

torgvlya-vdhodami.html.

[8.] <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D1%96%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B%D1%96%D0%BB%D0%B5%D0%BD>

[9.] <https://voron.ua/uk/catalog/047341--kley-a918-dlya-plastikov-pp-pe-abs-pvc-pa-nylon-porolon-50-ml-plastikvdraft-mlg>

Отримано в редакцію 11.06.2023

Прийнято до друку 26.09.2023

Received 11.06.2023

Approved 26.09.2023

УДК 637.333:543.9:637.353

DOI:

ОБГРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ПАСТЕРИЗАЦІЇ МОЛОКА У ТЕХНОЛОГІЇ СИРУ М'ЯКОГО КАМАМБЕР

Чагаровський О.П., д-р техн. наук, професор, Ткаченко Н.А, д-р техн. наук, професор,
Дідух Е.Г., аспірант 2 курсу навчання, Анічін В.В, магістр
Одеський національний технологічний університет

Copyright © 2024 by author and the journal "Scientific Works".

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>



Анотація. У статті розглянуто вплив параметрів пастеризації молока корів Гольштинської породи на Молочній Фермі Прикарпаття ТОВ «МУККО» у технології м'якого сиру Камамбер на вихід сиру, масову частку білків і жиру у сирі Камамбер та хімічний склад сироватки, а також визначено ефективність теплового оброблення молока за різних режимів пастеризації. Досліджено контрольний (температура 80 °С, витримання 20 сек.) та три експериментальні режими пастеризації молока – перший експериментальний режим: температура 80 °С, витримання 5 хв.; другий експериментальний режим: температура 85 °С, витримання 20 сек.; третій експериментальний режим: температура 85 °С, витримання 5 хв.

Визначено, що підвищення температури пастеризації молока з 80°C до 85°C та подовження витримання від 20 сек. до 5 хв. сприяє підвищенню виходу сиру м'якого Камамбер на 6,3%. Визначено вплив параметрів пастеризації молока на масову частку білка та жиру у сирі м'якому Камамбер: максимальний вміст білків має сир Камамбер, вироблений із молока, пастеризованого за температури 85 °С з витриманням 5 хв., водночас такий сир містить мінімальну кількість жиру (57,5% у сухій речовині сиру), що потребує корегування процесу нормалізації молока у технології м'якого сиру Камамбер при застосуванні нового режиму пастеризації.

Встановлено, що підвищення температури пастеризації молока та тривалості витримання його при цій температурі сприяє зменшенню вмісту сухих речовин у сироватці, зокрема, за рахунок зменшення масової частки білків, які переходять до сироватки у процесі синерезису.

Визначено, що пастеризація молока за температури 85°C з витриманням 20 сек. та 5 хв. забезпечує високу ефективність теплового оброблення (99,99 %) та інактивацію усіх ферментів, що забезпечить стабільну та прогнозовану якість готового продукту, оскільки у визріванні сиру м'якого Камамбер будуть приймати участь лише ферменти заквашувальних культур.

На основі проведених досліджень рекомендовано у технології сиру м'якого Камамбер використовувати пастеризацію молока за температури 85 °С з витриманням 5 хв.

Ключові слова: сир м'який Камамбер; пастеризація молока; температура; тривалість; вихід сиру; масова частка сухих речовин; масова частка білка; масова частка жиру; ефективність пастеризації.

Ефективне формування товарного асортименту ринку сиру становить практичний інтерес у структурі функціонування українського продовольчого ринку. На формування внутрішнього продовольчого ринку України суттєво впливає один з основних чинників глобалізації світових господарських зв'язків – зовнішня торгівля [1, 2].

У 2020 р., 2021 р. та 2022 р. за даними Співки молочних підприємств України [3] сироробна галузь країни виготовила 115,8, 106,5 та 89,0 тис. тонн сиру відповідно; на експорт у вказаних роках було реалізовано 6,4, 6,9 та 9,0 тис. тонн відповідно. Незважаючи на військовий стан в Україні, у 2022 році

експорт українських сирів утримав позицію щодо зростання, темп приросту у 2022 році склав 30,4% проти 7,8% у 2021 році.

За даними Українського клубу аграрного бізнесу [1] та Співки молочних підприємств України [3, 4], за 2020 рік обсяг імпорту сирів в Україну зріс на 97% — з 23,7 до 46,8 тис. тонн. У 2021 році, за даними Співки молочних підприємств України [3, 4], приріст імпорту сирів в Україну склав 17,9% (збільшився з 46,8 до 55,2 тис. тонн), а протягом військового 2022 року зменшився на 38,7% (кількість імпортованих сирів у 2022 році склала 33,8 тис. тонн проти 55,2 тис. тонн у 2021 році).

У 2023 році тенденція зменшення імпорту сирів в Україну збереглася: фахівці Співки молочних підприємств України стверджують, що імпорт сирів в Україну протягом першого кварталу 2023 року зменшився на 24%, тоді як експорт зріс на 104 % [3, 4].

Зменшення кількості імпортованих сирів пояснюється, у першу чергу, військовим станом в Україні, а також сталим розвитком сироробної галузі. Тому одним з актуальних завдань сироробної галузі на найближчі роки є забезпечення українців високоякісними сирами широкого асортименту. Слід зазначити, що значна частина імпортованих в Україну сирів — це м'які сири, які визрівають за участі молочнокислих бактерій та білої плісені (сири групи «Камамбер»), які дуже люблять українці, згідно статистичних досліджень [1, 5]. Тому організація вітчизняного виробництва м'яких сирів даної групи є актуальним завданням сьогодення.

Для отримання м'якого сиру Камамбер високої якості доцільно проводити визрівання 100% пастеризованого молока з додаванням бактеріальної закваски [5–10]. Традиційно пастеризацію молока коров'ячого для виробництва м'якого сиру Камамбер здійснюють за температури (76–80)°C з витримуванням (20–25) сек. [6–8]. Такий режим пастеризації сприяє залученню частини сироваткових білків до згустку і до сиру м'якого і сприяє підвищенню виходу сиру, а також покращенню його мікробіологічних показників [6, 11–12]. У науковій літературі відсутні дані досліджень щодо застосування більш жорстких режимів теплового оброблення молока для виробництва м'яких сирів групи Камамберу. У деяких наукових публікаціях [13] навіть наводяться рекомендації щодо застосування у технології сиру м'якого Камамбер пастеризації молока за температури (70–72)°C з витримуванням (20–25) сек. Тому експериментальні дослідження щодо встановлення раціональних параметрів пастеризації молока у технології сиру м'якого Камамбер є актуальним завданням.

Вибір експериментальних режимів теплового оброблення молока базувався на тому, що у наукових джерелах [14–15] наведені дані щодо встановлення впливу теплового оброблення молока на вихід твердого сичужного та м'якого кислотно-сичужного сирів при наступних режимах пастеризації:

- 1 режим – температура пастеризації (75±1)°C, витримування 20 с;
- 2 режим – температура пастеризації (80±1)°C, витримування 20 с;
- 3 режим – температура пастеризації (80±1)°C, витримування 5 хв;
- 4 режим – температура пастеризації (90±1)°C, витримування 20 с;
- 5 режим – температура пастеризації (90±1)°C, витримування 5 хв.

Наукові дослідження, викладені у роботах [14–15], свідчать, що використання режиму пастеризації молока за температури (80±1)°C з витримуванням протягом 5 хвилин є найбільш прийнятним із п'яти досліджених режимів при виробництві сиру твердого, а використання режиму пастеризації молока за температури (90±1)°C з витримуванням протягом 5 хвилин — найбільш прийнятним із п'яти досліджених режимів для сиру м'якого кислотно-сичужного (за умови використання операції пресування після операції самопресування у технології цільового продукту), оскільки за таких режимів теплового оброблення відзначено найвищий вихід сирів та найнижчий вміст білків у сироватці.

Пастеризація молока за температури 85°C з витримуванням протягом 20 сек. та 5 хв. не була досліджена, тому такі наукові дослідження представляють цікавість при виробництві сиру м'якого Камамбер.

Метою представленої роботи стало обґрунтування параметрів пастеризації молока корів Голштинської породи, які утримуються на Молочній Фермі Прикарпаття ТОВ «МУККО», у технології сиру м'якого Камамбер.

Завдання дослідження:

- визначення впливу параметрів пастеризації молока на вихід сиру м'якого Камамбер;
- визначення впливу параметрів пастеризації молока на масову частку білка та жиру у сирі м'якому Камамбер;
- встановлення впливу параметрів пастеризації молока на масову частку сухих речовин та білків у сироватці сирній, отриманій при виробництві сиру м'якого Камамбер;
- визначення ефективності досліджених режимів пастеризації молока у технології сиру м'якого Камамбер;
- надання рекомендацій щодо параметрів пастеризації молока корів Голштинської породи у технології сиру м'якого Камамбер.

Для проведення експериментальних досліджень було обрано один контрольний режим (який відповідає більшості рекомендацій літературних джерел [6–8, 11–12, 14]) та три експериментальні режими:

- контрольний режим пастеризації молока: температура 80 °C, витримування 20 сек.;
- перший експериментальний режим пастеризації молока: температура 80°C, витримування 5 хв.;

- другий експериментальний режим пастеризації молока: температура 85°C, витримування 20 сек.;
- третій експериментальний режим пастеризації молока: температура 85°C, витримування 5 хв.

Дослідження проводили у виробничих умовах Молочної Ферми Прикарпаття ТОВ «МУККО».

Вихід сиру м'якого Камамбер, виробленого із молока корів Голштинської породи, пастеризованого за обраних режимів, на Молочній фермі Прикарпаття ТОВ «МУККО», наведений на рис. 1 (к — зразок сиру м'якого Камамбер, вироблений із молока, пастеризованого за контрольним режимом; 1е, 2е, 3е — зразки сирів м'яких Камамбер, вироблених із молока, пастеризованого за першим, другим та третім експериментальними режимами відповідно).

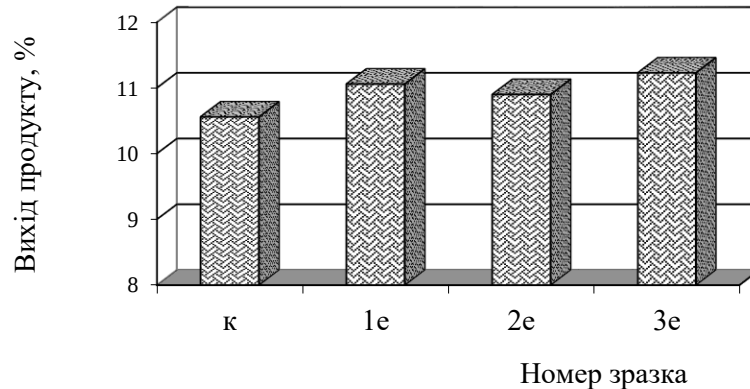


Рис. 1 — Залежність виходу сиру м'якого Камамбер, виробленого із молока корів Голштинської породи, від параметрів пастеризації

Наведені дані свідчать, що підвищення температури пастеризації та подовження витримування молока при цій температурі сприяє підвищенню виходу сиру м'якого Камамбер (рис. 1). Це пояснюється тим, що при використанні високотемпературних режимів пастеризації з тривалою витримкою (понад 60 с) відбувається денатурація сироваткових білків і вони залучаються до складу білкового продукту [11–12, 14]. При застосуванні першого та третього експериментальних режимів пастеризації молока корів Голштинської породи вихід сиру м'якого Камамбер на 4,7 та 6,3% відповідно перевищує такий для сиру м'якого Камамбер, виробленого із молока корів Голштинської породи, пастеризованого за контрольним режимом. При застосування другого експериментального режиму вихід сиру м'якого Камамбер перевищує такий у контрольному зразку лише на 3,2%. Це узгоджується з літературними даними щодо денатурації більшої частини сироваткових білків (α -лактальбуміну та β -лактоглобуліну), яка складає близько 75% від загального вмісту сироваткових білків при використанні режимів 1 та 3 і збільшенні кількості казеїнового пилу в сироватці при підвищенні температури пастеризації молока від 80 до 85 °C і короткочасній витримці (20 с) в порівнянні з довготривалою пастеризацією [11–12, 14].

Звичайно, залучення сироваткових білків до сирної маси впливає не лише на вихід м'якого сиру Камамбер, а і на вміст білків у готовому продукті. Залежність вмісту білків у сирі м'якому Камамбер від використаного режиму пастеризації молока корів Голштинської породи на Молочній фермі Прикарпаття ТОВ «МУККО» наведена на рис. 2.

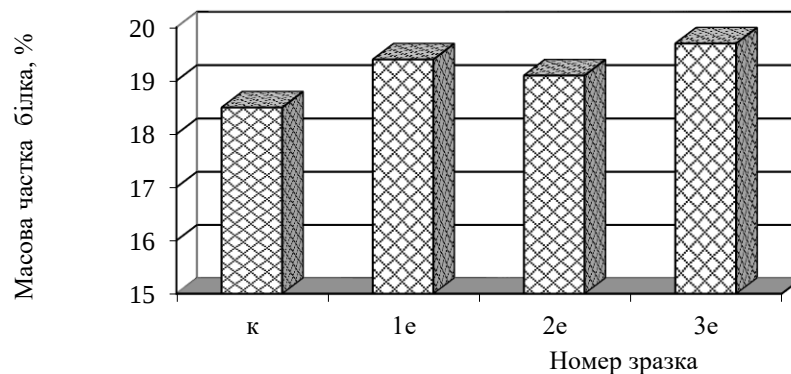


Рис. 2 — Залежність вмісту білків у сирі м'якому Камамбер, виробленому із молока корів Голштинської породи, від параметрів пастеризації

Масова частка білків у зразках 1е та 3е найвища (на 4,7 та 6,3% відповідно перевищує таку в контрольному зразку), що узгоджується із даними досліджень щодо виходу сиру м'якого Камамбер (рис. 2 та 1). Абсолютний вміст жиру у цих зразках сирів нижчий, він складає 27,9 та 27,6% відповідно (при

цьому вміст жиру в сухій речовині сиру м'якого Камамбер складає 58,1 та 57,5% відповідно — рис. 3 та рис. 4).

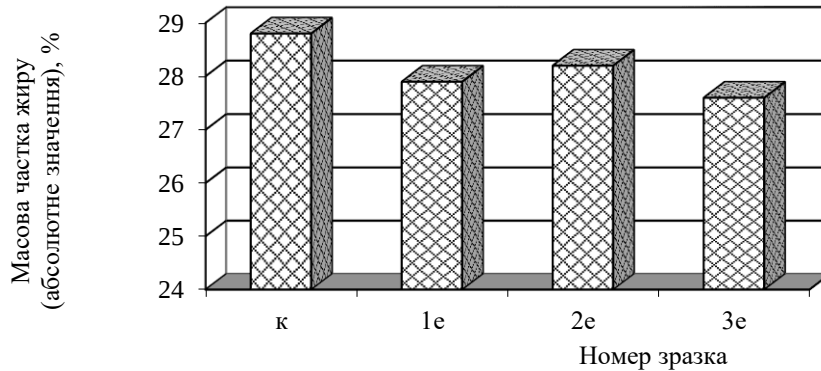


Рис. 3 — Залежність вмісту жиру в сиру м'якому Камамбер, виробленому із молока корів Голштинської породи, від параметрів пастеризації

Як свідчать отримані дані щодо вмісту жиру в сухій речовині сиру м'якого Камамбер (рис. 4), його значення не відповідають нормативним документам, що пояснюється підвищеним вмістом білка у даних зразках продуктів. Тому при нормалізації молока за вмістом жиру із врахуванням вмісту білка при вироб-

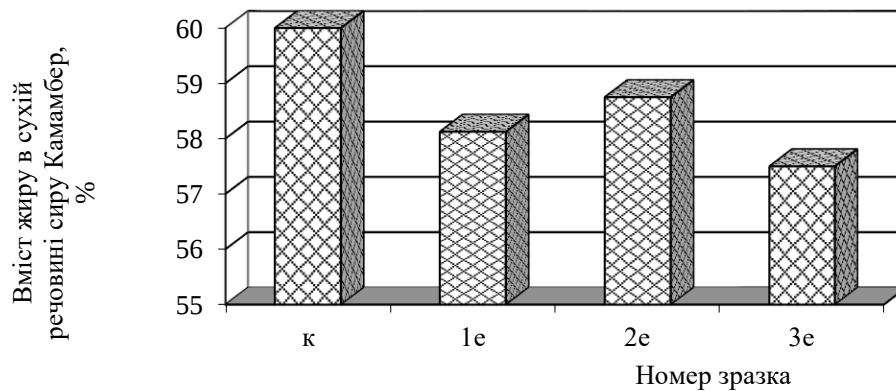


Рис. 4 — Залежність вмісту жиру в сухій речовині сиру м'якого Камамбер, виробленого із молока корів Голштинської породи, від параметрів пастеризації

ництві цільового продукту із молока корів Голштинської породи на Молочній фермі Прикарпаття ТОВ «МУККО», пастеризованого за другим або третім експериментальним режимом, слід перерахувати коефіцієнт нормалізації.

Залежність масової частки сухих речовин та білків у сироватці від використаного режиму пастеризації молока корів Голштинської породи на Молочній фермі Прикарпаття ТОВ «МУККО» наведені на рис. 5 та 6 відповідно. Слід зазначити, що вміст жиру в сироватці знаходився у межах похибки — (0,30–0,35) %, що свідчить про те, що залучення сироваткових білків до згустку не здійснює суттєвого впливу на «затримання» жиру у сирному зерні при розрізанні згустку.

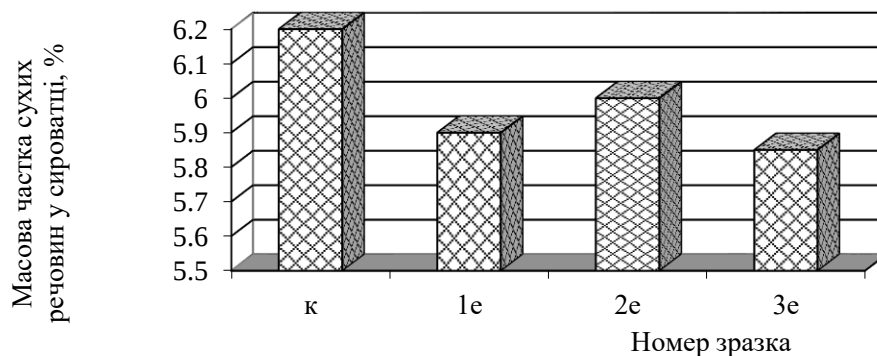


Рис. 5 — Залежність вмісту сухих речовин у сироватці, отриманій при виробництві сиру м'якого Камамбер, виробленого із молока корів Голштинської породи, від параметрів пастеризації

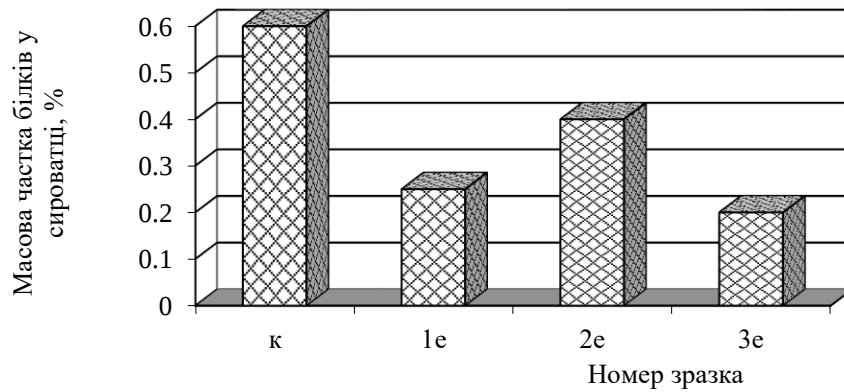


Рис. 6 — Залежність вмісту білків у сироватці, отриманій при виробництві сиру м'якого Камамбер, виробленого із молока корів Голштинської породи, від параметрів пастеризації

Мінімальний вміст сухих речовин, у т.ч. білків, відзначаємо у зразках сироватки, отриманої із молока корів Голштинської породи, пастеризованого за першим та третім експериментальними режимами — 1е та 3е (рис. 5 та 6 відповідно).

Визначальним фактором, який забезпечує безпечність будь-якого харчового продукту, у т.ч. і м'яких сирів, є ефективність теплового оброблення. У молочній промисловості ефективність пастеризації (*ЕП*) виражають у відсотках і визначають як відношення кількості інактивованих (знищених) бактерій до їх початкової кількості у сирому молоці:

$$EP = \frac{KMA\Phi_{AnM}_{вих.} - KMA\Phi_{AnM}_{зал.}}{KMA\Phi_{AnM}_{вих.}} \times 100, \% \quad (1)$$

де *ЕП* — ефективність пастеризації, %; *KMAΦ_{AnM_{вих.}}* — кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних бактерій (КУО/см³) у вихідному молоці до пастеризації; *KMAΦ_{AnM_{зал.}}* — залишкова кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних бактерій (КУО/см³) — їх кількість після пастеризації.

На ефективність пастеризації, крім параметрів теплового оброблення, впливають ступінь механічного забруднення молока та вміст молочного жиру внаслідок створення захисного бар'єру для бактерій від теплового впливу (високий вміст СЗМЗ у молочній сировині також знижує ефективність пастеризації). Ефективність пастеризації вважають високою, якщо її значення $\geq 99,98$ %; задовільною, якщо вона складає 98,5–99,90%, низькою, якщо 98,0–98,5% [14].

Оскільки у експериментальних дослідженнях використовували молоко корів однієї породи (Голштинська), отримане в однакових санітарно-гігієнічних умовах з однаковим хімічним складом, на ефективність його теплового оброблення впливали лише параметри пастеризації.

Ефективність пастеризації молока корів Голштинської породи від параметрів пастеризації у виробництві сиру м'якого Камамбер наведена на рис. 7.

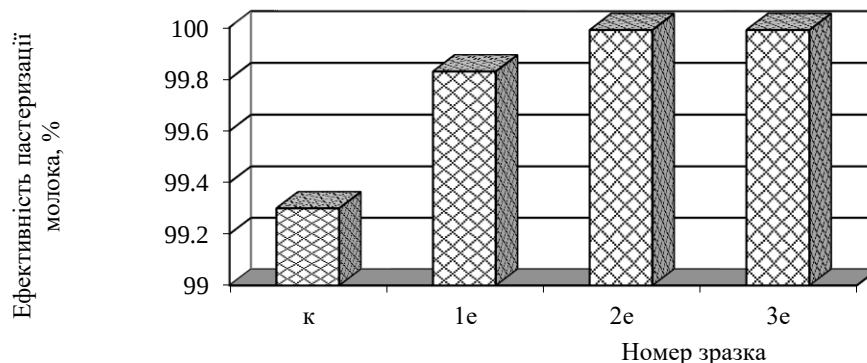


Рис. 7 — Залежність ефективності пастеризації молока корів Голштинської породи від параметрів пастеризації у виробництві сиру м'якого Камамбер

Результати досліджень (рис. 7) свідчать, що другий та третій експериментальні режими забезпечують високу ефективність пастеризації молока корів Голштинської породи (99,99 %), тоді як перший та контрольний — задовільну (99,83 та 99,30% відповідно). Крім того, використання другого та третього режимів пастеризації сприяє інактивації усіх ферментів, що забезпечить стабільну та прогнозовану якість

готового продукту, оскільки у визріванні сиру м'якого Камамбер будуть приймати участь лише ферменти заквашувальних культур.

Підсумовуючи результати проведених досліджень, для пастеризації молока корів Гольштинської породи у виробництві сиру м'якого Камамбер на Молочній фермі Прикарпаття ТОВ «МУККО» рекомендовано використовувати третій експериментальний режим: температура пастеризації 85 °С, витримування 5 хв.

За такого режиму пастеризації вихід сиру та вміст білків у сирі м'якому Камамбер підвищується на 6,3% у порівнянні з контрольним зразком, масова частка жиру в сухій речовині сиру знижується на 2,5% (що вимагає корегування процесу нормалізації молока за масовою часткою жиру з урахуванням вмісту білка); масова частка білків у сироватці складає 0,20 %, сухих речовин — 5,85 %. Ефективність пастеризації обраного режиму є високою.

Залучення 75 % сироваткових білків до сирної маси, напевне, сприятиме підвищенню біологічної цінності готового продукту — сиру м'якого Камамбер, оскільки сироваткові білки не містять лімітованих амінокислот, тоді як казеїн лімітований за сірковмісними амінокислотами (метіоніном+цистіном), скор складає 80,0 % [11–12, 14]. Це є завданням подальших досліджень.

Висновки

1. Визначено, що підвищення температури пастеризації та подовження витримування молока при цій температурі сприяє підвищенню виходу сиру м'якого Камамбер. Максимальний вихід сиру м'якого Камамбер відзначаємо при пастеризації молока за температури 85°C з витримуванням 5 хв.
2. Визначено вплив параметрів пастеризації молока на масову частку білка та жиру у сирі м'якому Камамбер: максимальний вміст білків має сир Камамбер, вироблений із молока, пастеризованого за температури 85°C з витримуванням 5 хв., водночас такий сир містить мінімальну кількість жиру (57,5% у сухій речовині сиру), що потребує корегування процесу нормалізації молока у технології м'якого сиру Камамбер при застосуванні нового режиму пастеризації.
3. Встановлено, що підвищення температури пастеризації молока та тривалості витримування його при цій температурі сприяє зменшенню вмісту сухих речовин у сироватці, зокрема, за рахунок зменшення масової частки сироваткових білків, які переходять до сироватки у процесі синерезису.
4. Визначено, що пастеризація молока за температури 85°C з витримуванням 20 сек. та 5 хв. забезпечує високу ефективність теплового оброблення (99,99%) та інактивацію усіх ферментів, що забезпечить стабільну та прогнозовану якість готового продукту, оскільки у визріванні сиру м'якого Камамбер будуть приймати участь лише ферменти заквашувальних культур.
5. На основі проведених досліджень рекомендовано у технології сиру м'якого Камамбер використовувати високотемпературну пастеризацію молока за температури 85°C з витримуванням 5 хв. За такого режиму пастеризації вихід сиру та вміст білків у сирі м'якому Камамбер підвищується на 6,3% у порівнянні з контрольним зразком, масова частка жиру в сухій речовині сиру знижується на 2,5% (що вимагає корегування процесу нормалізації молока за масовою часткою жиру з урахуванням вмісту білка); масова частка білків у сироватці складає 0,20 %, сухих речовин — 5,85%. Ефективність пастеризації обраного режиму є високою — 99,99%.

Література

1. Семенда Д.К., Корман І.І., Семенда О.В. Оцінка кон'юнктури та споживчих переваг на ринку сиру України. // Агросвіт. 2022. № 3, С. 77–88.
2. Турчин І., Максимова Д. Аналіз ринку м'яких і твердих сирів в Україні та за кордоном. // Науковий куратор ЛНУ ветеринарної медицини та біотехнологій. Серія: Харчові технології. № 20 (85). 2018. С. 46–50. URL: <https://doi.org/10.15421/nvlvet8509>. Дата звернення 30.09.2022 р.
3. Чагаровський В. Продовольча безпека і молочна галузь України [Електронний ресурс] – Режим посилання. <https://uadairy.com/prodovolcha-bezpeka-i-molochna-galuz-ukrayiny/>. Дата звернення 10.12.2023 р.
4. Ринок молока та молокопродуктів у березні: цінова ситуація в країнах ЄС та Україні [Електронний ресурс] – Режим посилання <https://uadairy.com/rynok-moloka-ta-molokoproduktiv-u-berezni-czinova-sytuacziya-v-krayinah-yes-ta-ukrayini/>. Дата звернення 10.12.2023 р.
5. Chaharovskiy O., Tkachenko N., Didukh E., Anichin V. Justification of the ripening parameters of Camamber cheese produced using modern dairy ingredients // Food science and technology. 2023. Vol. 17, Issue 3. P. 66–74 <https://doi.org/10.15673/fst.v17i3.2656>
6. Поліщук Г.Є., Бовкун А.О., Колесникова С.С. Технологія сиру. Навчальний посібник. К.: НУХТ, 2008. 187 с.
7. Hamdaoui N., Mouncif M., Mennane Z., Omari A., Meziane M. Development of the Technology of Soft Camemberttype Cheese with Flowery rind in Morocco. // Preprint from Research Square. 2021. 20 p. DOI: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-200936/v1>
8. Shaw M.B. The manufacture of soft, surface mould, ripened cheese in France with particular reference to Camembert // Dairy Technology. Vol.34, Issue 4. 1981. P. 131–138. DOI:10.1111/j.1471-0307.1981.tb01510.x
9. Guizani N., Kasapis S., Al-Attabi Z.H., Al-Ruzeiki M.H. Microbiological, physicochemical and biochemical changes during ripening of Camembert cheese made of pasteurized cow's milk. // International Journal of Food Properties. 5(3). 2002. P. 483–494. doi: 10.1081/JFP-120015486.

10. Soda M.E., Madkor S.A., Tong P.S. Adjunct Cultures: Recent Development and Potential Significance to the Cheese Industry. // Journal of Dairy Science. 83(5). 2000. P. 609–616. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(00)74920-4.
11. Чагаровський О.П., Ткаченко Н.А., Лисогор Т.А. Хімія молочної сировини: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Одеса: «Сімекс-прінт», 2013. 268 с. ISBN 978-966-2601-44-2.
12. Цісарик О.Й., Хімія і фізика молока: навч. посіб. [для студ. вищ. навч. закл.] / О.Й. Цісарик, О.Я. Білик, Л.Я. Мусій, І.М. Сливка. Львів, 2019. 200 с.
13. Сливка І.М., Цісарик О.Й., Мусій Л.Я. Технологія м'якого сиру тип Камамбер з різними бактеріальними препаратами // Науковий вісник ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького. Серія: Харчові технології, 2020, т. 22. № 94. С.71–79. DOI: <https://doi.org/10.32718/nvlvet-f9414>
14. Дідух Н. А. Наукові основи розробки технологій молочних продуктів функціонального призначення : автореф. дис. ... д-ра техн. наук: спец. 05.18.16 «Технологія продуктів харчування» / Дідух Наталія Андріївна; наук. консультант О. П. Чагаровський; Одес. нац. акад. харч. технологій. Одеса: ОНАХТ, 2008. 37 с.
15. Ланженко Л. А. Розробка технології твердого сиру функціонального призначення: автореф. дис. ... канд. техн. наук : спец. 05.18.04 «Технологія м'ясних, молочних продуктів і продуктів з гідробіотів» / Ланженко Любов Олександрівна; наук. кер. Н. А. Ткаченко; Одес. нац. акад. харч. технологій. Одеса: ОНАХТ, 2016. 20 с.

JUSTIFICATION OF THE PARAMETERS OF MILK PASTEURIZATION IN THE TECHNOLOGY OF SOFT CAMAMBER CHEESE

**Chaharovskiy O.P., Doctor of Sciences (Dr. Hab.) in Engineering, Professor,
Tkachenko N.A., Doctor of Sciences (Dr. Hab.) in Engineering, Professor,
Didukh E.G., postgraduate, Anichin V.V., master degree
Odessa National Technological University, Odessa**

Abstract. The article examines the influence of pasteurization parameters of milk from Holstein cows at the Prykarpattia Dairy Farm of MUKKO LLC in the technology of soft Camembert cheese on the yield of cheese, the mass fraction of proteins and fat in Camembert cheese, and the chemical composition of serum, as well as the effectiveness is determined heat treatment of milk under different pasteurization regimes. The control (temperature 80°C, holding for 20 seconds) and three experimental modes of pasteurization of milk were studied - the first experimental mode: temperature 80°C, holding for 5 minutes; the second experimental mode: temperature 85°C, holding for 20 seconds; the third experimental mode: temperature 85°C, exposure 5 min.

It was determined that increasing the pasteurization temperature of milk from 80°C to 85°C and prolonging the holding time from 20 sec. up to 5 min. helps increase the yield of soft Camembert cheese by 6.3%. The effect of milk pasteurization parameters on the mass fraction of protein and fat in soft Camembert cheese was determined: Camembert cheese produced from milk pasteurized at a temperature of 85°C with a holding time of 5 minutes has the maximum protein content, while such cheese contains a minimum amount of fat (57.5% in the dry matter of the cheese), which requires the correction of the milk normalization process in the soft Camembert cheese technology when applying the new pasteurization regime.

It has been established that increasing the temperature of pasteurization of milk and the duration of keeping it at this temperature helps to reduce the content of dry substances in whey, in particular, by reducing the mass fraction of proteins that pass to whey in the process of syneresis.

It was determined that pasteurization of milk at a temperature of 85°C with a holding time of 20 seconds. and 5 min. ensures high efficiency of heat treatment (99.99%) and inactivation of all enzymes, which will ensure stable and predictable quality of the finished product, since only enzymes of fermenting cultures will participate in the ripening of soft Camembert cheese.

Based on the conducted research, it is recommended to use pasteurization of milk at a temperature of 85°C with a holding time of 5 minutes in the technology of soft Camembert cheese.

Key words: soft Camembert cheese; pasteurization of milk; temperature; duration; output of cheese; mass fraction of dry substances; mass fraction of protein; mass fraction of fat; pasteurization efficiency.

References

1. Semenda, D.K., Korman, I.I., Semenda, O.V. (2022). Ocinka kon'yunktury` ta spozhy`vchy`x perevag na ry`nku sy`ru Ukrainy`. *Agrosvit*. 3. 77–88.
2. Turchy`n, I., Maksy`mova, D. (2018). Analiz ry`nku m'yaky`x i tverdyy`x sy`riv v Ukraini ta za kordonom. *Naukovy`j kurator LNU veterynarnoyi medy`cy`ny` ta bioteknologij*. Seriya: *Xarchovi tekhnologiyi*. 20(85). 46-50. URL: <https://doi.org/10.15421/nvlvet8509>. Data zvernennya 30.09.2022 r.
3. Chagarovs`ky`j, V. Prodovol`cha bezpeka i molochna galuz` Ukrainy` [*Elektronny`j resurs*]. Rezhy`m posy`lannya. <https://uadairy.com/prodovolcha-bezpeka-i-molochna-galuz-ukrainy/>. Data zvernennya 10.12.2023 r.

4. Ry`nok moloka ta molokoproduktiv u berezni: cinova sy`tuaciya v krayinax YeS ta Ukrayini [*Elektronny`j resurs*]. Rezhy`m posy`lannya <https://uadairy.com/rynok-moloka-ta-molokoproduktiv-u-berezni-czinova-sytuaciya-v-krayinah-yes-ta-ukrayini/>. Data zvernennya 10.12.2023 r
5. Chaharovskiy, O., Tkachenko, N., Didukh, E., Anichin, V. (2023). Justification of the ripening parameters of Camamber cheese produced using modern dairy ingredients. *Food science and technology*. 17(3). 66-74.
6. Polishhuk, G.Ye., Bovkun, A.O., Kolesny`kova, S.S. (2008). *Texnologiya sy`ru*. Navchal`ny`j posibny`k. K.: NUXT. 187.
7. Hamdaoui, N., Mouncif, M., Mennane, Z., Omari, A., Meziane, M. (2021). Development of the Technology of Soft Camemberttype Cheese with Flowery rind in Morocco. *Preprint from Research Square*. 20. DOI: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-200936/v1>
8. Shaw, M.B. The manufacture of soft, surface mould, ripened cheese in France with particular reference to Camembert (1981). *Dairy Technology*. 34(4). 131–138. DOI:10.1111/j.1471-0307.1981.tb01510.x
9. Guizani, N., Kasapis, S., Al-Attabi, Z.H., Al-Ruzeiki, M.H. (2002). Microbiological, physicochemical and biochemical changes during ripening of Camembert cheese made of pasteurized cow's milk. *International Journal of Food Properties*. 5(3). 483–494. doi: 10.1081/JFP-120015486.
10. Soda, M.E., Madkor, S.A., Tong, P.S. (2000). Adjunct Cultures: Recent Development and Potential Significance to the Cheese Industry. *Journal of Dairy Science*. 83(5). 609–616. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(00)74920-4.
11. Chagarovs`ky`j, O.P., Tkachenko, N.A., Ly`sogor, T.A. (2013). Ximiya molochnoyi sy`rovy`ny`: navchal`ny`j posibny`k dlya studentiv vy`shhy`x navchal`ny`x zakladiv. *Odesa: «Simeks-print»*. 268. ISBN 978-966-2601-44-2.
12. Cisary`k, O.J., Bily`k, O.Ya., Musij, L.Ya., Sly`vka, I.M. (2019). Ximiya i fizy`ka moloka: navch. posib. [dlya stud. vy`shh. navch. zakl.]. *L`viv*. 200.
13. Sly`vka, I.M., Cisary`k, O.J., Musij, L.Ya. (2020). Texnologiya m`yakogo sy`ru ty`p Kamamber z rizny`my` bakterial`ny`my` preparatamy`. *Naukovy`j visny`k LNUVMB imeni S.Z. G`zhy`cz`kogo. Seriya: Xarchovi texnologiyi*. 22(94). 71–79. DOI: <https://doi.org/10.32718/nvlvet-f9414>
14. Didux, N.A. (2008). *Naukovi osnovy` rozrobky` texnologij molochny`x produktiv funkcional`nogo pry`znachennya : avtoref. dy`s. ... d-ra texn. nauk: specz. 05.18.16 «Texnologiya produktiv xarchuvannya»*. Didux Nataliya Andriyivna; nauk. konsul`tant O.P. Chagarovs`ky`j; *Odes. nacz. akad. xarch. texnologij. Odesa: ONAXT*. 37.
15. Lanzhenko, L.A. (2016). *Rozrobka texnologiyi tverdogo sy`ru funkcional`nogo pry`znachennya: avtoref. dy`s. ... kand. texn. nauk : specz. 05.18.04 «Texnologiya m`yasny`x, molochny`x produktiv i produktiv z gidrobiontiv» / Lanzhenko Lyubov Oleksandrivna; nauk. ker. N.A. Tkachenko; Odes. nacz. akad. xarch. texnologij. Odesa: ONAXT*. 20.

Отримано в редакцію 11.06.2023
Прийнято до друку 26.09.2023

Received 11.06.2023
Approved 26.09.2023

УДК 663.93 6:006.7/8
DOI:

РОЗРОБЛЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕЧНІСТЮ НАССР ПРИ ВИРОБНИЦТВІ КАВИ НАТУРАЛЬНОЇ ЗЕРНОВОЇ

Ткаченко Н.А., д-р техн. наук, професор, Чагаровський О.П., д-р техн. наук, професор,
Севастьянова О.В., канд. хім. наук, доцент, Хажанець О.В., магістрант
Одеський національний технологічний університет

Copyright © 2024 by author and the journal "Scientific Works".

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>



Анотація. На основі ґрунтовного аналізу технологічного процесу виробництва кави в зернах натуральної «Café creta» згідно «Дерева рішень» з метою зменшення біологічних, фізичних і хімічних небезпечних чинників розроблено схему управління безпечністю НАССР при виробництві цільового продукту на ТОВ «Орсо-Трейд» (м. Гостомель), яка передбачає впровадження 12 етапів (у т.ч. семи кроків НАССР).

Створено робочу групу НАССР із залученням діючих фахівців ТОВ «Орсо-Трейд» з потрібними знаннями і досвідом. Проаналізовано вимоги нормативних документів до показників якості кави