



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького

Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies

ISSN 2519–268X print
ISSN 2518–1327 online

doi: 10.32718/nvlvet9013
<http://nvlvet.com.ua/>

UDC 637.1

The use of pear fillers in kefir technology

N.B. Slyvka, O.R. Myhaylytska, V.O. Nahovska, O.Ya. Bilyk

Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv, Ukraine

Article info

Received 14.09.2018
Received in revised form
12.10.2018
Accepted 15.10.2018

Stepan Gzhytskyi National
University of Veterinary Medicine
and Biotechnologies Lviv,
Pekarska Str., 50, Lviv,
79010, Ukraine.
Tel.: +38-067-275-37-25
E-mail: slyvkanat@ukr.net

Slyvka, N.B., Myhaylytska, O.R., Nahovska, V.O., & Bilyk, O.Ya. (2018). The use of pear fillers in kefir technology. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. 20(90), 63–68. doi: 10.32718/nvlvet9013

The article substantiates the possibility of using pears and cinnamon in technology of kefir that was manufactured by a thermostatic method. Natural sources of plant material are selected. It was selected a pear containing sugar, organic acids, enzymes, cellulose, tannins, nitrogen and pectin substances, vitamins C, B1, P, PP, carotene (provitamin A), flavonoids, phytoncides and cinnamon containing essential oils, tannins, resins, minerals and dietary fiber. The technology of preparation of pear fillers, namely, pear puree and pear jam, has been developed. The recipe for kefir with fillers is calculated. The expediency of using the certain ingredients of a beverage is substantiated. For fermentation of the normalized mixture, ferment Kefir 12 was used by Chr. Hansen company. The composition of this ferment includes *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus rhamnosus*, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* biovar *diacetylactis*, *Leuconostoc mesenteroides*, *Bifidobacterium infantis*, *Bifidobacterium lactis*, *Lactobacillus fermentum*, *Lactobacillus lactis*, *Lactobacillus paracasei*, *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*. The optimum dose of ferment, which is 0.2–0.4% of the normalized mixture, is determined. Kefir was manufactured by thermostatic method. The normalized milk mixture with fillers was fermented at a temperature of 27 to 29 °C for 5–6 hours. The mass fraction of fat in the finished product was 2.5%. The study of the change of active and titrated acidity during the fermentation of the product, as well as storage at the 7th and 10th days was conducted. The storage period of the resulting beverage, which is not less than seven days at a temperature of 4 ± 2 °C, is determined. The organoleptic and physico-chemical parameters of the finished product are described. Investigated physico-chemical and organoleptic parameters of kefir samples meet the requirements of DSTU 4417:2005 “Kefir. Specifications”. The use of pears and cinnamon in kefir production is expedient because of the product's enrichment with biologically active substances and the expansion of the assortment of dairy products.

Key words: kefir, fungal kefir ferment, kefir fungi, microflora, pear, cinnamon.

Використання грушевих наповнювачів у технології кефіру

Н.Б. Сливка, О.Р. Михайлицька, В.О. Наговська, О.Я. Білик

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, м. Львів, Україна

У статті обґрунтовано можливість використання груші та кориці у технології кефіру, виготовленого термостатним способом. Вибрано природні джерела рослинної сировини – грушу, яка містить цукор, органічні кислоти, ферменти, клітковину, дубильні, азотні та пектинові речовини, вітаміни С, В1, Р, РР, каротин (провітамін А), флавоноїди, фітонциди та корицю, яка містить ефірні олії, дубильні речовини, смоли, мінеральні речовини і харчові волокна. Розроблено технологію приготування грушевих наповнювачів, а саме, грушевого пюре і грушевого варення. Розраховано рецептуру кефіру з наповнювачами та обґрунтовано доцільність використання окремих складників напою. Для заквашування нормалізованої суміші використовували закваску фірми Chr. Hansen Kefir12, до складу якої входять *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus rhamnosus*, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* biovar *diacetylactis*, *Leuconostoc mesenteroides*, *Bifidobacterium infantis*, *Bifidobacterium lactis*, *Lactobacillus fermentum*, *Lactobacillus lactis*, *Lactobacillus paracasei*, *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*. Визначено оптимальну дозу закваски, що становить 0,2–0,4% від маси нормалізованої суміші. Кефір виготовляли термостатним способом, при цьому нормалізовану молочну суміш із наповнювачами сквашували при температурі від 27 до 29 °C протягом 5–6 год. Масова частка жиру в готовому продукті становила 2,5 %. Проведено дослідження зміни активної та титрованої кислотності під час сквашування продукту, а

також при зберіганні на 7-му та 10-ту доби. Визначено термін зберігання отриманого напою, що складає не менше семи діб при температурі 4 ± 2 °C. Описано органолептичні та фізико-хімічні показники готового продукту. Досліджені фізико-хімічні та органолептичні показники зразків кефіру відповідають вимогам ДСТУ 4417:2005 “Кефір. Технічні умови”. Використання груші та кориці у виробництві кефіру є доцільним з огляду збагачення продукту біологічно активними речовинами та розширення асортименту молочної продукції.

Ключові слова: кефір, грибкова кефірна закваска, кефірні грибки, мікрофлора, груша, кориця.

Вступ

Забезпечення населення високоякісними кисломолочними продуктами – важливе завдання молочної промисловості. Ринок кисломолочних продуктів в Україні розвивається впевнено. На особливу увагу заслуговують кисломолочні напої, особливо функціонального призначення, до складу яких входять біологічно активні речовини, про-, пре- або синбіотики (Bansal et al., 2016; Nagovska et al., 2017; Zozulia and Simonov, 2018; Buendia et al., 2018). Вони мають високі харчові, дієтичні та лікувально-профілактичні властивості та містять “живу” корисну мікрофлору, яка інгібує ріст патогенної мікрофлори в кишечнику людини (Zare Mirzaei et al., 2018; Turczyn et al., 2018).

Відомо, що систематичне вживання кисломолочних напоїв покращує здоров'я людини, підвищує стійкість до інфекцій і утворення пухлин. Їх рекомендують хворим, які мають харчову алергію, захворювання шлунково-кишкового тракту та для профілактики і лікування туберкульозу (Bodnarchuk et al., 2010, Aryana and Olson, 2017).

З-поміж більше 150 найменувань кисломолочних продуктів, представлених на ринку, беззаперечним лідером є кефір – у країнних пострадянського простору його частка складає близько 60% від всієї кисломолочної продукції (Nagovska et al., 2018).

Відповідно до чинного ДСТУ 4417:2005, “кефір є продуктом змішаного молочнокислого та спиртового бродіння, який виробляють сквашуванням молока симбіотичною кефірною закваскою на кефірних грибах або концентратом грибової кефірної закваски”.

Згідно з Codex Standard 243-2003, до нормальної мікрофлори кефірної закваски відносять такі основні групи бактерій: дріжджі (лактозоброджувальні *Kluyveromyces marxianus* та ті, що не ферментують лактозу, – *Saccharomyces unisporus*, *Saccharomyces cerevisiae* і *Saccharomyces exiguus*); гомо- і гетероферментативні молочнокислі коки родів *Lactococcus*, *Leuconostoc*, молочнокислі палички *Lactobacillus kefir*, *Lactobacillus casei*, оцтовокислі бактерії *Acetobacter aceti* (Cais-Sokolinska et al., 2008; Gudyma and Kigel', 2014). Роль цих мікроорганізмів є важливою, оскільки саме вони, розвиваючись у тісному симбіозі під час ферментування молока, забезпечують специфічні органолептичні показники та функціональну активність готового продукту (Ferrão et al., 2016; Musiy et al., 2017; Nachak et al., 2018).

Асортимент кефіру досить широкий, проте використання фруктових чи овочевих наповнювачів у технології кефірів непопулярне. Такі наповнювачі підвищують енергетичну цінність напою, покращують обмін речовин в організмі, запускають процеси регенерації і омолодження, зміцнюють імунітет тощо.

Тому доцільним є комбінування молочної основи і фруктових наповнювачів із сировини, що поширена у Західних областях України при виробництві кисломолочних напоїв, зокрема кефірів.

Груша – одне з найдавніших дерев, яке почали культивувати за тисячу років до нашої ери на землях Давньої Греції. Груша за своїм складом містить цукор, органічні кислоти, ферменти, клітковину, дубильні, азотні та пектинові речовини, вітаміни С, В1, Р, РР, каротин (провітамін А), флавоноїди та фітонциди. Від інших фруктів груша відрізняється поживністю, що у поєднанні з низькою калорійністю робить її одним з найбільш бажаних та корисних фруктів. За вмістом фолієвої кислоти, груша обганяє чорну смородину. Багато сортів груш багаті на йод. Груші корисні для серця загалом та при порушеннях серцевого ритму зокрема. Це пов'язано з тим, що вона містить багато калію, що позитивно впливає на роботу серця. Спілі, соковиті та солодкі груші покращують метаболізм, володіють скріплюючими властивостями, тому корисні під час розладів кишківника (Wolko et al., 2015; Reim et al., 2017; Plugatar et al., 2018).

Кориця – це висушена кора коричневих дерев. У ній містяться ефірні олії (близько 2%), дубильні речовини, смола, вона багата кальцієм і харчовими волокнами. Має антисептичну, протизапальну і антибактеріальну дію. У ній міститься евгенол, який вбиває мікроби. Стимулює захисні функції організму, зміцнює імунітет. Є природним антиоксидантом та знижує вміст глюкози в крові (Gruenwald et al., 2010). Чи буде корисним кефір в поєднанні з корицею?

Кефір є чудовим дієтичним напоєм – в ньому мало калорій, він має в'язку консистенцію і відмінно заповнює шлунок, притупляючи при цьому почуття голоду. Кефір також активізує обмін речовин і позитивно впливає на кишечник. У поєднанні з корицею кефір може сприяти розщепленню жиру, зниженню цукру і холестерину в крові та очищенню організму. А ще кефір відмінно приховує яскравий смак кориці й дозволяє вживати цю пряність у великих кількостях.

Метою роботи було розробити технологію кефіру з наповнювачем грушою і корицею та вивчити показники якості продукту.

Матеріал і методи досліджень

При проведенні досліджень як наповнювач використовували грушу сорту Дюшес у двох її видах: у вигляді пюре та варення.

Для заквашування використовували закваску Kefir12 компанії Chr.Hansen, до складу якої входять мезофільні та термофільні мікроорганізми, а також молочні дріжджі – селекціоновані поодинокі штами. Для покращення текстури продукту в закваску в комбінації з мезофільними мікроорганізмами введений

Streptococcus thermophilus. Склад культур закваски Kefir12: *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus rhamnosus*, *Lactococcus lactis sub. lactis biovar diacetylactis*, *Leuconostoc mesenteroides*, *Bifidobacterium infantis*, *Bifidobacterium lactis*, *Lactobacillus fermentum*, *Lactobacillus lactis*, *Lactobacillus paracasei*, *Lactococcus lactis subsp. cremoris*, *Lactococcus lactis subsp. lactis*.

Для виконання дослідження представлено 3 групи зразків по 3 проби у кожній.

Перша група зразків – контрольна проба, в яку входило три проби з різною кількістю закваски: 0,2, 0,4, 0,6% від маси нормалізованої суміші (проба 1, 2, 3 відповідно).

Друга група зразків – кефір з м.ч.ж. 2,5% з різною кількістю закваски: 0,2, 0,4, 0,6% від маси нормалізованої суміші та наповнювачем “груша + кориця”. Грушу вносили у вигляді пюре у три зразки в кількості 15 кг на 1000 кг нормалізованої суміші, а корицю – в меленому вигляді по 0,3 кг на 1000 кг нормалізованої суміші (проба 4, 5, 6 відповідно).

Третя група зразків – кефір з м.ч.ж. 2,5% з різною кількістю закваски: 0,2, 0,4, 0,6% від маси нормалізованої суміші та наповнювачем “груша + кориця”. Грушку вносили у вигляді варення у три зразки по 20 кг на 1000 кг нормалізованої суміші, а корицю по 0,3 кг на 1000 кг нормалізованої суміші (проба 7, 8, 9 відповідно).

Кефір виготовляли термостатним способом – нормалізовану суміш із наповнювачем сквашували при температурі 27–29 °С протягом 5–6 год.

Результати та їх обговорення

Концепція функціонального харчування вже не нова, однак лише зараз вона набуває популярності. Насамперед це зумовлено гіподинамією, погіршенням екологічної ситуації у світі, збільшенням захворюваності всіх категорій населення.

Кефір – один з найбільш популярних кисломолочних продуктів, на частку якого припадає понад 2/3 їх виробництва. В Україні цей продукт дуже поширений, адже потрапляє у категорію продуктів “першої необхідності”.

При створенні нового кефіру із грушею та корицею основне завдання полягало у підборі оптимального співвідношення молочної основи і фруктового наповнювача із заданою кількістю сухих речовин, рН та інших важливих фізико-хімічних та органолептичних властивостей.

Таблиця 1

Органолептичні показники наповнювачів з груші

Показник	Варення	Пюре
Зовнішній вигляд та консистенція	Мазеподібна маса із непротертих плодів і ягід, що не розтікається на горизонтальній поверхні. Не допускається зацукрювання	Однорідна протерта маса, без насіння, насінникових гнізд, кісточок. Допускається наявність кам’янистих клітин м’якоти в повидлі з груш
Смак і запах	Характерні для груші, з яких виготовлено варення.	Смак виражений, приємний, солодкий або кислувато-солодкий
Колір	Світло-коричневий відтінок	

Технологію приготування наповнювачів наведено нижче.

Грушеве пюре. Грушку очищують від шкірки, видаляють насіннєві гнізда, подрібнюють на дрібні шматочки. Співвідношення плодів і сиропу має бути 2:1. Підготовлене пюре уварюють до вмісту в ньому сухих речовин 16%. Далі додають необхідну згідно рецептури кількість цукру. Після цього масу уварюють до готовності – до вмісту сухих речовин не нижче 66%.

Грушеве варення. Це продукт, що складається з цукрового сиропу і нарізаних плодів груші, що зберегли свою форму при уварюванні. Цукор у рецептурі варення, як правило, перевищує в 1,2–1,4 рази масу плодів, а вміст сухих речовин коливається в межах 70–77%.

Співвідношення плодів і сиропу у варенні повинно бути 1:1. Сироп не повинен желюватись, хоча може бути густим і в’язким. Груші сортують за якістю, ступенем зрілості, розміром та кольором, миють і очищують. У плодів видаляють плодоніжки, чашелистки, насінну камеру та шкірку; їх розрізають на часточки. Очищення груш від шкірки здійснюють механічним способом. Теплову обробку проводять шляхом бланшування паром, гарячою водою або 0,1%-и розчинами винної та лимонної кислот. Бланшування триває від 5 до 10 хв, температура обробки становить від 80 до 100 °С. При бланшуванні відбуваються процеси згортання білків, цитоплазматичних мембран, порушення цілісності рослинних клітин, що полегшує проникнення цукру в тканину при варінні варення і видаленню повітря.

Для одержання варення плоди варять у міцному цукровому сиропі. Шляхом багатократного варіння одержують високоякісне варення, в ньому частинки груш рівномірно просочуються сиропом, зберігається їх форма, натуральний колір, смак та аромат. Під час варіння завдяки дифузійному процесу з плодів витягуються розчинні речовини і вода, яка випаровується, концентрація сухих речовин у цукровому сиропі підвищується.

Отримані фруктові наповнювачі завдяки смаковим властивостям (табл. 1) можна використовувати у технології кисломолочних напоїв для розширення їх асортименту.

Розроблення рецептур кефіру (табл. 2) здійснювали, розраховуючи жировий баланс продукту. Масова частка жиру в готовому продукті становить 2,5%.

Таблиця 2

Рецептура кефіру фруктового з наповнювачем без урахування втрат

Сировина	Рецептура		
	Зразок №1 (контрольна проба)	Зразок № 2	Зразок № 3
Нормалізована суміш м. ч. ж. 2,5%	989,7	974,7	969,7
Грушеве варення	–	15	–
Грушеве пюре	–	–	20
Кориця мелена	0,3	0,3	0,3
Цукор-пісок	10	10	10
Всього, кг	1000	1000	1000

У технології кисломолочних продуктів функціонально необхідним елементом є заквашувальні культури. Вони містять мікроорганізми, спеціально селекціоновані за фізіолого-біохімічними та біотехнологічними властивостями та підібрані з урахуванням особливостей технології певних видів продуктів. Саме мікрофлора заквашувальних культур визначає специфічні фізико-хімічні, дієтичні, лікувально-

профілактичні та органолептичні властивості більшості ферментованих молочних продуктів, забезпечує їх безпечність для споживачів, збереження якісних характеристик упродовж терміну зберігання. Тому продукт було досліджено через 2, 4 та 6 годин після заквашування, а також на 7-й і 10-й дні зберігання на динаміку активної (табл. 3) та титрованої (табл. 4) кислотностей.

Таблиця 3

Активна кислотність під час сквашування та зберігання продукту

Номер проби	Тривалість сквашування			Після охолодження, час зберігання	
	2 год. сквашування	4 год. сквашування	6 год. готовий продукт	зберігання	
				7 днів	10 днів
1	6,23	5,38	4,73	4,68	4,52
2	5,70	5,30	4,77	4,65	4,47
3	5,30	5,20	4,63	4,42	4,20
4	5,93	5,44	4,64	4,38	4,30
5	5,81	5,40	4,62	4,35	4,27
6	5,73	5,33	4,61	4,31	4,15
7	5,74	5,27	4,66	4,50	4,45
8	5,55	5,25	4,63	4,46	4,37
9	5,37	5,18	4,58	4,42	4,28

З табл. 3 видно, що у всіх зразках відбувається зниження активної кислотності. Протягом сквашування зміна рН відбувається незначно, проте на 10-й день зберігання стрімко знижується. Також кількість

закваски впливає на накопичення молочної кислоти, оскільки у пробах 3, 6 та 9 різко знижується активна кислотність порівняно з іншими пробами.

Таблиця 4

Титрована кислотність під сквашування та зберігання готового продукту

Номер проби	2 год. сквашування	3 год. сквашування	4 год. готовий продукт	Після охолодження, час зберігання	
				зберігання	
				7 днів	10 днів
1	37	42	84	88	90
2	55	53	96	104	113
3	63	67	83	114	118
4	44	66	86	105	116
5	57	69	90	116	125
6	63	78	95	124	140
7	40	57	66	90	103
8	55	61	68	94	110
9	60	64	70	116	120

З табл. 4 видно, що титрована кислотність кефірів, що містять у своєму складі фруктові наповнювачі, має тенденцію до прискореного наростання, що, ймовірно, пов'язане зі стимулюючими властивостями цих наповнювачів. Слід зазначити, що у зразку 6 уже на 7

добу титрована кислотність перевищила граничну межу допустимої норми – 120 °Т, що є небажаним для зберігання продукту. На 10 добу також високою титрованою кислотністю відзначилися проби 5, 6 і 9.

Отже, слід зазначити, що збільшення кількості закваски до 0,6% є небажаним.

Попередніми дослідженнями було встановлено, що додавання фруктових наповнювачів із груші в молочну основу призводить до поступового зниження активної кислотності суміші, й в певному значенні рН призводить до розшарування на 10 добу зберігання, що вказує на досягнення білками молока ізоелектричної точки. Проведені експериментальні дослідження доводять, що діапазон ізоелектричної точки білків молока знаходиться в межах рН 4,6–4,9. Тому для покращення консистенції кефіру можна рекомендувати використовувати стабілізатори (пектин, крохмаль чи ін.).

Зразки кефіру відповідають вимогам ДСТУ 4417:2005 “Кефір. Технічні умови”. Дослідні зразки фруктового кефіру володіли нормативними органолептичними характеристиками (табл. 5). Газоутворення у готовому продукті спричинено нормальною життєдіяльністю мікрофлори кефірної закваски. Адже провідна роль у формуванні органолептичних характеристик кефіру належить дріжджам – обов’язковим складовим його мікрофлори. Вуглекислота, яка виділяється внаслідок спричиненого дріжджами спиртового бродіння, надає цьому напою м’якшого смаку, гостроти та відчуття свіжості.

Також було визначено основні фізико-хімічні показники кефірів, які наведено у табл. 6.

Таблиця 5

Органолептична характеристика кефіру фруктового з наповнювачем

Назва показника	Характеристика		
	Зразок №1	Зразок №2	Зразок №3
Зовнішній вигляд, консистенція	Однорідна, ніжна, з непорушним згустком, в міру в’язка, з помірним газоутворенням		
Смак і запах	Чистий, кисломолочний, без сторонніх присмаків і запахів		
Колір	Молочно-білий, однорідний по всій масі		

Таблиця 6

Фізико-хімічні показники кефіру з наповнювачем

Назва показника	Зразок №1	Зразок №2	Зразок №3
Масова частка жиру, %		2,5	
Кислотність титрована, °Т	93	114	110
Кислотність активна, рН	4,3	4,0	4,2
В’язкість, 100 мл/с	58	60	62
Вміст білка, %	4,1	4,2	4,1

До складу кефіру входять безліч мікроорганізмів, що продукують вироблення молочної кислоти, яка є основою його виробництва. Тому у дослідних показниках титрована кислотність вища на 16–19%, ніж у контролі. Наростання титрованої кислотності продуктів свідчить про інтенсифікацію росту молочнокислих бактерій, хоча значення кислотності перебуває в межах, зазначених стандартом, навіть після завершення терміну придатності.

Висновки

На основі літературних даних та експериментальних досліджень вибрано наповнювачі для кефірів: грушу та корицю. Розроблено технологію приготування грушевих наповнювачів, а саме, грушевого пюре і грушевого варення та досліджено їх органолептичні показники. Розраховано рецептуру кефіру та обґрунтовано доцільність використання окремих складників напою. Досліджено зміни активної та титрованої кислотності під час сквашування та при зберіганні. Визначено термін зберігання отриманого напою, що складає не менше 7 діб при температурі 4 ± 2 °С. Описано органолептичні та фізико-хімічні показники готового продукту.

Перспективи подальших досліджень. Отримані результати зумовили такі напрями подальших досліджень: дослідження харчової та енергетичної цінності розробленого напою; дослідження змін мікробіологічних показників та проведення його промислової апробації.

References

- Aryana, K.J., & Olson, D.W. (2017). A 100-Year Review: Yogurt and other cultured dairy products. *Journal of Dairy Science*, 100(12), 9987–10013. doi: 10.3168/jds.2017-12981.
- Bansal, S., Mangal, M., Sharma, S.K., & Gupta, R.K. (2016). Non-dairy Based Probiotics: A Healthy Treat for Intestine. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 56(11), 1856–1867. doi: 10.1080/10408398.2013.790780.
- Bodnarchuk, O.V., Shulga, N.M., Gudyma, V.V., & Kigel', N.F. (2010). Антагоністична активність заквашувальної мікрофлори кефіру [Antagonistic activity of kefir starters]. *Naukovyj visnyk Lvivskogo natsionalnogo universytetu veterynarnoi medycyny ta biotehnologij im. S.Z. Gzhytskoho*, 2(44), 4, 7–11 (in Ukrainian).

- Buendia, J.R., Li, Y., Hu, F.B., Cabral, H.J., Bradlee, M.L., Quatromoni, P.A., Singer, M.R., Curhan, G.C., & Moore, L.L. (2018). Regular Yogur Intake and Risk of Cardiovascular Disease Among Hypertensive Adults. *American Journal of Hypertension*, 31(5), 557–565. doi: 10.1093/ajh/hpx220.
- Cais-Sokolinska, D. Danków, R., & Pikul, J. (2008). Physicochemical and sensory characteristics of sheep kefir during storage. *Acta Science Polonium, Technol. Aliment*, 7, 2, 63–73. https://www.food.actapol.net/pub/6_2_2008.pdf.
- Ferrão, L., Silva, E., Silva, H., Silva, R., Mollakhalili, N., Freitas, M., Silva, M., Raices, R., Padilha, M., Zacarchenco, P., Barbosa, M., Mortazavian, A., & Cruz, A. (2016). Strategies to develop healthier processed cheeses: Reduction of sodium and fat contents and use of prebiotics. *Food Research International*, 86, 93–102. doi: 10.1016/j.foodres.2016.04.034.
- Gruenwald, J., Freder, J. & Armbruester, N. (2010). Cinnamon and health. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 50, 9, 822–834. doi: 10.1080/10408390902773052.
- Gudyma, V.V., & Kigel', N.F. (2014). Vydilennja, identyfikacija ta vyvchennja vlastyvostryj molochno-kyslyh bakterij iz kefirnyh grybkiv ta kefiru [Selection, identification and study of the properties of lactic acid bacteria from kefir fungi and kefir]. *Prodovol'chi resursy. Zbirnyk naukovykh prac'. K., NNC, IAE*, 2, 64–70 (in Ukrainian).
- Hachak, Y., Gutyj, B., Bilik, O., Nagovska, V., & Mykhaylytska, O. (2018). Effect of the cryopowder “Amaranth” on the technology of molten cheese. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 1, 11(91). 10–15. doi: 10.15587/1729-4061.2018.120879.
- Musiy, L. Tsisaryk, O., Slyvka, I. Mykhaylytska, O., Gutyj, B. (2017). Research into probiotic properties of cultured butter during storing. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3, 11(87). 31–36. doi: 10.15587/1729-4061.2017.103539.
- Nagovska, V.O., Hachak, Yu.R., Bilyk, O.Ya., Gutyj, B.V., Slyvka, N.B., & Mikhailytska, O.R. (2018). Influence of thistle grist on organoleptic, physico-chemical and microbiological parameters of kefir. *Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies*, 20(85), 166–170. doi: 10.15421/nvlvet8530.
- Nahovska, V., Hachak, Y., Myhaylytska, O., & Slyvka, N. (2017). Application of wheat brans as a functional ingredient in the technology of kefir. *Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies*, 19(80), 52–56. doi: 10.15421/nvlvet8011.
- Plugatar, Y.V., Babina, R.D., Suprun, I.I., Naumenko, T.S., & Alekseev, Y.I. (2018). Microsatellites-based evaluation of the pear cultivars selected from Nikitsky botanical gardens germplasm by their economically valuable characteristics. *Vavilov Journal of Genetics and Breeding*, 22(1), 60–68. doi: 10.18699/VJ18.332 (in Russian).
- Reim, S., Wolf, H., Lochschmidt, F., & Proft, A. (2017). Species delimitation, genetic diversity and structure of the European indigenous wild pear (*Pyrus pyraster*) in Saxony, Germany. *Genet. Resour. Crop Evol*, 64, 1075–1085. doi: 10.1007/s10722-016-0426-8.
- Turchyn, I., Zalensky, M., & Voychishin, A. (2018). Development of technology of cereal past with combined composition. *Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies*, 20(85), 24–28. doi: 10.15421/nvlvet8505.
- Wolko, Ł., Bocianowski, J., Antkowiak, W., & Slomski, R. (2015). Genetic diversity and population structure of wild pear (*Pyrus pyraster* (L.) Burgsd.) in Poland. *Open Life Sci.*, 10, 19–29. doi: 10.1515/biol-2015-0003.
- Zare Mirzaei, E., Lashani, E., & Davoodabadi, A. (2018). Antimicrobial properties of lactic acid bacteria isolated from traditional yogurt and milk against *Shigella* strains. *GMS Hyg Infect Control*. 13:Doc01. doi: 10.3205/dgkh000307.
- Zozulia, A., & Simonov, M. (2018). Effect of storage life on the microbiological composition of yogurts. *Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies*, 20(85), 119–122. doi: 10.15421/nvlvet8522.