

УДК 636.033:57.042.5

Научная статья



Открытый доступ

DOI: 10.32634/0869-8155-2022-364-11-45-50

Д.А. Никитин, ✉
В.Г. Семенов,
Л.П. Гладких,
Е.В. Столбов,
А.В. Коваленко

Чувашский государственный аграрный
университет, г. Чебоксары, Российская
Федерация

✉ Nikitin_d_a@mail.ru

Поступила в редакцию:
30.06.2022

Одобрена после рецензирования:
29.09.2022

Принята к публикации:
28.10.2022

Research article



Open access

DOI: 10.32634/0869-8155-2022-364-11-45-50

Dmitry A. Nikitin, ✉
Vladimir G. Semenov,
Lyubov P. Gladkikh,
Evgeny V. Stolbov,
Alena V. Kovalenko

Chuvash State Agrarian University,
Cheboksary, Russian Federation

✉ Nikitin_d_a@mail.ru

Received by the editorial office:
30.06.2022

Accepted in revised:
29.09.2022

Accepted for publication:
28.10.2022

Иммунотропные препараты серии PigStim в обеспечении репродуктивных и продуктивных качеств свиней

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Одной из нерешенных проблем современного индустриального свиноводства остается проблема сохранения здоровья и реализации воспроизводительного потенциала маточного поголовья. В свете вышеизложенного перспективными представляются разработка, испытание и внедрение в практическую ветеринарию новых лечебно-профилактических средств, обеспечивающих сохранение здоровья, реализацию продуктивных и репродуктивных качеств животных, применение которых было бы экономически целесообразным.

Методы. Для постановки опыта были отобраны 30 голов подсосных свиноматок на 15-е сутки после первого опороса. Отобранные свиноматки по принципу пар-аналогов были разделены на 3 группы по показателям породы, воспроизводительных качеств и репродуктивного здоровья.

Результаты. Установлено, что внутримышечное инъектирование в дозе 5 мл на голову на 15-е, 20-е и 25-е сутки после опороса иммунотропного препарата PigStim-C животным 1-й опытной группы, и PigStim-M — животным 2-й опытной группы способствует: сокращению периода от отъема до проявления феномена охоты и наступления оптимального периода для осеменения на 4,5–9,1%; повышению плодотворности осеменения с 90% в контрольной группе до 100%; улучшению показателя многоплодия свиноматок на 8,1–8,6% и снижению количества мертворожденных поросят на 16,7–33,3%; уменьшению числа свиноматок с затянувшимся опоросом в 2–3 раза и, как результат, снижению возникновения у них послеродовых патологий репродуктивных органов, таких как синдром метрит-мастит-агалактия, а также повышению эффективности терапевтических мероприятий при возникновении заболеваний; снижению заболеваемости молодняка свиней, полученного от этих свиноматок при очередном опоросе, на 36,8–41,5%, повышению их сохранности на 1,45–2,97% и увеличению живой массы в конце периода выращивания на 0,16–0,18 кг, доращивания — на 1,1–1,22 кг, а при снятии с откорма — на 3,6–4,0 кг.

Ключевые слова: свиноматки, поросята-сосуны, иммунотропные препараты PigStim-C и PigStim-M, синдром метрит-мастит-агалактия, заболеваемость и сохранность

Для цитирования: Никитин Д.А., Семенов В.Г., Гладких Л.П., Столбов Е.В., Коваленко А.В. Иммунотропные препараты серии PigStim в обеспечении репродуктивных и продуктивных качеств свиней. Аграрная наука. 2022; 364 (11): 45–50. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-364-11-45-50>

© Никитин Д.А., Семенов В.Г., Гладких Л.П., Столбов Е.В., Коваленко А.В.

Immunotropic preparations of the PigStim series in ensuring the reproductive and productive qualities of pigs

ABSTRACT

Relevance. One of the unsolved problems of modern industrial pig breeding remains the problem of preserving the health and realizing the reproductive potential of the breeding stock. In the light of the above, it seems promising to develop, test and introduce into practical veterinary medicine new therapeutic and preventive means that ensure the preservation of health, the actualization of productive and reproductive qualities of animals, the use of which would be economically feasible.

Methods. To set up the experiment, 30 heads of suckling sows were selected on the 15th day after the first farrowing. The selected sows were divided into 3 groups based on the breed, reproductive qualities and reproductive health according to the principle of pairs-analogues.

Results. It was found that intramuscular injection at a dose of 5 ml per head on the 15th, 20th and 25th days after farrowing of the immunotropic drug PigStim-C to animals of the 1st experimental group, and PigStim-M — to animals of the 2nd experimental group contributes to: reducing the period from weaning to the manifestation of phenomenon of heat and the onset of the optimal period for insemination by 4.5–9.1%; an increase in the fertility of insemination from 90% in the control group to 100%; an improvement in the multiplicity of sows by 8.1–8.6% and a decrease in the number of stillborn piglets by 16.7–33.3%; reducing the number of sows with prolonged farrowing by 2–3 times and, as a result, reducing the occurrence of postpartum pathologies of the reproductive organs, such as metritis-mastitis-agalactia syndrome, as well as to increase the effectiveness of therapeutic measures if pathologies occur; reducing the incidence of young pigs received from these sows during the next farrowing by 36.8–41.5%, an increase in their livability by 1.45–2.97% and an increase in live weight at the end of the growing period by 0.16–0.18 kg, at the end of rearing — by 1.1–1.22 kg, and when removed from fattening — by 3.6–4.0 kg.

Key words: sows, suckling pigs, immunotropic drugs Pigs team-C and Pigsteam-M, metritis-mastitis-agalactia syndrome, morbidity and livability

For citation: Nikitin D.A., Semenov V.G., Gladkikh L.P., Stolbov E.V., Kovalenko A.V. Immunotropic preparations of the PigStim series in ensuring the reproductive and productive qualities of pigs. Agrarian science. 2022; 364 (11): 45–50. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-364-11-45-50> (In Russian).

© Nikitin D.A., Semenov V.G., Gladkikh L.P., Stolbov E.V., Kovalenko A.V.

Введение / Introduction

Наряду с иными отраслями животноводства, обеспечивающими население страны мясной продукцией, свиноводство несет значительные потери от проблем, препятствующих достижению целевых показателей эффективности [1, 2]. Одной из нерешенных проблем современного индустриального свиноводства остается проблема сохранения здоровья и реализации воспроизводительного потенциала маточного поголовья [3–5]. Перед зооветеринарными специалистами остро стоит вопрос достижения плановых показателей воспроизводительных качеств [6, 7].

В настоящее время разработано большое число способов и средств, способствующих достижению целевых показателей воспроизводительных и продуктивных качеств свиней, однако лишь часть из них производится промышленностью и доступна на коммерческом рынке, а эффективность доступных потребителю препаратов не всегда оказывается достаточной, и целесообразность их применения зачастую экономически не обоснована [8–10]. Перспективными представляются разработка, испытание и внедрение в практику ветеринарии новых лечебно-профилактических средств, обеспечивающих сохранение здоровья, реализацию продуктивных и репродуктивных качеств животных, применение которых было бы экономически целесообразным [11, 12].

Цель настоящей работы — реализация воспроизводительных качеств свиноматок и продуктивности молодня свиной имунотропными препаратами PigStim-C и PigStim-M, разработанными учеными ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ.

Материал и методы исследования / Materials and method

Научно-исследовательская работа проведена на базе свиноводческого комплекса Чебоксарского района Чувашской Республики. Для постановки опыта были отобраны 30 голов подсосных свиноматок породы йоркшир на 15-е сутки после первого опороса. Отъем поросят на предприятии осуществляется при достижении ими возраста 25 суток. Отобранные свиноматки по принципу пар-аналогов были разделены на 3 группы по показателям воспроизводительных качеств (возраст первого осеменения, плодотворность осеменения, многоплодие, крупноплодие, длительность опороса и др.) и репродуктивного здоровья. Животным 1-й опытной группы выполнили внутримышечное инъектирование имунотропного препарата PigStim-C, а животным 2-й опытной группы — PigStim-M. Имунотропные препараты свиноматкам 1-й и 2-й опытных групп инъектировали по одинаковой схеме, трехкратно на 15-е, 20-е и 25-е сутки после опороса в дозе 5 мл на голову. Обозначенные сроки применения имунотропных препаратов согласуются со схемой вакцинаций, профилактических обработок и иных технологических мероприятий. Свиноматки контрольной группы были биологическим контролем, имунотропные препараты им не вводились.

PigStim-C — комплексный имунотропный препарат для реализации биологического потенциала сельскохозяйственных животных. Препарат представляет собой водную суспензию, содержащую 2,5% полисахаридного комплекса дрожжевых клеток, иммобилизованных в агаровом геле с добавлением 1,5% производного бензимидазола и 5% антибактериального средства группы цефалоспоринов (разработан авторами статьи, патент РФ на изобретение № 2622981).

PigStim-M — комплексный препарат для стимуляции неспецифической резистентности организма, профилактики заболеваний молодняка сельскохозяйственных животных, представляет собой водную суспензию, содержащую 2,5% полисахаридного комплекса дрожжевых клеток, иммобилизованных в агаровом геле с добавлением 1,5% производного бензимидазола и 5% антибактериального препарата группы макролидов (разработан авторами статьи, патент РФ на изобретение № 2602687).

Условия содержания, кормления и обслуживания свиноматок подопытных групп были идентичными.

Осеменение свиноматок производилось нефракционным методом семенем хряков-производителей собственного стада. Подбор хряков для осеменения осуществлялся с соблюдением принципа пар-аналогов. Взятие и проверка спермы, приготовление рабочего раствора семени выполнялось в строгом соответствии с утвержденной технологией искусственного осеменения свиноматок.

Диагностику супоросности проводили методом ультразвукового исследования на 24–28-е сутки после осеменения. При выявлении беременности на 28-е сутки свиноматок переводили в цех ожидания, оборудованный групповыми станками. За 3–4 суток до опороса свиноматок переводили в цех опороса. За свиноматками велось постоянное наблюдение, у них фиксировались признаки приближающегося опороса. При необходимости свиноматкам оказывались родовспомогательные мероприятия.

В ходе опороса и в подсосном периоде велся строгий учет показателей воспроизводительных качеств и репродуктивного здоровья свиноматок. Фиксировались показатели продолжительности опороса, характер его течения, количества живорожденных и мертворожденных поросят, а также особенности течения послеродового периода.

У молодняка свиней, полученного от свиноматок подопытных групп, в периоды подсоса, дорастивания и откорма учитывали показатели клинико-физиологического состояния, динамику роста и сохранность.

Динамику роста молодняка свиней оценивали по показателям живой массы и ее среднесуточных приростов, методом группового взвешивания с использованием весов ВСП4-150 ЖСО (весы для взвешивания поросят) и весов МВСК С-НН-1,5 (1,5х1,5) с ограждением для взвешивания животных. Вес одной головы определяли расчетным методом — путем деления массы группы животных на число животных в группе. Среднесуточные приросты живой массы определяли расчетным способом — путем деления разницы масс свиней в конце и начале расчетного периода на количество суток расчетного периода.

Результаты и обсуждение / Results and discussion

Результаты анализа репродуктивного здоровья и воспроизводительных качеств свиноматок на фоне иммунопрофилактики приведены в табл. 1.

Продолжительность периода от отъема до проявления феномена охоты и наступления оптимального периода для осеменения в разрезе групп различалась. Так, феномен охоты у свиноматок контрольной группы выявлен и осеменение произведено в среднем по группе через $4,4 \pm 0,24$ суток после отъема у них поросят. В 1-й и 2-й опытных группах продолжительность периода от отъема поросят до проявления феномена охоты и на-

Таблица 1. Воспроизводительные качества и репродуктивное здоровье свиноматок

Table 1. Reproductive qualities and reproductive health of sows

Показатель	Группа животных		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Количество свиноматок в группе, n	10	10	10
Продолжительность периода от отъема до осеменения, сут.	4,4±0,24	4,2±0,20*	4,0±0,32*
Свиноматок с продолжительностью периода от отъема до осеменения более 4 сут., гол.	4	2	1
Число осемененных свиноматок, гол.	10	10	10
Плодотворно осемененных свиноматок, гол.	9	10	10
Плодотворность осеменения, %	90	100	100
Успешно опоросилось, гол.	9	10	10
Продолжительность опороса, ч	4,3±0,54	3,2±0,34*	3,3±0,34*
Число свиноматок с продолжительностью опороса более 3 ч, гол./%	6/66,6	2/20	3/30
Числ свиноматок, нуждавшихся в родовспоможении, гол.	2/22,2	1/10	1/10
Число свиноматок с диагностированными послеродовыми осложнениями, гол./% — из них выздоровело, гол./%	3/33,3 3/100	1/10 1/100	0/0 —
Эффективность лечения, %	100	100	—
Многоплодие, гол.	12,4±0,24	13,4±0,40	13,6±0,51
Мертворожденных, гол./свиноматку	0,60±0,24	0,40±0,24*	0,50±0,24
Получено поросят (всего от группы), гол.	112	134	136
Количество отнятых поросят (от 1 свиноматки), гол.	12,0±0,32	13,2±0,37*	13,2±0,49
Отнято поросят (всего с группы), гол.	108	132	132
Падеж до 25-сут. возраста, гол./гнездо	0,4±0,24	0,2±0,20*	0,4±0,24
Сохранность до 25-сут. возраста, %	96,80±1,96	98,58±1,42	97,12±1,77
Живая масса при отъеме (25 сут.), кг	7,96±0,10	8,14±0,13	8,12±0,10

Примечание: * — $P \leq 0,05$

ступления оптимального периода для осеменения оказалась достоверно меньше контрольных величин на 0,2 и 0,4 суток. К тому же установлено, что продолжительность периода от отъема поросят до проявления охоты оказалась больше 4 суток у 4 свиноматок контрольной группы, что достоверно выше значений 1-й и 2-й опытных групп (2 и 1 свиноматки соответственно). Следовательно, введение иммуностропных препаратов PigStim-C и PigStim-M способствует сокращению периода от отъема до проявления феномена охоты и наступления оптимального периода для осеменения свиноматок.

Ультразвуковой диагностикой супоросности установлено, что из 10 осемененных свиноматок 1-й и 2-й опытных групп супоросными оказались по 10 голов из каждой группы, тогда как в контрольной группе беременность диагностирована у 9 свиноматок из 10 осемененных. Следовательно, применение иммуностропных препаратов PigStim-C и PigStim-M способствует повышению плодотворности осеменения свиноматок.

Все супоросные свиноматки подопытных групп (9 в контрольной и по 10 в опытных группах) успешно опоросились. Но тем не менее выявлена достоверная разница в течении опороса и послеродового периода. Так, длительность опороса у свиноматок контрольной группы оказалась больше, чем у животных 1-й и 2-й опытных групп, соответственно на 1,1 и 1,0 часа. К тому же продолжительность опороса оказалась более 3 часов у 6 из 9 свиноматок контрольной группы, что на 46,6 и 36,6%, или в 2 и 3 раза, больше значений 1-й и 2-й опытных групп, в которых опорос затянулся соответственно у 2 и

3 из 10 свиноматок. В случае возникновения трудностей при опоросе, свиноматкам незамедлительно оказывалось родовспоможение.

При опоросе осложнения возникли у 2 свиноматок контрольной группы, что в 2 раза выше значений 1-й и 2-й опытных групп, в которых родовспоможение потребовалось лишь одной свиноматке из каждой группы. Таким образом, наблюдением за течением опороса свиноматок подопытных групп установлено, что иммуностропные препараты PigStim-C и PigStim-M при внутримышечном введении свиноматкам в подсосном периоде перед отъемом способствуют физиологическому течению родового процесса опороса и профилактируют возникновение трудностей при опоросе.

Дальнейшим наблюдением установлено, что течение послеродового периода у большинства свиноматок подопытных групп было физиологичным, тем не менее среднестатистическая картина в разрезе групп различалась. Так, среди свиноматок контрольной группы у 3 голов течение послеродового периода протекало с развитием патологических процессов, характеризующихся симптомами синдрома метрит-мастит-агалактия. В то же время среди свиноматок 1-й опытной группы на фоне применения иммуностропного препарата PigStim-C патологии течения послеродового периода диагностированы лишь у 1 свиноматки, тогда как среди животных 2-й опытной группы на фоне применения PigStim-M синдром метрит-мастит-агалактии диагностирован не был. Животные контрольной и 1-й опытной группы при диагностировании заболевания незамедлительно подвер-

гались лечению, терапевтические мероприятия были эффективны в 100% случаев.

При анализе показателей репродуктивных качеств свиноматок установлено, что плодотворность осеменения на фоне иммунопрофилактики организма достигла 100% на фоне 90%-ной плодотворности в контрольной группе. Показатель многоплодия увеличился на 8,1% при использовании PigStim-C и на 9,7% — PigStim-M, а количество мертворожденных поросят снизилось на 33,3 и 16,6% соответственно. В итоге от свиноматок 1-й и 2-й опытных групп получено поросят соответственно на 22 и 24 головы больше, чем от свиноматок контрольной группы.

Показатели заболеваемости и сохранности потомства свиноматок подопытных групп представлены в таблице 2.

Из 112 поросят, полученных от 9 свиноматок контрольной группы, за подсосный период болезни диагностированы у 63. В 1-й опытной группе заболевания выявлены у 43 из 134 поросят-сосунков, а во 2-й опытной группе — у 39 из 136. Таким образом, заболеваемость поросят-сосунков контрольной группы оказалась выше значений 1-й опытной группы на 24,16%, а 2-й опытной — на 27,57%. Течение болезней у поросят-сосунков всех групп не отличалось и характеризовалось симптомами синдрома диспепсии.

Лечение всех поросят было идентичным и заключалось в применении антибактериальных препаратов. При этом из 63 заболевших поросят контрольной группы излечились 59, 4 поросенка-сосуна пало. Среди заболевших поросят, полученных от свиноматок 1-й и 2-й опытных групп, излечились соответственно 41 из 43 и 35 из 39.

Таким образом, анализ ветеринарно-статистической отчетности свидетельствует о том, что применение иммуноотропных препаратов серии PigStim свиноматкам в послеродовом периоде способствует профилактике болезней и повышению сохранности поросят, полученных при последующем опоросе.

После отъема, в период дорастивания, среди поросят-отъемышей также спорадически диагностировались заболевания незаразной этиологии (бронхиты, отечная болезнь поросят и др.). Всем заболевшим животным оказывалась медикаментозная помощь согласно принятой в хозяйстве схеме.

В период дорастивания среди поросят 1-й и 2-й опытных групп за период дорастивания заболеваний было меньше соответственно на 11,6 и 13,9%. Терапия всех заболевших поросят опытных групп была успешной.

Период откорма также не обошелся без возникновения болезней свиней. Болезни свиней в этот пери-

Таблица 2. Заболеваемость и сохранность молодняка свиней

Table 2. Morbidity and safety of young pigs

Показатель	Группа животных		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Число поросят при рождении, гол.	112	134	136
Заболело поросят-сосунков, гол. из них выздоровело	63 59	43 41	39 35
Пало до 25-сут. возраста, гол.	4	2	4
Сохранность до 25-сут. возраста, %	96,43	98,51	97,06
Число поросят при отъеме в возрасте 25 суток, гол.	108	132	132
Заболело поросят-отъемышей, гол. из них выздоровело	24 23	14 14	11 11
Пало за период дорастивания, гол.	1	0	0
Сохранность поросят-отъемышей, %	99,07	100,00	100,00
Сохранность за весь период выращивания и дорастивания, %	95,54	98,51	97,06
Переведено в цех откорма, гол.	107	132	132
Заболело за период откорма, гол. из них выздоровело	19 19	10 10	12 12
Сохранность свиней на откорме, %	100,00	100,00	100,00
Сохранность за весь период, %	95,54	98,51	97,06
Снято с откорма, гол.	107	132	132

Таблица 3. Динамика роста молодняка свиней

Table 3. Growth dynamics of young pigs

Показатель	Группа животных		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Живая масса, кг			
При отъеме в возрасте 25 сут.	7,96±0,10	8,14±0,13	8,12±0,10
В конце периода дорастивания, 71 сут.	31,52±0,30	32,62±0,17*	32,74±0,23*
В конце периода откорма, 171 сут.	120,6±0,93	124,2±1,07*	124,6±0,93*
Среднесуточный прирост, г			
За подсосный период	278,4±4,12	285,6±5,15	284,8±3,88
За период дорастивания	512,2±4,37	532,2±2,35**	535,2±3,85**
За период откорма	890,8±7,83	915,8±9,81*	918,6±7,59*
В среднем за все периоды	699,4±5,38	720,4±6,26*	722,8±5,43*
Примечание: * — $P < 0,05$; ** — $P < 0,01$			

од преимущественно характеризовались кашлем без повышения температуры тела и без ухудшения общего клинико-физиологического состояния (бронхит незаразной этиологии). Кроме того, в период откорма среди свиней довольно часто регистрировались патологии суставов (артриты). В целом за период откорма среди животных контрольной группы диагностировано 19 заболеваний, тогда как в 1-й опытной — лишь 10, а во 2-й опытной — 12. В контрольной группе у молодняка в период откорма заболеваемость имела значения 17,8%, тогда как в 1-й и 2-й опытных группах анализируемый показатель оказался ниже соответственно на 10,2 и 8,7% и имел значения, равные 7,6 и 9,1%.

За период откорма падежа молодняка свиней в подопытных группах не было, сохранность составила 100%. В среднем за весь период выращивания, дорастивания и откорма из 112 поросят контрольной группы с откорма снято 107 голов, 5 голов пало. Из 134 и 136 поросят,

полученных от свиноматок 1-й и 2-й опытных групп, с откорма снято по 132 головы с каждой группы. Следовательно, сохранность молодняка свиней к концу периода откорма в 1-й и 2-й опытных группах оказалась выше значений контрольной группы на 2,97 и 1,52% соответственно. Динамика роста молодняка свиней представлена в табл. 3.

Живая масса поросят на фоне внутримышечного введения свиноматкам иммуностимуляторов PigStim-C и PigStim-M при отъеме оказалась выше контрольных значений на 0,18 и 0,16 кг.

В период дорастивания и откорма молодняк свиней опытных групп также рос более интенсивно, чем сверстники контрольной группы, и к тому же разница показателей живой массы в конце этих периодов была статистически достоверной.

Выводы / Conclusion

Результаты проведенной научно-исследовательской работы свидетельствуют о позитивном влиянии иммуностимуляторов PigStim-C и PigStim-M на воспроизводительные качества свиноматок и показатели роста и мясной продуктивности полученных от них

поросят. Установлено, что внутримышечное введение иммуностимуляторов PigStim на 15-е, 20-е и 25-е сутки после опороса способствует:

- сокращению периода от отъема до проявления феномена охоты и наступления оптимального периода для осеменения на 4,5–9,1%;

- повышению эффективности осеменения с 90% в контрольной группе до 100%;

- улучшению показателя многоплодия свиноматок на 8,1–8,6% и снижению количества мертворожденных поросят на 16,7–33,3%;

- уменьшению числа свиноматок с затянувшимся опоросом в 2–3 раза и, как результат, снижению возникновения у них послеродовых патологий репродуктивных органов, таких как синдром метрит-мастит-агалактия, а также повышению эффективности терапевтических мероприятий при возникновении заболеваний;

- снижению заболеваемости молодняка свиней, полученного от этих свиноматок при очередном опоросе, на 36,8–41,5%, повышению их сохранности на 1,45–2,97% и увеличению живой массы в конце периода выращивания на 0,16–0,18 кг, дорастивания — на 1,1–1,22 кг, а при снятии с откорма — на 3,6–4,0 кг.

Все авторы несут ответственность за свою работу и представленные данные.

Все авторы внесли равный вклад в эту научную работу.

Авторы в равной степени участвовали в написании рукописи и несут равную ответственность за плагиат.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

All authors bear responsibility for the work and presented data.

All authors have made an equal contribution to this scientific work.

The authors were equally involved in writing the manuscript and bear the equal responsibility for plagiarism.

The authors declare no conflict of interest.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шичкин Г.И., Лебедев С.В., Костюк Р.В., Шичкин Д.Г. Производство говядины: состояние и перспективы. Молочное и мясное скотоводство. 2021; 8: 2-5. DOI 10.33943/MMS.2021.33.85.001. eLIBRARY ID: 47635347. EDN: XOFVCT.
2. Prokopenko M., Nesterova O., Sereda N. On the use of feed supplements in the system of livestock technological modernization. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Cheboksary). 2020; 604: 012022. DOI 10.1088/1755-1315/604/1/012022. eLIBRARY ID: 45091922. EDN: JVBHNN.
3. Ignatieva N.L., Nemtseva E.Yu. Protein content in milk of holstein black-and-white cows. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Cheboksary) 2020;604: 012025. DOI 10.1088/1755-1315/604/1/012025. eLIBRARY ID: 45096469. EDN: IXHRLW.
4. Воронова И.В., Игнатиева Н.Л., Немцева Е.Ю. Современные аспекты кормления молочных коров. Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2021; 1(53): 164-169. DOI 10.18286/1816-4501-2021-1-164-169. eLIBRARY ID: 45610403. EDN: PYJHR.
5. Середина Н.В., Прокопьева М.В., Нестерова О.П. Влияние биопрепаратов на мясную продуктивность сельскохозяйственных животных. Ветеринария. 2020; 6: 42-46. DOI 10.30896/0042-4846.2020.23.6.42-46. eLIBRARY ID: 43045376. EDN: RFQKTZ.
6. Ignatieva N.L., Voronova I.V., Nemtseva E.Yu., Toboev G.M. Use of Holstein bulls in improvement of black pied cattle. IOP Conference Series Earth and Environmental Science (Cheboksary). 2021; 935: 012025. DOI 10.1088/1755-1315/935/1/012025. eLIBRARY ID: 47544729. EDN: NCUCY.
7. Шевелева О.М., Бахарева А.А., Шатунов С.В. Продуктивные и племенные качества крупного рогатого скота породы салерс в условиях Северного Зауралья. Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2021; 2(65): 109-114. eLIBRARY ID: 46151215. EDN: FOOOSN.
8. Зырянова С.В., Абрамова М.В., Ильина А.В., Коновалов А.В. Мониторинг селекционно-генетических характеристик продуктивных признаков крупного рогатого скота. Молочное и мясное скотоводство. 2021; 8: 19-23. DOI 10.33943/MMS.2021.46.39.005. eLIBRARY ID: 47635352. EDN: TLBDIA.
9. Мкртчян Г.В., Бакай Ф.Р., Богданова Т.В. Генетические корреляции между хозяйственно-полезными признаками у коров разных генераций. Зоотехния. 2021; 12: 4-7. DOI 10.25708/ZT.2021.24.30.002. eLIBRARY ID: 47318132. EDN: GAQZZN.

REFERENCES

1. Shichkin G.I., Lebedev S.V., Kostyuk R.V., Shishkin D.G. Beef production: state and prospects. Dairy and beef cattle breeding. 2021; 8: 2-5. DOI 10.33943/MMS.2021.33.85.001. eLIBRARY ID: 47635347. EDN: XOFVCT. (In Russian)
2. Prokopenko M., Nesterova O., Sereda N. On the use of feed supplements in the system of livestock technological modernization. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Cheboksary). 2020; 604: 012022. DOI 10.1088/1755-1315/604/1/012022. eLIBRARY ID: 45091922. EDN: JVBHNN.
3. Ignatieva N.L., Nemtseva E.Yu. Protein content in milk of holstein black-and-white cows. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Cheboksary) 2020;604: 012025. DOI 10.1088/1755-1315/604/1/012025. eLIBRARY ID: 45096469. EDN: IXHRLW.
4. Voronova I.V., Ignatieva N.L., Nemtseva E.Yu. Modern feeding aspects of dairy cows. Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural Academy. 2021; 1 (53): 164-169. DOI 10.18286/1816-4501-2021-1-164-169. eLIBRARY ID: 45610403. EDN: PYJHR. (In Russian)
5. Sereda N.V., Prokopyeva M.V., Nesterova O.P. The influence of biological products on the meat productivity of farm animals. Veterinary medicine. 2020; 6: 42-46. DOI 10.30896/0042-4846.2020.23.6.42-46. eLIBRARY ID: 43045376. EDN: RFQKTZ. (In Russian)
6. Ignatieva N.L., Voronova I.V., Nemtseva E.Yu., Toboev G.M. Use of Holstein bulls in improvement of black pied cattle. IOP Conference Series Earth and Environmental Science (Cheboksary). 2021; 935: 012025. DOI 10.1088/1755-1315/935/1/012025. eLIBRARY ID: 47544729. EDN: NCUCY.
7. Sheveleva O.M., Bakharev A.A., Shatunov S.V. Productive and breeding qualities of Salers cattle in the conditions of the Northern Trans-Urals. Bulletin of the Michurinsk State Agrarian University. 2021; 2(65): 109-114. eLIBRARY ID: 46151215. EDN: FOOOSN. (In Russian)
8. Zyryanova S.V., Abramova M.V., Ilyina A.V., Konovalov A.V. Monitoring of breeding and genetic characteristics of productive traits of cattle. Dairy and beef cattle breeding. 2021; 8: 19-23. DOI 10.33943/MMS.2021.46.39.005. eLIBRARY ID: 47635352. EDN: TLBDIA. (In Russian)
9. Mkrtchyan G.V., Bakai F.R., Bogdanova T.V. Genetic correlations between economically useful traits in cows of different generations. Zootechny. 2021; 12: 4-7. DOI 10.25708/ZT.2021.24.30.002. eLIBRARY ID: 47318132. EDN: GAQZZN. (In Russian)

10. Garkovenko A. V., Radchenko V.V., Ilitskaya E.V., et al. Polymorphism of cattle microsatellite complexes. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*. 2018; 10 (6): 1545-1551. eLIBRARY ID: 35755912. EDN: YBYWXB.

11. Шевелева О.М., Бахарева А.А. Рекомендации по технологии мясного скотоводства. Тюмень: Тюменская государственная сельскохозяйственная академия. 2012. с. 40. eLIBRARY ID: 43319712. EDN: XWFCGY.

12. Bakharev A.A., Sheveleva O.M., Fomintsev K.A., et al. Biotechnological characteristics of meat cattle breeds in the Tyumen region. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*. 2018; 10 (9): 2383-2390. eLIBRARY ID: 38645820. EDN: GYEGGS.

13. Berribe M.J., Carignano H.A., Lopez-Villalobos N., Poli M.A., Roldan D.L. QTL detection for fat yield on BTA14 using linkage disequilibrium based methods. 10th World Cong. Genet. Appl. Livest. Prod. Vancouver BC. Communication. 2014; 617.

14. Casas E., Duan Q., Schneider M.J., Shackelford S.D., Wheeler T.L., Cundiff L.V., et al. Polymorphisms in calpastatin and mu-calpain genes are associated with beef iron content. *Amin. Genet*. 2014; 45: 283-4.

15. Casas E., Hessman B.E., Keele J.W., Ridpath J.F. A genome-wide association study for the incidence of persistent bovine viral diarrhoea virus infection in cattle. *Amin. Genet*. 2015; 46: 8-15. doi: 10.1111/age.12239.

16. Hu Z.L., Park C.A., Reedy J.M. Developmental progress and current status of the animal QTLdb. *Nucleic Acids Res*. 2016; 44: 827-33. doi: 10.1093/nar/gkv1233.

17. Шевелева О.М., Часовщикова М.А., Бахарева А.А. Полиморфизм микросателлитных локусов крупного рогатого скота герефордской породы. *АгроЭкоИнфо*. 2018; 3(33): 44. eLIBRARY ID: 36349963. EDN: YMJHBZ.

18. Алексеев И.А., Волков А.М., Иванова Р.Н., Ефимова И.О. Опыт выращивания телят с применением пробиотика споробактерина. *Аграрный вестник Урала*. 2015; 2(132): 12-15. eLIBRARY ID: 23675595. EDN: TYCKSB.

10. Garkovenko A. V., Radchenko V.V., Ilitskaya E.V., et al. Polymorphism of cattle microsatellite complexes. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*. 2018; 10 (6): 1545-1551. eLIBRARY ID: 35755912. EDN: YBYWXB.

11. Sheveleva O.M., Bakharev A.A. Recommendations on the technology of beef cattle breeding. Tyumen: Tyumen State Agricultural Academy. 2012. p. 40. eLIBRARY ID: 43319712. EDN: XWFCGY. (In Russian)

12. Bakharev A.A., Sheveleva O.M., Fomintsev K.A., et al. Biotechnological characteristics of meat cattle breeds in the Tyumen region. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*. 2018; 10 (9): 2383-2390. eLIBRARY ID: 38645820. EDN: GYEGGS.

13. Berribe M.J., Carignano H.A., Lopez-Villalobos N., Poli M.A., Roldan D.L. QTL detection for fat yield on BTA14 using linkage disequilibrium based methods. 10th World Cong. Genet. Appl. Livest. Prod. Vancouver BC. Communication. 2014; 617.

14. Casas E., Duan Q., Schneider M.J., Shackelford S.D., Wheeler T.L., Cundiff L.V., et al. Polymorphisms in calpastatin and mu-calpain genes are associated with beef iron content. *Amin. Genet*. 2014; 45: 283-4.

15. Casas E., Hessman B.E., Keele J.W., Ridpath J.F. A genome-wide association study for the incidence of persistent bovine viral diarrhoea virus infection in cattle. *Amin. Genet*. 2015; 46: 8-15. doi: 10.1111/age.12239.

16. Hu Z.L., Park C.A., Reedy J.M. Developmental progress and current status of the animal QTLdb. *Nucleic Acids Res*. 2016; 44: 827-33. doi: 10.1093/nar/gkv1233.

17. Sheveleva O.M., Chasovshchikova M.A., Bakharev A.A. Polymorphism of microsatellite loci of Hereford cattle. *AgroEcolInfo*. 2018; 3(33): 44. eLIBRARY ID: 36349963. EDN: YMJHBZ. (In Russian)

18. Alekseev I.A., Volkov A.M., Ivanova R.N., Efimova I.O. The experience of raising calves using the probiotic sporobacterin. *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2015; 2(132): 12-15. eLIBRARY ID: 23675595. EDN: TYCKSB. (In Russian)

ОБ АВТОРАХ:

Дмитрий Анатольевич Никитин,

доктор ветеринарных наук, профессор кафедры морфологии, акушерства и терапии Чувашский государственный аграрный университет, д. 27, ул. Карла Маркса, г. Чебоксары, Чувашская республика, 428003, Российская Федерация

E-mail: Nikitin_d_a@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0003-4765-8742>

Владимир Григорьевич Семенов,

доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой морфологии, акушерства и терапии Чувашский государственный аграрный университет, д. 27, ул. Карла Маркса, г. Чебоксары, Чувашская республика, 428003, Российская Федерация

E-mail: semenov_v.g@list.ru

<http://orcid.org/0000-0002-0349-5825>

Любовь Павловна Гладких,

кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры морфологии, акушерства и терапии Чувашский государственный аграрный университет, д. 27, ул. Карла Маркса, г. Чебоксары, Чувашская республика, 428003, Российская Федерация

E-mail: Gladkih_l_p@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0003-0843-4359>

Евгений Владимирович Столбов,

соискатель кафедры морфологии, акушерства и терапии Чувашский государственный аграрный университет, д. 27, ул. Карла Маркса, г. Чебоксары, Чувашская республика, 428003, Российская Федерация

E-mail: Nikitin_d_a@mail.ru

<http://orcid.org/0000-0002-7322-0202>

Алёна Витальевна Коваленко,

аспирант кафедры морфологии, акушерства и терапии Чувашский государственный аграрный университет, д. 27, ул. Карла Маркса, г. Чебоксары, Чувашская республика, 428003, Российская Федерация

E-mail: kovalenkoa15051998@gmail.com

<http://orcid.org/0000-0002-9089-2481>

ABOUT THE AUTHORS:

Dmitry Anatolyevich Nikitin,

doctor of veterinary sciences, professor of the department of morphology, obstetrics and therapy of Chuvash State Agrarian University, 27, Karl Marx str., Cheboksary, Chuvash Republic, 428003, Russian Federation

E-mail: Nikitin_d_a@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0003-4765-8742>

Vladimir Grigoryevich Semenov,

doctor of biological science, professor, head of the department of morphology, obstetrics and therapy of Chuvash State Agrarian University, 27, Karl Marx str., Cheboksary, Chuvash Republic, 428003, Russian Federation

E-mail: semenov_v.g@list.ru

<http://orcid.org/0000-0002-0349-5825>

Lyubov Pavlovna Gladkih,

candidate of veterinary sciences, the senior teacher of the department of morphology, obstetrics and therapy of Chuvash State Agrarian University, 27, Karl Marx str., Cheboksary, Chuvash Republic, 428003, Russian Federation

E-mail: Gladkih_l_p@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0003-0843-4359>

Evgeny Vladimirovich Stolbov,

the applicant of the department of morphology, obstetrics and therapy of Chuvash State Agrarian University, d. 27, ul. Karla Marksa, g. Cheboksary, Chuvashskaya respublika, 428003, Rossiyskaya Federatsiya

E-mail: Nikitin_d_a@mail.ru

<http://orcid.org/0000-0002-7322-0202>

Alyona Vitalievna Kovalenko,

postgraduate student of the department of morphology, obstetrics and therapy of Chuvash State Agrarian University, 27, Karl Marx str., Cheboksary, Chuvash Republic, 428003, Russian Federation

E-mail: kovalenkoa15051998@gmail.com

<http://orcid.org/0000-0002-9089-2481>