

Науковий вісник Львівського національного університету
ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.
Серія: Харчові технології

Scientific Messenger of Lviv National University
of Veterinary Medicine and Biotechnologies.
Series: Food Technologies

ISSN 2519-268X print

<https://nvlvet.com.ua/index.php/food>

doi: 10.32718/nvlvet-f9121

UDC 663:05

Microbiological parameters of cheese paste with the content of flaxseed oil at different storage temperatures

A.T. Lialyk, A.S. Pokotylo, M.D. Kukhtyn

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ternopil, Ukraine

Article info

Received 05.02.2019

Received in revised form
05.03.2019

Accepted 06.03.2019

Ternopil Ivan Puluj National
Technical University, Department
of Food Technologies,
Ruska Str., 56, Ternopil,
46001, Ukraine.
Tel.: +38-097-23-92-057
E-mail: kuchynnic@gmail.com

Lialyk, A.T., Pokotylo, A.S., & Kukhtyn, M.D. (2019). Microbiological parameters of cheese paste with the content of flaxseed oil at different storage temperatures. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies, 21(91), 124–129. doi: 10.32718/nvlvet-f9121

The purpose of the work was to investigate the effect of storage temperature on the change of microbiological parameters of experimental samples of cheese paste with different contents of flaxseed oil. It was established that storage of cheese paste with different contents of flaxseed oil at a temperature of $+ 2 \pm 0.5$ °C for 14 days did not cause a probable increase in lactic acid microorganisms, compared with their initial amount and a control sample – sour milk cheese. The titer of coliform, the content of mold fungi and yeast during 14 days of storage of experimental samples of cheese paste gradually increased, but did not exceed the maximum permissible values according to National standard of Ukraine. Provision of normative microbiological indicators of quality and safety of cheese paste with different contents of flaxseed oil, during its fourteen-day storage at a temperature of $+ 2 \pm 0.5$ °C, is possible under strict hygiene requirements during production. It was found that the temperature of 6 ± 1 °C, to a lesser extent, slows down the microbiological process during storage of experimental samples of cheese paste and dairy cheese compared to a temperature of 2 ± 0.5 °C. During the 14 days storage, the lactic acid process was intensified, resulting in an increase in lactococcal content, approximately 30 times, and amounted to 8.87 lg CFU/g of the product. It was established that after seven days of storage in all experimental samples of whey germ, coliforms was detected in 0.1 g of the product i.e. their titre decreased by one. However, for such a value of the titres of coliforms, the experimental samples of the cheese paste met the requirements of the State Standard of Ukraine. The next seven-day storage of samples of sucrose paste at a temperature of 6 ± 1 °C caused an increase in the number of coliforms and their titre exceeded the normative value of 0.01 g. Fungi and yeast in samples of cheese paste during storage at a temperature of 6 ± 1 °C multiplied, their amount during seven days of storage increased in 3.9–5.4 times. However, due to their insignificant initial content in the freshly prepared product, for seven days storage of the amount of fungi and yeast did not exceed the maximum permissible concentration according to National standard of Ukraine. Consequently, experimental samples of cheese paste can be stored at a temperature of 2 ± 0.5 °C for 14 days without significant changes in microbiological parameters, provided there is a minimum amount of them in a freshly prepared product. At the same time, at a temperature of 6 ± 1 °C storage of samples of cheese paste with flaxseed oil is possible without exceeding the normative values of microbiological indices only for 7 days.

Key words: experimental samples of cheese paste, cheese paste with linseed oil, sour milk cheese, microbiological parameters, storage temperature.

Мікробіологічні показники сиркової пасти з умістом лляної олії за різних температур зберігання

А.Т. Лялик, О.С. Покотило, М.Д. Кухтин

Тернопільський національний технічний університет імені І. Пулюя, м. Тернопіль, Україна

Метою роботи було дослідити вплив температури зберігання на зміну мікробіологічних показників дослідних зразків сиркової пасти з різним умістом лляної олії. Встановлено, що зберігання сиркової пасти з різним вмістом лляної олії за температури $+ 2 \pm$

0,5 °C упродовж 14 діб не спричиняло вірогідного збільшення молочнокислих мікроорганізмів, порівняно з початковою їх кількістю та контрольним зразком – кисломолочний сир. Титр бактерій групи кишкових паличок, уміст пліснявих грибів і дріжджів упродовж 14 діб зберігання дослідних зразків сиркової пасти поступово зростає, але не перевищує гранично допустимих значень згідно ДСТУ. Забезпечення нормативних мікробіологічних показників якості і безпечності сиркової пасти з різним вмістом лляної олії, в процесі її чотирнадцяти добового зберігання за температури $+ 2 \pm 0,5$ °C, можливе при дотриманні ретельних санітарно-гігієнічних вимог під час виробництва. Виявлено, що температура 6 ± 1 °C у меншій мірі сповільнює мікробіологічний процес під час зберігання дослідних зразків сиркової пасти та кисломолочного сиру, порівняно з температурою $2 \pm 0,5$ °C. Упродовж 14 діб зберігання молочнокислий процес інтенсифікувався, внаслідок чого вміст лактококів збільшувався, приблизно в 30 разів і становив 8,87 lg КУО/г продукту. Встановлено, через сім діб зберігання у всіх дослідних зразках сиркової пасти БГКП виявлялися в 0,1 г продукту тобто їх титр знизився на одиницю. Однак, за такої величини титру БГКП дослідні зразки сиркової пасти відповідали вимогам ДСТУ. Наступне семидобове зберігання зразків сиркової пасти за температури 6 ± 1 °C спричинило зростання кількості БГКП і їх титр перевищував нормативну величину 0,01 г. Плісняві гриби та дріжджі у зразках сиркової пасти під час зберігання за температури 6 ± 1 °C розмножувалися, їх кількість упродовж сім діб зберігання зростала в 3,9–5,4 раза. Проте, завдяки незначному початковому їх вмісту у свіжовиготовленому продукті, упродовж сім діб зберігання кількість грибів і дріжджів не перевищувала гранично допустиму концентрацію згідно ДСТУ. Отже, дослідні зразки сиркової пасти можна зберігати за температури $2 \pm 0,5$ °C упродовж 14 діб без значних змін мікробіологічних показників за умов наявності мінімальної кількості їх у свіжовиготовленому продукті. У той же час, за температури 6 ± 1 °C зберігання зразків сиркової пасти з лляною олією можливе без перевищення нормативних значень мікробіологічних показників тільки упродовж 7 діб.

Ключові слова: дослідні зразки сиркової пасти, сиркова паста з лляною олією, кисломолочний сир, мікробіологічні показники, температура зберігання.

Вступ

На даний час, на ринку харчових продуктів все більшого попиту і популярності набувають продукти, які проявляють функціональні властивості. Тому у харчовій промисловості швидко розвивається напрямок створення продуктів «здорового харчування», які позитивно впливають на функціонування організму та профілактують виникнення багатьох хвороб. Важливу нішу серед продуктів функціонального призначення займають продукти виготовлені на молочній сировині, яка піддається ферментації молочнокислими мікроорганізмами та містять різні натуральні рослинні наповнювачі (Vannikova, 2014; Rudakova, 2015; Kukhtyn et al., 2016). Досить швидко набувають поширення, такі види кисломолочних продуктів, як сиркові вироби, що виготовляють з кисломолочного сиру з додаванням вершків, масла, смакових і ароматичних наповнювачів, харчових добавок та призначенні для безпосереднього споживання (Berhilevych et al., 2010; Kukhtyn et al., 2017).

Аналіз ринку сиркових виробів, зокрема сиркових паст, виявив, що вони містять різні наповнювачі: кунжут, льон, мед, гриби, цибулю, хрін, часник, зелень, тощо (Todorova et al., 2009; Damjanova et al., 2010). Крім того, виробники стараються замінити висококалорійні тваринні жири на менш калорійні і легкозасвоювані рослинні (Damjanova et al., 2009). Разом з тим, на українському ринку сиркових паст доволі значну частку займають закордонні торгові марки.

Отже, створення нових видів кисломолочних продуктів багатофункціонального призначення, які завдяки наявності молочнокислих мікроорганізмів проявляють корисну антагоністичну дію на умовно-патогенну мікрофлору кишечника та містять у своєму складі лляну олію, як джерело двох незамінних кислот: лінолевої і ліноленої робить його біологічно цінним харчовим продуктом та є перспективним і актуальним. Нами було розроблено сиркову пасту з вмістом лляної олії, як джерело омега-3 жирних кислот (Lialyk, 2015).

Метою роботи було дослідити вплив температури зберігання на зміну мікробіологічних показників дос-

лідних зразків сиркової пасти з різним вмістом лляної олії.

Для досягнення даної мети були поставлені такі завдання: визначити динаміку мікробіологічних показників якості і безпечності сиркової пасти за температури $2 \pm 0,5$ °C та 6 ± 1 °C упродовж 14 діб зберігання.

Матеріал і методи досліджень

Робота виконана в Тернопільському національному технічному університеті імені І. Пулюя у лабораторіях кафедри харчової біотехнології і хімії. Мікробіологічні дослідження проводили згідно ДСТУ 7357:2013 Молоко та молочні продукти. Методи мікробіологічного контролювання (DSTU 7357:2013, 2014). Кількість молочнокислих мікроорганізмів визначали на середовищі MRS та на агарі з гідролізованим молоком. Кількість грибів і дріжджів на середовищі Сабуро, титр БГКП – на Кеслер. Кисломолочний сир виготовлений традиційним способом з кислотно коагуляцією білка та використанням заквасочних культур Delvofresh SC-600 від компанії DSM (*Lactococcus lactis subsp. lactis*, *Lactococcus lactis subsp. cremoris*, *Leuconostoc mesenteroides subsp. cremoris*).

Результати та їх обговорення

У процесі розробки харчового продукту необхідною умовою є визначення мікробіологічних показників, зміна яких впливає на встановлення терміну зберігання та є важливим чинником придатності продукту до споживання. Основні джерела забруднення кисломолочного сиру в технологічному процесі його виготовлення – це залишкова мікрофлора пастеризованого молока, технологічне обладнання та мікрофлора закваски. Виготовлений кисломолочний сир повинен відповідати вимогам (DSTU 4554:2006, 2007). Нами на першому етапі експериментальної роботи було досліджено мікробіологічні показники кисломолочного сиру нежирний торгової марки “Молокія”, який був використаний, як основа для виготовлення сиркової пасти збагаченої омега-3 жирними кислотами. Результати досліджень наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Мікробіологічні показники кисломолочного сиру нежирний торгової марки “Молокія”, $M \pm m, n = 5$

Показники	Кисломолочний сир нежирний	Вимоги ДСТУ 4554:2006
Кількість молочнокислих мікроорганізмів, КУО/г	$2,8 \pm 0,3 \times 10^7$	Не менше 1×10^6
Титр бактерій групи кишкових паличок (коліформи)	> 1	Не дозволено в 0,01 г продукту
Кількість пліснявих грибів, КУО/г	$2,8 \pm 0,37$	Не більше 50
Кількість дріжджів, КУО/г	$14,6 \pm 0,64$	Не більше 100
Кількість золотистого стафілококу, КУО/г	Не виявлено	Не дозволено в 0,01 г продукту
Наявність бактерій роду <i>Salmonella</i> в 25 г	Не виявлено	Не дозволено в 25 г продукту

З даних наведених в табл. 1 видно, що за всіма мікробіологічними показниками, які регламентують якість і безпеку кисломолочного сиру, він відповідає вимогам ДСТУ 4554:2006. Зокрема, вміст колиформних кишкових паличок і грибкової мікрофлори в десятки разів нижчий гранично допустимої кількості, що свідчить про високий рівень гігієни і санітарії під час технологічного процесу виробництва молочного продукту. Також, на один порядок виявляли більший вміст молочнокислих мікроорганізмів, порівняно з вимогами стандарту, що вказує на добрі ферментативні процеси, які відбулися в сирі.

Отже, кисломолочний сир торгової марки «Молокія» за мікробіологічними показниками добре підходить, як основа, для виготовлення різних сиркових виробів.

На другому етапі наших досліджень було розроблено технологію виробництва сиркової пасти з різним вмістом лляної олії. Дослідні зразки кисломолочного продукту містили 8, 10 та 12% лляної олії і спеції. Отримані сиркові вироби мали білий з кремовим відтінком колір, який був рівномірний за всією масою та характерний кисломолочний, без зайвої кислотності, з ледь відчутно гірчичним присмаком лляної олії смак і запах. Тому на наступному етапі було проведено дослідження з вивчення впливу температури зберігання дослідних зразків сиркових виробів на зміну мікробіологічних показників. Згідно ДСТУ 4503:2005 Сиркові вироби. Загальні технічні умови (DSTU 4503:2005, 2006), їх зберігають за температури не вище +6 °C, не довше 3 діб – нетермізовані та до 7 діб – термізовані. За температури зберігання від 0 °C до + 2 °C термін придатності нетермізованих сиркових виробів становить до 4 діб, а термізованих до 14 діб. Результати досліджень впливу температури (+ 2 ± 0,5 °C) зберігання на зміну молочнокислих мікроорганізмів у дослідних зразках сиркової пасти наведено на рис. 1.

З даних рис 1. видно, що зберігання сиркової пасти з різним вмістом лляної олії за температури + 2 ± 0,5 °C упродовж 7 діб не спричиняло вірогідного збільшення молочнокислих мікроорганізмів, порівняно з початковою їх кількістю та контрольним зразком – кисломолочний сир. Під час наступного зберігання зразків сиркової пасти до 14 діб зростання молочнокислих мікроорганізмів також було не вірогідне, незважаючи на дещо інтенсивніший мікробіологічний

процес у кисломолочному сирі, в якому кількість бактерій зросла в 1,25 раза.

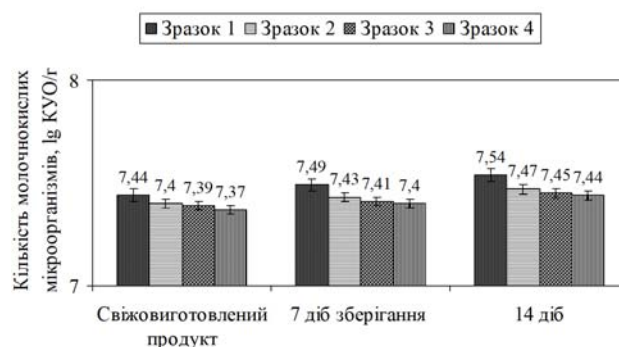


Рис. 1. Зміна молочнокислих мікроорганізмів у зразках сиркової пасти під час зберігання за температури + 2 ± 0,5 °C: зразок 1 – контроль (кисломолочний сир); зразок 2 – сиркова паста з вмістом 8% лляної олії; зразок 3 – сиркова паста з вмістом 10% лляної олії; зразок 4 – з вмістом 12% лляної олії

Отже, отримані дані вказують на те, що виникнення вад сиркових виробів під час зберігання за температури + 2 ± 0,5 °C не буде пов'язано з ферментативними процесами викликаними розвитком молочнокислих мікроорганізмів. Крім того, зберігання зразків сиркової пасти з вмістом лляної олії 8–12% можливе упродовж 14 діб без суттєвої зміни кількості молочнокислих мікроорганізмів.

Результати досліджень впливу температури + 2 ± 0,5 °C в процесі зберігання дослідних зразків сиркової пасти на розвиток мікроорганізмів, які впливають на безпеку харчового продукту та спричиняють його вади наведено в табл. 2.

З даних табл. 2 видно, що титр бактерій групи кишкових паличок (БГКП) упродовж 7 діб зберігання не змінювався у контролі та в зразках сиркової пасти з вмістом лляної олії 8–10%, а у зразку з 12% він знизився на одиницю. У наступні сім діб зберігання (на 14 добу) титр БГКП у контролі та у зразку сиркової пасти з вмістом 8% лляної олії знизився до одиниці, а у зразках пасти з 10–12% лляної олії до 0,1 г, що очевидно пов'язано з розвитком психротрофних родів БГКП. Проте, незважаючи на такий вміст БГКП усі дослідні зразки сиркової пасти вкладалися у вимоги нормативного документа.

Таблиця 2

Зміна мікробіологічних показників сиркової пасти під час зберігання за температури $+ 2 \pm 0,5$ °C упродовж 14 діб, $M \pm m$, $n = 20$

Найменування показника	Термін зберігання, діб	Нормативи за ДСТУ 4503:2005	Кисломолочний сир (контроль)	Сиркова паста з масовою часткою лляної олії, %		
				8	10	12
Титр бактерій групи кишкових паличок (колиформи)	1	Не	> 1	> 1	> 1	> 1
	7	дозволено в	> 1	> 1	> 1	1
	14	00,01 г	1	1	0,1	0,1
Кількість пліснявих грибів, КУО/г	1	Не	$2,8 \pm 0,37$	$5,2 \pm 0,37$	$6,4 \pm 0,4$	$8,4 \pm 0,68$
	7	більше 50	$4,8 \pm 0,66$	$11,0 \pm 0,45$	$14,4 \pm 0,4$	$21,2 \pm 0,74$
	14		$10,8 \pm 0,37$	$21,6 \pm 0,4$	$26,6 \pm 0,51$	$35,4 \pm 0,68$
Кількість дріжджів, КУО/г	1	Не	$14,6 \pm 0,64$	$21,1 \pm 1,0$	$26,8 \pm 1,0$	$31,0 \pm 0,84$
	7	більше 100	$27,4 \pm 0,68$	$36,2 \pm 1,02$	$39,4 \pm 0,75$	$5,4 \pm 1,17$
	14		$54,6 \pm 0,93$	$61,4 \pm 0,70$	$82,0 \pm 2,28$	$88,2 \pm 1,27$
<i>Staphylococcus aureus</i>	1	Не		Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
	7	дозволено в		Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
	14	0,01 г		Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
<i>Sallmonella</i> spp.	1	Не		Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
	7	дозволено в		Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
	14	25 г		Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено

Примітки: зразок 1 – контроль (кисломолочний сир); зразок 2 – сиркова паста з вмістом 8% лляної олії; зразок 3 – сиркова паста з вмістом 10% лляної олії; зразок 4 – з вмістом 12% лляної олії

Плісняві гриби і дріжджі, також поступово зростали під час зберігання дослідних зразків сиркової пасти за температури $+ 2 \pm 0,5$ °C. Упродовж 14 добоного зберігання їх кількість зростала від 3,0 до 4,1 раза ($P \leq 0,05$). Однак, завдяки незначній початковій кількості пліснявих грибів і дріжджів у дослідних зразках і контролі на 14 добу зберігання, їх вміст не перевищував гранично допустимої кількості згідно ДСТУ.

Мікроорганізми, які характеризують безпечність кисломолочних продуктів (*Staphylococcus aureus*, *Sallmonella* spp.) у контролі та дослідних зразках сиркової пасти, не виділялися, із свіжовиготовленого продукту, так і після 14 добоного зберігання.

Таким чином отримані дані досліджень вказують на те, що забезпечення нормативних мікробіологічних показників якості і безпечності сиркової пасти з різним вмістом лляної олії, в процесі її чотирнадцяти добоного зберігання за температури $+ 2 \pm 0,5$ °C, можливе при дотриманні ретельних санітарно-гігієнічних вимог під час виробництва.

На рис. 2 наведено дослідження динаміки молочнокислої мікрофлори в процесі зберігання дослідних зразків кисломолочної пасти за температури $+ 6 \pm 1$ °C упродовж 14 діб.

З даних рис. 2 видно, що інтенсивність розвитку молочнокислої мікрофлори у зразках сиркової пасти за температури $+ 6 \pm 1$ °C упродовж 7 діб зберігання була незначною, збільшення кількості лактококів, в середньому становило 2,3 раза ($P \leq 0,05$), порівняно з свіжо виготовленими зразками. У наступні сім діб зберігання молочнокислий процес інтенсифікувався, внаслідок чого вміст лактококів збільшувався, приблизно в 30 разів ($P \leq 0,05$) і становив $8,87 \lg$ КУО/г продукту. Не зважаючи на те, що згідно ДСТУ 4503:2005 максимально допустимий вміст молочнокислих мікроорганізмів не регламентують швидкі темпи зростання молочнокислої мікрофлори будуть спричинити наростання титрованої кислотності та

надавати продукту кислого смаку та специфічного запаху молочної кислоти.

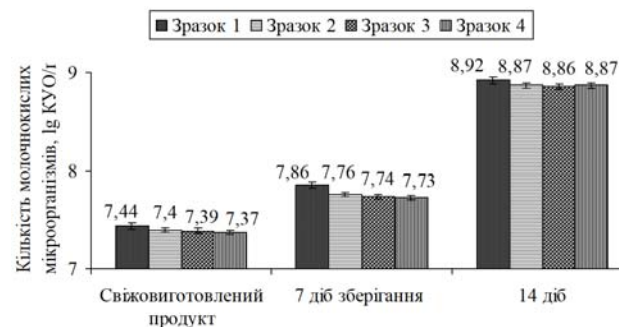


Рис. 2. Зміна молочнокислих мікроорганізмів у зразках сиркової пасти під час зберігання за температури $+ 6 \pm 1$ °C: зразок 1 – контроль (кисломолочний сир); зразок 2 – сиркова паста з вмістом 8% лляної олії; зразок 3 – сиркова паста з вмістом 10% лляної олії; зразок 4 – з вмістом 12% лляної олії

Результати досліджень зміни технічно шкідливої, санітарно-показової та патогенної мікрофлори за температури $+ 6 \pm 1$ °C в процесі зберігання дослідних зразків сиркової пасти наведено в табл. 3.

З даних табл. 3 видно, що температура $+ 6 \pm 1$ °C у меншій мірі сповільнює мікробіологічний процес під час зберігання дослідних зразків сиркової пасти та кисломолочного сиру, порівняно з температурою $+ 2 \pm 0,5$ °C. Через сім діб зберігання у всіх дослідних зразках сиркової пасти БГКП виявлялися в 0,1 г продукту тобто їх титр знизився на одиницю. Однак, за такої величини титру БГКП дослідні зразки сиркової пасти відповідали вимогам ДСТУ. Наступне семидобове зберігання зразків сиркової пасти за цієї температури спричинило зростання кількості БГКП і їх титр перевищував нормативну величину 0,01 г.

Таблиця 3

Зміна мікробіологічних показників сиркової пасти під час зберігання за температури $+ 6 \pm 1$ °C упродовж 14 діб, $M \pm m$, $n = 20$

Найменування показника	Термін зберігання, діб	Норма-тиви за ДСТУ 4503:2005	Кисломолочний сир (контроль)	Сиркова паста з масовою часткою лляної олії, %		
				8	10	12
Титр бактерій групи кишкових паличок	1	Не дозволено в 0,01 г	> 1	> 1	> 1	> 1
	7	0,01 г	> 1	0,1	0,1	0,1
	14		0,1	0,01	0,01	0,01
Кількість пліснявих грибів, КУО/г	1	Не більше 50	$2,8 \pm 0,37$	$5,2 \pm 0,37$	$6,4 \pm 0,4$	$8,4 \pm 0,68$
	7		$11,3 \pm 0,33$	$28,3 \pm 0,51$	$30,1 \pm 0,4$	$33,1 \pm 0,54$
	14		$33,2 \pm 0,28$	$57,5 \pm 0,5$	$61,6 \pm 0,44$	$55,4 \pm 0,57$
Кількість дріжджів, КУО/г	1	Не більше 100	$14,6 \pm 0,64$	$21,1 \pm 1,0$	$26,8 \pm 1,0$	$31,0 \pm 0,84$
	7		$46,7 \pm 0,35$	$54,3 \pm 0,94$	$67,2 \pm 0,55$	$76,3 \pm 1,2$
	14		$85,3 \pm 0,56$	$112,3 \pm 0,88$	$115,0 \pm 1,24$	$114,8 \pm 1,3$
<i>Staphylococcus aureus</i>	1	Не дозволено в 0,01 г		Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
	7			Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
	14			Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
<i>Sallmonella</i> spp.	1	Не дозволено в 25 г		Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
	7			Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
	14			Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено

Примітки: зразок 1 – контроль (кисломолочний сир); зразок 2 – сиркова паста з вмістом 8 % лляної олії; зразок 3 – сиркова паста з вмістом 10 % лляної олії; зразок 4 – з вмістом 12 % лляної олії

Плісняві гриби у дослідних зразках сиркової пасти під час зберігання за температури 6 ± 1 °C доволі інтенсивно розмножувалися, їх кількість упродовж сім діб зберігання зростала в 3,9–5,4 раза ($P \leq 0,05$). Проте, завдяки незначному початковому їх вмісту у свіжовиготовленому продукті (5,2–8,4 КУО/г), упродовж цього часу зберігання кількість грибів не перевищувала гранично допустиму концентрацію згідно ДСТУ у 50 КУО/г. Упродовж наступних сім діб зберігання за температури 6 ± 1 °C кількість плісень зростає більше як в 10 разів та перевищувала нормативний показник. Аналогічну динаміку розвитку відмічали із вмістом дріжджів під час зберігання, дослідних зразках сиркової пасти. Упродовж семидобового зберігання за вмістом дріжджів усі зразки сиркової пасти відповідали вимогам ДСТУ. Проте, через 14 діб кількість дріжджів у контролі ще знаходилася в межах дозволеної кількості у 100 КУО/г, а в зразках сиркової пасти їх вміст дещо перевищував дозволений норматив.

Під час усього терміну зберігання зразків кисломолочних продуктів за температури $6 \pm 0,5$ °C патогенні мікроорганізми *Sallmonella* spp. і *Staphylococcus aureus* не виявлялися у контролі та дослідних зразках пасти з вмістом лляної олії.

Отже, отримані дані мікробіологічного дослідження зразків сиркової пасти з вмістом лляної олії вказують не те що, під час зберігання за температури 6 ± 1 °C відбувається інтенсивніший розвиток мікрофлори, порівняно з температурою $2 \pm 0,5$ °C. Унаслідок чого дослідні зразки сиркової пасти можна зберігати за температури $2 \pm 0,5$ °C упродовж 14 діб без значних змін мікробіологічних показників за умов наявності мінімальної кількості їх у свіжовиготовленому продукті. У той же час, за температури 6 ± 1 °C зберігання зразків сиркової пасти з лляною олією можливе без перевищення нормативних значень мікробіологічних показників тільки упродовж 7 діб.

Висновки

Встановлено, що зберігання сиркової пасти з різним вмістом лляної олії за температури $+ 2 \pm 0,5$ °C упродовж 14 діб не спричинило вірогідного збільшення молочнокислих мікроорганізмів, порівняно з початковою їх кількістю та контрольним зразком – кисломолочний сир. Титр бактерій групи кишкових паличок, пліснявих грибів і дріжджів упродовж 14 діб зберігання дослідних зразків сиркової пасти поступово зростає, але не перевищує гранично допустимих значень згідно ДСТУ. Забезпечення нормативних мікробіологічних показників якості і безпечності сиркової пасти з різним вмістом лляної олії, в процесі її чотирнадцяти добового зберігання за температури $+ 2 \pm 0,5$ °C, можливе при дотриманні ретельних санітарно-гігієнічних вимог під час виробництва.

Зберігання сиркової пасти з вмістом лляної олії за температури 6 ± 1 °C можливе без перевищення мікробіологічних нормативів, за вмістом БГКП, плісневих грибів і дріжджів тільки упродовж 7 діб за умови ретельного дотримання санітарно-гігієнічних вимог під час технологічного процесу виробництва.

Перспективи подальших досліджень полягають у визначенні фізико-хімічних показників дослідних зразків сиркової пасти з вмістом лляної олії в процесі її зберігання за різних температур.

References

- Berhilevych, O.M., Kasianchuk, V.V., Vlasenko, I.H., & Kukhtyn, M.D. (2010). Mikrobiolohiia moloka i molochnykh produktiv. Sumy: Universytetska knyha (in Ukrainian).
- Damjanova, S. Vasileva, N., & Todorova, S. (2009). Poluchenie funktsional'nyh pishhevyh produktov. Kisloe moloko s ovsjanymi hlop'jami. Nauchnye trudy RU "Angel Kanchev", 48, 169–174 (in Russian).

- Damjanova, S., Vasileva, N., & Todorova, S. (2010). Poluchenie funkcional'nyh pishhevyh produktov. Kisloe moloko s pchelinyim medom. Nauchnye trudy RU "Angel Kanchev", 2, 177–185 (in Russian).
- DSTU 4503:2005 (2006). Syrkovi vyroby. Zahalni tekhnichni umovy. [Chynnyi vid 2006–01–01]. K.: Derzh-spozhyvstandart Ukrainy, 17 (Natsionalnyi standart Ukrainy). https://dnaop.com/html/34079/doc-DCTU_4503_2005 (in Ukrainian).
- DSTU 4554:2006 (2007). Syr kyslomolochnyi. Tekhnichni umovy. [Chynnyi vid 2007–01–01]. K.: Derzhspozhyv-standart Ukrainy, 17 (Natsionalnyi standart Ukrainy). http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=72416 (in Ukrainian).
- DSTU 7357:2013 (2014). Moloko ta molochni produkty. Metody mikrobiolohichnoho kontroliuvannia. [Chynnyi vid 2014–01–01]. K.: Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 38 (Natsionalnyi standart Ukrainy) (in Ukrainian).
- Kukhtyn, M., Vichko, O., Berhilevych, O., Horyuk, Y., & Horyuk, V. (2016). Main Microbiological and Biological Properties of Microbial Associations of "Lactomyces tibeticus". Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences, 7(6), 1266–1272. <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/123456789/18328>.
- Kukhtyn, M.D., Horyuk, Y.V., Horyuk, V.V., Yaroshenko, T.Y., Vichko, O.I., & Pokotylo, O.S. (2017). Bio-type characterization of Staphylococcus aureus isolated from milk and dairy products of private production in the western regions of Ukraine. Regulatory Mechanisms in Biosystems, 8(3), 384–388. doi: 10.15421/021759.
- Lialyk, A.T. (2015). Rozrobka ta doslidzhennia kyslomolochnoho produktu–syrkova pasta z lianoiu oliieiu pid chas zberihannia. Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii im. Gzhytskoho, 17(1), 55–60. http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvlnu_2015_17_1%284%29_12 (in Ukrainian).
- Rudakova, T.V. (2015). Tekhnolohiia vyrobiv syrkovykh dlia dytiachoho kharchuvannia z vykorystanniam produktiv pererobky zerna. Zernovi produkty i kombikormy, 2(58), 9–14. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Zpik_2015_2_5 (in Ukrainian).
- Todorova, S., Damjanova, S., & Vasileva, N. (2009). Poluchenie funkcional'nyh pishhevyh produktov. Kisloe moloko s semechkami konzhuta. Nauchnye trudy RU "Angel Kanchev", 48, 175–179 (in Russian).
- Vannikova, V.O. (2014). Porivnialna kharakterystyka spozhyvchykh vlastyvopei syrkovoi pasty, zbahachenoj omeha-3 ta omeha-6. Pratsi TDATU, 14(1), 97–102. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ptdau_2014_14_1_17 (in Ukrainian).