УДК 637.1:658.511.5

DOI: 10.35887/2305-2538-2021-2-40-48

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УРОВНЯ МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ

¹*Доровских Владимир Иванович*¹*Милушев Ринат Келимулович*²*Кийко Елена Ильинична*¹ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт
использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве»²Управление сельского хозяйства Администрации Тамбовской области

Реферат. Анализ отечественного и зарубежного опыта производства молока показал, что повышение эффективности производства в молочном скотоводстве связано с повышением уровня использования биологического потенциала животных и адаптации к условиям конкретных товаропроизводителей. Выявлено, что инновационное развитие животноводства осуществляется по пути совершенствования биологических и технических процессов, рационального использования труда и оптимизации управления техникой. При проведении исследований применялись абстрактно-логический, статистико-экономический, монографический, расчетно-конструктивный методы. Установлена возможность перехода на управление качеством функционирования биотехнической системы путем регулирования параметров ее биологического звена. Предложено использовать информацию о функциональных особенностях каждого животного, полученных на основе тестирования, для управления процессом доения и корректировки функциональных характеристик животного. В результате сравнительного исследования было сформировано представление об основных элементах технологий содержания животных, доения и кормления оказывающих влияние на эффективность производства молока. Показано, что в большинстве хозяйств Тамбовского региона преобладает привязное содержание скота (82,3 %), а прогрессивная технология беспривязного содержания, обеспечивающая значительный рост продуктивности используется только в 17,7 %. Среди доильных технологий, преобладает доение в ведро (48,3 %), доильные роботы используются только в 1,3 % хозяйств. Установлено, что суточный надой повышается с увеличением интенсивности молоковыведения, причем зависимость носит степенной характер. В кормлении молочного скота преобладает раздельная раздача компонентов рациона (85,9 %).

Ключевые слова: технологический процесс, доение, качество, система управления, доильная установка, доильный робот, биотехническая система, алгоритм, механизация

ANALYSIS OF THE TECHNOLOGICAL LEVEL OF DAIRY CATTLE BREEDING IN THE TAMBOV REGION

¹*Dorovskih Vladimir*¹*Milushev Rinat*²*Kiiko Elena*¹FSBSI "All-Russian Research Institute for Use of Machinery and Petroleum Products in Agriculture"²Department of Agriculture of the Administration of the Tambov Region

Abstract: Analysis of domestic and foreign experience in milk production showed that an increase in production efficiency in dairy farming is associated with an increase in the level of use of the biological potential of animals and adaptation to the conditions of specific commodity producers. It was revealed that the innovative development of animal husbandry is carried out along the path of improving biological and technical processes, rational use of labor and optimization of equipment management. Abstract-logical, statistical-economic, monographic, computational-constructive methods were used in research. The possibility of transition to quality control of the functioning of the biotechnical system by regulating the parameters of its biological link has been established. It is proposed to use information on the functional characteristics of each animal, obtained on the basis of testing, to control the milking

process and adjust the functional characteristics of the animal. The concept of the main elements of technologies for keeping animals, milking and feeding influencing the efficiency of milk production was formed as a result of a comparative study. It is shown that in most farms in the Tambov region, tethered livestock (82.3%) predominates, and the progressive technology of loose housing, providing a significant increase in productivity, is used only in 17.7%. Milk bucket milking (48.3%) prevails among milking technologies; milking robots are used only in 1.3% of farms. It was found that the daily milk yield increases with an increase in the intensity of lactation, and the dependence is of a power-law nature. Separate distribution of ration components (85.9%) prevails in feeding dairy cattle

Keywords: technological process, milking, quality management system, milking machine, milking robot, biotechnical system, the algorithm, mechanization.

Введение. Молочное скотоводство является стратегической отраслью народного хозяйства Российской Федерации. Молоко ценнейший продукт питания, оно практически незаменимо для человека, особенно для детей и пожилых людей. Продукт обладает высокими питательными и вкусовыми качествами [1].

Организационно-экономические условия развития этой отрасли животноводства определяются уровнем применяемых технологий, состоянием кормопроизводства, качеством племенной работы, ветеринарно-санитарного обслуживания, технической оснащённостью животноводческих помещений, применяемых информационных технологий и современных систем организации, управления и планирования [2 – 4]. Кроме того, в молочном скотоводстве практикуется замкнутый цикл производства молока, который предусматривает как производство молока, так и выращивание племенного молодняка для замены выбракованных коров.

Для достижения высоких технологических и экономических показателей необходимо правильно организовать технологический процесс, строго соблюдать технологическую дисциплину, ввести современные принципы управления [5].

Материалы и методы исследования. Для проведения исследований особенностей функционирования новейших современных технологий «точного животноводства» сначала необходимо проанализировать использующиеся в настоящее время, их параметры и технические характеристики. При выборе направления совершенствования технологии необходимо учитывать уровень существующего технического состояния отрасли. Его характеристики могут оказывать влияние на все стороны производственных процессов в молочном скотоводстве, что влияет на целесообразность использования в конкретных условиях именно рассматриваемой модели [5].

При проведении исследований применялись абстрактно-логический, статистико-экономический, монографический, расчетно-конструктивный методы. При подготовке статьи использовались публикации в российских периодических научных изданиях и монографиях, данные годовой отчетности сельскохозяйственных организаций разных форм собственности Тамбовской области.

Результаты и их обсуждение. Для достижения высокого уровня использования генетического потенциала животных необходимо управлять всеми факторами производства и реализации продукции. Рацион кормления должен строго соответствовать уровню интенсивности технологии, животные должны не только обладать высокой продуктивностью, но и соответствовать принятой технологии по уровню устойчивости к стрессам, морфологическим признакам и функциональным свойствам вымени [6 – 9].

Квалификация обслуживающего персонала должна быть достаточной для качественного управления всеми технологическими процессами, животным должны быть созданы комфортные условия содержания [10]. Основные показатели отрасли представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Поголовье коров и производство молока

Поголовье коров			Произведено молока, тонн			Реализовано молока, тонн		
1/1/2015	1/1/2019	1/1/2020	2014	2018	2019	2014	2018	2019
17157	19054	17789	81100	103000	103600	68227	84786	84182

Из таблицы следует, что с 2015 до 2019 года поголовье молочного скота в Тамбовской области увеличилось на 11 %, но с 2019 к 2020 году оно уменьшилось на 1265 голов (7 %), почти нивелируя предыдущий рост. Такое положение сказалось на производстве молока – оно

практически не увеличилось к 2019 году. В области снизились с 2018 к 2019 году реализация и переработка молока. Такого объема продукции явно не достаточно. Установленные нами факты согласуются с исследованиями А.Ю.Сытовой [1], которые установили, что уровень производства молочной продукции в регионе не покрывает потребности населения области. Фактическое потребление молока и молокопродуктов в 2014 г. по данным этих исследователей составило 179 кг на душу населения в год при рациональной норме 320 – 340 кг. Уровень обеспеченности региона молочной продукцией собственного производства – 97,9 %. С другой стороны, О.Б. Филиппова и Г.А. Симонов [9] отмечают тенденцию увеличения продуктивности молочного скота в регионе. Однако по новейшим данным Н.П. Касторного [2] в Тамбовской области существует недостаток молока и продуктов его переработки, даже с учетом ввоза их значительной части из других регионов. Обеспеченность населения области молоком и молочными продуктами составила в 2017 году 161 кг в расчете на 1 человека, что на 58,7 % ниже рациональной нормы потребления и на 70 кг меньше среднероссийского уровня (231 кг). О.Е. Пирогова [4] в своем исследовании отмечают, что в еще СССР норма потребления молока и молочных продуктов составляла 390 кг на человека в год. В стране при этом в конце 80-х годов прошлого века производилось 380 кг на человека.

В результате сравнительного исследования было сформировано представление об основных элементах технологий, оказывающих влияние на эффективность производства молока и широко используемых в сельскохозяйственных предприятиях, действующих в настоящее время в регионе. Эта информация представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Основные технологии, применяемые в молочном скотоводстве

Количество организаций в процентах							
Технология содержания		Технология доения				Технология кормления	
привязное	беспривязное	доение в ведро	доение в молокопровод	доильный зал	робот	раздельная раздача	полнорацонная кормосмесь
82,3	17,7	48,3	42	8,4	1,3	85,9	14,1

Из таблицы видно, что в большинстве хозяйств региона преобладает привязное содержание скота (82,3 %), а прогрессивная технология беспривязного содержания, обеспечивающая значительный рост продуктивности используется только в 17,7 %.

Рентабельность производства молока тесно связана с продуктивностью животных. Эта зависимость по крупным хозяйствам Тамбовской области представлена на рисунке 1.

Рисунок 1 – Зависимость рентабельности производства молока от продуктивности животных по хозяйствам Тамбовской области

Из графика видно, что рост рентабельности производства молока до уровня продуктивности животных 5,0 – 5,5 тонн молока в год носит линейный характер, дальнейший рост продуктивности приводит к резкому повышению рентабельности.

Эффективное производство и качество молока прямо зависят от технологии доения. Однако среди доильных технологий, используемых в области (таблица 2), преобладает доение в ведро. Она применяется у большинства производителей (48,3 %). Доильные залы используются только в 8,4 % хозяйств. Анализ данных, представленных в таблице, показывает, что современный подход к этому вопросу, в основе которого лежит применение доильных роботов, используется только в 1,3 % хозяйств Тамбовской области.

Анализ зависимости продуктивности животных от интенсивности молоковыведения при доении в молокопровод на линейной доильной установке в АО «Голицыно» (рисунок 2) показал существенную корреляционную связь между указанными параметрами. Суточный надой повышается с увеличением интенсивности молоковыведения, причем зависимость носит степенной характер. С увеличением интенсивности молоковыведения прирост продуктивности снижается.

Рисунок 2 – Распределение коров в стаде по интенсивности молоковыведения и соответствующей продуктивности

Результаты оценки влияния показателей молокоотдачи на уровень использования потенциальных возможностей стада применительно к производственным условиям АО «Голицыно» представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Оценка влияния режима доения на уровень использования потенциальных возможностей стада

Показатели	Значение показателя
Количество коров, гол	268
Фактический суточный надой ($Q_{\text{ф}}$), л	3826
Средний суточный надой на корову, л	14,3
Потенциальный суточный надой ($Q_{\text{п}}$), л	5236
Разница $\Delta Q = Q_{\text{п}} - Q_{\text{ф}}$, л	1410
Уровень использования потенциала стада ($Y_{\text{ип}}$), %	73,1
Резерв ($Y_{\text{р}}$), %	26,9

При переходе в АО «Голицыно» на доение роботами с увеличением кратности доения улучшился раздой животных. На графике (рисунок 3) представлено распределение коров по средней интенсивности молоковыведения.

Рисунок 3 – Распределение коров по средней интенсивности молоковыведения

Установлено, что доение роботами благотворно сказывается на молокоотдаче. У 66% коров средняя интенсивность молоковыведения превышает 2 л/мин, а у 24 % она выше 3 л/мин.

Суточный удой с увеличением интенсивности молоковыведения до 2,5 л/мин повышается, и далее, в отличие от зависимости представленной на рисунке 2 находится на уровне 35-38 л (рисунок 4).

Рисунок 4 – Средний суточный удой коров по группам интенсивности молоковыведения

Таким образом, резерв продуктивности, представленный в таблице 3, при переходе на доение роботами практически реализуется за счет улучшения качества режимов доения.

Из таблицы 2 можно так же сделать вывод о том, что в кормлении молочного скота пока преобладает раздельная раздача компонентов рациона. Она используется в большинстве хозяйств (85,9 %). Эти факты не способствуют интенсификации молочного скотоводства. Такой вывод согласуется с мнением И.М. Власовой [5] считающей, что уровень интенсивности молочного скотоводства на предприятиях Тамбовской области низкий. О низком в регионе удельном весе ферм с современными технологиями и оборудованием сообщает и М.В. Азжеурова [11].

В совершенствовании технологий, используемых в молочном скотоводстве, главным звеном является автоматизация всех процессов, а именно внедрение элементов прецизионного (точного) животноводства [12 – 14]. Благодаря использованию электроники, датчиков, специального программного обеспечения, доильных роботов, компьютеров делается возможной точная идентификация отдельных особей [15, 16]. Это позволяет осуществлять индивидуальное

обслуживание животных. В настоящее время применяется на практике автоматическое кормление с индивидуальным дозированием корма, используются электронные системы контроля движения животных для определения больных животных или животных в охоте. Автоматически документируется индивидуальная молочная продуктивность, а также качество молока. Давно научно обоснована и доказана экономическая эффективность и перспективность такого подхода к интенсификации молочного скотоводства [17 – 21]. Дальнейшее развитие этих систем будет направлено на универсализацию, обуславливающую совместимость различных систем, сопоставимость собранных данных, охват всей производственной цепочки [22].

Главным резервом роста эффективности производства молока является обеспечение качества технологических процессов, позволяющее повысить уровень использования биологического потенциала животных. Понятие «качество технологии», как совокупность потребительских свойств, носит двойственный характер. С одной стороны потребности товаропроизводителя сводятся к получению возможно большего количества продукции, которая должна обладать заданным качеством при минимальных затратах. С другой стороны достичь этого можно только путем удовлетворения физиологических потребностей животных [23]. Эта специфика должна учитываться при оценке эффективности использования средств механизации, разработке и внедрении систем управления качеством технологических процессов в молочном скотоводстве [8, 24]. Важным условием для дальнейшего развития молочного скотоводства в Тамбовской области является увеличение государственной поддержки отрасли. На территории Тамбовской области необходимо продолжать работу по увеличению количества племенных хозяйств, занимающихся разведением молочного скота [25].

В молочном скотоводстве Тамбовской области сложилось противоречие, проявляющееся между уровнем используемых технологий и потребностью обеспечения продовольственной безопасности страны путем наращивания объемов производства молочной продукции. Прогресс этой отрасли животноводства возможен только с ее техническим перевооружением и использованием новейших цифровых технологий. Однако такой подход потребует от сельскохозяйственных предприятий серьезных затрат. Собственные источники инвестиций сельхозпроизводителей крайне ограничены, а условия получения кредитов трудновыполнимы. Поэтому потребуются поддержка со стороны государства.

Заключение.

1. Повышение эффективности производства в молочном скотоводстве в первую очередь должно быть связано с переходом на интенсивные технологии «точного животноводства», использующих биотехнические системы высшего порядка, которые могут обеспечивать высокий уровень использования биологического потенциала животных и хорошо адаптироваться к условиям конкретных товаропроизводителей.

2. Инновационное развитие животноводства осуществляется по четырём основным путям - это совершенствование биологических процессов, технических процессов, рациональное использование труда и оптимизация управления техникой.

3. Адаптация машинных технологий к условиям конкретных товаропроизводителей должна основываться на научно обоснованной оценке эффективности их использования, которая послужит основой для разработки алгоритмов управления технологическими процессами в биологическом звене современных биотехнических систем, применяемых в молочном скотоводстве.

Список литературы

1. Сытова А.Ю., Минаков И.А., Азжеурова М.В. Развитие молочного скотоводства в Тамбовской области // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК: продукты здорового питания. – 2016. – № 2. – С. 93 – 102.

2. Касторнов Н.П. Развитие отрасли молочного скотоводства Тамбовской области: состояние, тенденции, эффективность // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2019. – № 3. – С. 127 – 131.

3. Использование современных технологий в молочном животноводстве / Ф.Ф. Ситдииков, Б.Г. Зиганшин, Р.Р. Шайдуллин и др. // Вестник Казанского ГАУ. – 2020. – № 1. – С. 81 – 85.

4. Пирогова О.Е., Быковская Н.В. Влияние факторов на развитие молочного скотоводства // Вестник Российского Государственного Аграрного Заочного Университета. – 2014. – № 17. – С. 129 – 135.

5. Власова И.М., Новиков В.Г. Молочное скотоводство Тамбовской области: состояние и направления развития // Вестник РГАЗУ. – 2009. – № 3. – С. 1 – 7.
6. Буяков Н.П., Буякова М.А. Рациональное кормление молочного скота. – М.: РГАУ-МСХА, 2015. – 314 с.
7. Рекомендации по детализированному кормлению молочного скота / А.В. Головин, А.С. Аникин, Н.Г. Первов и др. – Дубровицы, 2016. – С. 66 – 68.
8. Предпосылки для создания алгоритма управления доильным процессом / В.И. Доровских, О.Б. Филиппова, Е.И. Кийко, О.А. Аتكешов // Международный научно-исследовательский журнал. – 2014. – № 4(23), Ч.1. – С. 101 – 102.
9. Филиппова О.Б., Симонов Г.А. Состояние молочного скотоводства в Тамбовской области // Проблемы и перспективы развития органического сельского хозяйства. – Махачкала, 2020. – С. 279 – 288.
10. Костомахин Н.М., Костомахин М.Н. Технологии доения коров с целью получения высококачественного молока // Сельскохозяйственная техника: обслуживание и ремонт. – 2020. – № 4. – С. 12 – 19.
11. Азжеева М.В. Современное состояние развития молочного скотоводства в Тамбовской области // Пища. Экология. Качество. – Красноярск, 2016. – С. 25 – 30.
12. Труфляк Е.В. Точное животноводство: состояние и перспективы. – Краснодар: КубГАУ, 2018. – С. 13.
13. Truflyak, E.V., Daybova, L.A. A patent review in the field of precision agriculture // British Journal of Innovation in Science and Technology. – 2017. – № 5. – P. 41 – 59.
14. Маринченко Т.Е. Перспективные разработки в области молочного скотоводства // Техника и технологии в животноводстве. – 2020. – № 2 (38). – С. 124 – 129.
15. Особенности роботизированной технологии доения высокопродуктивных коров на современных комплексах / Е.А. Тяпугин, С.Е. Тяпугин, В.К. Углин, В.Е. Никифоров // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – № 2. – С. 57 – 58.
16. Исследование биотехнических систем в животноводстве / В.С. Бурлаков, С.Ф. Вольвак, В.Н. Наумкин и др. // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2019. – № 4. – С. 94 – 103.
17. Зыков А.В., Юнин В.А., Захаров А.М. Использование робототехнических средств в АПК // Международный научно-исследовательский журнал. – 2019. – № 3 (81). – С. 8 – 11.
18. Симонов Г.А., Никифоров В.Е., Филиппова О.Б. Преимущество роботов перед традиционной технологией доения коров // Наука в центральной России. – 2020. – № 4. – С. 53 – 62.
19. Филиппова Е.Е. Автоматическое и роботизированное доение: сравнительный анализ // Молочная промышленность. – 2020. – № 7. – С. 61 – 63.
20. Роботизированная технология доения коров повышает эффективность производства молока / Г.А. Симонов, В.Е. Никифоров, Д.А. Иванова, О.Б. Филиппова // Наука в Центральной России. – 2020. – № 5. – С. 74 – 81.
21. Milking robot utilization, a successful precision livestock farming evolution: [Electronic resource] // Animal. – 2016. – No. 1(9). – P. 1484-1492. – Access mode: <https://www.cambridge.org/core/journals/animal/article/abs/review-milking-robot-utilization-a-successful-precision-livestock-farming-evolution/5DC59CA250E35DD009C7A67F321D58A4>.
22. Кийко Е.И., Филиппова О.Б. Современное состояние племенной базы молочного скотоводства в Тамбовской области // Наука в Центральной России. – 2016. – № 5. – С. 19 – 24.
23. Доровских В.И., О.А. Аتكешов Совершенствование управления процессом доения животных // Техника в сельском хозяйстве. – 2012. – № 6. – С. 20 – 21.
24. Влияние роботизированного доения на качество молока / Г.А. Симонов, В.Е. Никифоров, И.С. Сереброва и др. // Наука в центральной России. – 2020. – № 2. – С. 117 – 124.
25. Кийко Е.И. Технология повышения качества молочных коров симментальской породы Тамбовской области / Е.И. Кийко, О.Б. Филиппова // Наука в Центральной России. – 2018. – № 3. – С. 42 – 48.

References

1. Sytova A.YU., Minakov I.A., Azzheurova M.V. Razvitie molochного skotovodstva v Tambovskoj oblasti // Tekhnologii pishchevoj i pererabatyvayushchej promyshlennosti APK: produkty zdorovogo pitaniya. – 2016. – №2. – S. 93-102.
2. Kastornov N.P. Razvitie otrasli molochного skotovodstva Tambovskoj oblasti: sostoyanie, tendencii, effektivnost' // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2019. – №3(58). – S. 127-131.

3. Ispol'zovanie sovremennyh tekhnologij v molochnom zhivotnovodstve / F.F. Sitdikov, B.G. Ziganshin, R.R. SHajdullin i dr. // Vestnik Kazanskogo GAU. – 2020. – № 1(57). – S. 81-85.
4. Pirogova O.E., Bykovskaya N.V. Vliyanie faktorov na razvitie molochnogo skotovodstva // Vestnik Rossijskogo Gosudarstvennogo Agrarnogo Zaochnogo Universiteta. – 2014. – №17(22). – S. 129-135.
5. Vlasova I.M., Novikov V. G. Molochnoe skotovodstvo Tambovskoj oblasti: sostoyanie i napravleniya razvitiya // Vestnik RGAZU. – 2009. – № 3. – S. 1-7.
6. Buryakov N.P., Buryakova M.A. Racional'noe kormlenie molochnogo skota. – M.: RGAU-MSKHA, 2015. – 314 s.
7. Rekomendacii po detalizirovannomu kormleniyu molochnogo skota / A.V. Golovin, A.S. Anikin, N.G. Pervov i dr. – Dubrovicy, 2016. – S.66-68
8. Predposylki dlya sozdaniya algoritma upravleniya doil'nym processom / V.I. Dorovskih, O.B. Filippova, E.I. Kijko, O.A. Atkeshov // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal. – 2014. – №4(23), CH.1. – S. 101–102.
9. Filippova O.B., Simonov G.A. Sostoyanie molochnogo skotovodstva v Tambovskoj oblasti // Problemy i perspektivy razvitiya organicheskogo sel'skogo hozyajstva. – Mahachkala, 2020. – S. 279-288.
10. Kostomahin N.M., Kostomahin M.N. Tekhnologii doeniya korov s cel'yu polucheniya vysokokachestvennogo moloka // Sel'skohozyajstvennaya tekhnika: obsluzhivanie i remont. – 2020. – №4. – S.12 -19.
11. Azzheurova M.V. Sovremennoe sostoyanie razvitiya molochnogo skotovodstva v Tambovskoj oblasti // Pishcha. Ekologiya. Kachestvo. – Krasnoyarsk, 2016. – S.25-30.
12. Truflyak E.V. Tochnoe zhivotnovodstvo: sostoyanie i perspektivy. – Krasnodar: KubGAU, 2018. – C. 13.
13. Truflyak, E.V., Daybova, L.A. A patent review in the field of precision agriculture // British Journal of Innovation in Science and Technology. – 2017. – № 5. – R. 41-59.
14. Marinchenko T.E. Perspektivnye razrabotki v oblasti molochnogo skotovodstva // Tekhnika i tekhnologii v zhivotnovodstve. – 2020. – №2 (38). – S.124-129.
15. Osobennosti robotizirovannoj tekhnologii doeniya vysokoproduktivnyh korov na sovremennyh kompleksah / E.A. Tyapugin, S.E. Tyapugin, V.K. Uglin, V.E. Nikiforov // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2015. – № 2. – S. 57-58.
16. Issledovanie biotekhnicheskikh sistem v zhivotnovodstve / V.S. Burlakov, S.F. Vol'vak, V.N. Naumkin i dr. // Aktual'nye voprosy sel'skohozyajstvennoj biologii. – 2019. – №4(14). – S. 94 -103.
17. Zykov A.V., YUnin V.A., Zaharov A.M. Ispol'zovanie robototekhnicheskikh sredstv v APK // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal. – 2019. – № 3 (81). – S.8-11.
18. Simonov G.A., Nikiforov V.E., Filippova O.B. Preimushchestvo robotov pered tradicionnoj tekhnologiej doeniya korov // Nauka v central'noj Rossii. – 2020. – № 4 (46). – S. 53 - 62.
19. Filippova E.E. Avtomaticheskoe i robotizirovannoe doenie: sravnitel'nyj analiz // Molochnaya promyshlennost'. – 2020. – № 7. – S. 61-63.
20. Robotizirovannaya tekhnologiya doeniya korov povyshayet effektivnost' proizvodstva moloka / G.A. Simonov, V.E. Nikiforov, D.A. Ivanova, O.B. Filippova // Nauka v Central'noj Rossii. – 2020. – №5 (47). – S. 74 - 81.
21. Milking robot utilization, a successful precision livestock farming evolution: [Electronic resource] // Animal. – 2016. – No. 1(9). – P. 1484-1492. – Access mode: A.J. John, C.E.F. Clark, M.J. Freeman, K. Kerrisk.
22. Kijko E.I., Filipova O.B. Sovremennoe sostoyanie plemennoj bazy molochnogo skotovodstva v Tambovskoj oblasti // Nauka v Central'noj Rossii. – 2016. – № 5. – S. 19-24.
23. Dorovskih V.I., O.A. Atkeshov Sovershenstvovanie upravleniya processom doeniya zhivotnyh // Tekhnika v sel'skom hozyajstve. – 2012. – № 6. – S.20-21.
24. Vliyanie robotizirovannogo doeniya na kachestvo moloka / G.A. Simonov, V.E. Nikiforov, I.S. Serebrova i dr. // Nauka v central'noj Rossii. – 2020. – № 2. – S. 117-124.
25. Kijko E.I. Tekhnologiya povysheniya kachestva molochnyh korov simmental'skoj porody Tambovskoj oblasti / E.I. Kijko, O.B. Filippova // Nauka v Central'noj Rossii. – 2018. – № 3. – S. 42-48.

Сведения об авторах

Принадлежность к организации

Доровских Владимир Иванович – кандидат технических наук, доцент, ведущий научный сотрудник Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве», Россия, г. Тамбов, e-mail: dorovskih50@mail.ru.

Милушев Ринат Келимулович – доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве», Россия, г. Тамбов, e-mail: july1931@yandex.ru.

Кийко Елена Ильинична – кандидат биологических наук, главный специалист управления сельского хозяйства Администрации Тамбовской области, Россия, г. Тамбов, e-mail: alenakiiko@mail.ru.

Author credentials

Affiliations

Dorovskikh Vladimir – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Leading Researcher of the Federal State Budgetary Scientific Institution “All-Russian Research Institute for Use machinery and Petroleum products in Agriculture”, Russia, Tambov, e-mail: dorovskikh50@mail.ru.

Milushhev Rinat – Full Doctor of Agricultural Sciences, Chief Researcher of Federal State Budgetary Scientific Institution “All-Russian Research Institute for Use of Machinery and Petroleum Products in Agriculture”, Russia, Tambov, e-mail: july1931@yandex.ru.

Kiiko Elena – Candidate of Biological Sciences, leading specialist Department of Agriculture Administration Tambov Region, Russia, Tambov, e-mail: alenakiiko@mail.ru.

Поступила в редакцию (Received): 11.03.2021   Принята к публикации (Accepted): 14.04.2021

УДК 637.1

DOI: 10.35887/2305-2538-2021-2-48-54

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ДЕЗИНФЕКЦИИ ВНУТРЕННИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ЕМКОСТЕЙ СБОРА, ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ

¹Анохин Сергей Александрович

¹Гуськов Артем Анатольевич

¹Никитин Дмитрий Вячеславович

¹Родионов Юрий Викторович

¹ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет»

Реферат. Известна проблема мойки молочного оборудования после длительного простоя. Отдельной задачей является осуществление бактериологической очистки внутренних поверхностей в подготовке оборудования к повторному использованию. В работе в ходе эксперимента были исследованы показатели бактериологического загрязнения внутренней поверхности оборудования хранения и транспортирования молока, используемого в малых фермерских хозяйствах. Исследовались показатели обсемененности наиболее вероятных видов бактерий, распространенных в условиях производства сырого молока на животноводческих фермах. Использовались экспериментальные методы с реализацией физического моделирования процессов дезинфекции оборудования и бактериологического исследования. В ходе поставленного эксперимента имитировались процессы сбора, хранения и транспортирования молочного сырья. Подготовленные образцы подвергались дезинфекции методами обработки вакуумом, паром, озоном, ультрамалым объемом моющего раствора и мойки горячей водой. Полученные смывы с поверхностей были исследованы на остаточную патогенную микрофлору, по результатам которых было установлено наиболее энерго- и ресурсоэффективные способы и режимы дезинфекции молочного оборудования фермерских хозяйств. Одинаковую по качеству дезинфекцию показали методы обработки паром и ультрамалым объемом моющего раствора при температуре от 65° С. Однако более энерго- и ресурсоэффективным методом показал метод обработки ультрамалым объемом моющего раствора с температурой 65° С. Данный эффект был достигнут за счет меньшего потребления энергии на подогрев моющей жидкости и меньшего ее расхода. Данный метод рекомендуется применять в условиях подготовки оборудования сбора, хранения и транспортирования в производстве молочного сырья в малых фермерских хозяйствах с целью экономии энергетических ресурсов производства.

Ключевые слова: агротехнологии, технологии мойки, дезинфекция, молоко.