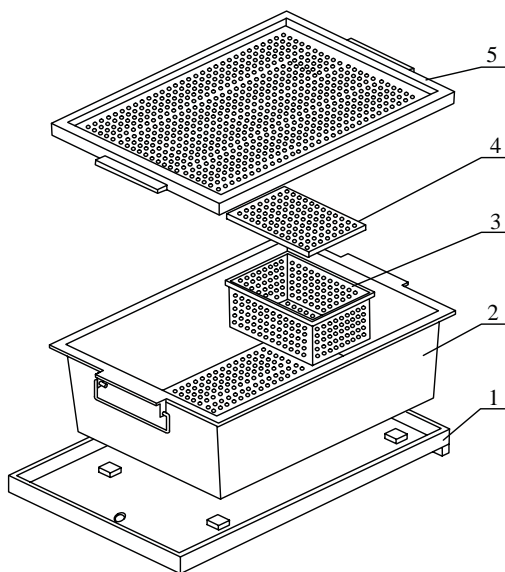
Підготовка устаткування до роботи не складна, становить близько хвилини. Обслуговування його не потребує спеціальної підготовки персоналу. Після миття устаткування на стіл висотою 600–800 мм установлюють піддон та виймають пробку, на нього ставлять ємкість з перфорованим днищем, у яку розміщують перфоровані прес-форми – устаткування готове до використання.

Робота універсального технологічного устаткування полягає у поетапному виконанні таких технологічних операцій: формування – самопресування – соління – дозрівання сиру. Виготовляють твердий сир на розробленому устаткуванні в такий спосіб. Після пастеризації, сквашування, обробки кальє та другого нагрівання готове сирне зерно з емальованої ємкості перекладають ковшом у перфоровані прес-форми і накривають перфорованою кришкою.

Виділена сироватка через перфоровані стінки форм зливається у піддон і відводиться з нього через отвір в ємкість. Через 10 хв після формування проводять перше перевертання; через 20 хв – друге; через 30 хв – третє; через 40 хв – четверте і наступні – через 50–60 хв.

Самопресування триває від трьох до чотирьох годин за температури не нижче 15–16 °С. Після двогодинного самопресування сири разом із формами переносять у друге, більш прохолодне приміщення. Сир піддають примусовому пресуванню протягом 60–80 хв з розрахунку тиску вантажу до 2 кг/кг сиру. Пресування продовжували 2,5–3,0 год з поступовим збільшенням тиску вантажу до 6–8 кг/кг сиру. У процесі пресування проводили одне–два перевертання.

Для порівняння показників якості роботи універсального устаткування твер-



*Загальний вигляд універсального технологічного устаткування для формування та самопресування різних видів розсільних сирів: 1 – піддон; 2 – ємкість; 3 – перфорована прес-форма (6 шт.); 4 – кришка прес-форми; 5 – перфорована кришка ємкості*

*Порівняльна характеристика показників якості роботи універсального устаткування та “Бринзороб-2” при виготовленні твердих сирів*

Показники	Устаткування	
	пропонований зразок	аналог
Вихід сиру за 1 виробничий цикл, кг	6,0	3,0
Тривалість виробничого циклу виготовлення сиру, год	13,21	14,33
Продуктивність, кг/год	0,45	0,21
Витрати вихідної сировини, кг:		
- 1 виробничий цикл	21,8	12,7
- 1 кг сиру	3,9	4,2
Вихід сироватки за 1 виробничий цикл, кг	16,7	10,1

дий сир виготовляли також на устаткуванні “Бринзороб-2” (таблиця). З наведених даних видно, що на розробленому устаткуванні вихід сиру за 1 виробничий цикл, порівняно з аналогом, більше у 2 рази при скороченні тривалості виробничого циклу виготовлення сиру на 1,12 год і збільшенні продуктивності на 0,24 кг/год. За результатами санітарно-мікробіологічного дослідження твердого сиру встановлено, що його якість не поступалася якості сиру, виготовленому на аналоговому обладнанні. Вартість устаткування для формування та самопресування сягає 500 грн. Виготовлення на ньому 12–13 кг сиру з реалізаційною ціною 40 грн/кг повністю окупуює витрати на устаткування.

На розробленому устаткуванні можна ви-

готовляти і розсільні сири: бринзу, чанах, кобійський, сулугуні тощо.

*Застосування розробленого устаткування виключає з технології виготовлення сиру такі матеріали, як деревину, серп’янку, поліетиленову плівку з заміною їх на більш гігієнічну харчову перфоровану пластмасу. Запропоноване обладнання скорочує тривалість виробничого циклу на 1,12 год, збільшує продуктивність на 0,24 кг/год порівняно з аналогом.*

*Технологія виробництва твердого сиру з використанням розробленого устаткування пропонується для впровадження на невеликих віцефермах з поголів’ям до 50 голів, а також для виготовлення різних видів розсільних сирів.*

### Бібліографія

1. *Барабаничиков Н.В.* Молочное дело / *Н.В. Барабаничиков.* – М. : Агропромиздат, 1990. – 350 с.

2. *Биркович И.И.* Переработка овечьего молока, полученного при механическом доении овец / *И.И. Биркович* // Тезисы докл. XX конф. молод. ученых “Актуальные вопросы обеспечения АПК”. – Херсон, 1993. – С. 10–12.

3. *Рамазанов И.У.* Комплект оборудования для производства рассольных сыров /

*И.У. Рамазанов, А.Н. Мангуи, С.Н. Пономарев* // XXI Междунар. молочн. конгресс. – М., 1982. – Т. 1. – С. 287–288.

5. Рекомендації з організації виробництва розсільної бринзи в умовах фермерських господарств / [Реневич О.О., Луценко М.М. та ін.]. – К., 2005. – 28 с.

6. *Сокол О.* Основні тенденції розвитку вівчарства в Україні і світі / *О. Сокол* // Тваринництво України. – 2003. – № 4. – С. 4–6.

*Рецензент* – доктор сільськогосподарських наук, професор **Б.О. Вовченко**