

Интернет-журнал «Отходы и ресурсы» <https://resources.today>

Russian Journal of Resources, Conservation and Recycling

2022, Том 9, № 4 / 2022, Vol 9, No 4 <https://resources.today/issue-4-2022.html>

URL статьи: <https://resources.today/PDF/08ECOR422.pdf>

DOI: 10.15862/08ECOR422 (<https://doi.org/10.15862/08ECOR422>)

Ссылка для цитирования этой статьи:

Шибаршина, О. Ю. Современные подходы к аудиту качества и безопасности сельскохозяйственной продукции / О. Ю. Шибаршина, Ю. О. Лящук // Отходы и ресурсы. — 2022. — Т. 9. — № 4. — URL: <https://resources.today/PDF/08ECOR422.pdf> DOI: 10.15862/08ECOR422

For citation:

Shibarshina O.Yu., Lyashchuk Yu.O. Modern approaches to auditing the quality and safety of agricultural products. *Russian Journal of Resources, Conservation and Recycling*. 2022; 9(4): 08ECOR422. Available at: <https://resources.today/PDF/08ECOR422.pdf>. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: 10.15862/08ECOR422

УДК 619:576.8:616-002.8

Шибаршина Ольга Юрьевна

ЧОУВО «Московский университет имени С.Ю. Витте»

Филиал в г. Рязани, Рязань, Россия

Заместитель заведующего кафедрой «Бизнеса и управления»

Кандидат социологических наук, доцент

E-mail: oshibarshina@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8843-9661>

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=896685

Лящук Юлия Олеговна

ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ»

Филиал в г. Рязани, Рязань, Россия

Ведущий научный сотрудник лаборатории цифровых систем

и роботизированных технических средств в молочном животноводстве

Кандидат технических наук

E-mail: ularzn@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3612-1707>

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=677729

Современные подходы к аудиту качества и безопасности сельскохозяйственной продукции

Аннотация. В статье отражены результаты аудитов качества и безопасности молочного сырья хозяйств-поставщиков Рязанской области в 2021 году. Для оценки степени влияния фактора заболеваемости животных на качество молока был проведён анализ основных показателей молочного сырья, получаемого от поставщиков Старожиловского молочного комбината. Как и все натуральные продукты, молоко и молочная продукция являются питательной средой для роста и развития микроорганизмов. Безусловно, молочная продукция в норме содержит определённые стандартами количества микроорганизмов различной этиологии (общее количество бактерий). Как показывает практический производственный опыт, даже при допустимом количественном уровне микроорганизмов существует риск снижения качества молока и молочной продукции при негативном влиянии определённого ряда факторов. Рисксовая ситуация может реализоваться на любом из этапов цикла производства-потребления. При этом наиболее высокий уровень риска существует начиная с момента доения и до начала процесса переработки и получения готовой продукции. На последующих этапах биологические риски порчи молочной продукции существенно снижаются за счёт

положительного влияния технологических процессов. В настоящее время молочное скотоводство является одной из наиболее бурно развивающихся отраслей народного хозяйства. Эффективность производства молока зависит от множества факторов, в том числе от здоровья, общего самочувствия и молочной продуктивности животных. Положительным образом на вышеописанные факторы влияют комфортные условия содержания и кормления животных. Сбалансированное питание является основой здоровья и молочной продуктивности крупного рогатого скота. Также одним из важных направлений деятельности является проведение аудитов качества и безопасности молочного сырья в хозяйствах-поставщиках, подробным образом рассмотренных в данной работе на примере молочного скотоводства. В статье рассмотрены основные показатели качества и безопасности молочной продукции, проведена оценка влияния фактора заболеваемости животных на качество молочного сырья, составлен актуальный перечень биопатогенов, значимых при производстве и переработке молока и молочной продукции.

Ключевые слова: аудит качества; возбудители инфекционных заболеваний; микробиологические риски; качество и безопасность молочного сырья

Введение

В настоящее время молочное скотоводство является одной из наиболее бурно развивающихся отраслей народного хозяйства [1]. Эффективность производства молока зависит от множества факторов, в том числе от здоровья, общего самочувствия и молочной продуктивности животных [2]. Положительным образом на вышеописанные факторы влияют комфортные условия содержания и кормления животных [3]. Сбалансированное питание является основой здоровья и молочной продуктивности крупного рогатого скота [4].

Для увеличения продуктивных качеств на современном производстве, целесообразным является введение различных витаминно-минеральных препаратов, обладающих антиоксидантными свойствами, например, таких как препараты «Е-селен» и «Бутофан». «Е-селен» является комплексным витаминно-микроэлементным препаратом и восполняет недостаточность Se и витамина Е в организме, а «Бутофан» является комплексным общеукрепляющим и тонизирующим препаратом, регулирующим метаболические процессы в организме (активные вещества: бутафосфан и витамин В₁₂) [5].

Также одним из важных направлений деятельности является проведение аудитов качества и безопасности молочного сырья в хозяйствах-поставщиках. Как и все натуральные продукты, молоко и молочная продукция являются питательной средой для роста и развития микроорганизмов [6]. Нарушение санитарно-гигиенических норм может приводить к повышенному содержанию общего количества бактерий в молочном сырье, что негативно влияет на качество молока. В связи с чем регулярное проведение аудитов качества является неотъемлемой частью общего процесса управления качеством и безопасностью пищевой продукции.

Результаты

Как показывает практический производственный опыт, даже при допустимом количественном уровне микроорганизмов существует риск снижения качества молока и молочной продукции при негативном влиянии определённого ряда факторов [7]. Рисковая ситуация может реализоваться на любом из этапов цикла производства-потребления [8].

При этом наиболее высокий уровень риска существует начиная с момента доения и до начала процесса переработки и получения готовой продукции. На последующих этапах биологические риски порчи молочной продукции существенно снижаются за счёт положительного влияния технологических процессов. Потенциально опасными факторами при производстве молока являются [9]: уровень заболеваемости, условия содержания и кормления животных, состояние и содержание доильного оборудования, соблюдение технологии доения, хранения и транспортировки молока, влияние окружающей среды (рис. 1).

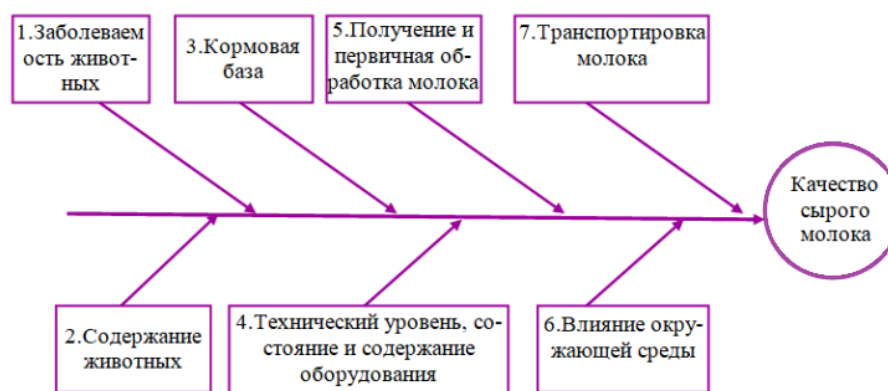


Рисунок 1. Факторы, влияющие на качество и безопасность сырого молока (составлено авторами)

Перечисленные группы факторов риска являются общими для всех хозяйств-поставщиков, однако могут иметь различный уровень риска в зависимости от специфики каждого конкретного предприятия [10].

Для оценки степени влияния фактора заболеваемости животных на качество молока был проведён анализ основных показателей молочного сырья, получаемого от поставщиков ОАО «Старожиловский молочный комбинат».

Требования к сырому молоку на рассматриваемом предприятии соответствуют ГОСТ Р 52054-2003 и ТР ТС 033/2013. В настоящее время основными поставщиками молока на предприятие являются девять хозяйств, представленные на рисунке 2.

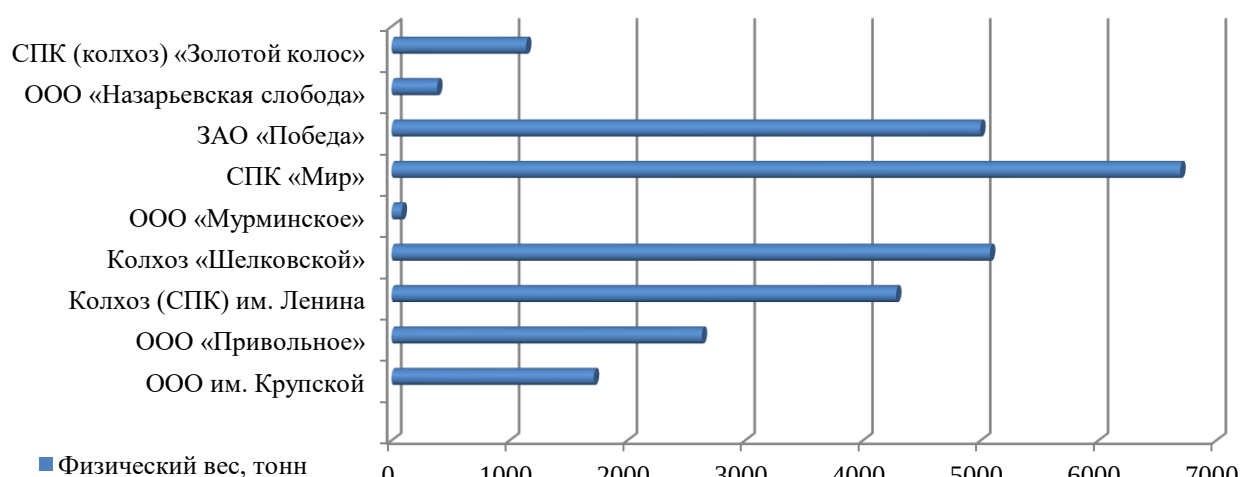


Рисунок 2. Объём годовых поставок молока в 2021 г. (составлено авторами)

Анализ данных показывает, что основными поставщиками ОАО «Старожиловский молочный комбинат» являются: СПК «Мир», колхоз «Шелковской», ЗАО «Победа» и колхоз (СПК) им. Ленина (рис. 3).

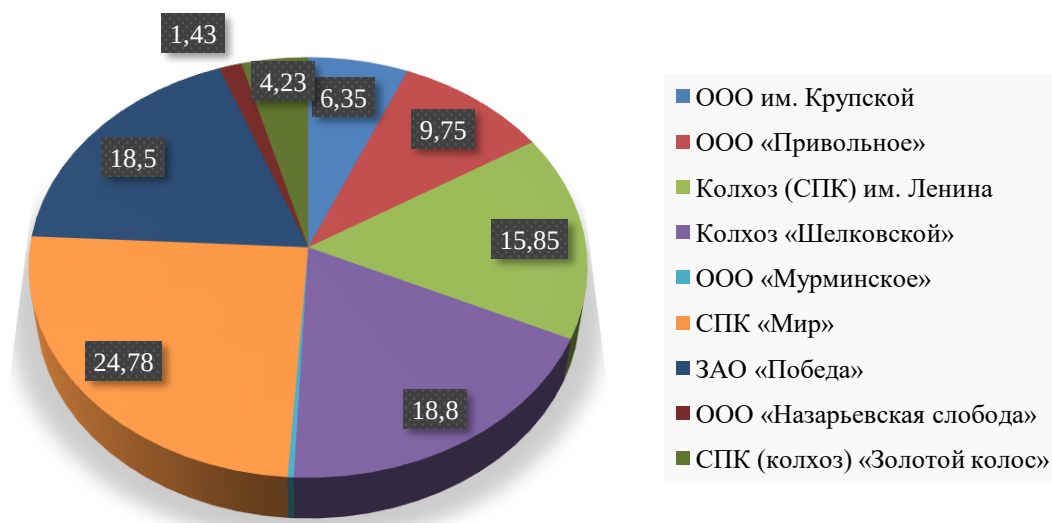


Рисунок 3. Структура годовых поставок молочного сырья в 2021 г. (составлено авторами)

В 2021 году на предприятие было поставлено 29153,45 тонны молока, а принято — 29137,25 тонны. 16,20 тонны были не приняты по причине наличия остаточных количеств антибиотиков в молоке. Из них 9,84 тонны были поставлены колхозом (СПК) им. Ленина, а 6,36 тонны — колхозом «Шелковской» [10] (рис. 4).

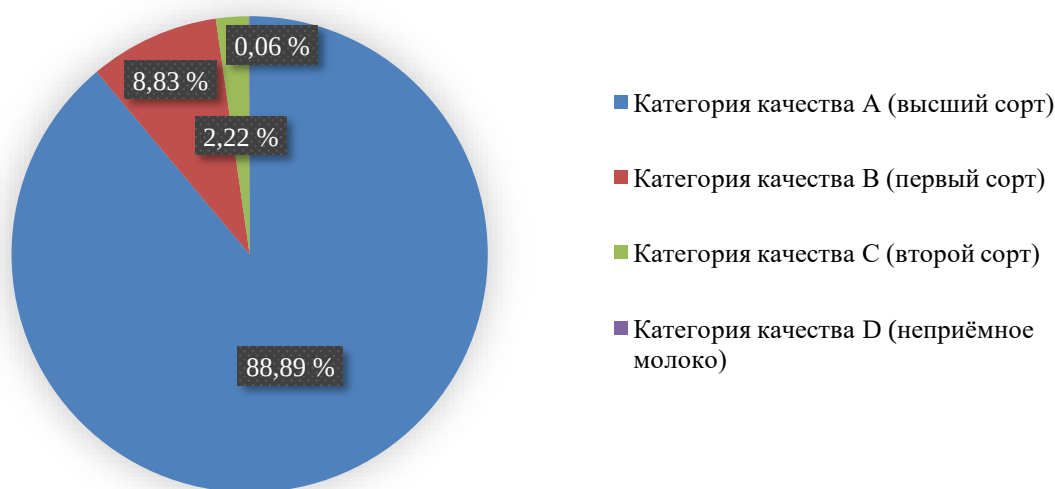


Рисунок 4. Структура категорий качества поставок молочного сырья в 2021 г. (составлено авторами)

Как показывает анализ рисунка, молока-сырья второго сорта было принято 647,57 тонн (2,22 %). Основной причиной, по которой молоко было отнесено к данной категории качества, являлась высокая титруемая кислотность (21°Т). Повышенная кислотность поставляемого молока наблюдается у 89 % рассмотренных хозяйств.

Молока-сырья первого сорта было принято 2575,64 (8,83 %). Основными причинами, по которым молоко было отнесено к данной категории качества, являлись содержание КМАФАнМ выше 100 тыс./мл и содержание соматических клеток выше 400 тыс./мл. Показатель КМАФАнМ выше 100 тыс./мл поставляемого молока наблюдался в 56 % рассмотренных хозяйств. Показатель соматических клеток выше 400 тыс./мл поставляемого молока наблюдался в 78 % рассмотренных хозяйств.

Молока-сырья высшего сорта было принято 25914,03 тонны (88,89 %). Таким образом, основную долю поставок занимает молоко высшего сорта, что является довольно хорошим показателем для предприятий молочно-перерабатывающей промышленности.

На основании имеющихся данных был проведён анализ вероятности реализации рискованной ситуации (рис. 5).

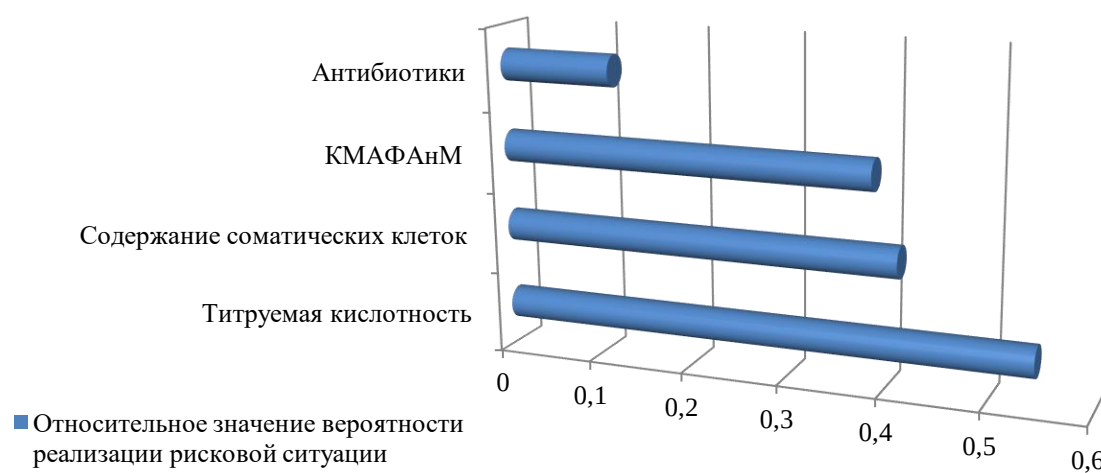


Рисунок 5. Относительное значение вероятности реализации рискованной ситуации (P_i^o) (составлено авторами)

Анализ рисунка позволил выделить несколько групп риска с точки зрения вероятности наступления неблагоприятного исхода.

К первой группе (высокая степень вероятности реализации риска) относится повышенный уровень титруемой кислотности в молоке и наличие повышенного содержания соматических клеток в молоке-сырье. Повышенная кислотность обычно свидетельствует об избытке молочнокислых бактерий, что ускоряет процесс скисания молока и снижает срок его годности. Превышение содержания соматических клеток может свидетельствовать о заболеваниях у животных, в том числе инфекционных маститах.

Ко второй группе (повышенная степень вероятности реализации риска) относится повышенное количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ). Превышение содержания КМАФАнМ может свидетельствовать о получении молока от инфицированных животных, нарушении технологии доения, хранения и транспортировки молока.

К третьей группе (средняя степень вероятности реализации риска) относится наличие антибиотиков в молоке. Молоко, содержащее антибиотики, подлежит возврату. Наличие антибиотиков в молоке может свидетельствовать о превышении дозировок лекарственных препаратов, несоблюдении сроков ожидания после антибиотикотерапии и использовании молока от коров раньше регламентированного инструкцией срока после лечения [10].

С целью выявления и оценки степени влияния фактора заболеваемости на качество и безопасность сырого молока нами были проанализированы основные показатели по инфекционным заболеваниям КРС в хозяйствах-поставщиках (рис. 6).

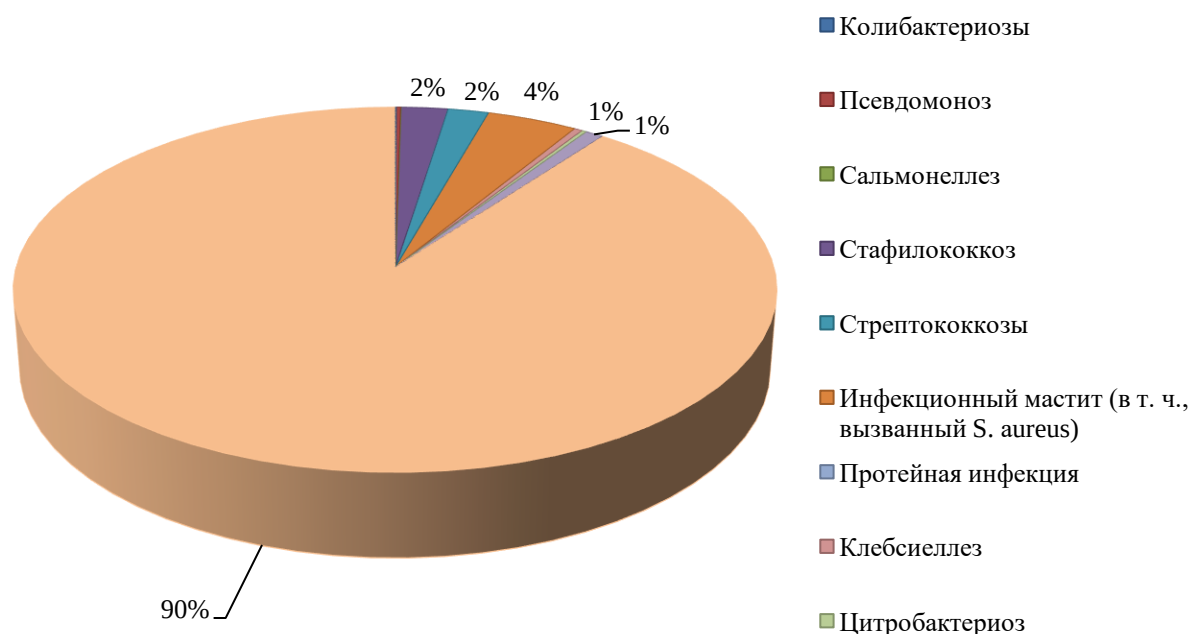


Рисунок 6. Основные инфекционные заболевания КРС (гол.) в хозяйствах-поставщиках в 2021 г. (составлено авторами)

Анализ данных показывает, что в хозяйствах-поставщиках на первом месте стоит заболеваемость лейкозом КРС (4345 гол.). Заражение человека вирусом лейкоза КРС в настоящее время не доказано, но, вместе с тем, молоко от больных коров обладает гепатотоксическим, а также канцерогенным действием и оказывает негативное влияние на организм человека.

Из числа возбудителей заболеваний, являющихся зооантропонозами, в рассматриваемых хозяйствах наиболее значимыми являются:

- стафилококки (в т. ч. *Staphylococcus aureus* — 108 гол.), которые вызывают у людей и животных стафилококкозы;
- стрептококки (94 гол.), вызывают стрептококкозы (94 гол.);
- бактерии рода *Klebsiella*, вызывают клебсиеллезы (19 гол.);
- бактерии рода *Citrobacter*, вызывают цитробактериозы (11 гол.);
- бактерии рода *Escherichia*, вызывают колибактериозы (2 гол.).

При попадании в организм человека с молоком и молочной продукцией, перечисленные бактерии могут вызывать острые кишечные инфекции и пищевые токсикоинфекции, за счёт накопления возбудителей и их токсинов в пищевых продуктах.

Помимо прочего бактерии, вышеперечисленных родов могут вызывать у животных инфекционный мастит (210 гол.), что является причиной повышенного КМАФАнМ и соматических клеток в молоке. Также в рассматриваемых хозяйствах высокие показатели по микозам (42 гол.).

На рисунке 7 приведена матрица коэффициентов корреляции для фактора заболеваемости животных и качества сырого молока.

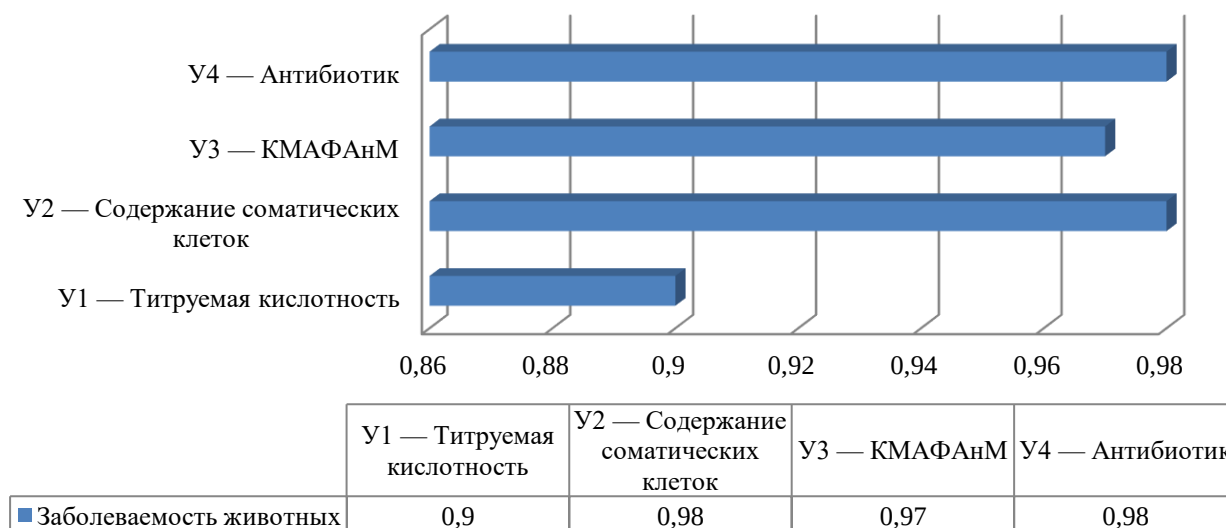


Рисунок 7. Матрица попарных коэффициентов корреляции Пирсона для фактора заболеваемости животных и качества сырого молока (составлено авторами)

Как видно из рисунка, заболеваемость животных имеет довольно сильное влияние на показатели качества и безопасности молочной продукции, что подтверждается коэффициентами корреляции.

Таблица 1

Расчёт показателей корреляционной связи между фактором заболеваемости животных и рисками качества и безопасности сырого молока

Риски	Вероятность реализации рискового события	Z1 — Фактор заболеваемости животных
		0,631
У ₁ — Титруемая кислотность	0,545	3,095
У ₂ — Содержание соматических клеток	0,412	2,340
У ₃ — КМАФАнМ	0,386	2,192
У ₄ — Антибиотик	0,117	0,664
Итоговый балловый ранг		8,291

Составлено авторами

В соответствии со шкалой оценки корреляционной связи (где r — коэффициент корреляции): $r \geq 0,5$ — сильная связь, $0,3 \leq r \leq 0,5$ — средняя связь, $r \leq 0,3$ — связь отсутствует, можно сделать вывод, что для фактора заболеваемости животных характерен балловый ранг риска выше единицы в 8 раз. Уровень баллового ранга, равный 8,291, говорит о сильном влиянии заболеваемости животных на качество и безопасность сырого молока.

Эффективность производства молока зависит от множества факторов, в том числе от здоровья, общего самочувствия и молочной продуктивности животных. Положительным образом на вышеописанные факторы влияют комфортные условия содержания и кормления животных. Сбалансированное питание является основой здоровья и молочной продуктивности крупного рогатого скота. Результаты аудиторских проверок показали, что в рассмотренных хозяйствах-поставщиках с одной стороны соблюдаются меры биологической безопасности (надлежащим образом ведутся амбулаторный и противоэпизоотический журналы, лечебный процесс находится под строгим контролем ветеринарных специалистов, в процессе лечения

применяются разрешённые препараты, прошедшие лабораторный контроль), с другой стороны в некоторых хозяйствах отсутствуют выделенные аптечные помещения, не соблюдаются нормы хранения биопрепаратов. Животные содержатся с нарушениями санитарно-гигиенических норм, что негативно влияет на их самочувствие и здоровье.

Выводы

В рассмотренных хозяйствах-поставщиках надлежащим образом ведутся амбулаторный и противоэпизоотический журналы, а лечебный процесс находится под строгим контролем ветеринарных специалистов. В процессе лечения применяются разрешённые препараты, прошедшие лабораторный контроль. Соблюдаются сроки туберкулинизации и бруцеллинизации животных. Отчётность о результатах проведения аллергопроб находится на контроле Главного управления ветеринарии Рязанской области. При закупке животных соблюдаются санитарно-гигиенические и карантинные нормы (на всех животных имеются документы, подтверждающие их происхождение).

Таким образом, результаты аудиторских проверок позволили сделать выводы о том, что в хозяйствах-поставщиках соблюдается основная масса мер биологической безопасности и контроля рисков заболеваемости.

Также в рассмотренных хозяйствах-поставщиках был выявлен ряд нарушений. В некоторых хозяйствах отсутствуют выделенные аптечные помещения, не соблюдаются нормы хранения биопрепаратов. Животные содержатся с нарушениями санитарно-гигиенических норм, что негативно влияет на их самочувствие и здоровье.

Систематическое нарушение санитарно-гигиенических норм может приводить к повышенному содержанию общего количества бактерий в молочном сырье, что негативно влияет на качество молока. Часть животных, подвергающихся лечению, не изолируется в отдельных загонах. В некоторых хозяйствах были отмечены случаи превышения дозировок лекарственных препаратов, несоблюдения сроков ожидания после антибиотикотерапии и использования молока от коров раньше срока, регламентированного инструкцией после лечения.

Для снижения уровня биологического риска, вызванного фактором заболеваемости животных, и повышения качества и безопасности молока необходимо устранить выявленные нарушения и усилить контроль заболеваемости животных. Таким образом, регулярное проведение аудитов качества благоприятно влияет на эффективность деятельности сельскохозяйственных предприятий и является неотъемлемой частью общего процесса управления качеством и безопасностью пищевой продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ensuring Regional Food Security in the Ryazan Region / Y.B. Kostrova, O.Y. Shibarshina, V.V. Tuarmenskiy, Y.O. Lyaschuk // IOP conference series: materials science and engineering: International science and technology conference «FarEastCon-2019», Vladivostok, 01–04 October 2019. — Vladivostok, 2020. — P. 062022.
2. Kashirina, L.G. The quality of dairy products made from the milk of cows consuming vitamin-containing preparations / L.G. Kashirina, K.A. Ivanishchev, K.I. Romanov // BIO Web of Conferences : International Scientific-Practical Conference «Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources» (FIES 2019), Kazan, 13–14 November 2019. — Kazan: EDP Sciences, 2020. — P. 00096.
3. Konkina, V.S. Forecasting the size of the dairy market in anylogic environment / V.S. Konkina, A.B. Martynushkin // E3S Web of Conferences : International Conference «Ensuring Food Security in the Context of the COVID-19 Pandemic» (EFSC2021), Doushanbe, Republic of Tadjikistan, 29–31 марта 2021 года. — Doushanbe, Republic of Tadjikistan: E3S Web of Conferences, 2021. — P. 01002.
4. Martynushkin, A.B. Measures To Minimize Biological Risks In Dairy Farming: Cost Analysis / A.B. Martynushkin, V.S. Konkina // European Proceedings of Social and Behavioural Sciences EpSBS, Омск, 17–18 августа 2020 года. — Омск: European Publisher, 2021. — P. 52–59.
5. Кострова, Ю.Б. Использование концепции экосистемы при развитии умных городов / Ю.Б. Кострова // Отходы и ресурсы. — 2022. — Т. 9. — № 3. — DOI 10.15862/07ECOR322. — EDN LDRGMG.
6. Кострова, Ю.Б. Исследование мотивов потребления органических продуктов / Ю.Б. Кострова // Вестник Московского университета им. С.Ю. Витте. Серия 1: Экономика и управление. — 2021. — № 3(38). — С. 59–64.
7. Кострова, Ю.Б. Коучинг как инновационная образовательная технология / Ю.Б. Кострова, О.Ю. Шибаршина // Образовательные ресурсы и технологии. — 2019. — № 2(27). — С. 27–32.
8. Кострова, Ю.Б. Направления совершенствования государственной поддержки сельскохозяйственного производства Рязанской области / Ю.Б. Кострова, В.В. Туарменский, О. Ю. Шибаршина // Региональные проблемы преобразования экономики. — 2019. — № 2(100). — С. 28–34.
9. Кострова, Ю.Б. Оценка уровня потребления продовольствия населением Рязанской области / Ю.Б. Кострова, Е.Н. Курочкина // Международный научно-исследовательский журнал. — 2015. — № 10–1(41). — С. 44–48.
10. Кострова, Ю.Б. Формирование и развитие рынка органической продукции / Ю.Б. Кострова // Московский экономический журнал. — 2020. — № 8. — С. 26.

Shibarshina Ol'ga Yur'evna

Moscow Witte University
Ryazan branch, Ryazan, Russia
E-mail: oshibarshina@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8843-9661>

RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=896685

Lyashchuk Yuliya Olegovna

Federal Scientific Agroengineering Center VIM
Ryazan branch, Ryazan, Russia
E-mail: ularzn@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3612-1707>

RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=677729

Modern approaches to auditing the quality and safety of agricultural products

Abstract. The article reflects the results of audits of the quality and safety of dairy raw materials from farms-suppliers in the Ryazan region in 2021. To assess the degree of influence of the animal morbidity factor on the quality of milk, an analysis was made of the main indicators of raw milk obtained from suppliers of the Starozhilovsky Dairy Plant. Like all natural products, milk and dairy products are a breeding ground for the growth and development of microorganisms. Of course, dairy products normally contain certain standards for the number of microorganisms of various etiologies (the total number of bacteria). As practical production experience shows, even with an acceptable quantitative level of microorganisms, there is a risk of a decrease in the quality of milk and dairy products under the negative influence of a certain number of factors. A risky situation can be realized at any stage of the production-consumption cycle. At the same time, the highest level of risk exists from the moment of milking to the beginning of the processing process and the receipt of finished products. At subsequent stages, the biological risks of spoilage of dairy products are significantly reduced due to the positive impact of technological processes. Currently, dairy cattle breeding is one of the most rapidly developing sectors of the national economy. The efficiency of milk production depends on many factors, including the health, general well-being and milk production of animals. In a positive way, the above factors are influenced by comfortable conditions for keeping and feeding animals. A balanced diet is the basis for the health and milk productivity of cattle. Also, one of the important activities is to conduct audits of the quality and safety of dairy raw materials in supplier farms, which are discussed in detail in this paper using the example of dairy cattle breeding. The article considers the main indicators of the quality and safety of dairy products, assesses the impact of the animal morbidity factor on the quality of raw milk, compiled an up-to-date list of biopathogens that are significant in the production and processing of milk and dairy products.

Keywords: quality audit; causative agents of infectious diseases; microbiological risks; quality and safety of raw milk