исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве», Россия, г. Тамбов, e-mail: viitinlab8@bk.ru.

Жерновников Дмитрий Николаевич – инженер Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве», Россия, г. Тамбов, e-mail: viitinlab8@bk.ru.

Остриков Валерий Васильевич – доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве», Россия, г. Тамбов, e-mail: viitinlab8@bk.ru.

Author credentials

Affiliations

Nagdaev Vladimir – Candidate of Chemical Sciences, Leading Researcher of Federal State Budgetary Scientific Institution “All-Russian Research Institute for the Use of Technics and Petroleum Products in Agriculture”, Russia, Tambov, e-mail: viitinlab8@bk.ru.

Zhernovnikov Dmitry – Engineer of Federal State Budgetary Scientific Institution “All-Russian Research Institute for the Use of Technics and Petroleum Products in Agriculture”, Russia, Tambov, e-mail: viitinlab8@bk.ru.

Ostrikov Valery – Full Doctor of Technical Sciences, Chief Researcher of Federal State Budgetary Scientific Institution “All-Russian Research Institute for the Use of Technics and Petroleum Products in Agriculture”, Russia, Tambov, e-mail: viitinlab8@bk.ru.

Поступила в редакцию (Received): 18.03.2020 Принята к публикации (Accepted): 20.04.2020

УДК 636.087.7:637.5.05'64

DOI: 10.35887/2305-2538-2020-2-111-117

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОТКОРМА СВИНЕЙ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ

¹Шулаев Генадий Михайлович

¹Милушев Ринат Келимулович

¹Энговатов Вячеслав Фёдорович

¹ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт
использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве»

Реферат. Разрабатывали состав и технологию приготовления функциональной кормовой добавки с комплексом биологически активных веществ и природным адсорбентом. В качестве природного адсорбента использовали природный бентонит. Производственными испытаниями установлено, что использование разработанной добавки в составе комбикормов за 10 дней до убоя свиней интенсифицирует обмен веществ, повышает содержание в крови общего белка, гемоглобина, гамма глобулина, свидетельствующего о высоком иммунном статусе животных. Среднесуточные приросты живой массы у свиней выросли на 2,8 %, улучшились потребительские качества продукции. В мясе опытной группы повысилась биологическая полноценность белка за счёт большего содержания в нём незаменимых аминокислот на 0,44 % (триптофан, лейцин, изолейцин). В результате белково-качественный показатель мяса этих животных превосходил контрольные образцы на 3,35 единицы. Влагосвязывающая способность мяса в опытной группе была выше на 6,0 % ($p < 0,05$), а интенсивность окраски на 3,0 ед. экстинкции ($p < 0,05$), что согласуется с большим на 1,5 г/л содержанием в крови гемоглобина. Эти показатели характеризуют высокие технологические и потребительские качества свиноводческой продукции. Мясо этих животных отличалось по количеству витаминов (рибофлавин, биотин и фолиевая кислота), при этом в нём свинца было меньше на 2,4 мкг. Дегустационная оценка дала положительные результаты.

Ключевые слова: функциональная кормовая добавка, природный адсорбент, качественные показатели свиноводческой продукции.

**PERFECTION TECHNOLOGY OF FEEDING PIGS FOR IMPROVEMENT
THEY ARE PRODUCTION QUALITY**¹*Shulaev Gennady*¹*Milushev Rinat*¹*Engovatov Vyacheslav*¹*FSBSI "All-Russian Research Institute for Use of Machinery and Petroleum Products in Agriculture"*

Abstract. *The composition and technology for the preparation of a functional feed additive with a complex of biologically active substances and a natural adsorbent were developed. Natural bentonite was used as a natural adsorbent. It was established by production tests that the use of the developed additive in the composition of animal feed 10 days before slaughter of pigs intensifies the metabolism, increases the blood protein content of total protein, hemoglobin, gamma globulin, indicating a high immune status of animals. The average daily gain in live weight in pigs increased by 2.8%, and consumer-quality products improved. The biological usefulness of the protein increased in the meat of the experimental group due to the higher content of essential amino acids in it by 0.44% (tryptophan, leucine, isoleucine). As a result, the protein-quality indicator of the meat of these animals exceeded the control samples by 3.35 units. The moisture-binding ability of meat in the experimental group was higher by 6.0% ($p < 0.05$), and the color intensity by 3.0 units. extinction ($p < 0.05$), which is consistent with a large hemoglobin content of 1.5 g / L. These indicators characterize the high technological and consumer qualities of pig production. The meat of these animals differed in the amount of vitamins (riboflavin, biotin and folic acid), while the lead in it was 2.4 micrograms less. Tasting evaluation gave positive results.*

Keywords: *functional feed additive, natural adsorbent, quality indicators of pig production.*

Введение. Тамбовская область является зоной интенсивного свиноводства. За последние годы область занимает четвёртое место в стране по валовому производству свиноводческой продукции. Однако перевод производства свинины на промышленную основу, где содержание поголовья в закрытых помещениях без прогулок, концентратный тип кормления и односторонняя селекция на мясность, снизили адаптационную способность животных к окружающей среде, к стрессфакторам. В результате возникла проблема с качеством продукции: стало больше животных с бледным, рыхлым, водянистым мясом (признаки PSE), имеющим низкое содержание внутримышечного жира, что сказывается на нежности, сочности, вкусе и аромате [1].

Качественные показатели мяса свиней зависят от многих факторов, влияя на которые можно изменять его свойства. Поэтому в России и за рубежом создаются специальные программы получения органической продукции, технологии, которые обеспечивают благополучие животных, здоровье людей, а также высокое качество продуктов питания [2]. Проблема повышения биологической полноценности и безопасности свиноводческой продукции имеет в настоящее время приоритетное значение. Поэтому одним из направлений научных исследований является разработка технологического процесса, позволяющего при жизни животного формировать качество мясного сырья, а также получать на его основе продукты, предназначенные для здорового питания [3,4].

Актуальным в решении этой проблемы является использование на разных стадиях откорма свиней функциональных кормовых добавок с направленным действием, с помощью которых можно изменять обмен веществ и прижизненно осуществлять оптимизацию качественных показателей продукции, обогащать её витаминами, микроэлементами, полиненасыщенными жирными кислотами и другими полезными веществами [5,6]. Положительные результаты дают на заключительных стадиях откорма повышение дозы витаминов Е, С, органические соединения селена, микроэлементы, L-карнитин, различные адсорбенты [7-12].

Было установлено, что карнитин, бетаин, витамины Е, С и В₄, В₁₂ контролируют адаптационную способность животных к стрессу, обеспечивают эффективную антиоксидантную защиту клетки [9,10]. Осмопротектор бетаин способствует поддержанию осмотического баланса в клетке, предупреждает нарушения в обмене веществ в стрессовых ситуациях, снижает отрицательное воздействие других вредных факторов, например, микотоксинов, тяжёлых металлов [11].

Целью этой работы было улучшение качественных показателей свинины за счёт использования на заключительной стадии откорма новой кормовой добавки с функциональными свойствами.

Материалы и методы. Впервые был научно обоснован состав кормовой добавки из комплекса современных биологически активных веществ и природных компонентов, обладающих направленным синергическим взаимодействием – изменять у животных на заключительной стадии откорма (за 10 дней до убоя) обмен веществ, обеспечивая получение биологически полноценной, экологически чистой свиноводческой продукции. Состав добавки, в %: витамин Е – 0,32; витамин Д₃ – 0,30; витамин С – 0,30; витамин В₄ – 1,56; витамин В₁₂ – 0,004; бетаин (осмопротектор, удерживающий влагу в мышечной ткани) – 10,00; бентонит (природный адсорбент) – 77,166; соевая мука (наполнитель) – 10,00. В добавке использованы препараты с активностью: витамин Е – 50,0 %; Д₃ – 15,0 тыс. МЕ в 1г; В₄ – 60,0 %; В₁₂ – 1,0 %; Омек J – 2,0 %; селено-КИ – 0,2 %. Разработана технология приготовления функциональной кормовой добавки с использованием в качестве наполнителя соевой муки, прошедшей термическую обработку методом микронизации для инактивации антипитательных веществ. Чтобы улучшить сыпучесть и одновременно выполнять функцию адсорбента был взят природный бентонит. Параметры, отражающие технологию получения функциональной добавки представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Технологические параметры приготовления функциональной добавки на основе полножирной сои и биологически активных веществ

№ п/п	Этапы	Параметр	Значение показателя
1	Микронизация полножирной сои	исходная влажность, %	18
		температура °С	130
2	Темперирование при 90-92 ⁰ С	время выдержки, мин.	15
3	Кондиционирование	температура, °С	15 - 18
		активность уреазы после обработки	0,2Δ рН
4	Размол сои на молотковой дробилке:	фракционный состав помола, мм	0,2 – 0,5
5	Смешивание компонентов	последовательность	размолотые семена сои + бентонит + БАВ – биологически активные вещества по рецепту
6	Получение готового продукта	цвет	бежевый
		запах	жареных семечек
		влажность, %	7,0
		слеживаемость	отсутствует
		сыпучесть	присутствует
7	Транспортировка	Тара: крафт – мешок, кг	25

Производственные испытания добавки были выполнены в колхозе-племзаводе им. В. И. Ленина Тамбовской области, в качестве опытных животных использовали крупную белую породу свиней. Контрольная группа (24 гол.) получала комбикорм этого хозяйства, опытная – такой же комбикорм, но с функциональной добавкой в количестве 1 %, за 10 дней до убоя.

В состав комбикорма входили следующие компоненты: пшеница – 22,9 %; ячмень – 70,0 %; БВМК – 5,0 %; соль – 0,4 %; кормовой мел – 0,7 %; премикс КС-6 – 1,0 %. Установили, что 1 кг комбикорма обеспечивал 12,0 МДж обменной энергии и 12,99 % сырого протеина.

Приготовление комбикормов проводилось в кормоцехе хозяйства на комбикормовом оборудовании «Доза». Измельчение зерновых кормов было на молотковой дробилке. Дозирование зерновых компонентов осуществлялось объёмным, а кормовых добавок – весовым методом. Фракционный состав комбикорма был следующий – массовая доля размера частиц диаметром 3 мм составляла в нём не более 1,0 %. Все животные содержались в одинаковых условиях, получали комбикорма дважды в день, поение из автопоилок. Средняя живая масса при постановке свиней на опыт составляла 95,7-95,8 кг, при снятии – 114,1-114,7 кг. Опыт продолжался 30 дней.

Изучали микробиоценоз кишечной флоры, продуктивность животных, показатели крови и качество продукции. В конце опыта проведён убой 3 голов из каждой группы, отобраны образцы мышечной ткани и шпика для анализа.

Влагосвязывающую способность мышечной ткани определяли в лаборатории института «прессметодом», интенсивность окраски спектральным методом, дегустационную оценку продукции проводили по 5 балльной шкале. Аминокислотный, витаминный и минеральный состав мяса от подопытных свиней определяли в ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН.

При статистической обработке первичного материала, полученного в исследованиях, был использован t-критерий Стьюдента. Достоверной считали разницу при значении $p \leq 0,05$.

Результаты и их обсуждение. В процессе проведения опыта не было выявлено разницы в использовании комбикормов, не регистрировались расстройства работы желудочно-кишечного тракта.

В микробиоценозе кишечника у всех подопытных животных преобладала полезная микрофлора – бифидо- и лактобактерии (10^7 - 10^9) микробных клеток в 1 г фекалий. Такие значения соответствовали нормативным показателям.

В кишечнике свиней опытной группы в меньшем количестве присутствовали патогенные микроорганизмы, не обнаружены условно-патогенные энтеробактерии. Видимо, этому способствовало наличие в функциональной кормовой добавке адсорбента бентонита, который получали с комбикормом животные опытной группы, что можно расценивать как положительный фактор, благотворно отражающийся на снижение интоксикации их организма всевозможными микотоксинами. Определённое воздействие на данный процесс оказали и присутствующие в кормовой добавке биоплексы микроэлементов йода и селена, влияние которых на микрофлору кишечника и снижение количества тяжёлых металлов в организме животных подтверждается другими исследователями [12].

В крови свиней опытной группы повысилось на 5,1 г/л количество общего белка, на 1,9 ммоль мочевины ($p < 0,01$) и на 1,5 % гемоглобина, что свидетельствовало об интенсивном обмене азотистых веществ и активных окислительно-восстановительных процессах в их организме. Увеличение на 15,4% ($p < 0,01$) содержания в крови гамма-глобулинов способствовало поддержанию высокого иммунного статуса животных. Эти данные согласуются с их продуктивностью (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние скармливания функциональной кормовой добавки на качественные показатели свиного мяса

№ п/п	Качественные показатели	Группа животных	
		контрольная	опытная
1	Живая масса свиней, кг: конечная исходная	114,1±1,00 95,7±0,55	114,7±0,78 95,8±0,51
2	Среднесуточный прирост живых, г	613±21,00	630±18,00
3	Затраты комбикорма на 1 кг прироста, кг	5,70	5,56
4	Убойный выход (для туши+внутренний жир), %	74,4±0,93	75,3±1,10
5	Белково-качественный показатель свиного мяса (соотношение триптофана к оксипролину), ед.	5,56	8,91
6	Средняя толщина шпика (из 3 промеров), мм	31,0±2,45	32,01±1,00
7	Физико-химические свойства для длиннейшей мышцы спины: водородный показатель (pH) через 24 часа после убоя, ед. влагосвязывающая способность, % интенсивность окраски, ед. экстинкции x 1000	5,58±0,06 56,4±1,76 73,0±0,90	5,52±0,04 62,9±0,48* 76,0±0,40*
8	Дегустационная оценка, балл: мясо по консистенции, сочности, аромату, вкусу бульон по внешнему виду, наваристости, аромату, вкусу	4,25±0,18 4,24±0,19	4,33±0,14 4,27±0,18

* $p < 0,05$

Установлено, что использование комбикорма, содержавшего новую функциональную кормовую добавку в терминальной стадии откорма повышает на 2,8 % среднесуточные приросты животных и убойный выход на 0,9 %. При этом улучшаются качественные показатели продукции. Данные таблицы показывают, что у животных из опытной группы по отношению к контрольной, повысился белково-качественный показатель мяса с 5,56 до 8,91 ед., на достоверную величину возросла влагосвязывающая способность мышечной ткани с 56,4 до 62,9 %, а интенсивность её окраски с 73,0 до 76,0 ед. экстинкции ($p < 0,05$). Это характеризует высокие потребительские качества свиноводческой продукции.

Исследования показали, что между качественными показателями мяса есть определённая связь и взаимозависимость. В частности, с повышением интенсивности окраски мышечной ткани улучшается его влагосвязывающая способность, определяющая технологические качества продукции. Это наглядно видно на рисунке 1.

Рисунок 1 – Физико-химические свойства мышечной ткани

Дегустационной оценкой установлено, что мясо опытных животных отличалось большей нежностью 4,36 против 4,07 балла в контрольном варианте, вкусом – 4,53 против 4,41 балла, а бульон – лучшей наваристостью и вкусом.

Изучен витаминный состав мяса (таблица 3).

Таблица 3 – Содержание витаминов в свином мясе

Группа	Содержание мг /100 г						мкг/100г	
	B ₁	B ₂	B ₄	B ₅	B ₆	B ₉	B ₇	B ₁₂
контрольная	0,84±0,12	0,27±0,01	4,06±0,06	0,79±0,02	0,57±0,02	3,31±0,56	2,60±0,19	0,73±0,09
опытная	0,87±0,03	0,32±0,02	4,35±0,05*	0,82±0,02	0,49±0,01	5,64±0,91	3,06±0,04	0,66±0,03

* $p < 0,05$

Проведенные анализы показали, что в мясе опытной группы увеличилось на достоверную величину содержание холина, приближалось к достоверному значению количество биотина и фолиевой кислоты. Это повышает биологическую полноценность продукта.

Следует отметить, что в мясе животных из опытной группы отмечено снижение свинца на 2,4 мкг/кг, что можно объяснить наличием в функциональной добавке адсорбента бентонита и

комплекса биологически активных веществ, способствующих выведению вредного элемента из организма [7, 9].

Выводы. Результаты исследований позволяют заключить, что использование за 10 дней до убоя свиней функциональной кормовой добавки, содержащей комплекс биологически активных веществ, позволяет значительно повысить качество и технологические свойства мяса – белково-качественный показатель, витаминный состав, а также влаговсвязывающую способность, интенсивность окраски мышечной ткани, снижать содержание вредных элементов, таких как свинец.

Список литературы

1. Лисицын А.Б., Чернуха И.М. Законодательные основы и научные принципы создания функциональных пищевых продуктов на мясной основе // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – №12(146). – С. 151-158.
2. Красновская Е. Десант ЗдороVAC: делиться самым ценным// Свиноводство. – 2017. – № 6. – С. 14-18.
3. Kamihiro S., Stergiadis S., Leifert C., Eyre M. D., Butler G. Meat quality and health implications of organic and conventional beef production// Meat Science. – 2015. – vol.100. – P. 306-318
4. Scollan N.D., Price E.M., Morgan S.A., Huws S.A., Shingfield K.J. Can we improve the nutritional quality of meat? // Proceedings of the Nutrition Society. – 2017. – vol. 76(4). – P. 603-618
5. Rodic V., Rodic V., Milosevic N. Production of poultry meat and eggs as functional food – Challenges and opportunities // Biotechnol. Anim. Husbandary. – 2011. – vol. 11(3). – P. 511-520
6. Ganesan B., Brothersen C., McMahon D. J. Fortification of foods with omega -3 polyunsaturated fatty acids // Critical Reviews in Food Science and Nutrition. – 2014. – vol. 54(1). – P. 98-114
7. Parinet U., Royer E., Saint-Hilaire M., Chafey C., Noël L., Minvielle B., Dervilly-Pinel G., Engel E., Thierry Guérin T. Classification of trace elements in tissues from organic and conventional French pig production // Meat Science. – 2018. – vol. 141. – P. 28-35
8. Cheng-long Jin, Chun-qi Gao, Qiang Wang, Zong-ming Zhang, Yin-long Xu, Hai-chang Li, Hui-chao Yan, Xiu-qi Wang Effects of pioglitazone hydrochloride and vitamin E on meat quality, antioxidant status and fatty acid profiles in finishing pigs // Meat Science. – 2018. – vol.145. – P. 340-346
9. Сурай П.Ф., Фисинин В.И., Шацких Е.В., Латыпова Е.Н. Современные методы борьбы со стрессами в птицеводстве и свиноводстве: концепция витагенов в действии // Сфера. Технологии. Корма. Ветеринария. – 2017. – № 2(5). – С. 41-43.
10. Pekala J., Patkowska-Sokoła B., Bodkowski R., Jamroz D., Nowakowski P., Lochyński S., Librowski T. L-carnitine — metabolic functions and meaning in humans life // Curr. Drug Metab. – 2011.
11. Sales J. A meta-analysis of the effects of dietary betaine supplementation on finishing performance and carcass characteristics of pigs // Animal Feed Science and Technology. – 2011. – vol. 165 (1-2). – P.68-78.
12. Calvo L., Toldrá F., Aristoy M.C., López-Bote C.J., Rey A.I. Effect of dietary organic selenium on muscle proteolytic activity and water-holding capacity in pork // Meat Science. – 2016. – vol. 121. –P. 1-11.

References

1. Lisicyn A.B., CHernuha I.M. Zakonodatel'nye osnovy i nauchnye principy sozdaniya funktsional'nyh pishchevyh produktov na myasnoy osnove // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – №12(146). – S. 151-158.
2. Krasnovskaya E. Desant ZdorovAC: delit'sya samym cennym// Svinovodstvo. – 2017. – № 6. – S. 14-18.
3. Kamihiro S., Stergiadis S., Leifert C., Eyre M. D., Butler G. Meat quality and health implications of organic and conventional beef production// Meat Science. – 2015. – vol.100. – P. 306-318
4. Scollan N.D., Price E.M., Morgan S.A., Huws S.A., Shingfield K.J. Can we improve the nutritional quality of meat? // Proceedings of the Nutrition Society. – 2017. – vol. 76(4). – P. 603-618
5. Rodic V., Rodic V., Milosevic N. Production of poultry meat and eggs as functional food – Challenges and opportunities // Biotechnol. Anim. Husbandary. – 2011. – vol. 11(3). – P. 511-520
6. Ganesan B., Brothersen C., McMahon D. J. Fortification of foods with omega -3 polyunsaturated fatty acids // Critical Reviews in Food Science and Nutrition. – 2014. – vol. 54(1). – P. 98-114
7. Parinet U., Royer E., Saint-Hilaire M., Chafey C., Noël L., Minvielle B., Dervilly-Pinel G., Engel E., Thierry Guérin T. Classification of trace elements in tissues from organic and conventional French pig production // Meat Science. – 2018. – vol. 141. – P. 28-35
8. Cheng-long Jin, Chun-qi Gao, Qiang Wang, Zong-ming Zhang, Yin-long Xu, Hai-chang Li, Hui-chao Yan, Xiu-qi Wang Effects of pioglitazone hydrochloride and vitamin E on meat quality, antioxidant status and fatty acid profiles in finishing pigs // Meat Science. – 2018. – vol.145. – P. 340-346
9. Suraj P.F., Fisinin V.I., SHackih E.V., Latypova E.N. Sovremennye metody bor'by so stressami v pticevodstve i svinovodstve: koncepciya vitagenov v dejstvii // Sfera. Tekhnologii. Korma. Veterinariya. – 2017. – № 2(5). – S. 41-43.

10. Pekala J., Patkowska-Sokoła B., Bodkowski R., Jamroz D., Nowakowski P., Lochyński S., Librowski T. L-carnitine — metabolic functions and meaning in humans life // Curr. Drug Metab. — 2011.

11. Sales J. A meta-analysis of the effects of dietary betaine supplementation on finishing performance and carcass characteristics of pigs // Animal Feed Science and Technology. — 2011. — vol. 165 (1-2). — P.68-78.

12. Calvo L., Toldrá F., Aristoy M.C., López-Bote C.J., Rey A.I. Effect of dietary organic selenium on muscle proteolytic activity and water-holding capacity in pork // Meat Science. — 2016. — vol. 121. —P. 1-11.

Сведения об авторах

Принадлежность к организации

Шулаев Геннадий Михайлович — кандидат с.-х. наук, ведущий научный сотрудник Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве», Россия, г. Тамбов, e-mail: tnij@yandex.ru.

Милушев Ринат Келимулович — доктор сельскохозяйственных наук, ведущий 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.

Энговатов Вячеслав Фёдорович — 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: tnij@yandex.ru.

Authors credentials

Affiliations

Shulaev Gennady — Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher of Federal State Budgetary Scientific Institution “All-Russian Research Institute for the Use of Technics and Petroleum Products in Agriculture”, Russia, Tambov, e-mail: tnij@yandex.ru.

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

Engovatov Vyacheslav — Full Doctor of Agricultural Sciences, Chief Researcher of Federal State Budgetary Scientific Institution “All-Russian Research Institute for the Use of Technics and Petroleum Products in Agriculture”, Russia, Tambov, e-mail: tnij@yandex.ru.

Поступила в редакцию (Received): 10.12.2019 Принята к публикации (Accepted): 03.03.2020

УДК 637.115

DOI: 10.35887/2305-2538-2020-2-117-124

ВЛИЯНИЕ РОБОТИЗИРОВАННОГО ДОЕНИЯ НА КАЧЕСТВО МОЛОКА

¹Симонов Геннадий Александрович

¹Никифоров Владислав Евгеньевич

¹Сереброва Ирина Сергеевна

¹Иванова Дарья Александровна

²Филиппова Ольга Борисовна

¹ФГБУН «Вологодский научный центр Российской академии наук»

²ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве»

Реферат. Роботизированная технология добровольного доения имеет существенное преимущество для производителей молочной продукции и перерабатывающих предприятий. Доение коров с помощью робота обеспечивает высокое качество получаемого молока. Исследования проведены в нескольких передовых хозяйствах Вологодской области. Изучены показатели молока высокопродуктивных молочных коров черно-пестрой породы в условиях беспривязного содержания и роботизированного доения. Определено содержание массовой доли жира, белка, лактозы и соматических клеток в молоке коров. Проведена экспертиза отдельных