

Анализ данных позволяет сделать ряд выводов:

1. Частота подходов животных для доения существенно не отличается, в том числе после периода адаптации у первотелок. Посещение животным доильного робота в основном происходит 2-3 раза в сутки. Только корова 5-й лактации с номером 21 с продуктивностью 8100 кг вела себя более активно.

2. Некоторые колебания при посещении доильного бокса отмечены в связи с физиологическим состоянием животного (нахождение в охоте, осеменение и др.).

3. Анализ числа неудачных визитов на дойку показал, что только у коровы с номером 21 выявлены такие попытки с числом до 12 отказов в доении за сутки. Для высокопродуктивных животных уменьшение допустимого интервала для допуска к доению является необходимостью, чтобы не оказывать чрезмерное влияние вакуума на молочную железу.

**Заключение.** На основании проведенных исследований можно сделать некоторые выводы, позволяющие определить направление совершенствования процесса машинного доения коров при использовании доильных роботов:

1. В результате технического перевооружения Витебская область модернизировала производство, однако отстает по удельному весу используемых доильных залов. Альтернативным вариантом в регионе явилось более широкое внедрение автоматизированных доильных установок (доильных роботов), число которых в регионе больше, чем во всех остальных областях республики.

2. Несмотря на известные преимущества при использовании доильных залов, в отдельных хозяйствах не удается получить высокие качественные и количественные показатели при производстве молока.

3. Использование доильных роботов позволяет получить молоко с товарностью до 100%. Эффективное использование таких установок возможно при продуктивности коровы за лактацию более 6,5 тыс. кг. Озвученные показатели зафиксированы только у половины хозяйств.

4. Технические и организационные возможности доильных роботов на практике не используются. В частности, следует более полно анализировать результаты доений по стаду, в полном объеме используя данные компьютерных программ. Не используются функциональные возможности роботов по определению качественных показателей молока (белок, жир), показатели здоровья вымени животного (определение соматических клеток).

5. Эксплуатация и своевременное техническое обслуживание доильных роботов напрямую влияют на качество производимой продукции. Отсутствие подогрева воды для обработки доильных стаканов, экономия на средствах химической обработки оборудования, несвоевременная замена сосковой резины не только снижают товарность молока, но и сказываются на здоровье животных.

6. В процессе работы следует производить индивидуальные настройки работы доильных аппаратов для доения различных животных. Если в целом количество подходов не оказывает влияния на суточную продуктивность, то для высокопродуктивных коров продолжительность интервала между доениями следует сократить.

**Литература.** 1. Система перспективных машин и оборудования для реализации инновационных технологий производства основных видов сельскохозяйственной продукции на 2011-2015 годы // Животноводство и птицеводство. – Минск, 2011. – Часть 2. 2. Сельское хозяйство Республики Беларусь : сб. стат. / Министерство статистики и анализа Республики Беларусь. – Минск, 2014. – 271 с. 3. Доильные роботы на российском рынке // Агрорынок [Электронный ресурс]. – [www.agroobzor.ru/mms/a-138.html](http://www.agroobzor.ru/mms/a-138.html). – Дата доступа 10.11.15. 4. Производство молока в Республике Беларусь // Агрокультура Беларуси [Электронный ресурс]. – [www.agriculture.by/news/apk-belarusi/belarus-v-2015-godu-uvlechila-proizvodstvo-moloka](http://www.agriculture.by/news/apk-belarusi/belarus-v-2015-godu-uvlechila-proizvodstvo-moloka)

Статья передана в печать 15.03.2016 г.

УДК 637.075

## КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ ТВОРОГА «ДОМАШНЕГО» ПРОИЗВОДСТВА, РЕАЛИЗУЕМОГО НА АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ РЫНКАХ УКРАИНЫ

\*Горюк Ю.В., \*\*Горюк В.В.

\*Тернопольская опытная станция Института ветеринарной медицины НААН, г. Тернополь, Украина

\*\*Подольский государственный аграрно-технический университет, г. Каменец-Подольский, Украина

*Проведено исследование творога «домашнего» производства, реализуемого на агропродовольственных рынках Украины по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям. Установлено, что титруемая кислотность творога «домашнего» производства не может служить показателем его свежести и свидетельствовать о дате изготовления. Исследования показали, что постоянной микрофлорой творога «домашнего» производства являются молочнокислые бактерии и энтерококки, которые выделялись в 100% исследованных образцах. Кроме того, творог который реализовывался на агропродовольственном рынке, был контамини-*

рован: грибами и спорообразующими микроорганизмами в 97,7% случаев, БГКП - 73,8%, *E. coli* - 29,4%, *S. aureus* - 20%, а патогенные микроорганизмы - *L. monocytogenes* и *Salmonellaspp.* выделялись в 4,8 и 1,6% случаев соответственно.

*The investigation of cottage cheese of "home" production, which is being implemented in the agri-food markets of Ukraine on organoleptic, physical, chemical and microbiological parameters. It was found that the titratable acidity of curd "home" production can not serve as an indicator of its freshness and indicate the date of manufacture. Studies have shown that constant micro flora cottage "home" is the production of lactic acid bacteria and enterococci, which stood at 100% of the samples studied. Also, curd which was implemented for the agro-food market was contaminated: fungi and spore-forming microorganisms in 97.7% of cases, CGB - 73.8%, *E. coli* - 29.4%, *S. aureus* - 20%, and pathogens - *L. monocytogenes* and *Salmonella spp.* allocated in 4.8 and 1.6%, respectively.*

**Ключевые слова:** творог «домашнего» производства, качество, безопасность, агропродовольственный рынок.

**Keywords:** cheese "home" production, quality, safety, agri-food market.

**Введение.** Микробиологическая безопасность продуктов питания является одной из приоритетных задач каждой страны, решение которых непосредственно направлено на охрану здоровья населения. Во всем мире эта проблема получила распространение в связи с увеличением числа заболеваний, которые возникают в результате употребления недоброкачественных продуктов [1, 10].

Сейчас на агропродовольственных рынках Украины реализуется значительная часть молочных продуктов, в частности, творога «домашнего» производства. Ведь традиционно считается, что творог, изготовленный в домашних условиях, является гораздо лучшим в плане биологической полноценности и питательности.

В правилах ветеринарно-санитарной экспертизы молока и молочных продуктов и требований к их реализации указано, что творог должен отвечать требованиям нормативно-правовых актов - ДСТУ, ТУ [7, 9]. Однако эти ДСТУ не могут непосредственно относиться к молочным продуктам «домашнего» производства, поскольку промышленная технология изготовления творога предусматривает тепловую обработку молока с последующим его сквашиванием. Производство творога в «домашних» условиях проводят из сырого молока, которое не поддается тепловой обработке.

Поэтому молочные продукты «домашнего» производства реализуются на агропродовольственных рынках практически без наличия микробиологических критериев, регламентирующих их безопасность.

Целью работы было изучить показатели качества и безопасности творога «домашнего» производства, который реализуется на агропродовольственных рынках для установления критериев оценки данного продукта.

**Материалы и методы исследований.** Проведены физико-химическое и микробиологическое исследование 126 образцов творога «домашнего» производства, отобранных на агропродовольственных рынках Украины.

Отбор проб, доставка их в лабораторию и определение микробиологических показателей творога проводили соответственно ДСТУ 7357 : 2013 [4]. Определение кислотности проведено согласно ГОСТу 3624 [5]. Молочнокислые бактерии выделяли на среде MRS, грибы высевали на среде Сабуро. Спорообразующие бактерии выделяли путем посева на мясопептонный агар после прогрева на водяной бане при 80°C в течение 20 минут. Содержание энтерококков выделяли на среде энтерококка-гар. К роду энтерококков относили кокковые формы бактерий, грамположительные, каталазонегативные, которые отвечали требованиям тестов Шермана (дальнейшую видовую идентификацию проводили с помощью тест-системы ЕН-КОККУС-тест ("ERBA-LachemaDiagnostika", Чехия). Стафилококки выделяли на гемоагаре с 5% натрия хлорида. К роду стафилококка зачислили типичные каталазопозитивные культуры, ферментирующие глюкозу в среде Хью-Лейсона. Стафилококки разделяли на коагулазоположительные и коагулазоотрицательные по способности коагулировать плазму кролика. Титр БГКП определяли на среде КОДА, *E. coli* - на среде Эндо. Дальнейшую идентификацию проводили с помощью комплекса показателей по ЛИМАЦ и тестов, которые описаны в Берджи[8]. Посевы инкубировали в термостате при температуре 37°C в течение 24-48 часов, грибы - в течение 72 часов при 28°C.

Выделяли листерий согласно ДСТУ ISO 11290-1: 2003 [2, 3]. Сальмонеллы выделяли согласно ДСТУ IDF 93A - 2003 [6].

**Результаты исследований.** Для того чтобы дать полную ветеринарно-санитарную оценку творога «домашнего» производства, который реализуется на агропродовольственных рынках, мы на первом этапе исследований определили показатели качества и безопасности творога, изготовленного в лабораторных условиях с соблюдением всех санитарно-гигиенических требований. Полученные таким образом данные служили ориентиром для оценки творога, изготовленного в «домашних» условиях, который реализуется на агропродовольственных рынках.

На рисунке 1 приведены результаты изменения титруемой кислотности в сыре кисло-молочном, изготовленном в лабораторных условиях и его хранения при температуре  $6 \pm 1$  °C в течение 7 дней.

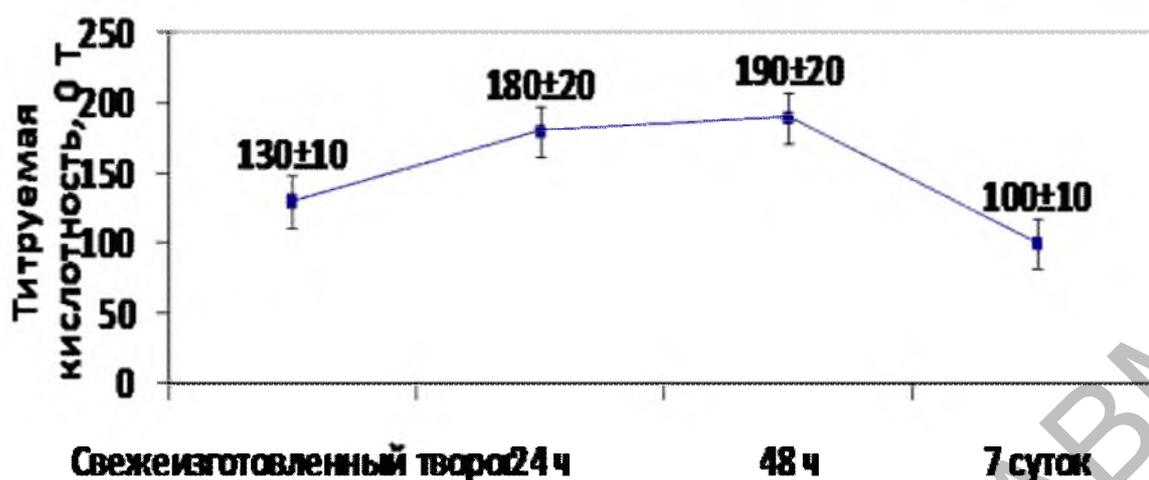


Рисунок 1 - Динамика титруемой кислотности творога «домашнего» производства при хранении в течение 7 дней при температуре  $6\pm 1^\circ\text{C}$

Данные рисунка 1 показывают, что начальная кислотность в свежеизготовленном твороге составляла  $130\pm 10^\circ\text{T}$ . При хранении в течение 2-3 суток при температуре  $6\pm 1^\circ\text{C}$  кислотность возросла в 1,4-1,6 раза ( $p\leq 0,05$ ). В дальнейшем на 6-7 сутки она снижалась в 1,9 раза ( $p\leq 0,05$ ) и составляла  $100\pm 10^\circ\text{T}$ . Таким образом, полученные данные указывают, что динамика изменения титруемой кислотности в твороге имеет волнообразный характер, который характеризуется максимальным поднятием на вторые сутки до  $200^\circ\text{T}$  и удерживается на этом уровне сутки, а потом в течение следующих суток значительно снижается - до  $100^\circ\text{T}$ .

Такую же тенденцию изменения титруемой кислотности отмечали и при хранении творога при температуре от  $10$  до  $20^\circ\text{C}$ . Однако время на скачок кислотности сокращалось до 12 часов в зависимости от температуры, и стабильное удержание на высшем уровне не превышало 18 часов, а затем происходило стремительное снижение до  $80\pm 10^\circ\text{T}$ .

На рисунке 2 и 3 приведены количественный и морфологический составы микрофлоры творога, изготовленного в лабораторных условиях и ее изменения при хранении при температуре  $6\pm 1^\circ\text{C}$  в течение 7 суток.



Рисунок 2 - Состав микрофлоры творога «домашнего» производства при хранении в течение 7 суток при температуре  $6\pm 1^\circ\text{C}$



Рисунок 3 - Морфологическая характеристика микрофлоры творога «домашнего» производства при хранении в течение 7 суток при температуре  $6\pm 1^\circ\text{C}$

Рисунок 2 показывает, что микрофлора свежего творога представлена молочнокислыми бактериями и энтерококками. Однако основную часть составляют молочнокислые бактерии - 99,2%, которые представлены кокковыми формами. На вторые сутки хранения содержимое молочнокислых бактерий выросло в 2,5 раза ( $p\leq 0,01$ ), энтерококков - в 1,9 раза ( $p\leq 0,01$ ), а морфологический состав оставался без изменений.

На третьесутки хранения при температуре  $6\pm 1^\circ\text{C}$  отмечали количественное увеличение в 1,9 раза ( $p\leq 0,01$ ) общего количества молочнокислой микрофлоры, энтерококков - в 1,2 раза и изменения в морфологическом составе молочнокислых бактерий. Содержимое кокковых форм бактерий уменьшалось в 1,6 раза ( $p\leq 0,01$ ), и они составляли 55%, а палочковидные выросли в 4,5 раза ( $p\leq 0,01$ ) и составляли до 45%.

На седьмые сутки хранения количественное содержание молочнокислых микроорганизмов увеличилось в 14,0 раз ( $p\leq 0,01$ ) по сравнению с первоначальным содержанием, энтерококков - в 4,65 раза ( $p\leq 0,01$ ), а морфологический состав микрофлоры изменился с кокковой на палочковидную, которая составляла 90%.

Таким образом, проведенные лабораторные исследования показали, что рост титруемой кислотности происходит в свежеприготовленном твороге за счет кокковой молочнокислой микрофлоры, количество которой увеличивается на вторые сутки хранения при температуре  $6\pm 1^\circ\text{C}$ . Дальнейшее хранение при этой температуре приводит к изменению в составе молочнокислой микрофлоры, в результате молочнокислые кокки постепенно погибают, а размножаются палочковидные формы молочнокислых бактерий. Эти бактерии, очевидно, метаболизируют накопленную молочную кислоту и, как следствие, ее содержание стремительно снижается (в 1,9 раза (рисунок 1)). С третьесуток хранения творога при температуре  $6\pm 1^\circ\text{C}$  содержимое палочек постепенно растет, и на седьмые сутки они составляют 90% от всей микрофлоры, а титруемая кислотность сохраняется на одном уровне.

На втором этапе наши исследования были направлены на определение титруемой кислотности, количественного родового и видового составов творога, производимого в «домашних» условиях, который реализуется на агропродовольственных рынках в течение года. Результаты исследований титруемой кислотности в твороге, реализованном на рынках, приведены на рисунке 4.

Как видно на рисунке 4, величина титруемой кислотности творога в течение года практически не изменялась и составляла в среднем  $100\pm 10^\circ\text{T}$ . Если сравнить эти результаты с данными, приведенными на рисунке 1, то можно отметить, что на рынках реализуется творог свежий в первые сутки после изготовления или после вторых суток хранения, ведь в свежеприготовленном сыре титруемая кислотность составляла  $130\pm 15^\circ\text{T}$ . Ни в одной пробе творога с рынка мы не обнаружили содержание титруемой кислотности в пределах  $180-200^\circ\text{T}$ .

Эти данные указывают на то, что определение титруемой кислотности в твороге «домашнего» производства, который реализуется на агропродовольственных рынках, не является показателем его свежести и не свидетельствует о дате изготовления.

На рисунке 5 представлены результаты исследований частоты выделения различных видов и родов микроорганизмов из творога «домашнего» производства.

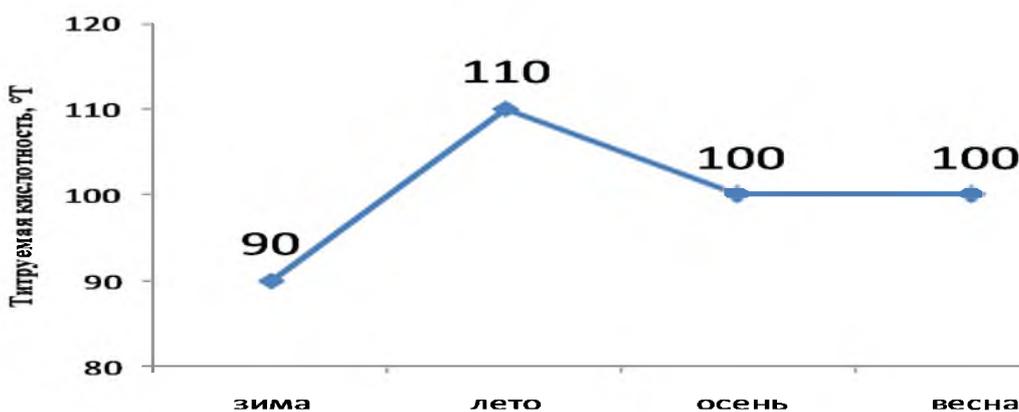


Рисунок 4 - Титруемая кислотность в твороге «домашнего» производства, который реализовывался на рынках в течение года, n=126

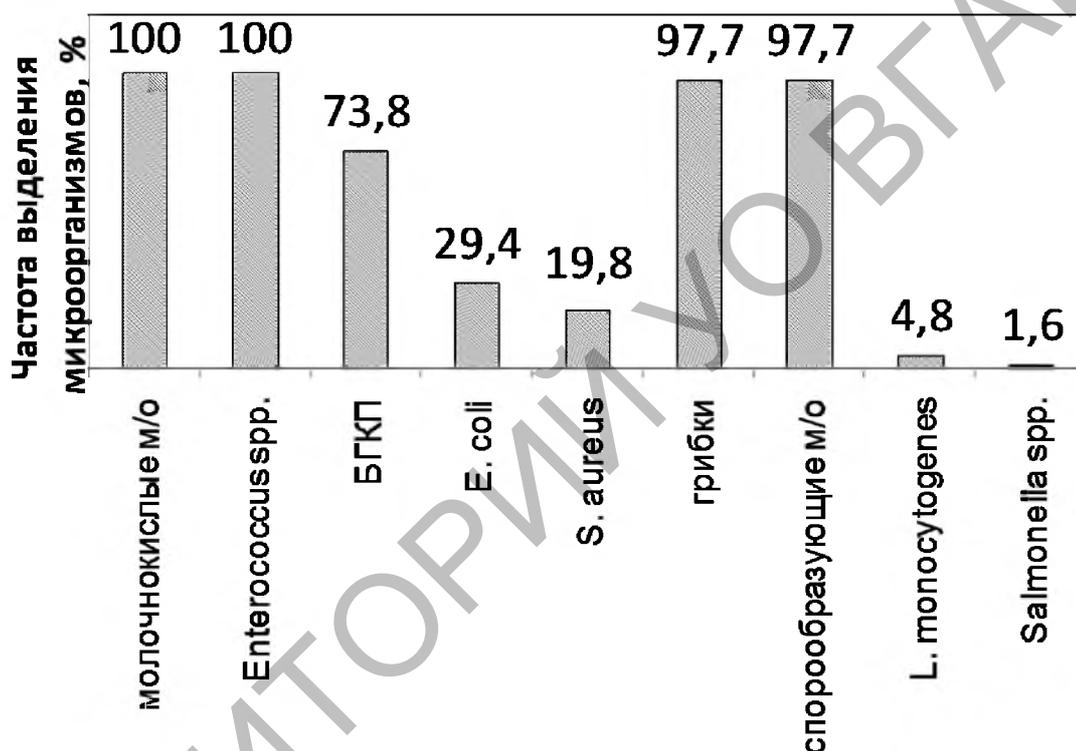


Рисунок 5 - Частота выделения микроорганизмов из проб творога «домашнего» производства, который реализуется на агропродовольственных рынках в течение года

Данные рисунка 5 указывают, что к постоянной микрофлоре творога, которая выделяется в 100% проб, можно отнести молочнокислые бактерии и энтерококки, грибы и спорообразующие микроорганизмы (выделяли в 97,7% случаев). 73,8% проб были загрязнены БГКП и 29,4% - бактериями *E. coli*. Золотистым стафилококком творог был загрязнен примерно в 20%, а патогенные микроорганизмы - *Listeriamonocytogenes* и *Salmonellaspp.* выделялись в 4,8% и 1,6% пробах соответственно.

Результаты количественного содержания выделенной микрофлоры из творога приведены в таблице.

Как видно из таблицы, наиболее многочисленная и всегда присутствующая молочнокислая группа микрофлоры творога выделялась в количестве  $10^6$  КОЕ/г в 86,5±6,3% случаев. Энтерококки определялись в количестве  $10^5$ - $10^4$  КОЕ/г.

Санитарно-показательные микроорганизмы БГКП выделялись из проб творога в разном количестве. Наибольшее содержание их составляло  $10^6$  КОЕ/г в 3,2±1,1% проб, однако в основном их титр составлял от 0,001 до 0,00001. Кишечная палочка, которая свидетельствует о фекальном загрязнении продукта и является показателем санитарно-эпидемиологического состояния, выделялась в количестве от  $10^1$  до  $10^5$  КОЕ/г. Золотистый стафилококк, который выделяется из проб творога «домашнего» производства, в 90% относился к *S. aureus* var. *hominis* и источником его являются люди, которые изготавливают и реализуют данный продукт. Его количество максимально составляло  $10^4$  КОЕ/г, а основная часть – 88% приходилась на  $10^2$ - $10^3$  КОЕ/г. Грибы равномерно обсевают творог от  $10^1$  до  $10^6$  КОЕ/г. Выделение их в количестве более  $10^3$  КОЕ/г указывает на несоблюдение санитарно-

гигиенических условий производства или реализации несвежего продукта. Патогенные микроорганизмы *Listeriamonocytogenes* и *Salmonellaspp.* выделялись в количестве  $10^2$  КОЕ/г, что не может не вызывать опасения, так как они являются возбудителями пищевых инфекций.

**Таблица - Количественное содержание микроорганизмов в образцах творога «домашнего» производства, который реализуется на агропродовольственных рынках Украины, %**

Выделенные микроорганизмы	Количество образцов, n	Образцы творога с числом микроорганизмов						
		$10^1$	$10^2$	$10^3$	$10^4$	$10^5$	$10^6$	$10^7$
Молочнокислые м/о	126	-	-	-	-	2,4±0,12	86,5±6,3	11,1±1,45
<i>Enterococcuspp.</i>	126	-	-	-	57,9±5,45	42,1±3,89	-	-
БГКП	93	3,2±0,31	7,5±0,6	43,1±3,32	24,7±2,56	18,3±1,58	3,2±1,1	-
<i>E. coli</i>	37	18,9±1,7	29,7±2,1	37,8±2,76	8,1±0,89	5,4±0,45	-	-
<i>S. aureus</i>	25	8,0±0,56	40,0±3,3	44±3,78	8,0±0,74	-	-	-
Грибки	123	13,0±1,1	49,6±3,9	25,2±2,11	7,3±0,56	3,3±0,23	1,6±0,98	-
Спорообразующие м/о	123	36,6±2,9	31,7±2,8	26,0±1,89	5,7±0,45	-	-	-
<i>L. monocytogenes</i>	6	33,3±3,7	66,7±5,7	-	-	-	-	-
<i>Salmonellaspp.</i>	2	-	100	-	-	-	-	-

Таким образом, проведенные микробиологические исследования по количественному и качественному обсеменению творога микрофлорой указывают на то, что на рынках Украины реализуется творог «домашнего» производства, нормальную микрофлору которого составляют молочнокислые микроорганизмы и энтерококки. Другие микроорганизмы выделяются в разных количествах и, очевидно, для определения безопасности творога необходимо комплексно подходить к интерпретации выделенных санитарно-показательных микроорганизмов. Отсутствие в 25% или выделение незначительного количества БГКП не гарантирует полную безопасность творога. На данном этапе развития экономики государство не может отказаться от продуктов, произведенных в «домашних» условиях и реализуемых на агропродовольственных рынках. Но для повышения их безопасности необходимо разработать новую модель их исследования с применением современных микробиологических критериев и дополнительных микроорганизмов.

**Заключение.1.** Установлено, что в свежеприготовленном твороге «домашнего» производства кислотность составляла  $130 \pm 10^\circ\text{T}$ . Во время хранения творога, кислотность растет примерно 12-24 часа (в зависимости от температуры) до  $200^\circ\text{T}$ , и через сутки снижается до  $100^\circ\text{T}$  и в последующем удерживается на этом уровне.

2. Титруемая кислотность творога, который реализуется на агропродовольственных рынках Украины, не является показателем свежести.

3. Микрофлора свежизготовленного творога в лабораторных условиях представлена молочнокислыми бактериями, которые составляют 99,2% и энтерококками - 0,8%.

4. Из творога, реализуемого на агропродовольственных рынках Украины, кроме молочнокислых микроорганизмов и энтерококков, которые присутствовали в 100% образцов, выделяли грибы и спорообразующие микроорганизмы (в 97,7%), БГКП (73,8%), *E. coli* (29,4%), *S. aureus* (20%), *L. monocytogenes* (4,8%) и *Salmonellaspp.* (1,6%).

5. БГКП не могут полностью характеризовать безопасность творога «домашнего» производства, так как обсемененность ими проб была практически равномерной, не зависела от контаминации другими бактериями и органолептического качества.

**Литература.** 1. Власенко, І.Г. Сучасний стан нормативно-правової бази в Україні та ЄС: якість та безпека молока / І.Г. Власенко // Євроатлантична інтеграція України: можливості та перспективи : збірник статей / ВТЕІ КНТЕУ – Вінниця, 2008. – С. 12-15. 2. Мікробіологія харчових продуктів та кормів для тварин. Горизонтальний метод виявлення та підрахування *Listeriamonocytogenes*. – Частина 1. Метод виявлення (ISO 11290-1:1996, IDT): ДСТУ ISO 11290-1:2003. – К. : Держспоживстандарт України, 2005. – 18с. 3. Мікробіологія харчових продуктів та кормів для тварин. Горизонтальний метод виявлення та підрахування *Listeriamonocytogenes*. – Частина 2. Метод підрахування (ISO 11290-2:1998, IDT): ДСТУ ISO 11290-2:2003. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 16 с. 4. Молоко та молочні продукти. Методи мікробіологічного контролювання: ДСТУ 7357:2013. – К.: Мінекономрозвитку України, 2014. – 34с. 5. Молоко и молочные продукты. Титриметрический метод определения кислотности: ГОСТ 3624-92. – Москва : Стандартинформ, 2008. – 10с. 6. Молоко і молочні продукти. Визначання *Salmonella* (IDF 93A:1985, IDT) : ДСТУ IDF 93A:2003. – К. : Держспоживстандарт України, 2005. – 21с. 7. Наказ № 49 від 20.04.2004 «Про затвердження правил ветеринарно-санітарної експертизи молока і молочних продуктів та вимоги щодо їх реалізації». – Міністерство Аграрної політики України. – 22 с. 8. Определитель бактерий Берджи: девятое изд., в 2 Т. / Под ред. Дж. Холлта, Н. Крива, П. Снитцау др.]; перевод с англ. под ред. академ. РАН Г.А. Заварзина. – Москва : Мир, 1997. – 799 с. 9. Суп кисломолочний. Технічні умови: ДСТУ 4554:2006. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 14с. 10. Richard, K. Robinson Dairy Microbiology Handbook: The Microbiology of Milk and Milk Products - Wiley-Interscience; 3 edition - April 15, 2002 - 765 p.

Статья передана в печать 24.02.2016 г.