

8. Сборник основных показателей в племенном животноводстве Красноярского края за 2013–2014 гг. – Красноярск, 2015. – 103 с.
9. *Плохинский Н.А.* Биометрия. – М.: Изд-во МГУ, 1970. – 367 с.
5. *Zhigachjov A.I.* Rol' geneticheskikh faktorov v vznikovenii pupochnyh gryzh u krupnogo rogatogo skota // Genetika. – 1983. – Т. 19. – № 2. – S. 312–315.
6. *Chetvertakova E.V., Lushhenko A.E.* Monitoring geneticheskikh zabolevanij v populjácii krupnogo rogatogo skota Krasnojarskogo kraja // Vestnik KrasGAU. – 2012. – № 6. – S. 120–126.
7. *Golubkov A.I.* Osnovnye napravlenija i zadachi plemennoj raboty v molochnom skotovodstve Krasnojarskogo kraja // Povyshenie jeffektivnosti selekcionno-plemennoj raboty v zhivotnovodstve: mat-ly nauch.-prakt. konf. Krasnojarsk. gos. agrar. un-ta. – Krasnojarsk, 1999. – S. 8–11.
8. Sbornik osnovnyh pokazatelej v plemennom zhivotnovodstve Krasnojarskogo kraja za 2013–2014 gg. – Krasnojarsk, 2015. – 103 s.
9. *Plohinskij N.A.* Biometrija. – М.: Изд-во МГУ, 1970. – 367 с.

Literatura

1. *Zavertjaev B.P.* Geneticheskie metody ocenki plemennyh kachestv molochnogo skota. – L.: Agropromizdat, 1986. – 256 s.
2. Dinamika populjacionnyh genofondov pri antropogennyh vozdeystvijah / *Ju.P. Altuhov, E.A. Salmenkova, O.L. Kurbatova* [i dr.]; pod red. *Ju.P. Altuhova*. – М.: Nauka, 2004. – 619 s.
3. *Krykanova L.N.* Jeffektivnost' ispol'zovanija golshtinskoj porody krupnogo rogatogo skota v evropejskix stranah // Obzor MS «Agroprominform». – 1.6.4.1989. – 68 s.
4. *Il'in V.V., Zheltikov A.I., Korotkevich O.S.* Izuchenie nekotoryh produktivnyh i biologicheskix osobennostej skota Altajskogo kraja //



УДК 637.3.07:578.828:599.735.51

*Е.С. Красникова, В.А. Агольцов,
А.В. Красников, Г.Х. Утанова*

ВЛИЯНИЕ РЕТРОВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ КОРОВ НА ТЕХНОЛОГИЮ И СРОКИ ХРАНЕНИЯ ТВОРОГА

*E.S. Krasnikova, V.A. Agoltsov,
A.V. Krasnikov, G.Kh. Utanova*

COWS' RETROVIRAL INFECTION INFLUENCE ON THE COTTAGE CHEESE TECHNOLOGY AND STORAGE

Красникова Е.С. – канд. биол. наук, доц. каф. микробиологии, биотехнологии и химии Саратовского государственного аграрного университета им. Н.И. Вавилова, г. Саратов. E-mail: krasnikovaes77@yandex.ru

Агольцов В.А. – д-р вет. наук, проф. каф. болезней животных и ветеринарно-санитарной экспертизы Саратовского государственного аграрного университета им. Н.И. Вавилова, г. Саратов. E-mail: agoltsov-saratov@yandex.ru

Krasnikova E.S. – Cand. Biol. Sci., Assoc. Prof., Chair of Microbiology, Biotechnology and Chemistry, Saratov State Agricultural University named after N.I. Vavilov, Saratov. E-mail: krasnikovaes77@yandex.ru

Agoltsov V.A. – Dr. Vet. Sci., Prof., Chair of Animal Diseases and Veterinary and Sanitary Examination, Saratov State Agricultural University named after N.I. Vavilov, Saratov. E-mail: agoltsov-saratov@yandex.ru

Красников А.В. – канд. биол. наук, доц. каф. болезней животных и ветеринарно-санитарной экспертизы Саратовского государственного аграрного университета им. Н.И. Вавилова, г. Саратов. E-mail: krasnikov.77@mail.ru

Утанова Г.Х. – ассист. каф. болезней животных и ветеринарно-санитарной экспертизы Саратовского государственного аграрного университета им. Н.И. Вавилова, г. Саратов. E-mail: krasnikovaes77@yandex.ru

Krasnikov A.V. – Cand. Biol. Sci., Assoc. Prof., Chair of Animal Diseases and Veterinary and Sanitary Examination, Saratov State Agricultural University named after N.I. Vavilov, Saratov. E-mail: krasnikov.77@mail.ru

Utanova G.Kh. – Asst, Chair of Animal Diseases and Veterinary and Sanitary Examination, Saratov State Agricultural University named after N.I. Vavilov, Saratov. E-mail: krasnikovaes77@yandex.ru

Целью исследований явилась оценка технологических свойств молока инфицированных ретровирусами коров и определение ветеринарно-санитарных характеристик выработанного из него творога в динамике. Материалом для исследований послужили пробы цельного молока BIV-, BLV-BIV-инфицированных и интактных коров. Установлено, что временные затраты на выработку творога из молока BIV- и BIV-BLV-инфицированных коров увеличивались на 21,6 и 35,1 %, а выход продукции снижался на 27,8 и 44,4 % соответственно. Творог, выработанный из молока BIV- и BIV-BLV-инфицированных коров, имел жирную мажущую консистенцию, недостаточно оформленное зерно при невыраженном запахе. Жирность творога, выработанного из цельного молока BIV- и BIV-BLV-инфицированных коров, увеличивалась на 27,8 и 61,1 %, а количество общего белка и кальция было снижено на 13,3 и 33,3 % и 13,3 и 30,0 % соответственно по сравнению с творогом из молока интактных коров. Творог, полученный из молока BIV- и BIV-BLV-инфицированных коров, содержал в своем составе постороннюю микрофлору, в том числе микроскопические грибы, а в случае ретровирусной коинфекции – бактерии группы кишечной палочки. Количество молочнокислых микроорганизмов в твороге, выработанном из молока инфицированных ретровирусами коров, было снижено на 2–3 порядка при снижении кислотности на 20 и 40 °Т. Показано, что при хранении в холодильнике творога, выработанного из молока BIV- и BIV-BLV-инфицированных коров, его кислотность изменялась незначительно, однако в нем увеличивалось количество посторонней микрофлоры, в течение нескольких дней он приобретал мажущую консистенцию и неприятный запах.

Ключевые слова: лейкоз, вирусный иммунодефицит, коровы, технологические свойства молока, качество творога.

The purpose of the researches was the assessment of technological properties of milk of the cows infected with retroviruses and the definition of veterinary and sanitary characteristics of the cottage cheese developed from it in dynamics. As material for researches the tests of BIV-whole milk, the BLV-BIV-infected and intact cows served. It was established that time expenditure by production of cottage cheese from BIV-milk and the BIV-BLV-infected cows increased by 21.6 and 35.1 %, and production output decreased by 27.8 and 44.4 % respectively. The cottage cheese developed from BIV-milk and BIV-BLV-infected cows had fat smeared consistence, insufficiently issued grain at not expressed smell. Fat content of the cottage cheese developed from BIV-whole milk and the BIV-BLV-infected cows increased by 27.8 and 61.1 %, and the amount of the general protein and calcium was reduced by 13.3 and 33.3 % and 13.3 and 30.0 % respectively in comparison with cottage cheese from milk of intact cows. The cottage cheese received from BIV-milk and BIV-BLV-infected cows contained foreign microflora in the structure, including microscopic fungi, and in case of retrovirus coinfection – the bacterium of group of colibacillus. The quantity of lactic microorganisms in the cottage cheese developed from milk of the cows infected with retroviruses was reduced on 2–3 orders at the decrease in acidity on 20 and 40 °t. It is shown that at storage in the refrigerator of the cottage cheese developed from BIV-milk and the BIV-BLV-infected cows, its acidity changed slightly, however, the quantity of foreign microflora increased, within several days it got smeared consistence and an unpleasant smell.

Keywords: *leucosis, viral immunodeficiency, cows, technological properties of milk, cottage cheese quality.*

Введение. Коровье молоко является важнейшим продуктом питания и сырьем, широко применяемым в пищевой промышленности. Молоко должно подвергаться тщательному контролю по всем основным показателям: органолептическим, физико-химическим, санитарно-микробиологическим – не только для определения его биологической полноценности и безопасности, но и для выяснения его сырьевой ценности. К снижению качества молочной продукции могут приводить как нарушения условий ее производства и хранения, так и состояние здоровья животных. По мнению ряда авторов, основной критерий безопасности, предъявляемый к молоку – сырью при производстве молочных продуктов, – здоровье животных [1].

Ретровирусные инфекции крупного рогатого скота – энзоотический лейкоз и иммунодефицит – относят к заболеваниям, не поддающимся терапии и специфической профилактике. Возбудители этих заболеваний, РНК-содержащие вирусы семейства *Retroviridae*, паразитируют в клетках иммунной системы. В эндемичных регионах степень распространения данных инфекций среди животных составляет 67 %, а в некоторых доходит до 83,9 % [2, 3].

Представители семейства *Retroviridae* имеют уникальную биологическую особенность: однажды инфицировав клетку, вирус становится неотъемлемой частью организма и может долгие годы не проявлять свой патогенный потенциал, делая носителя скрытым источником инфекции [4].

Ретровирусные инфекции крупного рогатого скота наносят значительный экономический ущерб животноводству. Удои коров, инфицированных вирусом энзоотического лейкоза, снижаются на 13,3–15,5 %, а в ряде случаев на 24,6 %, на фоне ухудшения качества получаемого молока [5, 6].

В большинстве случаев ретровирусная инфекция у крупного рогатого скота протекает в форме коинфекции. Вирусный иммунодефицит в сочетании с энзоотическим лейкозом усугубляет тяжесть течения инфекции, затрудняет диагностику заболевания и приводит к увеличению экономических потерь в животноводстве. При этом диагностика лейкоза регламентирован-

ванными в РФ методами не всегда позволяет выявить всех носителей, а исследованиям на иммунодефицит не уделяется должного внимания [7].

Проблема пищевой ценности и биологической безопасности молока коров при энзоотическом лейкозе не теряет своей актуальности уже много десятилетий. Известно, что количество соматических клеток в молоке больных лейкозом коров доходит до $4,9\text{--}5,2 \times 10^5/1 \text{ см}^3$ [8], а бактериальная обсемененность такого молока в ряде случаев превышает допустимые стандарты нормы [9]. Это связывают со снижением как общей сопротивляемости у животных, так и резистентности на уровне молочной железы коров [10]. При этом происходит уменьшение количества общего белка в молоке и количества аминокислот, в том числе незаменимых, снижается качество вырабатываемых из него кисломолочных продуктов [11].

Согласно ветеринарному законодательству, молоко больных лейкозом коров не допускается в пищу человеку, так как оно содержит обладающие канцерогенными свойствами метаболиты триптофана и других циклических аминокислот. Для питания детей нельзя использовать и молоко, полученное от коров – носителей инфекции. В то же время молоко инфицированных и других молочных коров оздоравливаемых от лейкоза хозяйств, после пастеризации в обычном технологическом режиме, допускается к переработке на молокозаводах без ограничений. В отношении молока инфицированных вирусом иммунодефицита коров не разработано санитарных норм и правил. В мировой литературе нет сведений о качестве и безопасности молока, полученного от коров, инфицированных ретровирусами.

Высокая степень распространения ретровирусных инфекций крупного рогатого скота и сложности, возникающие при диагностике этих заболеваний, способствуют тому, что молоко инфицированных коров может попасть на переработку. Это обуславливает необходимость изучения показателей качества такого молока и его технологических свойств. Весьма ценным и широко распространенным продуктом, получаемым из молока, является творог. Преимущество творога по сравнению с другими молочными и молочнокислыми продуктами заключается в высоком содержании белков. В процессе мо-

лочнокислого брожения происходит свертывание казеина, что существенно повышает его усвояемость.

Цель работы. Оценка технологических свойств молока инфицированных ретровирусами коров и определение ветеринарно-санитарных характеристик выработанного из него творога в динамике.

Задачи: приготовить сборные пробы из цельного молока инфицированных вирусом иммунодефицита и коинфицированных ретровирусами коров; выработать творог из приготовленных молочных смесей; изучить органолептические, физико-химические и санитарно-микробиологические показатели полученного творога в динамике; дать качественную оценку полученным продуктам и оценить технологические свойства молочных смесей.

Материалы и методы. Материалом для исследований явились пробы цельного молока, полученные от молочных коров 3–7-летнего возраста, инфицированных вирусом иммунодефицита (n=9), коров с BLV-BIV коинфекцией (n=9) и не инфицированных ретровирусами (n=6) коров из неблагополучного по лейкозу села «Озерное» Саратовской области.

BLV и BIV-инфекцию крупного рогатого скота устанавливали методом мультиплексной полимеразной цепной реакции с применением оригинальных авторских методик (Пат. 2615465) на оборудовании BioRad (USA).

После низкотемпературной пастеризации всех проб молока творог из них был выработан с использованием закваски мезофильной БК-

Углич-МСТ на основе *Lactococcus lactis subsp. lactis*, *Lac. lactis subsp. cremoris*, *Lac. lactis subsp. diacetylactis* и *Streptococcus thermophilus* методом кислотной коагуляции белков с последующим подогревом до температуры 65 °С в течение 30–40 минут и удалением сыворотки.

Исследования выполняли согласно ГОСТ Р 54669-2011; ГОСТ Р 52054-2003; ГОСТ 32901-2014; ГОСТ 30347-97; ГОСТ 31659-2012; ГОСТ 10444.11-89; ГОСТ 33566-2015; ГОСТ Р 55331-2012.

Согласно требованиям ГОСТ 31453-2013 и стандарта ТР ТС 033/2013, творог должен быть мягкой мажущейся или рассыпчатой консистенции с наличием ощутимых частиц молочного белка или без них, с чистым кисломолочным запахом, равномерно белого или с кремовым оттенком цвета. Творог без компонентов со сроком годности не более 72 часов должен содержать молочнокислых микроорганизмов не менее 1×10^6 КОЕ/г, при этом в нем не должны присутствовать сальмонеллы в 25 г, золотистый стафилококк в 0,1 г, БГКП в 0,01 г, должны отсутствовать дрожжи и плесени. Такие показатели, как массовая доля белка и влаги, кислотность готового творога, коррелируют с его жирностью и также регламентированы ГОСТ 31453-2013 «Творог. Технические условия».

Результаты и их обсуждение. Все пробы творога оценили по основным органолептическим, физико-химическим, микробиологическим показателям и технологическим параметрам. Свойства готового творога представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Органолептические и физико-химические свойства творога

Показатель	Творог из молока интактных коров	Творог из молока BIV-инфицированных коров	Творог из молока BIV-BLV-инфицированных коров
Запах	Чистый, приятный, слегка кисловатый	Недостаточно выраженный кисловатый	Слабовыраженный
Цвет	Белый	С кремовым оттенком	Светло-кремовый
Примеси	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют
Зерно	Крупное в норме	Среднее	Не выражено
Жир, %	18,0±0,4	23,0±0,5*	29,0±0,6*
Белок, %	15,0±0,3	13,0±0,3*	10,0±0,2*
Влажность, %	65,0±1,5	62,0±1,5*	59,0±1,5*
Кислотность, °Т	160,0±5,0	140,0±4,0*	120,0±3,0*
Са, мг/100 г	150±3	130±3*	100±3*

* – статистически значимые различия контрольной и опытной групп.

Микробиологические свойства творога и технологические параметры

Показатель	Творог из молока интактных коров	Творог из молока <i>BIV</i> -инфицированных коров	Творог из молока <i>BIV-BLV</i> -инфицированных коров
Количество молочнокислых микроорганизмов, КОЕ/г	$4 \times 10^6 \pm 8 \times 10^4$	$5 \times 10^4 \pm 1,5 \times 10^3^*$	$6 \times 10^3 \pm 1,8 \times 10^2^*$
КМАФАнМ, КОЕ/г	Отсутствует	$1 \times 10^2 \pm 3 \times 10^{1^*}$	$8 \times 10^3 \pm 2 \times 10^{2^*}$
БГКП в 0,001 г	Отсутствует	Отсутствует	Присутствует
<i>Salmonella spp.</i> в 25 г	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
<i>S. aureus</i> в 1 г	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
Дрожжи (Д), плесени (П), КОЕ/мл	Отсутствуют	$5,0 \pm 1,0^*$	$10,0 \pm 2,0^*$
Са, мг/100 г	150 ± 3	$130 \pm 3^*$	$100 \pm 3^*$
Время сквашивания, ч	$7,0 \pm 0,1$	$8,5 \pm 0,2^*$	$10,5 \pm 0,2^*$
Выход продукта, %	$18,0 \pm 0,4$	$13,0 \pm 0,3^*$	$10,0 \pm 0,2^*$

* – статистически значимые различия контрольной и опытной групп.

Согласно данным, приведенным в таблицах 1 и 2, творог, выработанный из молока *BIV*- и *BIV-BLV*-инфицированных коров, имел неудовлетворительные органолептические и микробиологические показатели, в частности жирную мажущую консистенцию, недостаточно оформленное зерно, запах такого творога был невыраженный. Творог, выработанный из молока *BIV*- и *BIV-BLV*-инфицированных коров, содержал в своем составе постороннюю микрофлору, в том числе бактерии группы кишечной палочки (при отсутствии сальмонелл и золотистого стафилококка). Количество молочнокислых микроорганизмов в твороге, выработанном из молока инфицированных ретровирусами коров, было на 2–3 порядка ниже требований ГОСТ 31453-2013. Кислотность готового продукта при этом была на 20–40 °Т ниже, чем у творога, выработанного из молока интактных коров, что было обусловлено снижением количества молочнокислых бактерий в результате конкурентного действия вторичной микрофлоры. Более высокая жирность такого творога была обусловлена более высокой жирностью смесей из молока инфицированных коров, что связано

со снижением удоев у коров с ретровирусной инфекцией.

Известно, что в 100 г молока содержится 121 мг кальция, в том же количестве нежирного творога – 176 мг, а с увеличением жирности творога количество кальция снижается, вплоть до 80 мг/100 г в твороге повышенной жирности. Закономерно, что творог, выработанный из молока *BIV*- и *BIV-BLV*-инфицированных коров, помимо пониженного содержания белка, содержит меньше кальция на 13,3 и 30,0 % соответственно.

Очевидно, что производство творога из молока *BIV*- и *BIV-BLV*-инфицированных коров экономически не обосновано, так как временные затраты на выработку продукта увеличиваются на 21,6 и 35,1 %, а выход продукции при этом снижается на 27,8 и 44,4 % соответственно.

С целью изучения влияния ретровирусной инфекции КРС на сроки хранения вырабатываемой из коровьего молока продукции мы определяли такие свойства выработанного нами творога, как кислотность и микробиологическая чистота, в динамике хранения при +4 °С. Полученные нами данные отражены на рисунках 1–4.

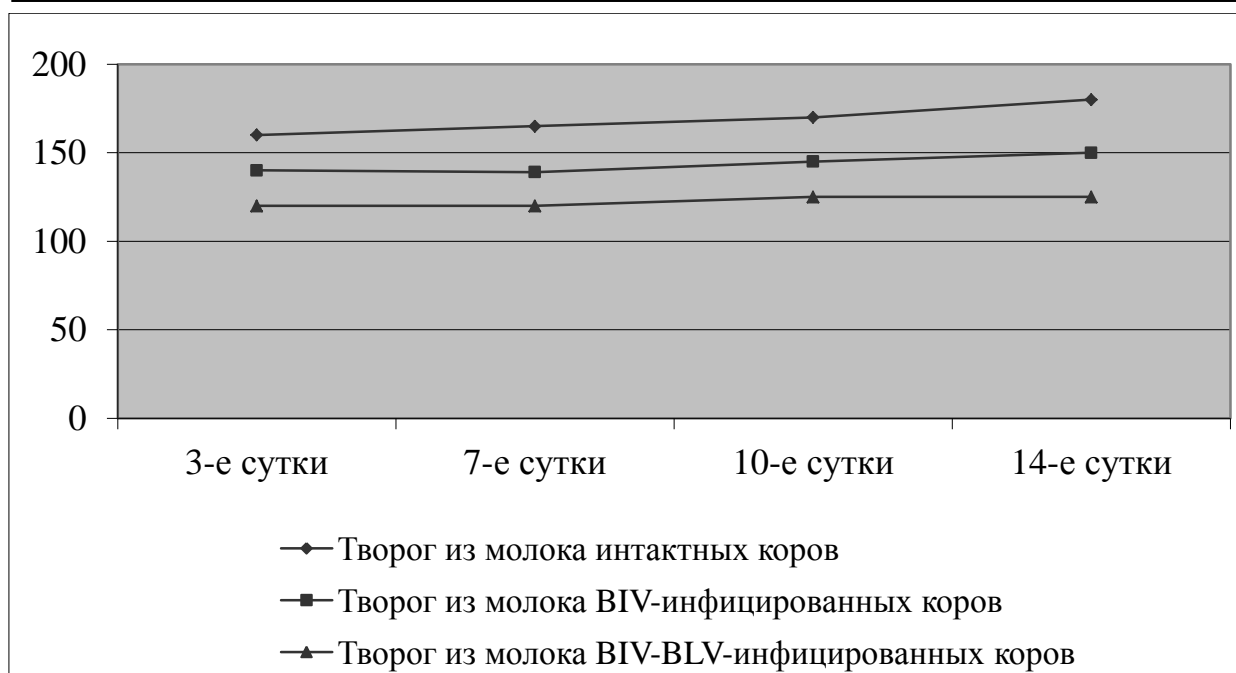


Рис.1. Динамика кислотности выработанного творога °T

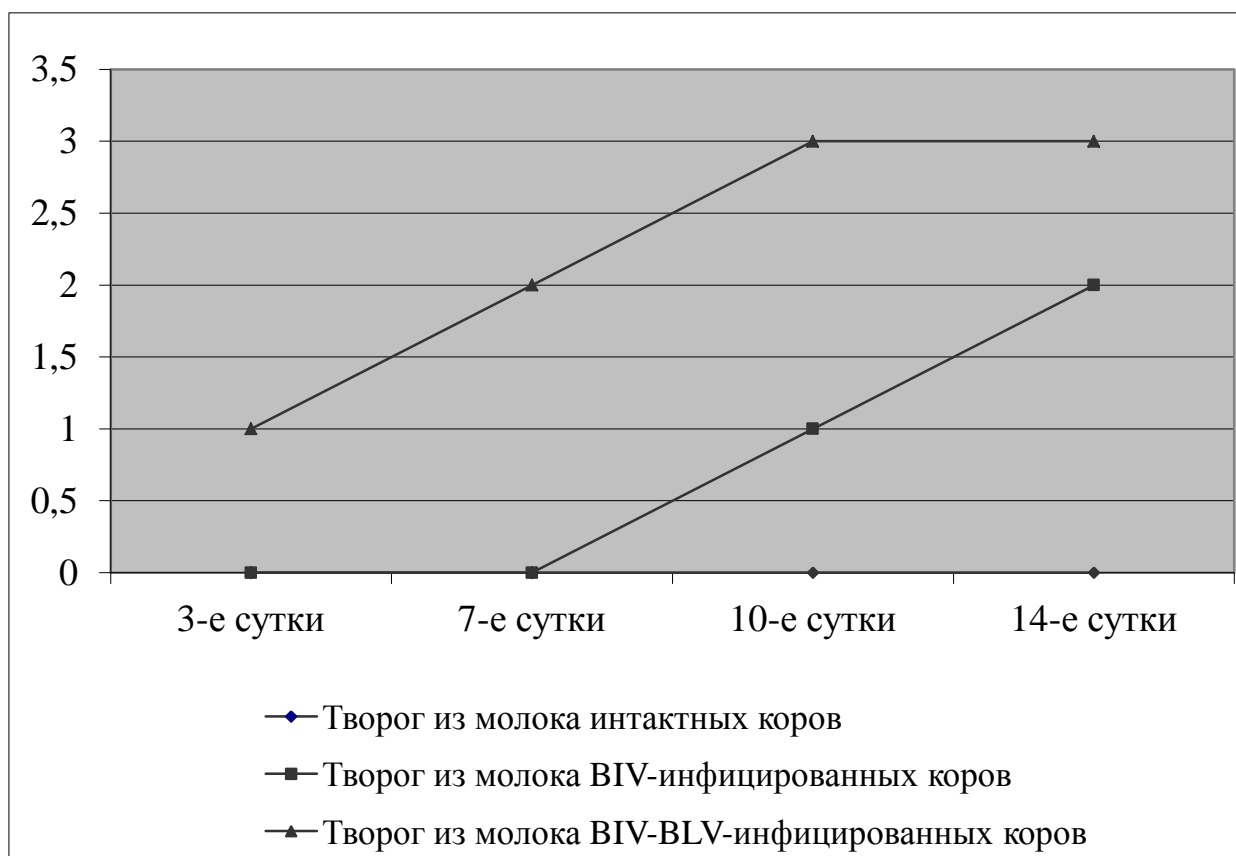


Рис. 2. Динамика БГКП в выработанном твороге, 1×10^2 КОЕ/г

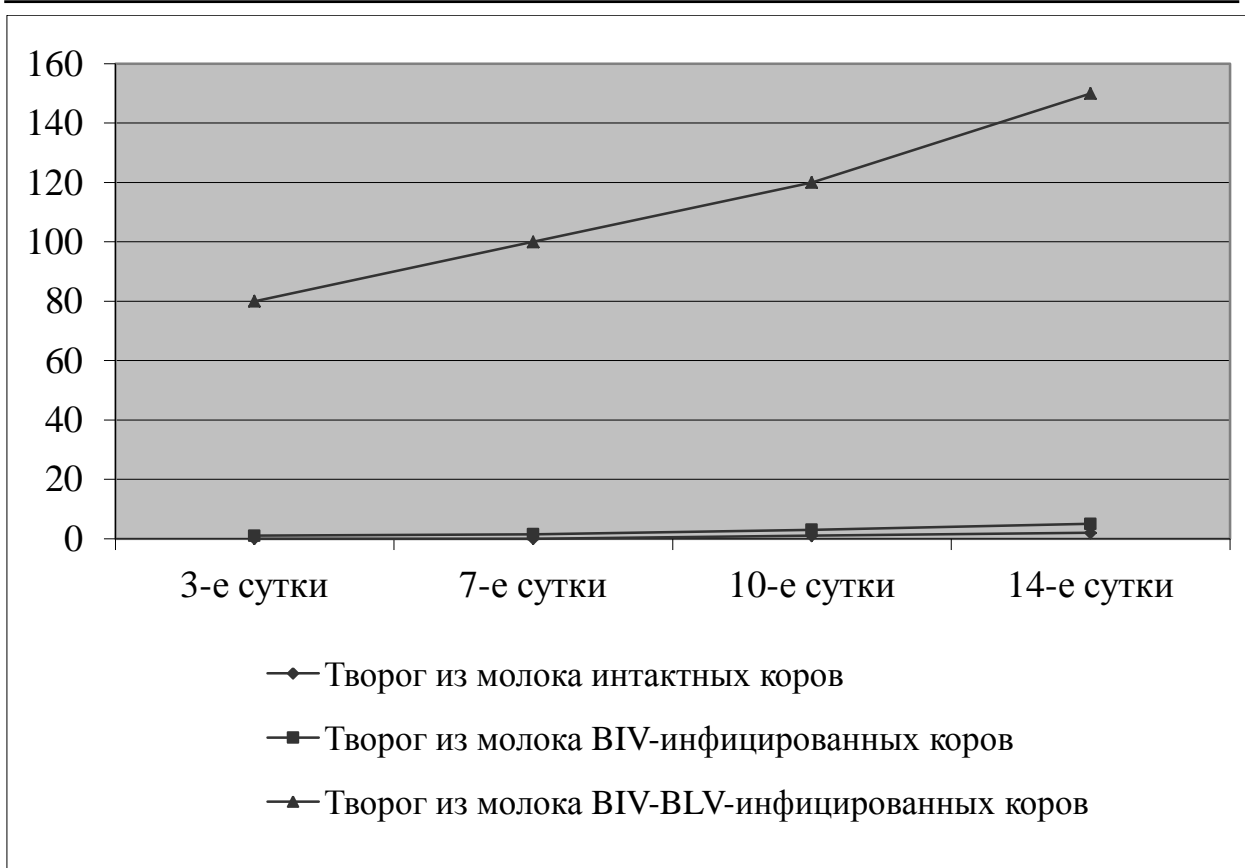


Рис. 3. Динамика КМАФАНМ выработанного творога, $Lg 1 \times 10^2$ КОЕ/мл

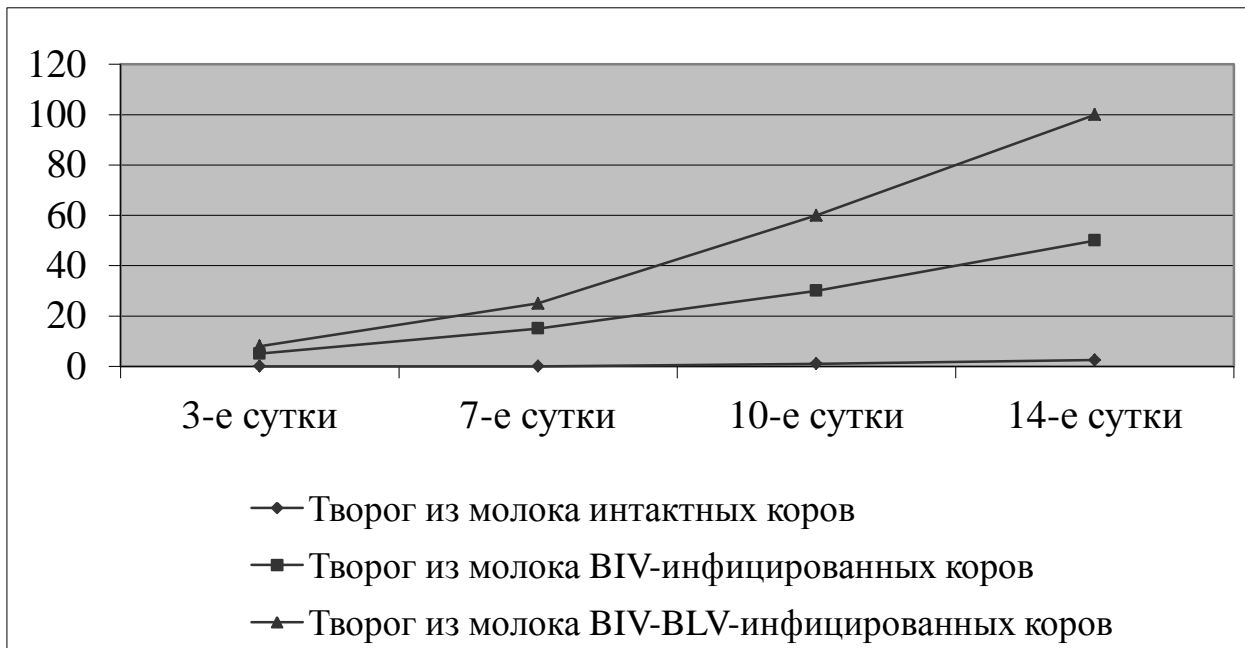


Рис. 4. Динамика количества микроскопических грибов в выработанном твороге, $\times 10$ КОЕ/г.

Как отражено на рисунках 1–4, кислотность творога, выработанного из молока здоровых коров, со временем хранения в холодильнике

несколько повышалась, при этом микрофлора его практически не изменялась, и лишь к концу срока хранения в нем появились незначитель-

ные примеси посторонней микрофлоры, в том числе дрожжевидной. В твороге, выработанном из молока инфицированных ретровирусами коров, при хранении в холодильнике кислотность изменялась незначительно. Что, вероятно, было связано со снижением активности молочнокислых бактерий и обусловлено конкурентным действием секундарной микрофлоры. По нашим данным, в твороге, полученном из цельного молока инфицированных ретровирусами коров, увеличивалось количество посторонней микрофлоры, в том числе БГКП (при ретровирусной коинфекции) и микроскопических грибов, в частности высевались плесневые грибы.

По органолептическим свойствам творог из молока инфицированных коров также был неудовлетворительным: в течение нескольких дней он приобрел мажущую консистенцию и неприятный запах.

Выводы

1. Временные затраты на выработку творога из молока *BIV*- и *BIV-BLV*-инфицированных коров увеличивались на 21,6 и 35,1 %, а выход продукции при этом снижался на 27,8 и 44,4 % соответственно.

2. Творог, выработанный из молока *BIV*- и *BIV-BLV*-инфицированных коров, имел жирную мажущую консистенцию, недостаточно оформленное зерно при невыраженном запахе.

3. Жирность творога, выработанного из цельного молока *BIV*- и *BIV-BLV*-инфицированных коров, увеличивалась на 27,8 и 61,1 %, а количество общего белка и кальция было снижено на 13,3 и 33,3 % и 13,3 и 30,0 % соответственно по сравнению с творогом из молока интактных коров.

4. Творог, полученный из молока *BIV* и *BIV-BLV*-инфицированных коров, содержал в своем составе постороннюю микрофлору, в том числе микроскопические грибы, а в случае ретровирусной коинфекции – БГКП.

5. Количество молочнокислых микроорганизмов в твороге, выработанном из молока инфицированных ретровирусами коров, было снижено на 2–3 порядка при снижении кислотности на 20 и 40 °Т.

6. При хранении в холодильнике творога, выработанного из молока *BIV*- и *BIV-BLV*-

инфицированных коров, его кислотность изменялась незначительно, однако в нем увеличивалось количество посторонней микрофлоры (КМАФАнМ, БГКП, микроскопические грибы), в течение нескольких дней он приобретал мажущую консистенцию и неприятный запах.

Таким образом, молоко *BIV*- и *BLV-BIV*-инфицированных коров не пригодно для выработки творога, так как из него получается неудовлетворительный по органолептическим и санитарно-микробиологическим характеристикам продукт. На ферментацию такого творога затрачивается значительно больше времени при снижении выхода готового продукта, в отличие от творога из молока интактных коров. Кроме того, при хранении такого творога в условиях холодильника уже через несколько дней в нем появляются явные признаки порчи.

Литература

1. Свириденко Г.М. Молоко-сырье и молочные продукты – значимый источник пищевых токсикоинфекций // Молочная промышленность. – 2009. – № 7. – С. 78–82.
2. Колотвин В.В., Капитонов А.В., Гриненко Н.Ф. [и др.]. Выявление вируса иммунодефицита КРС в Московской области // Рос. вет. журн. – 2006. – № 2. – С. 18–20.
3. McConnel C., Lombard J., Wagner B. [et al.]. Herd factors associated with dairy cow mortality // *Animal*. – 2015. – № 9(8). – P. 1397–1403.
4. Супотницкий М.В. Эволюционная патология. К вопросу о месте ВИЧ-инфекции и ВИЧ/СПИД-пандемии среди других инфекционных, эпидемических и пандемических процессов. – М., 2009. – 400 с.
5. Семенова Л.К. Ветеринарно-санитарная оценка молока коров, больных лейкозом в субклинической стадии: дис. ... канд. вет. наук. – Минск, 1975.
6. Yang Y., Fan W., Mao Y. [et al.]. Bovine leukemia virus infection in cattle of China: Association with reduced milk production and increased somatic cell score // *J Dairy Sci.* – 2016. – May. – Vol. 99(5). – P. 3688–3697.
7. Криворучко С.В., Абакин С.С., Дубравная Г.А. Вирус иммунодефицита крупного рогатого скота в хозяйствах Ставропольского

- края // Ветеринарная патология. – 2012. – № 2. – С. 35–38.
8. *Norby B., Bartlett P.C., Byrem T.M.* [et al.]. Effect of infection with bovine leukemia virus on milk production in Michigan dairy cows // *J. Dairy Sci.* – 2016. – Mar. – Vol. 99(3). – P. 2043–2052.
 9. *Красникова Е.С., Утанова Г.Х., Федосов Н.А.* [и др.]. Оценка качества молока, полученного от инфицированных ретровирусами коров, и определение способов его переработки // *Научное обозрение.* – 2015. – № 17. – С. 10–15.
 10. *Della Libera A.M., de Souza F.N., Batista C.F.* [et al.]. Effects of bovine leukemia virus infection on milk neutrophil function and the milk lymphocyte profile // *Vet Res.* – 2015. – Jan. 17. – Vol. 46. – P. 2.
 11. *Закрепина Е.Н.* Лейкоз крупного рогатого скота и его влияние на количественные и качественные показатели молочной продуктивности коров: автореф. дис. ... канд. вет. наук. – Вологда-Молочное, 2000.

Literatura

1. *Sviridenko G.M.* Moloko-syr'e i molochnye produkty – znachimyj istochnik pishhevych toksikoinfekcij // *Molochnaja promyshlennost'.* – 2009. – № 7. – S. 78–82.
2. *Kolotvin V.V., Kapitonov A.V., Grinenko N.F.* [i dr.]. Vyjavlenie virusa immunodeficitа KRS v Moskovskoj oblasti // *Ros. vet. zhurn.* – 2006. – № 2. – S. 18–20.
3. *McConnel C., Lombard J., Wagner B.* [et al.]. Herd factors associated with dairy cow mortality // *Animal.* – 2015. – № 9(8). – R. 1397–1403.
4. *Supotnickij M.V.* Jevoljucionnaja patologija. K voprosu o meste VICH-infekcii i VICH/SPID-pandemii sredi drugih infekcionnyh, jepidemicheskih i pandemicheskikh processov. – M., 2009. – 400 s.
5. *Semenova L.K.* Veterinarно-sanitarnaja ocenka moloka korov, bol'nyh lejkozom v subklinicheskoj stadii: dis. ... kand. vet. nauk. – Minsk, 1975.
6. *Yang Y., Fan W., Mao Y.* [et al.]. Bovine leukemia virus infection in cattle of China: Association with reduced milk production and increased somatic cell score // *J. Dairy Sci.* – 2016. – May. – Vol. 99(5). – P. 3688–3697.
7. *Krivoruchko S.V., Abakin S.S., Dubravnaja G.A.* Virus immunodeficitа krupnogo rogatogo skota v hozjajstvah Stavropol'skogo kraja // *Veterinarnaja patologija.* – 2012. – № 2. – S. 35–38.
8. *Norby B., Bartlett P.C., Byrem T.M.* [et al.]. Effect of infection with bovine leukemia virus on milk production in Michigan dairy cows // *J. Dairy Sci.* – 2016. – Mar. – Vol. 99(3). – P. 2043–2052.
9. *Krasnikova E.S., Utanova G.H., Fedosov N.A.* [i dr.]. Ocenka kachestva moloka, poluchennogo ot inficirovannyh retrovirusami korov, i opredelenie sposobov ego pererabotki // *Nauchnoe obozrenie.* – 2015. – № 17. – S. 10–15.
10. *Della Libera A.M., de Souza F.N., Batista C.F.* [et al.]. Effects of bovine leukemia virus infection on milk neutrophil function and the milk lymphocyte profile // *Vet Res.* – 2015. – Jan. 17. – Vol. 46. – P. 2.
11. *Zakrepina E.N.* Lejkoz krupnogo rogatogo skota i ego vlijanie na kolichestvennyye i kachestvennyye pokazateli molochnoj produktivnosti korov: avtoref. dis. ... kand. vet. nauk. – Vologda-Molochnoe, 2000.