



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького  
 Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after S.Z. Gzhytskyj

doi:10.15421/nvlvet6834

ISSN 2413–5550 print  
ISSN 2518–1327 online<http://nvlvet.com.ua/>

УДК 637.3

## Обґрунтування параметрів зберігання сироватки–сировини у технології сиру «Урда»

О.Я. Білик, Г.В. Дроник  
 bilyk\_oksi@ukr.net

*Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, вул. Пекарська, 50, м. Львів, 79010, Україна*

Обґрунтовано основні параметри зберігання сироватки–сировини у технології сиру «Урда». Досліджено процес зберігання сироваток овечої та коров'ячої протягом 24 год. – свіжої після охолодження до температури  $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$  і після пастеризації за температури  $(72 \pm 2)^\circ\text{C}$  протягом 15...20 с з подальшим швидким охолодженням до температури  $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$ . Показано, що при необхідності зберігання сироваток овечої та коров'ячої перед виробництвом сиру «Урда» понад 3 години необхідно здійснювати теплове оброблення їх за температури  $(72 \pm 2)^\circ\text{C}$  протягом 15...20 с з подальшим швидким охолодженням до температури  $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$ .

При зберіганні пастеризованих охолоджених овечої та коров'ячої сироваток КМАФАнМ протягом 24 годин зберігання збільшується, яке обумовлено наявністю в основному, спороутворюючих та термостійких мікроорганізмів. Спороутворюючі мікроорганізми роду *Bacillus* у біохімічному відношенні є неактивними при низьких температурах зберігання. Для термостійких мікроорганізмів родів *Enterobacter* і *Micrococcus* мінімальна температура розвитку складає 20...22 °С. Саме тому титрована кислотність пастеризованих охолоджених сироваток протягом перших 6-ти годин зберігання залишається незмінною, а через 24 години зберігання збільшується лише на 1,0 °Т.

**Ключові слова:** сироватка овеча, сироватка коров'яча, титрована кислотність, органолептичні показники.

## Обоснование параметров хранения сыворотки–сырья в технологии сыра «Урда»

О.Я. Билык, В.Г. Дроник  
 bilyk\_oksi@ukr.net

*Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С.З. Гжицкого, ул. Пекарская, 50, г. Львов, 79010, Украина*

Обоснованы основные параметры хранения сыворотки–сырья в технологии сыра «Урда». Исследован процесс хранения сывороток овечьей и коровьей в течении 24 часов – свежей после охлаждения до температуры  $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$  и после пастеризации при температуре  $(72 \pm 2)^\circ\text{C}$  в течении 15 ... 20 с последующим быстрым охлаждением до температуры  $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$ . Показано, что при необходимости хранения сывороток овечьей и коровьей перед производством сыра «Урда» более 3 часов необходимо осуществлять тепловую обработку их при температуре  $(72 \pm 2)^\circ\text{C}$  в течение 15 ... 20 с с последующим быстрым охлаждением до температуры  $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$ .

При хранении пастеризованных охлажденных овечьей и коровьей сывороток КМАФАнМ в течении 24 часов хранения увеличивается, что обусловлено наличием в основном, спорообразующих и термостойких микроорганизмов. Спорообразующие микроорганизмы рода *Bacillus* в биохимическом отношении неактивны при низких температурах хранения. Для термостойких микроорганизмов родов *Enterobacter* и *Micrococcus* минимальная температура развития составляет 20 ... 22 °С. Именно поэтому титруемая кислотность пастеризованных охлажденных сывороток в течение первых 6-ти часов хранения остается неизменной, а через 24 часа хранения увеличивается лишь на 1,0 °Т.

**Ключевые слова:** сыворотка овечья, сыворотка коровья, титруемая кислотность, органолептические показатели.

### Citation:

Bilyk, O.Ya., Dronyk, G.V. (2016). Grounding of storage options of raw whey in «Urda» cheese technology. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*, 18, 2(68), 161–164.

## Grounding of storage options of raw whey in «Urda» cheese technology

O.Ya. Bilyk, G.V. Dronyk  
bilyk\_oksi@ukr.net

<sup>1</sup>Lviv national university of veterinary medicine and biotechnologies named after S. Gzhytskyj,  
Pekarska Str., 50, Lviv, 79010, Ukraine;

*The basic options of whey-storage materials in «Urda» cheese technology has been grounded. The process of keeping both sheep and bovine whey for 24 hours. – fresh after chilling to the temperature  $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$  and after pasteurization at the temperature of  $(72 \pm 2)^\circ\text{C}$  for 15 ... 20 seconds, followed by rapid chilling to the temperature of  $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$  has been investigated. It is shown that if is the need for sheep and cow whey storage before «Urda» cheese production more than 3 hours it is necessary to make them heat treatment at temperature  $(72 \pm 2)^\circ\text{C}$  for 15 ... 20 seconds, followed by rapid chilling to the temperature  $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$ .*

*When stored refrigerated pasteurized sheep and cow whey QMAFM during 24 hours their time of storage increases to  $(5.0 \dots 5.3) \cdot 10^2$  and  $(3.2 \dots 3.6) \cdot 10^2$  CFU /  $\text{cm}^3$ , respectively (Fig. 2). This slight increase in the studied index is due to the fact that in pasteurized whey microflora ( according to morphological research) is presented mostly by spore-forming microorganisms of the genus Bacillus, which in biochemical view are inactive at low temperature storage and temperature resistant microorganisms genera Enterobacter and Micrococcus, for which the minimum temperature is of 20 ... 22 °C. Therefore, the titrated acidity of refrigerated pasteurized whey during the first 6 hours of storage remains unchanged – 17.0 ... 17.5 and 23.0 ... 23.5 T for pasteurized cow and sheep whey, respectively (Fig. 4.1) and after 24 hours of storage increases only by 1,0 T. Lower values of titrated acidity of pasteurized whey compared to raw ones is due to the fact that during the process of whey pasteurization some part of air is removed containing carbon dioxide, which makes 0,5 ... 1,0 T in the total acidity of researched raw material.*

**Key words:** sheep whey, cow whey, the titrated acidity, organoleptic properties.

### Вступ

Обґрунтування параметрів зберігання сироватки-сировини є визначальним етапом при розробці технології сиру «Урда», оскільки молочна сироватка є хорошим середовищем для розвитку різноманітних мікроорганізмів. Літературні дані свідчать, що при зберіганні без теплового оброблення склад та властивості сироватки змінюються (Klavchenko, 2000; Bilyk and Dronyk, 2009). Цьому сприяють (Diduh, 2008):

- висока концентрація у сироватці життєздатних клітин молочнокислих бактерій ( $5 \cdot 10^6 \dots 1 \cdot 10^8$  КУО/см<sup>3</sup>), що переходять в неї у процесі виробництва основного продукту – бринзи;
- ріст молочнокислих бактерій при короткочасному зберіганні сироватки до теплового оброблення;
- додаткове бактеріальне обсіменіння сироватки-сировини сторонньою мікрофлорою в процесі збору, зберігання та подальшого оброблення.

До того ж, з основного виробництва сироватка надходить з температурою близько 30 °C, що відповідає оптимальній температурі росту більшості мікроорганізмів, які використовують у складі заквашувальних композицій для виробництва бринзи (Dronyk and Bilyk, 2011). Тому збір, первинне оброблення, резервування сироватки-сировини до переробки повинно здійснюватися швидко і з дотриманням санітарно-гігієнічних умов. Недотримання цих вимог може викликати зміни складу і властивостей молочної сироватки, а також погіршення показників її якості. Лактоза, як найменш стійкий компонент, піддається ферментативному гідролізу під дією екзогенних ферментів молочнокислих бактерій заквашувальних композицій. В результаті кількість лактози знижується, титрована кислотність зростає, знижується рН, зростає мутність, знижується доброякісність сироватки. Крім

того, відбувається гідроліз білків і жиру, змінюється смак сироватки, можуть накопичуватися небажані та шкідливі речовини. При зберіганні молочної сироватки без теплового оброблення протягом 12 годин вона втрачає до 25 % біологічної цінності. Таку сироватку практично недоцільно використовувати для виробництва молочних продуктів. Тому молочну сироватку рекомендується переробляти протягом 1...3 год після її одержання.

Якщо переробка затримується, то для збереження вихідної якості молочної сироватки її піддають тепловому обробленню (пастеризації, охолодженню) або вносять консерванти, дозволені органами охорони здоров'я (Мукутун et al., 2013). Таке оброблення дозволяє успішно зберегти якість сироватки протягом 24...36 год.

Теплове оброблення молочної сироватки проводять при температурі  $(72 \pm 2)^\circ\text{C}$  (тепловий поріг денатурації сироваткових білків), з наступним охолодженням до температури  $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$ . Крім того застосовують різні консерванти: 30 %-вий розчин пероксиду водню у кількості 0,03 %, хлорид натрію 5...10 %-вої концентрації. Деколи можна застосовувати бензойну кислоту, формальдегід, аміак, етиловий спирт, сорбінову кислоту й ін.

Мета роботи – обґрунтування параметрів зберігання сироватки-сировини у технології сиру «Урда».

### Матеріал та методи дослідження.

Дослідження проводилися у фермерських господарствах СВС «Сервіс» с. Костичани, с. Малинівка Новоселицького району Чернівецької області та лабораторії кафедри технології молока і молочних продуктів Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.

Для досліджень використовували сироватку овечу та коров'ячу свіжу та пастеризовану.

Органолептичні показники сироватки і сиру: зовнішній вигляд, консистенцію, колір, визначали візуально, смак і запах – органолептично. КМАФАнМ визначали

посівом на середовище КМАФАнМ згідно ГОСТ 10444.15–94 «Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов».

### Результати та їх обговорення

У технології сиру альбумінового «Урда» рекомендовано для збереження показників якості сироваток овечої та коров'ячої дослідити теплове оброблення – пастеризацію з подальшим швидким охолодженням. Було досліджено процес зберігання сироваток овечої та коров'ячої протягом 24 год – свіжої після охолодження до температури  $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$  і після пастеризації при температурі  $(72 \pm 2)^\circ\text{C}$  протягом 15...20 с з подальшим швидким охолодженням до температури  $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$ . Контролювали органолептичні показники, зміну титрованої кисло-

тності та КМАФАнМ, результати досліджень наведено в табл. 1 та на рис. 1 і 2 відповідно.

Як свідчать дані досліджень, при зберіганні сирих сироваток після охолодження до температури  $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$  їх титрована кислотність протягом перших 2...3 год залишається незмінною, через 6 год збільшується на  $0,5^\circ\text{T}$ , через 12 та 24 години – на  $1,5...2,0$  та  $4,0...6,0^\circ\text{T}$  (рис. 1). Це обумовлено високою кількістю МАФАнМ у сирих сироватках ( $(1,1...2,4) \cdot 10^7$  КУО/см<sup>3</sup> – (рис. 2), основна кількість яких представлена (за морфологічними дослідженнями) мікроорганізмами роду *Lactococcus*, які входять до складу заквашувальних композицій для виробництва основного продукту – бринзи.

При зберіганні сирих сироваток кількість МАФАнМ збільшується на порядок (рис. 2), що й призводить до стрімкого наростання титрованої кислотності та зміни органолептичних показників (зокрема, смаку й запаху, а також консистенції та зовнішнього вигляду) сироваток овечої й коров'ячої при зберіганні протягом доби.

Таблиця 1

**Зміна органолептичних показників сироваток овечої та коров'ячої (сирих і пастеризованих) у процесі зберігання**

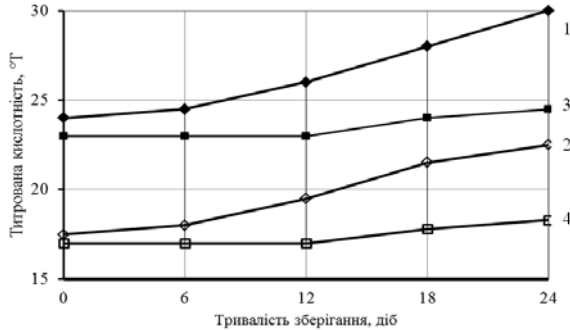
Найменування показника	Характеристика показника через				
	0	6	12	18	24
год зберігання для					
сироватки овечої сирії					
Смак та запах	Чистий, злегка кислуватий, без сторонніх присмаків і запахів		Кислуватий, без сторонніх присмаків і запахів		Кислий, з незначним стороннім запахом
Консистенція та зовнішній вигляд	Однорідна рідина, без сторонніх домішок, з незначним білковим осадом			Однорідна рідина, без сторонніх домішок, з білковим осадом	
Колір	Жовто-зелений			Солом'яно-жовтий	
сироватки овечої пастеризованої					
Смак та запах	Чистий, без сторонніх присмаків і запахів				Кислий, з незначним стороннім запахом
Консистенція та зовнішній вигляд	Однорідна рідина, без сторонніх домішок, з незначним білковим осадом				Однорідна рідина, без сторонніх домішок, з білковим осадом
Колір	Світло-жовтий				
сироватки коров'ячої сирії					
Смак та запах	Чистий, злегка кислуватий, без сторонніх присмаків і запахів		Кислуватий, без сторонніх присмаків і запахів		Кислий, з незначним стороннім запахом
Консистенція та зовнішній вигляд	Однорідна рідина, без сторонніх домішок, з незначним білковим осадом			Однорідна рідина, без сторонніх домішок, з білковим осадом	
Колір	Жовто-зелений			Солом'яно-жовтий	
сироватки коров'ячої пастеризованої					
Смак та запах	Чистий, без сторонніх присмаків і запахів				
Консистенція та зовнішній вигляд	Однорідна рідина, без сторонніх домішок, з незначним білковим осадом				
Колір	Світло-жовтий				

Пастеризація сироваток за рекомендованим режимом сприяє знищенню вегетативних форм мезофільних та психротрофних бактерій, завдяки чому кількість МАФАнМ у пастеризованих овечій та коров'ячій сироватках складає  $(2,0...2,4) \cdot 10^2$  та  $(1,0...1,3) \cdot 10^2$  КУО/см<sup>3</sup> відповідно (рис. 4.2). У пастеризованій овечій сироватці КМАФАнМ дещо вища, ніж у пастеризованій коров'ячій сироватці (у свіжій овечій сироватці цей показник теж дещо вищий, ніж у свіжій коров'ячій сироватці, що обумовлено вищою бактеріальною забрудненістю молока овечого в порівнянні з коров'ячим завдяки

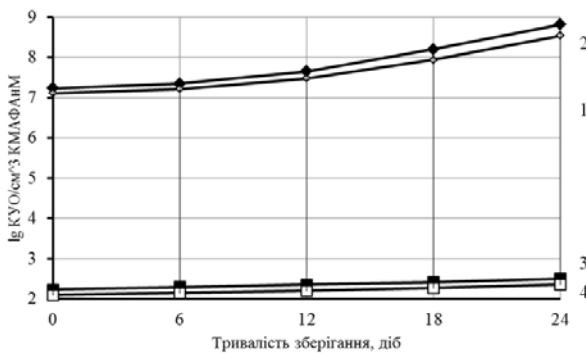
специфічному ручному способу доїння, який використовується при отриманні овечого молока).

При зберіганні пастеризованих охолоджених овечої та коров'ячої сироваток КМАФАнМ протягом 24 годин зберігання збільшується до  $(5,0...5,3) \cdot 10^2$  та  $(3,2...3,6) \cdot 10^2$  КУО/см<sup>3</sup> відповідно (рис. 2). Таке незначне збільшення дослідженого показника обумовлено тим, що у пастеризованих сироватках мікрофлора (за морфологічними дослідженнями) представлена, в основному, спороутворюючими мікроорганізмами роду *Bacillus*, які у біохімічному відношенні неактивні при низьких температурах зберігання, а також термостійкими мікрооргані-

мами родів *Enterobacter* і *Micrococcus*, для яких мінімальна температура розвитку складає 20...22 °С. Тому й титрована кислотність пастеризованих охолоджених сироваток протягом перших 6-ти годин зберігання залишається незмінною – 17,0...17,5 та 23,0...23,5 °Т для пастеризованої коров'ячої й овечої сироваток відповідно (рис. 4.1), а через 24 години зберігання збільшується лише на 1,0 °Т.



**Рис. 1.** Зміна титрованої кислотності у овечій і коров'ячій сироватках при зберіганні: 1 – сироватка овеча свіжа; 2 – сироватка коров'яча свіжа; 3 – сироватка овеча пастеризована; 4 – сироватка коров'яча пастеризована.



**Рис. 2.** Зміна КМАФАнМ у овечій і коров'ячій сироватках при зберіганні: 1 – сироватка овеча свіжа; 2 – сироватка коров'яча свіжа; 3 – сироватка овеча пастеризована; 4 – сироватка коров'яча пастеризована.

Нижчі значення титрованої кислотності пастеризованих сироваток в порівнянні з сирими пояснюються тим, що при пастеризації з сироваток видаляється частина повітря, яка містить вуглекислий газ, що обумовлює 0,5...1,0 °Т у загальній титрованій кислотності досліджуваної сировини.

## Висновки

Отже, при необхідності зберігання сироваток овечої та коров'ячої перед виробництвом сиру «Урда» понад 3 години необхідно здійснювати теплове оброблення їх при температурі (72 ± 2) °С протягом 15...20 с з подальшим швидким охолодженням до температури (4 ± 2) °С. При організації технологічного процесу виробництва сиру «Урда» із сирих сироваток тривалість їх зберігання при температурі (4 ± 2) °С не повинна перевищувати 3 години. При дотриманні наданих рекомендацій будуть збережені основні показники якості овечої та коров'ячої сироваток.

## Бібліографічні посилання

- Bilyk, O.Ja., Dronyk, G.V. (2009). Molochna syrovatka – cinna syrovyna dlja vyrobnyctva funkcional'nyh produktiv. *Naukovyj visnyk LNUVMBT imeni S.Z. Gzhyc'kogo*. 11, 2(41), 422a–422g (in Ukrainian).
- Kravchenko, Je.F. (2000). Sostojanie i perspektivy ispol'zovanija molochnoj syvorotki. *Syrodellie i maslodellie*. 2 (in Russian).
- Mykytyn, L.Je., Binkevych, V.Ja., Bilyk, O.Ja. (2013). Stan ta perspektivy rozvytku vivcharstva v Ukraini. *Naukovyj visnyk LNUVMBT imeni S.Z. Gzhyc'kogo*. L'viv, 15, 1(55), 133–141 (in Ukrainian).
- Dronyk, G.V., Bilyk, O.Ja. (2011). Deklaracijnyj patent na korysnu model' № 65568. Sposib vygotovlennja al'buminovogo syru urda. Zajavl. 16.05.2011. Opubl. 12.12.2011. *Bjul. № 23* (in Ukrainian).
- Diduh, N.A. (2008). *Naukovi osnovy rozrobky tehnologii' molochnyh produktiv funkcional'nogo pryznachennja.. Avtoreferat dysertacii' na zdobuttja naukovoogo stupenja doktora tehnicnyh nauk, Odesa*. 28 (in Ukrainian).

*Стаття надійшла до редакції 5.10.2016*