

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

**РОЛЬ ВЕТЕРИНАРНОЙ
И ЗООТЕХНИЧЕСКОЙ НАУКИ
НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ
РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА**

Материалы Всероссийской научно-практической конференции,
посвященной 70-летию доктора ветеринарных наук, профессора
Геннадия Николаевича Бурдова и 60-летию доктора ветеринарных наук,
профессора Юрия Гавриловича Крысенко

*23 июля 2021 года
г. Ижевск*

Ижевск
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА
2021

УДК 619+636(06)
ББК 48+45я43
Р 68

Р 68 **Роль** ветеринарной и зоотехнической науки на современном этапе развития животноводства: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 70-летию доктора ветеринарных наук, профессора Г. Н. Бурдова и 60-летию доктора ветеринарных наук, профессора Ю. Г. Крысенко, 23 июля 2021 г., г. Ижевск. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – 411 с.

ISBN 978-5-9620-0388-7

В сборнике представлены статьи российских ученых, отражающие результаты научных исследований в области ветеринарной медицины и зоотехнии.

Предназначен для студентов, аспирантов, преподавателей сельскохозяйственных вузов, работников научно-исследовательских учреждений и специалистов агропромышленного комплекса.

ISBN 978-5-9620-0388-7

УДК 619+636(06)
ББК 48+45я43

© ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021
© Авторы постатейно, 2021

Г. В. Азимова

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ВЕТЕРИНАРНО-ЗООТЕХНИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ПОЛНОЦЕННОСТИ КОРМЛЕНИЯ КОРОВ

Дана оценка полноценности кормления дойных коров. В качестве зоотехнических методов контроля полноценности кормления приведен анализ рационов кормления. В качестве ветеринарных методов контроля послужили биохимические показатели крови.

В современных условиях промышленного скотоводства повышаются требования к полноценности кормления животных [1, 2, 4–7].

Недостаточно полноценное, несбалансированное кормление, низкий его уровень являются основными причинами нарушений обмена веществ и алиментарных болезней животных. Больше всего нарушений в обмене веществ встречается у высокопродуктивных животных.

Проявляются эти нарушения увеличением яловости, рождением слабого приплода, снижением продуктивности и резистентности организма, ухудшением качества продукции [1, 2, 4, 6, 7]. Поэтому для своевременного определения отклонений в состоянии здоровья и продуктивности необходимо постоянно контролировать показатели полноценности кормления животных [1–3]. При этом учитывают как само кормление животных, так и ответные реакции их организма.

Целью наших исследований явилось изучение полноценности кормления дойных коров.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в ООО «Россия» Можгинского района. Рационы кормления коров составлялись с учетом уровня молочной продуктивности, живой массы, физиологического состояния с помощью программы «Рацион». Для расчета рационов были использованы показатели фактической питательности кормов.

Биохимические показатели крови 15 коров были определены в Можгинской ветеринарной лаборатории.

Содержание массовой доли белка и жира определяли на анализаторе молока «Клевер-2». Мочевину в молоке определяли на фотометре фотоэлектрическом КФК-3 – «ЗОМЗ» в Можгинской ветеринарной лаборатории.

Результаты исследований. Анализ кормов и рационов – один из основных приемов контроля полноценности кормления животных. В таблице 1 представлены рационы кормления высокопродуктивных коров в период раздоя со среднесуточным удоем 28 кг и коров производственной группы со среднесуточным удоем 23 кг.

Таблица 1 – Рационы кормления дойных коров разной продуктивности

Показатель	Высокопродуктивные (суточный удой 28 кг)		Производственная группа (суточный удой 23 кг)	
	количество	С.В.	количество	С.В.
Солома пшеница, кг	0,50	0,44	0,50	0,44
Сено среднее, кг	0,50	0,44	0,50	0,44
Сенаж клевер, кг	6,00	2,63	8,00	3,50
Силос кукурузный, кг	14,15	3,41	15,00	3,62
Зерносенаж, кг	8,00	2,89	7,00	2,53
Комбикорм, кг	–	–	10,00	8,81
Ячмень, кг	4,70	4,08	–	–
Пшеница мягкая, кг	1,80	1,56	–	–
Кукуруза, кг	2,00	1,73	–	–
Подсолнечный шрот, кг	1,30	1,19	–	–
Рапсовый шрот, кг	2,60	2,31	–	–
Вода, кг	2,00	–	1,0	–
Итого	52,99	27,23	51,02	25,52
В. С. В. рациона содержится	фактиче- ски	рекоменду- емая норма	фактически	Рекомендуе- мая норма
КОЭ, МДж/кг СВ	10,4	11,0–11,8	9,9	10,0–11,0
Сырой протеин, %СВ	16,5	17–18	14,9	15–17
Сырой жир, %/СВ	2,65	5,0–6,0	3,23	5–6
Крахмал + сахар, %/СВ	28,4	28–35	22,9	25–30
Сахар, %/СВ	2,57	7,0	2,37	7,0
НДК, %/СВ	34,2	29–38	36,9	28–33
КДК, %/СВ	12,1	17–21	13,9	19–23
Кальций, %/СВ	0,9	0,8–0,85	0,87	0,7–0,8
Фосфор, %/СВ	0,48	0,48–0,55	0,46	0,43–0,47

В хозяйстве применяется концентратно-сенажно-силосный тип кормления. Структура рационов изменяется в зависимости от фазы лактации. Особое внимание уделяют в хозяйстве кормлению коров в период раздоя. Концентратная часть рациона состоит из зерна ячменя (19,3 % СВ), мягкой пшеницы (7,4 % СВ), кукурузы (8,9 % СВ). В качестве протеиновых кормов включают подсолнечный шрот (5,6 % СВ), рапсовый шрот (10,6 % СВ). Доля сенажа

бобового – 12,4 СВ %, кукурузного силоса 16,1 % СВ, зерносенажа – 13,7 % СВ рациона.

На долю грубых кормов приходится 3,2 % сухого вещества рациона. Доля сухого вещества концентрированных кормов, представленных комбикормом, составляет 34,5 %. На долю грубых кормов приходится 3,4 % сухого вещества рациона. Из сочных кормов используют сенаж клеверный, силос кукурузный, зерносенаж – 62,1 % сухого вещества рационов.

Рационы кормления сбалансированы по энергии. Концентрация обменной энергии в сухом веществе рациона новотельных и высокопродуктивных коров составила 10,4 МДж, при снижении продуктивности данный показатель постепенно снижается до 9,9 МДж. Концентрация сырого протеина в сухом веществе рациона высокопродуктивных коров – 16,5 %, что несколько ниже рекомендуемых норм. Концентрация сырого протеина рациона коров производственной группы соответствует рекомендуемым нормам.

В рационах животных производственной группы наблюдается избыток нейтрально-детергентной клетчатки. Избыток НДК отрицательно сказывается на потреблении сухого вещества корма, но этот показатель не снизится, если рацион будет сбалансирован по обменной энергии в сухом веществе (например, путем использования высокоэнергетических кормовых добавок). Концентрация кислотно-детергентной клетчатки в сухом веществе ниже рекомендуемых норм. В рационах наблюдается дефицит сахара, его концентрация в сухом веществе рациона – 1,63–2,57 % против 6–7 % рекомендуемых. Концентрация сахара и крахмала в рационах несколько ниже рекомендуемых, за исключением высокопродуктивных животных с суточным удоем 28 кг и выше. В связи с этим есть необходимость включения в рацион дополнительных источников сахара. Содержание кальция в сухом веществе рационов несколько выше рекомендуемых, концентрация фосфора соответствует норме.

Основным индикатором, раскрывающим картину метаболизма в организме животных, является кровь (табл. 2).

Наиболее важным показателем, обуславливающим уровень протеинового питания, является общий белок в крови. Уровень данного показателя в крови коров близок к норме – 8,8 мг %. Следует отметить низкий уровень каротина в сыворотке крови – 0,12 мг %. Это говорит о недостаточном поступлении провитамина в составе кормов рациона, разрушение его антивитаминами в преджелудках и кишечнике, нарушение усвоения в тонком кишечнике при их воспалении или патологии печени.

Таблица 2 – Биохимические показатели крови коров

Показатели	Норма	$X \pm m_x$	C_v
Общий белок, г %	7,2–8,6	$8,8 \pm 0,12$	5,5
Каротин, мг %	0,9–2,8	$0,12 \pm 0,008$	25,0
Кальций, мг %	10,0–12,5	$9,46 \pm 0,29$	11,8
Фосфор, мг %	4,5–6,0	$5,36 \pm 0,17$	12,9
Резервная щелочность об. %CO ₂	46,66	$33,12 \pm 1,13$	13,2
Содержание глюкозы, мг %	40–60	$41,73 \pm 1,92$	17,7
Кетоновые тела, ммоль/л	0–0,5	$0,35 \pm 0,03$	38,5

Большое значение в обеспечении жизнедеятельности организма коров имеют минеральные вещества, которые необходимы для полноценной молочной продуктивности и получения жизнеспособного потомства. Полученные данные свидетельствуют, что содержание кальция в крови коров было ниже нормы и составило 9,46 мг %. Снижение уровня кальция является следствием плохой его усвояемости вследствие недостатка витамина Д при остеодистрофии, послеродовой гипокальциемии.

Уровень фосфора в среднем по группе коров соответствует нормам, но следует отметить, что в стаде есть коровы с уровнем фосфора выше нормативных. Это свидетельствует о нарушении минерального обмена, в первую очередь кальций-фосфорного соотношения в рационах. При избытке кальция в рационах усвоение фосфора ухудшается.

К числу показателей правильного кормления животных принадлежит резервная щелочность крови. Определение этого показателя имеет большое значение при установлении ацидоза, который возникает у животных в результате нарушения обмена веществ. Снижение резервной щелочности до 33,12 об.% CO₂ является следствием ацидоза.

Признаки нарушения жирового обмена – увеличение в крови кетоновых тел (ацетон, ацетоуксусная и бета-оксимасляная кислоты), изменение содержания липидов и холестерина. В исследуемой крови содержание кетоновых тел в норме.

Несбалансированность рационов может отразиться на качественных показателях молока. Массовая доля белка у исследуемых животных составила 3,25 %, массовая доля жира в молоке – 4,09 %, содержание мочевины 4,25 мг %. Качественные показатели молока свидетельствуют о том, что рационы кормления по основным питательным веществам сбалансированы.

Таким образом, проведенный ветеринарно-зоотехнический контроль полноценности кормления свидетельствует о необходимости

сти корректировки рационов. Рекомендуем снизить долю концентрированных кормов и увеличить долю высококачественных объемистых кормов.

Список литературы

1. Азимова, Г. В. Организация кормления коров в условиях роботизированного комплекса / Г. В. Азимова, Е. А. Некрасова // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству: мат. Междунар. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 3–5.
2. Азимова, Г. В. Перспективы применения новых методов в кормлении сухостойных коров / Г. В. Азимова // Современная ветеринарная наука: теория и практика: мат. Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 20-летию факультета ветеринарной медицины Ижевской ГСХА. – Ижевск, 2020. – С. 250–253.
3. Азимова, Г. В. Оценка качества силоса в СПК «Искра» Кезского района / Г. В. Азимова, А. В. Филимонов // Интеграционные взаимодействия молодых ученых в развитии аграрной науки: мат. Нац. науч.-практ. конф. молодых ученых, 4–5 дек. 2019 г. – Ижевск, 2020. – С. 160–163.
4. Азимова, Г. В. Гиперкератоз сосков молочной железы коров / Г. В. Азимова, А. А. Кокорин // Научные инновации в развитии отраслей АПК: мат. Междунар. науч.-практ. конф. в 3 т. – Т. 2 – Ижевск, 2020. – С. 3–6.
5. Азимова, Г. В. Совершенствование схемы кормления молодняка крупного рогатого скота / Г. В. Азимова // Технологические тренды устойчивого функционирования и развития АПК: мат. междунар. науч.-практ. конф. – Ижевск, 2021. – С. 3–6.
6. Кислякова, Е. М. Современные кормовые добавки в кормлении животных / Е. М. Кислякова, Г. В. Азимова. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2020. – С. 54–56.
7. Котляков, Н. А. Катионно-анионный баланс в рационе сухостойных коров / Н. А. Котляков // Научные труды студентов Ижевской ГСХА [Электронный ресурс] / отв. за выпуск Н. М. Итешина. – Электрон. дан. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – № 1 (12). – 583–585 с. – URL:<http://nts-izhgsha.ru> (дата обращения 15.06.2021).
8. Любимов, А. И. Пути повышения питательной ценности комбикорма собственного производства / А. И. Любимов, А. Н. Малков, Г. В. Азимова // Инновационный потенциал сельскохозяйственной науки XXI века: вклад молодых ученых-исследователей: мат. Всерос. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017. – С. 110–112.
9. Радыгин, М. А. Роль медленноусвояемых углеводов в рационе жвачных животных / М. А. Радыгин, Е. К. Дылева // Научные труды студентов Ижевской ГСХА [Электронный ресурс] / отв. за вып. Н. М. Итешина. – Электрон. дан. (1 файл). – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – № 1 (12). – С. 661–663.
10. Филимонов, А. В. Использование стартерного комбикорма телятам в СПК «Искра» Кезского района Удмуртской Республики / А. В. Филимонов // Научные тру-

ды студентов Ижевской ГСХА [Электронный ресурс]; отв. за вып. Н. М. Итешина. – Электрон. дан. (1 файл). – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2020. – С. 760–763. – URL: <http://nts-izhgsha.ru> (дата обращения 15.06.2021).

УДК 636.085.2

Г. В. Азимова

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ПИТАТЕЛЬНОСТИ КОРМОВ

Приведены данные оценки питательности объемистых кормов. Полученные данные анализа кормов свидетельствуют о том, что заготавливаемые в хозяйстве сенаж, силаж, зерносенаж, зерносилаж соответствуют требованиям первого и второго класса качества. Силос в большинстве случаев характеризуется высокой влажностью, низким содержанием крахмала (17,4–22,4 % в сухом веществе). Концентрация сырого протеина в сухом веществе соответствует рекомендуемым нормам.

Актуальность. При организации полноценного кормления крупного рогатого скота первостепенное значение имеет как объем производства кормов и обеспечение потребности животных в питательных веществах, так и качество кормов, особенно объемистых – сена, сенажа, силоса [1, 3, 4, 7,8,9,10].

Оценка объемистых кормов в лабораториях Удмуртии проводится в соответствии с национальными стандартами. Требования к качеству зеленых и пастбищных кормов предъявляются по ГОСТ Р 56912-2016 и ГОСТ Р 57482-2017, сена и сенажа – ГОСТ Р 55452-2013, силоса и силажа – ГОСТ Р 55986-2014, зерносенажа и зерносилажа – по ГОСТ Р 58145-2018, травяных, искусственно высушенных кормов, – ГОСТ Р 56383-2015. Основу исследований составляют анализы по органолептическим и физико-химическим признакам [2, 7, 8, 9].

Современное животноводство требует более широкого диапазона оценки питательности кормов. Высокая переваримость, хорошая поедаемость и множество других характеристик, которые мы используем для расчета рационов, очень важны при производстве кормов. Объемистые корма занимают в рационе 40–60 %, и если мы не знаем качества этих кормов, то, безусловно, никогда не сделаем рацион для животных оптимальным [1, 3, 7].

В современном животноводстве широко используются портативные анализаторы кормов. Данный анализатор позволяет оценить

качество кормов непосредственно на месте, сделать соответствующие выводы, на основе которых можно своевременно скорректировать рационы кормления животных.

Целью наших исследований явился анализ оценки питательности объемистых кормов, полученных на портативном анализаторе кормов. AgriNIR™.

Материал и методика исследования. Питательность кормов определялась на портативном анализаторе кормов AgriNIR™. В основу принципа действия анализатора AgriNIR™ положена спектральная БИК-технология. БИК-анализатор сканирует образец и считывает спектр отражения образца в интервале длин волн, который соответствует ближней инфракрасной области спектра. С помощью данного анализатора определялись содержание сухого вещества, крахмала, сырого протеина, кислотно-детергентной клетчатки, нейтрально-детергентной клетчатки, золы, сырого жира.

Результаты исследований. В таблице 1 представлены показатели питательности сенажа и зерносенажа.

На основании представленных данных можно сделать вывод, что заготавливаемые в хозяйстве сенаж, силаж, зерносенаж, зерносилаж соответствуют требованиям первого и второго класса качества. Но следует отметить, что содержание кислотно-детергентной клетчатки выше рекомендуемого на 1,3–6,4 %.

Одним из основных кормов рационов молочных коров является кукурузный силос. В таблице 2 представлены показатели питательности разных партий кукурузного силоса.

Таблица 1 – Оценка питательности кормов

Показатель	Сенаж клеверный	Сенаж сеянный бобовый	Силаж сеянный бобовый	Зерносилаж	Зерносенаж
Сухое вещество, %	49,4	53,3	32,4	38,3	40,9
Сырой протеин (% в СВ)	14,6	16,2	16,2	11,8	10,4
Сырой жир (% в СВ)	2,6	2,5	3,2	2,6	2,6
КДК (% в СВ)	31,0	28,3	30,2	33,4	32,7
НДК (% в СВ)	55,0	47,6	44,4	54,5	55,9
Массовая доля сырой золы, %	10,9	12,2	11,9	11,5	8,9

Таблица 2 – Оценка питательности силоса

Показатель	Силос кукурузный	Силос кукурузный (бурт)	Силос кукурузный	Силос кукурузный
Сухое вещество, %	25,6	29,3	30,0	23,3
Крахмал (% в СВ)	19,2	22,4	21,5	18,1

Показатель	Силос ку- курузный	Силос кукуруз- ный (бурт)	Силос кукурузный	Силос кукурузный
Сырой протеин (% в СВ)	7,4	8,5	9,5	8,1
Сырой жир (% в СВ)	3,3	3,0	3,1	3,3
КДК (% в СВ)	30,3	27,2	25,7	31,0
НДК (% в СВ)	51,8	45,9	44,0	52,4
Массовая доля сырой зола, (% в СВ)	5,3	4,9	5,5	5,7

Одним из критериев оценки силосуемой массы при закладке является содержание сухого вещества. Массовая доля кукурузного силоса – 21,5–30,0 %, в большинстве случаев силос характеризуется высокой влажностью. Этот показатель должен быть на уровне 30–35 %.

Влажный корм всегда достаточно сложно скормить животным в тех объемах, в которых бы хотелось. Причина этого состоит в том, что уровень накопленных кислот, как правило, очень высокий. Много молочной кислоты, много уксусной кислоты, уровень аммиака в сырых силосах тоже выше. Если мы начинаем скармливать силос из таких трав, корм просто взрывается в рубце, и в результате мы получаем развитие ацидоза и крайне сложно в такой ситуации скармливать концентрированные корма в большом количестве, потому что мы причиним еще больший вред животному [5, 6].

Когда говорят об относительно неплохом качестве кукурузного силоса, используют норму крахмала как минимум 30–32 % в сухом веществе, во всех рассматриваемых партиях кукурузного силоса содержание крахмала ниже рекомендуемых и составило 17,4–22,4 % в сухом веществе, Концентрация сырого протеина в сухом веществе составляет 7,1–9,5 % при рекомендуемой норме 8,0–9,0 %. Кукурузный силос также отличается высоким содержанием кислотно-детергентной клетчатки и нейтрально-детергентной клетчатки. Содержание кислотно-детергентной клетчатки колеблется от 30,6 до 32,6 % в сухом веществе, при рекомендуемых нормах 19,5–23,5 %. Концентрация нейтрально-детергентной клетчатки 44,0–55,7 % в сухом веществе, что значительно выше рекомендуемых показателей (32,0–38,0 %).

Выводы и рекомендации. Полученные данные анализа кормов свидетельствуют о том, что необходимо выполнять все требования, которые предъявляются к технологии заготовки. В первую очередь добиться необходимого содержания сухого вещества перед уборкой кукурузы на силос, желательна в восковой спелости зерна, – определять влажность силосуемой массы. Для снижения

массовой доли кислотно-детергентной клетчатки скашивать кукурузу на уровне первого початка. Для увеличения содержания крахмала в кукурузном силосе необходимо вести заготовку данного корма в фазу восковой спелости зерна. Обязательным условием при заготовке кукурузного силоса в фазу восковой спелости зерна является плющение зерна.

Список литературы

1. Азимова, Г. В. Организация кормления коров в условиях роботизированного комплекса / Г. В. Азимова, Е. А. Некрасова // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству: м-лы Междунар. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 3–5.
2. Азимова, Г. В. Оценка качества силоса в СПК «Искра» Кезского района / Г. В. Азимова // Интеграционные взаимодействия молодых ученых в развитии аграрной науки: м-лы Нац. науч.-практ. конф. молодых ученых, 4–5 дек. 2019 г. – Ижевск, 2020. – С. 160–163.
3. Азимова Г. В. Перспективы применения новых методов в кормлении сухостойных коров / Г. В. Азимова. // Современная ветеринарная наука: теория и практика: м-лы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 20-летию факультета ветеринарной медицины Ижевской ГСХА. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2020. – С. 250–253.
4. Азимова, Г. В. Совершенствование схемы кормления молодняка крупного рогатого скота / Г. В. Азимова // Технологические тренды устойчивого функционирования и развития АПК: м-лы Междунар. науч.-практ. конф. – Ижевск, 2021. – С. 3–6.
5. Кислякова, Е. М. Влияние силоса, приготовленного с биологическими консервантами, на молочную продуктивность коров / Е. М. Кислякова, Г. А. Хохряков, П. В. Докучаев // Аграрное образование и наука – в развитии животноводства: м-лы Междунар. науч.-практ. конф., 20 июля 2020 г. – Ижевск, 2020. – С. 92–99.
6. Кислякова, Е. М. Современные кормовые добавки в кормлении животных / Е. М. Кислякова, Г. В. Азимова. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2020. – С. 54–56.
7. Любимов, А. И. Пути повышения питательной ценности комбикорма собственного производства / А. И. Любимов, А. Н. Малков, Г. В. Азимова // Инновационный потенциал сельскохозяйственной науки XXI века: вклад молодых ученых-исследователей: м-лы Всерос. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017. – С. 110–112.
8. Любимов, А. И. Применение препарата «Ветом 1.1» в профилактике диареи телят / А. И. Любимов, Г. В. Азимова, А. Н. Малков // Аграрная Россия. – 2016. – № 5. – С. 8–9.
9. Любимов, А. И. Пути повышения питательной ценности комбикорма собственного производства / А. И. Любимов, А. Н. Малков, Г. В. Азимова // Инновационный потенциал сельскохозяйственной науки XXI века: вклад молодых ученых-исследователей: м-лы Всерос. науч.-практ. конф. – Ижевск, 2017. – С. 110–112.

10. Мартынова, Е. Н. Оптимизация кормления телят как фактор реализации генетического потенциала / Е. Н. Мартынова, Е. А. Ястребова, Г. В. Азимова // Современному АПК – эффективные технологии: м-лы Междунар. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 219–222.

УДК 619:614.31:637.12

Б. А. Александров, Е. А. Михеева
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

МЕРОПРИЯТИЯ ПО КОНТРОЛЮ ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ СЫРОГО МОЛОКА УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Государственная ветеринарная служба Удмуртской Республики осуществляет мероприятия, направленные на улучшение ветеринарно-санитарного состояния предприятий-производителей сырого молока. Проводятся месячники по безопасности молока, в ходе которых учитываются не только показатели лабораторных исследований молока сырого, но и санитарно-гигиенические параметры производственных помещений, соответствие содержания и выращивания скота на предприятии. Отчетность каждого предприятия по большому числу показателей дает основания считать, что сырье, поступающее для производства молочных продуктов, является безопасным в ветеринарно-санитарном отношении.

Сырое молоко является основным элементом в производстве молочных продуктов питания, определяющее уровень экономического развития общества. Однако на любом из этапов производства молока может происходить изменение его качества со снижением показателей безопасности. На качество молочной продукции могут влиять различные факторы, такие, как показатели здоровья и обмена веществ, технологические особенности при производстве молока, процессы механизации и автоматизации доильного оборудования, гигиена доения, содержания, кормления коров и т.п. [1, 7–9, 12, 14].

Для получения наиболее качественной продукции необходимо использовать сырье, отвечающее ГОСТам и техническим регламентам не только по физико-химическим параметрам, но и в ветеринарно-санитарном отношении [2– 5, 13].

Одними из главных показателей безопасности молока для производства продуктов питания являются характеристики общего микробного числа, количество соматических клеток, содержание в мо-

локе токсических микро- и макроэлементов, а также наличие анти-микробных препаратов [2, 3, 6, 10, 11].

Молочно-товарные фермы являются объектами надзора Государственной ветеринарной службы, которая запрещает пускать в переработку молоко от больных животных и не отвечающее нормативным показателям ветеринарно-санитарной экспертизы [3–5, 13].

Цель. Оценить проводимые в Удмуртской Республике мероприятия по контролю ветеринарно-санитарного состояния предприятий-производителей сырого молока.

Материалы и методы. Был проведен анализ отчетной документации Главного управления ветеринарии Удмуртской Республики по ежемесячным лабораторным исследованиям молока, производимого на предприятиях Удмуртской Республики.

Результаты исследования. Качественная и безопасная молочная продукция может производиться только из сырья, которое соответствует современным техническим регламентам и государственным стандартам. Основными показателями безопасности продукции в ветеринарно-санитарном отношении являются такие критерии, как КМАФАнМ (количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов), содержание соматических клеток в молоке, наличие в сыром молоке сальмонеллы, стафилококка, кишечной палочки (коли титр).

Данные показатели, наряду с содержанием в сыром молоке противомикробных препаратов, микотоксинов и токсических элементов (ДДТ, ГХЦГ, свинца, мышьяка, кадмия, ртути) ежемесячно контролируются государственной ветеринарной службой Удмуртской Республики.

Врачами государственной ветеринарной службы республики производится отбор проб, направление их в лабораторию и анализ полученных результатов. В случае, если предприятие-производитель имеет критические нарушения по показателям, которые могут повлиять на безопасность продукции, производимой из полученного сырого молока, такому предприятию не выдают справку о ветеринарно-санитарном благополучии, и производитель не может направить вырабатываемую продукцию в оборот с помощью компонента Федеральной государственной информационной системы ВетИС «Меркурий».

Помимо этого регулярно государственная ветеринарная служба Удмуртской Республики осуществляет мероприятия, направленные на улучшение ветеринарно-санитарного состояния предприятий. Это месячники по безопасности молока, в ходе которых учиты-

ваются не только показатели лабораторных исследований молока сырого, а также санитарно-гигиенические параметры помещений, соответствие содержания и выращивания скота на предприятиях Приказам и Правилам Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, Правительства и прочим нормативно-правовым актам.

Выводы. Мероприятия, проводимые в Удмуртской Республике с целью контроля ветеринарно-санитарного состояния предприятий-производителей молока сырого, можно оценить как высокоэффективные.

Строгая отчетность каждого предприятия по большому числу биохимических, биофизических, органолептических и микробиологических показателей дает основание считать, что сырье, поступающее для производства молочных продуктов, является безопасным в ветеринарно-санитарном отношении.

Список литературы

1. Бурдов, Г. Н. Состояние обмена веществ, органов пищеварения, репродуктивной системы и дистальных отделов конечностей крупного рогатого скота в Удмуртской Республике / Г. Н. Бурдов, Е. А. Михеева, Л. А. Перевозчиков [и др.] // Вестник НГАУ. – № 3 (36). – 2015. – С. 82–90.

2. Бычкова, В. А. Качество молока, производимого в Удмуртской Республике, и пути его повышения в соответствии с требованиями нормативных правовых актов Российской Федерации / В. А. Бычкова, О. С. Уткина, Ю. Г. Мануилова // Научное обеспечение инновационного развития АПК: м-лы Всерос. науч.-практ. конф., посвященной 90-летию государственности Удмуртии. – Ижевск, 2010. – 82–88 с.

3. ГОСТ 31449-2013. Молоко коровье сырое. Технические условия. Введ. 2014-07-01. – Москва: Изд-во стандартов, 2014. – 8 с.

4. ГОСТ 32901-2014. Молоко и молочная продукция. Методы микробиологического анализа (с Поправками). Технические условия. Введ. 2014-12-10. – Москва: Изд-во стандартов, 2014. – 28 с.

5. Данкверт, С. А. Ветеринарный надзор и обеспечение продовольственной и пищевой безопасности России / С. А. Данкверт // Ветеринария. – 2008. – № 6. – С. 3–8.

6. Дунченко, Н. И. Экспертиза молока и молочных продуктов. Качество и безопасность / Н. И. Дунченко, А. Г. Храмцов, И. А. Макеева. – Новосибирск: Сиб. университетское издательство, 2007. – 488 с.

7. Кудрин, М. Р. Автоматизация процесса доения коров с помощью робота-дойера / М. Р. Кудрин, А. Л. Шкляев, К. Л. Шкляев // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству: м-лы Междунар. науч.-практ. конф.: в 3 т. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 98–100.

8. Механизация процесса доения коров с помощью робота-дойера / М. Р. Кудрин, А. Л. Шкляев, К. Л. Шкляев [и др.] // Вестник НГИЭИ. – 2019. – № 5 (96). – С. 21–33.

9. Михеева, Е. А. Ветеринарная микробиология и микология. Общая микробиология / Е. А. Михеева, Е. С. Климова. – Ижевск, 2017. – 84 с.
10. Михеева, Е. А. Основы санитарной микробиологии и вирусологии / Е. А. Михеева, В. В. Тихонова. – Ижевск, 2013. – 41 с.
11. Организация роботизированных ферм и технологические особенности при производстве молока на фермах / М. Р. Кудрин, О. А. Краснова, А. Л. Шкляев [и др.] // Аграрная Россия. – 2019. – № 3. – С. 31–34.
12. Серегин, И. Г. Производственный ветеринарно-санитарный контроль молока и молочных продуктов / И. Г. Серегин, Н. И. Дунченко, Л. П. Михалева. – М.: Дели принт, 2009. – 403 с.
13. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции». – 2013. – 126 с.
14. Шкляев, А. Л. Режим течения молока в кругло-цилиндрических трубах молокопровода и его влияние на качество товарной продукции / А. Л. Шкляев, М. Р. Кудрин, К. Л. Шкляев // Научные инновации в развитии отраслей АПК: м-лы Международ. науч.-практ. конф. В 3-х т. – Ижевск, 2020. – С. 84–87.

УДК 663.051:637.5

В. А. Бабушкин¹, Ю. С. Зубкова¹, В. С. Линник²

¹ФГБОУ ВО Мичуринский государственный аграрный университет

²ГОУ ЛНР Луганский национальный аграрный университет

ВЛИЯНИЕ АРОМАТИЗАТОРОВ НА КАЧЕСТВО МЯСА СВИНЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОСТОЯНИЯ И СПОСОБА СКАРМЛИВАНИЯ

Приводятся результаты исследования по изучению влияния ароматизатора, его состояния и способа скармливания свиньям на откорме на состав и качество мяса. Установлено, что использование сухого и жидкого аэрозольного ароматизатора «карамель-ваниль» при откорме свиней в дозе 1 г / кг СВ совместно с патокой в дозе 30 г/ 234 мл воды на 1 кг сухого вещества рациона способствует улучшению состава мяса опытных животных и физико-химических показателей свинины.

Считается, что на качество свинины влияют несколько основных факторов, наибольшее воздействие из которых оказывают наследственность, условия предубойного содержания, выход мяса и охлаждение свиных туш [7]. В то же время существует немало доказательств того, что состав питательных веществ рациона спо-

собен нейтрализовать негативную наследственность или воздействие неправильного содержания свиней на качество мяса и фактически усилить генетические характеристики, отвечающие за качество мяса у свиней с хорошим генотипом и правильными условиями содержания. Поэтому основным фактором, обеспечивающим рост и развитие организма свиней, их продуктивность, адаптацию к воздействию внешней среды и, в конечном итоге, оказывающий определяющее влияние на качество туш и химический состав тканей, является кормление [8, 9].

Установлено, что сокращение энергетической плотности рационов свиней на доращивании и на откорме не влияет на вкусовые качества свинины, а данные о влиянии использования ароматизаторов пока ограничены [6]. Поэтому целью научно-хозяйственного опыта было изучить влияние применения сухого и жидкого ароматизатора «карамель-ваниль» с крахмальной патокой (вкусовым компонентом) и без нее при откорме свиней на качество свинины.

Материал и методика исследования. Экспериментальные исследования на животных проводили в КСП им. Дзержинского Новоайдарского района Луганской области. Схема научно-хозяйственного опыта приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Живая масса 1 гол. в начале опыта, кг	Изучаемый фактор
I (контроль)	31,65	ПК + сухой ароматизатор «карамель-ваниль» в дозе 1 г / кг СВ
II опытная	31,77	ПК + сухой ароматизатор «карамель-ваниль» в дозе 1 г / кг СВ + патока в дозе 30 г / 234 мл воды на 1 кг СВ
III опытная	32,31	ПК + жидкий ароматизатор «карамель-ваниль» аэрозольно в дозе 1 г/234 мл воды на 1кг СВ
IV опытная	32,20	ПК + жидкий ароматизатор «карамель-ваниль» аэрозольно в дозе 1 г / кг СВ + патока в дозе 30 г/ 234 мл воды на 1 кг СВ

Ароматизаторы, которые были использованы для изучения, изготовлены на экспериментальной линии завода по производству вкусовых и ароматических добавок «Etol» (Словения). Сухие ароматизаторы были в виде порошков (бело-желтовато-серого цвета), которые мы смешивали с комбикормом непосредственно перед его раздачей в кормушки. Жидкий ароматизатор был в виде суспензии (коричневато-бурого цвета), которую мы разводили с водой и аэро-

зольно вводили в комбикорм непосредственно перед его раздачей в кормушки.

В соответствии со схемой опыта, свиньи на выращивании и откорме I и III опытных групп получали в течение учетного периода опыта (115 суток) полнорационный комбикорм (ПК), в состав которого добавляли жидкий и сухой ароматизатор. Животные II и IV групп получали тот же комбикорм, в состав которого добавляли соответственно сухой и жидкий ароматизатор, но с добавлением крахмальной патоки. Ароматизатор и крахмальную патоку вводили в комбикорм аэрозольно, непосредственно перед его раздачей животным. Все ароматизаторы и патоку добавляли в ПК с ритмом ввода: 10 суток с добавками и 10 суток без них. В этом опыте животных всех групп кормили комбикормом, количество которого ежемесячно корректировали в соответствии с возрастом и живой массой. Рационы рассчитывали на получение среднесуточных приростов в пределах 700–900 г. Средняя питательность рациона составляла 3,41 корм. ед. и 419,6 г переваримого протеина.

Для определения влияния ароматических добавок на качество мяса образцы брали от разных туш из длиннейшей мышцы спины с одного и того же места – в области 6–8 грудного позвонка. При изучении состава мяса содержание жира определяли методом Сокслета, золы – сжиганием в муфельной печи, протеина – методом Кьельдаля, калорийность – расчетным методом. Содержание оксипролина проводили по ГОСТ 23041-78, триптофана – ГОСТ 23041-78, определение функционально-технологических свойств – общепринятыми методами [1, 3].

Результаты исследования и их анализ. Помимо количественного изменения по содержанию мышечной и жировой тканей, под влиянием кормления происходят также и качественные изменения. Учитывая, что самая вкусная филейная часть туши представлена длиннейшей мышцей спины [11], для оценки качественных изменений мяса у свиней опытных групп проводили анализ ее химического состава, а также определение калорийности мяса (табл. 2).

Из данных таблицы 1 видно, что наибольшее содержание сухого вещества установлено в мясе животных 3 группы в которой использовали сухой ароматизатор +патока 25,86 %, что на 0,77 % больше ($P \geq 0,999$) в сравнении с 1 группой свиней, которые получали только сухой ароматизатор.

По содержанию в мясе золы преимущество выявлено у второй и четвертой групп по сравнению с первой соответственно на 0,8 % ($P \geq 0,99$) и 0,07 % ($P \geq 0,99$).

Таблица 2 – Химический состав длиннейшей мышцы спины подопытных свиней

Показатели	Группа свиней			
	I (сухой ароматизатор)	II (сухой ароматизатор + патока)	III (жидкий ароматизатор)	IV (жидкий ароматизатор + патока)
Сухое вещество, %	25,09 ± 0,03	25,86 ± 0,01***	25,32 ± 0,06*	25,66 ± 0,05**
Зола, %	1,01 ± 0,01	1,09 ± 0,01**	1,03 ± 0,02	1,08 ± 0,01**
Органическое вещество, %	24,08 ± 0,03	24,77 ± 0,04***	24,26 ± 0,03*	24,58 ± 0,06**
Протеин, %	20,75 ± 0,03	21,46 ± 0,07***	20,86 ± 0,04	21,24 ± 0,06**
Жир, %	3,33 ± 0,03	3,31 ± 0,02	3,43 ± 0,05	3,34 ± 0,04
Калорийность 100г мяса, ккал.	115,82 ± 0,28	118,44 ± 0,22*	119,23 ± 0,29**	120,27 ± 0,32**

Примечание: * – $P \geq 0,95$; ** – $P \geq 0,99$; *** – $P \geq 0,999$

Минимальное содержание органического вещества отмечено в мясе животных 1 группы 24,08 %, что меньше по сравнению с 3 и 4 группами на 0,18 % и 0,4 %, а показатель 2 группы оказался наивысшим и составил 24,77 %.

По содержанию протеина, как и по содержанию органического вещества в длиннейшей мышце спины опытных групп, превосходство отмечалось у животных 2 группы, у которых использовали сухой ароматизатор+патока, которое превосходило показатель группы без использования патоки на 0,71 %.

По содержанию жира отмечается иная тенденция, и полученная разница между группами оказалась недостоверной. Максимальное его количество установлено в мясе животных, получавших жидкий ароматизатор – 3,43 %, что на 0,10 % ($P \leq 0,95$) больше в сравнении с животными, которые получали сухой ароматизатор, и на 0,12 % с подсвинками, получавшими в своем рационе сухой ароматизатор +патока ($P \leq 0,95$).

Наиболее калорийным было мясо 4 группы свиней – 120,27 ккал. У животных 1 группы выявлена минимальная калорийность мяса – 115,82 ккал, что на 4,45 ккал ниже ($P \geq 0,99$) в сравнении с мясом 4 группы.

Традиционно при оценке качества свинины используются такие показатели, как влага, влагоудерживающая способность, pH, интенсивность окраски, белково-качественный показатель (БКП) [2]. Показатели качественной оценки свинины при использовании ароматизатора в сухом и жидком виде с добавлением патоки и без нее приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Физико-химические показатели мяса опытных животных

Показатели	Группы			
	I сухой ароматизатор	II сухой ароматизатор + патока	III жидкий ароматизатор	IV жидкий ароматизатор + патока
Влага, %	74,91 ± 0,06	74,14 ± 0,14**	74,68 ± 0,05*	74,34 ± 0,13*
Влагоудерживающая способность, %	59,03 ± 0,06	59,65 ± 0,11**	59,55 ± 0,12*	59,32 ± 0,09*
pH	5,92 ± 0,01	5,99 ± 0,03	6,00 ± 0,04	6,05 ± 0,02
Интенсивность окраски, ед. экст. х 1000	55,66 ± 0,15	56,55 ± 0,21*	56,26 ± 0,14*	56,48 ± 0,19*
Триптофан, мг %	249,0 ± 1,03	262,7 ± 1,22*	256,0 ± 2,37*	259,6 ± 2,01*
Оксипролин, мг %	62,28 ± 0,11	60,82 ± 0,24**	61,65 ± 0,27*	61,06 ± 0,31*
БКП	4,02 ± 0,02	4,34 ± 0,05**	4,15 ± 0,04*	4,26 ± 0,06*

Примечание: * – $P \geq 0,95$; ** – $P \geq 0,99$

Наибольшее количество влаги было выявлено в образце мяса, который был взят от 1 группы животных, которая получала в рационе сухой ароматизатор – 74,91 %, что больше в сравнении с подсвинками 2 группы, получавшими в своем рационе сухой ароматизатор + патока на 0,77 % ($P \geq 0,99$), и на 0,23 % с жидким ароматизатором ($P \geq 0,95$), а с жидким ароматизатором + патока – на 0,78 % ($P \geq 0,95$).

Влагоудерживающая способность мяса – одна из главных проблем в технологии колбасных изделий, имеющая научное, практическое и экономическое значение. Удержание воды мясом имеет большое значение для получения высокого выхода, а также сочности и хорошей консистенции вареных колбас, сосисок, окороков и других мясопродуктов. Влаго удерживающая способность (ВУС) одновременно зависит от степени взаимодействий как белков с водой, так и белка с белком, и поэтому от конформации и степени денатурации белка [4]. Лучшей влагоудерживающей способностью обладали образцы мяса 2 группы – 59,65 %, а самой низкой – мяса животных первой группы, в рационе которых присутствовал только сухой ароматизатор.

Важнейшим из физико-химических показателей мяса, определяющим его технологические свойства, является pH, который характеризует интенсивность гликолиза в мясе после убоя свиней и является определяющим фактором его сохранности. В мясе подопытных подсвинков не установлено достоверных различий по величине pH, которая варьировала от 5,92 до 6,05. Минимальная кислотность отмечалась в мясе животных 1 группы, а максимальная – в 4 группе.

Эти показатели величины рН мяса подсвинков подопытных групп указывает на доброкачественность полученной от них свинины и отсутствие стресс-синдрома.

Цвет мяса – показатель качества, по которому судят о товарном виде продукта и в некоторой степени о химических превращениях в нем.

Потребитель предпочитает мясо светло-красного цвета. Этот цвет характерен для поверхностного слоя мяса. Он образуется в результате соединения миоглобина (хромопротеида, состоящего из 96 % белка и 4 % красящего компонента – гема) с кислородом [10]. Более интенсивную окраску имело мясо свиней 2 и 4 групп, которые получали вместе с ароматизатором патоку.

Белково-качественный показатель характеризуется соотношением триптофана к оксипролину. Чем выше это соотношение, тем выше белковая ценность мяса [5]. По белково-качественному показателю превосходство отмечалось у образца мяса 2 группы, получавшей сухой ароматизатор + патока, который достоверно превосходил аналогичный показатель животных 1 группы на 0,22 ($P \geq 0,99$), а по сравнению с мясом свиней 3 группы на 0,19 ($P \geq 0,95$).

Заключение. Таким образом, использование сухого и жидкого аэрозольного ароматизатора «карамель-ваниль» при откорме свиней в дозе 1г/кг СВ совместно с патокой в дозе 30г/ 234 мл воды на 1кг сухого вещества рациона способствует улучшению состава мяса опытных животных и физико-химических показателей свинины.

Список литературы

1. Антипова, Л. В. Методы исследования мяса и мясных продуктов / Л. В. Антипова, И. А. Глотова, И. А. Рогов. – М.: Колос, 2001. – 376 с.
2. Заяс, Ю. Ф. Качество мяса и мясопродуктов / Ю. Ф. Заяс. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 480 с.
3. Ковалева, И. П. Методы исследования свойств сырья и продуктов питания: учебное пособие / И. П. Ковалева, И. М. Титова, О. П. Чернега. – СПб.: Проспект науки, 2017. – 168 с.
4. Кругляков, Г. Н. Товароведение мясных и яичных товаров. Товароведение молочных товаров и пищевых концентратов / Г. Н. Кругляков, Г. В. Круглякова. – М.: Дашков и Ко, 2007. – 488 с.
5. Манербергер, А. А. Технология мяса и мясопродуктов / А. А. Манербергер, Е. Ю. Миркин. – М.: Книга сервис, 2001. – 530 с.
6. Микуленок, В. Г. Полнорационные комбикорма в условиях промышленного свиноводства / В. Г. Микуленок, А. В. Жалнеровская, А. В. Кахнович. – Витебск: ВГАВМ, 2018. – 60 с.

7. Откорм свиней с использованием нетрадиционных кормов в их рационах / Г. С. Походня, М. И. Подчалимов [и др.]. – Белгород, 2013. – 124 с.
8. Производство и переработка свинины / А. Н. Негреева, В. А. Бабушкин, И. А. Скоркина [и др.]. – М.: Колос, 2008. – 168 с.
9. Рассел, Дж. Свиноводство / Дж. Рассел. – М.: Книга по требованию, 2013. – 156 с.
10. Рыбалко, В. П. Управление качеством мяса в условиях интенсивного выращивания свиней / В. П. Рыбалко, И. Б. Баньковская, А. А. Гетья // Промышленное свиноводство. – 2005. – № 4. – С. 26–28.
11. Хлебников, В. И. Экспертиза мяса и мясных продуктов / В. И. Хлебников. – М.: Дашков и Ко, 2004. – 112 с.

УДК 636.1:612.822

С. П. Басс, Н. А. Лебедева
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ОЦЕНКА ТИПОВ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЛОШАДЕЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В РАЗЛИЧНЫХ СФЕРАХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОННОГО КЛУБА «КОННАЯ УСАДЬБА»

Проведены исследования по определению типов высшей нервной деятельности у лошадей, используемых в различных сферах деятельности в одном из конных клубов Удмуртской Республики. Из существующих в общей классификации четырех психотипов не был выявлен слабый тип высшей нервной деятельности. Наибольшая часть исследуемых лошадей является представителями сильного уравновешенного подвижного типа. В иппотерапии присутствуют лошади сильного уравновешенного подвижного типа (33,3 %) и сильного уравновешенного инертного типа (66,6 %) высшей нервной деятельности. Среди лошадей учебной группы встречаются три типа высшей нервной деятельности, так, наибольшая часть представлена лошадьми первого и третьего психотипов – по 42,9 %, второй психотип занимает наименьший процент лошадей в этой группе – 14,2 %.

Актуальность. В современном мире лошади активно используются для занятий верховой ездой, для иппотерапии, а также для проката [1, 2]. В нашем регионе набирают популярность лошади вятской породы, которые являются универсальными и широко используются в детских конных клубах как учебные лошади, так и для занятий лечебной верховой ездой [4, 5, 7]. Для выбора лошади в ту или иную сферу деятельности могут влиять различные факторы, такие, как пол

лошади, порода, возраст, а также ее темперамент, характер и тип нервной деятельности [3, 5, 6]. На данный момент не уделяется должного внимания отбора лошадей по типу высшей нервной деятельности, а это очень важный фактор при работе с лошадыю. Тип высшей нервной деятельности (тип нервной системы) – это совокупность свойств нервной системы, составляющих физиологическую основу индивидуального своеобразия поведения животных. Так как это физиологический показатель, то, по сути, взаимодействие процессов возбуждения и торможения, а также скорость и устойчивость образования рефлексов, то от него во многом будет зависеть, насколько легко или, наоборот, сложно лошадь будет обучаться, привыкать к новой обстановке, насколько она будет стабильна в том или ином виде работы.

Целью исследования является установление типов высшей нервной деятельности у лошадей, используемых в конном клубе.

Для достижения данной цели были поставлены задачи:

1. Изучить типы высшей нервной деятельности лошадей, использующихся в различных сферах деятельности клуба.
2. Изучить типы высшей нервной деятельности в зависимости от породной принадлежности лошадей, от пола и возраста.

Материалы и методы исследований. Опыт был проведен в Центре верховой езды, социального туризма и иппотерапии «Конная усадьба», д. Русский Вожой, Удмуртская Республика. Материалом для проведения исследований послужили 13 голов лошадей, которые используются в различных сферах деятельности клуба. Определение типов высшей нервной деятельности (ВНД) подопытных лошадей проводилось по методике, утвержденной ВНИИ коневодства, основанной на пищевых рефлексах. По каждой лошади был поставлен, согласно методике, пятидневный опыт с протоколированием поведенческих аспектов, траектории и скорости движения. В результате были выделены следующие типы: I – сильный, уравновешенный, подвижный, II – сильный, уравновешенный, инертный, III – сильный, неуравновешенный.

Результаты исследований. Изучены типы высшей нервной деятельности, физические и поведенческие особенности лошадей. В составе конного клуба находится 13 голов лошадей разных возрастов и породной принадлежности. Возрастной состав лошадей в клубе разнообразен, возраст колеблется от 6 до 22 лет. На занятиях используются чистопородные и помесные лошади.

В структуре поголовья лошадей на долю чистопородных приходится 54 %, среди них следует выделить арабскую чистокровную, ганноверскую, вятскую, орловскую рысистую породы. Из 13 голов лошадей используются 3 жеребца и по 5 кобыл и меринов.

В результате проведенных исследований из существующих в общей классификации четырех психотипов не был выявлен слабый тип высшей нервной деятельности. Лошадей сильного уравновешенного подвижного типа было выявлено 6 голов, сильного уравновешенного инертного – 4 головы, сильного неуравновешенного – 3 головы.

В таблице 1 представлены результаты использования лошадей в разрезе психотипов.

Таблица 1 – Направление использования лошадей в разрезе психотипов

Направление использования	n	Типы высшей нервной деятельности							
		I		II		III		IV	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Иппотерапия	3	1	33,3	2	66,6	–	–	–	–
Учебная группа	7	3	42,9	1	14,2	3	42,9	–	–
Прокат	3	2	66,6	1	33,3	–	–	–	–
Всего	13	6	46,2	4	30,8	3	23	–	–

В результате проведенных исследований было выявлено, что в иппотерапии присутствуют лошади сильного уравновешенного подвижного типа (33,3 %) и сильного уравновешенного инертного типа (66,6 %) высшей нервной деятельности. Среди лошадей учебной группы встречаются три типа высшей нервной деятельности, так, наибольшая часть представлена лошадьми первого и третьего психотипов – по 42,9 %, второй психотип занимает наименьший процент лошадей в этой группе – 14,2 %.

Анализ типов высшей нервной деятельности в зависимости от породной принадлежности показал, что оба представителя арабской чистокровной породы имеют сильный уравновешенный подвижный тип (табл. 2).

Таблица 2 – Распределение лошадей по типам ВНД в зависимости от породной принадлежности

Породная принадлежность	n	Типы высшей нервной деятельности							
		I		II		III		IV	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Чистокровная арабская	2	2	100	–	–	–	–	–	–
Буденновская помесь	2	–	–	1	50	1	50	–	–
Ганноверская	1	–	–	1	100	–	–	–	–
Помесная орловская	3	1	33,3	1	33,3	1	33,3	–	–
Вятская	2	1	50	1	50	–	–	–	–
Всего	13	2	30,7	5	38,5	4	30,8	–	–

В группе буденновских помесей выделено 2 типа – сильный подвижный инертный и сильный неуравновешенный. Русской рысистой породе характерен I психотип, а у мерина текино-рысистой помеси – III психотип. У помесных орловских лошадей встречаются три типа ВНД.

Следует отметить, что в группе вятских лошадей выявлены сильный уравновешенный подвижный и сильный уравновешенный инертный типы. Также вятская порода характеризуется своей универсальностью, она обладает всеми качествами, необходимыми для иппотерапии лечебно-верховой езды, а именно: невысокий рост, плавные и широкие движения, добронравный характер, стрессоустойчивость.

Анализ по типам ВНД в зависимости от пола показал, что большая доля жеребцов имеет I психотип (66,6 %) (табл. 3).

Таблица 3 – Распределение лошадей по типам ВНД в зависимости от пола

Пол лошадей	n	Типы высшей нервной деятельности							
		I		II		III		IV	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Жеребцы	3	2	66,6	1	33,3	–	–	–	–
Кобылы	5	1	20	2	40	2	40	–	–
Мерины	5	3	60	1	20	1	20	–	–
Всего	13	6	46,2	4	30,8	3	23	–	–

В группе кобыл и мерин были выявлены три типа ВНД, так, в группе кобыл по две представительницы имеют II и III психотипы.

У мерин процессы возбуждения и торможения достаточно уравновешены, и большая их часть относится к I типу (60 %). В 20 % случаях у мерин встречаются как II, так и III психотипы.

Анализ по типам ВНД в зависимости от возраста показал, что в возрастных границах от 7 до 10 лет 50 % лошадей имеет сильный неуравновешенный тип, что выражается в активной реакции на внешние раздражители, которая сказывается отрицательно на их эмоциональную составляющую, несмотря на их хорошую работоспособность. Три лошади из пяти в возрастной группе от 10 до 17 лет отличаются большей стрессоустойчивостью и быстрой адаптацией к различным видам нагрузки и имеют сильный уравновешенный подвижный тип.

Список литературы

1. Басс, С. П. Зоотехническая оценка лошадей верховых пород, используемых в досуговом и спортивном направлениях / С. П. Басс, И. И. Рахманова // Науч-

но обоснованные технологии интенсификации сельскохозяйственного производства: м-лы Междунар. науч.-практ. конф. в 3-х т. – Ижевск, 2017. – С. 13–16.

2. Басс, С. П. Зоотехническая оценка лошадей верховых пород, используемых в досуговом и спортивном направлениях / С. П. Басс, И. И. Рахманова // Научно обоснованные технологии интенсификации сельскохозяйственного производства: м-лы Междунар. науч.-практ. конф. в 3-х т. – Ижевск, 2017. – С. 13–16.

3. Басс, С. П. Применение лошадей вятской породы в условиях Удмуртской Республики / С. П. Басс, Г. М. Рылова // Аборигенное коневодство России: история, современность, перспективы: материалы II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Архангельск, 2018. – С. 6–9.

4. Басс, С. П. Оценка селекционных признаков у конематок орловской рысистой породы в ООО «Дружба» Увинского района УР / С. П. Басс, А. И. Киркин // современная ветеринарная наука: теория и практика: м-лы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 20-летию факультета ветеринарной медицины Ижевской ГСХА. – Ижевск, 2020. – С. 253–258.

5. Белоусова, Н. Ф. Оценка работоспособности лошадей вятской породы с использованием усовершенствованной системы испытаний / Н. Ф. Белоусова, С. П. Басс // Иппология и ветеринария. – 2019. – № 4 (34). – С. 27–32.

6. Герман, Ю. И. Оценка сельскохозяйственных животных путем измерения их усовершенствованными приборами / Ю. И. Герман, С. П. Басс // Вестник Ижевской ГСХА. – 2017. – № 2 (51). – С. 3–8.

7. Ланшевкина, И. А. Экстерьерная характеристика лошадей спортивных пород в МБУ «Спортивная школа по конному спорту» г. Ижевска / И. А. Ланшевкина, С. П. Басс // Фундаментальные и прикладные исследования: естественные науки: м-лы Нац. науч.-практ. конф. молодых ученых и студентов. – Ижевск, 2021. – С. 166–169.

8. Belousova, N. F. Features of coat color and markings and impact of dun factor on vyatka horse breed / N. F. Belousova, S. P. Bass, S. A. Zinoveva, S. A. Kozlov, S. S. Markin // BIO Web of Conferences : International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2019). – 2020. – С. 00202.

С. Д. Батанов, О. С. Старостина
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА КАК ОСНОВНОЕ ЗВЕНО В ЖИЗНЕННОМ ЦИКЛЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Представлены результаты сравнительного анализа показателей воспроизводительной способности крупного рогатого скота разной линейной принадлежности в паре «мать-дочь». Результаты исследований обуславливают необходимость совершенствования параметров системы выращивания ремонтных телок для эффективного воспроизводства генетических ресурсов популяции животных.

Экономическая успешность работы отрасли скотоводства не обеспечивается лишь величиной и качеством получаемого молока [5, 7]. Не менее важным сегментом в технологии молочного скотоводства является организация устойчивой системы воспроизводства стада, процесс «запуска» и поддержания воспроизводительной способности маточного поголовья на протяжении всего срока хозяйственного использования коров [4, 6]. Проблематикой, сдерживающей дальнейшее увеличение производства молока и рентабельность молочного скотоводства в целом, является не только тенденция к снижению воспроизводительных качеств скота в силу ряда селекционных и технологических причин, но и нарастание потребности в ремонтных телках из-за уменьшения срока продуктивного долголетия коров и снижения выхода телят из-за роста продуктивности [1–3].

В связи с этим **целью** наших исследований явилось изучение степени влияния возрастных и генетических особенностей на некоторые показатели воспроизводительной способности крупного рогатого скота.

Материал и методика исследований. Воспроизводительные качества изучены на поголовье коров и дочерей разной линейной принадлежности – Вис БэкАйдиал 1013415 (n=27) и РефлекшнСоверинг 198998 (n=24). Параметры воспроизводства изучены и проанализированы по показателям возраста и живой массы при плодотворном осеменении, первом отеле, продолжительности стельности, межотельного, сухостойного и сервис-периодов. Основные данные для анализа были взяты из форм зоотехнического учета и электронной базы ИАС «Селэкс – Молочный скот». Рассчитаны: продолжительность межотельного периода (МОП), коэффи-

циент воспроизводительной способности (КВС) по предложенной формуле Н. Крамаренко (1974).

Результаты исследований. Анализ таблицы 1 показал, что возрастной отрезок времени и линейное происхождение оказали определенное влияние на величину воспроизводительной функции опытного поголовья. Так, тенденция к сокращению срока становления половой системы и наступления периода физиологического созревания характерна для дочерей коров анализируемых линий. Возраст плодотворного осеменения дочерей наступил раньше на 74–75 дней при достоверной разнице (440 и 445 дней соответственно), возраст при первом отеле – на 71–74 дня при достоверной разнице, чем соответствующего поголовья их матерей (790–792 дня). Одним из основных параметров выбора времени осеменения является живая масса, которая в наших исследованиях имела невысокую вариацию. Наибольшую живую массу при плодотворном осеменении, живую массу при первом отеле закономерно имели дочери коров в среднем на 10 кг (375–383 и 505–494 кг), чем анализируемое поголовье коров-матерей (373–365 кг и 501–491 кг).

Исследованиями установлено, что показатель индекс осеменения в популяции животных имеет генетическое разнообразие, кроме того, данный показатель обусловлен влиянием паратипических показателей, так как сопряженность повышенной деятельности всех систем и органов матери косвенным путем отражается в «работоспособности» систем и органов дочерей, что отражено в результатах исследований: дочери имели величину данного показателя 1,7–1,9, что ниже на 0,2–0,3, чем у коров-матерей.

Линейное разнообразие опытного поголовья оказало определенное влияние на динамику показателей воспроизводства. Так, матери и дочери линии Вис БэкАйдиал отличались наиболее лучшими показателями: данное поголовье имело меньший возраст при плодотворном осеменении – в среднем на 5–6 дней, а соответственно, меньший возраст при первом отеле; более высокую живую массу при плодотворном осеменении – в среднем на 8 кг и первом отеле – на 10–11 кг; меньшее количество раз осеменений для одного плодотворного – на 0,2–0,3, чем животные в паре «мать-дочь» линии РефлекшнСоверинг.

Сервис-период как показатель, отражающий регулярность отелов, интенсивность использования коров, уровень молочной продуктивности имеет определенную динамику (табл. 2). Дочери имеют продолжительность данного физиологического цикла относительно большую на 21–25 дней, чем коровы-матери.

Таблица 1 – **Воспроизводительные качества коров в паре «мать-дочь»**

Показатели	Вис БэкАйдиал 1013415 (n=27)		РефлекшнСоверинг 198998 (n=24)	
	Мать	Дочь	Мать	Дочь
	X±mх	X±mх	X±mх	X±mх
Возраст плодотворного осеменения, дни	514 ± 4,89	440 ± 9,29*	520 ± 5,38	445 ± 10,5*
Живая масса при плодотворном осеменении, кг	373 ± 3,05	383 ± 2,55	365 ± 2,16	375 ± 3,35
Продолжительность стельности, дн.	275 ± 1,58	276 ± 0,76	276 ± 0,83	272 ± 1,14
Возраст при первом отеле, дни	790 ± 4,69	716 ± 9,19*	792 ± 10,4*	721 ± 5,17
Живая масса при первом отеле, кг	501 ± 3,05	505 ± 2,39	491 ± 3,07	494 ± 5,39
Индекс осеменения	1,9 ± 0,02	1,7 ± 0,06	2,1 ± 0,09	1,9 ± 0,11

Примечание: P < 0,05*.

Таблица 2 – **Воспроизводительные качества в паре «мать-дочь» после первого отеля**

Показатели	Вис БэкАйдиал 1013415 (n=27)		РефлекшнСоверинг 198998 (n=24)	
	Мать	Дочь	Мать	Дочь
	X ± mх	X ± mх	X ± mх	X ± mх
Продолжительность сервис-периода, дней	60,3 ± 2,2	81,9 ± 2,4	71,9 ± 2,95	97,4 ± 4,81
Продолжительность лактации, дней	275,6 ± 7,6	297,3 ± 7,1	282,3 ± 6,3	298,7 ± 14,2
Продолжительность сухостойного периода, дней	55,8 ± 1,8	60,5 ± 2,2	60,4 ± 2,7	63,3 ± 2,1
Продолжительность стельности, дней	278,0 ± 7,4	281,4 ± 6,3	279,1 ± 7,4	283,5 ± 9,2
Продолжительность межотельного периода, дней	335,9 ± 2,47	363,3 ± 2,27	351,0 ± 4,78	380,9 ± 4,45
Оплодотворяемость, %: после 1-го осеменения	55,0	69,0	54,1	65,2
после 2-го осеменения	30,5	20,6	24,3	24,3
после 3-го осеменения и более	14,5	10,4	21,6	10,5
Индекс осеменения	1,83 ± 0,02	1,57 ± 0,02	1,82 ± 0,03	1,69 ± 0,02
КВС	1,08 ± 0,01	1,01 ± 0,01	0,96 ± 0,02	1,04 ± 0,01

С увеличением продолжительности сервис-периода пропорционально увеличивается продолжительность межотельного периода у дочерей коров в среднем на 28–29 дней.

Сухостойный период – один из решающих этапов в процессе воспроизводства. В этот период происходит быстрое увеличение плода, обновление молочной железы, восстановление маточных желез эндометрия. Наиболее длительный период восстановления и подготовки самки к новой стельности характерен для дочерей коров – 60,5–63,3 дня, что на 3–5 дней длиннее данного периода у коров-матерей.

Вероятнее всего, длительность сухостойного периода повлияла на процент оплодотворяемости после первого осеменения, который был выше у дочерей коров – 65,2–69 %, что выше, чем у матерей, в среднем на 11–14 %, соответственно и на индекс осеменения. У дочерей коров данный показатель имел значения 1,57–1,69 и был ниже на 0,13–0,26 ед.

Коэффициент воспроизводительной способности отражает эффективность и интенсивность использования молочных коров, своевременный «запуск» репродуктивной функции, получение полноценного потомства и биологическую адаптивность организма к интенсивному использованию при проявлении генетически заложенного потенциала продуктивности. Результаты анализа данного показателя выявили, что он имел неоднозначные значения у групп пар животных и варьировал от 0,96 до 1,08 единиц.

Линейное разнообразие опытного поголовья закономерно выявило лучшие показатели особенностей воспроизводства матерей и дочерей линии Вис БэАйдиал.

Таким образом, становление положительного баланса между возрастной, генетической основой и «технологической проблематикой» в высокопродуктивных стадах является сложной и многосторонней проблемой, что объясняет недостаточно полное использование воспроизводительных способностей коров. Для этого необходимо контролировать уровень и полноценность кормления, создавать оптимальные условия содержания и эксплуатации коров, обязательное проведение акушерско-гинекологического обследования и другое.

Список литературы

1. Батанов, С. Д. Модель прогнозирования молочной продуктивности коров по их экстерьерным особенностям / С. Д. Батанов, И. А. Баранова, О. С. Старостина // Вестник БашГАУ. – 2019. – № 49. – С. 55–62.
2. Батанов, С. Д. Селекционно-генетические параметры экстерьера и комплексная оценка типа телосложения молочного скота / С. Д. Батанов, И. А. Баранова, О. С. Старостина // Тенденции развития науки и образования. – 2018. – № 43. – С. 13–19.

3. Батанов, С. Д. Разработка модели комплексной оценки экстерьера и продуктивности молочного скота с использованием цифровых технологий / С. Д. Батанов, И. А. Баранова, О. С. Старостина // Зоотехния. – 2019. – № 7. – С. 2–8.
4. Корнилова, Л. В. Влияние продолжительности сухостойного периода на молочную продуктивность и свойства молока коров в АО «Имени Азина» Завьяловского района Удмуртской Республики / Л. В. Корнилова, С. Д. Батанов // Инновации в науке и практике. – 2017. – С. 151–155.
5. Молочная продуктивность дочерей быков-производителей голштинской породы разных линий / А. И. Любимов, Е. Н. Мартынова, Г. В. Азимова [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 2 (88). – С. 262–265.
6. Павлова, П. С. Влияние продолжительности сервис-периода и сухостойного периода на молочную продуктивность коров в АО «Путь Ильича» Завьяловского района Удмуртской Республики / П. С. Павлова, Н. М. Смолина // Тенденции развития науки и образования. – 2019. – № 46–5. – С. 26–31.
7. Русских, Т. А. Влияние возраста первого осеменения на продуктивное долголетие коров черно-пестрой и холмогорской породы / Т. А. Русских, В. А. Бычкова // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2019. – № 3 (51). – С. 58–63.

УДК 619:616-006+636.8

Д. С. Берестов, Ю. Г. Васильев, Н. Ф. Мухаметов
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НОВООБРАЗОВАНИЙ УХА У КОШЕК

Рассмотрена гистологическая картина церуминозного цистоматоза и плоскоклеточного рака ушных раковин кошек. Описаны изменения тканей в области патологического процесса. Представлены снимки полученной микроскопической картины при различных увеличениях.

Актуальность. Опухолевый рост является распространенным патологическим процессом, встречаемым у домашних животных, в том числе кошек. Необходимость гистологической верификации морфологического типа опухоли в ветеринарии иногда носит дискуссионный характер. Некоторые врачи придерживаются мнения об отсутствии необходимости проведения гистологического анализа опухолевого материала, мотивируя это малым влиянием результатов полученного заключения на тактику лечения. Тем не менее, ведение онкологического пациента должно предусматри-

вать гистологическое исследование, в том числе с точки зрения накопления статистического материала и изучения видовых особенностей. При этом собственно изготовление препарата может быть выполнено во многих лабораториях, зачастую относящихся к гуманной медицине, но при формировании и выдаче заключения необходимо учитывать видовые морфологические особенности животных [1–3]. При этом развернутых руководств по особенностям гистологической организации даже кошек и собак в доступной литературе до сих пор нет. При этом достаточно много сведений о различных новообразованиях у животных, но источники, содержащие подробный иллюстративный и описательный материал с гистологической спецификой, крайне немногочисленны [6]. Поэтому публикация подобного материала представляется актуальной.

Цель и задачи. В связи с вышеизложенным целью работы явилось описание некоторых типов опухолей уха у кошек. Исходя из цели, были поставлены задачи:

- проанализировать результаты гистологических исследований опухолевого материала, проведенного на кафедре анатомии и физиологии ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА;
- описать и задокументировать морфологическую картину встреченных опухолей уха у кошек.

Материал и методы исследования. Анализировался материал от кошек, поступавший на кафедру анатомии и физиологии ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА в 2020–2021 гг. Образцы опухолей поступали в нейтральном забуференном формалине и в большинстве случаев подвергались общепринятому гистологическому исследованию с изготовлением парафиновых срезов, окрашенных гематоксилин-эозином с дальнейшим описанием и фотографированием полученной морфологической картины.

Результаты исследования. Поступавший на исследование материал носил достаточно разнообразный характер. Владельцы животного обращались в клинику с жалобами на отчетливо видимые новообразования, локализованные чаще в наружном слуховом проходе. Выявляемая гистологическая картина демонстрировала различные опухоли: остеосаркому, базилиому, плоскоклеточный рак. Частой находкой были опухоли церуминозных желез, в первую очередь церуминозный цистоматоз, встречались и другие новообразования. Относительно высокая частота опухолей церуминозных желез отмечена и зарубежными авторами [5], в том числе у диких видов кошек [4].

При церуминозном цистоматозе на малом увеличении микроскопа выявлялись множественные кистозно-расширенные концевые

отделы церуминозных желез, заполненные гомогенным содержимым с включением клеточного материала (рис. 1). х животных.

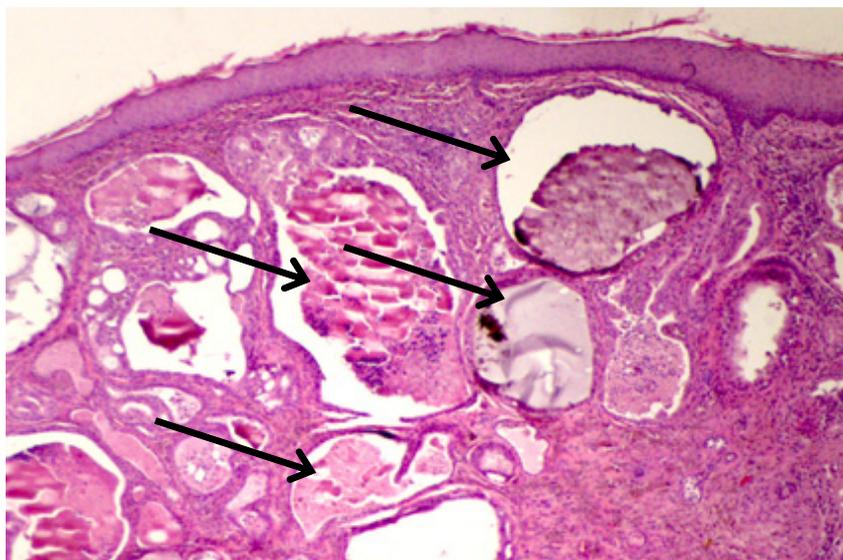


Рисунок 1 – Церуминозный цистоматоз. Малое увеличение.
Стрелки – кистозно-расширенные церуминозные железы

На большом увеличении визуализировался эпителий концевых отделов, форма которого могла быть в одних случаях уплощенной, в других – кубической (рис. 2) или даже цилиндрической (рис. 3, 4). В последнем случае клетки могли располагаться в два ряда.

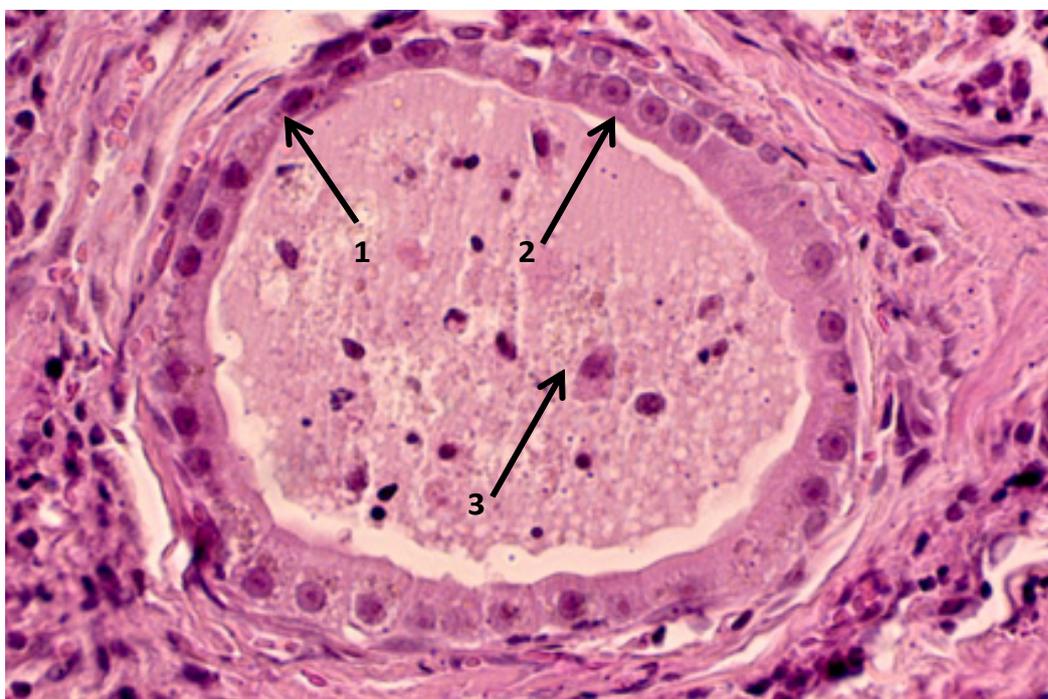


Рисунок 2 – Церуминозный цистоматоз:
1 – уплощенный эпителий, 2 – кубический эпителий,
3 – клеточное содержимое кистозно-расширенной железы

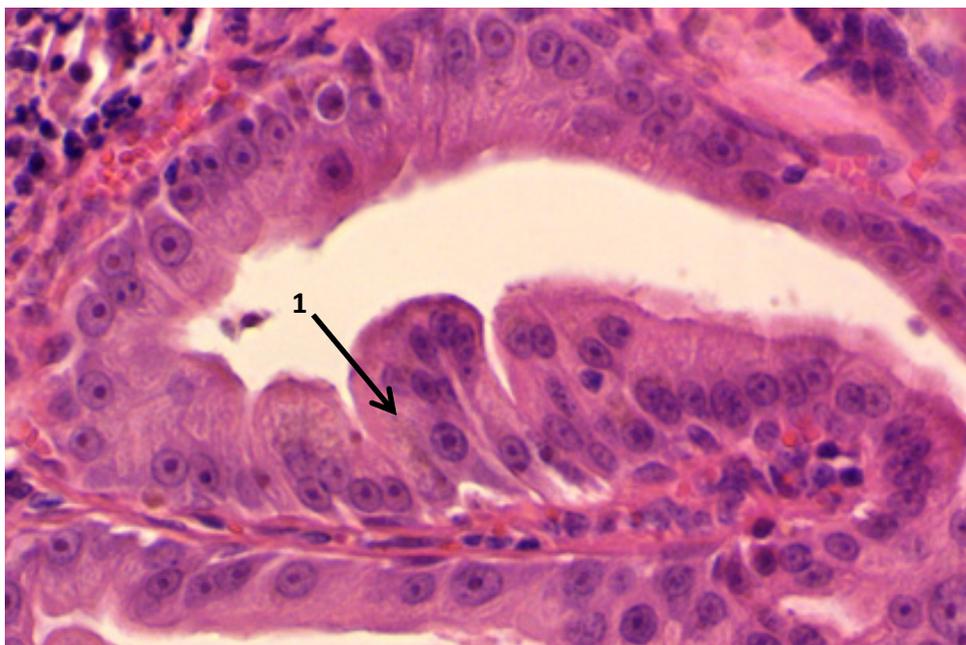


Рисунок 3 – Церуминозный цистоматоз:
1 – цилиндрический эпителий с признаками многорядности

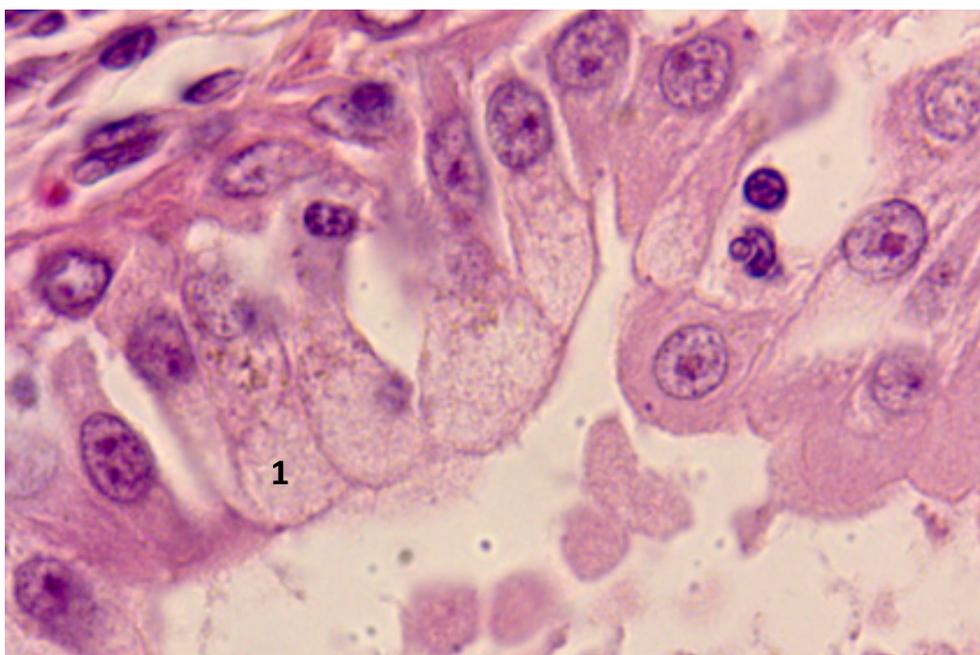


Рисунок 4 – Церуминозный цистоматоз. Большое увеличение:
1 – цилиндрический эпителий с бурым содержимым в цитоплазме

Цитоплазма части клеток могла быть заполнена бурым содержимым. В кистозных полостях выявлялись клетки овальной формы с округлыми ядрами. Соединительнотканые прослойки между железами часто имели признаки нейтрофильной и моноцитарно-лимфоцитарной инфильтрации (рис. 5). Митотический индекс был низким во всех случаях. Таким образом, даже один и тот же тип опухоли был достаточно вариативен у разных животных.

Рассмотренное новообразование является примером доброкачественного процесса, хотя и требует дифференцировки от злокачественных опухолей (базальноклеточного рака, остесаркомы и т.д.), особенно в случаях с недостаточными анамнестическими данными (гистологическая лаборатория в большинстве случаев не видит животное и опухоль макроскопически).

Примером злокачественного роста в области ушных раковин кошек является плоскоклеточный рак, при котором на малом увеличении могут выявляться тяжи эпителиоидных клеток различной степени дифференцировки. В отдельных случаях могут визуализироваться эпителиально-клеточные «жемчужины» с признаками терминального либо неполного ороговения (рис. 6). При более детальном исследовании на большом увеличении микроскопа клетки могут характеризоваться признаками выраженной клеточной дисплазии в виде признаков анизоцитоза, полихромазии, анизокариоза (рис. 7). Часто выявлялись фигуры митоза, иногда крайне множественные. Опухоль может содержать зональные признаки проявления апоптоза в виде кариопикноза и кариорексиса. Злокачественность опухоли также может проявляться признаками инфильтративного роста, наиболее отчетливо выраженными в тканях, непосредственно прилежащих к опухолевому очагу. Могут выявляться участки незначительной субэпителиальной и периваскулярной инфильтрации сегментоядерными лейкоцитами и лимфоидными клетками.

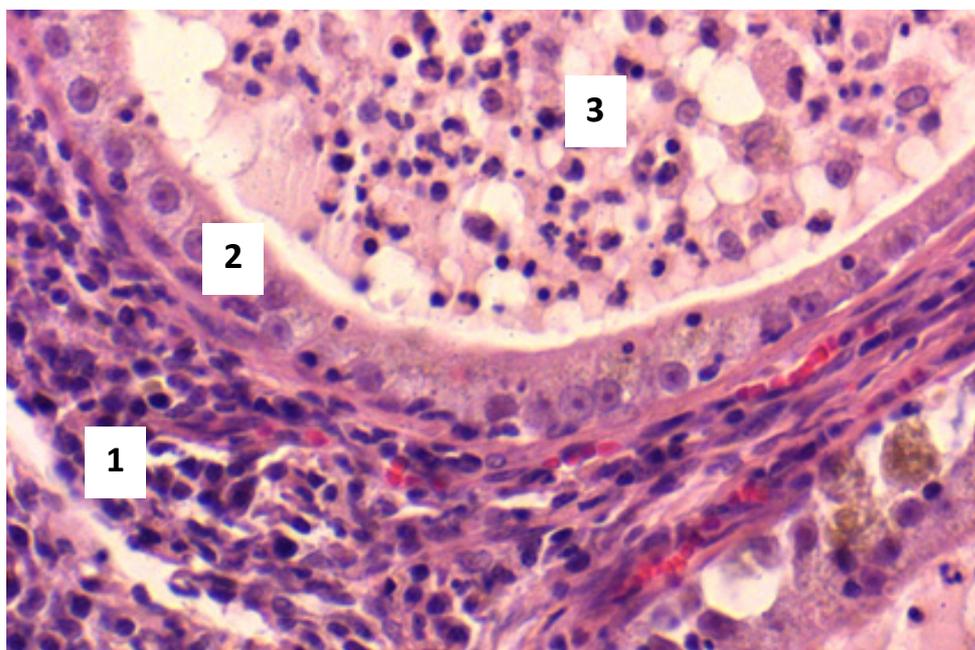


Рисунок 5 – Церуминозный цистоматоз. Большое увеличение:
1 – зона расположения клеточного инфильтрата, 2 – кубические клетки железы,
3 – содержимое кистозно-расширенной железы

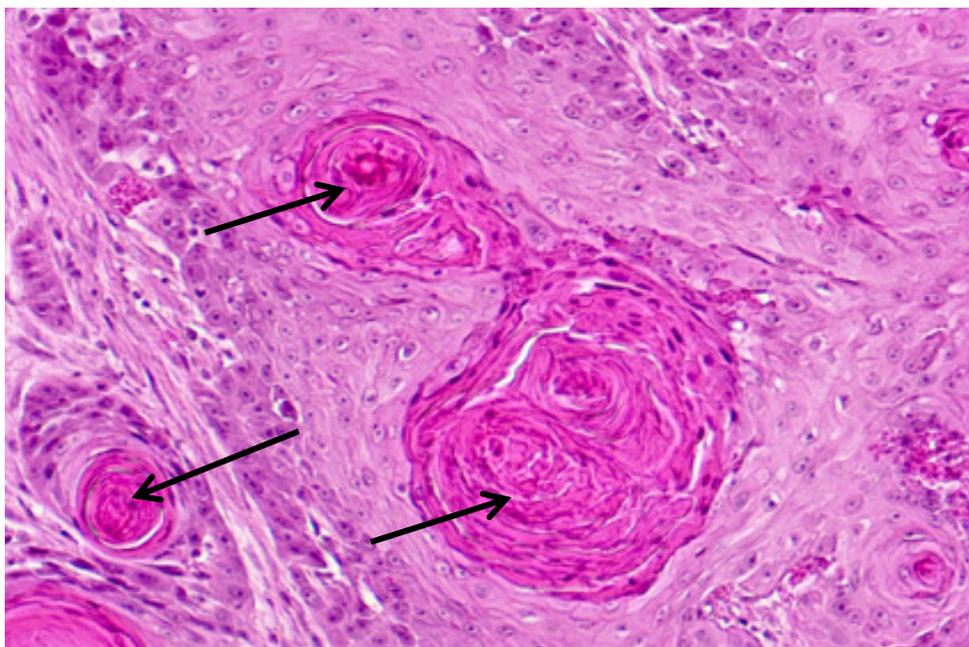


Рисунок 6 – Плоскоклеточный рак. Наружный слуховой проход кошки. Малое увеличение. Эпителиально-клеточные «жемчужины» (стрелки)

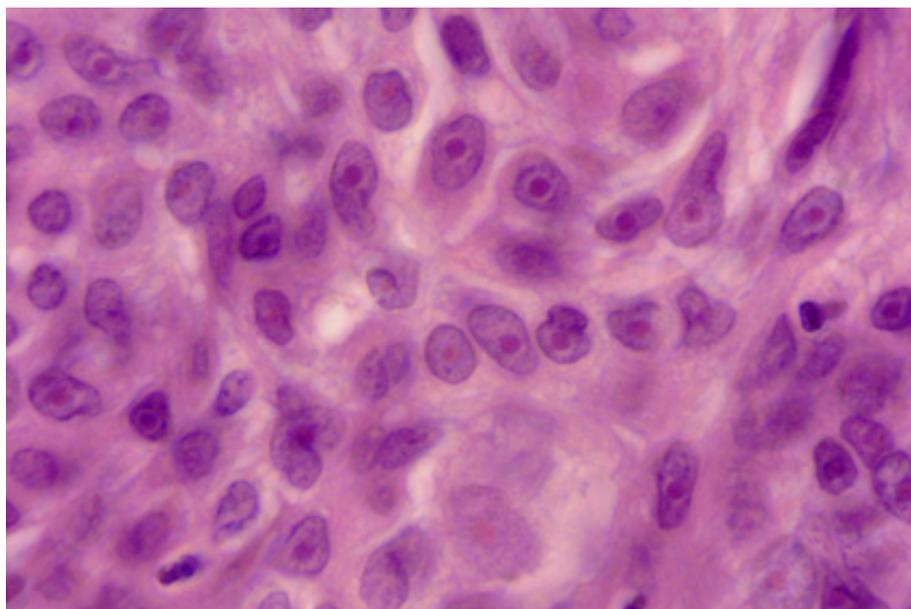


Рисунок 7 – Плоскоклеточный рак. Большое увеличение. Множество опухолевых клеток с признаками анизоцитоза, полихромазии, анизокариоза

Заключение. Рассмотренные случаи являются всего лишь примерами множества вариантов опухолевого процесса в области ушных раковин кошек. Однако описание полученной гистологической картины представляется немаловажной для других исследователей.

Список литературы

1. Васильев, Ю. Г. Морфологические особенности прямой кишки собаки / Ю. Г. Васильев, Д. С. Берестов, Г. В. Шумихина // Технологические тренды устойчи-

вого функционирования и развития АПК: м-лы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной году науки и технологии в России. – Ижевск, 2021. – С. 86–90.

2. Васильев, Ю. Г. Стандарт гистологической организации кожных покровов собаки / Ю. Г. Васильев, Д. И. Красноперов, Д. С. Берестов, А. О. Матвеев // Актуальные вопросы зооветеринарной науки: м-лы Всерос. науч.-практ. конф., посвященной 80-летию доктора ветеринарных наук, профессора, почетного работника ВПО РФ, ветерана труда Новых Николая Николаевича. – Ижевск, 2019. – С. 20–24.

3. Красноперов, Д. И. Видовые особенности гистологической организации желудка собак / Д. И. Красноперов, Ю. Г. Васильев, Д. С. Берестов // Актуальные вопросы зооветеринарной науки: м-лы Всерос. науч.-практ. конф., посвященной 80-летию доктора ветеринарных наук, профессора, почетного работника ВПО РФ, ветерана труда Новых Николая Николаевича. – Ижевск, 2019. – С. 38–41.

4. Drew, S. J. Concurrent Transitional Meningioma and Ceruminous Gland Adenocarcinoma in a Scottish Wildcat Hybrid (*Felis silvestris*) / S. J. Drew, D. Perpiñán, J. Baily // Journal of Comparative Pathology. – 2016. – Feb-Apr 154 (2–3). – P. 253–257.

5. Evaluation of dogs and cats with tumors of the ear canal: 145 cases (1978–1992) / C. A. London, R. R. Dubilzeig, D. M. Vail [et al.] // Journal of the American Veterinary Medical Association. – 1996. – May 1;208(9). – P. 1413–1418.

6. Mahir, A. G. Kubba. Ceruminous gland adenocarcinoma in a domestic Persian-mix cat (*Felis catus*) / Mahir A. G. Kubba, Said N. Wafa, Seham A. Al-Azreg // Open Veterinary Journal. – 2018. – № 8 (2). – P. 168–171.

УДК 619:614.39(569.4)

Г. Н. Бурдов¹, Ю. В. Волков²

¹ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

²Управление Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору по Кировской области, Удмуртской Республике и Пермскому краю

МЕЖДУНАРОДНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОТРАСЛИ УДМУРТИИ, ВЕТЕРИНАРНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

В статье описаны меры контроля, позволяющие отследить качество продукции, производимого в Удмуртской Республике и экспортируемого за пределы региона и РФ, а также дан перечень предприятий-экспортеров и мер господдержки.

Президентом Российской Федерации Владимиром Владимировичем Путиным поставлена задача перед агропромышленным

комплексом о достижении к 2024 г. экспорта продукции в денежном выражении до 45 миллиардов долларов США.

В последние годы со стороны предприятий Удмуртской Республики отмечается активное желание экспортировать свою продукцию в третьи страны и страны Евразэс. Важно понимать, что вся экспортируемая продукция должна соответствовать требованиям и нормам безопасности страны-импортера.

Управление Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору по Кировской области, Удмуртской Республике и Пермскому краю и руководству предприятий необходимо добиваться, чтобы предприятия отвечали за качество продукции, которую они выпускают и экспортируют, как на момент проверки (аттестации) предприятия, так и на протяжении времени производства продукции.

Порядок аттестации предприятий для экспортируемой отечественной продукции за границу, а также процедура включения предприятий в списки третьих стран и реестр предприятий Евразийского экономического союза установлен Положением о едином порядке проведения совместных проверок объектов и отбора проб товаров (продукции), подлежащих ветеринарному контролю (надзору), утвержденным решением Совета Евразийской экономической комиссии от 9 октября 2014 г. № 94.

В положении подчеркнута необходимость неукоснительного выполнения ветеринарно-санитарных требований стран-импортеров при экспорте подконтрольной Госветнадзору продукции, а также проведения государственного пищевого мониторинга продукции на показатели безопасности. Последнее включает в себя комплекс трех видов мониторингов: производственный контроль предприятия, региональный и федеральный мониторинги, которые обязаны проводиться систематически и в обязательном порядке. При этом все лабораторные исследования должны проводиться только в аккредитованных органом по аккредитации РФ лабораториях, оснащенных соответствующим оборудованием, позволяющим получить достоверные результаты.

С помощью регулярно проводимых мониторинговых исследований в аккредитованных лабораториях можно решить проблему фальсификации продукции и выявления в сельскохозяйственной продукции превышения уровня остаточных количеств вредных веществ, в том числе лекарственных препаратов.

В случае отсутствия данных о проведении мониторинга в отношении выпускаемой продукции вывоз такой продукции в третьи страны не допускается.

Основные требования при обследовании предприятий, выпускаемых продукцию на экспорт:

- предприятие в ходе обследования в обязательном порядке должно осуществлять производственную деятельность;
- все этапы и условия производства продукции должны осуществляться с учетом действующего законодательства РФ, ЕАЭС и страны-импортера;
- при осуществлении процессов производства продукции должна действовать разработанная и внедренная в практику программа производственного контроля, основанная на принципах ХАССП;
- в течение всего периода производства и поставок продукции в конкретную страну предприятие должно отвечать стандартам страны-импортера. В иное – могут отвечать российским и другим стандартам, но производимые в этот период партии товаров должны храниться отдельно от тех, которые предназначены для экспорта.

По Удмуртской Республике в Реестр экспортеров включено 9 хозяйствующих субъектов (табл. 1).

Таблица 1 – Реестр экспортеров по Удмуртской Республике

№ п/п	Наименование хозяйствующего субъекта	Продукция	Страны
1.	ИП Ожгихина Н.Н.	Корма	Страны ЕС
2.	ООО «Восточный»	Мясо и мясо-продукция	Монголия, Вьетнам (склад хранения)
3.	ООО «Глазовский комбикормовый завод»	Комбикорма	Грузия, Азербайджан, Таджикистан, Туркменистан, Узбекистан, Монголия, Турция, Страны ЕС, Иордания, Судан, Оман и Марокко
4.	ОАО «МИЛКОМ» ПП Сарапул-молоко	Ультрапастеризованная молочная продукция	Китай, США, ОАЭ, Узбекистан, Вьетнам, Япония, Малайзия (на согласовании с компетентным ведомством)
5.	ПП Глазов-молоко	Сухая сыворожка	Китай
6.	ИП Сапаев Н.А.	мед	Страны ЕС, Швейцария
7.	ООО «Удмуртохота ООО»	трофеи	Страны ЕС
8.	ООО «ХАНТГРАД»	трофеи	Страны ЕС
9.	ООО «Птицефабрика «Вараксино»	яйцо	ОАЭ

В Реестр предприятий Таможенного союза включено 11 предприятий республики (табл. 2).

Таблица 2 – Реестр предприятий Таможенного союза по Удмуртской Республике

№ п/п	Наименование хозяйствующего субъекта	Продукция
1	ИП Ожгихина Н.Н.	Корма
2	ООО «Глазовский комбикормовый завод»	Комбикорма
3	ОАО «МИЛКОМ» (ПП Сарапул-молоко), ПП «Глазов-молоко», ПП «Ижмолоко»	Молочная продукция
4	ООО «РУССБИФ»	Мясо и мясопродукция
5	ООО «Ува-молоко»	Молочная продукция
6	ИП Сапаев Н.А.	Мед
7	ООО «Енисей-Универсал»	Мясо и мясопродукция
8	ООО «Новитек-ПРО»	Мясо и мясопродукция
9	ООО «Можгаплем»	Семенной материал
10	ООО «Фьючерс»	Корма
11	ООО «Восточный Сарапульский мясокомбинат	Мясо и мясопродукция

В 2020 г. отправлена на экспорт продукция 4 предприятий: ОАО «МИЛКОМ», производственная площадка Сарапул-молоко экспортировало в Китай 89,7 т. молочной продукции; ООО «Восточный», Сарапульский мясокомбинат экспортировало в Монголию 713 т. мясной продукции; ИП Сапаев А. Н. экспортировал в Швейцарию 2,5 т. меда; ООО «Глазовский комбикормовый завод» экспортировал в Азербайджан 20 т. Комбикормов (табл. 3).

Таблица 3 – Динамика экспорта сельскохозяйственной продукции из Удмуртской Республики

Виды продукции	2019 год	2020 год	2021 год
Молокопродукты (мороженое), т	37,7	89,7	163
Мясо и мясопродукты, т	19,7	713	440
Мёд, т	2,3	2,5	0
Охотничьи трофеи, т	0,05	0,005	0
Корма и кормовые добавки, т	0	20	0
Вывоз скота в ТС (Казахстан) гол.	0	0	0
Всего:	59,75	825,21	603

Основные нарушения при обследовании предприятий, причины отказа в аттестации:

- несоблюдение требований ветеринарного законодательства Российской Федерации и требований Технических регламентов Таможенного союза, страны-импортера;
- отсутствие требований страны-импортера;

- отсутствие обучения сотрудников предприятий требованиям стран-импортеров;
- отсутствие программы производственного контроля с учетом требований стран;
- не разработана и не внедрена система ХАССП на предприятии;
- не участие предприятия в федеральном и региональном мониторингах.

В Удмуртской Республике координационным комитетом по вопросам стратегического развития и реализации приоритетных проектов при Главе УР утвержден Паспорт регионального проекта (программы) на 2018–2024 годы «Экспорт продукции АПК в Удмуртской Республике» (утв. 14.03.2019г.).

Реализация регионального проекта «Экспорт продукции агропромышленного комплекса Удмуртской Республики» в динамике (табл. 4, 5).

Таблица 4 – Целевые показатели регионального проекта

Показатель	Базовое значение 31.12. 2017	Период реализации региональной составляющей национального проекта, год						
		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Объем экспорта продукции АПК, млн долл. США, в т.ч.	1,77	2,50	2,74	5,10	6,00	6,55	8,30	10,20
Объем экспорта продукции масложировой отрасли, млн долл. США	0,02	0,00	0,00	0,00	0,20	0,50	0,50	0,70
Объем экспорта мяса и молока, млн долл. США	0,31	0,23	0,40	2,65	2,70	2,70	4,10	5,50
Объем экспорта готовой пищевой продукции, млн долл. США	0,12	0,13	0,19	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Объем экспорта прочей продукции АПК, млн долл. США	1,31	2,14	2,15	2,25	2,90	3,15	3,50	3,80

Таблица 5 – Объемы экспорта АПК Удмуртской Республики

Показатель	План на 2020 г.	На 30.12.2020 г.	% достижения
Объем экспорта продукции АПК, млн долл. США	5,10	4,89	95,9 %

Минсельхоз Удмуртии в 2020 г. ввел в практику экономическую поддержку экспортно-ориентированных агропредприятий.

Первым шагом этой работы стало выделение из регионального бюджета грантов на общую сумму 65 млн рублей.

Гранты получили 4 производителя продукции, финансовая помощь будет направлена на создание и модернизацию производственной инфраструктуры.

ООО «Аскор» планирует средства гранта направить на экспорт крыльев и голов в Китай. ООО «Инновация» планирует 20 млн рублей направить на перспективное экспортное направление – поставок субпродуктов КРС во Вьетнам.

Кроме того, грантполучателями стали 2 крупные птицефабрики республики; ООО «Удмуртская птицефабрика», планирует экспортировать в Китай мясо и пищевые субпродукты домашней птицы. Предоставленный грант в размере 17 млн руб. расширяет возможности получения права на экспорт. ООО «Птицефабрика «Вараксино» получила 20 млн руб. финансовой поддержки. Предприятие прошло процедуру аккредитации для возможности поставки куриного пищевого яйца на Ближний Восток, в частности, в Арабские Эмираты. Производственные мощности птицефабрики позволяют отгружать на экспорт примерно 30 млн шт. яйца в год, что составляет 3 % от общей выработки яйца.

В целом в 2020 г. компанией «КОМОС ГРУПП» экспортирована продукция на сумму более чем 1 млн долларов. Она остается ведущим экспортером сельхозпродукции в Удмуртии. В плане агрохолдинга в 2022 г. довести общий объем экспорта молочной продукции до 7,5 тыс. т.

По данным Минсельхоза Удмуртии, по состоянию на 30 декабря 2020 г. экспорт продукции АПК составил 4,67 млн долл. Темп прироста к аналогичному периоду прошлого года составил 159,9 % (на 30 декабря 2019 г. – 2,92 млн долл.) На поддержку экспортеров в 2021 г. Правительство Республики планирует направить более 212 млн руб.

В частности, будут запущены три отраслевые потока экспортного акселератора. Производители получают помощь в размещении на маркетплейсах, в том числе на собственном UDM.MARKET. Будут расширены направления индивидуального экспортного сопровождения, продолжен проект «Удмуртия Calling». Агропредприятия республики уже являются активными участниками этих проектов.

В 2021 г. предприятиям, кто впервые выйдет на экспорт или начнет поставки в новую для себя страну, будет доступен «экспортный кешбэк». Планируются и другие финансовые послабления. По-прежнему доступны услуги от Центра поддержки экспорта; со-

финансирование международной сертификации и защиты товарных знаков и патента, маркетинговые исследования, создание сайтов. Компенсация составит от 70 до 80 %. Экспортные поставки позволят республике выйти на новый международный уровень.

Список литературы

1. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки», утвержденный Решением Комиссии Таможенного союза от 09.12.2011 № 881.

2. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», утвержденный Решением Комиссии Таможенного союза от 09.12.2011 № 880.

3. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции», утвержденный Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 09.10.2013 № 67.

4. Единые ветеринарные (ветеринарно-санитарные) требования, предъявляемые к товарам, подлежащим ветеринарному контролю (надзору): общие положения, главы 1–46 (Ветеринарно-санитарные требования), приложение № 1 Решения Комиссии Таможенного союза от 18.06.2010 N 317 "О применении ветеринарно-санитарных мер в Евразийском экономическом союзе".

5. Положение о едином порядке проведения совместных проверок объектов и отбора проб товаров (продукции), подлежащих ветеринарному контролю (надзору), утвержденное Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 09.10.2014 № 94.

6. Федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании».

7. Федеральный закон от 02.01.2000 N 29-ФЗ "О качестве и безопасности пищевых продуктов".

8. Закон Российской Федерации от 14.05.1993 № 4979-1 «О ветеринарии».

9. Паспорт регионального проекта (программы) «Экспорт продукции агропромышленного комплекса Удмуртской Республики», утвержденный Координационным комитетом по вопросам стратегического развития и реализации приоритетных проектов при Главе Удмуртской Республики (протокол от 11 декабря 2018 года № 8; в ред. протокола от 14 марта 2019 года № 9.

10. Статистические данные Управления Россельхознадзора по Кировской области, Удмуртской Республике и Пермскому краю.

11. Статистические данные Министерства сельского хозяйства и продовольствия Удмуртской Республики.

Р. О. Васильев¹, И. Л. Васильева²,

Е. И. Трошин¹, Н. Ю. Югатова¹

¹ФГБОУ ВО СПбГУВМ

²ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ДИНАМИКА КОНЦЕНТРАЦИИ ТИРЕОИДНЫХ ГОРМОНОВ У КОРОВ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ ДАФС-25

В работе представлены данные по динамике концентрации тиреоидных гормонов в сыворотке крови коров на фоне применения селен-органического препарата ДАФС-25. Племенной завод, в котором выполнена работа, является биогеохимической провинцией по резкому дефициту селена и йода в рационе. ДАФС-25 имплантировали животным подкожно в течение 1 месяца, за 30 суток до прогнозируемого отёла, в дозе, содержащей 2 мг/жив/сут. и 12 мг/жив/сут. селена. Применение селена на фоне недостаточности в рационе йода приводит к усугублению йоддефицитного состояния организма.

Введение. Селен относится к группе из семи элементов (железо, кальций, магний, йод, селен, цинк, медь), недостаток которых является актуальной и наиболее распространенной проблемой в мире [1]. Биогеохимическая ситуация по низкому содержанию йода и селена в почве, воде, а значит и в рационе определяет развитие патологических процессов в организме животных. Функциональная активность щитовидной железы напрямую зависит от обеспеченности организма йодом и селеном [2]. Территория Удмуртской Республики географически расположена в глубине континента и удалена от морей, что и определяет эндемичность по недостаточному содержанию йода и селена, в частности, менее 50 мкг/кг почвы. Почва является главным компонентом в формировании селенового статуса территории и, в конечном счёте, обеспеченности организма животных данным микроэлементом [3].

Селен является ключевым компонентом ферментов антиоксидантной системы у животных и человека, функциональная активность которых напрямую определяется обеспеченностью данным эссенциальным микроэлементом [3].

Селен предотвращает разрушение тиреоидной ткани, препятствуя накоплению в щитовидной железе перекиси водорода, участвует в обмене гормонов железы, обладает онкопротекторным потенциалом [4].

Материалы и методы исследования. Исследование проводили в Вавожском районе Удмуртской Республики, в СХПК-Колхоз «Луч», который является племенным хозяйством по разведению чёрно-пёстрой породы крупного рогатого скота. Эксперимент выполняли на 18 коровах чёрно-пёстрой породы, живой массой $535,4 \pm 25,0$ кг в сухостойный период, за 1 месяц до отёла. Для выполнения эксперимента применяли селеноорганический препарат ДАФС- 25к (ООО «Сульфат», Россия, г. Саратов), который в качестве действующего вещества содержит 25 % диацетофенонилселенида. Препарат имплантировали подкожно 1 раз в день в виде стерильного 0,6 % масляного раствора, 1 мл которого содержал 12 мг диацетофенонилселенида, что в пересчёте на селен составляло 3 мг/мл.

По принципу аналогов было сформировано 3 группы подопытных животных по 6 коров в каждой группе. Первая и вторая подопытные группы – за 30 дней до отёла подкожно, в область средней трети шеи имплантировали 2 мл и 8 мл соответственно 0,6 %-го масляного раствора ДАФС- 25к, что в перерасчёте на селен составляло 3 мг и 12 мг соответственно, 1 раз в день, с интервалом 24 ч, в течение 30 дней. Третья группа – контрольные животные – за 30 дней до отёла подкожно, в область средней трети шеи имплантировали 8 мл стерильного растительного масла, 1 раз в день, с интервалом 24 ч, в течение 30 дней.

Пробы крови для выполнения гематологических исследований отбирали из подхвостовой вены в вакутейнеры, содержащие Plot-активатор для получения сыворотки крови. Кровь отбирали за 1 час до первого введения препаратов, а также через 7 суток, 14 суток, 21 сутки и 30 суток после начала эксперимента. Пробирки с цельной кровью центрифугировали со скоростью 3000 об./мин. в течение 10 минут.

В полученной сыворотке крови с помощью твёрдофазного иммуноферментного анализа (ИФА) определяли концентрацию тиреотропного гормона (ТТГ), мкМЕ/мл, общего трийодтиронина (об. T_3), нмоль/л и свободного тироксина (св. T_4), нмоль/л. Для ИФА применяли готовые наборы производства группы компаний АлкорБио (Россия, г. Санкт-Петербург).

Полученные данные подвергали статистической обработке с использованием программы «Statistica10». Результаты оценивали с помощью критерия знаковых рангов Уилкоксона и U-критерия Манна-Уитни. Достоверными считали различия при $p \leq 0,05$. Данные представлены в виде медианы (М) и квартильного размаха от 25 % до 75 % ($[Q_{25}; Q_{75}]$).

Результаты исследования. Динамика концентрации тиреотропного гормона, общего трийодтиронина и свободного тироксина у подопытных животных представлена в таблице 1.

У животных контрольной группы регистрировали тенденцию в увеличении сывороточной концентрации тиреотропного гормона к 30 суткам в 1,8 ($p \leq 0,05$) и общего трийодтиронина к 21 суткам и 30 суткам соответственно на 14 % ($p \leq 0,05$) и 19 % ($p \leq 0,05$), на фоне снижения концентрации свободного тироксина к 30 суткам – на 19 % ($p \leq 0,05$).

По данным таблицы 1 концентрация ТТГ достоверно увеличивалась к 7 суткам на 50 % с последующим снижением к 30 суткам до фоновых значений. Концентрация общего трийодтиронина возрастала во все сроки наблюдения, в период с 14 суток по 30 сутки достоверно на 34 %–37 %.

Отмечали тенденцию к возрастанию свободного тироксина в период к 7 суткам с последующим снижением к 30 суткам до уровня ниже фонового значения на 17 %.

У коров второй подопытной группы не отмечали статистически значимых изменений в динамике концентрации тиреотропного гормона во все сроки наблюдения. Концентрация общего трийодтиронина прогрессивно увеличивалась на 27 %, 34 %, 47 % и 40 % соответственно к 7 суткам, 14 суткам, 21 суткам и 30 суткам. Показатель сывороточной концентрации свободного тироксина достоверно снижался в период с 14 суток по 30 сутки соответственно на 22 %, 23 % и 30 %.

Сравнивая значения показателей концентрации тиреотропного гормона в сыворотке крови коров, получавших ДАФС-25, с контрольными животными отмечали статистически значимое снижение уровня гормона к 30 суткам у подопытных животных первой и второй подопытных групп соответственно на 41 % ($p \leq 0,05$) и 56 % ($p \leq 0,05$) относительно контрольных значений.

К 14 суткам концентрация тиреотропного гормона у коров, получавших 12 мг селена в составе препарата ДАФС-25, была на 26 % ($p \leq 0,05$) ниже, чем у контрольных животных в аналогичный период наблюдения.

В динамике концентраций общего трийодтиронина отмечали прогрессивное увеличение показателей во все сроки наблюдения у всех подопытных животных, получавших дотации селена относительно контрольных животных в аналогичные периоды наблюдения: в первой подопытной группе на 18 % – 33 % ($p \leq 0,05$); второй подопытной группе на 21 % – 32 % ($p \leq 0,05$).

Таблица 1 – Динамика концентрации тиреоидных гормонов и ТТГ в сыворотке крови коров, n=6, M [Q25; Q75]

Группа	Показатель	Фон	7-е сутки	14-е сутки	21-е сутки	30-е сутки
Первая подопытная группа ДАФС- 25 2 мл/жив (3 мг селена за введение)	ТТГ, мкМЕ/мл	0,100 [0,075;0,113]	0,150* [0,115;0,165]	0,095 [0,078;0,145]	0,090 [0,063;0,105]	0,100# [0,093;0,113]
	об.Т ₃ , нмоль/л	4,62 [4,11;5,18]	5,70# [5,39;5,86]	6,18*# [5,91;5,41]	6,32*# [6,07;6,59]	6,19*# [5,95;6,49]
	св.Т ₄ , нмоль/л	18,49 [17,72;19,15]	18,81 [17,41; 19,08]	17,28 [16,51;17,73]	17,48 [15,67;18,61]	15,31* 14,67; 15,50]
Вторая подопытная группа ДАФС- 25 2 мл/жив (12 мг селена за введение)	ТТГ, мкМЕ/мл	0,060 [0,050;0,070]	0,085 [0,060;0,113]	0,100# [0,063;0,120]	0,080 [0,012;0,105]	0,075# [0,060;0,093]
	об.Т ₃ , нмоль/л	4,55 [4,36;4,66]	5,79*# [5,35;6,07]	6,10*# [5,94;6,27]	6,67*# [6,21;6,99]	6,36*# [6,20;6,60]
	св.Т ₄ , нмоль/л	20,70 [19,10;21,17]	19,05 [18,05;20,20]	16,05* [14,8;17,18]	15,95* [14,78;18,00]	14,45* [13,63;15,48]
Контрольная группа	ТТГ, мкМЕ/мл	0,095 [0,085;0,125]	0,105 [0,088;0,138]	0,135 [0,120;0,145]	0,100 [0,071;0,123]	0,170* [0,163;0,175]
	об.Т ₃ , нмоль/л	4,42 [4,25;4,85]	4,58 [4,45;5,00]	4,66 [4,56;4,92]	5,04* [4,94;5,22]	5,25* [5,14;5,47]
	св.Т ₄ , нмоль/л	18,73 [16,93;19,28]	18,80 [16,10;19,08]	17,32 [16,87;17,63]	15,63 [15,25;16,63]	15,09* [14,73;15,50]

Примечание: * – показатель статистически значимо отличается относительно фонового значения (критерий Уилкоксона составляет $p \leq 0,05$);

– показатель статистически значимо отличается относительно значения у контрольных животных (критерий Манна-Уитни, $p \leq 0,05$).

Обсуждение результатов. Представленные литературные данные согласуются с полученными экспериментальными результатами. Селен в составе препарата ДАФС- 25 при ежедневной имплантации сухостойным коровам в течение 30 суток, в дозе 2 мг/гол/сут и 12 мг/гол/сут в условиях хронического алиментарного селенодефицита и йододефицита провоцирует снижение концентрации свободного тироксина посредством активизации реакции дейодирования селензависимыми дейодиназами первого и второго типа [9]. Вследствие чего происходит прогрессивное увеличение содержания в крови общего трийодтиронина у всех подопытных животных относительно фоновых значений. При этом концентрация тиреотропного гормона в сыворотке крови снижается к 30 суткам по принципу отрицательной обратной связи вследствие повышения уровня общего трийодтиронина.

Оценка гормонального статуса щитовидной железы у глубоко стельных коров, не получавших дотации селена, свидетельствует о прогрессировании хронического йододефицита, который проявляется в достоверном увеличении концентрации к 30 суткам тиреотропного гормона до 0,170 [0,163; 0,175] мкМЕ/мл относительно фоновых значений 0,095 [0,085; 0,125] мкМЕ/мл на фоне достоверного повышения содержания общего трийодтиронина до 5,22 [5,14; 5,47] нмоль/л к 30 суткам против 4,42 [4,25; 4,85] нмоль/л в начале эксперимента. Длительная стимуляция щитовидной железы повышенными уровнями тиреотропного гормона приводит к усиленному воздействию перекиси водорода, которая является обязательным соединением для синтеза тиреоидных гормонов и развитию очагов некроза щитовидной железы. Данный процесс значительно утяжеляется дефицитом селена, на фоне которого отмечается снижение активности глутатион пероксидазы. В конечном итоге у плода развивается эндемический миксематозный кретинизм [7, 8]. Под действием селензависимых дейодиназ первого и второго типов происходит активизация дейодирования тироксина и его превращение в трийодтиронин, что может спровоцировать усугубление йододефицита [5].

Сочетанный йодселеновый алиментарный дефицит рациона глубоко стельных коров может явиться причиной развития эндемического зоба у молодняка [6].

Заключение. Препарат ДАФС-25к при ежедневном, в течение 30 суток, подкожном имплантировании глубоко стельным коровам на фоне алиментарного дефицита йода вызывает выраженные изменения в функциональной активности щитовидной железы. Коррекция дефицита йода и селена в эндемических по недостаточному со-

держанию элементов в воде, почве, растениях и кормах должна представлять комплекс планомерных профилактических мероприятий, при этом начинать необходимо с ликвидации йодного дефицита.

Список литературы

1. Берестов, Д. С. Антиоксидантный эффект ДАФС- 25 при откорме бычков и профилактике последствий лучевого воздействия / Д. С. Берестов, Е. А. Мерзлякова, Е. И. Трошин // Ветеринарная патология. – 2007. – № 3. – С. 188–192.
2. Курилова, А. А. Исследование селенового статуса и активности антиоксидантной системы у ярок романовской породы в условиях Северо-западного региона РФ / А. А. Курилова, Л. Ю. Карпенко // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2021. – № 2. – С. 124–127.
3. Малькова, И. Л. Медико-географическая оценка природных условий Удмуртии: монография / И. Л. Малькова, И. Ю. Рубцова. – Ижевск: Издательский центр «Удмуртский университет», 2016. – 206 с.
4. Мерзлякова, Е. А. Изменение активности внутриклеточных ферментов в тканях бычков при различных уровнях потребления селена / Е. А. Мерзлякова // Морфологические ведомости. – 2008. – № 3–4. – С. 149–150.
5. Старков, М. В. Влияние парентерального введения селеноорганического препарата на изменение массы тела, некоторых гематологических и биохимических показателей крови при откорме бычков / М. В. Старков, Е. А. Мерзлякова, Т. А. Трошина // Инновационное развитие АПК. Итоги и перспективы: м-лы Всерос. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2007. – С. 47–49.
6. Трошина, Т. А. Активность метаболических процессов у телят, полученных от матерей, обработанных ДАФС-25 и селенитом натрия / Т. А. Трошина, И. Л. Кузницына // Аграрная наука – инновационному развитию АПК в современных условиях: м-лы Всерос. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2013. – С. 86–87.
7. Effects of selenium supplementation on Graves' disease: a systematic review and meta-analysis / H. Zheng, J. Wei, L. Wang [et al.] // Evid Based Complement Alternat Med. – 2018. – Vol. 6. – P. 1–10.
8. PSX-2 antioxidant system characteristics in saanen goats depending on lactation period / A. A. Kurilova, A. A. Bakhta, L. Y. Karpenko [et al.] // Journal of Animal Science. – 2020. – Vol. 98. – № S4. – P. 460–461.
9. Type 1 and type 2 iodothyronine deiodinases in the thyroid gland of patients with huge goitrous Hashimoto's thyroiditis / A. Harada, E. Nomura, K. Nishimura [et al.] // Endocrine. – 2019. – Vol. 64(3). – P. 584–590.

Ю. Г. Васильев, Д. С. Берестов

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

МОРФОЛОГИЯ НЕЙРО-ГЛИО-СОСУДИСТЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ ДВИГАТЕЛЬНОГО ЯДРА ТРОЙНИЧНОГО НЕРВА СОБАКИ

Исследована морфологическая организация двигательного ядра тройничного нерва собаки. Показана организация двигательного ядра и показана тесная взаимосвязь между нейроархитектоникой и организацией сосудистых петель и глиоархитектоникой.

Несмотря на многочисленные исследования нервной системы, по настоящее время в доступной литературе нет детального анализа видовых особенностей двигательного ядра тройничного нерва собаки. Роль рассматриваемого нервного центра, тем не менее, значима в жизнедеятельности собаки [11], обусловленного контролем этим ядром мимической и жевательной мускулатуры животного. При этом показана высокая степень пластичности моторных ядер к особенностям двигательной активности и нагрузки на иннервируемые мышцы [2, 12].

В связи с этим целью настоящего исследования явилось изучение строения двигательного ядра тройничного нерва собаки.

Материалы и методы. Исследование проведено на семи собаках 3–5 лет. Препараты окрашивали комплексом гистологических методов, в том числе импрегнировали азотнокислым серебром по Гольджи в модификации Бюбенета, окрашивали по Нисслию, сосуды наливали колларголом. Изготавливали серийные срезы толщиной 10, 15 и 100 мкм, в зависимости от целей.

Результаты исследований. Двигательное ядро тройничного нерва у собак продолжается на почти всем протяжении заднего мозга. В нем выявляется дорсальная и вентральная области. Более дорсально ядро типизируется крупноклеточными нейронами и более развитым нейропилем. Вентральная область отличается преобладанием средnekлеточных популяций с их компактным распределением. Вентральная область менее развита.

Нейроны, с большим или гигантским (более 50 мкм) диаметром перикарионов обычно видны как одиночные клетки. Обычно это клетки звездчатой формы с ясно отслеживаемым аксонным холмиком и сильно ветвящимися дендритами. Иногда в срезе вид-

ны нейроны округлой и веретеновидной формы. Ядра у большинства крупноклеточных нейронов занимают центральное положение, с просветленной кариоплазмой. Ядрышко обычно одно, крупное. В цитоплазме этих нейронов хроматофильное вещество цитоплазмы формирует крупные, неправильной формы глыбки. Нейрофибриллы сильно развиты.

При изучении серийных срезов значительное число дендритов, имея прямой или слабоизвилистый ход, широко распределены в ядре и прилежащих участках нейропиля.

Сравнение процентного содержания нейронов большого диаметра обнаруживает, что у собаки содержание крупноклеточных нейронов является преобладающим по сравнению с остальными популяциями нервных клеток.

Среднеклеточные нейроны при анализе их морфологии являются гетероморфными. Среди них имеются нейроны с короткими и сильно ветвящимися дендритами. Другая группа клеток отличается длинными умеренно и слабо ветвящимися отростками. Перикарионы обеих групп, тем не менее, близки по общей структуре и характеризуются центрально расположенным ядром с развитыми ядрышками. Хроматофильное вещество цитоплазмы среднезернистое и иногда диффузно сливается с прилежащей цитоплазмой. Дендриты и аксоны имеют длину 150 мкм и более.

Мелкие нейроны немногочисленны. Они имеют округлую, веретеновидную, иногда – звездчатую форму. В основном преобладают клетки с обильными ветвлениями дендритов. Густоветвистые нейроны отличаются короткими извитыми отростками с обилием шипиков. Кроме того есть и слабоветвистые нейроны с длинными, слабо ветвящимися отростками. Основное число отростков мелких нейронов располагается в пределах ядра. Нейроны малого диаметра имеют округлые, светлые или гиперхромные ядра, с 1–3 мелкими, гиперхромными ядрышками. В светлой цитоплазме сильно диспергированное базофильное вещество, нейрофибрилярный аппарат слабо очерчен.

На площади среза число глиоцитов значительно превышает содержание тел нейронов. Основную популяцию составляют протоплазматические астроциты. Имеются также олигодендроциты, волокнистые астроциты и единичные микроглиоциты. Протоплазматические астроциты формируют морфологически неоднородную группу клеток. Среди них можно выявить сателлитные астроциты. Их отростки занимают перинейрональное пространство и оплетают тела нейронов и прилежащие стенки кровеносных микрососудов. Распространенность отростков таких протоплазматических астро-

цитов охватывает участки между поверхностью крупноклеточного нейрона и одним или несколькими сосудами. Длинная ось направления отростков развернута параллельно поверхности нейрона. Отростки протоплазматических астроцитов сильно ветвятся, короткие.

Астроциты контактируют с двумя или тремя близлежащими крупноклеточными нейронами, но тяготеют к одному из них. Отростки нейроглии распределены равномерно во всех направлениях. Клетки распространяют отростки, формируя перикапиллярные муфты, на значительные расстояния от перикарионов нейронов (до 75–100 мкм у человека и собаки). Астроцит контактирует с двумя и более сосудистыми петлями.

Часть протоплазматических астроцитов может также распространять свои относительно длинные отростки на тела нескольких прилежащих нейронов. Указанная субпопуляция обычно распространяет свои отростки на периваскулярные муфты двух и более соседних микрососудов.

Волокнистые астроциты в основном распределены в участках скопления формирующихся нервных волокон и на границе ядра с окружающим белым веществом мозга. Их отростки распространяются на окружение нервных волокон и соседние капиллярные петли, охватывая сосудистые микробассейны.

Среди олигодендроцитов редко выявляются сателлитные субпопуляции с распределением отростков в перинейрональных зонах нейропиля. Основное число олигодендроцитов тяготеет к зонам распределения нервных волокон. Микроглиоциты немногочисленные и распределены одиночно. Капиллярные петли окружают по одному нейрону большого диаметра либо конгломераты из 2–4 нервных клеток различного диаметра (табл. 1).

Таблица 1 – Показатели трофического обеспечения нейронов двигательного ядра тройничного нерва ($M \pm m$)

Параметры	Крупноклеточные нейроны	Среднеклеточные нейроны	Мелкоклеточные нейроны
Диаметр нейрона (мкм)	62,48 ± 2,10	49,97 ± 1,19*	15,29 ± 0,34*
Объем нейрона (мкм ³)	96 256,1 ± 17 798,7	49 675,2 ± 7853,0*	1702,3 ± 112,4*
Число микрососудов вокруг нейрона (ед.)	4,11 ± 0,16	2,75 ± 0,19*	1,35 ± 0,10*
Длина микрососудов вокруг нейрона (мм/мм ³)	1096,1 ± 41, 4	1234,6 ± 41,9	1125,4 ± 83,4

Примечание: сравнение показателей проводится с гигантоклеточными нейронами.
* – $p \leq 0,05$.

Наиболее часто срезы сосудов в непосредственном окружении вокруг тел нервных клеток. Капилляры в области преобладания нейропиля крупнопетлистые, а в отличие от мелкопетлистых сложно и разнообразно распределенных капиллярных сетей в перинеурональном пространстве. Артериолы и венулы в зоне прилежащего белого вещества распадаются или сливаются почти под прямым углом в отличие от областей скопления тел нейронов, где приносящие сосуды имеют более острый угол ветвлений.

Мелкопетлистые капиллярные сети в непосредственной близости от крупных нейронов нередко формируют обильную сеть вокруг них (сосудистые «корзинки»). При этом в состав сети сосудов входят и посткапиллярные, и прекапиллярные структуры, вероятно, это обеспечивает наиболее адекватные обменные процессы [5, 7]. Нередко видны плазматические капилляры. Вокруг 1 крупного нейрона преобладают капилляры, формирующиеся от 1–2 приносящего и выносящего сосуда, но можно наблюдать и более сложные взаимодействия (например, 3 артериолы и 1 венула). Это предоставляет условия равномерного трофического обеспечения участков крупноклеточных нейронов.

Это соотносится с другими крупноклеточными ядрами собаки и, вероятно, взаимосвязано не с функциональными особенностями ядерного центра, а с динамикой энергетической активности [1, 6, 8, 12] и потребления глюкозы [9, 10].

Структура микроциркуляторного русла у половозрелых собак в целом соответствует нейрональной и нейроглиальной организации двигательного ядра тройничного нерва, что соответствует данным о тесной связи указанных образований в других нервных центрах [3]. Это соотносится с особенностями энергетического обмена и функциональной организации ядра [4].

Список литературы

1. Ангиоархитектонические и нейроархитектонические особенности красного ядра / И. А. Вольхин [и др.] // Инновационному развитию АПК и аграрному образованию – научное обеспечение. Т. 2. М-лы Всерос. науч.-практ. конф. – Ижевск, 14–17 февр. 2012 г. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2012. – С. 15–18.
2. Багаутдинов, И. Р. Морфология двигательных ядер спинного мозга при хронической гиподинамии / И. Р. Багаутдинов, Ю. Г. Васильев // Фундаментальные исследования. – 2005. – № 5. – С. 104.
3. Васильев, Ю. Г. Модульный (нейро-глиально-сосудистый) принцип организации нервной системы млекопитающих / Ю. Г. Васильев, О. Ю. Гурина // Российские морфологические ведомости. – 1999. – № 1–2. – С. 56.

4. Васильев, Ю. Г. Соотношение уровня энергетического обмена и распределения кислорода в тканях мозга крысы / Ю. Г. Васильев, Д. С. Берестов // Научно обоснованные технологии интенсификации сельскохозяйственного производства: м-лы Междунар. науч.-практ. конф., в 3-ех т. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017. – С. 11–17.
5. Васильев, Ю. Г. Морфология собственных ядер моста в межвидовом аспекте / Ю. Г. Васильев, Д. С. Берестов // Аграрное образование и наука – в развитии животноводства: м-лы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 70-летию заслуженного работника сельского хозяйства РФ, почетного работника ВПО РФ, лауреата Государственной премии УР, ректора ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Любимова Александра Ивановича. В 2-х т., Ижевск, 20 июля 2020 г. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2020. – С. 263–268.
6. Васильев, Ю. Г. Нейро-глиально-сосудистые отношения в мезэнцефалическом ядре мозга собаки / Ю. Г. Васильев, Д. С. Берестов // Научные инновации в развитии отраслей АПК: м-лы Междунар. науч.-практ. конф. В 3-х т., Ижевск, 18–21 февраля 2020 г. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2020. – С. 96–101.
7. Васильев, Ю. Г. Влияние структуры пирацетама на репаративные процессы моторной коры больших полушарий мозга лабораторных крыс после транзиторной билатеральной окклюзии сонных артерий / Ю. Г. Васильев, О. М. Канунникова, Д. С. Берестов // Вестник Ижевской ГСХА. – 2020. – № 2(62). – С. 10–17.
8. Васильев, Ю. Г. Морфологические особенности нейро-глио-сосудистых взаимодействий в собственном ядре моста собак / Ю. Г. Васильев // Технологические тренды устойчивого функционирования и развития АПК: м-лы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной году науки и технологии в России, Ижевск, 24–26 февраля 2021 года. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 95–99.
9. Математический анализ эффективности микроциркуляции в отдельных структурах центральной нервной системы / Ю. Г. Васильев, О. Ю. Гурина, Е. Ю. Косачева, Р. В. Шумихин // Морфологические ведомости. – 2000. – № 1–2. – С. 26–28.
10. Математическое моделирование содержания глюкозы в центральной нервной системе в норме и при гипогликемии / Ю. Г. Васильев [и др.] // Успехи современного естествознания. – 2004. – № 2. – С. 31–33.
11. Оценка неврологического статуса домашних и лабораторных животных / Ю. Г. Васильев, И. А. Вольхин, Т. Г. Данилова, Д. С. Берестов // Международный вестник ветеринарии. – 2013. – № 3. – С. 52–55.
12. Шумихина, Г. В. Нейро-глио-сосудистая организация двигательного ядра лицевого нерва некоторых млекопитающих / Г. В. Шумихина, Ю. Г. Васильев // Труды Ижевской государственной медицинской академии: сборник научных статей. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2020. – С. 4–7.

Ю. Г. Васильев, Д. С. Берестов

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ВИДОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ ГИСТОЛОГИЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ КРАНИАЛЬНЫХ ОТДЕЛОВ ТОНКОЙ КИШКИ СОБАК

Проведен анализ видовых и топологических особенностей краниальных отделов тонкой кишки псовых. Показаны типичные закономерности организации органа.

Тонкая кишка, особенно в краниальных участках, является ключевым элементом переваривания и всасывания кормов, особенно у моногастричных животных [1, 5]. Ее организация тесно связана с видовыми предпочтениями в потреблении кормов. Однако и в настоящее время в доступной отечественной литературе недостаточно представлены данные об особенностях ее организации. Ранее нами были исследованы другие отделы желудочно-кишечного тракта с выявлением существенных видовых особенностей [2, 3].

В связи с этим целью нашего исследования явилось выяснение закономерностей строения в различных участках краниального отдела тонкой кишки у половозрелых собак без признаков соматической патологии. Гистологический материал получен от трех животных, подвергнутых усыплению по социальным показателям в возрасте от 1-го до 3-х лет. Материал получен из ветеринарных клиник с согласия хозяев животных и подвергнут стандартной фиксации и окраске гематоксилином и эозином.

Результаты собственных исследований показали, что общая организация двенадцатиперстной кишки у собак имеет типичную организацию, характерную для млекопитающих. Поверхность органа выстлана однослойным призматическим каемчатым эпителием. Наряду с призматическими (каемчатыми, столбчатыми) энтероцитами, среди клеток ворсинок ясно отслеживаются очень немногочисленные бокаловидные экзокриноциты. Ворсинки двенадцатиперстной кишки имеют умеренную длину и сложную архитектуру с инвагинациями и плотным распределением на поверхности органа. Каемчатые эпителиоциты высокие, с ясно отслеживаемой каемкой в виде ярко-оксифильно окрашенных микроворсинок. Каемчатые энтероциты в основании и теле ворсинки имеют ярко оксифильную окраску цитоплазмы, овальные ядра с заметным ядрышко-

вым аппаратом с одним и более ядрышками. Умеренно развит пристеночный гетерохроматин.

Апикально эпителиоциты тесно прилежат друг к другу. В базальной части нередко отслеживаются узкие пространства межклеточных канальцев. Иногда, посмертно отлеживается отделение базальной части эпителиоцитов от прилежащей соединительной ткани в ходе искусственного сморщивания препарата.

Бокаловидные энтероциты немногочисленные. Ядра треугольные или удлинённые, сжатые, богатые гетерохроматином, ядрышки нередко плохо отлеживаются, мелкие, плотные.

В базальной части эпителия ворсинок и крипт, реже – более апикально выявляются мелкие лимфоидные клетки с темноокрашенными грубыми глыбками хроматина ядрами. Ядра этих клеток обычно округлой или овальной формы. Их узкая слабо оксифильно или нежно базофильно окрашенная цитоплазма слабо развита и нередко не имеет непосредственного контакта с эпителиоцитами.

Крипты в двенадцатиперстной кишке собак крупных пород относительно длинные, и сопоставимы с длиной основной части ворсинок, обильны. У животных мелких пород крипт существенно короче. Просвет крипт до 1–2 мкм и иногда плохо отслеживается на световом уровне. Высота эпителия крипт несколько ниже по сравнению с ворсинками. В криптах много бескаемчатых энтероцитов, отличающихся диффузной структурой хроматина, несколькими мелкими ядрышками. Апикальная каемка в криптах часто плохо отслеживается. Бескаемчатые энтероциты проявляют митотическую активность с 1–2 фигурами митозов на несколько тысяч клеток эпителия крипт, что типично для популяций с высокой регенераторной активностью [4, 6].

На дне крипт типично встречаются апикально-зернистые экзокриноциты (клетки Панета). У собак оксифильные гранулы в апикальной части клеток относительно мелкие. Ядра клеток Панета светлые, округлые или овальные, с хорошо развитыми ядрышками. При этом указанные клетки нередко перемежаются с часто выявляемыми в собственной пластинке слизистой оболочки эозинофильными гранулоцитами, отличающимися более яркой окраской гранул и плотным хроматином сморщенных и часто сегментированных ядер.

Бруннеровы железы у собак крупные, сильно развитые, являются типичными сложными, разветвленными, трубчато-альвеолярными слизистыми железами. Выводные протоки широкие, до 50 и более мкм. Эпителий протоков однослойный призматический или кубический. В просвете протоков нередко отслеживается гомогенный или мелко-

зернистый оксифильно окрашенный секрет. Их концевые отделы распределены в подслизистой основе. Они могут частично проникать через мышечную пластинку слизистой в собственную пластинку слизистой оболочки. Концевые отделы желез собак выложены столбчатыми клетками и имеют относительно широкие просветы. При этом они выявляются в основном в краниальной и средней части двенадцатиперстной кишки. Единичные железы такого типа выявляются и в пилорическом отделе желудка. Аденоциты концевых отделов имеют овальные или уплощенные ядра, прижатые к базальной части клетки. Ядрышки мелкие, плотные. Обильно развит пристеночный хроматин. Цитоплазма вакуолизирована и выглядит как вспененная. Между железами развиты соединительно-тканые структуры подслизистой основы, что позволяет ясно различать каждую дуоденальную железу.

Отличительной особенностью собак является структура подслизистой основы двенадцатиперстной кишки. Она содержит плотно упакованную сеть коллагеновых и эластических волокон, приближающую ее к плотной волокнистой соединительной ткани с редким распределением клеток, преимущественно фиброцитарно-фибробластического ряда. Такая организация подслизистой, вероятно, обеспечивает механическую защиту стенки кишки в связи с особенностями пищевого поведения.

Рассматривая краниальные отделы тощей кишки, выявлено, что вся ее поверхность выстлана однослойным призматическим каемчатым эпителием. Бокаловидных клеток немного, их содержание сопоставимо с двенадцатиперстной кишкой.

Ворсинки в тощей кишке у собак имеют грацильную организацию. На апикальной части ворсинок, особенно в основании циркулярных складок нередко сохраняются тонкие, глубоко погруженные в полость кишки апикальные отростки ворсинок. Они более покрыты эпителиоцитами кубической формы. Субэпителиально в этих участках выявляется гомогенный или мелкозернистый матрикс с немногочисленными монопуклеарами, единичными кровеносными микрососудами.

Большую часть поверхности микроворсинок, тем не менее, покрывают типичные каемчатые энтероциты. Их морфологическая организация близка к двенадцатиперстной кишке. Бокаловидные экзокриноциты также немногочисленны. Эпителиальная инфильтрация лимфоцитами обычно слабо выражена и выявляется как единичная находка.

Собственная пластинка слизистой оболочки в ворсинках обильно инфильтрирована клетками фибробластического ряда,

мононуклеарами. Нейрофильные и эозинофильные гранулоциты выявляются как диффузно распределенные клетки, оставляющие до 8–10 % популяции. Тучные клетки обнаруживаются одиночно либо попарно лежащие клетки, небольшого диаметра, овальной или округлой формы. Гладкие миоциты в ворсинках образуют хорошо заметные апикально-базально ориентированные пучки по 2–4 гладких миоцита. В продольном срезе обнаруживается от 2 до 5 таких пучков от основания до утолщенной основной зоны воршушки каждой ворсинки.

В основании эпителий формирует инвагинации в собственную пластинку слизистой (крипты или железы Либеркюна). Крипты в тощей кишке длинные и обильные. В зонах распределения артерий и вен соединительно-тканное окружение крипт более развито. Просвет крипт в тощей кишке узкий, до 1–2 мкм. В основании крипт просвет может быть несколько расширенным до 3–5 мкм. Высота эпителия крипт несколько ниже по сравнению с основной частью ворсинок. В криптах много бескаемчатых энтероцитов, отличающихся более нежной, диффузной структурой хроматина, несколькими мелкими ядрышками. Апикальная каемка в криптах отслеживается плохо и нередко прерывиста. Пролиферативная активность невысока и фигуры митозов выявляются в пределах 1–2 фигур на площадь среза. Бокаловидные экзокриноциты в криптах многочисленны, имеют типичное строение.

Изредка среди эпителиоцитов крипт и у основания ворсинок выявляются клетки, морфологически соответствующие апудоцитам, достоверная идентификация которых требует специальных методов. При светооптическом исследовании они отслеживаются по единичным, темным овальным или треугольным ядрам, располагающимся несколько базальнее остальных эпителиоцитов. Треугольная форма клеток идентифицируется по базофильной или полихроматофильной ярко окрашенной цитоплазме, острый угол которых имеет апикальное направление, не достигая внешней поверхности ворсинок или полости крипт.

Артериолы и вены лучше отслеживаются на поперечных и косых срезах ворсинки и более заметны у ее основания. Артериолы отличаются одним слоем гладких миоцитов меди и малым диаметром просвета. Вены нередко не содержат ясно отслеживаемого мышечного окружения, часто спавшиеся. Кровеносные капилляры располагаются преимущественно субэпителиально. Имеют тонкую эндотелиальную выстилку и чаще идентифицируются при наличии в их просвете эритроцитов.

Лимфатические капилляры слизистой оболочки распределены как в ворсинках, так и в собственной пластинке слизистой вокруг крипт. В ворсинках они занимают центральное положение. Эти микрососуды имеют разнообразную форму от более или менее прямой в ворсинках до извилистой и неравномерной по длине сосуда в более поверхностных зонах вокруг крипт. Одиночные лимфатические капилляры в направлении подслизистой объединяются в сети микрососудов петель в разных участках органа.

Слизистое нервное сплетение при общих методах окраски плохо отслеживается, маскируясь за обильными полиморфноклеточными популяциями клеток рыхлой соединительной ткани.

Субглангулярная пластинка, составленная волокнистыми и клеточными структурами, присутствует в слизистой оболочке. Это слой соединительной ткани со скоплением волокнистых структур межклеточного вещества (компактный слой) с вышележащим слоем фибробластов (гранулярный слой). Эта структура более развита у кошачьих. Предположительно, субглангулярная пластинка защищает желудок и кишечник от травм острыми предметами. Мышечная пластика слизистой оболочки состоит из двух слоев гладких мышечных клеток, отделяя собственную пластику слизистой оболочки от подслизистой основы.

Подслизистая основа у собак отличается более развитой системой коллагеновых и эластических волокон по сравнению с травоядными животными. В подслизистой основе выявляется глубокая сеть лимфатических капилляров и микрососудов. Диаметр лимфатических микрососудов в глубокой сети существенно больше по сравнению с их аналогами в собственной пластинке слизистой оболочки. Лимфатические микрососуды широко анастомозируют между собой и нередко концентрируются вокруг лимфоидных узелков. В зонах слияния лимфатические сосуды нередко имеют расширенный просвет. Слияния лимфатических капилляров ободочной кишки формируются в лакунообразные расширения.

Мышечная оболочка составлена на большем протяжении кишечника (кроме каудальных участков прямой кишки) внутренним циркулярным и наружным продольным слоями. Наружная – серозная оболочка, участками замещена адвентицией (вентральная поверхность двенадцатиперстной и каудальная область прямой кишки). В мышечной оболочке терминальные лимфатические сосуды также начинаются слепо и образуют самостоятельные сети в каждом слое оболочки. Направление лимфатических микрососудов совпадает с ориентацией гладких миоцитов. Транзиторные лимфа-

тические коллекторы прободают мышечную оболочку в направлении от подслизистой основы к серозной оболочке. Они отличаются большим диаметром и наличием клапанного аппарата.

Соединительнотканная пластинка серозной оболочки в основном тонкая. В некоторых участках обнаруживается субсерозная основа, составленная рыхлой волокнистой соединительной тканью, особенно в зонах распределения крупных сосудистых и нервных образований. Соединительнотканная пластинка серозной оболочки содержит редкую сеть коллагеновых и эластических волокон, отдельные липоциты, немногочисленные гистиоциты, единичные лаброциты, лимфоциты и гранулоциты. Артерии, вены, лимфатические сосуды, нервные стволы относительно крупные, но довольно редко встречаются на срезах. Сосуды системы микроциркуляторного русла немногочисленные.

Лимфатические капилляры формируют двухслойную лимфокапиллярную сеть, локализованную в самой серозной оболочке и в подсерозной основе. Серозная сеть лимфатических микрососудов ориентирована в продольном направлении. Лимфатические капилляры подсерозной основы отличаются относительно большим диаметром и могут широко анастомозировать с сетями лимфатических капилляров продольного мышечного слоя.

Таким образом, при общих для всех млекопитающих закономерностях структуры краниальные отделы тонкой кишки собак имеют значимые видовые особенности, в максимальной степени приспособляющие организацию органа к видовым особенностям пищевого поведения.

Список литературы

1. Васильев, Ю. Г. Ветеринарная клиническая патофизиология. Часть 1. Патология сердечнососудистой системы, крови, дыхания, желудочно-кишечного тракта и печени / Ю. Г. Васильев, Д. С. Берестов, Е. И. Трошин. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016. – 208 с.
2. Васильев, Ю. Г. Морфологические особенности прямой кишки собаки / Ю. Г. Васильев, Д. С. Берестов, Г. В. Шумихина // Технологические тренды устойчивого функционирования и развития АПК: м-лы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной году науки и технологии в России, Ижевск, 24–26 февраля 2021 г. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 86–90.
3. Красноперов, Д. И. Видовые особенности гистологической организации желудка собак / Д. И. Красноперов, Ю. Г. Васильев, Д. С. Берестов // Актуальные вопросы зооветеринарной науки: м-лы Всерос. науч.-практ. конф., посвященной 80-летию доктора ветеринарных наук, профессора, почетного работника ВПО РФ, ветера-

на труда Новых Николая Николаевича, Ижевск, 15 мая 2019 г. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 38–41.

4. Модуляция механизмов стромальных репаративных клеточных реакций в зонах раневого повреждения / Ю. Г. Васильев, Д. И. Красноперов, П. А. Перевозчиков [и др.] // Вестник Ижевской ГСХА. – 2012. – Т. 31. – № 2. – С. 52–53.

5. Цитология, гистология, эмбриология: учебник / Ю. Г. Васильев, Е. И. Трошин, Д. С. Берестов, Д. И. Красноперов; под ред. Ю. Г. Васильева и Е. И. Трошина. – СПб.: Лань, 2020. – 648 с.

6. Цитология с основами патологии клетки / Ю. Г. Васильев [и др.]. – М.: Зоомедлит, 2007. – 231 с.

УДК 664

**А. Т. Васюкова, М. Е. Бражников,
С. Н. Шагаров, М. В. Васюков**

МГУТУ им. К. Г. Разумовского (ПКУ), г. Москва

ОБОГАЩЕННЫЕ ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ ИЗ ОРГАНИЧЕСКОГО СЫРЬЯ

Разработана технология функциональных мясных изделий с БАД из растительного сырья: порошков из лисичек, морской капусты и красного лука; исследованы реологические и органолептические показатели качества.

Актуальность. В последнее время среди населения России появляется все больше сторонников здорового образа жизни. «Здоровый образ жизни» – это комплексное понятие, которое включает в себя несколько составляющих: режим труда и отдыха, двигательную активность, закаливание, рациональное питание, отказ от вредных привычек, медицинскую активность, соблюдение правил гигиены и т. д. Несомненно, одно из значимых условий здорового образа жизни – правильное питание. Здоровье людей неразрывно связано с тем, что они употребляют в пищу. У всех народов мира существуют свои национальные традиции питания, проверенные временем и опытом многих поколений. К сожалению, нынешнее поколение нашей страны питается далеко не так, как питались наши предки. Сегодня, когда даже специалисты не всегда могут договориться о том, какая пища действительно идет человеку на пользу, а какая – во вред, разумно было бы снова обратиться к народным проверенным веками традициям [1–4].

В настоящее время рацион современного человека перенасыщен «быстрыми» углеводами, жирами животного происхождения, канцерогенами, но беден витаминами, минеральными веществами и пищевыми волокнами. Это неминуемо ведет к распространению таких заболеваний, как сахарный диабет, атеросклероз, болезни сердечно-сосудистой системы и в целом к понижению защитных сил организма [5, 6].

Согласно Постановлению Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 14 июня 2013 г., «более 50 % субъектов являются йоддефицитными, дефицит витамина С выявляется у 60–80 % обследуемых людей, витаминов В₁, В₂, В₆, фолиевой кислоты – у 40–80 %, более 40 % населения имеет недостаток каротина. Около 99 % населения в той или иной степени испытывает дефицит белка».

Прогноз аналитиков о продолжительности жизни граждан России к 2025 году показывает, что средний возраст здорового гражданина вырастет до 70 лет.

Утвержденная Указом Президента Российской Федерации от 21 января 2020 года № 20 "Доктрина продовольственной безопасности РФ" среди других приоритетных мер предписывает «...Принимать во внимание санитарно–эпидемиологические угрозы, связанные с возникновением и распространением инфекционных и неинфекционных заболеваний населения в результате нарушения обязательных требований к безопасности и качеству продукции на всех этапах ее оборота на потребительском рынке». Доктрина заключается в том, что это необходимо... «Проведение фундаментальных и прикладных научных исследований по оценке безопасности пищевых продуктов, разработка традиционных агропромышленных технологий и технологий производства пищевого сырья, отвечающих установленным экологическим, санитарно-эпидемиологическим, ветеринарным и другим требованиям в целях увеличения производства новых обогащенных, специализированных, в том числе диетических продуктов питания». В условиях современного мегаполиса произошла дифференциация потребителей в зависимости от их производственной деятельности, возрастных особенностей (школьники, пенсионеры, инвалиды), социального статуса (беременные, кормящие матери, спортсмены, «фитнесмены» и пр.), вероисповедания (христиане, католики, буддисты и др.) и прочих категорий питающихся [7–9].

В условиях повышенной экологической нагрузки (суррогаты и фальсификаты продовольствия, повышенный фон физического воздействия – электромагнитные поля, качество воды, качество воз-

духа) и повышенной информационной нагрузки (агрессивная и объективно не толерантная реклама, популяризация «здорового образа жизни» и др.) – все эти причины требуют внедрения инновационных технологий продовольственного обеспечения населения.

Требования к продуктам – эко, био, органик и др. в Японии, Австралии, США, странах Евросоюза и др. несколько различаются между собой. Однако сегодня уже можно с уверенностью говорить, что для того, чтобы продукт можно было назвать здоровым, он должен быть сначала выращен без применения химикатов, стимуляторов роста и методов генной инженерии, убран, сохранен и переработан в пищевые продукты без использования химических ароматизаторов, красителей, консервантов и других добавок. В строгом смысле слова, к здоровым относятся только биопродукты (органические, натуральные), в производстве которых не используются синтетические удобрения, генно-модифицированные компоненты и ядохимикаты. Почва для выращивания таких продуктов обрабатывается щадящим образом, без использования тяжелой неэкологичной техники и интенсивных механических воздействий. Животные по технологии био-, эко- и т. д. содержатся в естественных условиях и питаются натуральной пищей, без искусственных кормовых добавок, антибиотиков и других лекарственных препаратов. При производстве таких продуктов не используются искусственные добавки (консерванты, идентичные натуральным, ароматизаторы, стабилизаторы и т. д.) [10, 11].

Одним из эффективных путей решения проблемы нормализации пищевого статуса человека является потребление продуктов питания функционального назначения, содержащих сбалансированный комплекс физиологически ценных ингредиентов. Известно, что пищевой продукт может быть позиционирован, как продукт функционального назначения, если содержание в нем физиологически ценных ингредиентов составляет 10–50 % от рекомендуемой адекватной нормы суточной потребности.

Материалы и методика. Массовую долю воды, азотистых веществ в рыбной котлетной массе определяли по методикам Метод гистологического исследования ГОСТ 21237-75 Мясо. Методы бактериологического анализа ГОСТ 23392-2016 Мясо. Методы химического и микроскопического анализа свежести. Отбор проб для испытаний проводили в соответствии с ГОСТ 34120-2017 «Крупный рогатый скот для убоя. Говядина и телятина в тушах, полутушах и четвертинах». Изменение рН сырых и готовых котлет, зраз и запеканки измеряли в водной вытяжке потенциометрическим методом на рН-метре НМ-26S «ТАО Electronics CJ. LTD». Органолеп-

тические характеристики готовых кулинарных изделий определяли по ГОСТ 32951-2014 Полуфабрикаты мясные и мясосодержащие. Результаты органолептической оценки представляли в виде профиллограмм.

Объекты исследования: свежеприготовленные фарши из органического сырья (говядина) с порошками из лисичек, морской капусты и красного лука, а также подвергнутые хранению при температуре минус 18 °С сроком на две недели.

Результаты исследований. Наиболее перспективными в питании являются функциональные мясные продукты, изготовленные из органического сырья с биологически активными добавками – порошками из растительных продуктов. Запеканки, зразы и котлеты, приготовленные из охлажденной говядины с порошком из лисичек, морской капусты и красного лука в соответствии с разработанными инновационными рецептурами имели отличные от традиционных фарши. При их изготовлении порошок впитывает влагу (среднее значение ВУС порошков – 99,4 %), за счет пектиновых веществ и альгината образуют пюреобразную массу, превосходно сохраняющую влагу, в результате фарш получается мягким, упругим, слегка влажным, податливым к изменениям формы и её удержанию, а в процессе приготовления потери воды минимальны, что, в свою очередь, способствует удлинению сроков годности. Установлено, что при добавлении порошка влагоудерживающая способность фарша повысилась на 38 %. Это означает, что блюда, приготовленные из такого сырья, будут намного сочнее, чем их аналоги. Поэтому разработка комплексной технологии переработки органического мясного сырья при получении функциональных пищевых продуктов (ФПП) является актуальной и востребованной.

Кроме того, разработка инновационной технологии ФПП позволит не только рационально использовать органическое мясное сырье, но и расширить ассортимент наиболее востребованных потребителями натуральных рубленых изделий, что является актуальной задачей для науки и пищевой промышленности. Решение этих задач и выпуск новой продукции обеспечит население обогащенными БАВ продуктами, органолептические свойства которых не отличаются от традиционных и сбалансированных по пищевой ценности.

В качестве функциональных добавок в фарш были использованы овощные порошки, которые представляет собой пищевую добавку, содержащую в своем составе повышенную концентрацию белков, пищевых волокон, а также минеральных веществ, таких, как Са, I, и Fe.

В процессе разработки мясных фаршевых изделий соотношение мясных компонентов и растительной добавки в них составило 35–38 %, а порошков из них 10–17 %.

Для формирования вкусо-ароматической гаммы полуфабрикатов, приготавливаемых из модельного фарша, а также с целью снижения окислительных процессов, стабилизации структуры в фарш добавляли – соль, перец, порошки из овощей, укроп, молоко и хлеб.

На первом этапе осуществлялся подбор состава ингредиентов модельных фаршевых композиций по функционально–технологическим свойствам сырья (ФТС) и по структурно-механическим свойствам полуфабрикатов. На втором этапе составлялась компьютерная оптимизация состава основных веществ и витаминного состава в Microsoft Excel с надстройкой «Поиск решения» и авторской программы «Минимум–Максимум» и с помощью программного модуля «Идеальный Белок».

На основании проведенных исследований было установлено, что потери массы всех разработанных образцов значительно меньше, чем у контрольных образцов, приготовленных по традиционной рецептуре: № 664 «Зразы рубленые» (12 %), № 658 «Котлеты, биточки, шницели».

Установлено, что при температуре 70 °С происходит свертывание белка. Они теряют способность удерживать воду (набухают), т. е. становятся гидрофобными из гидрофильных, при этом уменьшается масса готового продукта. Общие потери белка при термической обработке колеблются от 2 до 7 %. В результате уплотнения белка, плавления жира и переноса влаги и растворимых веществ в окружающую среду теряется до 30–40 % массы. Наименьшие потери характерны для панированных изделий из котлетной массы, так как выдавленная белками влага удерживается наполнителем (хлебом), а панировочный слой препятствует ее испарению с обжаренной поверхности. Поэтому при приготовлении блюд использовалась панировка для предотвращения потери массы, она сократилась до 20 %.

Жир при нагревании из продуктов вытапливается. Пищевая ценность его снижается. Так, потери некоторых кислот составляют 20–40 %. Если температура сковороды превышает 180 °С, то жир распадается с образованием дыма, а вкус продуктов резко ухудшается. Чтобы избежать потерь, обжарка производилась на медленном огне 110–120 °С, а доготовка – в пароконвектомате без использования масла (19 % – Сборник рецептов – 1982 г.). Применимый способ тепловой обработки – запекание в пароконвектомате, что позво-

ляет лучше сохранять питательные свойства готового продукта. Качество выпускаемой продукции выше, чем с применением традиционных способов обработки, так как применены более мягкие температурные режимы обработки «пар–конвекция» или «жар–конвекция». С точки зрения потребительских свойств продукции необходимо отметить оригинальный вкус и запах всех разработанных образцов при оптимальной концентрации порошков 10–17 % в разработанных рецептурах.

Эта же зависимость наблюдалась и при приготовлении котлет. Подготовленные изделия выкладываются на противень, смазанный маслом, и запекаются в пароконвектомате при температуре 180–200 °С до готовности (12–15 мин.). Потери массы при обработке – 9,1 %. Это связано с денатурацией белка. Белок при 60 °С разрушается (денатурируется), теряя в массе. Однако этот результат значительно превосходит традиционную обработку – жарку основным способом, потери при которой составляют 19 % (Сборник рецептов – 1982 г.).

Выводы и рекомендации. Разработанные мясные функциональные продукты за счет введения в рецептуру овощных добавок приобрели не только пористую, но и гелеобразную структуру; наблюдается высокое содержание лизина и триптофана, лимитирующие аминокислоты отсутствуют (аминокислотный скор более 100 %). По уровню энергетической ценности запеканка с порошком из морской капусты является высокоэнергетическим продуктом, зразы с порошком из лисичек, котлета с порошком из красного лука – среднеэнергетическими.

Список литературы

1. Применение пищевых ПАВ для интенсификации технологических процессов продуктового отделения сахарного завода / А. А. Славянский, М. Б. Мойсеяк, В. М. Диденко, Л. С. Петова. – М., 2005.
2. Славянский, А. А. Технологическое оборудование сахарных заводов: классификация, техническая характеристика, расчеты, компоновка: учебное пособие / А. А. Славянский. – М., 2006.
3. Сравнительный анализ пищевой ценности растительных масел для использования в хлебопечении / А. Т. Васюкова, А. А. Славянский, С. В. Егорова [и др.] // Масложировая промышленность. – 2016. – № 6. – С. 12–15.
4. Васюкова, А. Т. Структурно–механические показатели качества рубленой и котлетной мясной массы с биологически активными добавками / А. Т. Васюкова, М. В. Васюков, П. Мушин // Агропромышленные технологии Центральной России. – 2016. – № 2 (2). – С. 15–20.

5. Васюкова, А. Т. Гидроколлоидные свойства структурообразова-телей мясных фаршевых изделий / А. Т. Васюкова, В. Д. Валова // *Фундаментальные и прикладные исследования кооперативного сектора экономики*. – 2012. – № 2. – С. 183–188.
6. Васюкова, А. Т. Особенности окраски мясных кулинарных изделий / А. Т. Васюкова, В. Д. Валова, А. А. Котенко // *Фундаментальные и прикладные исследования кооперативного сектора экономики*. – 2012. – № 3. – С. 185–188.
7. Влияние обогащающих добавок на пищевую ценность мясных и рыбных продуктов / А. Т. Васюкова, Т. В. Першакова, Д. Н. Фалин [и др.] // *Известия высших учебных заведений. Пищевая технология*. – 2011. – № 2–3 (320–321). – С. 11–13.
8. Применение нетрадиционного сырья в рецептурах кулинарных изделий / Т. В. Першакова, А. Т. Васюкова, Т. С. Жилина, Т. В. Яковлева // *Известия высших учебных заведений. Пищевая технология*. – 2011. – № 1 (319). – С. 36–37.
9. Драчева, Л. В. Суммарная антиоксидантная активность растительных экстрактов / Л. В. Драчева, Н. К. Зайцев, А. Т. Васюкова // *Пищевая промышленность*. – 2011. – № 9. – С. 44–45.
10. Kabulov, B. Developing the formulation and method of production of meat frank-furters with protein supplement from meat by-products / B. Kabulov, S. Kassymov, A. Vasyukova // *Eurasia J Biosci* 14. – 2020 – p. 213–218.
11. Moshkin, A. Dry functional mixtures with fruit-berry powders for yeast dough / A. Moshkin, A. Vasyukova, M. Novozhilov // *The journal is registered and published in Slovenia. Znanstvena misel journal*. – 2019 – № 32. – Vol.1 – p. 46–52.
12. О механизме осаждения несахаров диффузионного сока на преддефекации / Ю. И. Сидоренко, А. А. Славянский, Г. А. Вовк, Ю. В. Данильчук // *Хранение и переработка сельхозсырья*. – 2000. – № 12. – С. 25–28.

УДК 338.48

**А. Т. Васюкова, А. А. Славянский,
Т. А. Тонапетян, М. В. Васюков**
ФГБОУ ВО МГУТУ им. К. Г. Разумовского (ПКУ)

ВЛИЯНИЕ БАД И РАСТИТЕЛЬНЫХ ЭКСТРАКТОВ НА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ СВОЙСТВА КОМБИНИРОВАННОГО ФАРША

Изложены основные сведения о функциональных свойствах рыбных комбинированных фаршей, разработанных на основе сочетания продуктов животного и растительного происхождения в специализированном продукте. Такое взаимное дополнение рецептуры различными компонентами позволяет создать модельный функциональный фарш и изделия на его основе, наиболее отвечающие потребностям организма по пищевой и биологической ценности. Продукты питания, обладающие

функциональными свойствами, своевременны, а разработка их актуальна. Целью научных исследований являлась разработка технологии и рецептур рыбных фаршевых изделий с БАД. Объектами исследования при разработке рецептуры и технологии модельного рыбного фарша были: минтай, треска; хлеб пшеничный из муки высшего сорта, масляный экстракт сушеных грибов, масляный экстракт можжевельника, масляный экстракт кориандра и «Моби люкс Универсал» в качестве биологически активной добавки. В качестве пластифицирующей добавки и вкусо-ароматических веществ использованы масляные экстракты растительного сырья. Применение добавок растительного происхождения позволяет стабилизировать функционально-технологические свойства сырья, повысить биологическую ценность, подчеркнуть органолептические показатели готовой продукции.

Актуальность. Одна из основных тенденций, которые необходимы для здорового образа жизни, – правильное питание из «полезных» продуктов, т. к. здоровый образ жизни сейчас точно в моде. На самостоятельное приготовление еды у людей теперь отводится времени меньше, они чаще стали заказывать ее доставку или питаться вне дома, однако желание отведать, к примеру, домашние вареники или пельмени, не пропало, а потому такие «домашние» блюда пользуются спросом [2].

В связи с этим работа по разработке технологии производства комбинированного рыбного фарша с использованием масляных растительных экстрактов и БАД является актуальной задачей.

Применение биологически активных веществ дает возможность создания инновационных рецептур пищевых продуктов нового поколения лечебно-профилактической направленности.

Такие продукты для питания всех групп населения в составе обычных рационов питания и содержат полезные для здоровья пищевые ингредиенты, способные оказывать благоприятный эффект на одну или несколько функций организма [5].

В этой связи разработка комбинированного рыбного фарша с добавлением масляных растительных экстрактов представляется серьезным направлением в формировании сбалансированного здорового питания.

Пищевые добавки на основе органического сырья играют важную роль в формировании рационов питания значительной доли населения как средства предупреждения и профилактики современных заболеваний [5].

Если рацион питания является одним из факторов риска в отношении неинфекционных заболеваний, то постоянное употребление разнообразных эмульсионных продуктов, в том числе функциональных жиросодержащих, может повысить качество рациона как фактора, стабилизирующего здоровье.

Материалы и методика. Массовую долю воды, азотистых веществ в рыбной котлетной массе определяли по методикам ГОСТ 7636-85. Отбор проб для испытаний проводили в соответствии с ГОСТ 7631-85. Изменение рН сырых и готовых котлет замеряли в водной вытяжке потенциометрическим методом на рН-метре НМ–26S «ТАО Electronics CJ. LTD». Органолептические характеристики готовых кулинарных изделий определяли по ГОСТ 31339-2006. Результаты органолептической оценки представляли в виде профилограмм.

Объекты исследования: свежеприготовленные фарши из минтая с масляными экстрактами сушеных грибов, можжевельника, кориандра и биологически активной добавки «Моби люкс Универсал», а также подвергнутые хранению при температуре минус 18 °С сроком на две недели.

Результаты исследований. Для повышения пищевой и биологической ценности рыбных фаршей из тощих пород рыб, а также снижения окисленности липидов в рецептуры добавлены масляные экстракты сушеных грибов, можжевельника и кориандра. Биологически активная добавка позволяет обогатить фарш Са, Fe и I, витаминами, пищевыми волокнами и белками [5, 6].

Рецептура комбинированного фарша с использованием масляных экстрактов представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Рецепт комбинированного фарша

Наименование сырья	Расход сырья и полуфабрикатов					
	образец 1		образец 2		образец 3	
	Брут-то, г	Нет-то, г	Брут-то, г	Нет-то, г	Брут-то, г	Нет-то, г
Минтай свежемороженый, г	120	57,47	124	61,47	120	57,47
Хлеб пшеничный, г	12	12	11	11	12	12
Масляный экстракт сушеных грибов, г	3	3	–	–	–	–
Масляный экстракт можжевельника	–	–	2,5	2,5	–	–
Масляный экстракт кориандра, г	–	–	–	–	4	4
«Моби-люкс Универсал», г	4,5	4,5	1,0	1,0	2,0	2,0
Майонез, г	7	7	8	8	8,5	8,5
Перец чёрный молотый, г	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Вода питьевая, г	16	16	16	16	16	16
Выход готового блюда	–	100	–	100	–	100

Установлено, что введение в рецептуру масляных экстрактов сушеных пряно-ароматных растений и грибов позволило создать фарши с ароматным вкусом и запахом, что очень важно для рыбных

изделий, так как в процессе хранения рыбный жир окисляется и прогоркает, что делает продукт не съедобным, малопривлекательным.

Очень важным также является вопрос структуры и сочности фарша. Измельченное рыбное филе без наполнителей в процессе хранения уплотняется, приобретает резинистую консистенцию. При использовании такого рыбного фарша необходимо дополнить процесс приготовления отдельной операцией – измельчения в мясорубке, а для сочности – введение структурообразователя – пшеничного хлеба. Пластичность массы фарша обеспечивается за счет введения майонеза и масляного экстракта пряно-ароматных растений (можжевельника и кориандра), а также грибов.

Результаты функционально-технологических свойств комбинированного фарша с использованием масляных экстрактов представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Функционально-технологические свойства комбинированного фарша с использованием масляных экстрактов

Показатели	образец 1	образец 2	образец 3
ВВС, % к общей влаге	78,7	78,0	78,5
ВУС, % в общей влаге	75,5	76,4	74,9
ЖУС, % к общему жиру	80,3	80,0	79,8

Анализ проведенных исследований показывает, что с увеличением рыбы в рецептуре снижается влагосвязывающая и влагоудерживающая способность фарша за счет меньшего количества хлеба относительно рыбы.

Результаты органолептических и физико-химических показателей комбинированного фарша представлены в таблице 3 и на рисунке 1.

Таблица 3 – Органолептические, физико-химические показатели комбинированного фарша

Показатели, %	Контроль	Опыт
Внешний вид	Масса фарша равномерно измельчена, без включений, однородная, пластичная	Масса однородная, без отделенной влаги. Поверхность чистая, ровная
Цвет	Свойственный сырью, входящему в рецептуру	Светло-сероватый
Запах	Рыбный, выраженный, без посторонних вкусов и ароматов	Свойственные данному виду рыбы, без постороннего привкуса и запаха

Показатели, %	Контроль	Опыт
Консистенция	Плотная, упругая, крошливая	Плотная, упругая, однородная
Массовая доля белка, %	13,2	18,3
Массовая доля жира, %	4,6	8,5
Массовая доля влаги, %	80,9	77,4

Проведенная органолептическая оценка качества показала, что все изделия по разработанной системе дескрипторов имели гладкую поверхность, однородный вид в изломе; вкус и цвет соответствовали жареным изделиям и блюдам, приготовленным на пару; сочные, пористые; консистенция мягкая [1].

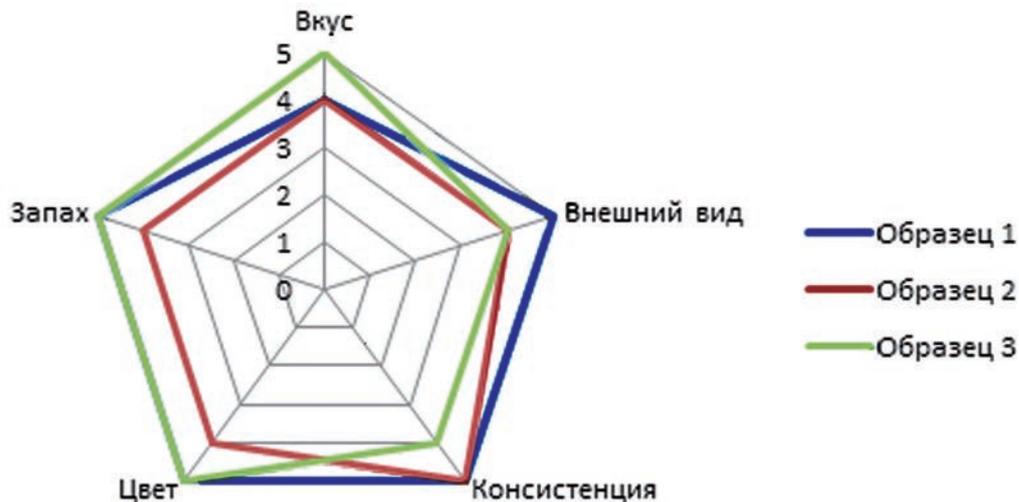


Рисунок 1 – Органолептические показатели опытного образца

Таким образом, внедрение в рацион питания масляных экстрактов из натурального растительного сырья в качестве вспомогательных ингредиентов в комбинированном рыбном фарше позволит повысить пищевую и биологическую ценность продукта.

Список литературы

1. Оценка биологической полноценности разработанных диетических блюд / А. С. Кушнарченко, А. Т. Васюкова, А. С. Князева, А. А. Курзова // Все о мясе. – 2019. – № 6. – С. 32–35.
2. Продукты с растительными добавками для здорового питания / А. Т. Васюкова, А. А. Славянский, М. Ф. Хайруллин [и др.] // Пищевая промышленность. – 2019. – № 12. – С. 72–75.
3. Семенов, Е. В. Моделирование роста кристаллов сахарозы из ее растворов / Е. В. Семенов, А. А. Славянский, В. В. Ильина // Сахар. – 2004. – № 4. – С. 37–40.

4. Восканян, К. Г. Влияние режимов предобработки растительного сырья на эффективность экстракционных процессов / К. Г. Восканян, А. Ю. Кривова, Т. А. Шакер // Глобальный научный потенциал. – 2013 – С. 69–71.

5. Васюкова, А. Т. Регулирование органолептических показателей и пищевой ценности фаршевых систем из тощих океанических рыб с использованием БАД функционального назначения / А. Т. Васюкова, Д. А. Тихонов, Т. А. Тонапетян // Пищевая промышленность. – 2020. – № 6. – С. 47–51.

6. Васюкова, А. Т. Производство биологически полноценных продуктов питания – направление современных пищевых технологий / А. Т. Васюкова // Фундаментальные и прикладные исследования кооперативного сектора экономики. – 2012. – № 5. – С. 126–129.

УДК 664.8.022.7

К. В. Власова, Н. А. Крюков

*ФГБОУ ВО МГУ технологий и управления
им. К. Г. Разумовского (ПКУ)*

ВЫРАЩИВАНИЕ, ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ СОИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ДЛЯ ЛЮДЕЙ, ИМЕЮЩИХ НЕПЕРЕНОСИМОСТЬ ЛАКТОЗЫ

Описано происхождение сои, основные страны, где возделывается данная культура; пищевая ценность сои и возможность производства пищевых продуктов на ее основе для людей, имеющих непереносимость лактозы.

Сою выращивают более чем в 60 странах, в Азии, Южной Европе, Северной и Южной Америке, Центральной и Южной Африке, Австралии, на островах Тихого и Индийского океанов. Её возделывают в умеренном, субтропическом и тропическом поясах, на широтах от экватора до 56–60°.

Лидерами по выращиванию сои являются США, Бразилия и Аргентина. Более двух третей экспорта идёт в Китай. В России в 2016 году был собран рекордный урожай сои – 3,2 млн тонн. В 2017 г. урожай составил 3,7 млн тонн. В 2018 г. – 4,1 млн тонн. В 2019 г. – 4,3 млн тонн, выведя Россию на 8 место в мире по производству сои.

Священный овощ китайцев соя родом из Маньчжурии, восточный Китай. Соя впервые была упомянута в 2 800 г. до н.э. китайским

императором Цзен Нунгом, которого в Китае считали отцом сельского хозяйства. После I века соя начала распространяться и у соседей – в Японии, Индонезии, на Филиппинах, во Вьетнаме, Таиланде, Малайзии, Бирме, Непале и Индии.

Таблица 1 – Производство сои по годам (тыс. тонн)

Страна	1985	1995	2005	2014	2016
США	57 128	59 174	82 820	106 888	117 208
Бразилия	18 279	25 683	50 195	86 760	96 297
Аргентина	6500	12 133	38 300	53 398	58 799
Китай	10 512	13 511	16 900	12 154	11 963
Индия	1024	5096	6000	10 528	14 008
Парагвай	1172	2212	3513	9975	9163
Канада	1012	2293	2999	6049	5827

Соя столетиями являлась основной пищей китайцев, и ее считали одним из пяти священных овощей. О важности сои говорят и ее прозвища: «великое сокровище», «желтый драгоценный камень», «небесная птичка». В Европу соя попала в XVII в., хотя климатические и почвенные условия были неудовлетворительными для ее выращивания.

Новому Свету соевые бобы открыл путешествующий торговец Сэмюэль Боуен, который привез с собой из Китая соевые бобы в 1765 г. Соевые бобы стали поступать в Америку не как пищевой продукт, а в качестве балласта на корабле.

Первые исследования сои в США были проведены в 1804 г. в штате Пенсильвания и в 1829 г. в штате Массачусетс. К 1890 г. большинство опытных учреждений этой страны уже ставили опыты с соей. В 1898 г. в США было завезено большое количество сортообразцов сои из Азии и Европы, после чего началась целенаправленная селекция и промышленное выращивание этой культуры. В 1907 г. площади под соей в США уже составляли около 20 тыс. га. В начале 1930-х годов площади под соей в этой стране превысили 1 млн га.

200–300 лет назад сою стали выращивать в Грузии, на Украине, Кубани и на Северном Кавказе. Оттуда она распространилась в Западную Европу. В Европу соя проникла через Францию в 1740 г., однако возделывать ее там стали лишь с 1885 г. В 1790 г. соя впервые была ввезена в Англию. Большую популярность соя обрела на международной пищевой ярмарке в Вене в 1873 г. Еще некоторое время назад сою считали пищей для скота и промышленным сырьем. Человеческой едой ее считали лишь в Восточной Азии, где люди слишком бедны для того, чтобы есть мясо.

По мнению дальневосточного учёного-селекционера В. А. Золотницкого (1962), первым в СССР начавшего научную селекцию сои, приоритет в исследованиях дикой и культурной сои принадлежит русским учёным и путешественникам. Первые упоминания о сое в России относятся к экспедиции В. Пояркова в Охотское море в 1643–1646 гг., который встретил посевы сои по среднему течению Амура у местного маньчжуро-тунгусского населения. Записки Пояркова вскоре были изданы в Голландии и стали известны в Европе почти на столетие раньше Кемпфера. Следующее российское архивное упоминание об этой культуре датируется уже 1741 г. Однако практический интерес к этой культуре в России появился только после Всемирной выставки в Вене в 1873 г, где экспонировались более 20 сортов сои из Азии и Африки.

В 1873 г. русский ботаник Карл Максимович почти в тех же местах встретил и описал сою под названием *Glycine hispida* Maxim., которое прочно укоренилось на целое столетие как в России (затем и в СССР), так и в мире.

Первые опытные посевы в России были произведены в 1877 г. на землях Таврической и Херсонской губерний. Первые селекционные работы в России были начаты в период 1912–1918 гг. на Амурском опытном поле. Однако гражданская война в России привела к потере опытной популяции. Начало восстановления амурской жёлтой популяции сои, но уже несколько иного фенотипа относится к 1923–1924 гг. В результате непрерывного отбора на выравненность был создан 1-й отечественный сорт сои под названием Амурская жёлтая популяция, который возделывался до 1934 г.

По мнению селекционеров той эпохи, началом массового внедрения и распространения сои в России следует считать 1924–1927 гг. Тогда же соя стала возделываться в Краснодарском и Ставропольском краях, а также в Ростовской области [1].

Питательные свойства сои столь высоки, что на нее делают ставку в деле решения глобальной проблемы голода. Соя богата витаминами (В₁, В₂, В₃, В₅, В₆, В₉, С), минералами (кальций, фосфор, железо, магний, калий и цинк), незаменимыми жирными кислотами омега-3 и омега-6.

Соевые бобы – главные мировые поставщики растительного белка и масла. Семена сои содержат в среднем 37–42 % белка, 19–22 % жира и до 30 % углеводов. По аминокислотному составу протеин сои близок к белку куриных яиц, а масло относится к легкоусвояемым и содержит жирные кислоты, не вырабатываемые организмом животных и человека. Белок сои рассматривается как наи-

более высококачественное и дешевое решение проблемы белкового дефицита в мире [2].

Популярность пищевой сои обусловлена следующими характеристиками: высокая урожайность; очень высокое (до 50 %) содержание белка; наличие в составе витаминов группы В, железа, кальция, калия, незаменимых аминокислот и незаменимых полиненасыщенных жирных кислот (линолевая и линоленовая); возможность профилактики остеопороза и сердечно-сосудистых заболеваний.

В связи с этим соя часто используется как недорогой и полезный заменитель мяса и молочных продуктов. Также соя входит в состав кормов молодняка сельскохозяйственных животных. Соевый шрот широко задействован в мясо-молочной промышленности и входит в состав мясных изделий. Соя – безотходная культура, все части растения перерабатываются в более чем четыреста видов различной продукции.

Соя – самая распространенная среди зернобобовых и масличных культур. Она широко используется как пищевая, кормовая и техническая культура. Из нее изготавливают масло, заменители молока и молочнокислых продуктов, муку. Соевое масло составляет около 30 % от производимых в мире растительных масел. Соевая мука используется как белковая добавка.

Широкое распространение сои позволит облегчить жизнь тем, кто не может употреблять молочные продукты. Непереносимость лактозы связана с недостатком фермента лактазы, вырабатывающегося в тонком кишечнике и отвечающего за переваривание лактозы (углевода группы дисахаридов, содержащегося в молоке и молочных продуктах). Непереносимость лактозы может быть как врожденной (тогда новорожденных переводят с грудного вскармливания на безлактозные смеси), так и приобретенной (с возрастом количество вырабатываемой тонким кишечником лактазы сокращается).

Соевое молоко по своей природе не содержит лактозы. Продукты с низким содержанием лактозы и без лактозы часто доступны для замены молочных продуктов для людей с непереносимостью лактозы [3].

На кафедре «Персонализированной диетологии, гостиничного и ресторанного бизнеса» МГУТУ им К. Г. Разумовского проводится работа по созданию продуктов для людей, имеющих непереносимость лактозы. На сегодняшний день исследования связаны с разработкой технологии сгущенного молока с сахарозаменителем на основе сои.

Список литературы

1. Енкен, В. Б. Соя / В. Б. Енкен. – М. Гос. изд-во с.-х. лит-ры, 1959. – 653 с.
2. Соя: качество, использование, производство / В. С. Петибская, В. Ф. Баранов, А. В. Кочегура, С. В. Зеленцов. – М.: Аграрная наука, 2001. – 64 с.
3. Бахна, С. Л. Аллергия к молоку: пер. с англ. / С. Л. Бахна, Д. К. Хейнер. – М.: Медицина, 1985. – 208 с.

УДК 653.251

**О. С. Восканян, М. В. Бабаева,
Ф. Ф. Назаров, В. М. Жиров**
*ФГБОУ ВО МГУ технологий и управления
им. К. Г. Разумовского (ПКУ)*

РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНОГО МЕТОДА КОНТРОЛЯ ОРГАНИЧЕСКИХ НАПИТКОВ НА ОСНОВЕ ЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА

Вступление в силу закона об органической продукции диктует новые методы подхода к ее контролю [1]. Существующая стандартная схема оценки безопасности винодельческой продукции на основе физико-химических показателей и органолептического анализа, на наш взгляд, не всегда в полном объеме может дать реальное представление об органических свойствах вин.

На основании проведенных исследований нами разработана эффективная система контроля аутентичности органических вин, которая позволяет наряду с ГОСТ Р 51293-99 «Идентификация продукции. Общие положения» осуществлять оценку и идентификацию принадлежности продукции к органическим винам [2].

Подготовительным этапом должна быть информационная экспертиза документации (изучение документов, этикеток контр-этикеток и т.д.), для исключения информационной фальсификации, затем оценка физико-химического состава образца и органолептическая оценка. Бутылка с органическим вином должна содержать информацию по принадлежности его к данному виду.

Первый этап идентификации включает проведение физико-химических и органолептических испытаний.

Испытания начинают с физико-химического анализа образцов, а затем органолептического, так как в связи с огромным количеством фальсификата дегустация напитка неизвестного состава может нанести эксперту значительный вред.

Физико-химические испытания оцениваются по показателям ГОСТ Р 32030-13 – Вина и виноматериалы столовые. Перечень этих показателей ограничен как качественно, так и количественно [3].

Ограниченность перечня этих показателей, широкие диапазоны допустимых значений позволяют установить только принадлежность испытываемого образца к определенной классификационной группе, а не подлинность. Отклонения от оцениваемых показателей приводит к браковке образца. При положительном результате образец подвергается органолептическому анализу.

Органолептический анализ проводят по ГОСТ [4] – Продукция винодельческая. Методы органолептического анализа дает возможность на основе изучения физико-химических показателей дать более углубленную оценку качества столовых вин и возможность оценить их подлинность. При положительной органолептической оценке образец признается соответствующим стандарту, а при отрицательной бракуется. В случае возникновения сомнений проводятся дополнительные испытания.

Второй этап направлен на исследование дополнительных показателей, подтверждающих или отклоняющих подлинность органической продукции. Эта модель используется в международной практике для подтверждения соответствия и подлинности вин [5]. Дополнительные исследования, как правило, назначаются для выявления причин (нарушение технологии, фальсификации и т.д.) несоответствия продукции и подтверждения результатов органолептической оценки.

В качестве дополнительных показателей может быть предложен анализ элементарного состава катионов и анионов вина методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой, подтверждающий экологическую чистоту продукта и, таким образом, отнесения его к органическим винам [6].

Предложенный анализ позволяет определить 73 элемента, включая катионы и анионы.

В качестве критериальных оценок предложены элементы, наиболее характерные для различных регионов, *литий, барий, йод, палладий, бром, фосфор, ванадий, титан*.

В отсутствие дегустатора предложенные критерии могут с большей степенью точности подтверждать качество и аутентичность органической продукции. Дегустация в этом случае только подтверждает полученные результаты и укрепляет их.

На основании проведенных исследований устанавливают аутентичность вин по следующим количественным критериям (рис. 1):

- информационную оценку представленных образцов (включая документы по безопасности продукции);
- физико-химический анализ образцов вин;
- органолептический анализ образцов вин;
- определение элементного состава вин.



Рисунок 1 – Критерии аутентичности вин

Таким образом, предлагаемые способы контроля органических виноградных вин позволяют осуществлять их идентификацию и выявить экологическую безопасность с достаточно высокой степенью точности. Приемы, способы и подходы, использованные для этого, имеют важное значение и могут быть применены для разработки процедуры идентификации других видов алкогольной, слабоалкогольной и безалкогольной продукции.

Список литературы

1. Федеральный Закон об органической продукции. Вступил в силу от 1 января 2020 г.
2. ГОСТ Р 51293-99: Идентификация продукции. Общие положения.
3. ГОСТ 32030-2013 Вина столовые и виноматериалы столовые. Общие технические условия (с Поправками, с Изменением N 1).
4. ГОСТ 32051-2013 Продукция винодельческая. Методы органолептического анализа.
5. Cameviller V. Characterization of the production regions of Chardonnay vines by analysis of free amino acids / V. Cameviller, M. Veuillat, P. Schlich // *Vitis*. – 1999. – Bd-38. –Н. 1. – P.37–42.
6. Определение элементов вин методом спектрометрии с индуктивно связанной плазмой / В. М. Жиров, О. П. Преснякова, О. К. Неудахина, М. Б. Доронин // *Виноделие и виноградарство*. – 2012. – № 6. – С. 27–29.

В. М. Габидулин, С. А. Алимова
ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН

ЗНАЧЕНИЕ ЛИНЕЙНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ КОРОВ-МАТЕРЕЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ДОЧЕРЕЙ СТАДА АБЕРДИН-АНГУССКОЙ ПОРОДЫ

Представлены результаты исследования влияния генотипа коров-матерей российской и австралийской селекции абердин-ангусской породы на продуктивность дочерей. Авторами установлено превосходство маток отечественной генерации по основным селекционируемым признакам в зоне юго-западной Сибири.

В мясном скотоводстве при определении племенных и продуктивных качеств животных важное значение имеет совершенствование оценки и тщательный выбор животных по генетическим и продуктивным признакам [1,2]. Одна из технологичных мясных пород – абердин-ангусский скот в России состоит из нескольких основных экологенитических селекций: американской, канадской и австралийской. Учитывая, что абердин-ангусы австралийской селекции являются новым экологенитическим генотипом и в настоящее время находятся в процессе становления и дифференциации, генеалогия маточного стада представлена ведущими родственными группами быков-лидеров отечественной и импортной селекции [3].

В зоотехнии при выведении заводских линий, типов и пород, а также их совершенствовании большое внимание уделяется маткам для получения желательных производителей с улучшенными селекционируемыми признаками. Внутриутробное развитие плода протекает под влиянием генетических и паратипических факторов материнского организма, что безусловно влияет на качество потомства [4–6].

Материалы и методы. Объекты исследования: коровы-матери (n=20) и дочери (n=20) линии быка-производителя Бисмарка 5682 австралийской селекции и коровы-матери (n=20) и дочери (n=20) линии быка-производителя Дизайна 1015 отечественной репродукции, стада абердин-ангусской породы ООО «Суерь» Курганской области. На основании данных собственных исследований, результатов оценки быков-производителей по качеству потомства, а дочерей – по собственной продуктивности, оценивали их племенные и продуктивные качества согласно методическим указаниям «Порядок и условия оценки быков-производителей мясных пород по собственной продуктивности и качеству потомства» [7]. В период ис-

пытания тёлочек с 8 до 15 месяцев содержали на испытательной станции легкого типа, в помещении на глубокой несменяемой подстилке, со свободным выходом на выгульный двор.

Рационы формировались из кормов, произведённых в хозяйстве, были рассчитаны на получение среднесуточных приростов на уровне 600–750 г за период выращивания с 8 до 15 месяцев.

По результатам оценки быков-производителей по качеству потомства проводился расчёт комплексных индексов, отбор для племенного пользования.

Взвешивание животных проводили на электронных весах, утром до кормления, промер высота в крестце брали мерной палкой Лидтина. Для определения расхода кормов ежемесячно проводилось контрольное кормление по группам в два смежных дня по разнице заданных кормов и несъеденных остатков. Селекционно-генетические параметры изучались по методикам профессора Меркурьевой (1977) [8], Гатаулина (1990) [9].

Статистическая обработка полученного материала была проведена с использованием стандартного пакета статистического анализа MicrosoftOfficeExcel (2010) и Statistica 10.0.

Целью данного исследования являлось изучение племенных качеств коров-матерей линии быка Бисмарка 5682 австралийской селекции (n=20) и Дизайна 1015 (n=20) отечественной репродукции абердин-ангусской породы и их влияния на селекционно-генетические показатели продуктивности тёлочек-дочерей в племязаводе «Суерь» Курганской области.

Результаты. Анализ исследований сравнительной оценки показателей продуктивности двух генотипов коров выявил достоверное превосходство представительниц линии Дизайна относительно сверстниц линии Бисмарка по живой массе на 9,8 % (P<0,001), по высоте в крестце на 4,1 % (P<0,001) и по молочности на 2,4 % (P>0,05) (табл. 1).

Таблица 1– Показатели продуктивности генотипированных коров $\bar{X} \pm S_x$

Показатель	Генотипы			
	Бисмарка 5682 n=20		Дизайна 1015 n=20	
	$\bar{X} \pm S_x$	Cv	$\bar{X} \pm S_x$	Cv
Живая масса кг	560,6 ± 4,94	6,18	615,4 ± 6,19	7,04
Молочность кг	214,5 ± 1,93	6,31	219,7 ± 2,18	6,97
Высота в крестце см	129,2 ± 0,59	3,20	134,5 ± 0,63	3,28

Показатели коэффициента корреляционной связи у коров (n=40) между живой массой и высотой в крестце составила 0,76,

между молочностью и высотой в крестце оказалось отрицательной – 0,09.

Способность животных к реализации племенного потенциала обусловлены многими факторами. Для выявления влияния генотипа матерей на продуктивность дочерей было проведено испытание по собственной продуктивности тёлочек с 8 до 15 месяцев.

Так, по результатам испытания по собственной продуктивности выявлено, что тёлки линии Дизайна (n=20) по живой массе превосходили по этому показателю своих сверстниц из группы Бисмарка (n=20) в 15 мес. ($359,8\text{кг} \pm 4,32$, $C_v=5,24\%$) на $5,2\%$, ($P>0,05$), по интенсивности среднесуточного прироста ($652,8\text{г} \pm 11,77$, $C_v=7,86\%$) на $-10,6\%$ ($P<0,001$), по выраженности типа телосложения ($19,7\text{балл} \pm 0,17$, $C_v=3,72$) на $-14,5\%$ ($P<0,01$) (табл. 2).

Таблица 2 – Результаты оценки быков-производителей абердин-ангусской породы по качеству потомства и испытания их дочерей по собственной продуктивности в ООО «Суерь» Курганской области

Показатель	Генотипы						Средние показатели по всем тёлочкам n=40		
	Бисмарка 5682 n=20			Дизайна 1015 n=20			X±Sx	Cv	индекс
	X±Sx	Cv	индекс	X±Sx	Cv	индекс			
Живая масса в возрасте 8 мес. кг	$213,8 \pm 3,42$	6,98	–	$220,1 \pm 2,5$	4,9	–	$216,9 \pm 2,1$	6,1	–
Живая масса в возрасте 15 мес. кг	$342,0 \pm 4,7$	5,94	97,5	$359,8 \pm 4,3$	5,2	102,5	$350,9 \pm 3,4$	6,1	–
Среднесуточный прирост с 8 до 15 мес. г	$590,1 \pm 10,2$	7,5	95,0	$652,8 \pm 11,8$	7,9	105,0	$621,5 \pm 9,1$	9,2	–
Затрачено кормов на 1 кг прироста к. ед.	$7,5 \pm 0,0$ –		100,3	$8,0 \pm 0,0$	–	96,9	$7,75 \pm 0,04$	3,3	–
Прижизненная оценка мясных качеств, балл	$56,5 \pm 0,4$	3,3	101,4	$54,9 \pm 0,34$	2,7	98,6	$55,7 \pm 0,3$	3,3	–
Выраженность тип телосложения, балл	$17,2 \pm 0,6$	14,6	93,2	$19,7 \pm 0,2$	3,7	106,8	$18,5 \pm 0,36$	12,02	–
Комплексный индекс	98,1			102,0			–		

По высоте в крестце ($121,4\text{см} \pm 0,65$ $C_v=2,35\%$) было также преимущество на их стороне. При этом необходимо отметить, тёлки-дочери генеалогической линии Бисмарка, уступая по высоте в крестце, имели лучшую оценку мясных форм на $2,9\%$ при достоверных значениях.

Выводы. Данные результаты позволяют заключить, что потомки генеалогической линии Бисмарка 5682 австралийской селекции более подвержены влиянию негативных факторов новой зоны раз-

ведения. Поэтапная селекционная оценка маточной части стада позволит более надежно выявлять быков-производителей, обладающих лучшей способностью к совершенствованию ценных отличительных признаков в поколениях коров при их линейном разведении.

Исследования выполнены в рамках темы НИР 0526-2021-0001.

Список литературы

1. Бозымова, Р. У. Результаты оценки производителей казахской белоголовой породы по качеству потомства с учётом генотипа матерей / Р. У. Бозымова, К. К. Бозымов // Улучшение породных и продуктивных качеств мясного скота: сборник научных трудов. – Оренбург, 1989. – С. 60–65.
2. Бухарова, В. Г. Влияние генотипа коров-матерей герефордской породы на хозяйственно-полезные признаки потомков: 06.02.07 «Разведение, селекция и генетика сельскохозяйственных животных»: дис. ... канд. с.-х. наук / Бухарова Вера Геннадьевна. – Оренбург, 2015. – 135 с.
3. Габидулин, В. М. Взаимосвязь некоторых продуктивных качеств у матерей и потомства абердин-ангусской породы / В. М. Габидулин, С. А. Алимова, Ф. А. Гафаров // Вестник Башкирского ГАУ. – 2018. – № 1(45). – С. 45–48.
4. Габидулин, В. М. Селекционно-генетические параметры хозяйственно-полезных признаков коров стада абердин-ангусской породы / В. М. Габидулин, С. А. Алимова, Х. Х. Тагиров // Вестник АПК Верхневолжья. – 2020. – № 4 (52). – С. 31–35.
5. Математическое моделирование экономических процессов в сельском хозяйстве / А. М. Гатаулин, Г. В. Гаврилов, Т. М. Сорокина [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1990. – 432 с.
6. Меркурьева, Е. К. Генетические основы селекции в скотоводстве / Е. К. Меркурьева. – М.: Колос, 1977. – 240 с.
7. Порядок и условия оценки быков-производителей мясных пород по собственной продуктивности и качеству потомства / Х. А. Амерханов, А. М. Белоусов, Ф. Г. Каюмов [и др.]. – М.: Колос, 2013. – 22 с.
8. Тюлебаев, С. Д. Селекционно-генетические параметры тёлочек / С. Д. Тюлебаев, И. Б. Нурписов, Ф. Г. Каюмов // Вестник мясного скотоводства. – 2007. – Т. 1. – № 60. – С. 291–293.
9. Meharg, L. Grasp the Fundamentals / L. Meharg, T. Smith // Angus Journal. – 2014. – vol. 35. – J&7. – P. 106–110.

А. Ч. Гаглюев¹, Т. И. Пашенко¹, А. Ю. Медведев²

¹ФГБОУ ВО Мичуринский государственный
аграрный университет

²ГОУ ЛНР Луганский национальный аграрный университет

ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АРОМАТИЗАТОРА НА АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГОВЯДИНЫ

Приводятся результаты исследования по изучению влияния использования ароматической кормовой добавки «VANILLA 12033» в системе фазового кормления на аминокислотный состав и технологические свойства говядины. При использовании ароматизатора постоянно произошло увеличение общего количества незаменимых аминокислот на 0,22 мг/100г ($P \geq 0,95$), в том числе триптофана на 0,05 мг/100 г ($P \geq 0,95$) и треонина на 0,12 мг/100 г ($P \geq 0,99$). Использование ароматизатора «VANILLA 12033» во второй фазе откорма привело к достоверному повышению содержания практически всех незаменимых аминокислот, за исключением изолейцина, и улучшению технологических свойств по сравнению с контролем.

Введение. Существенное влияние на здоровье человека и продолжительность его жизни оказывает питание, которое участвует в обеспечении связи внешней и внутренней среды организма. Нормальное протекание метаболических процессов зависит от правильного питания и усвоения питательных веществ в организме [3, 10]. Поэтому обязательным условием поддержания жизнедеятельности организма является относительное постоянство концентраций основных питательных веществ, которые обеспечивают энергетические потребности, а также синтез собственных структур и специфических продуктов обмена, прежде всего полноценного белка. Массовая доля белка в мясе составляет 14–23 % [4].

Многие авторы отмечают, что основным источником полноценного белка в питании человека служит мясо, которое хорошо усваивается организмом. Мясо занимает особое место среди источников белка, так как по химическому составу, структуре и свойствам оно наиболее близко к белкам человеческого организма. Именно на этом принципе строится современное представление о рациональном питании человека [7, 11].

Белки мяса являются наиболее ценным компонентом, составляющим 95 % всех азотистых веществ в организме. В мясном сырье, которое используется для приготовления блюд и в переработке, со-

держатся преимущественно полноценные белки, в которых имеются в наличии все незаменимые аминокислоты – лейцин, фенилаланин, лизин, изолейцин, валин, метионин, треонин, триптофан – в количествах и соотношениях, близких к оптимальным [2, 9].

Условия кормления – один из важнейших факторов, определяющих качество мяса. Количеством корма, составом и питательностью рациона можно регулировать морфологический состав туш и химический состав мяса. При повышении уровня протеина в рационе отложение жира в мясе притормаживается, а увеличение обменной энергии в рационе, наоборот, стимулирует процесс жиरोобразования. На состав белка в мясе оказывают влияние условия кормления и содержания животных. Так, белок в мясе скота, откормленного на пастбище, по качеству лучше, чем у животных, откормленных в условиях стойлового содержания [5, 8, 12]. Поэтому изучение влияния использования ароматических кормовых добавок при фазовом откорме молодняка крупного рогатого скота на полноценность белка в мясе имеет актуальное значение. Учитывая это, в условиях ЧСП «Агрофирма Приволье» Троицкого района Луганской области был проведен научно-хозяйственный опыт.

Материал и методика исследования. Для проведения исследования были использованы бычки, которых получали от местных симментальских коров после оплодотворения спермой быков-производителей симментальской мясной породы австрийской селекции. Опытные группы формировали методом сбалансированных групп-аналогов. В период откорма применяли способ фазового кормления путем постоянного и периодического введения в полнорационную смесь ароматической добавки «VANILLA 12033» (табл. 1).

Силосно-концентратные рационы были рассчитаны на высокую интенсивность роста бычков (1000–1200 г прироста в сутки). Рационы содержали 96–121 МДж обменной энергии, переваримого протеина – 812–989 г, а концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества кормов рационов достигала 10,5–10,8 МДж. В кормлении бычков использовали фазовый способ. При этом периодически уменьшали и увеличивали питательность рационов на 20 % от нормы через каждые десять дней, изменяя общее количество всех кормов полнорационной смеси. Ароматическую добавку «VANILLA 12033» вводили в рацион в дозе 1,5 г на 1 кг сухого вещества вместе с комбикормом в составе премикса.

Для исследования аминокислотного состава при контрольном убое отбирали среднюю пробу мяса бычков подопытных групп в области 9–12 ребер. Аминокислотный состав мяса бычков определяли

по методике, разработанной ФГБНУ ВНИИМП им. В. М. Горбатова при помощи автоматического аминокислотного анализатора ААА-400, определение функционально-технологических свойств – общепринятыми методами [1, 6].

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Состав групп и условия опыта	n	Живая масса (кг) в возрасте 12 мес.	Способ кормления бычков	Способ введения ароматизатора (доза 1,5 г/1 кг СВ)
I	Бычки симментальской породы, силосно-концентратные рационы, зимний период, возраст 12–18 мес.	15	310,4±5,39	Фазовый (80 % и 120 % полнорационной смеси через каждые 10 дней)	–
II		15	315,6±4,80		«VANILLA 12 033» постоянно
III		15	316,1±5,08		«VANILLA 12 033» во вторые фазы (120 % рационов)

Результаты исследования и их анализ. Качество белка животного происхождения характеризует его аминокислотный состав, поэтому важная роль в определении качества мяса отводится аминокислотному составу. Исследование аминокислотного состава необходимо и для выяснения закономерностей обмена белков и аминокислот в организме животных [4]. Учитывая роль аминокислот в построении белков мышечной ткани, был изучен аминокислотный состав мышечной ткани опытных бычков (табл. 2).

Таблица 2 – Аминокислотный состав мышечной ткани бычков, мг/100 г

Показатели	№ и обозначение опытной группы		
	I контроль без ароматизатора	II-«VANILLA 12033» постоянно	III «VANILLA 12033» во вторые фазы
Незаменимые аминокислоты			
Триптофан	1,31 ± 0,01	1,36 ± 0,01*	1,39 ± 0,01**
Метионин	0,38 ± 0,01	0,39 ± 0,02	0,42 ± 0,01*
Изолейцин	0,75 ± 0,01	0,76 ± 0,01	0,78 ± 0,01
Валин	0,85 ± 0,01	0,86 ± 0,01	0,89 ± 0,01*
Лизин	1,44 ± 0,01	1,46 ± 0,01	1,52 ± 0,02*
Треонин	0,81 ± 0,01	0,93 ± 0,01**	1,03 ± 0,02***
Лейцин	1,23 ± 0,01	1,24 ± 0,02	1,30 ± 0,01
Фенилаланин	0,74 ± 0,01	0,74 ± 0,01	0,77 ± 0,01**
сумма	7,53 ± 0,03	7,75 ± 0,05*	8,13 ± 0,08**
Заменимые аминокислоты			
Глутамин	2,43 ± 0,02	2,53 ± 0,02*	2,58 ± 0,02**
Пролин	0,59 ± 0,01	0,68 ± 0,02*	0,72 ± 0,02**

Показатели	№ и обозначение опытной группы		
	I контроль без ароматизатора	II-«VANILLA 12033» постоянно	III «VANILLA 12033» во вторые фазы
Глицин	1,05 ± 0,02	1,19 ± 0,02**	1,22 ± 0,03**
Аланин	1,20 ± 0,01	1,24 ± 0,02	1,28 ± 0,03
Тирозин	0,51 ± 0,02	0,54 ± 0,01	0,47 ± 0,01
Гистидин	0,60 ± 0,01	0,68 ± 0,02*	0,74 ± 0,02**
Аргинин	1,23 ± 0,01	1,27 ± 0,03	1,29 ± 0,03
Цистин	0,29 ± 0,01	0,29 ± 0,01	0,30 ± 0,01
Аспарагин	1,66 ± 0,02	1,72 ± 0,03	1,78 ± 0,03*
Серин	0,72 ± 0,02	0,74 ± 0,01	0,78 ± 0,01
Оксипролин	0,28 ± 0,01	0,26 ± 0,01	0,25 ± 0,01
сумма	10,56 ± 0,09	11,14 ± 0,12*	11,39 ± 0,15**

Данные исследования мяса от опытных бычков свидетельствуют, что включение ароматизатора «VANILLA 12033» при любом способе использования оказывает влияние на его аминокислотный состав. При использовании ароматизатора постоянно произошло увеличение общего количества незаменимых аминокислот на 0,22 мг/100 г ($P \geq 0,95$), в том числе триптофана на 0,05 мг/100 г ($P \geq 0,95$) и треонина на 0,12 мг/100 г ($P \geq 0,99$). Изменение режима использования более благоприятно сказалось на аминокислотном составе мяса опытных бычков.

Использование ароматизатора «VANILLA 12033» во второй фазе откорма привело к достоверному повышению содержания практически всех незаменимых аминокислот за исключением изолейцина по сравнению с контролем. Так, количество триптофана увеличилось на 0,08 ($P \geq 0,99$), метионина, фенилаланина и валина – на 0,04 ($P \geq 0,95$), лизина-на 0,08 ($P \geq 0,95$), треонина – на 0,22 ($P \geq 0,999$) и лейцина – 0,07 мг/100 г ($P \geq 0,95$). По сумме незаменимых аминокислот разница в пользу третьей группы по сравнению с контролем составила 0,6мг/100 г ($P \geq 0,99$). Аминокислота лизин очень важна для иммунной системы, валин необходим для метаболизма в мышцах, восстановления поврежденных тканей и для поддержания нормального обмена азота в организме, треонин является одной из важнейших составляющих отменного здоровья. Аминокислоты триптофан и фенилаланин являются многофункциональными, по содержанию триптофана определяют и белково-качественный показатель (БКП) [13].

Что касается заменимых аминокислот, то по их общей сумме отмечается аналогичная тенденция, т. е. превосходство групп с использованием ароматизатора. Установлено достоверное увеличение

количества таких аминокислот, как глутамин, пролин, глицин, гистидин, у мяса бычков 2 и 3 групп и аспарагин только у 3 группы по сравнению с контролем.

Традиционно при оценке качества говядины, как и других видов мяса, используются такие показатели, как влага, влагоудерживающая способность, рН, интенсивность окраски, белково-качественный показатель (БКП). Основным качественным показателем мяса является его влагоудерживающая способность. Технологическое свойство связывать воду и удерживать мясной сок имеет большое значение при приготовлении мяса и мясных продуктов [1]. Данные показатели влагоемкости мяса опытных животных (табл. 3) дают возможность заключить, что незначительное преимущество по этому признаку было в пользу бычков 2 и 3 групп, получавших добавку ароматизатора, которые превосходили контроль на 2,11 % ($P \geq 0,95$) и 3,9 % ($P \geq 0,999$) соответственно.

Таблица 3 – Физико-химические показатели мяса опытных животных

Показатели	Группы		
	I контроль без ароматизатора	II- «VANILLA 12033» постоянно	III «VANILLA 12033» во вторые фазы
Мраморность	8,01 ± 0,11	8,32 ± 0,12	8,54 ± 0,14*
Нежность, см ² /г	263,02 ± 1,13	265,22 ± 1,22	267,32 ± 1,18*
Влагоудерживающая способность, %	50,75 ± 0,48	52,86 ± 0,43*	54,65 ± 0,52***
рН	5,68 ± 0,06	5,65 ± 0,05	5,64 ± 0,07
Интенсивность окраски, ед.экст.х 1000	296,23 ± 2,13	298,44 ± 2,18	299,56 ± 2,20
БКП	4,68 ± 0,12	5,23 ± 0,14*	5,56 ± 0,18**

Примечание: * – $P \geq 0,95$; ** – $P \geq 0,99$; ***- $P \geq 0,999$

Интрамышечное распределение жира обуславливает «мраморность» говядины, что придает ей нежность, сочность, улучшает вкусовые достоинства. Исследованиями установлено, что в мясе опытных бычков преимущество по этому показателю было в пользу животных, которые получали в рационе ароматизатор. Сверстники контрольной группы по этому показателю уступали достоверно на 6,6 % ($P > 0,95$) только мясу бычков, получавших ароматизатор во втором периоде.

Важнейшим качественным показателем мяса, оцениваемым потребителем, является его нежность. Установлено, что достоверное преимущество на 4,3 см²/г по этому признаку было также в поль-

зу мяса бычков 3 группы. Говядина сверстников также превосходила по этому показателю контрольную группу, но полученная разница оказалась недостоверной.

Способность мяса к хранению зависит от показателя рН. Изменчивость данного признака обусловлена количеством молочной кислоты, образующейся из гликогена при анаэробном гликолизе. Оптимальная норма рН мяса бычков, отдохнувших перед убоем (до 6,0), способствует образованию желательного цвета говядины и улучшает её качество [3]. Проведенными исследованиями установлено, что показатель рН водно-мясной вытяжки у опытных бычков всех групп был практически на одном уровне и находился в оптимальной величине 5,64–5,68, что указывает на доброкачественность полученной говядины.

Белково-качественный показатель (БКП) характеризует соотношение представителя незаменимых аминокислот триптофана к представителю заменимых аминокислот оксипролину. Чем выше это соотношение, тем выше белковая ценность мяса [13]. Полученные данные БКП свидетельствуют, что использование на откорме ароматизатора способствовало увеличению показателя в 3 группе на 0,88 ($P > 0,99$), а во 2 группе – на 0,55 ($P > 0,95$) по сравнению с контролем, что свидетельствует о более высокой белковой ценности мяса.

Заключение. Таким образом, подводя итоги по определению биологической ценности мяса, полученного от опытных бычков, следует отметить, что говядина от молодняка, откормленного с использованием ароматизатора, характеризовалась как полноценное и сбалансированное по аминокислотному составу сырье, пригодное для пищевых целей, содержащее все необходимые аминокислоты для протекания синтеза белка и обладающее лучшими технологическими свойствами. Фазовое, во второй фазе, кормление бычков обеспечило получение более полноценной говядины с лучшими технологическими свойствами.

Список литературы

1. Антипова, Л. В. Методы исследования мяса и мясных продуктов / Л. В. Антипова, И. А. Глотова, И. А. Рогов. – М.: Колос, 2001. – 376 с.
2. Горлов, И. Ф. Биологическая ценность основных пищевых продуктов животного и растительного происхождения: монография / И. Ф. Горлов. – Волгоград: Перемена, 2000. – 264 с.
3. Горлов, И. Ф. Новое в производстве пищевых продуктов повышенной биологической ценности / И. Ф. Горлов // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2005. – № 3. – С. 57–58.

4. Горлов, И. Ф. Использование новых кормовых добавок для повышения мясной продуктивности молодняка / И. Ф. Горлов, Е. А. Кузнецова, Д. А. Ранделин, З. Б. Комарова // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № 8. – С. 17–19.
5. ГОСТ 34132-2017. Метод определения аминокислотного состава животного белка. – М.: Изд-во стандартов, 2017. – 15 с.
6. Гудыменко, В. В. Химические и товарно-технологические показатели говядины при реализации чистопородного и помесного скота / В. В. Гудыменко, В. И. Гудыменко // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2005. – № 1(5). – С. 131–133.
7. Гудыменко, В. В. Рациональное использование генетических ресурсов крупного рогатого скота при производстве говядины: монография / В. В. Гудыменко. – Белгород: БелГСХА им. В. Я. Горина, 2014. – 193 с.
8. Каюмов, Ф. Г. Мясное скотоводство: отечественные породы и типы, племенная работа, организация воспроизводства стада: монография / Ф. Г. Каюмов. – М.: Вестник РАСХН, 2014. – 216 с.
9. Левахин, В. И. Сравнительная оценка адаптационных способностей и продуктивных качеств бычков различных генотипов при выращивании в помещении и на площадке / В. И. Левахин, М. М. Поберухин, Д. А. Саркенов // Вестник мясного скотоводства. – 2014. – № 3(86). – С. 40–44.
10. Мироненко, С. И. Мясные качества чёрно-пёстрого скота и его помесей / С. И. Мироненко, В. И. Косилов // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2010. – № 2. – С. 68–69.
11. Основные направления и способы повышения эффективности производства говядины и улучшения её качества / В. И. Левахин, И. Ф. Горлов, В. В. Калашников [и др.]. – М.: Волгоград, 2006. – 372 с.
12. Оценка мясной продуктивности бычков казахской белоголовой, калмыцкой пород и их помесей / О. Б. Гелунова, Л. Ф. Григорян, А. А. Кайдулина [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № 2. – С. 23–24.
13. Химический состав длиннейшей мышцы спины и конверсия протеина и энергии кормов в мясную продукцию бычков различных генотипов / А. В. Харламов, А. М. Мирошников, О. А. Завьялов, А. Н. Фролов // Вестник мясного скотоводства. – 2014. – № 3(86). – С. 45–48.

Н. П. Герасимов, М. П. Дубовскова, В. И. Колпаков
ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН

ВЛИЯНИЕ СЕЗОНА ВЫРАЩИВАНИЯ ГЕРЕФОРДСКИХ БЫЧКОВ НА БИОКОНВЕРСИЮ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ КОРМА В МЯСНУЮ ПРОДУКЦИЮ

Целью исследований являлась оценка биоконверсии питательных веществ корма в мясную продукцию у герефордских бычков разных типов телосложения в различные сезоны контрольного выращивания. Исследования, проведенные в разные по температурному режиму сезоны года, показали, что коэффициенты биоконверсии протеина и энергии корма у молодняка всех типов телосложения были на достаточно высоком уровне. Изменчивость в величине показателей трансформации питательных веществ и их лабильность в зависимости от сезона испытания по собственной продуктивности обусловлены наследственностью животных, их экстерьерно-конституциональными характеристиками и направленностью обменных процессов.

Ключевым элементом конкурентоспособности отрасли мясного скотоводства является максимально эффективное использование недорогих кормов животными [1]. Руководствуясь данным принципом, возникает необходимость совершенствования селекционно-племенной работы в стадах, которая учитывала бы особенности трансформации питательных веществ рациона мясного скота в высококачественную говядину [2]. Однако возникает проблема корректного определения содержания питательных веществ в тушах животных, решение которой позволит проводить комплексную оценку мясной продуктивности и разрабатывать наиболее рациональную систему производства пищевого белка [3]. Выбор технологии содержания и выращивания мясного скота в большей степени определяет рентабельность отрасли производства говядины [4]. Важной особенностью скота мясных пород является эффективная переработка грубых растительных кормов для прироста массы тела. Это свойство необходимо максимально использовать для сокращения производственных затрат, выращивая животных на более доступных кормах, которые бы положительно сказывались на себестоимости произведенной говядины [5, 6].

Несмотря на то, что особенности биоконверсии питательных веществ корма в мясную продукцию у крупного рогатого скота довольно полно освещена [7], способности к трансформации корма при различных условиях выращивания мясного скота не уделено достаточного внимания.

Целью исследований являлась оценка биоконверсии питательных веществ корма в мясную продукцию у герефордских бычков разных типов телосложения в различные сезоны контрольного выращивания.

Материал и методы исследований. Объектом исследования являлись герефордские бычки компактного, высокорослого и среднего типа телосложения. Молодняк выращивали в условиях испытательной станции в двух последовательно организованных опытах. Первый опыт проведен на бычках герефордской породы: I группа – среднего типа телосложения, II – компактного типа, III группа – высокорослого типа. При проведении первого опыта возрастной период 11–15 мес. у бычков совпал с летним сезоном года. Во втором опыте под наблюдением был молодняк – аналоги по происхождению животным предыдущего исследования. При этом контрольный период выращивания 8–15 мес. проводили по технологии зимнего содержания, принятой в мясном скотоводстве.

Убой герефордских бычков был проведен в 18-месячном возрасте по методике ВАСХНИЛ (1990) и ВНИИМС (1984). Оценку биоконверсии питательных веществ и энергии корма в мясную продукцию проводили по В. И. Левахину и др. (1999).

При обработке экспериментальных данных использовали методы вариационной статистики с применением программ и приложений MicrosoftOfficeExcel(2010) и Statistica 10.0.

Результаты исследования. Химический анализ мякоти туш от бычков разного типа телосложения показал, что по содержанию питательных веществ и энергетической ценности говядина от герефордского молодняка соответствует высокому качеству независимо от сезона контрольного выращивания.

Однако фактор сезонности выращивания бычков существенно повлиял на потребление основных питательных веществ корма молодняком разных конституциональных типов герефордов. В частности, на единицу прироста живой массы в первом опыте было использовано 870,1–925,4 г сырого протеина (табл. 1), в то время как выращивание по технологии зимнего содержания (второй опыт) повысило этот показатель на 6,0–8,4 % (табл. 2).

Следует отметить, что наиболее значительному влиянию смены температурного режима при испытании по собственной продуктивности подвергались бычки среднерослого типа телосложения. Они потребовали на 75,3 г сырого протеина корма больше при проведении оценки в зимний сезон года. Минимальное воздействие климатического фактора на использование протеина на прирост массы тела испытал

на себе молодняк компактного типа. Вариабельность потребленной обменной энергии на единицу прироста носила схожий характер.

Таблица 1 – Биоконверсия протеина и энергии корма в съедобные части тела бычков в первом опыте

Показатель		Группа		
		I	II	III
Потреблено на 1 кг прироста живой массы	сырого протеина, г	898,4	925,4	870,1
	энергии, МДж	73,7	76,0	71,3
Масса съедобных частей тела, кг		231,0	225,4	244,4
Содержание питательных веществ в теле, кг	протеина	45,60	44,34	48,86
	жира	26,12	27,30	25,86
Выход на 1 кг съёмной живой массы	протеина, г	92,12	92,90	94,02
	жира, г	52,77	57,20	49,76
	энергии, МДж	4,26	4,45	4,18
Коэффициент конверсии, %	протеина	10,25	10,04	10,81
	энергии	5,78	5,86	5,86

Таблица 2 – Биоконверсия протеина и энергии корма в съедобные части тела бычков во втором опыте

Показатель		Группа		
		I	II	III
Потреблено на 1 кг прироста живой массы	сырого протеина, г	973,7	980,7	930,3
	энергии, МДж	79,9	80,5	76,2
Масса съедобных частей тела, кг		222,8	223,0	239,2
Содержание питательных веществ в теле, кг	протеина	44,74	43,32	48,12
	жира	22,60	30,78	22,10
Выход на 1 кг живой массы	протеина, г	93,40	91,72	94,48
	жира, г	47,18	65,17	43,39
	энергии, МДж	4,07	4,73	3,94
Коэффициент конверсии, %	протеина	9,59	9,35	10,16
	энергии	5,09	5,88	5,17

Анализируя потребление сырого протеина на единицу прироста в разрезе двух опытов, установлено минимальное его количество: использовано бычками III группы, которые уступали сверстникам на 28,3–55,3 г (3,1–6,0 %) и 43,4–50,4 г (4,5–5,1 %), соответственно по первому и второму опыту. Ранговое распределение подопытного молодняка по использованию энергии рациона в расчете на 1 кг прироста живой массы тела было аналогичным. При этом высоко-рослые бычки потребили на 2,4–4,7 МДж (3,3–6,2 %) и 3,7–4,3 МДж (4,6–5,3 %) меньше сверстников из других групп.

Изучение особенностей синтеза питательных веществ в теле молодняка показало, что у герефордов высокорослого типа формирование мякотной части туши происходит, главным образом, за счёт белка. В то же время у компактного молодняка была заметна обратная тенденция. Существенное превосходство по отложению жировой ткани в мякоти туши от бычков II группы обусловило высокое содержание энергии в 1 кг массы их тела с превосходством относительно сверстников на 0,19–0,27 МДж (4,5–6,5 %) в первом опыте и 0,66–0,79 МДж (16,2–20,0 %) во втором опыте.

Изменчивость синтеза питательных веществ в мякотной части туш, обусловленная наследственностью и факторами внешней среды, выражалась в межгрупповых различиях по коэффициентам биоконверсии протеина и энергии рационов в съедобные части тела бычков. Так, более высокая трансформация питательных веществ рациона среди изучаемых групп молодняка отмечалась в первом опыте при проведении испытания по собственной продуктивности в летний период года. При этом коэффициент биоконверсии белка в I опыте варьировал в пределах 10,04–10,81 %, а показатель последующего исследования был на 0,65–0,69 % ниже. Наименьшее влияние климатического фактора испытали на себе бычки высокорослого типа телосложения. Аналогичная тенденция установлена в вариабельности коэффициента трансформации энергии корма в продукцию. Расчеты показали снижение биоконверсии энергии у бычков среднерослого и высокорослого типов во втором опыте на 0,69 %. Напротив, у молодняка компактного телосложения величина трансформации энергии оставалась на том же уровне.

Лидерами по эффективности биоконверсии протеина рационов в мясную продукцию являлись высокорослые бычки, превосходя среднерослых и компактных сверстников на 0,56–0,77 и 0,57–0,81 %, соответственно в первом и во втором опытах.

Проведение контрольного выращивания по технологии летнего содержания (первый опыт) с последующим убоем не сказались на значительных межгрупповых различиях по коэффициенту конверсии обменной энергии корма в энергию мясной продукции. Данная величина варьировала в пределах 5,78–5,86 %. Смена температурного режима при испытании молодняка по зимней технологии значительно повлияла на разницу между отдельными типами герефордского скота, которая выражалась в преимуществе компактных бычков на 0,71–0,79 % относительно сверстников. Подобное ранговое распределение подопытных групп связано с особенностями жирового обмена в организме бычков компактного типа телосложения.

Вывод. Исследования, проведенные в разные по температурному режиму сезоны года, показали, что коэффициенты биоконверсии протеина и энергии корма у молодняка всех типов телосложения были на достаточно высоком уровне. Изменчивость в величине показателей трансформации питательных веществ и их лабильность в зависимости от сезона испытания по собственной продуктивности обусловлены наследственностью животных, их экстерьерно-конституциональными характеристиками и направленностью обменных процессов.

Список литературы

1. Влияние состава и качества рационов на мясную продуктивность молодняка / В. Левахин, Е. Ажмулдинов, А. Ибраев [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – № 6. – С. 31–32.
2. Косилов, В. И. Эффективность использования питательных веществ рационов бычками чёрно-пёстрой породы и её двух-трёхпородных помесей / В. И. Косилов, И. В. Миронова, А. В. Харламов // Известия Оренбургского ГАУ. – 2015. – № 2 (52). – С. 125–128.
3. Левахин, В. И. Коррекция методики расчета конверсии энергии корма / В. И. Левахин, Г. И. Левахин, С. А. Мирошников // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 1999. – № 1. – С. 65.
4. Лебедев, С. В. Экономическая эффективность выращивания ремонтных телок при разном уровне кормления / С. В. Лебедев // Известия Оренбургского ГАУ. – 2004. – № 1 (1). – С. 79–80.
5. Левахин, Г. И. Конверсия энергии и протеина рационов в продукцию при использовании люцерно-кострецового сена / Г. И. Левахин, Г. К. Дускаев, В. Г. Резниченко, П. М. Поберухин // Инновационные направления повышения эффективности сельскохозяйственного производства: мат. Междунар. науч.-практ. конф. – 2010. – С. 72–73.
6. Основы технологии мясного скотоводства: методические рекомендации / В. И. Левахин, М. М. Поберухин, А. В. Харламов [и др.] // Вестник мясного скотоводства. – 2015. – № 1 (89). – С. 121–129.
7. Харламов, А. В. Химический состав длиннейшей мышцы спины и конверсия протеина и энергии кормов в мясную продукцию бычков различных генотипов / А. В. Харламов, А. М. Мирошников, О. А. Завьялов, А. Н. Фролов // Вестник мясного скотоводства. – 2014. – № 3 (86). – С. 45–48.

Е. А. Гимазитдинова

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ПУТИ УЛУЧШЕНИЯ РАБОЧИХ КАЧЕСТВ СОБАК СЛУЖЕБНЫХ ПОРОД

Изучена организация и проведение тренировочного процесса собак служебных пород, проанализированы рабочие качества служебных собак и выявлены пути улучшения рабочих качеств собак за счет оптимизации тренировочного процесса. В результате проведенных исследований оказалось, что увеличение тренировочных часов положительно сказывается на рабочих качествах всех собак. В целях улучшения рабочих качеств служебных собак рекомендуется проводить тренировки не менее 3 раз в неделю по 2 часа в день на каждую собаку.

Актуальность. Дрессировку животных достаточно долгое время осуществляли с использованием принудительных мер, поскольку считалось, что животные не умеют думать, и что-либо объяснить им можно лишь путем принуждения [1, 4, 6–8]. Однако благодаря научным открытиям было установлено, что животные способны сложным формам научения и без насилия. За достаточно длительный период существования служебной кинологии в мире сформировалось большое количество разных методик дрессировки собак. Современные методы дрессировки базируются на традиционных (классических), таких, как игровой, пищевой и метод наталкивания [2, 3, 5].

Целью работы является выявление путей улучшения рабочих качеств собак служебных пород на примере патрульно-розыскной службы.

Для достижения поставленной цели решены следующие **задачи**:

1. Изучить организацию и проведение тренировочного процесса собак служебных пород;
2. Проанализированы рабочие качества служебных собак;
3. Выявить пути улучшения рабочих качеств собак за счет оптимизации тренировочного процесса.

Материалы и методика. Исследования проводились в период с 2020 по 2021 гг. в условиях кинологического городка ФКУ СИЗО-1 УФСИН России по УР. Из общего поголовья служебных собак были отобраны 7 собак (4 суки и 3 кобеля) в возрасте от 2-х до 8,5 лет. Проверка рабочих качеств собак служебных пород проводилась комиссионно по результатам выполнения 6 упражнений: «След/Обыск помещения», «Обыск транспорта/Обыск багажа», «Обыск объекта/

Обыск транспорта», «Выборка человека», «Выборка вещи/Обыск местности», «Защитно-караульная служба (лобовая атака)/караульные собаки». За каждое испытание присваивалась оценка «неудовлетворительно» или «удовлетворительно», которая вносилась в ведомость «Проверка натренированности служебных собак». В ходе исследований оценивались: скорость выполнения упражнений, количество найденных предметов (человека), влияние возраста на качество работы, уровень натренированности собаки.

Результаты исследования. Занятия со служебными собаками проходят согласно приказу ФСИН России от 31.12.2019 № 1210 «Об утверждении порядка обращения со служебными животными в учреждениях и органах уголовно-исполнительной системы РФ». Ежеквартально в кинологовических подразделениях проводятся испытания специалистов-кинологов со служебными собаками в целях проверки степени натренированности собак. Тренировка собак осуществлялась 2 раза в неделю с продолжительностью 1,5 часа.

В первом полугодии 2020 г. проверка натренированности служебных собак проводилась по трём упражнениям – обыск транспорта, защитно-караульная служба и выборка человека. По результатам испытаний при 2-х тренировках в неделю только 57 % собак справилось с упражнениями на оценку «удовлетворительно»; 3 собаки («Вестфальдинг Овация», «Саймон», «Мира») из 7 испытуемых не смогли выполнить задания по установленным нормам, в связи с этим получена оценка «неудовлетворительно».

Для улучшения показателей результатов рабочих качеств служебных собак было принято решение увеличить количество тренировочных часов и упражнений, в связи с этим график тренировок был изменён – с каждой собакой в неделю проводят 3 тренировки по 2 часа. Во втором полугодии 2020 г. проверка натренированности служебных собак проводилась уже по 6 упражнениям, они оценивались по затраченному времени на выполнение поставленной задачи, а именно – нахождение предмета или спрятавшегося фигуранта, также по реакции на раздражители. С увеличением тренировочных часов до 3-х раз в неделю 89 % собак справилось с упражнениями на оценку «удовлетворительно» по результатам 6 проведённых испытаний: лучшие результаты показали такие собаки: «Грем», «Багира», «ДрастикБьюти», «Мальта». Только одна собака породы немецкая овчарка по кличке «Вестфальдинг Овация» по результатам всех упражнений получила оценку «неудовлетворительно», так как в двух заданиях («Обыск объекта», «Выборка человека») не справилась с поставленной задачей.

По результатам двух проверок 2021 г. отмечается, что «Вестфальдинг Овация» – единственная собака, которая не смогла пройти испытания в соответствии с правилами. Данная собака в связи с возрастом имеет некоторые отклонения в состоянии здоровья, что препятствует в полной мере выполнить требуемые нормативы, в связи с чем в дальнейших исследованиях принимали участие только 6 собак.

По результатам проверки натренированности собак в первом полугодии 2021 г. оказалось, что увеличение тренировочных часов положительно сказывается на рабочих качествах всех собак: 100 % собак выполнили все упражнения на оценку «удовлетворительно». Лучшие результаты показала собака по кличке «Грем», со всеми упражнениями он справился быстрее всех и нашел установленное количество предметов; на обыск помещения было затрачено 130 секунд, при обыске транспорта и объекта ему потребовалась 61 секунда. Остальные собаки также выполнили все упражнения в соответствии с правилами, но с незначительными нарушениями в поведении.

Выводы. В результате проведенных исследований оказалось, что увеличение тренировочных часов положительно сказывается на рабочих качествах всех собак. В целях улучшения рабочих качеств служебных собак рекомендуется проводить тренировки не менее 3 раз в неделю по 2 часа в день на каждую собаку. Кроме этого, рекомендуется проводить испытания собак ежемесячно по шести и более упражнениям для подготовки животных к различным ситуациям и улучшения служебных качеств собак.

Список литературы

1. Ахсанова, С. Х. Сравнительная оценка рабочих качеств немецких овчарок и факторы, влияющие на их работоспособность / С. Х. Ахсанова, Х. Г. Ишмуратов. – Уфа, 2014. – С. 14–16.
2. Гилев, К. В. Фигурант и его роль в подготовке служебных собак в органах и учреждениях УИС / К. В. Гилев. – Пермь: ФКОУ ВО Пермский институт 2016. – С. 105–108.
3. Журавленко, Н. И. Обучение специалистов-кинологов и подготовка служебных собак: учеб. Пособ. / Н. И. Журавленко. – Уфа: ОН и РИО УЮИ МВД РФ, 2004. – 295 с.
4. Основы служебной кинологии: учебное пособие / Ф. И. Самыгин [и др.]. – Ростов на Дону: РШ СРС МВД России, 2008. – 228 с.
5. Попцова, О. С. Анализ сезонных различий в гематологических показателях в собак служебных пород / О. С. Попцова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2012. – С. 292–298.

6. Попцова, О. С. Влияние различных методов дрессировки на степень закрепления условных рефлексов у собак служебных пород / О. С. Попцова, Т. В. Шеремета // Научная статья. – 2020. – С. 37.

7. Хайновский, А. В. О современных методиках дрессировки служебных собак / А. В. Хайновский, А. А. Голдырев // Пермский аграрный вестник. – 2020. – № 3. – С. 31.

8. Ястребова, Е. А. Генетические аспекты формирования рабочих качеств / Е. А. Ястребова // Научные инновации в развитии отраслей АПК. – 2020. – С. 86–88.

УДК 636.74.043

Е. А. Гимазитдинова

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА РАБОЧИЕ КАЧЕСТВА СЛУЖЕБНЫХ СОБАК

Изучено влияние особенностей кормления собак на их рабочие качества, проанализировано влияние особенностей поведения собак на их рабочие качества и выявлено влияние особенностей экстерьера на рабочие качества собак. Для улучшения рабочих качеств собак рекомендуется допускать к выполнению служебных заданий животных с характерно выраженным типом экстерьера для каждой породы собак без пороков и недостатков, имеющих высокую оценку экстерьерных особенностей.

Актуальность. Практически каждый день служебная собака подвергается высоким физическим нагрузкам при выполнении тех или иных заданий и часто подвергается влиянию такого фактора, как стресс [1, 3, 4]. В связи с этим для поддержания здоровья и работоспособности собак необходимо правильно организовать питание, содержание, а также необходимо иметь в штате исполнительных, в меру агрессивных собак с устойчивой психикой и правильными реакциями на стрессовые ситуации, нападения [1, 2, 5, 6]. В связи с экономическими аспектами приобретение щенков для выращивания и дрессировки с целью постановки на службу ведется учреждением самостоятельно – из специальных питомников, от граждан или от собственных собак; поэтому нет возможности анализировать тип высшей нервной деятельности животных и предварительно отбирать желательных особей с устойчивыми нервными реакциями, а вопросы кормления регламентируются документами, в которых присутствуют лишь частичные требования, предъявляемые к кор-

мам [6, 7]. В современной ситуации необходимо выяснить, какие факторы влияют на рабочие качества собак.

Целью работы является изучение рабочих качеств собак в зависимости от влияния различных факторов.

Для достижения поставленной цели решены следующие **задачи**:

1. Изучить влияние особенностей кормления собак на их рабочие качества.
2. Проанализировать влияние особенностей поведения собак на их рабочие качества.
3. Выявить влияние особенностей экстерьера на рабочие качества собак.

Материалы и методика. Исследования проводились с 2018 по 2021 гг. в Центре кинологической службы МВД по Удмуртской Республике. С целью изучения влияния факторов на рабочие качества служебных собак были проведены опыты на 15 собаках пород немецкая овчарка в возрасте 1,5 до 8 лет. Исследования проводились в два этапа: на первом этапе изучалось влияние фактора кормления (с учетом динамики веса собак), на втором этапе – влияние экстерьерных особенностей и типов высшей нервной деятельности на рабочие качества служебных собак. Испытания рабочих качеств проводились для проверки готовности к службе по пяти критериям: управляемость собаки, проработка запахового следа, обследование местности, обнаружение и обозначение предметов, выборка вещи по индивидуальному запаху, защитная служба. Каждый критерий оценивался по пятибалльной шкале.

Результаты исследования. Результаты испытаний по скармливанию разных сухих полнорационных кормов разных марок показали, что лучшими рабочими показателями обладали собаки первой опытной группы, которая получала сухой полнорационный корм «Bigdog».

По средним показателям динамики веса собак опытных групп отмечается, что в контрольной группе средняя живая масса по группе не изменилась, а самый высокий прирост живой массы наблюдается у первой опытной (0,44 кг), что на 31,8 % больше второй опытной группы. Кроме этого, эффективность собак оказалась на 9 % выше по сравнению с результатами прошлых испытаний, тогда как в контрольной и второй опытной группе данный показатель был выше только на 1,0 % и 6,4 % соответственно.

В ходе испытаний собак со слабым типом высшей нервной деятельности не обнаружено. Количество собак с сильным уравнове-

шенным, подвижным типом высшей нервной деятельности – 6 голов; собак с сильным, неуравновешенным подвижным типом также 6 голов; с сильным, уравновешенным, инертным типом обнаружено 3 собаки. Собаки с сильным уравновешенным, инертным типом имеют оценки «неудовлетворительно» по критериям активности и отношения на атаке человека. Все собаки данной группы получили удовлетворительные оценки по отношению к сильному раздражителю, тогда как по отношению к обычным звуковым раздражителям собаки имеют оценку «хорошо». Собаки с сильным, неуравновешенным подвижным типом, имеют оценки «неудовлетворительно» по двум испытаниям: отношение к обычным и сильным звуковым раздражителям (испытания на высокую возбудимость нервных процессов собак). Собаки с сильным уравновешенным, подвижным типом высшей нервной деятельности не получили неудовлетворительные оценки за проведенные испытания, каждая собака данной группы получила только по одной удовлетворительной оценке. Желательными для использования в служебном собаководстве являются животные с сильным уравновешенным подвижным типом высшей нервной деятельности, так как они показали наиболее высокие результаты по сравнению с другими группами. Пригодными для службы считаются собаки с сильным неуравновешенным подвижным типом, а малопригодными – с сильным уравновешенным инертным.

При оценке влияния возраста на рабочие качества служебных собак оказалось, что средний балл оценки по испытаниям в средней возрастной группе составляет 22,6 балла, что на 2,2 балла больше, чем в старшей, и на 3,6 балла больше, чем в младшей возрастной группе. Таким образом, собаки в возрасте 4–5 лет имеют хорошие рабочие качества, и с возрастом постепенно ухудшают свои показатели.

Собаки с отличным экстерьером имеют высокие оценки по защитной службе, обследованию местности, управляемости, и хорошие оценки по проработке запахового следа и выборки вещи. При анализе результатов испытаний оказалось, что оценок «удовлетворительно» у собак с отличным экстерьером нет, при этом у собак с оценкой экстерьера на уровне 3 баллов из 5 возможных наблюдались ошибки в выполнении упражнений, поэтому в итоговой ведомости часто встречаются удовлетворительные оценки и почти нет отличных оценок рабочих качеств. Кроме этого, наблюдается снижение оценки по проработке запахового следа в зависимости от оценки экстерьера. Таким образом, можно отметить, что собаки, обладающие отличным экстерьером, обладают лучшими рабочими качествами по сравнению с собаками, у которых наблюдались недостатки и пороки.

Выводы. Для улучшения рабочих качеств собак рекомендуется допускать к выполнению служебных заданий животных с характерно выраженным типом экстерьера для каждой породы собак без пороков и недостатков, имеющих высокую оценку экстерьерных особенностей. В целях улучшения рабочих качеств служебных собак необходимо продолжить осуществлять кормление сухим полнорационным комбикормом супер-премиум класса «Bigdog». Кроме этого, рекомендуется использовать служебных собак с типом высшей нервной деятельности «сильный, неуравновешенный, возбудимый» и «сильный, уравновешенный подвижный» для повышения эффективности использования собак.

Список литературы

1. Ахсанова, С. Х. Сравнительная оценка рабочих качеств немецких овчарок и факторы, влияющие на их работоспособность / С. Х. Ахсанова, Х. Г. Ишмуратов. – Уфа, 2014. – С. 14–16.
2. Гильманова, А. Р. Работоспособность собак в зависимости от их возраста / А. Р. Гильманова // Актуальные вопросы формирования продуктивных качеств сельскохозяйственных животных и аквакультуры. – 2015. – Т. 1. – С. 207–210.
3. Горшков, В. В. Влияние типа кормления на продуктивные особенности служебных собак / В. В. Горшков // Вестник АГАУ. – 2015. – № 5. – С. 127.
4. Попцова, О. С. Анализ сезонных различий в гематологических показателях в собаках служебных пород / О. С. Попцова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2012. – С. 292–298.
5. Попцова, О. С. Влияние различных методов дрессировки на степень закрепления условных рефлексов у собак служебных пород / О. С. Попцова, Т. В. Шеремета // Научная статья. – 2020. – С. 37.
6. Ястребова, Е. А. Генетические аспекты формирования рабочих качеств / Е. А. Ястребова // Научные инновации в развитии отраслей АПК. – 2020. – С. 86–88.
7. Ястребова, Е. А. Влияние кормления собак служебных пород на их рабочие качества / Е. А. Ястребова, С. В. Ложкин // Интеграционные взаимодействия молодых ученых в развитии аграрной науки: м-лы Нац. науч.-практ. конф. молодых ученых 04–05 декабря 2019 г., г. Ижевск. В 3 т. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2020. – Т. 2. – С. 215–219.

О. В. Горелик¹, А. С. Горелик², В. М. Поликарпова¹

¹ФГБОУ ВО Уральский ГАУ

²ФГБОУ ВО Уральский институт ГПС МЧС России

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДЛИТЕЛЬНОСТИ ПРОДУКТИВНОГО ПЕРИОДА

Представлены данные о влиянии возраста коров на их продуктивные качества. Рассмотрены и результаты племенной работы со стадом по повышению их продуктивных качеств в последние пять лет.

Скотоводство в нашей стране является одной из важнейших отраслей, составляющих сельское хозяйство. В последнее время в эту отрасль внедряется все больше новых технологий для интенсификации производства продукции. Очень много факторов влияет на увеличение объемов и качество продукции – это способы содержания, рацион, генетика. Также немаловажным является и возраст животного, количество уже произошедших лактаций. Ни для кого не секрет, что в настоящее время срок службы различных животных, особенно на больших индустриальных фермах, очень мал. В основном это всего несколько лет, в зависимости от племенной ценности животного: для быков средний возраст составляет 6 лет, для коров эта цифра чуть меньше, 3–4 лактации, а у некоторых жизнь не превышает 2 лактаций [1–3].

Эффективное использование высокого генетического потенциала стада можно обеспечить путем долголетнего использования высокоценных животных, а их реализация достигается оптимальной организацией менеджмента, то есть улучшением условий кормления и содержания животных, грамотным осуществлением комплекса зооветеринарных мероприятий на всех этапах технологического процесса [4–5].

При длительном использовании животных процесс воспроизводства стада происходит с меньшими материальными затратами. Экономическая эффективность использования сельскохозяйственных животных складывается из разницы расходов на выращивание, кормление, уход за ними и доходов от реализации племенного молодняка, молока и мяса. Исследования, проведенные на симментальском скоте, показали, что только начиная с пятой лактации ко-

ровы оправдывают производственные затраты на их выращивание до вступления в производящее стадо. При длительном использовании животных от них получают больше приплода, молока за всю жизнь и в среднем за один год. Отдавая предпочтение продуктивному долголетию животных с позиции экономики производства, одновременно с этим многие считают, что сокращение жизни коров, особенно высокопродуктивных, резко снижает эффективность селекции. Длительное время используемые в хозяйстве коровы, как правило, отличаются хорошей на протяжении жизни продуктивностью, крепостью конституции и здоровья, устойчивостью к заболеванию конечностей, вымени, лейкозом, кетозом и другим нарушениям обмена веществ [6–10].

Актуальность данной работы в том, чтобы показать и научиться рассчитывать самую эффективную и выгодную продолжительность содержания коров; узнать наиболее благоприятный период для убоя, когда содержание животного перестает становиться целесообразным.

Исследования проводились в одном из племенных заводов Свердловской области по разведению голштинизированного чернопестрого скота уральского типа. В обработку вошли все закончившие 4 лактацию коровы. Данными для сравнения служила база ИАС «СЕЛЭКС-Молочный скот». Учитывались удои за 305 дней каждой лактации. Молочную продуктивность оценивали на основании результатов контрольных доек один раз в месяц от каждой коровы. Качественные показатели молока – МДЖ и МДБ в молоке определяли в средней пробе молока отдельно от каждой коровы один раз в месяц. Рассчитывали коэффициент молочности, количество молочного жира и молочного белка в молоке.

По молочной продуктивности стадо данного хозяйства является одним из лучших в Свердловской области и Уральском регионе. Наличие большого числа высокопродуктивных животных свидетельствует о высоком продуктивном потенциале стада, который необходимо развивать и далее за счет все новых высокоценных производителей и отбора, и элиминации из стада высокопродуктивных генотипов. При рекордной продуктивности лучшие коровы имеют так же высокое содержание жира и белка в молоке. Следовательно, подбор быков с высокой племенной ценностью по жирно-белков молочной полностью оправдан и дает положительные результаты.

Интенсификация эксплуатации скота в современных реалиях с одновременным, значительным повышением генетическо-

го потенциала приводят к серьезному нарушению здоровья животных, что является основной причиной раннего выбытия их из стада и снижения экономической эффективности производства молока. Для нормальной селекционной работы необходимо иметь средний возраст в отелах не менее 2,5.

В противном случае нарушается преемственность поколений животных и становится невозможным проведение оценки коров по качеству потомства, но самое главное – это снижение экономической эффективности производства молока. Стадо общества состоит больше чем на половину из молодых коров, что не соответствует технической норме, и доля молодых коров не имеет тенденции к сокращению (табл. 1).

Таблица 1 – Распределение коров по числу отелов

Год	Голов, %	Количество коров с числом отелов						Возраст стада в отелах	Доля полно-возрастных коров, %
		1	2	3	4-5	6-7	Более 8		
2015	1366	539	331	232	215	42	7	2,3	–
	100	39,5	24,2	17,0	15,7	3,1	0,5	–	36,3
2016	1335	541	357	197	189	43	7	2,2	–
	100	40,5	26,7	14,8	14,2	3,2	0,6	–	32,8
2017	1391	518	415	226	183	41	8	2,3	–
	100	37,2	29,8	16,2	13,2	2,9	0,6	–	23,0
2018	1400	552	388	262	160	32	6	2,2	–
	100	39,4	27,7	18,7	11,4	2,3	0,4	–	32,9
2019	1400	500	423	263	195	17	2	2,2	–
	100	35,7	20,2	18,8	13,9	1,2	0,2	–	24,1

Для разведения в данном племенном хозяйстве оставляются животные со среднесуточным удоем не менее 25 кг молока. С возрастом удои у коров повышается. В этом случае коровы независимо от возраста (лактации) имели высокие показатели продуктивности.

В таблице 2 приведена характеристика коров по молочной продуктивности и живой массе за 305 дней последней законченной лактации.

Из таблицы 2 можно сделать вывод, что коровы превосходят по удою требования стандарта породы с первой по четвертую лактацию. Однако в связи с тем, что маточное поголовье имеет большую долю кровности по голштинской породе было проведено сравнение с требованиями Инструкции по бонитировке (Приказ Минсельхоза РФ от 28 октября 2010 г. № 379 «Об утверждении Поряд-

ка и условий проведения бонитировки племенного крупного рогатого скота молочного и молочно-мясного направлений продуктивности») и по голштинской породе.

Таблица 2 – Характеристика коров по молочной продуктивности и живой массе за 305 дней последней законченной лактации

Показатель		1 лакта- ция	2 лакта- ция	3 лакта- ция	4 лакта- ция	Все поголо- вье
Всего, голов		408	330	277	186	1015
Удой, кг		9850	11 134	11 452	11 733	10 704
Молочный жир	%	3,91	3,94	3,98	3,99	3,94
	кг	385,2	439,2	455,7	469,9	422,0
Молочный белок	%	3,21	3,23	3,22	3,22	3,22
	кг	316,4	359,1	368,9	368,9	344,6
Живая масса		626	661	685	695	653

Установлено, что с возрастом у коров удои за лактацию возрастают. Если от первотелок было получено 9850 кг молока, то от коров по третьей и старше лактации 11452 и 11733 кг соответственно, и тем самым подтверждается взаимосвязь улучшения продуктивных качеств животных с закономерностями развития. Достижение физиологической зрелости сопровождается повышением их продуктивных качеств, а именно удоя.

По удою за лактацию нельзя проводить сравнительную оценку коров по продуктивности, поскольку у них была разная длительность лактации. Поэтому нами была проведена сравнительная оценка коров по удою за 305 дней лактации. При сравнении коров по удою за 305 дней лактации в зависимости от возраста было установлено, что у них наблюдается уверенный рост продуктивности с увеличением возраста (лактации).

Удой возрастает постепенно от лактации к лактации, что хорошо видно на рисунке 1.

Из рисунка хорошо видно, что удои за лактацию возрастают от 1 до 4 лактации с увеличением возраста коров, и тем самым подтверждается взаимосвязь улучшения продуктивных качеств животных с закономерностями развития. Достижение физиологической зрелости сопровождается повышением их продуктивных качеств, а именно удоя.

По удою за лактацию нельзя проводить сравнительную оценку коров по продуктивности, поскольку у них была разная длительность лактации. Поэтому нами была проведена сравнительная оценка коров по удою за 305 дней лактации.



Рисунок 1 – Динамика удоя коров за лактацию, кг

При сравнении коров по удою за 305 дней лактации в зависимости от возраста было установлено, что у них наблюдается уверенный рост продуктивности с увеличением лактаций, при этом наиболее выгодное время – это третья лактация и далее.

Следует также отметить, что увеличение длительности лактации также повлияло на продуктивность животных. Наблюдается положительная динамика в сравнении среднесуточных удоев с 1 по 4 лактации за период в 305 дней: разница между первой и четвертой лактацией составляет около 6,2 кг молока (табл. 3).

Таблица 3 – Характеристика коров по суточному удою и живой массе

Показатель	1 лактация	2 лактация	3 лактация	4 лактация	Все поголовье
Всего, голов	408	330	277	186	1015
Среднесуточный удой, кг	32,2	36,5	37,5	38,4	35
Живая масса	626	661	685	695	653

Такое увеличение положительно сказывается на эффективности содержания коров, начиная с третьей лактации и выше. Увеличение среднесуточного надоя приводит к общему увеличению удоя за весь период лактации.

Значение живой массы для молочной продуктивности скота велико и в основном предопределяет ее увеличение. Научные исследования и практика показывают, что к высокой продуктивности на протяжении длительного времени способны только крепкие, хо-

рошо развитые животные с большой живой массой. В стадах Западной Европы масса коров голштинской породы в среднем составляет 700–750 кг, а у отдельных особей до 800 кг.

Целенаправленная селекция и достаточное и полноценное кормление обеспечили хорошее развитие крупного рогатого скота в Агрофирме, значительно превышающие средние показатели живой массы коров в племенных хозяйствах Свердловской области. Стабильность в кормлении и целенаправленная селекция – залог стабильного увеличения живой массы, которое должно происходить пропорционально росту удою для того, чтобы не допустить снижения резервов организма коровы в условиях интенсивной эксплуатации.

Коровы на агрофирме крупные, первотелки и взрослые коровы практически одинаковы по живой массе (табл. 4).

Таблица 4 – Динамика живой массы коров

Лактация	2015	2016	2017	2018	2019	2020	По области в 2020 году	В т.ч. племенных хозяйствах
1	584	588	575	573	634	656	565	578
3	675	673	669	673	690	711	611	626
В среднем по стаду	628	625	618	611	658	659	587	601

Показателем интенсивности использования животных и их физиологических резервов может служить коэффициент молочности. Вычисленные коэффициенты молочности в среднем по стаду свидетельствуют о высокой молочной продуктивности и ярко выраженном молочном направлении продуктивности коров стада (табл. 5). Стабильно возрастающий коэффициент молочности свидетельствует об очень интенсивной и постоянно увеличивающейся эксплуатации животных на грани физиологических возможностей, что может привести к проблемам со здоровьем и воспроизводством, а также негативно повлиять на продолжительность хозяйственного использования.

Таблица 5 – Коэффициент молочности коров (по данным бонитировки)

Годы	Удой, кг	Жир, %	Живая масса, кг	Коэффициент молочности, кг
2015	9716	3,87	628	1547
2016	9343	3,87	625	1495
2017	9603	3,88	618	1553
2018	9858	3,93	611	1613
2019	10 032	3,97	658	1528
2020	10 102	3,98	659	1556

Один из самых высоких в Свердловской области коэффициент молочности требует высокой степени сбалансированности рационов, строгого соблюдения рационов, технологии содержания, доения, кормления, а также профилактики заболеваний.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что в хозяйстве используется высокопродуктивный молочный скот, который имеет высокий потенциал продуктивности и проявляет его, поскольку для коров созданы оптимальные условия кормления и содержания. С возрастом молочная продуктивность у коров закономерно повышается. Установлено и ежегодное повышение генетического потенциала продуктивности коров в хозяйстве.

Список литературы

1. Донник, И. М. Российский АПК – от импорта сельскохозяйственной продукции к экспортно-ориентированному развитию / И. М. Донник, Б. А. Воронин, О. Г. Лоретц, Е. М. Кот, Я. В. Воронина // Аграрный вестник Урала. – 2017. – № 3 (157). – С. 12.
2. Донник, И. М. Обеспечение продовольственной безопасности: научно-производственный аспект (на примере Свердловской области) / И. М. Донник, Б. А. Воронин, О. Г. Лоретц // Аграрный вестник Урала. – 2017. – № 7. – С. 81.
3. Бледных, В. В. Проблемы импортозамещения в агропродовольственном секторе Российской Федерации: монография / В. В. Бледных, П. Г. Свечников, М. М. Мухаматнуров [и др.]. – Екатеринбург, 2016.
4. Донник, И. М. Производство органической сельскохозяйственной продукции как одно из важнейших направлений развития АПК / И. М. Донник, Б. А. Воронин // Аграрный вестник Урала. – 2016. – № 1 (143). – С. 77–81.
5. O. V. Gorelik, O. E. Lihodeevskaya, N NZezin, M YaSevostyanov and O. I. Leshonok Assessment of the effect of inbreeding on the productive longevity of dairy cattle // AGRITECH-III-2020 IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 548 (2020) 082011 IOP Publishing /To cite this article: O. V. Gorelik et al 2020 IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.
6. O. V. Gorelik, O. E. Lihodeevskaya, N NZezin, M YaSevostyanov and O. I. Leshonok The use of inbreeding in dairy cattle breeding // AGRITECH-III-2020 IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 548 (2020) 082011 IOP Publishing <https://iopscience.iop.org/article/>To cite this article: O. V. Gorelik et al 2020 IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. /10.1088/1755-1315/548/8/082013.
7. Гридин В. Ф. Анализ породного и классного состава крупного рогатого скота Уральского региона / В. Ф. Гридин, С. Л. Гридина // Российская сельскохозяйственная наука. – 2019. – № 1. – С. 50–51.
8. Колесникова А. В. Степень использования генетического потенциала голштинских быков-производителей различной селекции / А. В. Колесникова // Зоотехния. – 2017. – № 1. – С. 10–12.

9. Молчанова Н. В. Влияние методов разведения на продуктивное долголетие и пожизненную продуктивность коров / Н. В. Молчанова, В. И. Сельцов // Зоотехния. – 2016. – № 9. – С. 2–4.

10. Решетникова Н. П. Современное состояние и стратегия воспроизводства стада при повышении продуктивности молочного скота / Н. П. Решетникова, Г. Е. Ескин // Молочное и мясное скотоводство. – 2018. – № 4. – С. 2–4.

УДК 636.082.1

О. В. Горелик, О. П. Неверова, Т. М. Буламбаев
ФГБОУ ВО Уральский ГАУ

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ ГОЛШТИНИЗИРОВАННОГО ЧЕРНО-ПЕСТРОГО СКОТА УРАЛЬСКОГО ТИПА

Современный черно-пестрый скот имеет высокую кровность по голштинской породе. Установлено, что генотип оказывает влияние на продуктивные качества коров. Больше питательных веществ с молоком получают от животных с более высокими удоями за лактацию, которые, в свою очередь, увеличиваются с повышением кровности по голштинской породе.

Молоко – продукт питания, созданный самой природой, отличается высокими вкусовыми и пищевыми качествами. В его состав входят все необходимые для нормальной жизнедеятельности человека, особенно в молодом возрасте, питательные вещества, такие, как полноценный белок, энергетический компонент – молочный жир, углеводы, макро- и микроэлементы, витамины и т.д. Увеличение производства молока и молочных продуктов – первоочередная задача работников агропромышленного комплекса страны. Для его получения используется молочный скот как отечественной, так и зарубежной селекции. На первом месте по поголовью среди молочного скота стоит отечественная черно-пестрая порода, второе по праву занимает лучшая мировая молочная порода – голштинская. Это родственные породы, которые имеют общих предков, происходящих из голландского черно-пестрого скота, хотя и выведение их происходило по-разному. При выведении отечественного черно-пестрого скота использовалось сложное воспроизводительное скрещивание, а голштинской – чистопородное разведение с жестким отбором по продуктивности и технологическим признакам [1–4].

Поголовье отечественной черно-пестрой породы молочного скота в 80-е годы прошлого столетия в зависимости от зоны разведения отличалось по хозяйственно-полезным признакам и имело недостаточно высокий генетический потенциал продуктивности, поэтому было принято решение о совершенствовании породы за счет прилития крови родственной голштино-фризской породы. Длительная широкомасштабная голштинизация привела к созданию большого массива помесных животных с высокой долей кровности по голштинской породе во многих регионах нашей страны. Маточное поголовье разных регионов различалось по хозяйственно-полезным признакам в зависимости от природно-климатических и эколого-кормовых условий и породных ресурсов крупного рогатого скота, который подвергся голштинизации, зоны, где используется и разводится молочный скот. В Свердловской области помесный скот на начало нового столетия имел высокую долю кровности по голштинской породе (не менее 75 %), обладал высокими показателями продуктивности, отличался большой живой массой и высоконогостью. В 2002 г. официально утвержден новый тип – уральский черно-пестрой породы [5–8].

В настоящее время продолжается направленная селекционно-племенная работа по улучшению племенной ценности маточного поголовья уральского типа, в том числе и путем повышения кровности по голштинской породе с использованием высокоценных быков-производителей голштинской породы зарубежной селекции [9–10]. Актуальной остается задача оценки коров голштинизированного черно-пестрого скота уральского типа по их молочной продуктивности и технологическим качествам молока в зависимости от кровности по голштинской породе.

Целью работы явилась оценка влияния кровности по голштинской породе на молочную продуктивность коров голштинизированного черно-пестрого скота.

Исследования проводились на маточном поголовье голштинизированного черно-пестрого скота уральского типа в условиях племенного репродуктора ООО «Агрофирма «Восточная».

Продуктивные качества коров оценивали по удою, количеству молочного жира и белка, коэффициенту молочности; качество молока – по физико-химическим свойствам молока из данных ветеринарной и зоотехнической документации.

Молочную продуктивность за 305 дней лактации оценивали путем проведения контрольного доения три раза в месяц. Содержание жира и белка в молоке определялось ежемесячно: жира на приборе

«Клевер – 1М», белка – методом формольного титрования. Рассчитывали коэффициент молочности, количества молочного жира и белка.

Удой за лактацию – основной селекционный признак при разведении молочного скота. В племенном репродукторе разводится голштинизированный скот черно-пестрой породы уральского типа с разной кровностью по голштинской породе. Соотношение маточного поголовья по кровности представлено на рисунке 1.

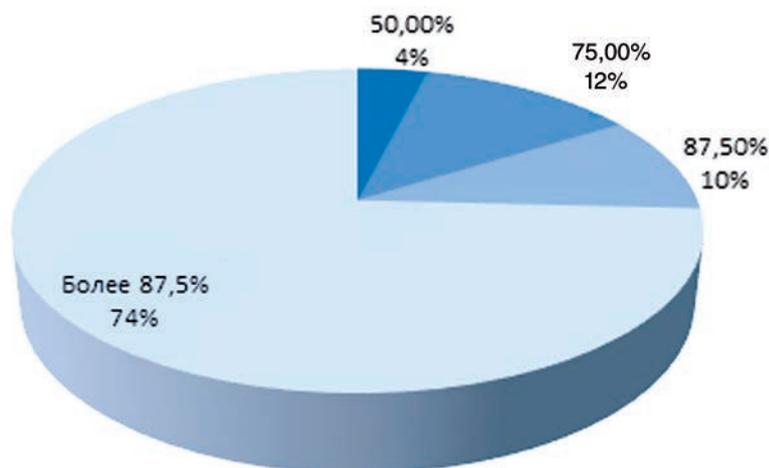


Рисунок 1 – Соотношение коров в стаде по кровности, %

На рисунке 1 хорошо видно, что основная масса животных 74 % из 557 коров, вошедших в выборку, имели кровность по голштинской породе свыше 87,5 % и только у 16 % животных кровность была 50 % (4,0 %) и 75 %.

Маточное поголовье в стаде по продуктивности достаточно выровненное, однако имеются различия по удою за 305 дней лактации в зависимости от генотипа и возраста коров (рис. 2).

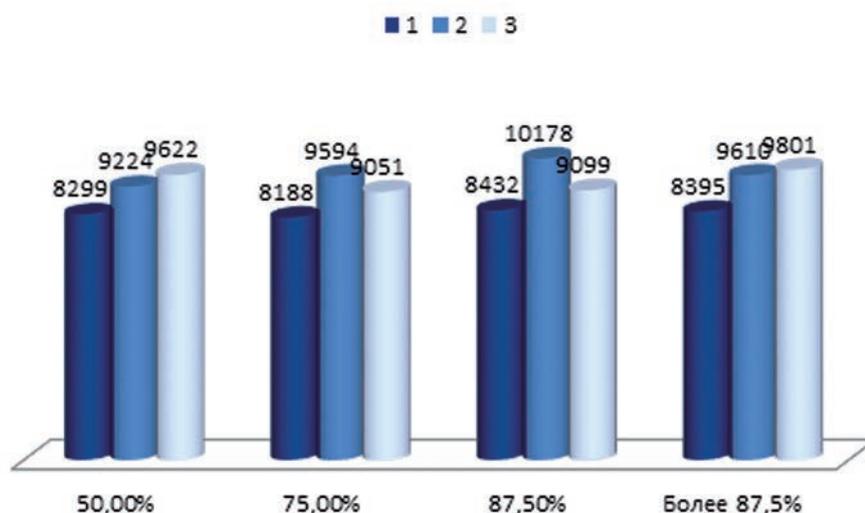


Рисунок 2 – Удой за 305 дней лактации у коров разного генотипа в зависимости от возраста, кг

На рисунке 2 хорошо видно, что только у помесей первого поколения наблюдается закономерное увеличение удоя с возрастом и самый высокий удой установлен по третьей полновозрастной лактации. Эту закономерность в какой-то мере можно отметить и у коров с долей кровности по голштинам свыше 87,5 %. Однако в этой группе отмечается небольшое повышение удоев у полновозрастных коров всего на 191 кг или на 2,0 % относительно второй лактации, а относительно первой повышение составило 1406 кг или 16,7 %. Поскольку известно, что применение раздоя как зоотехнического мероприятия позволяет увеличить удой коров на 33,0 % по третьей лактации, относительно первой можно сделать вывод, что в хозяйстве не полностью пользуются этим технологическим приемом. Второй причиной незначительного повышения удоя может быть интенсивное использование коров в первые две лактации и невозможность полностью восстановиться после него за отдых в сухостойный период.

У коров с кровностью от 75 до 87,5 % по голштинам наблюдается повышение удоев по второй лактации и их снижение по третьей.

Рассматривая продуктивность коров в сравнении между генотипами можно сделать вывод о том, что лучшие показатели по удою за лактацию имели коровы с долей кровности по голштинам 87,5 %, которые недостоверно, но имеют тенденцию к его повышению, относительно коров с другой кровностью. Особенно это проявилось по второй лактации. На втором месте по продуктивности оказались животные с кровностью свыше 87,5 %. Таким образом, можно сделать вывод о том, что с повышением кровности по голштинской породе до 87,5 % наблюдается повышение удоя.

Оценка молочной продуктивности проводится не только по количественным показателям, но и качественным, таким, как МДЖ и МДБ в молоке (рис. 3 и 4).

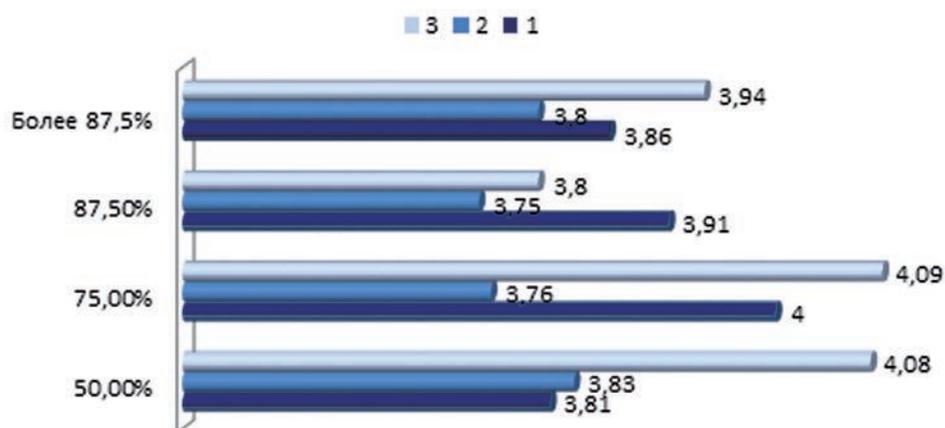


Рисунок 3 – Массовая доля жира в молоке коров разных генотипов по лактациям, %

На рисунке 3 видно, что во всех группах установлено достоверное снижение МДЖ в молоке во вторую лактацию в сравнении с первой ($P \leq 0,05$ - $P \leq 0,01$) за исключением полукровных, и значительное повышение этого показателя (кроме группы с кровностью 87,5 %) по третьей лактации в сравнении со второй при $P \leq 0,01$ - $P \leq 0,001$.

В такой же закономерности изменились показатели МДБ в молоке коров, только в других абсолютных цифрах (рис. 4).

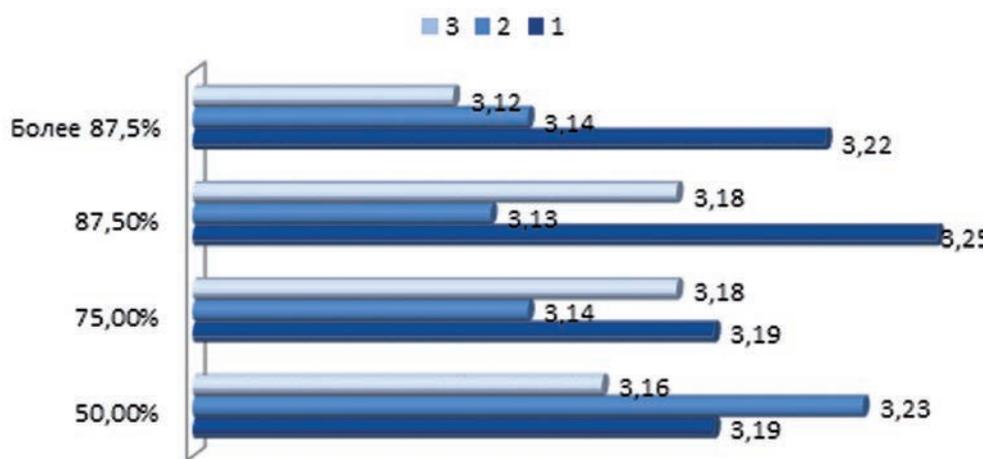


Рисунок 4 – Массовая доля белка в молоке коров разных генотипов по лактациям, %

Большие показатели оказались в первую лактацию (кроме коров с 50 % кровностью), а меньшие во вторую. У коров-полукровок они были самыми высокими по второй лактации. От всех групп коров отличались животные с долей кровности более 87,5 %, у которых с возрастом наблюдалось снижение МДБ в молоке.

При определении классности коров в соответствии с инструкцией по бонитировке молочных и молочно-мясных коров оценку по собственной продуктивности проводят с учетом количества молочного жира за лактацию. В связи с этим нами были рассчитаны показатели выхода молочного жира и молочного белка по лактациям у голштинизированных коров черно-пестрой породы уральского типа и сумма питательных веществ (молочный жир плюс молочный белок).

Показатели по выходу питательных веществ с молоком коров по лактациям представлены на рисунке 5.

По выходу молочного жира и молочного белка между группами животных достоверных различий не было. Отмечается тенденция повышения молочного жира и молочного белка по второй и третьей лактациям относительно первой, что объясняется прежде всего повышением удоя коров. Лучшие показатели по выходу пита-

тельных веществ в сумме по первой лактации установлены у коров с кровностью 87,5 % (рис. 6).

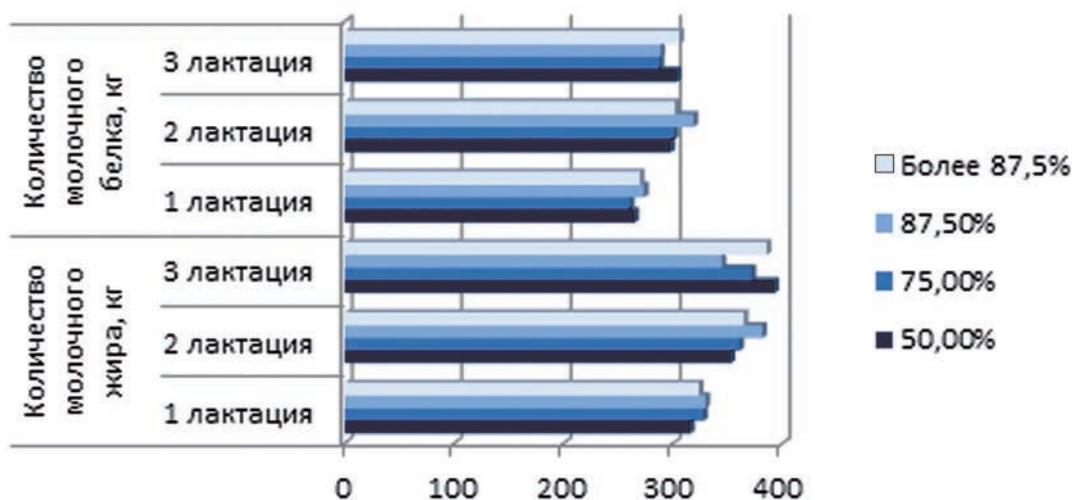


Рисунок 5 – Количество молочного жира и молочного белка у коров разных генотипов по лактациям, кг



Рисунок 6 – Выход питательных веществ с молоком коров, кг

По второй лактации наиболее высокие показатели по выходу питательных веществ с молоком оказались тоже у коров с кровностью 87,5 %, а по третьей – с кровностью свыше 87,5 %.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что больше питательных веществ с молоком получают от животных с более высокими удоями за лактацию, которые, в свою очередь, увеличиваются с повышением кровности по голштинской породе.

Список литературы

1. Сафронов, С. Л. Теоретические аспекты продолжительности хозяйственного использования коров в молочном скотоводстве / С. Л. Сафронов, Б. А. Рыбкин // Известия Санкт-Петербургского ГАУ. – 2011. – № 24. – С. 99–102.

2. Ревина, Г. Б. Повышение продуктивного долголетия коров голштинской породы / Г. Б. Ревина, Л. И. Асташенкова // Сельскохозяйственные науки. – 2018. – № 8 (74). – С. 84–87.
3. Gorelik, O. V. Assessment of the effect of inbreeding on the productive longevity of dairy cattle [Текст] / O. V. Gorelik, O. E. Lihodeevskaya, N NZezin, M YaSevostyanov and O. I. Leshonok /Всборнике: III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Krasnoyarsk. Russia. 2020. – С. 82009.
4. Gridina, S. Characterization of high-producing cows by their immunogenetic status [Текст] / S. Gridina, V. Gridin and O. Leshonok // Advances in Engineering Research. 2018. 253–256.
5. Донник, И. М. Роль генетических факторов в повышении продуктивности крупного рогатого скота / И. М. Донник, С. В. Мырнин // Главный зоотехник. – 2016. – № 8. – С. 20–32.
6. Донник, И. М. Повышение биоресурсного потенциала быков-производителей / И. М. Донник, С. В. Мырнин // Главный зоотехник. – 2016. – № 4. – С. 7–14.
7. Gorelik, O.V. (2020) The use of inbreeding in dairy cattle breeding [Текст] / O. V. Gorelik, O. E. Lihodeevskaya, N NZezin, M YaSevostyanov and O. I. Leshonok / Всборнике: III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Krasnoyarsk. Russia. С. 82013.
8. Гридин, В. Ф. Анализ породного и классного состава крупного рогатого скота Уральского региона / В. Ф. Гридин, С. Л. Гридина // Российская сельскохозяйственная наука. – 2019. – № 1. – С. 50–51.
9. Молчанова, Н. В. Влияние методов разведения на продуктивное долголетие и пожизненную продуктивность коров / Н. В. Молчанова, В. И. Сельцов // Зоотехния. – 2016. – № 9. – С. 2–4.
10. Кахикало, В. Г. Прогноз эффекта селекции на повышение количества и качества молочной продуктивности в Зауралье / В. Г. Кахикало, О. В. Назарченко, А. Н. Русанов [и др.] // Вестник Курганской ГСХА. – 2018. – № 1 (25). – С. 35–37.

О. В. Горелик, С. Ю. Харлап, А. А. Госькова
ФГБОУ ВО Уральский ГАУ

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ РАЗНОГО ВОЗРАСТА

Установлено, что голштинизированные коровы черно-пестрого скота подчиняются общей закономерности, как и по удою за период раздоя, повышения продуктивности у полновозрастных коров. В хозяйстве ведется работа по повышению продуктивного долголетия маточного поголовья.

Молоко и молочные продукты занимают одно из ведущих мест в обеспечении людей продуктами питания. 25 % протеина, потребляемого населением земного шара, приходится на долю белка молочного происхождения. Молоко в основном получают от крупного рогатого скота, поэтому скотоводство является ведущей отраслью животноводства. Для более полного обеспечения населения страны молоком и молочными продуктами стоит задача по увеличению молочной продуктивности животных [1–3].

Долголетие или срок продуктивного использования коров является важным показателем экономической эффективности молочного скотоводства. Снижение срока продуктивного использования коров негативно отражается на росте производства молока и поголовья стада [4].

Время использования коровы складывается из двух производственных циклов: выращивания (от рождения до 1 отела) и продуктивного использования (от 1 отела до вынужденного забоя). Длительность каждого, их соотношение напрямую влияет на экономическую эффективность – конкурентоспособность продукции, а также издержки на воспроизводство стада и рентабельность отрасли.

В оптимальных условиях кормления и содержания продуктивность коров ежегодно повышается примерно до 6 лактаций, после чего снижается, и использование животных становится нецелесообразно [5].

Проблема увеличения долголетия продуктивного использования коров находится на первом месте в программах селекции молочного скота России и зарубежных стран. Установлено, что в РФ окупаемость затрат на молочное стадо при ремонте отечественными первотелками наступает после 3-х лактаций, а при ремонте импортными первотелками лишь после 4-х лактаций [5].

Одним из главных решений проблемы удлинения сроков использования коров является целенаправленная селекционно-племенная работа. О потенциальных возможностях организма коров производить молоко многие годы и в больших количествах свидетельствуют данные о выдающихся животных.

Молоко и молочные продукты остаются наиболее доступными для населения с низким и средним доходом, удельный вес которого в современном обществе достаточно большой. Необходимо, чтобы потребитель в течение всего года получал достаточное количество молока и продуктов его переработки, полноценных по химическому составу, пищевой и биологической ценности [6–8]. Основным направлением решения этой проблемы было и остается повышение продуктивности животных и за счет этого увеличение производства молока.

Качество молока определяется не только санитарно-гигиеническими показателями, но и его химическим составом, физико-химическими свойствами. В связи с этим на их качество оказывает влияние множество факторов, как наследственных, так и внешних, в том числе сезон года, технология получения и переработки молока [9–10].

Поэтому мы поставили перед собой цель – изучить влияние возраста коров на молочную продуктивность, состав и свойства молока.

Исследования были проведены в сельскохозяйственном производственном кооперативе «Искра» Артинского района Свердловской области, основной деятельностью которого является разведение молочного крупного рогатого скота, производство сырого молока, а также выращиванием зерновых культур, однолетних и многолетних культур, разведением крупного рогатого скота и другое. СПК является племенным репродуктором по разведению голштинизированного черно-пестрого скота уральского типа. Для оценки влияния возраста были отобраны животные, окончившие в период проведения исследований 4 лактацию, проведен анализ содержания жира и белка в молоке коров.

Для изучения влияния возраста дойных коров на молочную продуктивность оценивались количественные показатели молочной продуктивности: по контрольным дойкам за период раздоя, за 305 дней лактации и лактацию, качественные показатели оценивались по массовой доле жира и массовой доле белка. Также качество молока оценивалось по санитарно-гигиеническим показателям: наличию соматических клеток и бактериальной обсемененности.

Молочная продуктивность коров – главный селекционный признак при отборе в молочном скотоводстве и оценивается по количественным и качественным показателям.

В качестве основного показателя при оценке коров по продуктивности является удой за период раздоя, за 305 дней лактации и за лактацию.

В связи с тем, что молочная продуктивность коров с увеличением их возраста меняется, был проведен сравнительный анализ показателей продуктивности коров (485 голов) по данным за 305 дней. Показатели продуктивности представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Молочная продуктивность коров разного возраста

Лак- тация	n	Удой за 305 дней, кг	Массовая доля в молоке, %	
			Жир	Белок
1	222	5124,2 ± 75,3	3,81 ± 0,01	3,20 ± 0,01
2	147	5286,6 ± 45,2	3,83 ± 0,01	3,20 ± 0,01
3	74	5171,1 ± 89,6	3,82 ± 0,01	3,20 ± 0,01
4	42	5035,6 ± 117,5	3,80 ± 0,02	3,19 ± 0,01

Исходя из данных таблицы, можно сделать следующие выводы: основная часть поголовья представлена коровами в возрасте 1-й и 2-й лактации и составляет 76 % (369) от общего поголовья (485 голов), коровы в возрасте 3-й и 4-й лактации составляют 23,9 % (116 голов).

Следует заметить, что уровень молочной продуктивности в зависимости от возраста изменяется не значительно, а удой от 1-й ко 2-й лактации увеличился на 115 кг, продуктивность от 3-й к 4-й лактации снижается на 236 кг, это объясняется тем, что процесс молокообразования в первую лактацию идет интенсивнее. Коровы стабильно проявляют активность, сохраняя продуктивность к 4-й лактации, следовательно, в хозяйстве проводится комплекс мероприятий, целенаправленных на эффективное получение молока за весь продуктивный период.

Массовая доля жира и белка также изменялась незначительно в зависимости от лактации (возраста) дойных коров. Выход молочного жира и белка зависит от полученного удоя, поэтому динамика этих показателей изменяется соответственно изменениям удоя в зависимости от возраста коровы (рис. 1).

Показатели продуктивности дойных коров за период раздоя, за 305 дней лактации и за лактацию показаны в таблице 2.

Если судить по показателям продуктивности за период раздоя, можно сказать, что с возрастом удой повышается, а за 305 дней лактации оказался самый высокий удой по второй лактации – 5286,6±45,2 кг.

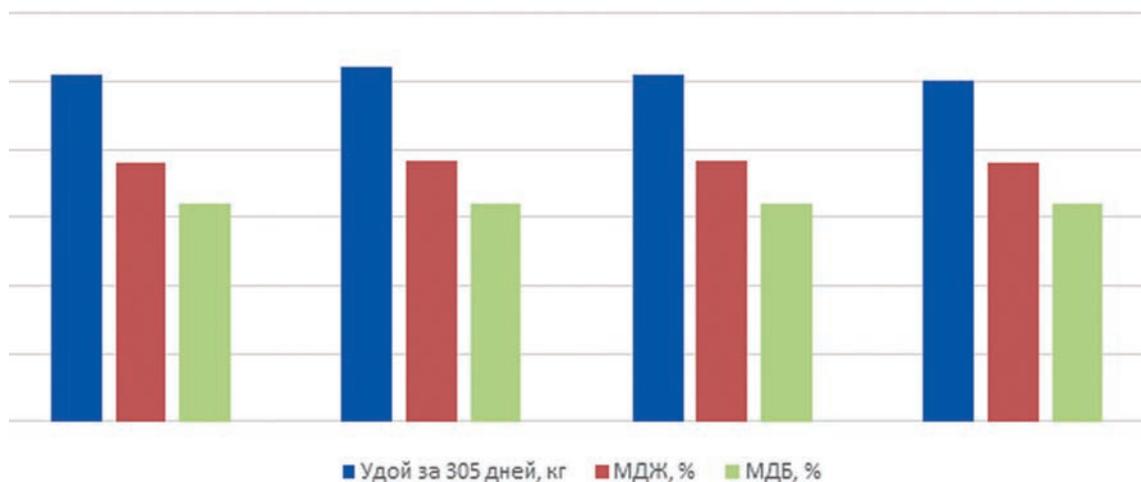


Рисунок 1 – Динамика изменения массовой доли жира и белка в зависимости от лактации (возраста) дойных коров

Таблица 2 – Показатели продуктивности коров по периодам лактации, кг

Показатель	Лактация			
	1	2	3	4
Удой за период раздоя, кг	2991,7 ± 98,4	3560,4 ± 76,7	3616,7 ± 89,6	3676,8 ± 92,3
Удой за 305 дней, кг	5124,2 ± 75,3	5286,6 ± 45,2	5171,1 ± 89,6	5035,6 ± 117,5
Удой за лактацию, кг	6451,0 ± 212,3	6273,7 ± 123,4	7159,5 ± 161,2	7426,3 ± 101,3

Общую сравнительную оценку по продуктивности провести сложно, что связано с разной длительностью лактации, поэтому проведена сравнительная оценка за каждый представленный период (рис. 2–4) и обобщенную диаграмму, показывающую равномерное увеличение продуктивности коров каждой лактации (возраста) на рисунке 5.

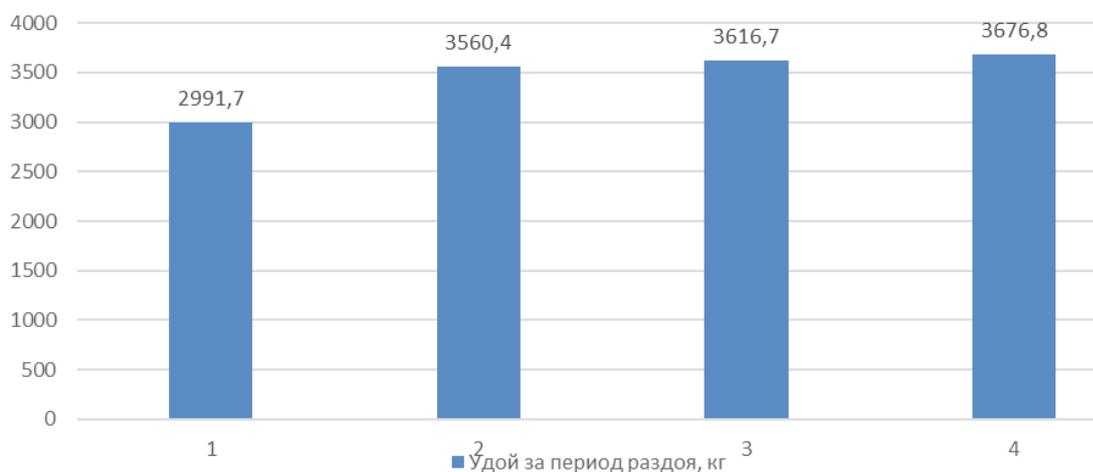


Рисунок 2 – Удой коров за период раздоя, кг

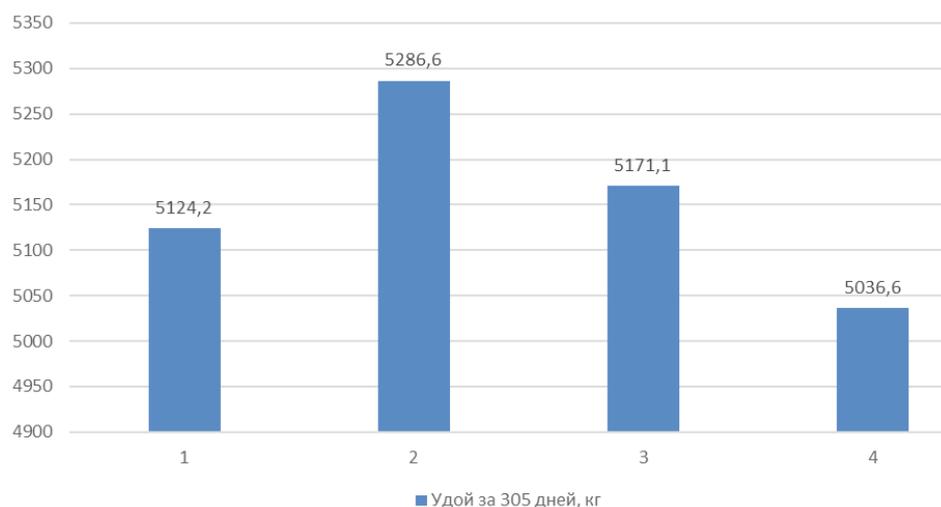


Рисунок 3 – Удой коров за 305 дней лактации, кг

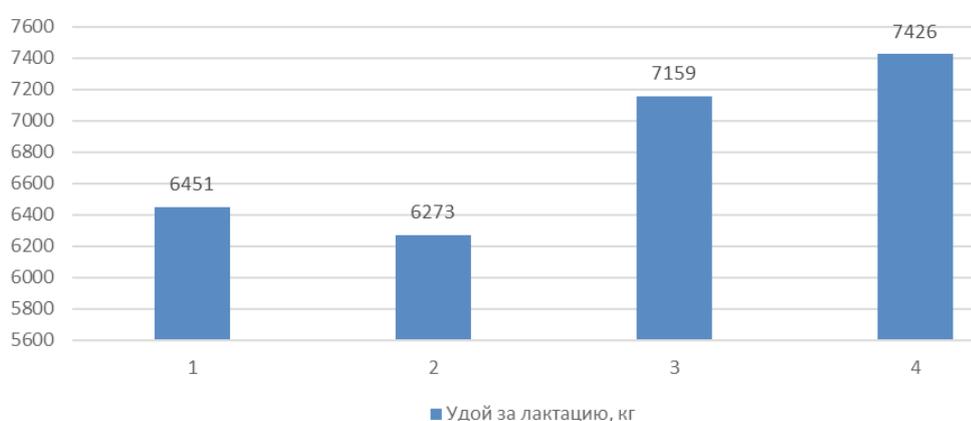


Рисунок 4 – Удой коров за полную лактацию, кг

По данным диаграммы видно, что наблюдается увеличение продуктивности с первой лактации к четвертой на 685,1 кг (22,9 %) в период раздоя. Это говорит о том, что проводится интенсивная работа по повышению молочной продуктивности коров.

Самый высокий удой за 305 дней лактации оказался по второй лактации, а затем он постоянно снижался. Удой за 305 дней лактации во время четвертой лактации снизился не существенно и составил на 88 кг меньше, чем в первую лактацию. По нашему мнению, это объясняется интенсивностью использования коров, которые не могут восстановиться за сухостойный период.

Удой с первой до второй лактации снизился на 178 кг на 2,8 %. В возрасте коров по 3 лактации удой увеличился на 886 кг, т.е. на 12,4 %, к четвертой лактации удой увеличился ещё на 3,6 %. Здесь прослеживается общая закономерность, как и по удою за период раздоя, повышения продуктивности у полновозрастных коров. Коровы, осемененные первый раз в 18 месяцев, чаще всего физиологического развития достигают в возрасте 3 лактаций, а при интен-

сивном выращивании и раннем осеменении – по четвертой и пятой лактациям.

Обобщенная диаграмма по продуктивным качествам представлена на рисунке 5.

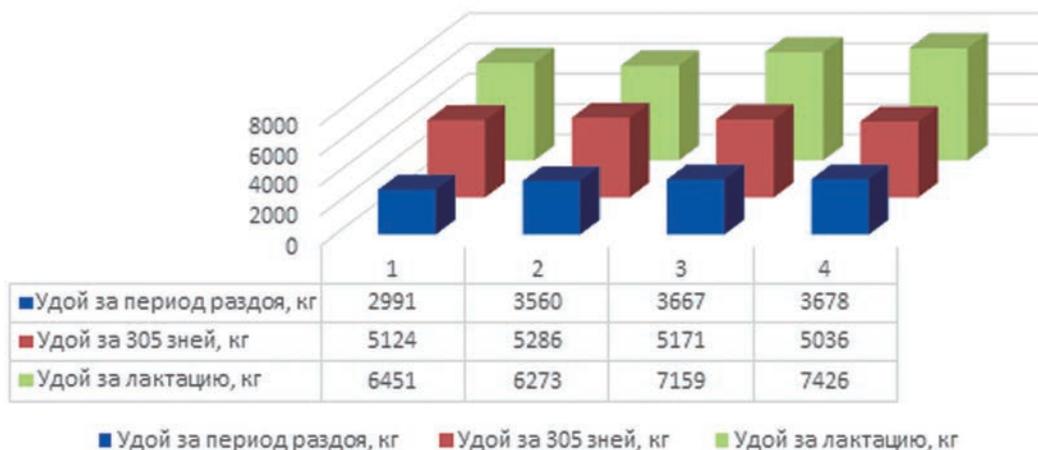


Рисунок 5 – Молочная продуктивность коров разного возраста, кг

Исследуя динамику продуктивности коров разной лактации, можно сделать вывод, что удои имеют стабильное повышение к четвертой лактации, а массовая доля жира и белка существенно не изменяется, в селекционной работе со стадом учитывается продолжительность хозяйственного использования коров.

Список литературы

1. Донник, И. М. Российский АПК – от импорта сельскохозяйственной продукции к экспортно-ориентированному развитию / И. М. Донник, Б. А. Воронин, О. Г. Лоретц [и др.] // Аграрный вестник Урала. – 2017. – № 3 (157). – С. 12.
2. Донник, И. М. Обеспечение продовольственной безопасности: научно-производственный аспект (на примере Свердловской области) / И. М. Донник, Б. А. Воронин, О. Г. Лоретц // Аграрный вестник Урала. – 2017. – № 7. – С. 81.
3. Бледных, В. В. Проблемы импортозамещения в агропродовольственном секторе Российской Федерации: монография / В. В. Бледных, П. Г. Свечников, М. М. Мухаматнуров [и др.]. – Екатеринбург, 2016.
4. Донник, И. М. Производство органической сельскохозяйственной продукции как одно из важнейших направлений развития АПК / И. М. Донник, Б. А. Воронин // Аграрный вестник Урала. – 2016. – № 1 (143). – С. 77–81.
5. O. V. Gorelik, O. E. Lihodeevskaya, N NZezin, M YaSevostyanov and O. I. Le shonok Assessment of the effect of inbreeding on the productive longevity of dairy cattle // AGRITECH-III-2020 IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 548 (2020) 082011 IOP Publishing /To cite this article: O. V. Gorelik et al 2020 IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.

6. O. V. Gorelik, O. E. Lihodeevskaya, N NZezin, M YaSevostyanov and O. I. Leshonok The use of inbreeding in dairy cattle breeding // AGRITECH-III-2020 IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 548 (2020) 082011 IOP Publishing <https://iopscience.iop.org/article/>To cite this article: O. V. Gorelik et al 2020 IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. /10.1088/1755-1315/548/8/082013.

7. Гридин, В. Ф. Анализ породного и классного состава крупного рогатого скота Уральского региона / В. Ф. Гридин, С. Л. Гридина // Российская сельскохозяйственная наука. – 2019. – № 1. – С. 50–51.

8. Колесникова, А. В. Степень использования генетического потенциала голштинских быков-производителей различной селекции / А. В. Колесникова // Зоотехния. – 2017. – № 1. – С. 10–12.

9. Молчанова, Н. В. Влияние методов разведения на продуктивное долголетие и пожизненную продуктивность коров / Н. В. Молчанова, В. И. Сельцов // Зоотехния. – 2016. – № 9. – С. 2–4.

10. Решетникова, Н. П. Современное состояние и стратегия воспроизводства стада при повышении продуктивности молочного скота / Н. П. Решетникова, Г. Е. Ескин // Молочное и мясное скотоводство. – 2018. – № 4. – С. 2–4.

УДК 636.4:619:616.9-022.39

К. Н. Груздев

ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных»

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СОДЕРЖАНИЯ, КОРМЛЕНИЯ, ВОСПРОИЗВОДСТВА СВИНЕЙ И ЗООНОЗЫ

Успехи, достигнутые в сфере обеспечения населения мясной продукцией, важно рассматривать с точки зрения стратегии развития свиноводства, направленной на улучшение здоровья животных и производство свинины, полезной и здоровой для человека. Изучены вопросы влияния технологий содержания, кормления, воспроизводства свиней на проявление зоонозных инфекций. Ретроспективный анализ показывает, что подъем заболеваемости свиней зоонозами совпадает с периодами мелкотоварного производства свинины и выгульного содержания свиней. Внедрение высокоэффективных промышленных технологий привело к вытеснению большинства зоонозов, регистрировавшихся у свиней в недавнем прошлом.

Напряженная эпидемиологическая обстановка в мире по заболеванию человека коронавирусной инфекцией вызвала много вопросов по инфекциям, имеющим зоонозный характер. Зоонозы – большая группа заболеваний человека (около 200 нозологических форм), вызванных патогеном (инфекционным агентом), таким, как бакте-

рия, вирус, паразит или прион, при которых резервуаром и источником инфекции служат различные виды домашних, синантропных и диких животных. При зоонозной инфекции животное играет роль естественного резервуара и источника [10]. Основными и самыми опасными резервуарами зоонозов, согласно данным международной организации EcoHealthAlliance, являются летучие мыши [9]. Усиление контактов между людьми и видами животных, среда обитания которых разрушается, привело к увеличению числа зоонозов EcoHealthAlliance [9]. Источником заражения могут выступать приматы, грызуны и домашние животные, в том числе свиньи. К счастью, несмотря на то, что свинья по строению своего организма, ферментативной и гормональной системы наиболее близка к человеку, общих заболеваний у них не так много, они изучены и профилактируются. В то же время появляются новые инфекционные болезни, к которым мы должны быть готовы.

Свинья или *Susscrofadomestica* известна давно, исторически по времени связана с человеком вначале как объект охоты, а затем как сельскохозяйственное животное. Численность популяции свиней в мире в настоящее время достигает около миллиарда особей. Основное поголовье содержится в Китае, США, Бразилии, Германии, Испании.

Известно, что производство свинины в мире преследует цель получения мяса для удовлетворения нужд человека в полноценных продуктах питания. В дореволюционной России свиноводству уделялось мало внимания, оно было в основном уделом крестьянских хозяйств. Разводились свиньи местных пород. С середины XIX в. в хозяйства помещиков для улучшения породных свойств свиней начали завозить европейские и американские породы. Производство свинины в России в 1913 г. составляло 1,8 млн т. К 2016 г. – насчитывалось 23 млн голов свиней. К началу 1928 г. численность поголовья свиней возросла до 27,7 млн голов [4].

Способы производства свинины довольно пластично изменялись в связи с запросами общественного развития. Во второй половине XX века коммерческое производство свинины обеспечивалось вначале поставками из свиноводческих хозяйств (колхозы, совхозы), где применялись выгульные и безвыгульные системы содержания свиней. Практиковалось летнее лагерное содержание свиней. Значительная часть свинины поступала из личных подсобных хозяйств (ЛПХ).

Затем началась эра внедрения промышленных технологий. Появились свиноводческие комплексы промышленного типа мощно-

стью от 54 до 216 тыс. свиней в год, а также свинофермы по 6,12, 24 тысячи свиней в год. Они были с законченным производственным циклом, с поточной технологией производства и оснащались современным оборудованием. Наряду с ними сохранялись малые свинофермы мощностью от 1000 до 3000 свиней в год. Кроме того в 90-х годах прошлого столетия появились новые формы хозяйствования – свинофермы крестьянских (фермерских) хозяйств, выращивающих от 100 до 1000 свиней в год [7].

Начало XXI века охарактеризовалось кризисной ситуацией, складывающейся в животноводстве в целом, которая привела к спаду производства продукции свиноводства. Снижение производства свинины сопровождалось как сокращением численности, так и снижением продуктивности свиней [6].

В 1980, 1990 и 2000 гг. поголовье свиней в России составляло соответственно 36039, 38300 и 18300 тыс. голов [3].

В условиях рыночной экономики малочисленные свинофермы оказались не эффективными. Большой объем ручного труда, высокая стоимость переоснащения новым технологическим оборудованием сделало продукцию с этих свиноферм нерентабельной. Промышленные свинокомплексы старого типа в этих условиях из-за устаревших технологий производства, технических средств, низкого генетического потенциала свиней также проявили неконкурентоспособность. Однако такие свинокомплексы, как «Пермский», «Омский бекон», «Губкинский», «Индустриальный», «Лазаревский» и многие другие сумели интегрироваться, произвести реконструкцию и восстановить рентабельное производство [7].

Для российского свиноводства последнего десятилетия характерна инновационная политика, специализация в условиях растущей мировой конкуренции, повышение экспортного потенциала. Мы все помним, что до 2012 г. Россия фактически являлась крупнейшим импортером свинины, находясь в тотальной зависимости от внешних поставок. В последующие годы наша отрасль, по признанию международных экспертов, развивалась беспрецедентно высокими темпами и в 2018–2019 годах на 100 % обеспечила страну свининой. В 2019-м мы уже стали нетто-экспортером свинины, а экспорт впервые превысил ее импорт. Сегодня Россия по объему производства уверенно входит в ТОП-5 мировых производителей свинины [5].

Успехи, достигнутые в сфере обеспечения населения мясной продукцией, важно рассматривать с точки зрения стратегии развития свиноводства, направленной на улучшение здоровья животных и производство свинины, полезной и здоровой для человека. Реше-

ние вопросов инфекционной патологии свиней всегда оставалось приоритетной задачей ветеринарии. Зоонозы стояли на первом месте. Они представлены рядом инфекций бактериальной, вирусной и гельминтозной этиологии.

Зоонозы. Свиньи могут болеть такими зоонозами, как лептоспироз, бруцеллез, туберкулез, сальмонеллез, листериоз, колибактериоз, бешенством, болезнью Ауески, ящуром, гриппом, трихинеллезом, цистицеркозом. Распространение возбудителей и заражение человека возможно при прямом контакте, по воздуху, с пищей, векторами.

Как показывает ретроспективный анализ, подъем заболеваемости свиней зоонозами совпадает с периодами мелкотоварного производства свинины и выгульного содержания свиней. Это хорошо прослеживается в трудах Андреева П. Н. (1954) [2], Циона Р. А. (1959) [9], Алипера Т. И. (2019) [1]. С внедрением современных технологий промышленного содержания свиней, повышением уровня биозащиты хозяйств, соблюдением ветеринарно-санитарных норм и правил привело к резкому сокращению превалентности многих известных зоонозных болезней у свиней. Вместе с тем, учитывая высокие риски заражения людей, ветеринарными правилами предусмотрено обязательное исследование туш свиней на трихинеллез и цистецеркоз (Инфекция *taeniasolium*).

Интенсификация производства свинины, наблюдаемая во всем мире в настоящее время, сопровождается растущей консолидацией, которая включает в себя длинную цепь различных отраслей, таких, как генетика и разведение, производство комбикормов, укрупнением ферм и комплексов до мегаферм. Формируется новый тренд в производстве свинины. С одной стороны, он решает экономические проблемы, вводятся новые стандарты, но, с другой стороны, одновременно просматриваются экологические, санитарные и ветеринарные вопросы, связанные с появлением эмергентных болезней, бактерий, резистентных к антибиотикам. Концентрация высоко селекционированного, генетически однородного поголовья свиней может явиться средой для эволюции патогенов.

Использование молекулярно-генетических методов исследования при изучении вирусных инфекций свиней (различные модификации полимеразной цепной реакции и секвенирования) позволяют эффективно выявлять и характеризовать генетический материал возбудителей, решать задачи установления источника заражения, распространения патогена в популяции. За прошедшую четверть века у свиней с клинически выраженными признаками и при бессимптомном течении болезней выделено около двух десятков но-

вых этиологических факторов вирусной природы. Некоторые из них оказались зоонозами.

Так, вирус Нипах (NiV), который приводит к болезни дыхательных путей и поражению головного мозга у свиней, нервным явлениям у поросят, впервые был выделен от людей с признаками энцефалита. У человека заболевание протекает, как обычная простуда, иногда поражается головной мозг со смертельным исходом. Установлена прямая передача вируса от больных свиней к человеку воздушно-капельным путем или при контакте с тканями зараженных свиней. Резервуаром вируса Нипах являются летучие мыши, представители семейства крылановых, обитающие в странах Юго-Восточной Азии, Австралии, Китае и Индии. Заболевание у свиней, вызываемое вирусом Нипах, контагиозное, с коротким инкубационным периодом. Средства лечения и профилактики данного заболевания отсутствуют. Всемирная организация здравоохранения считает вирус Нипах одним из опасных вирусов для человека. Заболевание вирусом Нипах людей и животных в России не зарегистрировано.

Вирус гепатита E (ВГЕ), выявленный у свиней в США, сейчас регистрируется во многих странах мира. К настоящему времени идентифицировано восемь генотипов ВГЕ, причем генотипы 3, 4, 7 и 8 способны передаваться человеку от животных. Генотипы ВГЕ 3 и 4 встречаются у нескольких видов животных. Считается, что домашние свиньи являются основным резервуаром инфекции. Наличие РНК вируса гепатита E установлено в фекалиях дикого кабана. Это важная вирусная инфекция у людей, регистрируется в основном в странах третьего мира – в Азии и Африке среди детей, беременных женщин и лиц старшего возраста. Протекает, в большинстве случаев, бессимптомно. В Российской Федерации с 2013 г. заболеваемость ВГЕ внесена в официальные статистические формы учета и отчетности. Серологическое и молекулярно-генетическое изучение вирусного гепатита E у свиней является актуальным и представляет большой интерес. Полученные данные помогут в осуществлении надзора за этой инфекцией среди животных и людей, а также для понимания закономерностей циркуляции этого вируса.

Заключение. Внедрение высокоэффективных промышленных технологий, включающих современные модули для содержания свиней, обеспечивающих микроклимат, процессы кормления, поения, удаления продуктов жизнедеятельности без нарушения требований экологии окружающей среды, применение высокоэффективных вакцин привело к вытеснению большинства зоонозов, зарегистрировавшихся у свиней в недавнем прошлом. Государствен-

ный мониторинг, ограничение контактов между домашними и дикими или синантропными животными, соблюдение правил индивидуальной безопасности при работе с животными, продуктами их жизнедеятельности, борьба с грызунами, повышение биозащиты свиноводческих предприятий снижают риски распространения зоонозных инфекций в популяциях свиней.

Список литературы

1. Алипер, Т. И. Актуальные инфекционные болезни свиней / Т. И. Алипер. – М.: ЗооВетКнига, 2019. – 400 с.
2. Андреев, П. Н. Инфекционные болезни свиней. Руководство для ветеринарных врачей и специалистов по свиноводству / П. Н. Андреев, К. П. Андреев. – М.: Сельхозгиз, 1954. – 556 с.
3. Данкверт, С. А. Свиноводство стран мира в конце XX века: справ.-учеб. пособие / С. А. Данкверт, А. М. Холманов, О. Ю. Осадчая. – М.: ФГОУ РосАКО АПК, 2004. – 143 с.
4. Зоонозы. – URL: <https://www.neboleem.net/zoonozy.php> (дата обращения 02.07.2021).
5. Кабанов, В. Д. Свиноводство / В. Д. Кабанов. – М.: Колос, 2001. – 431 с.
6. Ковалев, Ю. И. Российское свиноводство. Оценка итогов и тенденций 2020 года / Ю. И. Ковалев. – URL: <https://www.tsenovik.ru/articles/vystavki-i-meropriyatiya/rossiyskoe-svinovodstvo-otsenka-itogov-i-tendentsiy-2020-goda/> (дата обращения 02.07.2021).
7. Найденко, В. К. Тенденции развития производства свинины и совершенствования технологий содержания свиней / В. К. Найденко // Сб. науч. тр. ГНУ СЗНИ-ИМЭСХ Россельхозакадемии. – 2009. – Вып. 81. – С. 123–130.
8. Резервы повышения производства свинины и ее пищевой ценности: монография / А. И. Кузнецов, Н. Е. Усова, Н. В. Хусаинова [и др.] // Челяб. ин-т (фил.) ГОУ ВПО РГТЭУ. – Челябинск, 2005. – 232 с.
9. Цион, Р. А. Инфекционные болезни свиней / Р. А. Цион. – М.; Л.: Сельхозгиз, 1959. – 141 с.
10. EcoHealth Alliance. – URL: https://ru.xcv.wiki/wiki/EcoHealth_Alliance (дата обращения 02.07.2021).

**О. А. Завьялов, А. Н. Фролов,
А. В. Харламов, М. Я. Курилкина**
*ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем
и агротехнологий Российской академии наук»*

ИЗМЕНЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СПЕРМЫ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КОНЦЕНТРАЦИЙ ОТДЕЛЬНЫХ ЭССЕНЦИАЛЬНЫХ И ТОКСИЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В СПЕРОПЛАЗМЕ

Основной целью настоящего исследования являлась оценка влияния различных уровней содержания отдельных химических элементов в спермоплазме на качественные характеристики спермы быков-производителей голштинской породы. В результате исследований установлено, что увеличение содержания P, Cu, Se и Zn в спермоплазме сопровождалось достоверным повышением активности сперматозоидов на 1.4–4.4 %. Концентрация сперматозоидов возрастала по мере увеличения уровня Pb, Sr.

В настоящее время наряду с разработкой новых репродуктивных технологий в животноводстве ведется поиск методов восстановления естественной фертильности животных, в том числе быков-производителей [1–3]. Среди причин, вызывающих нарушения репродуктивного здоровья, помимо эндогенных (болезни родителей, инфекции, наследственные тенденции), значительное место занимают условия биогеохимической провинции и, как следствие, уровень обеспеченности животных минеральными веществами. Химические элементы представляют собой важную группу экофизиологических факторов определяющих морфофункциональные характеристики репродуктивной системы [4–8].

В связи с этим целью настоящего исследования являлась оценка влияния различных уровней содержания отдельных химических элементов в семенной плазме на качественные характеристики спермы быков-производителей голштинской породы.

Экспериментальная часть работы выполнялась в условиях АО «Невское» Ленинградской области. Исследования проводились на быках-производителях голштинской породы в возрасте 3–4 года (n=55). Концентрацию сперматозоидов (млрд) оценивали с помощью цифрового фотометра (IMV Technologies). Активность сперма-

тозоидов (балл) изучалась с помощью фазово-контрастного микроскопа (Nikon ECLIPSE E400, Токио, Япония).

Элементный состав семенной плазмы определялся по 25 химическим элементам (Co, Cr, Cu, Fe, I, Mn, Se, ZnCa, K, Mg, P, B, Li, Si, VNa, Ni, Sn, Hg, Sr, Al, As, Cd, Pb) методами АЭС-ИСП и МС-ИСП. На основании полученных данных концентрации отдельных химических элементов в семенной плазме, быки-производители были разделены на три группы: I – до 25-го перцентиля, II – в границах 25–75-го перцентиля, III – выше 75-го перцентиля [9, 10].

Коэффициенты корреляции рассчитывались по Спирмену (Kc). Достоверность различий проверяли при помощи U-критерия Манна-Уитни. Уровень значимости (P), принимался меньшим или равным 0,05. Для обработки данных использовали пакет прикладных программ Statistica 10.0 («StatSoftInc.», США).

В результате исследований установлено, что при увеличении содержания P в семенной плазме у животных II и III групп относительно I группы происходило повышение активности сперматозоидов на 3,3 (P≤0,01) и 4,4 % (P≤0,01); Cu на 1,4 и 3,4 % (P≤0,01); Se на 2,7 (P≤0,01) и 3,9 % (P≤0,01); Zn на 2,7 (P≤0,01) и 3,9 % (P≤0,01) (табл. 1).

Таблица 1 – Активность сперматозоидов в свежей сперме быков-производителей голштинской породы в зависимости от концентрации отдельных химических элементов в спермоплазме, балл

Элемент	Группа (перцентильный интервал)		
	I (<25)	II (25–75)	III (>75)
P	7,67 ± 0,058	7,92 ± 0,058**	8,00 ± 0,100**
Sr	7,90 ± 0,141	7,89 ± 0,173	7,87 ± 0,115
Cu	7,77 ± 0,058	7,88 ± 0,148	8,03 ± 0,058**
Se	7,70 ± 0,100	7,91 ± 0,117*	8,11 ± 0,998*
Zn	7,68 ± 0,111	7,89 ± 0,124*	8,00 ± 0,100*

Примечание: * – при P≤0,05; ** – при P≤0,01(по отношению к I группе)

Концентрация сперматозоидов у животных II и III групп увеличивалась по отношению к животным I группы по мере увеличения уровня P соответственно на 19,8 и 37,8 % (P≤0,01); Sr на 9,2 и 18,3 % (P≤0,05) (табл. 2).

Корреляционный анализ Спирмена показал, что показатель активности сперматозоидов в свежей сперме достоверно связан с содержанием в семенной жидкости P (r=0,71); Se(r=0,59); Zn (r=0,61). Концентрация сперматозоидов положительно коррелирует с уровнями Se (r=0,72); P (r=0,80); Cu (r=0,49).

Таблица 2 – Концентрация сперматозоидов в свежей сперме быков-производителей голштинской породы в зависимости от уровней отдельных химических элементов в спермоплазме, млрд

Элемент	Группа (процентильный интервал)		
	I (<25)	II (25–75)	III (>75)
P	0,863 ± 0,055	1,03 ± 0,055	1,19 ± 0,155*
Sr	0,950 ± 0,063	1,04 ± 0,198	1,12 ± 0,067*
Cu	1,01 ± 0,097	0,98 ± 0,147	1,21 ± 0,121
Se	0,930 ± 0,147	1,01 ± 0,135	1,19 ± 0,155
Zn	0,930 ± 0,147	1,04 ± 0,106	1,11 ± 0,286

Примечание:* – при $P \leq 0,05$ (по отношению к I группе)

Таким образом, результаты проведенных исследований показали, что на качественные характеристики спермы быков-производителей голштинской породы оказывает влияние концентрация P, Se, Cu, Zn и Sr в семенной жидкости. Дальнейшая работа над проблемой предполагает определение справочных интервалов концентраций основных эссенциальных и токсичных элементов в семенной жидкости быков-производителей голштинской породы.

Исследования проводились в соответствии с планом исследований на 2019–2021 гг. ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук» (№. 0761-2019-0006).

Список литературы

1. Влияние ПУВМКК «ЗолотойФелуцен» № 3092 на продуктивные качества молодняка крупного рогатого скота / А. Харламов, В. Ильин, В. Харламов [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – № 2. – С. 12–14.
2. Кормовой концентрат улучшает продуктивные качества молодняка КРС / А. Харламов, В. Харламов, О. Завьялов [и др.] // Комбикорма. – 2011. – № 2. – С. 77–78.
3. Особенности формирования элементного статуса крупного рогатого скота в связи с продуктивностью и принадлежностью к половозрастной группе / С. А. Мирошников, А. В. Харламов, О. А. Завьялов [и др.] // Вестник мясного скотоводства. – 2015. – № 4 (92). – С. 94–99.
4. Changes in the content of chemical elements in the muscle tissue of broilers on the background of plant extract and tetracyclines / O.Kvan, G.Duskaev, S.Rakhmatullin, D.Kosyan//International Journal of Environmental Science and Development. – 2019. – Vol. 10 (12). – P. 419–423.
5. Lebedev, S. V. Different chrome sources influence on morpho-biochemical indicators and activity of digestive enzymes in Wistar rats / S. V. Lebedev, I. A. Gavrish, I. Z. Gubaydullina//Sel'skokhozyaistvennaya Biologiya. – 2019. – Vol. 54 (2). – P. 304–315.

6. Nenkova, G. Role of Trace Elements for Oxidative Status and Quality of Human Sperm / G. Nenkova, L. Petrov, A. Alexandrova // *Reprod Toxicol.* – 2001. – Vol. 15(2). – P. 131–136.
7. Reproductive function in purebred arabian stallions as related to the levels of chemical elements in mane hair samples / V. A. Bagirov, V. V. Kalaschnikov, A. M. Zaitsev [et al.] // *Sel'skokhozyaistvennaya Biologiya.* – 2017. – Vol. 52(6). – P. 1184–1193.
8. Selenium in blood, semen, seminal plasma and spermatozoa of stallions and its relationship to sperm quality / H. Bertelsmann, S. Keppler, M. Höltershinken [et al.] // *Reprod Fert. Dev.* – 2010. – Vol. 22(5). – P. 886–891.
9. Skalnaya, M. G. About the limits of physiological (normal) of Ca, Mg, P, Fe, Zn and Cu in human hair / M. G. Skalnaya, V. A. Demidov, A. V. Skalny // *Trace elements in medicine.* – 2003. – Vol. 4(2). – P. 5–10.
10. The impact of calcium, magnesium, zinc, and copper in blood and seminal plasma on semen parameters in men / W. Y. Wong, G. Flik, P. M. Groenen [et al.] // *Reprod Toxicol.* – 2001. – Vol. 15(2). – P. 131–136.

УДК 619:616.1/8:636.2(470.51)

А. В. Злобин³, Г. Н. Бурдов¹, Г. Б. Болкисев²

¹ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

²БУ УР «Можгинская межрайветлаборатория»

³БУ УР «Алнашская межрайСББЖ»

РАСПРОСТРАНЕНИЕ НЕЗАРАЗНОЙ ПАТОЛОГИИ СРЕДИ КОРОВ В ХОЗЯЙСТВАХ АЛНАШСКОГО РАЙОНА УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Рассмотрены вопросы распространения незаразной патологии у коров в хозяйствах Алнашского района. Проведены биохимические исследования крови, мочи, содержимого рубца, сырого молока от коров. Получены результаты, свидетельствующие о развитии у коров патологических процессов, приводящих к развитию болезней пищеварения и обмена веществ.

Современное развитие молочного животноводства Удмуртской Республики требует решения многих задач, стоящих перед данной отраслью. Одной из важнейших задач в отрасли, которая требует решения на данном этапе, является сохранение продуктивного долголетия коров. Многочисленные исследования зарубежных и отечественных ученых последних лет, посвященные данной проблеме, говорят об ее актуальности [4, 7].

Одними из широко распространенных патологий незаразной этиологии среди крупного рогатого скота (далее КРС) являются болезни нарушений обмена веществ [1, 6].

Ряд ранее выполненных нами работ показал имеющиеся существенные нарушения в организме КРС, содержащегося в хозяйствах УР, связанные с дефицитом макро- и микроэлементов среди данных животных [2].

Другие исследователи указывают на распространение среди КРС таких заболеваний, как гепатозы, ацидоз рубца, остеодистрофия и др., которые развиваются, как правило, при нарушениях в кормлении и содержании КРС [3,5].

Продолжая изучение вопросов распространения болезней незаразной этиологии у КРС в УР, мы представили результаты клинических и лабораторных исследований коров в отдельных хозяйствах Алнашского района УР.

Целью данных исследований стало изучение биохимических показателей сыворотки крови коров, рубцового содержимого, исследование мочи и молока от данных животных при различных условиях их содержания и кормления.

Материалы и методы. Исследования проводили с января по февраль 2021 г. на базе Оркинской молочно-товарной фермы СПК «Оркино» и Лялинской молочно-товарной фермы ООО «Колос» Алнашского района УР.

Для исследования были взяты по 8 коров черно-пестрой породы в период первых трех месяцев лактации в возрасте 3–4-х лет из каждого хозяйства.

Кровь на биохимические исследования брали из яремной вены коров до начала кормления. Исследование мочи и рубцового содержимого коров осуществляли непосредственно на фермах с использованием диагностических тест-полосок производства ErbaLachemas.r.o., Чехия и MACHEREY-NAGEL GmbH & Co. KG, Германия. Массовую долю белка в молоке определяли с помощью анализатора молока «Клевер-2». Массовую долю мочевины в молоке определяли колориметрическим методом на фотометре фотоэлектрическом КФК-3- «ЗОМЗ».

Биохимические исследования крови и сырого молока от коров проводили в аккредитованной лаборатории БУ УР «Можгинская межрайонная ветеринарная лаборатория».

Полученные данные обрабатывали методом вариационной статистики с применением критерия достоверности по Стьюденту программы Microsoft Excel.

Результаты исследований. При клиническом обследовании общее состояние животных в двух группах было удовлетворительным, у части животных отмечалась плохая поедаемость кормов, наблюдалась вялая жвачка, животные были средней упитанности. У коров отмечали тусклый волос, взъерошенный шерстный покров, наблюдали выделения жидких каловых масс.

Содержание коров в типовых помещениях в СПК «Оркино» беспривязное, в ООО «Колос» привязное в стойлах. В помещениях для коров наблюдалась повышенная влажность, загазованность, подстилка отсутствовала.

Анализ рационов, применяемых в исследуемых хозяйствах, свидетельствует о силосно-концентратном типе кормления коров. В ранее проведенных лабораторных исследованиях кукурузного силоса, который использовался в данных хозяйствах для кормления коров, выявили масляную кислоту с содержанием до 3 %.

В результате проведенного исследования были изучены биохимические показатели сыворотки крови коров. Анализ полученных результатов показал, что концентрация общего белка у коров в СПК «Оркино» находилась в пределах нормы и составила $77,15 \pm 4,12$ г/л, тогда как в ООО «Колос» данный показатель незначительно превышал верхнюю границу нормы и составил $86,40 \pm 3,40$ г/л (табл. 1).

Таблица 1 – Биохимические и иммунологические показатели сыворотки крови коров, (M±n)

Показатель	Группа СПК «Оркино» (n=8)	Группа ООО «Колос» (n=8)
Общий белок, г/л	$77,15 \pm 4,12$	$86,40 \pm 3,40$
Кальций общий, мг%	$9,88 \pm 0,28$	$9,78 \pm 0,21$
Неорганический фосфор, мг%	$5,95 \pm 0,19$	$6,47 \pm 0,27$
Резервная щелочность, об% CO_2	$47,60 \pm 1,80$	$28,90 \pm 1,10$
Глюкоза, мг%	$50,38 \pm 3,55$	$41,73 \pm 3,43$
Каротин, мг%	$0,04 \pm 0,01$	$0,03 \pm 0,0$
Альбумины, %	–	$28,63 \pm 3,93$
α-глобулины, %	–	$10,88 \pm 1,68$
β-глобулины, %	–	$25,88 \pm 5,33$
γ-глобулины, %	–	$34,63 \pm 4,07$

При исследовании в группе коров из ООО «Колос» отдельных фракций белка установили снижение уровня содержания альбуминов до $28,63 \pm 3,93$ %, и α-глобулинов – до $10,88 \pm 1,68$ %. Содержание β-глобулинов превышало установленные физиологические

нормы и составило $25,88 \pm 5,33$ %. Уровень γ -глобулинов составил $34,63 \pm 4,07$ % и находился в пределах нормы.

Таким образом, повышение уровня белка в крови коров в ООО «Колос» произошло за счет его крупнодисперсных фракций – глобулинов при одновременном снижении уровня альбуминов. Данное состояние может косвенно указывать на возможное развитие гиперпротеинемии в группе исследуемых коров. Причинами развития данной патологии могли стать как белковый перекорм, так и болезни печени у животных.

В обеих группах коров при исследовании содержания в крови кальция общего установили, что значение данного показателя было ниже уровня физиологической нормы и составило у коров, принадлежащих СПК «Оркино», $9,88 \pm 0,28$ мг%, а у животных ООО «Колос» – $9,78 \pm 0,21$ мг%.

Содержание неорганического фосфора в крови у коров в СПК «Оркино» находилось в пределах верхней границы нормы и составило $5,95 \pm 0,19$ мг%. В группе коров ООО «Колос» значение данного показателя незначительно превысило верхнюю границу физиологической нормы и составило $6,47 \pm 0,27$ мг%. Соотношение кальция к фосфору в первой группе коров составляло 1,66. Во второй группе коров данное соотношение составило 1,51, что указывает на оптимальный кальций-фосфорный обмен у животных исследуемых групп.

Содержание каротина в обеих исследуемых группах находилось значительно ниже физиологической нормы и составило в группе коров СПК «Оркино» $0,04 \pm 0,01$ мг%, а в группе коров ООО «Колос» соответственно $0,03 \pm 0$ мг%. Таким образом, низкое содержание каротина в крови коров в зимне-стойловый период указывает на его значительный дефицит в используемых в хозяйствах кормах и, как следствие, развитие у животных гиповитаминозов.

При проведении исследования установили, что в группе коров в СПК «Оркино» уровень резервной щелочности составил $47,60 \pm 1,80$ об% CO_2 и находился в пределах нормы. В группе коров в ООО «Колос» данный показатель был значительно ниже нормы и составил $28,90 \pm 1,10$ об% CO_2 . Полученные данные указывают на снижение защитных сил бикарбонатной буферной системы и возможное развитие компенсированного метаболического ацидоза в организме исследуемых животных. Такие изменения указывают на поступление в организме коров избытка кислых элементов, поступающих преимущественно с концентрированными и кислыми кормами.

Уровень глюкозы в крови животных СПК «Оркино» во время исследования находился в пределах физиологического значения

и составил $50,38 \pm 3,55$ мг%, во второй группе коров ООО «Колос» данный показатель находился на нижней физиологической границе и составил $41,73 \pm 3,43$ мг%.

Для дальнейшего изучения физиологического состояния исследуемых животных в обеих группах были проведены исследования проб мочи у коров. Показатель рН мочи в группе коров в СПК «Оркино» у пяти голов (62,5 %) составил 5,0, что указывает на ее сдвиг в кислую сторону и ацидотическое состояние организма исследуемых животных. Данные рН мочи в группе коров ООО «Колос» находились в интервале от 6,0 до 7,0. В пробах мочи обеих групп животных также были обнаружены белок, кетоновые тела и уробилиноген. Данная патология почек могла развиваться на фоне кормления коров в хозяйствах кислыми кормами и концентратами.

Исследование рубцового содержимого у данных групп коров показало, что рН рубцовой жидкости равнялось от 5,0 до 6,3, что также указывает на развитие у исследуемых животных ацидоза рубца. Анализ рубцового содержимого коров показал, что количество инфузорий было значительно снижено, что подтверждает развитие ацидотического состояния у животных. При этом в содержимом рубца коров преобладали мелкие формы инфузорий, а крупные встречались в меньшем количестве.

Исследование сборного сырого молока от коров показало, что в группе животных в СПК «Оркино» содержание массовой доли белка составило 3,12 %, а массовая доля мочевины 11,4 мг%. В ООО «Колос» данные значения соответственно составили 3,07 % и 37,5 мг%. Полученная в исследованиях зависимость мочевины и белка в пробах молока коров указывает на нарушения белково-энергетического баланса в рационе животных.

Низкое содержание белка при одновременном низком или высоком содержании мочевины говорит о недостаточной энергии кормов, используемых в данных хозяйствах. Также такое неполноценное кормление коров могло привести к развитию таких патологий у исследуемых животных, как болезни печени и копыт, ацидотическому состоянию, нарушениям работы печени. Данные нарушения наблюдались нами как при клиническом осмотре коров, так и при выявлении отклонений в ходе проведенных лабораторных исследований.

Таким образом, при исследовании коров выявлен ряд нарушений при исследовании крови: гиперпротеинемия, снижение резервной щелочности, установлены кислая рН мочи с присутствием белка и кетоновых тел, снижение рН содержимого рубца, нарушения соотношения белка и мочевины в молоке коров.

Полученные результаты, с учетом анамнестических и клинических данных, позволяют сделать вывод о том, что у коров на фоне нарушений в кормлении развиваются признаки гиповитаминозов, ацидоза рубца, нарушены физиологические функции печени и почек.

Заключение. Проведенный комплекс исследований среди коров, содержащихся в разных условиях содержания с использованием разнотипных кормов в условиях хозяйств Алнашского района УР, позволяет говорить о том, что среди коров довольно часто встречаются патологии незаразной этиологии. Развитие данных патологических состояний в дальнейшем может привести к развитию массовых заболеваний пищеварительного тракта, мочеполовой системы, болезням обмена веществ. В свою очередь, проявление таких заболеваний среди коров может привести к значительному снижению их продуктивности и, возможно, преждевременной выбраковке животных.

Считаем, что дальнейшие исследования в данном направлении помогут руководителям и специалистам сельскохозяйственных предприятий республики, занимающихся молочным животноводством, своевременно принимать комплекс мер по недопущению развития данных заболеваний среди животных.

Список литературы

1. Алехин, Ю. Н. Влияние кормовой добавки Лактобифадол Форте на моторную функцию рубца коров и состав его содержимого при ацидозе / Ю. Н. Алехин, А. Ю. Лебедева, Н. В. Данилевская, В. В. Субботин // Ветеринария. – 2019. – № 5. – С. 41–46.
2. Бурдов, Г. Н. Распространение нарушений минерального обмена среди крупного рогатого скота в районах Удмуртской Республики / Г. Н. Бурдов, А. В. Злобин // Актуальные вопросы зооветеринарной науки: мат. Всерос. Науч.-практ. конф., посвященной 80-летию докт.вет.наук, проф., почет. работ. ВПО РФ, ветерана труда Новых Н.Н., 15.05.2019 г., г. Ижевск. Отв. за вып. Н. В. Исупова. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 12–16.
3. Гертман, А. М. Показатели рубцового пищеварения у крупного рогатого скота при гипокобальтозе / А. М. Гертман, Т. С. Самсонова, Н. Н. Крупцова // Ветеринария. – 2020. – № 12. – С. 47–51.
4. Неустроев, М. П. Профилактика нарушений обмена веществ коров в условиях Якутии / М. П. Неустроев, И. С. Третьяков, Н. П. Тарабукина, И. И. Трофимов // Ветеринария. – 2013. – № 12. – С. 52–54.
5. Подобед, Л. И. Выращивание теленка от рождения до высокопродуктивной коровы: технологические, кормовые и ветеринарные аспекты: учебник / Л. И. Подобед, Н. П. Буряков, Г. Ю. Лаптев [и др.] / Под общей редакцией проф. Л. И. Подобед. – СПб.:РАЙТПРИНТИЮГ, 2017. – 580 с.

6. Egeli, A. K. Effect of oral starter dose of iron on haematology and weight gain in piglets having voluntary access to glutamic acid-chelated iron solution / A. K. Egeli, T. Framstad // Acta Vet. Scand. – 1998. – № 39. – P. 359–365.

7. Effects of feeding buffering mineral mixture on subacute rumen acidosis and some production traits in dairy cows / B. Petrujkic, H. Samanc, M. Adamovic et al. // Japan. J. veter. Res. – 2010. – Vol. 58– N 3–4. – P. 171–177.

УДК636.5:611.835.8

Н. В. Исупова, М. А. Красноперова, А. В. Меньшиков

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИИ СЕДАЛИЩНОГО НЕРВА КУР

Представлены результаты анатомического препарирования седалищного нерва (n. ischiadicus) курицы домашней с указанием топографии и отделяемых второстепенных ветвей.

Актуальность. Птицеводство – одна из наиболее динамично развивающихся отраслей сельского хозяйства Российской Федерации в общем и Удмуртской Республики в частности. В связи с этим большое внимание уделяется изучению морфологии и физиологии домашней птицы, в том числе в породном и возрастном аспектах [2]. Отдельные сведения о морфологии птиц, нашедшие отражение в отечественной и зарубежной литературе, посвящены преимущественно репродуктивной и пищеварительной системам, а также аппарату движения [1, 3].

Однако, учитывая большую значимость птицеводства, требуется уделить внимание комплексным морфологическим исследованиям, в том числе соматической нервной системе [4]. В связи с этим мы поставили цель изучить морфологию нервов тазовой конечности кур, и в их числе – крупнейшего седалищного нерва (n. ischiadicus).

Материалы и методы. Объектом исследования послужили здоровые куры кросса «Родонит» в возрасте 520 суток, выращенные на ГУП ПФ «Вараксина» Завьяловского района Удмуртской Республики. Для морфологических исследований применяли технику тонкого анатомического препарирования по методу профессора В. П. Воробьева под падающей каплей воды с уксусной кислотой при помощи бинокулярной лупы МБС- 10.

Птиц подвергали эвтаназии (обескровливание в результате перерезки яремных вен). Затем у тушки удаляли перьевой покров и внутренние органы, а необходимые части погружали в 40 % растворе кислого формалина [5]. Перед препарированием исследуемый материал промывали в проточной воде с целью удаления избытка формальдегида.

Собственные исследования. У курицы домашней седалищный нерв (*n. ischiadicus*) является самым крупным среди нервов тазовой конечности. Он формируется слиянием вентральных ветвей 1–3 поясничных (L_{1-3}) и частично 3–4 крестцовых (S_{3-4}) спинномозговых нервов. Объединенные в общий ствол, эти ветви покидают тазовую полость через седалищное отверстие и располагаются на латеральной поверхности квадратной мышцы (*m. quadratus femoris*) и двойничной мышцы (*m. gemellus*).

Еще в тазовой полости от ствола седалищного нерва отделяется ветвь для квадратной мышцы, которая выходит вместе с ним из тазовой полости и вступает в дорсальную часть мышечного брюшка. Уже после выхода из тазовой полости седалищный нерв отдает 2 ветви для обеих головок двуглавой мышцы бедра (*m. biceps femoris*). Изначально они идут одним стволом, а затем разделяются. Первая ветвь несколько крупнее и начинается двумя пучками от 1-го и 2-го крестцового нерва. Она вступает в проксимальную часть короткой головки двуглавой мышцы. Часть нервных волокон разветвляется в краниальной части мышечного брюшка, но большая часть проникает несколькими веточками в краниальную половину длинной головки двуглавой мышцы.

В образовании второй ветви участвуют 2-й и 3-й крестцовые нервы. От седалищного нерва она направляется каудально по короткой головке двуглавой мышцы. Выйдя из-под короткой головки, эта ветвь вступает в прилежащий край длинной головки двуглавой мышцы бедра. Вторая ветвь имеет большую длину, направляется каудовентрально и делится на две ветви, одна из которых тянется вдоль всего каудального края мышцы, а вторая направляется от места вторичного деления назад и, обогнув каудальный край головки, вступает в мышечное брюшко длинной головки с медиальной поверхности.

После отхождения описанных мышечных ветвей седалищный нерв делится на малоберцовый и большеберцовый нервы.

Малоберцовый нерв (*n. fibularis*) образуется за счет краниолатеральных пучков 1, 2 и 3-го крестцовых нервов. Он идет впереди большеберцового под короткой головкой двуглавой мышцы вплоть

до коленного сустава, где проникает вместе с мышечным сухожилием через сухожильную петлю и выходит на дорсолатеральной поверхности голени, где делится на ветви для мышц-сгибателей заплюсневого сустава и разгибателей пальцев.

Большеберцовый нерв (n. tibialis) образован каудомедиальными пучками 1, 2 и 3-го крестцовых нервов. Он идет позади малоберцового общим с ним стволом до коленного сустава, отдавая по пути несколько ветвей для иннервации мышц и кожи области голени, цевки и пальцев. На уровне проксимальной трети бедра от большеберцового нерва отходит плантарный кожный нерв голени, который направляется по медиальной поверхности короткой головки двуглавой мышцы каудовентрально, выходит позади коленного сустава под кожу и здесь распадается на конечные веточки. На уровне середины бедра от большеберцового нерва отходит длинная ветвь для латеральной поверхности голени, цевки и пальцев. На уровне дистальной трети бедра от большеберцового нерва последовательно отделяются две ветви для полусухожильной мышцы. Отдав перечисленные ветви, нерв на плантарной поверхности сгибателей пальцев делится на многочисленные ветви для подколенной мышцы, разгибателей скакательного сустава, сгибателей пальцев и кожи голени, цевки и пальцев.

Результаты исследований. Таким образом, при помощи метода тонкого анатомического препарирования нами были установлены источники формирования ствола седалищного нерва, его скелетотопия и объекты иннервации у домашних кур.

Список литературы

1. Вракин, В. Ф. Анатомия и гистология домашней птицы / В. Ф. Вракин, М. В. Сидорова. – М.: Колос, 1984. – 288 с.
2. Исупова, Н. В. Рост и развитие молодняка кур различных кроссов / Н. В. Исупова, А. А. Астраханцев, Г. Н. Миронова // Научный потенциал – аграрному производству: м-лы Всероссийской науч.-практ. конференции. – Ижевск, 2008. – С. 7–11.
3. Исупова, Н. В. К вопросу о возрастной макроморфологии блуждающего нерва кур кросса «Родонит» / Н. В. Исупова, Н. П. Перфильева // Перспективы развития регионов России в XXI веке: материалы Межрегиональной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. – Ижевск, 2002. – С. 177–182.
4. Исупова, Н. В. особенности иннервации тазовой конечности домашних кур / Н. В. Исупова // Технологические тренды устойчивого функционирования и развития АПК: м-лы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной году науки и технологии в России, 24–26 февр., г. Ижевск. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – Т. 2. – С. 106–108.

5. Новых, Н. Н. Техника изготовления и хранения анатомических препаратов / Н. Н. Новых, Н. В. Исупова, Л. С. Бодрикова, Т. И. Решетникова, Л. Ф. Хамитова. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2005. – 36 с.

УДК 636.2.082.251

Ю. В. Исупова

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

АНАЛИЗ СОЧЕТАЕМОСТИ ЛИНИЙ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В АО «УЧХОЗ «ИЮЛЬСКОЕ» ИЖЕВСКОЙ ГСХА»

В ходе исследований было установлено преимущество по молочной продуктивности коров, полученных от внутрилинейного подбора В. Б. Айдиал как по первой, так и по полновозрастной лактации. Их удой составил 7287 и 8897 кг соответственно, что превышает уровень сверстниц на 0,2–16,0 %. Также хорошие результаты были получены от прямого и обратного кросса линий В. Б. Айдиал и М. Чифтейн. По воспроизводительным качествам оптимальные показатели были получены от коров-первотелок, полученных от межлинейного подбора М. Чифтен – Р. Соверинг, а среди полновозрастных коров – М. Чифтеней – В. Б. Айдиал.

Актуальность. В Российской Федерации имеется 3358 племенных хозяйств и организаций, имеющих право заниматься племенной деятельностью. Из них 1193 (35,5 %) имеют федеральное значение и получают финансовую поддержку из федерального бюджета за совершенствование и создание высокоценных племенных стад [2, 6, 9, 14].

Создание крепких и высокопродуктивных животных, отвечающих требованиям промышленной технологии, достигается при применении оптимальных вариантов сочетаемости линий и планового инбридинга, применение которых позволяет получать животных, устойчиво передающих свои качества потомству. Исходя из этого, изучение линий и их сочетаемости следует считать актуальным вопросом при внедрении в производство основных элементов крупномасштабной селекции [1, 3, 4, 7, 10, 11, 13, 15].

Меры, принимаемые Правительством Российской Федерации и руководителями регионов, помогают сохранять поголовье сельскохозяйственных животных всех видов, повышать их продуктивность и обеспечить ведение селекционно-племенной работы на должном уровне [5, 8, 12].

Материалы и методика. Исследования проводились в АО «Учхоз «Июльское» Ижевской ГСХА» Воткинского района Удмуртской Республики.

Целью исследования являлось изучение продуктивных и воспроизводительных качеств коров черно-пестрой породы, полученных при разных вариантах подбора.

Материалом для анализа послужила база данных программы «Селэкс», данные зоотехнического учета и материалы собственных исследований.

Группы исследуемых животных формировались на основе их происхождения, а именно линейной принадлежности отца и матери. Животные сравнивались по показателям молочной продуктивности (удой за 305 дней лактации, массовой доле жира и белка в молоке, количеству молочного жира), по живой массе и коэффициенту молочности. Удой определялся путем ежемесячных контрольных доек, качественные показатели молока – на анализаторе молока «Клевер – 1М», живая масса – путем взвешивания на 5–10 день после отела, количество молочного жира и коэффициент молочности расчетным путем.

Воспроизводительные качества коров оценивались по продолжительности сухостойного, сервис- и межотельного периодов (по журналу осеменений, запуска и отелов коров).

Биометрическая обработка данных проведена с помощью компьютерной программы Microsoft Excel.

Результаты исследований. В АО «Учхоз «Июльское» Ижевской ГСХА» используются различные варианты подбора, и полученные животные различаются по своим продуктивным качествам, поэтому был проведен сравнительный анализ среди первотелок и разновозрастных коров по продуктивности за 305 дней лактации.

В таблице 1 представлена характеристика первотелок по продуктивности при разных вариантах подбора.

Анализ по удою показал, что самый лучший показатель у коров, полученных от межлинейного подбора В. Б. Айдиал – М. Чифтейн – 7444 кг, а самый низкий у кросса линий М. Чифтейн – Р. Соверинг, который составляет 6129 кг.

При сравнении кроссов с обратными вариантами линейных сочетаний итоги следующие: у потомков, полученных от кросса Р. Соверинг – В. Б. Айдиал, удой выше, чем у коров, полученных от обратного кросса линий В. Б. Айдиала и Р. Соверинг, на 115,5 кг. В другом случае у животных, полученных от межлинейного сочетания линий М. Чифтейн и В. Б. Айдиал, удой ниже, чем у животных от обратного кросса В. Б. Айдиал – М. Чифтейн, на 647,5 кг.

Таблица 1 – Характеристика коров-первотелок по продуктивности при разных вариантах подбора

Сочетание линий	n	Удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %	Кол-во молочного жира, кг	Живая масса, кг	Коэффициент молочности, кг
В. Б. Айдиал – В. Б. Айдиал	32	7287 ± 176	4,24 ± 0,07	2,94 ± 0,01	307,3 ± 8,0	515,9 ± 3,7	1414 ± 35
В. Б. Айдиал – М. Чифтейн	21	7444 ± 228	4,40 ± 0,10	2,97 ± 0,02	304,9 ± 6,6	512,5 ± 3,7	1450 ± 42
В. Б. Айдиал – Р. Соверинг	62	7155 ± 117	4,26 ± 0,05	2,96 ± 0,01	251,9 ± 3,9	511,3 ± 2,2	1401 ± 24
М. Чифтейн – В. Б. Айдиал	20	6796 ± 247	4,10 ± 0,10	2,95 ± 0,02	275,9 ± 10,6	507,1 ± 4,2	1339 ± 47
М. Чифтейн – Р. Соверинг	15	6129 ± 194	4,11 ± 0,13	2,96 ± 0,03	254,2 ± 11,4	515,2 ± 6,4	1189 ± 34
Р. Соверинг – В. Б. Айдиал	56	7271 ± 121	4,17 ± 0,06	2,98 ± 0,01	303,9 ± 6,7	520,5 ± 2,3	1442 ± 25
Р. Соверинг – М. Чифтейн	24	6930 ± 181	4,16 ± 0,10	2,98 ± 0,01	282,0 ± 7,7	513,6 ± 4,4	1351 ± 37
Р. Соверинг – Р. Соверинг	34	7115 ± 147	4,13 ± 0,01	2,97 ± 0,02	291,9 ± 7,3	509,9 ± 3,4	1398 ± 31

Сравнивая показатели внутрилинейных сочетаний, видим, что у подбора линии В. Б. Айдиал величина удоя равна 7287 кг, а у линии Р. Соверинг показатель на 172 кг меньше, то есть первый вариант в условиях данного предприятия более эффективен.

Анализ данных по массовой доле жира показал, что самый высокий показатель у сочетания линий В. Б. Айдиал – М. Чифтейн – 4,40 %, затем идет кросс В. Б. Айдиал – Р. Соверинг – 4,26 % и внутрилинейный подбор В. Б. Айдиал – 4,24 %. Остальные сочетания имеют данный показатель в пределах от 4,10 до 4,17 %.

По массовой доле белка существенных различий в разных группах не наблюдается, и данный показатель находится на уровне 2,94–2,98 %.

По коэффициенту молочности в лидерах оказались также потомки кросса В. Б. Айдиал – М. Чифтейн – 1450 кг. Немного уступают им межлинейные варианты подбора Р. Соверинг – В. Б. Айдиал, В. Б. Айдиал – Р. Соверинг и внутрилинейный подбор линии В. Б. Айдиал.

В таблице 2 представлены данные по воспроизводительным качествам первотелок при разных вариантах подбора.

Анализ данных показал, что самый высокий показатель по кратности осеменений у сочетания линий М. Чифтейн – В. Б. Айдиал

и его обратное сочетание – 3,40 и 3,24 соответственно. У остальных вариантов наиболее оптимальные показатели, при этом лучшие результаты наблюдаются у потомков внутрилинейного подбора линии Р. Соверинг и кросса М. Чифтейн – Р. Соверинг – 2,24 и 2,27 соответственно.

Таблица 2 – Характеристика первотелок по воспроизводительным качествам при разных вариантах подбора

Сочетание линий	n	Кратность осеменений	Сервис-период, дней
В. Б. Айдиал – В. Б. Айдиал	32	2,75 ± 0,30	161,7 ± 14,5
В. Б. Айдиал – М. Чифтейн	21	3,24 ± 0,40	173,5 ± 15,7
В. Б. Айдиал – Р. Соверинг	62	2,97 ± 0,27	156,3 ± 9,7
М. Чифтейн – В. Б. Айдиал	20	3,40 ± 0,50	174,3 ± 18,5
М. Чифтейн – Р. Соверинг	15	2,27 ± 0,32	134,4 ± 24,5
Р. Соверинг – В. Б. Айдиал	56	2,60 ± 0,21	136,5 ± 8,7
Р. Соверинг – М. Чифтейн	24	2,46 ± 0,30	100,3 ± 8,7
Р. Соверинг – Р. Соверинг	34	2,24 ± 0,22	125,1 ± 9,8

По продолжительности сервис-периода худший результат также от обратных кроссов линий В. Б. Айдиал и М. Чифтейн. Наиболее оптимальная продолжительность сервис-периода у потомков, полученных от сочетания Р. Соверинг – М. Чифтейн, которая составляет 100,3 дня.

Таким образом, можно сделать вывод, что лучшее сочетание среди первотелок по воспроизводительным качествам: Р. Соверинг – М. Чифтейн, у них небольшая кратность осеменений и лучшая продолжительность сервис-периода.

В таблице 3 представлена характеристика по продуктивности при разных вариантах подбора у полновозрастных коров.

Таблица 3 – Характеристика полновозрастных коров по продуктивности при разных вариантах подбора

Сочетание линий	n	Удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %	Кол-во молочного жира, кг	Живая масса, кг	Коэффициент молочности, кг
В. Б. Айдиал – В. Б. Айдиал	28	8897 ± 169	3,72 ± 0,06	2,96 ± 0,01	330,5 ± 7,6	594,0 ± 3,6	1501 ± 33
В. Б. Айдиал – М. Чифтейн	27	8424 ± 242	3,77 ± 0,08	2,99 ± 0,01	320,1 ± 11,6	597,4 ± 4,0	1412 ± 43
В. Б. Айдиал – Р. Соверинг	54	8319 ± 171	3,66 ± 0,04	2,97 ± 0,01	304,6 ± 7,5	595,8 ± 3,5	1397 ± 29
М. Чифтейн – В. Б. Айдиал	13	8668 ± 449	3,83 ± 0,10	3,00 ± 0,002	330,8 ± 19,2	594,0 ± 4,4	1461 ± 77

Сочетание линий	n	Удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %	Кол-во молочного жира, кг	Живая масса, кг	Коэффициент молочности, кг
М. Чифтейн – М. Чифтейн	6	8180 ± 235	4,10 ± 0,20	2,92 ± 0,03	333,9 ± 12,3	591,5 ± 3,4	1384 ± 43
М. Чифтейн – Р. Соверинг	15	8260 ± 300	3,79 ± 0,14	3,01 ± 0,02	314,5 ± 16,1	592,2 ± 6,2	1400 ± 58
Р. Соверинг – В. Б. Айдиал	24	8453 ± 189	3,75 ± 0,10	2,95 ± 0,02	317,5 ± 11,2	594,8 ± 7,1	1424 ± 34
Р. Соверинг – М. Чифтейн	22	8152 ± 260	3,84 ± 0,10	3,00 ± 0,02	311,7 ± 13,2	596,1 ± 5,9	1367 ± 40
Р. Соверинг – Р. Соверинг	29	8387 ± 238	3,91 ± 0,08	2,99 ± 0,01	326,8 ± 10,6	597,5 ± 4,5	1408 ± 44

Анализ данных по удою показал, что наиболее высокий удой у потомков, полученных от внутрилинейного подбора линии В. Б. Айдиал (8897 кг), а наименьший – от кросса линий Р. Соверинг – М. Чифтейн (8152 кг), что ниже на 745 кг. Неплохие показатели величины удоя за 305 дней лактации также имеют полновозрастные коровы, полученные от межлинейного подбора М. Чифтейн – В. Б. Айдиал (8668 кг), это выше по сравнению с остальными вариантами на 215–516 кг.

Анализируя данные по массовой доле белка в молоке, видно, что у полновозрастных коров наивысший показатель имеют потомки от сочетаний М. Чифтейн – Р. Соверинг (3,01 %), а также М. Чифтейн – В. Б. Айдиал и Р. Соверинг – М. Чифтейн (3,00 %). Худшие результаты по массовой доле белка наблюдаются у коров, полученных от внутрилинейного подбора линии М. Чифтейн – 2,92 %, но при этом они оказались более жирномолочными по сравнению с остальными сочетаниями. Так, массовая доля жира в молоке у полновозрастных коров от внутрилинейного подбора М. Чифтейн составила 4,10 %, тогда как у остальных групп она ниже на 0,19–0,44 %. Причем самым низким показателем жирномолочности обладают потомки от кросса линий В. Б. Айдиал – Р. Соверинг – 3,66 %.

Анализируя данные по коэффициенту молочности, можно отметить, что самый высокий показатель у полновозрастных коров, полученных от внутрилинейного подбора В. Б. Айдиал – 1501 кг. У остальных вариантов данный показатель ниже на 40–134 кг и находится в пределах от 1367 кг (Р. Соверинг – М. Чифтейн) до 1461 кг (М. Чифтейн – В. Б. Айдиал).

Делая вывод из вышесказанного, можно отметить, что лучшими по продуктивным качествам являются полновозрастные коровы,

полученные путем внутрилинейного подбора линии В. Б. Айдиал, они имеют высокие показатели по удою (8897кг), количеству молочного жира (330,5кг), живой массе (594кг) и коэффициенту молочности (1505 кг).

В таблице 4 показана характеристика основных воспроизводительных показателей при разных вариантах подбора полновозрастных коров.

Таблица 4 – Характеристика полновозрастных коров по воспроизводительным качествам при разных вариантах подбора

Сочетание линий	n	Кратность осеменений	Сухостойный период, дней	Сервис-период, дней
В. Б. Айдиал – В. Б. Айдиал	28	3,18 ± 0,32	62,2 ± 3,4	162,7 ± 19,7
В. Б. Айдиал – М. Чифтейн	27	3,55 ± 0,40	54,9 ± 3,4	154,0 ± 17,7
В. Б. Айдиал – Р. Соверинг	54	3,22 ± 0,36	54,8 ± 1,7	145,8 ± 13,6
М. Чифтейн – В. Б. Айдиал	13	2,38 ± 0,34	64,8 ± 6,5	118,5 ± 12,5
М. Чифтейн – М. Чифтейн	6	4,67 ± 0,92	54,3 ± 1,7	210,8 ± 57,3
М. Чифтейн – Р. Соверинг	15	3,29 ± 0,70	60,4 ± 4,7	152,7 ± 23,2
Р. Соверинг – В. Б. Айдиал	24	3,88 ± 0,55	55,5 ± 1,9	165,0 ± 19,5
Р. Соверинг – М. Чифтейн	22	3,23 ± 0,46	62,5 ± 4,7	151,0 ± 19,0
Р. Соверинг – Р. Соверинг	29	3,41 ± 0,37	58,0 ± 4,2	140,0 ± 13,3

Анализируя данные таблицы 4, видим, что по кратности осеменения у потомков от внутрилинейного подбора М. Чифтейн показатель самый худший, он составляет 4,67. Следует отметить, что в целом у полновозрастных коров данный показатель довольно высокий. Наиболее оптимальная кратность осеменений наблюдалась у коров, полученных от кросса линий М. Чифтейн – В. Б. Айдиал – 2,38.

По продолжительности сервис-периода аналогичные результаты. Самый плохой показатель также у потомков от подбора линий М. Чифтейн – М. Чифтейн, который составляет 210,8 дней, а лучший – от межлинейного подбора М. Чифтейн – В. Б. Айдиал – 118,5 дней. В основном же продолжительность данного периода у полновозрастных коров на анализируемом предприятии очень высокая – от 145,8 до 210,8 дней. Зооветспециалистам предприятия необходимо обратить внимание на данный показатель.

Продолжительность сухостойного периода у коров разных групп находится в пределах физиологической нормы и составляет от 54,3 дня (М. Чифтейн – М. Чифтейн) до 64,8 дней (М. Чифтейн – В. Б. Айдиал).

Таким образом, среди полновозрастных коров оптимальными воспроизводительными качествами обладают потомки от кросса линий М.Чифтейн – В. Б. Айдиал.

Выводы и рекомендации. В результате анализа продуктивных и воспроизводительных качеств коров разного возраста можно рекомендовать предприятию следующие варианты подбора в зависимости от линейной принадлежности: внутрилинейный подбор В. Б. Айдиал, прямые и обратные кроссы линий В. Б. Айдиал и М. Чифтейн.

Список литературы

1. Исупова, Ю. В. Влияние особенностей технологии получения молока на молочную продуктивность и физиологическое состояние коров / Ю. В. Исупова, А. Р. Шакиров // Аграрное образование и наука – в развитии животноводства: м-лы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 70-летию заслуженного работника сельского хозяйства РФ, почетного работника ВПО РФ, лауреата Государственной премии УР, ректора ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Любимова Александра Ивановича. В 2-х т., Ижевск, 20 июля 2020 г. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2020. – С. 70–76.

2. Исупова, Ю. В. Влияние паратипических факторов на молочную продуктивность коров-первотелок / Ю. В. Исупова // Аграрное образование и наука – в развитии животноводства: м-лы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 70-летию заслуженного работника сельского хозяйства РФ, почетного работника ВПО РФ, лауреата Государственной премии УР, ректора ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Любимова Александра Ивановича. В 2-х т., Ижевск, 20 июля 2020 года. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2020. – С. 76–81.

3. Исупова, Ю. В. Влияние технологии на продуктивные и воспроизводительные качества коров / Ю. В. Исупова // Современная ветеринарная наука: теория и практика: м-лы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 20-летию факультета ветеринарной медицины Ижевской ГСХА, Ижевск, 28–30 октября 2020 года. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2020. – С. 359–365.

4. Исупова, Ю. В. Оценка эффективности использования коров при разных способах содержания / Ю. В. Исупова // Технологические тренды устойчивого функционирования и развития АПК: м-лы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной году науки и технологии в России, Ижевск, 24–26 февраля 2021 года. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 33–37.

5. Исупова, Ю. В. Перспективы применения линейной оценки экстерьера / Ю. В. Исупова, А. Л. Степанов // Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы XV Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора С. А. Лапшина, Саранск, 17–18 окт. 2019 года. – Саранск: Национальный исследовательский мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва, 2019. – С. 43–49.

6. Исупова, Ю. В. Влияние происхождения на воспроизводительные и продуктивные качества коров-первотелок / Ю. В. Исупова // Стратегические задачи по научно-технологическому развитию АПК. Производство племенной продукции (материала) по направлениям отечественного племенного животноводства на основе ускоренной селекции: материалы Междунар. науч.-практ. конф., 8–9 февр. 2018 г. – Екатеринбург, 2018. – С. 116–126.

7. Кислякова, Е. М. Показатели экстерьера коров-первотелок при использовании в рационах различных энергетических добавок / Е. М. Кислякова, Ю. В. Исупова, А. Н. Валеев // Зоотехническая наука на удмуртской земле. Состояние и перспективы: м-лы Междунар. науч.-практ. конф., Ижевск, 23 апреля 2009 г. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2009. – С. 46–49.

8. Любимов, А. И. Генетический потенциал быков-производителей разной селекции племпредприятий Удмуртской Республики / А. И. Любимов, Е. Н. Мартынова, Ю. В. Исупова // Научное обеспечение инновационного развития животноводства: м-лы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 60-летию ректора ФГОУ ВПО Ижевской ГСХА, доктора с.-х. наук, профессора А. И. Любимова, Ижевск, 01–31 июля 2010 г. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2010. – С. 87–90.

9. Любимов, А. И. Оценка реализации генотипа быков-производителей разных генераций племпредприятий Удмуртской Республики / А. И. Любимов, Е. Н. Мартынова, Ю. В. Исупова // Научное обеспечение развития АПК в современных условиях: м-лы Всерос. науч.-практ. конф., Ижевск, 15–18 февр. 2011 г. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2011. – С. 138–140.

10. Любимов, А. И. Характеристика продуктивных качеств линий и ветвей в ОАО «Путь Ильича» Завьяловского района Удмуртской Республики / А. И. Любимов, Ю. В. Исупова, В. М. Юдин // Вестник Донского ГАУ. – 2015. – № 1–1(15). – С. 73–77.

11. Любимов, А. И. Влияние методов подбора на молочную продуктивность коров в ОАО «Путь Ильича» Завьяловского района Удмуртской Республики / А. И. Любимов, Ю. В. Исупова, В. М. Юдин // Наука, инновации и образование в современном АПК: м-лы Междунар. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – 2014. – С. 3–7.

12. Любимов, А. И. Генетический потенциал быков-производителей разной селекции племпредприятий Удмуртской Республики / А. И. Любимов, Е. Н. Мартынова, Ю. В. Исупова / Научное обеспечение инновационного развития животноводства: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 60-летию ректора ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, доктора с.-х. наук, профессора А. И. Любимова. – Ижевск, 2010. – С. 87–90.

13. Мартынова, Е. Н. Влияние методов подбора на молочную продуктивность коров / Е. Н. Мартынова, Ю. В. Исупова // Наука Удмуртии. – 2008. – № 4. – С. 72–75.

14. Ямщиков, А. П. Влияние быков-производителей различной селекции на молочную продуктивность коров / А. П. Ямщиков, А. А. Ломаева, Ю. В. Исупова // Интеграционные взаимодействия молодых ученых в развитии аграрной науки: м-лы

Нац. науч.-практ. конф. молодых ученых, в 3 т., Ижевск, 04–05 декабря 2019 года. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2020. – С. 208–214.

15. Genetic potential of milk productivity of black-and-white cows depending on selection and management / A. I. Liubimov, E. N. Martynova, Yu. V. Isupova [et al.] // BIO Web of Conferences : International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2019), Kazan, 13–14 ноября 2019 года. – Kazan: EDP Sciences, 2020. – P. 00158.

УДК 636.237.21.082.251

Ю. В. Исупова

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ЛИНИЙ СКОТА ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ ПО ХОЗЯЙСТВЕННО-ПОЛЕЗНЫМ КАЧЕСТВАМ

В ходе исследований было установлено преимущество по молочной продуктивности коров линии В. Б. Айдиал как по первой, так и по половозрелой лактации. Их удой превышает уровень сверстниц на 1,4–8,4 %. По воспроизводительным качествам оптимальные показатели были получены от коров-первотелок линии Р. Соверинг. У них наиболее короткая продолжительность сервис-периода – 127 дней и более оптимальная кратность осеменения – 2,52.

Актуальность. Главной задачей животноводов на современном этапе является обеспечение населения продуктами первой необходимости, и прежде всего молоком и мясом. При этом основным резервом является повышение продуктивности путем перехода на разведение более высокопродуктивных животных [2, 6, 8, 9, 14, 15]. Это достигается внедрением крупномасштабной селекции при широком использовании мирового генофонда. В субъектах Российской Федерации сформированы органы управления племенным животноводством. Практически во всех регионах государственные органы управления племенным животноводством находятся на местном бюджете в составе управления сельского хозяйства территориальных администраций. Хорошо поставлена эта работа в Пермском, Красноярском краях, Московской, Ленинградской, Свердловской, Новосибирской, Омской, Ярославской областях, Удмуртии [1, 3, 4, 7].

Основная цель разведения по линиям – не только сохранение наследственных достоинств родоначальника, но и обогащение линий путем накопления в течение нескольких поколений новых цен-

ных признаков и качеств наследственности. Разведение по линиям позволяет наиболее полно использовать для совершенствования породы выдающиеся качества отдельных животных [5, 10–13].

Материалы и методика. Исследования проводились в АО «Учхоз «Июльское» ИжГСХА» Воткинского района Удмуртской Республики.

Целью исследования являлось изучение продуктивных и воспроизводительных качеств коров черно-пестрой породы различной линейной принадлежности.

Материалом для анализа послужила база данных программы «Селэкс», данные зоотехнического учета и материалы собственных исследований.

Основными линиями для разведения в хозяйстве являются: Вис Бек Айдиал 1013415, Рефлекшн Соверинг 198998, Монтвик Чифтейн 95679, Силинг Трайджун Рокит 252803, Пабст Говернер.

Линии сравнивались по показателям молочной продуктивности (удой за 305 дней лактации, массовой доле жира и белка в молоке, количеству молочного жира), по живой массе и коэффициенту молочности. Удой определялся путем ежемесячных контрольных доек, качественные показатели молока – на анализаторе молока «Клевер – 1М», живая масса – путем взвешивания на 5–10 день после отела, количество молочного жира и коэффициент молочности расчетным путем.

Воспроизводительные качества коров оценивались по продолжительности сухостойного, сервис- и межотельного периодов (по журналу осеменений, запуска и отелов коров).

Биометрическая обработка данных проведена с помощью компьютерной программы MicrosoftExcel.

Результаты исследований. Влияние происхождения на хозяйственно-полезные признаки коров черно-пестрой породы анализируемого предприятия изучались у коров-первотелок и полновозрастных животных. Результаты представлены в таблицах 1–4.

Таблица 1 – Характеристика коров-первотелок разных линий по продуктивным качествам

Показатель	Линии			
	В. Б. Айдиал	М. Чифтейн	Р.Соверинг	С. Т. Рокит
	$x \pm m$	$x \pm m$	$x \pm m$	$x \pm m$
Кол-во коров	116	38	117	9
Удой за 305, кг	7273,5 ± 89,2**	6666,0 ± 186,0	7137,5 ± 83,8	5447,8 ± 185,4
МДЖ, %	4,28 ± 0,04**	4,13 ± 0,08	4,15 ± 0,04	4,18 ± 0,11
Кол-во молочного жира, кг	308,9 ± 4,6*	274,1 ± 8,5	294,9 ± 4,3	227,4 ± 9,4

Показатель	Линии			
	В. Б. Айдиал	М. Чифтейн	Р.Соверинг	С. Т. Рокит
	$x \pm m$	$x \pm m$	$x \pm m$	$x \pm m$
МДБ, %	$2,96 \pm 0,006$	$2,95 \pm 0,001$	$2,97 \pm 0,0008^{***}$	$2,96 \pm 0,01$
Живая масса	$512,7 \pm 1,7$	$511,2 \pm 3,4$	$508,3 \pm 1,8$	$542,5 \pm 10,4^{**}$
Коэффициент молочности, кг	$1413,0 \pm 17,7^{***}$	$1303,6 \pm 35,8$	$1406,5 \pm 17,5$	$1004,8 \pm 31,2$

Примечание: * $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$; *** $P \leq 0,001$

По величине удоя лучший показатель наблюдается у коров-первотелок линии Вис Бэк Айдиал, который составляет 7273,5 кг, у линии Рефлекшн Соверинг несколько ниже – 7137,5 кг, самый низкий показатель у первотелок линии С. Т. Рокит, который составляет 5447,8 кг, что достоверно ниже на 1825,7 кг молока по сравнению со сверстницами линии Вия Бэк Айдиал ($P \leq 0,01$).

По жирности молока лучшие первотелки – это также представительницы линии В. Б. Айдиал, у которых этот показатель продуктивности составил 4,28 %. Коровы линии Р. Соверинг достоверно уступают ей на 0,13 % ($P \leq 0,01$).

По количеству молочного жира среди первотелок, как и по удою, лидерами являются представительницы линии В. Б. Айдиал (308,9 кг), а наименьший показатель у линии С. Т. Рокит, у которых количество молочного жира составляет 227,4 кг. Данный показатель у коров линий М. Чифтейн и Р. Соверинг меньше на 34,8 и 14,0 кг нежели у В. Б. Айдиал.

Массовая доля белка находится практически на одинаковом уровне у представительниц всех линий по первой лактации – от 2,95 до 2,97 %. Однако у первотелок линии Р. Соверинг данный показатель на самом высоком уровне и составил 2,97 %.

Самый высокий показатель по живой массе у первотелок линии С. Т. Рокит – 542,5 кг. У других линий этот показатель практически не отличается и находится в пределах от 508 до 513 кг.

Сравнивая показатели коэффициента молочности первотелок, можно сказать следующее: наибольшую величину имеют по данному показателю представительницы линии В. Б. Айдиал, который составляет 1413 кг, это на 6,5 кг больше, чем у коров линии Р. Соверинг. У коров линий М. Чифтейн и С. Т. Рокит коэффициент молочности ниже на 109,4 и 408,2 кг ($P \leq 0,001$). Анализируя эти данные, можно сказать, что лучшая линия среди первотелок по продуктив-

ным качествам – линия коров Вис Бэк Айдиал, у нее самый высокий удой (7273,5 кг), массовая доля жира (4,28 %), количество молочного жира (308,9 кг) и коэффициент молочности (1413 кг).

В таблице 2 представлена характеристика линий коров-первотелок по воспроизводительным качествам.

Таблица 2 – Характеристика коров-первотелок разных линий по воспроизводительным качествам

Показатель	Линии			
	В. Б. Айдиал	М. Чифтейн	Р.Соверинг	С. Т. Рокит
	$x \pm m$	$x \pm m$	$x \pm m$	$x \pm m$
Кол-во коров	116	38	117	9
Кратность осеменений	$2,95 \pm 0,18$	$2,97 \pm 0,32$	$2,52 \pm 0,15$	$3,56 \pm 0,60$
Сервис-период, дн.	$160,3 \pm 7,1$	$156,5 \pm 13,7$	$127,1 \pm 5,7$	$177,6 \pm 24,9^*$

Примечание: *P ≤0,05; ** P ≤0,01; *** P ≤0,001

Анализируя таблицу по воспроизводительным качествам первотелок, можно сказать, что самые лучшие показатели среди всех линий занимает Рефлексн Соверинг, у них самый меньший показатель среди бонитируемого поголовья по сервис-периоду – 127,1 дней.

Самый низкий показатель среди всех линий по воспроизводительным качествам первотелок занимает линия С. Т. Рокит, у нее самая высокая продолжительность сервис-периода, которая составляет 177,6 дней и высокая степень кратности осеменений 3,56.

В таблице 3 показана характеристика полновозрастных коров по продуктивным качествам.

Таблица 3 – Характеристика полновозрастных коров разных линий по продуктивным качествам

Показатель	Линии			
	В. Б. Айдиал	М. Чифтейн	П.Говернер	Р.Соверинг
	$x \pm m$	$x \pm m$	$x \pm m$	$x \pm m$
Кол-во коров	111	36	6	79
Удой за 305, кг	$8490,2 \pm 111,8$	$8373,0 \pm 212,9$	$8357,0 \pm 328,6$	$8365,6 \pm 128,0$
МДЖ, %	$3,72 \pm 0,03$	$3,88 \pm 0,08$	$4,02 \pm 0,20$	$3,82 \pm 0,05$
Кол-во молочного жира, кг	$316,5 \pm 5,2^*$	$324,0 \pm 10,0$	$334,0 \pm 16,0$	$318,5 \pm 6,4$
МДБ, %	$2,97 \pm 0,007$	$2,98 \pm 0,013$	$2,95 \pm 0,02$	$2,98 \pm 0,009$
Живая масса	$595,3 \pm 2,2$	$591,2 \pm 3,2$	$598,3 \pm 5,9$	$595,2 \pm 3,2$
Коэффициент молочности, кг	$1428,1 \pm 10,5$	$1419,5 \pm 38,3$	$1406,5 \pm 17,5$	$1408,4 \pm 22,7$

Примечание: *P ≤0,05; ** P ≤0,01; *** P ≤0,001

По величине удоя за 305 дней лучшими оказались полновозрастные коровы-представительницы линии Вис Бэк Айдиал – 8490,2 кг, самые низкие результаты у линии Пабст Говернер – 8357 кг, разница между ними недостоверна ($P \geq 0,05$).

По массовой доле жира наблюдается обратная тенденция: лучшая линия Пабст Говернер – 4,02 %, самый низкий показатель у В. Б. Айдиал – 3,72 %.

По количеству молочного жира лучший результат получен у полновозрастных коров линии П. Говернер – 334 кг, что выше самого худшего показателя коров линии В. Б. Айдиал на 17,5 кг ($P \leq 0,05$).

По массовой доле белка показатели практически одинаковые, у полновозрастных коров линий М. Чифтейн и Р. Соверинг он равен 2,98 %, что чуть выше, чем у остальных линий.

По живой массе лидирующее место занимают коровы линии П. Говернер, которая составляет 598,3 кг, что ниже по сравнению с животными линии М. Чифтейн на 7,1 кг.

По коэффициенту молочности самый высокий показатель у линии В. Б. Айдиал – 1428,1 кг, а самый низкий у Р. Соверинг – 1408,4 кг. Разница между ними недостоверна ($P \geq 0,05$).

В таблице 4 представлена характеристика линий полновозрастных коров по воспроизводительным качествам.

Таблица 4 – Характеристика полновозрастных коров разных линий по воспроизводительным качествам

Показатель	Линии			
	В. Б. Айдиал	М. Чифтейн	П.Говернер	Р. Соверинг
	$x \pm m$	$x \pm m$	$x \pm m$	$x \pm m$
Кол-во коров	111	36	6	79
Сервис-период, дн.	152,1 ± 11,7	151,2 ± 13,8	114,8 ± 20,2	152,6 ± 9,9
Кратность осеменения	3,26 ± 0,21*	3,17 ± 0,35	2,17 ± 0,48	3,46 ± 0,25
Сухостойный период, дн.	56,7 ± 1,4	60,7 ± 3,0	58,3 ± 2,5	58,4 ± 2,1

Анализируя данные по линиям среди полновозрастных коров по воспроизводительным качествам, видно, что по сервис-периоду у животных линии Пабст Говернер самый лучший показатель, который составляет 114,8 дней, при этом кратность осеменений также самая оптимальная – 2,17. Но представителей данной линии в хозяйстве всего лишь 2,6 %, поэтому результаты требуют дальнейшей проверки.

Коровы остальных линий по воспроизводительным качествам находятся примерно на одном уровне. Так, продолжительность пе-

риода у них составляет 151–153 дня, а кратность осеменения – 3,17–3,46. Это неудовлетворительные показатели, требующие анализа причин их возникновения.

Продолжительность сухостойного периода у коров всех линий находится в оптимальных пределах – 2 месяца.

Выводы и рекомендации. Проанализировав полученные результаты, можно отметить, что среди коров-первотелок лучшими показателями продуктивности за 305 дней лактации обладают животные линии В. Б. Айдиал, у них самый высокий удой (7273,5 кг), массовая доля жира (4,28 %), количество молочного жира (308,9 кг) и коэффициент молочности (1413 кг). У полновозрастных коров положительно выделяется также линия В. Б. Айдиал, имеющая самый высокий удой (8490,2 кг) и коэффициент молочности (1428,1 кг). По воспроизводительным качествам коров-первотелок у линии Р. Соверинг наиболее оптимальные показатели как по кратности осеменений (2,52), так и по продолжительности сервис-периода (127 дней). У полновозрастных коров можно отметить линию П. Говернер, у них небольшая кратность осеменения (2,17), сервис период ниже по сравнению с другими (115 дней), сухостойный период в пределах нормы, который составляет 58 дней.

Список литературы

1. Исупова, Ю. В. Влияние особенностей технологии получения молока на молочную продуктивность и физиологическое состояние коров / Ю. В. Исупова, А. Р. Шакиров // Аграрное образование и наука – в развитии животноводства: м-лы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 70-летию заслуженного работника сельского хозяйства РФ, почетного работника ВПО РФ, лауреата Государственной премии УР, ректора ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Любимова А. И. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2020. – С. 70–76.
2. Исупова, Ю. В. Влияние паратипических факторов на молочную продуктивность коров-первотелок / Ю. В. Исупова // Аграрное образование и наука – в развитии животноводства: м-лы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 70-летию заслуженного работника сельского хозяйства РФ, почетного работника ВПО РФ, лауреата Государственной премии УР, ректора ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Любимова А. И. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2020. – С. 76–81.
3. Исупова, Ю. В. Влияние технологии на продуктивные и воспроизводительные качества коров / Ю. В. Исупова // Современная ветеринарная наука: теория и практика: м-лы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 20-летию факультета ветеринарной медицины Ижевской ГСХА. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2020. – С. 359–365.

4. Исупова, Ю. В. Оценка эффективности использования коров при разных способах содержания / Ю. В. Исупова // Технологические тренды устойчивого функционирования и развития АПК: м-лы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной году науки и технологии в России. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 33–37.
5. Исупова, Ю. В. Перспективы применения линейной оценки экстерьера / Ю. В. Исупова, А. Л. Степанов // Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции : м-лы XV Междунар. науч.-практ. конф., посвященной памяти профессора С. А. Лапшина. – Саранск: Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва, 2019. – С. 43–49.
6. Исупова, Ю. В. Влияние происхождения на воспроизводительные и продуктивные качества коров-первотелок / Ю. В. Исупова // Стратегические задачи по научно-технологическому развитию АПК. Производство племенной продукции (материала) по направлениям отечественного племенного животноводства на основе ускоренной селекции: м-лы Междунар. науч.-практ. конф. – Екатеринбург, 2018. – С. 116–126.
7. Кислякова, Е. М. Показатели экстерьера коров-первотелок при использовании в рационах различных энергетических добавок / Е. М. Кислякова, Ю. В. Исупова, А. Н. Валеев // Зоотехническая наука на удмуртской земле. Состояние и перспективы: м-лы Междунар. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2009. – С. 46–49.
8. Любимов, А. И. Генетический потенциал быков-производителей разной селекции племпредприятий Удмуртской Республики / А. И. Любимов, Е. Н. Мартынова, Ю. В. Исупова // Научное обеспечение инновационного развития животноводства: м-лы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 60-летию ректора ФГОУ ВПО Ижевской ГСХА, доктора сельскохозяйственных наук, профессора А. И. Любимова. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2010. – С. 87–90.
9. Любимов, А. И. Оценка реализации генотипа быков-производителей разных генераций племпредприятий Удмуртской Республики / А. И. Любимов, Е. Н. Мартынова, Ю. В. Исупова // Научное обеспечение развития АПК в современных условиях: м-лы Всерос. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2011. – С. 138–140.
10. Любимов, А. И. Характеристика продуктивных качеств линий и ветвей в ОАО «Путь Ильича» Завьяловского района Удмуртской Республики / А. И. Любимов, Ю. В. Исупова, В. М. Юдин // Вестник Донского ГАУ. – 2015. – № 1–1 (15). – С. 73–77.
11. Любимов, А. И. Влияние методов подбора на молочную продуктивность коров в ОАО «Путь Ильича» Завьяловского района Удмуртской Республики / А. И. Любимов, Ю. В. Исупова, В. М. Юдин // Наука, инновации и образование в современном АПК : м-лы Междунар. науч.-практ. конф. – Ижевск, 2014. – С. 3–7.
12. Любимов, А. И. Генетический потенциал быков-производителей разной селекции племпредприятий Удмуртской Республики / А. И. Любимов, Е. Н. Мартынова, Ю. В. Исупова / Научное обеспечение инновационного развития животноводства : м-лы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 60-летию ректора ФГОУ

ВПО Ижевской ГСХА, доктора с.-х. наук, профессора А. И. Любимова. – Ижевск, 2010. – С. 87–90.

13. Мартынова, Е. Н. Влияние методов подбора на молочную продуктивность коров / Е. Н. Мартынова, Ю. В. Исупова // Наука Удмуртии. – 2008. – № 4. – С. 72–75.

14. Ямщиков, А. П. Влияние быков-производителей различной селекции на молочную продуктивность коров / А. П. Ямщиков, А. А. Ломаева, Ю. В. Исупова // Интеграционные взаимодействия молодых ученых в развитии аграрной науки: м-лы Нац. науч.-практ. конф. молодых ученых, в 3 томах. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2020. – С. 208–214.

15. Genetic potential of milk productivity of black-and-white cows depending on selection and management / A. I. Liubimov, E. N. Martynova, Yu. V. Isupova [et al.] // BIO Web of Conferences: International Scientific-Practical Conference «Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources» (FIES 2019), Kazan, 13–14 ноября 2019 года. – Kazan: EDP Sciences, 2020. – P. 00158.

УДК 637.512.9

Ф. Г. Каюмов, Р. Ф. Третьякова
ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН

ОЦЕНКА ОТЛИЧИМОСТИ, ОДНОРОДНОСТИ, СТАБИЛЬНОСТИ НОВОГО МЯСНОГО ТИПА «АДУЧИ» КАЛМЫЦКОЙ ПОРОДЫ СКОТА

Отбор и разведение животных с хорошими продуктивными качествами и приспособленностью к пастбищному содержанию позволили оценить новый тип по сравнению с базовым вариантом по однородности, отличимости и стабильности. Быки-производители создаваемого типа «Адучи» имели преимущество перед животными исходной селекции (чистопородной калмыцкой породы) по живой массе на 31,8 кг (5,96 %), по росту – на 1,8 см (1,35 %), длине туловища – на 4,9 см (3,07 %, глубине груди – 2,9 см, обхвату груди – на 12,5 (6,43 %), полуобхвату зада – на 3,8 % (6,43 %).

Коровы-первотёлки также превосходили сверстниц базового варианта по аналогичным параметрам. Таким образом, новый высокопродуктивный тип мясного скота с использованием быков абердин-ангусской породы американской селекции и коров калмыцкой породы показал лучшие результаты по сравнению с базовым вариантом.

Введение. В настоящее время мясное скотоводство в Российской Федерации успешно развивается. Увеличение численности мясного скота, производства высококачественной говядины на основе повышения продуктивности и племенных качеств животных мясных по-

род является одной из важных проблем развития специализированной отрасли мясного скотоводства и импортозамещения в России [1–4].

Калмыцкая порода крупного рогатого скота благодаря высокой мясной продуктивности и хорошим адаптационным качествам на сегодняшний день является одной из распространённых в мире среди мясных пород, ядром специализированного мясного скотоводства России.

Вместе с тем увеличение поголовья мясного скота за счет организации расширенного воспроизводства в маточных стадах – процесс долговременный. В связи с этим организация межпородного скрещивания и создание заводских типов и линий позволит существенно увеличить производство высококачественной говядины.

В мясном скотоводстве испытано достаточно большое количество вариантов скрещивания. Однако еще нет явной картины в отношении оптимальных схем скрещивания для создания высокопродуктивных типов мясного скота к той или иной природно-климатической зоне [5–7].

Поэтому скрещивание быков абердин-ангусской породы с коровами калмыцкой породы позволит получить животных, отличающихся новыми качествами (высокие продуктивность и качество мяса, приспособленность к условиям засушливых зон и др.).

Создание нового внутривидового типа скота, отличающегося высокими продуктивными качествами, способствует интенсификации селекционного процесса.

Материал и методы. Исследования выполнены в ЦКП ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН. Объектом исследования являлись быки-производители и коровы-первотёлки нового мясного типа «Адучи» (абердин-ангусской×калмыцкой пород) и базового варианта (чистопородной калмыцкой породы).

Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями и рекомендациями RussianRegulations, 1987.

При создании нового мясного типа «Адучи» использовали методические рекомендации «Порядок и условия оценки быков-производителей мясных пород по собственной продуктивности и качеству потомства» (2020).

Совершенствование племенных и продуктивных качеств животных проводили на основании данных бонитировок, первичного зоотехнического учёта, испытание животных по собственной продуктивности и качеству потомства с учётом балльной оценки выраженности типа телосложения.

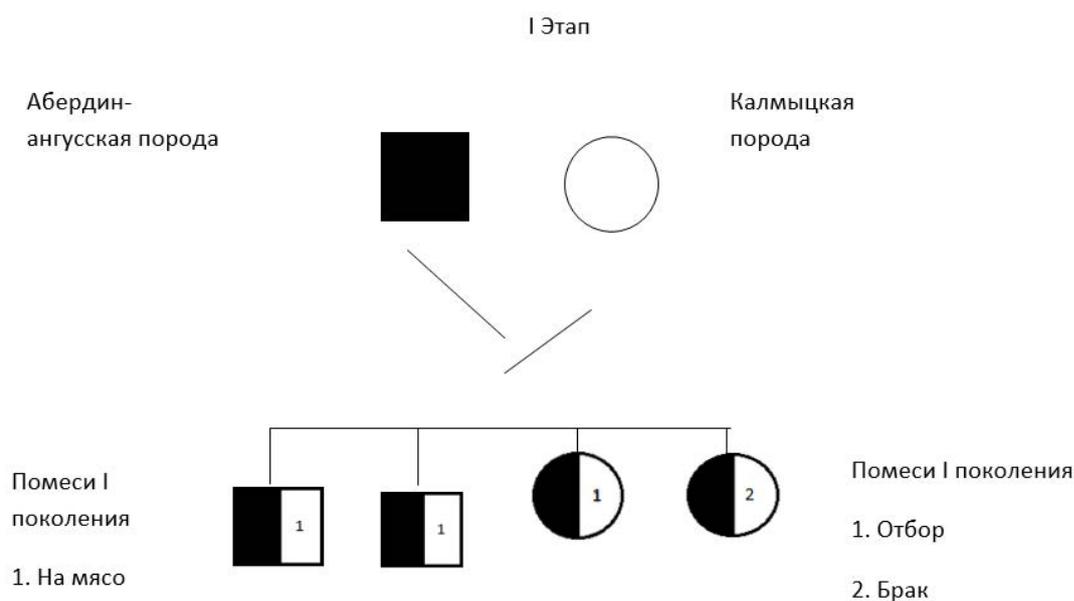
Для оценки степени выраженности признаков оцениваемого типа на испытании отбирали 20 быков-производителей в возрасте 24 месяцев и 50 коров-первотёлочек в возрасте первого отёла.

Статистическая обработка полученного материала была проведена с использованием стандартного пакета статистического анализа MicrosoftOfficeExcel (2010) и Statistica 10.0.

Цель исследования: дать оценку отличимости, однородности и стабильности нового высокопродуктивного мясного типа «Адучи» калмыцкой породы скота в сравнении с базовым вариантом.

Результаты исследования. В 2011 г. в ООО «Агрофирма «Адучи» Целинного района Республики Калмыкия были завезены 9 чистопородных быков абердин-ангусской породы красной масти и в этом же году случены с 260 коровами калмыцкой породы первого и класса элита в двух выделенных гуртах. На следующий год от них были получены помесные телята. В последующие годы проводился отбор лучших телок для дальнейшего разведения, а остальное поголовье бычков выращивалось на откормплощадке для реализации на мясо. Часть бычков использовалась для опыта, для изучения их роста и развития и мясных качеств, и оценки по собственной продуктивности.

Годами позже были приобретены чистопородные быки абердин-ангусской породы красной масти американской селекции фирмы «Стивенсон», которые по живой массе значительно превышали стандарт класса элита-рекорд. Эти и другие быки были использованы на помесных телках и коровах первого поколения (рис. 1) для получения потомства второго поколения.



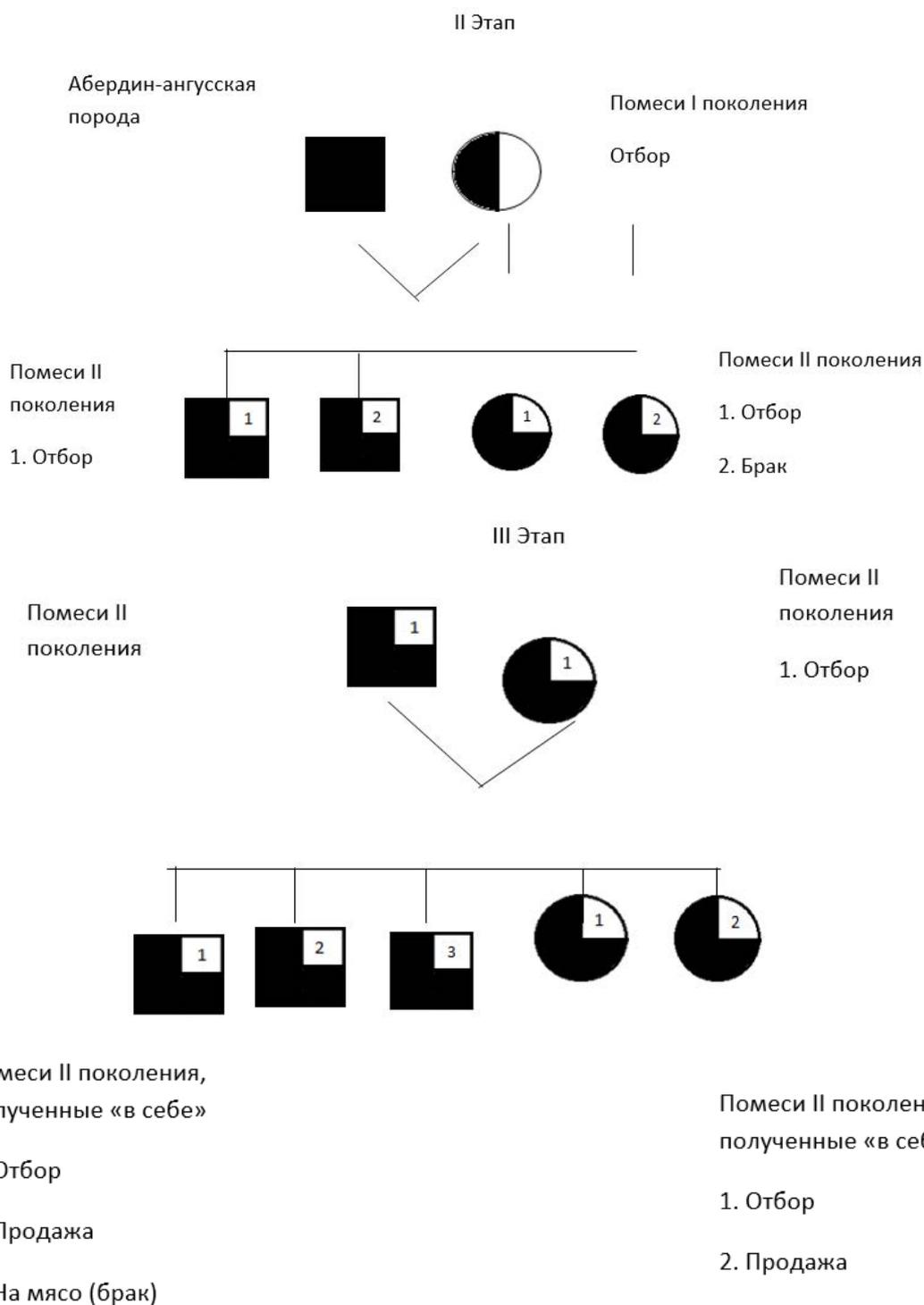


Рисунок 1 – Этапы создания нового типа

Ежегодно проводился отбор телок второго поколения на ремонт, а также бычков для испытания по интенсивности роста и проведения научных опытов. Лучшие бычки второго поколения были отобраны на ремонт и использовались на телках помесей второго поколения «в себе».

Эффективность селекции была обусловлена определением соответствующих генотипов, критериев отбора.

Исследование длилось в течение 212 суток с 8 до 15-месячного возраста. С 8 до 15 месяцев молодняк создаваемого типа оценивали по собственной продуктивности. Для оценки быков по качеству потомства были вычислены комплексные индексы по 5 основным показателям собственной продуктивности бычков и телок. Все быки по качеству потомства на основании собственной продуктивности сыновей отнесены к классу элита-рекорд. Согласно плану селекционно-племенной работы, быка-производителя, предназначенного для испытания по качеству потомства и прошедшего уже испытания по собственной продуктивности и отвечающего требованиям по основным показателям продуктивности, разработанного конкретно для собственного племенного стада (живая масса в возрасте 2-х лет не менее 540–570 кг, среднесуточный прирост на испытании, не менее 950 г., с оценкой экстерьера и конституции не ниже 90 баллов), закрепляли за группой полновозрастных коров племенного ядра из расчета 25–30 коров на 1 быка, прошедшими оценку по комплексу хозяйственно-полезных признаков. По конституции и экстерьеру коров оценивали в возрасте 3 и 5 лет, после первого и третьего отёлов, быков – ежегодно до 5-летнего возраста. Конечная оценка экстерьера устанавливалась суммированием баллов за развитие основных статей тела и выраженности типа телосложения.

В результате целенаправленной селекции был создан новый высокорослый мясной тип «Адучи» с глубокой и широкой грудью, с хорошо выраженными мясными формами, крупным форматом экстерьера и комолостью.

Отбор и разведение животных желательного типа телосложения с хорошими продуктивными качествами и приспособленностью к пастбищному содержанию позволили оценить создаваемый тип по сравнению с базовым вариантом по однородности, отличимости и стабильности (табл. 1).

Быки-производители создаваемого типа «Адучи» имели преимущество перед животными исходной селекции по живой массе на 31,8 кг (5,96 %; $P < 0,05$), по росту – на 1,8 см (1,35; $P > 0,05$), длине туловища – на 4,9 см (3,07 %; $P > 0,05$), ширине груди – на 3,2 см (7,14 %; $P > 0,05$), глубине груди – 2,9 см (4,23; % $P > 0,05$), обхвату груди – на 12,5 (6,43 %; $P < 0,001$), полуобхвату зада – на 3,8 % (6,43 %; $P < 0,001$), толщине кожи – на 0,5 см (7,93 %; $P > 0,05$).

Коровы-первотёлки также превосходили сверстниц базового варианта по живой массе на 18,2 кг (4,36 %; $P < 0,001$), длине туловища – на 3,6 см (2,36 %; $P > 0,05$), ширине груди – на 2,4 см (6,33 % $P < 0,01$), глубине груди – 2,0 см (3,09 %; $P > 0,05$), обхвату груди –

на 12,5 см (0,92 %; P>0,05), полуобхвату зада – на 8,2 % (7,35 %; P<0,05), толщине кожи – на 0,3 см (4,54 %; P>0,05). По росту коровы нового типа уступали сверстницам базового варианта – на 1,8 см (1,35; P>0,05). Молочность коров нового типа «Адучи» составила 192 кг против 182,7 кг у сверстниц базового варианта.

Животные нового мясного типа все красной масти и комолые. По всем показателям промеров и индексов телосложения быки и коровы нового мясного типа превосходят чистопородных животных калмыцкой породы.

Таблица 1 – Оценка отличимости, однородности и стабильности категорий

Показатель	Категория							
	Новый тип		Базовый вариант		Новый тип		Базовый вариант	
	X ±Sx	Cv	X ±Sx	CV	X ±Sx	Cv	X ±Sx	Cv
	Быки-производители в возрасте 2-х лет (n=20)				Коровы-первотёлки (n=50)			
Живая масса, кг	565,3 ± 2,18	6,18	533,5 ± 4,41*	4,20	435,4 ± 3,02	5,11	417,2 ± 2,02***	4,12
Рост, см	135,0 ± 4,18	5,30	133,2 ± 2,18	4,12	126,5 ± 4,18	3,72	129,0 ± 2,18	4,02
Длина туловища, см	164,3 ± 2,54	4,51	159,4 ± 3,12	4,06	156,2 ± 3,42	5,50	152,6 ± 3,16	5,34
Ширина груди, см	48,0 ± 1,19	3,80	44,8 ± 2,09	3,12	40,3 ± 0,76	4,45	37,9 ± 0,46**	4,01
Глубина груди, см	71,3 ± 3,10	6,42	68,4 ± 2,81	5,36	66,6 ± 2,13	3,98	64,6 ± 3,02	3,71
Обхват груди, см	206,7 ± 2,11	4,52	194,2 ± 1,65***	5,02	185,0 ± 1,82	5,16	183,3 ± 2,15	4,19
Косая длина зада, см	53,5 ± 1,11	7,12	48,1 ± 0,53	6,63	53,5 ± 1,11	6,13	48,1 ± 0,53	6,71
Ширина в маклоках, см	52,6 ± 1,81	3,65	49,2 ± 0,83	4,12	46,8 ± 1,72	5,90	48,4 ± 2,13	6,30
Полуобхват зада, см	127,4 ± 2,14	4,76	123,6 ± 0,11***	3,09	119,7 ± 2,71	7,20	111,5 ± 1,22	6,54
Толщина, мм	6,80 ± 0,92	4,20	6,30 ± 1,81	4,31	6,90 ± 2,31	4,32	6,60 ± 0,52	4,70

Примечание: здесь и далее * – P<0,05; ** – P<0,01, *** – P<0,001

Животные созданного типа хорошо приспособлены к резко-континентальному, засушливому и жаркому климату, устойчивы к заболеваниям, отличаются от калмыцкого скота способностью давать более высокие приросты живой массы в течение более длительного периода и откладывать меньше жира в организме.

Они хорошо сложены. Голова небольшая, тело прямоугольной формы, с глубокой и широкой грудью, спина и поясница прямые, от-

носителем широкие, зад прямой, широкий, с развитой мускулатурой. Затылочный гребень выпуклый. Рога отсутствуют, основная их окраска отсутствует. Носовое зеркало серое, окраска средней интенсивности. Профиль шеи с верхним вырезом.

Конечности правильно поставлены, копыто имеет оптимальный угол постановки – 45,2°. Окраска копыт серая. Кожа тонкая, эластичная. Живая масса полновозрастных коров составляет 500–530 кг, быков-производителей 860–900 кг. Рост у коров – 126,5 см, у быков-производителей – 135,4 см.

Порода признается однородной и стабильной в том случае, если количество нетипичных животных по качественным признакам составляет не более 5,0 %, а по количественным признакам – если коэффициент вариации оцениваемой породы не превышает коэффициент сравниваемой породы в 1,4 раза. По этим ограничениям показатели во всех половозрастных группах соответствовали требуемым параметрам.

Заключение. В результате применения и совершенствования продуктивности и селекционного отбора был создан новый высокопродуктивный тип мясного скота с использованием быков абердин-ангусской породы американской селекции и коров калмыцкой породы, сочетающий мясную продуктивность с хорошей приспособленностью к резкоконтинентальному, засушливому и жаркому климату. При испытании животных на отличимость, однородность и стабильность в ООО «Агрофирма Адучи», быки-производители и коровы-первотёлки создаваемого типа превосходили аналогов чистопородной калмыцкой породы почти по всем параметрам.

Исследования выполнены в соответствии с планом НИР на 2021–2023 гг. ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН (№ 0526-2021-0001)

Список литературы

1. Амерханов, Х. А. Мясное скотоводство / Х. А. Амерханов, Ф. Г. Каюмов, Р. Ф. Третьякова. – Оренбург: Агентство Пресса, 2020. – 316 с.
2. Каюмов, Ф. Г. Повышение мясной продуктивности и качества мяса калмыцкой породы методом вводного скрещивания / Ф. Г. Каюмов, А. В. Кудашева, Н. А. Калашников, Т. М. Сидихов // Вестник мясного скотоводства ВНИИМС, 2015. – № 1(89). – С. 38–44.
3. Нармаев, М. Б. Калмыцкий скот: монография / М. Б. Нармаев, А. П. Басангов, В. Э. Баринов. – Оренбург: Агентство Пресса, 1992. – 256 с.
4. Оценка генотипа быков-производителей по качеству потомства / Н. П. Герасимов, К. М. Джуламанов, М. П. Дубовскова, Е. Г. Насамбаев // Достижения науки и техники АПК, 2011. – № 1. – С. 66–68.

5. Сафина, Г. Ф. Порядок и условия оценки быков-производителей мясных пород по собственной продуктивности и качеству потомства / Г. Ф. Сафина, Ф. Г. Каюмов, Р. Ф. Третьякова. – Оренбург: Агентство Пресса, 2020. – 24 с.

6. Сравнительная оценка бычков калмыцкой породы новосозданных заводских типов / Ф. Г. Каюмов, Е. Д. Куш, Л. М. Половинко, Н. П. Герасимов // Вестник мясного скотоводства, 2017. – № 1 (97). – С. 21–28.

7. Тарасов, М. В. Абердин-ангусская порода мясного скота в России / М. В. Тарасов, В. М. Чабидулин, В. Ю. Шмаков // Вестник мясного скотоводства, 2010. – № 3(63). – С. 71–77.

УДК 636.2.083.37

М. В. Князева

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

АНАЛИЗ УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ ТЕЛЯТ

Исследование направлено на изучение параметров микроклимата животноводческого помещения для содержания молодняка в возрасте от 3 до 6 месяцев. Также проведен анализ заболеваемости телят с наиболее часто регистрируемыми патологиями в данном возрасте.

Актуальность. Рост и развитие молодняка полностью зависит от условий кормления и содержания. Практика показала, что нельзя успешно заниматься выращиванием ремонтных тёлочек, не учитывая основных закономерностей роста и развития животных, а именно с возрастом животного изменяются его требования к условиям окружающей среды, так как снижается пластичность его организма [3, 6]. Телята, выращенные в неблагоприятных условиях кормления и содержания, не покажут высокой продуктивности, даже если они получены от высокопродуктивных родителей [4].

Дополнительным сдерживающим фактором является высокая заболеваемость молодняка болезнями желудочно-кишечного тракта и дыхательной системы, что снижает темпы дальнейшего развития животных [1, 5].

Цель работы изучить параметры микроклимата в помещении для содержания молодняка.

Поставленные задачи заключались в измерении и оценке следующих параметров микроклимата в помещении для содержания телят – влажность, температура, скорость движения воздуха, световой показатель; анализе заболеваемости телят.

Материалы и методы исследования. Работа проведена на территории СПК «Чутырский» Игринского района Удмуртской Республики. Объектом исследования было животноводческое типовое помещение для выращивания телят. Возраст телят от 3 до 6 месяцев.

Замеры параметров микроклимата проводили по общепринятой методике при закрытых дверях. Для этого использовали многофункциональное устройство для измерения параметров микроклимата модель DT-8820. Измерения проводили в течение 3-х месяцев утром (9⁰⁰–10⁰⁰ часов) в зимний период года. Статистическую обработку полученных результатов проводили с использованием программы Microsoft Excel с применением коэффициента Стьюдента.

Также проводили бактериологическое исследование воздуха. Посевы делали трехкратно (осенью, зимой и весной). Для этого использовали чашки Петри с мясо-пептонным агаром (МПА) и стафилококковым агаром. После инкубирования в термостате подсчитывали общее микробное число. Также изготавливали мазки и окрашивали их по Грамму в соответствии с методикой. Микроскопию проводили на микроскопе «Биолам» под иммерсионным объективом с увеличением 700.

Результаты. Телятник, находящийся на территории МТФ «Чутыр», представляет собой кирпичное здание с двускатной крышей. Длина телятника около 80 метров, ширина 15 метров. Располагается на расстоянии 60 метров от основного двора. Пол бетонный, стены кирпичные. Телятник оборудован групповыми клетками. Клетки установлены по 2 ряда, между ними кормовой проход. Площадь клетки составляет около 12 м². Навозный желоб шириной 35–40 см располагается по обеим сторонам от кормового прохода.

На клетках прикреплены деревянные групповые кормушки длиной около 2,5 метров и глубиной 30 см. На полу подстилка отсутствует. Телята содержатся групповым способом по 8–10 голов. Кормление телят 2 раза в день – силосно-концентратное, сено. Поение также осуществляется 2 раза в день – утро, вечер. Вентиляция осуществляется естественным и искусственным путем, но существуют проблемы с оборудованием. Освещение также естественное и искусственное (светодиодные лампы белого цвета). Удаление навоза с клеток ручным способом в навозные желоба, затем скребковыми транспортерами.

В таблице 1 представлена сравнительная характеристика результатов замеров параметров микроклимата в исследуемом помещении и нормативных показателей.

Таблица 1 – Параметры микроклимата в исследуемом телятнике

Показатель	Показатели в исследуемом помещении для телят в возрасте (мес.)	Нормативные показатели в помещении для телят в возрасте (мес.)	
		3–6	2–4
Температура, °С	10,7±0,583***	16 (12–18)	12 (8–16)
Относительная влажность, %	88,2±0,177**	70 (50–85)	70 (50–85)
Скорость движения воздуха, м/с: – зимой	0,04±0,006**	0,2	0,3
Освещенность, Лк	94,8±26,208*	50–75	50–75

Примечание: * - $p \geq 0,95$; ** - $p \geq 0,99$; *** – $p \geq 0,999$

Температура в помещении для содержания телят достоверно ниже и составляет $10,7 \pm 0,583$ ($P \geq 0,999$). Скорость движения воздуха в 1,5–2 раза ниже нормативных показателей, что нарушает воздухообмен в помещении. Повышение данного показателя возможно только при завозе кормов (2 раза в день), а также при удалении навоза, которое осуществляется 1 раз в сутки. Относительная влажность составляет $88,2 \pm 0,177$ с достоверностью $p \geq 0,99$, то есть выше нормативных показателей. В качестве подстилки используют опил, но фактически расход его минимален. Это создает условия для повышенной влажности в помещении. Параметр искусственной освещенности также выше и составляет $94,8 \pm 26,208$ Лк с достоверностью $P \geq 0,95$. Связываем это с использованием светодиодных светильников с общим количеством ламп 24, а также с солнечными днями.

На построенных диаграммах можно наблюдать изменения показателей параметров микроклимата за 4 месяца в динамике. На рисунке 1 показаны изменения температурного режима в телятнике, а также нормативный показатель.

В первый месяц эксперимента можно видеть, что температура колеблется от 10 °С до 15 °С. В конце декабря из-за понижения температуры окружающей среды исследуемый параметр начинает снижаться. При этом становится на 10 °С ниже нормативного показателя. Также стоит отметить, что в совокупности с высокой влажностью в помещениях это может стать предрасполагающим фактором для развития заболеваний, в первую очередь респираторных инфекций.

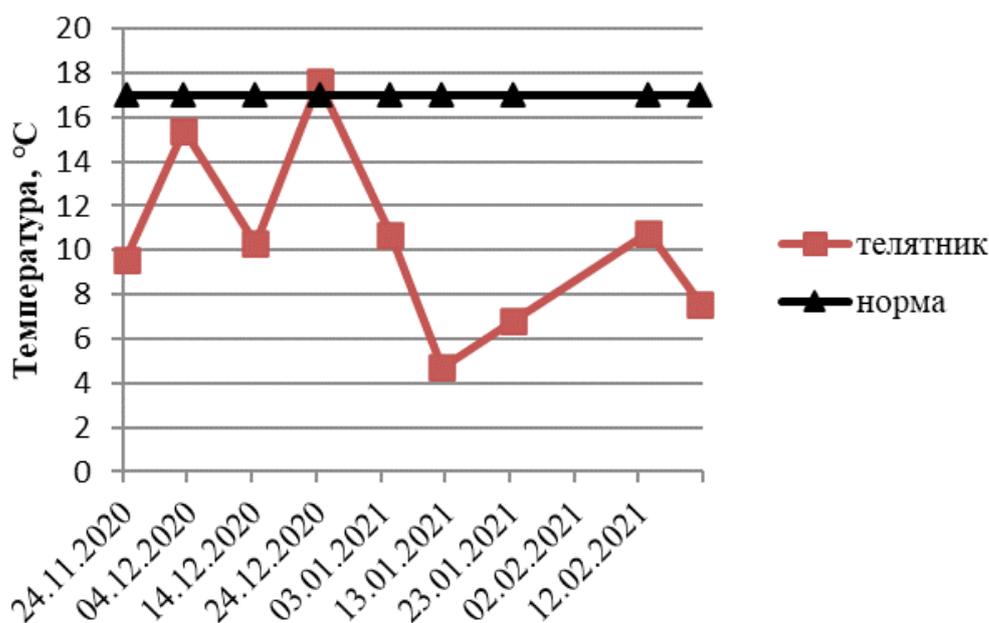


Рисунок 1 – Температурный режим в исследуемом помещении

Значения относительной влажности воздуха не соответствуют нормативным показателям (рис. 2). Связываем это с отсутствием внутренней отделки металлической крыши и скапливанием конденсата. Также используется минимум подстилки (опил).

На рисунке 3 видно, что скорость движения воздуха значительно ниже нормативных показателей. Скачок исследуемого показателя связываем с усилением ветра. Телятник расположен в стороне от остальных помещений на ферме. Установленная искусственная вентиляция не работает, поэтому практически целый день открыта часть окон для проветривания помещения. Естественная вентиляция помещения осуществляется при завозе кормов в телятник, когда в течение 30–40 минут ворота в телятнике открыты, и при навозоудалении. В последнем случае ворота с обоих концов открыты, что создает сильные сквозняки в помещении. Сквозняки в помещении с высокой влажностью – предрасполагающий фактор для развития респираторных болезней [2].

В таблице 2 представлены результаты подсчета общего микробного числа с посевов воздуха животноводческого помещения. Число колоний в зимний период минимально в сравнении с переходными периодами, а на среде со стафилококковым агаром рост отсутствует. В весенний период число колоний начинает увеличиваться, но таких высоких значений, как осенью, не достигает. Стоит отметить, что выявленное общее микробное число значительно ниже нормативных показателей, которое в зимний период составляет 4500.

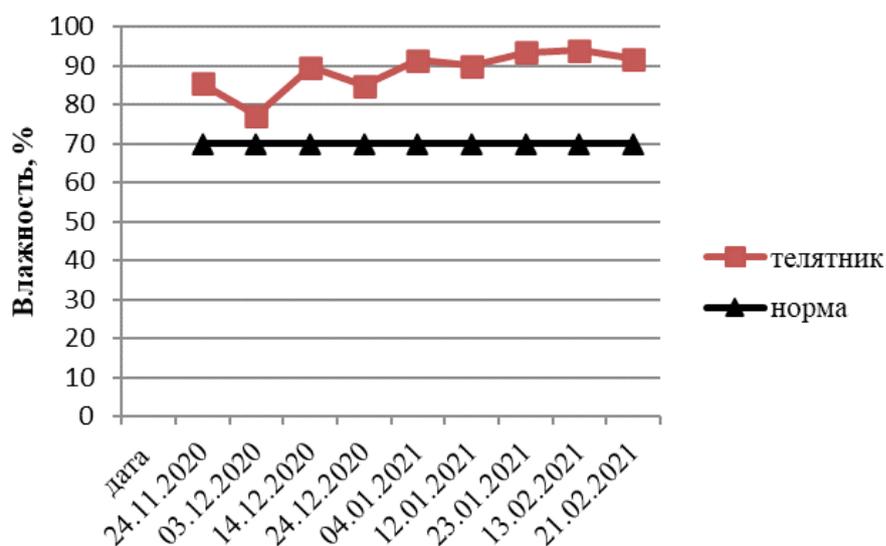


Рисунок 2 – Показатели влажности в исследуемом помещении

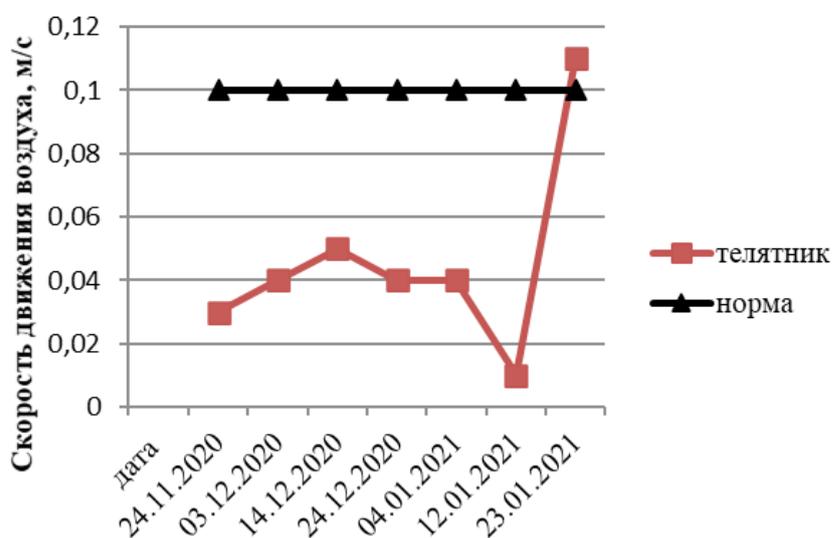


Рисунок 3 – Показатели скорости движения воздуха в исследуемом телятнике

Таблица 2 – Общее микробное число колоний

Среда	Осень	Зима	Весна
Мясо-пептонный агар	3104	114	1130
Стафилококковый агар	1770	0	68

При микроскопии мазков, сделанных с посевов на среде МПА, отобранных осенью, выявлены грамположительные стрептококки, стафилококки, одиночные кокки, палочки. На стафилококковом агаре отметили те же микроорганизмы, кроме палочек. При микроскопии зимних и весенних посевов воздуха обнаружены те же микроорганизмы, за исключением палочек.

Проводя аналитическое исследование отчетов по форме 2-ВЕТ, изучали заболеваемость молодняка крупного рогатого ско-

та за последние 3 года, результаты которого представлены в таблице 3. Следует отметить высокую заболеваемость патологиями органов дыхательной системы (риниты, бронхиты, бронхопневмонии) в сравнении с другими диагностируемыми болезнями молодняка. Заболеваемость за 3 года снизилась на 20 %. Также в таблице наблюдаем снижение заболеваемости патологиями желудочно-кишечного тракта на 58,8 %, и рост числа заболеваний обмена веществ до 7 %.

Таблица 3 – Заболеваемость телят, %

Год	Заболевания органов дыхания	Заболевания органов ЖКТ	Болезни обмена веществ
2018	61,6	85,4	–
2019	53,2	33,6	1,4
2020	40,6	26,6	7

Заключение. Ни один из изученных параметров микроклимата не соответствует нормативным показателям. Обсемененность воздуха животноводческого помещения бактериями укладывается в нормативные значения. В данном случае предрасполагающим фактором для развития заболеваний респираторной системы является высокая влажность в совокупности с низкой температурой в животноводческом помещении.

Для улучшения условий выращивания молодняка необходимо пересмотреть имеющуюся систему вентиляции и при необходимости рекомендовать ввести в эксплуатацию принудительную вытяжную вентиляционную установку, а также использовать подстилку по нормативным объемам для снижения влажности.

Список литературы

1. Васильев, Р. О. Сравнительная эффективность разных схем лечения диспепсии у телят / Р. О. Васильев, Т. А. Трошина // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – № 4. – С. 109–114.
2. Князева, М. В. Организация работы в родильном отделении с применением ЭМ-технологий на комплексе крупного рогатого скота / М. В. Князева // Научно обоснованные технологии интенсификации сельскохозяйственного производства: материалы Международной науч.-практ. конф. 14–17 февр. 2017 г., г. Ижевск. – В 3 т. – Ижевск, 2017. – Т. 2. – С. 26–29.
3. Кудрин, М. Р. Анализ микроклимата в помещении для ремонтных телок / М. Р. Кудрин, Л. А. Шувалова, А. В. Костин, Е. С. Климова, Т. А. Широбокова // Вестник Алтайского ГАУ. – 2019. – № 11 (181). – С. 104–111.

4. Кургузкин, В. Н. О некоторых факторах, продлевающих продуктивное использование коров / В. Н. Кургузкин, О. Б. Филиппова, Е. Ф. Саранчина // Наука в центральной России. – 2015. – № 4. – С. 41–48.

5. Мищенко, В. А. Анализ заболеваемости молодняка крупного рогатого скота молочных пород респираторными инфекциями [Электронный ресурс] / В. А. Мищенко, Д. К. Павлов, В. В. Думова, А. В. Мищенко, М. Ю. Киселев, А. А. Нестеров // Ветеринария Кубани. – 2008. – № 6. – URL: http://vetcuban.com/num_6_20081.html (дата обращения 14.06.2021).

6. Назарова, К. П. Технология выращивания ремонтных телок, способствующие раннему их осеменению / К. П. Назарова, М. Р. Кудрин, К. С. Симакова // Научное обозрение. Биологические науки. – 2017. – № 2. – С. 117–121.

УДК 639.371.5

**Т. Г. Крылова, А. А. Зямбахтин,
Г. С. Крылов, П. В. Докучаев**
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

КАЧЕСТВЕННЫЕ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЗООБЕНТОСА В УСЛОВИЯХ ВЫСОКОПРОДУКТИВНОГО КАРПОВОДСТВА УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

В условиях высокопродуктивного карповодства Удмуртской Республики видовой состав макрозообентоса в прудах представлен 55 видами, относящимися к 3-м типам: Annelida, Mollusca и Arthropoda. Доминирующими по видовому разнообразию являются представители надкласса Insecta (33 вида). Динамика биомассы зообентоса подчиняется общим биологическим закономерностям гидроагроценозов. Максимальная биомасса (20,2 г/м²) донных организмов наблюдается в конце мая-начале июня, в последующем отмечается резкое ее уменьшение.

Актуальность. В настоящее время перспектива развития прудового рыбоводства связана с увеличением продуктивности водоемов, уменьшением себестоимости товарной рыбы и сохранением качества конечной продукции. В связи с этим в условиях рыночной экономики основной приоритет принадлежит современным ресурсосберегающим технологиям, отвечающим вышеуказанным требованиям [1, 2, 4, 5, 7].

На сегодняшний день перспективной является ресурсосберегающая технология выращивания карпа, разработанная в условиях первой зоны прудового рыбоводства, в ГУП Удмуртской Республи-

ки «Рыбхоз «Пихтовка», позволяющая получать конечную товарную продукцию со средней массой 1,5–2,5 кг, что соответствует потребительскому оптимуму.

Технология высокопродуктивная, на 1 га водного зеркала выращивают 20,0–50,0 ц, используя дешевые корма собственного производства (пшеница, ячмень, горох, просо) [1, 6, 8, 9]. Однако невозможно организовать рыбоводный процесс без изучения естественной кормовой базы водоемов, состоящей из планктонных и бентических организмов. Именно эти гидробионты во многом определяют эффективность выращивания карпа, особенно на ранних этапах развития и в первое время после зарыбления прудов.

В связи с этим цель наших исследований заключалась в изучении качественных и количественных показателей зообентоса в условиях высокопродуктивного карповодства Удмуртской Республики.

Материалы и методы. Исследования проводили в полносистемном карповом хозяйстве ГУП УР «Рыбхоз «Пихтовка» Воткинского района Удмуртской Республики в 2016–2018 гг.

Пробы грунта для определения качественных и количественных показателей бентических организмов в прудах отбирали в течение всего вегетационного периода по методике П. Т. Галасун (1976) [3]. Всего было обработано 120 проб грунта. При определении видового состава и размерно-весовых характеристик гидробионтов в прудах использовали бинокулярный микроскоп МБС-09 и микроскоп БИОМ-2.

Идентификацию организмов проводили в серии временных препаратов с использованием специальной литературы «Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР» (1977) до полного выявления видового состава пробы.

Расчет биомассы организмов зообентоса проводили методом подсчета и непосредственно взвешивания, а также расчетным способом.

Результаты исследований. Ресурсосберегающая технология предполагает эффективное использование в питании карпа естественной кормовой базы водоема, которая является источником основных питательных веществ, витаминов, способствует усвоению вносимого цельного зерна и снижает конверсию корма.

Производство рыбы в хозяйстве происходит в интенсивном режиме при высокой плотности посадки, что, в свою очередь, оказывает подавляющее действие на развитие бентофауны. Внесение в водоем зернового корма, извести, удобрений и оседающие продукты метаболизма выращиваемых рыб, создают для зообентоса специфические условия среды обитания, которые являются оптимальными не для всех донных организмов.

За 3 года наблюдений в прудах было обнаружено 55 видов макрозообентических организмов, относящихся к 3-м типам: Annelida, Mollusca и Arthropoda (табл. 1). Доминирующими по видовому разнообразию являются представители надкласса Insecta (33 вида). Annelida насчитывается 12 видов, Mollusca – 9, Crustacea – 1. Большая часть данных гидробионтов относится к группе космополитов. Поэтому бентическую фауну прудов можно охарактеризовать как типичную для малых водоемов нашей природной зоны.

Таблица 1 – Встречаемость основных групп макрозообентоса в прудах (за 2016–2018 гг.)

Группа организмов	Количество видов макрозообентоса по годам, шт.		
	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Annelida	10	11	12
Mollusca	9	7	9
Insecta	33	32	33
Прочие	1	1	1
Всего	53	51	55

Динамика биомассы зообентоса подчиняется общим биологическим закономерностям гидроагроценозов (рис. 1).

Максимальная биомасса (20,2 г/м²) донных организмов наблюдается в конце мая–начале июня, в последующем отмечается резкое ее уменьшение, что сопровождается предшествующим снижением аналогичного показателя зоопланктона.

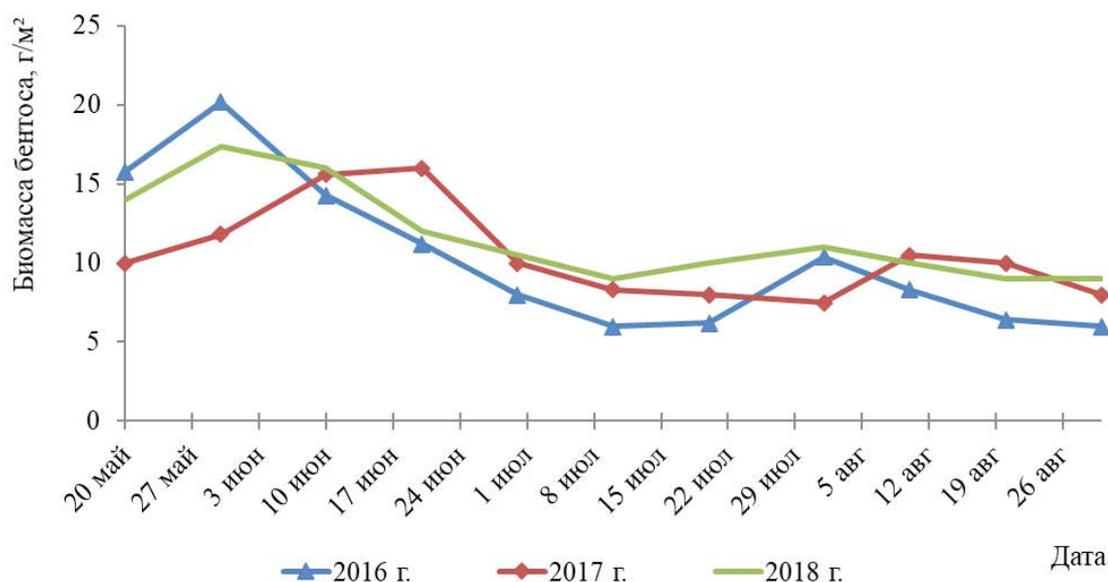


Рисунок 1 – Динамика биомассы зообентоса в прудах (за 2016–2018 гг.)

Выводы:

1. В условиях высокопродуктивного карповодства Удмуртской Республики видовой состав макрозообентоса в прудах представлен 55 видами. Доминирующими по видовому разнообразию являются представители надкласса Insecta (33 вида).

2. Динамика биомассы зообентоса подчиняется общим биологическим закономерностям гидроэкоценозов. Максимальная биомасса (20,2 г/м²) донных организмов наблюдается в конце мая–начале июня, в последующем отмечается резкое ее уменьшение.

Список литературы

1. Васильева, М. И. Ресурсосберегающие технологии в производстве и переработке прудового карпа / М. И. Васильева, Т. Г. Крылова // Ученые записки Казанской ГАВМ им. Н. Э. Баумана. – 2017. – Т. 232. – № 4. – С. 21–25.
2. Власов, В. А. Фермерское рыбоводство / В. А. Власов. – М.: Столичная типография, 2008. – 168 с.
3. Галасун, П. Т. Рыбоводно-биологический контроль в прудовых хозяйствах / П. Т. Галасун. – М.: Пищевая промышленность, 1976. – 126 с.
4. Глуценко, В. Д. Ресурсосбережение как основной аспект развития рыбоводства / В. Д. Глуценко // Рыбоводство. – 2012. – № 2. – С. 19–21.
5. Костарев, Г. Ф. Ресурсосберегающее рыбоводство в водоемах малых форм Западного Урала / Г. Ф. Костарев. – Пермь: ПГУ, 1993. – 100 с.
6. Крылов, Г. С. Влияние рыбоводных особенностей прудов на продуктивные показатели карповодства / Г. С. Крылов, Т. Г. Крылова, А. А. Зямбахтин, Г. К. Жукова // Themainwaysofdevelopmentofscience (Современные проблемы развития фундаментальных и прикладных наук): матер. IV Междунар. научн.-практ. конф. – Praha, CzechRepublic, 2016. – Vol. 1 (Т. 1). – С. 113–116.
7. Крылова, Т. Г. Технологическое будущее прудового рыбоводства в России: перспектива развития / Т. Г. Крылова // Молодые ученые в XXI веке: матер. Всерос. научн.-практ. конф. молодых ученых и специалистов. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2005. – Т. 2. – С. 124–128.
8. Крылова, Т. Г. Эффективность проведения рыбоводно-мелиоративных мероприятий в условиях высокопродуктивного карповодства Удмуртской Республики / Т. Г. Крылова, А. А. Зямбахтин, Г. С. Крылов // Международный вестник ветеринарии. – 2019. – № 2. – С. 100–106.
9. Крылова, Т. Г. Особенности видовой состава зообентоса и его роль в питании карпа в условиях высокопродуктивного рыбоводства Удмуртской Республики / Т. Г. Крылова, А. А. Зямбахтин, Г. С. Крылов, П. В. Докучаев // Научная жизнь. – 2019. – Т. 14. – Вып. 10. – С. 1633–1638.

Ю. Г. Крысенко, И. С. Иванов, М. Н. Вотинцева
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ МЁДА

Приведены результаты исследования разных сортов мёда, полученных из северных районов Удмуртской Республики. Установлено, что общая кислотность во всех пробах превышает нормативное значение, остальные показатели соответствуют требованиям ГОСТа.

Пчелиный мёд – сладкое вязкое вещество, вырабатываемое пчелами из нектара растений [10]. Свежий мёд представляет собой густую сироповидную массу, которая с течением времени постепенно кристаллизуется.

Мёд – это ценный продукт питания, который является комплексной смесью воды, сахаров (глюкозы, фруктозы, сахарозы, мальтозы и др.), глюконовой кислоты, лактона, нитрогенатных соединений, микроэлементов и ряда витаминов [8]. Колебания состава и свойств мёда зависят от его географического и ботанического происхождения [9].

В натуральном мёде содержатся азотистые вещества (белки, аминокислоты), количество которых составляет около 1 %. Они представлены белковыми соединениями и не имеют пищевой ценности из-за их низкого содержания, но играют важную роль, являясь ферментами и гормонами [1, 2]. Эти вещества необходимы для живого организма в качестве биологических катализаторов. Ферменты попадают в мёд с нектаром, пыльцой, секретом слюнных желез пчел, дрожжевой микрофлорой [4]. В мёде установлено наличие свыше 15 ферментов: диастаза, инвертаза, каталаза, глюкозидаза, глюкозооксидаза, пероксидаза, кислая фосфатаза, редуктаза, протеаза и др.

Самые активные из них – инвертаза, диастаза, каталаза, которые содержатся в мёде в наибольших количествах. Инвертаза участвует в разложении дисахаридов на моносахариды (сахарозы на глюкозу и фруктозу), что происходит в процессе созревания мёда [3, 4].

Диастаза (амилаза) катализирует расщепление крахмала до дисахарида мальтозы, которая в дальнейшем под влиянием фермента глюкозидазы распадается с высвобождением глюкозы [5].

Глюкозооксидаза катализирует реакцию окисления глюкозы кислородом воздуха с образованием глюконолактона и пероксида во-

дорода, при разложении которого с участием каталазы освобождается активный кислород, действующий антибактериально. Некоторые ферменты мёда хотя и находятся в малом количестве, активно действуют на белки, жиры и промежуточные вещества, образуемые при их разложении в клетках живого организма. Комплекс ферментов создает условия, при которых все вещества мёда могут быть разложены и использованы в клетках пчелы (все составные части мёда полностью усваиваются зимующей пчелой без какого-либо участия ее собственных пищеварительных ферментов). По этой причине мёд является продуктом, ценным в диетическом и лечебном отношении [2, 4, 7].

Цель работы заключалась в проведении ветеринарно-санитарной оценки качества и безопасности мёда, полученного в северных районах Удмуртской Республики.

Материалы и методы исследования. Исследования проводили на кафедре ветеринарно-санитарной экспертизы и радиобиологии ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. Объектом исследования служили 3 образца цветочного мёда: образец № 1 «Медовая долина», № 2 «Мёд цветочный горный», № 3 «Медовый край». Качество мёда определяли в соответствии с требованиями ГОСТ 19792–2017 «Мёд натуральный. Технические условия».

Результаты органолептического исследования приведены в таблице 1.

Таблица 1– Результаты органолептического исследования образцов мёда

Наименование показателей	Характеристика представленных образцов			ГОСТ 19792-2017
	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	
Цвет	Бледно-желтый	Светло-коричневый	Ярко-желтый	От белого до коричневого
Консистенция	Полностью закристаллизованный	Полностью закристаллизованный	Полностью закристаллизованный	Жидкий, частично или полностью закристаллизованный
Аромат	Слабый	Хорошо выражен	Хорошо выражен	Приятный, от слабого до сильного, без постороннего запаха
Вкус	Сладкий приятный. Кисловатое послевкусие	Сладкий, приятный. Послевкусие горьковатое	Сладкий приятный. Кисловатое послевкусие	Сладкий, приятный, без постороннего вкуса
Кристаллизация	Мелкозернистый	Мелкозернистый	Мелкозернистый	От мелкозернистого до крупнозернистого
Брожение	Нет	Нет	Нет	Нет
Механические примеси	Нет	Нет	Нет	Нет

Из представленных в таблице данных следует, что по органолептическим показателям все три образца мёда соответствуют требованиям ГОСТ 19792 –2017 «Мёд натуральный. Технические условия».

При определении качества мёда одними из основных показателей являются: массовая доля, кислотность, наличие свекловичной и крахмальной патоки, крахмала, муки, диастазная активность.

Массовая доля воды. Каплю жидкого мёда наносят на нижнюю призму рефрактометра и измеряют показатель преломления.

Закристаллизованный мёд перед исследованием нагревают на водяной бане при температуре 60 °С до полного расплавления и после охлаждения исследуют. Полученный показатель преломления мёда пересчитывают на массовую долю воды в мёде по таблице 2.

Таблица 2 – Массовая доля воды в мёде в зависимости от коэффициента рефракции

Показатель преломления N_{D}^{20}	Массовая доля воды, W%	Показатель преломления N_{D}^{20}	Массовая доля воды, W%	Показатель преломления N_{D}^{20}	Массовая доля воды, W%
1,5044	13,0	1,4935	17,2	1,4830	21,4
1,5038	13,2	1,4930	17,4	1,4825	21,6
1,5033	13,4	1,4925	17,6	1,4820	21,8
1,5028	13,6	1,4920	17,8	1,4815	22,0
1,5023	13,8	1,4915	18,0	1,4810	22,2
1,5018	14,0	1,4910	18,2	1,4805	22,4
1,5012	14,2	1,4905	18,4	1,4800	22,6
1,5007	14,4	1,4900	18,6	1,4795	22,8
1,5002	14,6	1,4895	18,8	1,4790	23,0
1,4997	14,8	1,4890	19,0	1,4785	23,2
1,4992	15,0	1,4885	19,2	1,4780	23,4
1,4987	15,2	1,4880	19,4	1,4775	23,6
1,4982	15,4	1,4875	19,6	1,4770	23,8
1,4976	15,6	1,4870	19,8	1,4765	24,0
1,4971	15,8	1,4865	20,0	1,4760	24,2
1,4966	16,0	1,4860	20,2	1,4755	24,4
1,4961	16,2	1,4855	20,4	1,4750	24,6
1,4956	16,4	1,4850	20,6	1,4745	24,8
1,4950	16,6	1,4845	20,8	1,4740	25,0
1,4946	16,8	1,4840	21,0		
1,4940	17,0	1,4835	21,2		

Примечание: – N_{D}^{20} - значение показателя преломления при температуре 20 °С

Физико-химические показатели отобранных проб представлены в таблице 4.

Таблица 3 – Определение диастазного числа

Номер пробирки	10 %-ый раствор мёда, мл	Дистиллированная вода, мл	Диастазное число, ед. Готе
1	1,0	9,0	50,0
2	1,3	8,7	38,0
3	1,7	8,3	29,4
4	2,1	7,9	23,8
5	2,8	7,2	17,9
6	3,6	6,4	13,9
7	4,6	5,4	10,4
8	6,0	4,0	8,0
9	7,7	2,3	6,5
10	11,1	–	4,4
11	15,0	–	3,3

Таблица 4 – Физико-химические показатели (исследованных) образцов мёда

Наименование показателя	Характеристика представленных образцов			Требования ГОСТ 19792-2017
	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	
Массовая доля воды, %	14,51	20,64	14,15	Не более 20
Общая кислотность	6,5	8,5	8,5	Не более 4,0
Признаки падевого мёда	нет	нет	нет	Не допускается
Наличие свекловичной патоки	Обнаружены следы свекловичной патоки	нет	нет	Не допускается
Наличие крахмальной патоки	нет	нет	нет	Не допускается
Наличие крахмала и муки	нет	нет	нет	Не допускается
Диастазное число (в пересчете на безводное число)	8,0	10,4	16,4	Не менее 8,0 (к безводному веществу) ед.Готе

Заключение. Изучаемые показатели в мёде, согласно полученным результатам, соответствуют требованиям стандарта во всех трёх образцах, кроме общей кислотности, которая выше нормы в пробах: № 1 – 6,5; № 2 – 8,5 и № 3 – 8,5 при максимально допустимой величине не более 4,0. Повышенная кислотность может быть признаком закисания мёда и накопления в нем уксусной кислоты или искусственного расщепления сахарозы в присутствии кислот. Наличие падевого мёда, крахмальной патоки, крахмала и муки не обнаружено. Однако в образце № 1 присутствуют следы свекловичной патоки. Во всех заявленных образцах диастазное число соответствует ГОСТ 19792-2017. Исходя из этого, можно сделать вывод, что мёд является качественным и натуральным.

Список литературы

1. Аветисян, Г. А. Пчеловодство / Г. А. Аветисян, Ю. А. Черевко. – М.: Академия, 2001. – 276 с.
2. Дубцова, Е. А. Мёд, его состав, свойства и влияние на биологический возраст / Е. А. Дубцова // Клин. Геронтол. – 2008. – № 1. – С. 38–41.
3. Клочко, Р. Т. Санитарное качество мёда / Р. Т. Клочко // Пчеловодный вестник. – 2002. – № 12 (16). – С. 1.
4. Кулаков, В. Н. Монофлерные мёды России и их идентификация / В. Н. Кулаков, Т. Ж. Русакова // Пчеловодство. – 2002. – № 5. – С. 48–50.
5. Кулаков, В. Н. Химический состав и свойства мёда / В. Н. Кулаков, А. Н. Бурмистров // Пчеловодство. – 2004. – № 8. – С. 22–24.
6. Лазебник, Л. Б. Апитерапия. Методическое руководство / Л. Б. Лазебник, И. А. Комиссаренко, В. И. Касьяненко, Е. А. Дубцова, Н. В. Шулятьева. – М.: Академия, 2004. – 31 с.
7. Мадзгарашвили, Г. Установление натуральности мёда / Г. Мадзгарашвили, М. Харебашвили, Т. Босташвили, Э. Гоголадзе // Пчеловодство. – 2009. – № 91. – С. 39–41.
8. Рамирес Сервантес, М. А. Эффект временной термической обработки мёда на его качество во время скланирования / М. А. Рамирес Сервантес, С. А. Гонсалес Новело, Е. СауриДуч // Апиакта. – 2000. – № 35 (4). – С. 162–170.
9. Mateu Andres, I. La apicultura, tradition y Chamiento / I. Mateu Andres, M. E. Burqar Moreno, J. Rosello Caselles. – Generalitat Valenciana. Conselleria D'Agricultura I Pesca. – Espana, 1993. – 765 p.
10. White Jr., J. W. Honey / J. W. White Jr. – Advances in Food Research. – Academic press Inc., 1978. – 381 p.

УДК 636.2.083+637.11

М. Р. Кудрин, В. В. Иванов, К. П. Назарова

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ПРИ СОДЕРЖАНИИ И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОПЕРАЦИЙ ПРИ ДОЕНИИ КОРОВ НА ДОИЛЬНОЙ УСТАНОВКЕ «ЕВРОПАРАЛЛЕЛЬ»

Приведены результаты научных исследований по используемым технологическим процессам (содержание, кормление, доение) в молочном скотоводстве, проведен хронометраж процесса доения коров, анализ последовательности проведения операций при производстве молока.

Введение. При машинном доении создаются наиболее благоприятные физиологические условия для выведения молока из вымени: машиной одновременно выдаиваются все четыре доли вымени. Хорошее состояние и работа доильного аппарата являются решающими факторами с точки зрения сохранения здоровья вымени. Важно помнить и о роли оператора машинного доения, так как он отвечает за состояние доильного аппарата и правильность доения. Исследования отечественных и западных ученых показали, что в молочных стадах заболевания коров маститами и атрофией долей вымени в 16–45 % случаев обусловлены неисправностью доильных аппаратов и нарушением правил машинного доения [4–8].

Опасное влияние доильного аппарата на состояние вымени основывается на двух моментах: во-первых, как потенциальный разносчик инфекции (мастит) и, во-вторых, способствует повреждению слизистой внутренней поверхности соска.

Доильная установка «Европараллель» является более индустриальной технологией, имеет небольшой фронт доения. Оператор максимально защищен. Требуется обязательная организация быстрого выхода. Число обслуживаемых животных – от 500 до 1200 голов. В связи с укрупнением хозяйств данная модель является достаточно популярной [1–3].

Материалы и методы. Материалом исследования послужили данные производственного и племенного учета хозяйства, технологические процессы при производстве молока – это условия содержания, доения, кормления коров и результаты проведения хронометража операций при производстве молока на доильной установке «Европараллель».

Доение коров на доильной установке «Европараллель» включает следующие операции и осуществляется в следующей последовательности:

- перегон коров из секции на преддоильную площадку (мин.);
- ожидание коров доения на преддоильной площадке (мин.);
- заход коров в доильный зал для доения (с);
- обработка сосков дезинфицирующим средством (пенной) (с);
- сдаивание первых струек молока (с);
- подключение доильного аппарата (с);
- процесс доения (мин.);
- отключение доильного аппарата (с);
- обработка сосков после доения (с);
- выход коров из доильного зала (с);
- перегон коров обратно в секцию (мин.).

Доение коров по производственным группам осуществляется в следующей последовательности:

1 группа – раздой – это коровы с десятого дня после отела и до двух месяцев (250 голов);

2 группа – производственная группа – это коровы за два месяца до запуска (120 голов);

3 группа – основная группа – это коровы осемененные, но не проверенные на стельность (новотельные) (130 голов).

Необходимо отметить, что на ферме не предусмотрена отдельная группа – маститные коровы.

Нами был проведен хронометраж и анализ каждой технологической операции отдельно по каждой производственной группе коров.

Хронометраж проводили с помощью секундомера. Для исследования нами были отобраны по 5 коров из каждой партии.

Результаты. На начало 2020 года в хозяйстве насчитывалось всего крупного рогатого скота 6054 головы, из них 2010 коров или 33,2 % в структуре стада. Все коровы чистопородные и отнесены к классу элита и элита-рекорд. Поголовье крупного рогатого скота и коров остаётся на одном уровне.

Удой на одну корову по производственному отчёту составил 7930 кг, по данным бонитировки 7828 кг. Содержание массовой доли жира в молоке по производственному отчёту составило 3,68 %, а по бонитировке 3,94 %. Содержание массовой доли белка в молоке по производственному отчёту составило 3,19 %, а по бонитировке 3,29 %. Производство молочного жира от одной коровы по результатам бонитировки составило 308,3 кг.

Технологические операции при содержании коров. В хозяйстве был построен и введен в эксплуатацию комплекс для содержания 520 коров при беспривязно-боксовой технологии содержания коров с доением в доильном зале на доильном оборудовании «Европараллель» (табл. 1).

Таблица 1 – Технологические операции при содержании коров

Показатель	Технологические операции
	Доильная установка «Европараллель»
Технология содержания	
Проект рассчитан, мест	520
Помещение рассчитано на 1 корпус, голов	520
Содержится коров на ферме, голов	483

Показатель	Технологические операции
	Доильная установка «Европараллель»
Нагрузка на 1 оператора, голов ($520:3 = 173$)	173
Технология содержания	беспривязно-боксовая
Пол (покрытие пола: деревянное, кирпичное, резиновые коврики)	в боксах резиновые коврики, в секциях – бетонный пол
Ширина бокса, м	1,10
Длина бокса, м	1,90
Высота разделителя бокса, см	85
Подстилочный материал (деревянные опилки, без подстилки, соломенная резка, торф)	подстилочный материал не используется
Расход подстилочного материала на 1 животное, кг	нет
Уклон пола в сторону навозного канала (норма 1,5–2,0 %)	2,0

На комплексе предусмотрено одно помещение на 520 голов для содержания коров при беспривязно-боксовой технологии с доением в доильном зале с помощью доильной установки «Европараллель».

В помещении коровы содержатся в шести секциях по 83 коровы в каждой. В настоящее время животные распределены в секциях по следующему принципу:

1 группа – раздой – это коровы с шестого дня после отела и до двух месяцев или до снижения продуктивности до 25 кг;

2 группа – производственная группа – это коровы за два месяца до запуска;

3 группа – основная группа – это коровы осемененные, но не проверенные на стельность (новотельные).

Необходимо отметить, что отдельной секции для маститных коров не предусмотрено.

Покрытие пола в боксах, где отдыхают коровы, из резиновых матов толщиной не менее 5 см, а в секциях, где перемещаются животные, бетонный пол.

В боксах, где отдыхают животные, подстилочный материал не используется, поэтому животные не очень чистые.

Необходимо отметить, что в боксах, где отдыхают животные, размеры соответствуют размерам коров в хозяйстве и составляют: длина бокса – 1,90 м, ширина бокса – 1,10 м. Коровы лежат в боксах

свободно, в основном поза отдыха коров – загнув передние конечности и растянув задние конечности.

Высота разделителя бокса составляет 85 см. Уклон пола в сторону навозного канала составляет 2,0 % (норма 1,5–2,0 %).

Технологические операции при кормлении коров. Нами также были изучены технологические операции при кормлении коров (табл. 2).

Таблица 2 – Технологические операции при содержании коров

Технология кормления	
Кормление с кормового стола или с кормушек	кормление коров осуществляется с кормового стола
Параметры кормушки:	
(ширина кормового стола, м)	1,0
Ширина кормового прохода, м	2,50
Подготовка кормов к скармливанию (под навесом кормовая площадка, кормовой центр; в силосной яме)	В хозяйстве имеется под навесом комбикормовый цех для подготовки концентрированных кормов к скармливанию, под навесом кормовая площадка для подготовки кормов и в настоящее время строится отдельное помещение для кормового центра
Техника раздачи кормов (марка кормораздатчика)	кормораздатчик-смеситель марки Vmix на 4,0 тонны
Кратность раздачи корма в сутки, раз	2 раза в день
Кратность подталкивания корма в день, раз	4–5 Мотоблоком или вручную
Время раздачи корма (час): (утром – в обед – вечером)	Утром с 7.00 час до 9.00 час по мере поедания корма; Вечером с 13.00 час до 15.00 час. час по мере поедания корма
Состав кормосмеси (солома+сено+силос+сенаж+и т.д.), в % отношении к составу	Силос кукурузный с початками 20,0 кг + солома 1,0 кг + сенаж многолетних трав 12,0 кг + 13,5 кг концентратов
Состав концентрированных кормов, кг	Соя 1,3 кг + шрот рапсовый 2,0 кг + ячмень 4,0 кг + 4,5 кукурузы + горох 800 г
Длина резки кормовой смеси, см:	0,5–5,0
кукуруза, см	0,5–1,5
многолетние травы, см	3,0–5,0
Минеральная подкормка:	
Соль кормовая	Вволю, свободный доступ к кормушкам для минеральной подкормки
Мел кормовой	Вволю, свободный доступ к кормушкам для минеральной подкормки
Другие (указать)	Форапротеин 500 г на 1 голову на раздое

Корма для коров развозят два раза в день: утром с 7.00 час до 9.00 час, вечером с 13.00 час до 15.00 час. по мере поедания корма.

Кормление животных осуществляется с кормового стола, ширина которых с обеих сторон составляет по 1,0 м.

Ширина кормового прохода составляет 2,50 м, что вполне достаточно для проезда кормораздатчика во время раздачи корма.

Корма раздаются два раза в суткис помощью кормораздатчика-смесителя марки Vmixна 4,0 тонны.

В течение суток скотники 4–5 раз подталкивают корма к животным с помощью специально разработанной техники, переделанной из обычного мотоблока с ножом. Это позволяет коровам поедать корма равномерно с кормового стола и коровы не беспокоят друг друга из-за недостачи корма на кормовом столе.

В хозяйстве имеется комбикормовый цех под навесом для подготовки концентрированных кормов к скармливанию, кормовая площадка для подготовки кормов к скармливанию под навесом и в настоящее время строится отдельное помещение для кормового центра.

Корма раздаются в течение рабочего дня по мере поедания корма: утром с 7.00 час до 9.00 час; после обеда с 13.00 до 15.00 час.

В состав кормосмеси входят следующие корма: силос кукурузный с початками 20,0 кг + солома озимая 1,0 кг + сенаж многолетних трав 12,0 кг + 13,5 кг концентратов.

В состав концентрированных кормов входят: соя 1,3 кг + шрот рапсовый 2,0 кг + ячмень 4,0 кг + 4,5 кукурузы + горох 800 г.

Длина резки кормов составляет: кукуруза – 0,5–2,5 см, многолетние травы – 3,0–5,0 см, солома озимая – 1,5–2,5 см.

Технологические процессы при доении коров. Доение коров осуществляется в доильном зале (табл. 3, рис. 14). Нагрузка на одного оператора машинного доения в бригаде составит 173 голов ($520:3 = 173$).

Таблица 3 – Технологические операции при доении коров

Технология доения	
Доение (в стойлах или в зале)	в доильном зале на 32 места (16×16)
Доильная установка (марка)	«Европараллель»
Доильные аппараты (марка)	WestfaliaDema Tron 40
Учёт молока (групповой, индивидуальный от каждой коровы)	групповой и индивидуальный от каждой коровы
Охлаждение молока (танк-охладитель марка)	Танк-охладитель марки Wedholms – 2 шт. на 8,0 т и одна – на 10,0 т
Температура охлаждения молока в танках-охладителях	при температуре 3,8–4,0 °С

Технология доения	
Кратность доения коров, раз в сутки	применяется двухразовая дойка коров
Дезинфекция сосков перед доением (название и состав препарата)	пена (на 20 литров воды: 800 г жидкого мыла + 800 г глицерина + 400 г перекиси водорода 60,0 %)
Обработка сосков после доения (название и состав препарата)	ElovitPlus (состав: дионизированная вода 30 % и более + увлажняющие и смягчающие добавки 15 % и более, но не менее 30 % + пленкообразующие компоненты менее 5 % + полигуанидин менее 5 % + пищевой краситель менее 5 %). Средство подходит для постоянного применения, увлажняет и питает кожу соска, предотвращает сухость и появление трещин, защищает вымя от заражения и загрязнения, формирует защитную пленку, закрывающую сосковый канал.
Средство для обработки доильного аппарата после маститных коров	Хлорный раствор (на 10 литров воды 1 таблетка хлора)

Доение коров осуществляется в доильном зале на 32 места (16×16). Для доения коров оборудована доильная установка «Европараллель», доильные аппараты фирмы WestfaliaDemaTron 40.

Дезинфекция сосков перед доением производится пеной (на 20 литров воды: 800 г жидкого мыла + 800 г глицерина + 400 г перекиси водорода 60,0 %).

Обработка сосков после доения производится с помощью специального препарата ElovitPlus (состав: дионизированная вода 30 % и более + увлажняющие и смягчающие добавки 15 % и более, но не менее 30 % + пленкообразующие компоненты менее 5 % + полигуанидин менее 5 % + пищевой краситель менее 5 %).

Средство подходит для постоянного применения, увлажняет и питает кожу соска, предотвращает сухость и появление трещин, защищает вымя от заражения и загрязнения, формирует защитную пленку, закрывающую сосковый канал.

В хозяйстве для обработки доильного аппарата после маститных коров применяется хлорный раствор (на 10 литров воды 1 таблетка хлора).

Другие технологические операции. Поение коров осуществляется из групповых поилок. Высота поилок составляет 70 см от пола, что вполне достаточно, чтобы коровы свободно потребляли воду. В одной секции установлены две групповые поилки, но они размеще-

ны над кормовым столом и там бывает очень сыро (табл. 4). В летний период в жару коровы больше времени проводят у групповых поилок и коровы-первотелки, слабые, больные коровы боятся и не могут подойти для удовлетворения своих потребностей в воде.

Таблица 4 – Другие технологические операции

Другие технологические операции (поение, навозоудаление, освещение, осеменение, вентиляция, дезинфекция)	
Поение (индивидуальные поилки, групповые, марка)	2 групповые поилки в секции
Высота поилки от пола, см	70
Осеменение коров (в стойлах, станках)	в станках секциях
Способ осеменения (маноцервикальный, ректоцервикальный и т.д.)	ректоцервикальный
Синхронизация половой охоты у коров, %	100 %
Навозоудаление (марка транспортера)	дельтаскрепер
Кратность удаления навоза из помещения, раз в сутки	через каждые 3 часа
Освещение (световые коньки, боковые окна, двери)	боковые окна, специальные окна с торца здания, в зимнее время дополнительно искусственное освещение – светодиодные лампы. Световые коньки установлены только в доильном зале
Вентиляция помещения	Ворота в помещении периодически открываются.
Наличие вентиляторов, марка	В помещении установлены вентиляторы, которые нагнетают воздух в помещение
Дезинфекция и побелка помещений	2 раза в год

Таким образом, для того чтобы коровы не беспокоили друг друга и не мешали поедать корма другим животным, групповые поилки необходимо установить по середине секции или с торца в секции.

Высота поилок составляет от пола 70 см., что достаточно. Животные свободно подходят к поилкам и большими глотками пьют воду, не передавливая шею и горло, то есть не испытывают дискомфорта при употреблении воды.

Учет молока производится групповой и индивидуальный от каждой коровы, которая фиксируется в базе данных компьютера, ведется программа «Селекс». Охлаждение молока производит-

ся в танках-охладителях марки Wedholms – 2 шт. на 8,0 т и одна – на 10,0 т при температуре 3,8–4,0°C. При такой температуре приостанавливается размножение бактерий.

Осеменение коров проводят в специальных станках ректоцервикальным способом. В хозяйстве внедрена синхронизация половой охоты у коров на 100 %.

Навозоудаление в помещениях при беспривязно-боксовой технологии содержания коров осуществляется с помощью транспортера марки дельта-скрепер.

Удаление навоза из-под коров в секциях производится через каждые 3 часа в сутки.

Освещение внутри помещения производится с помощью боковых окон, дополнительно имеются специальные окна с торца здания, в пасмурное и зимнее время предусмотрено дополнительно искусственное освещение – светодиодные лампы.

Регулирование параметров микроклимата в помещениях осуществляется с помощью вентиляторов итальянского производства, дополнительно имеются приточно-вытяжные вентиляторы с торца здания.

Кроме этого приспособлен рукав для принудительного вентилирования внутри помещения.

В хозяйстве ежегодно два раза в год проводится дезинфекция и побелка помещений.

В хозяйстве большая роль отводится работе скотников, от которых зависит получение высоких результатов в скотоводстве.

Скотники работают в три смены: 1 смена работает с 7.00 час до 15.00 час; 2 смена работает с 15.00 до 23.00 час; третья смена работает с 23.00 час. до 7.00 час. утра. Таким образом, одна рабочая смена составляет 8 часов.

В обязанности скотников входит: подталкивание кормов на кормовом столе не менее 4–5 раз за смену, раздача концентратов 1 раз за смену, раздача минеральной подкормки (мел, кормовая соль) 1 раз за смену, удаление навоза через 3 часа. Последовательность проведения операций и хронометраж процесса доения коров.

Нами был проведен хронометраж доения коров на доильной установке «Европараллель» при беспривязно-боксовой технологии содержания с доением коров в доильном зале.

Доение коров на доильной установке «Европараллель» включает следующие операции и осуществляется в следующей последовательности:

- перегон коров из секции на преддоильную площадку (мин.);

- ожидание коров доения на преддоильной площадке (мин.);
- заход коров в доильный зал для доения (с);
- обработка сосков дезинфицирующим средством (пенной) (с);
- сдаивание первых струек молока (с);
- подключение доильного аппарата (с);
- процесс доения (мин.);
- отключение доильного аппарата (с);
- обработка сосков после доения (с);
- выход коров из доильного зала (с);
- перегон коров обратно в секцию (мин.).

Доение коров по производственным группам осуществляется в следующей последовательности:

1 группа – раздой – это коровы с десятого дня после отела и до двух месяцев (250 голов);

2 группа – производственная группа – это коровы за два месяца до запуска (120 голов);

3 группа – основная группа – это коровы осемененные, но не проверенные на стельность (новотельные) (130 голов).

Необходимо отметить, что на ферме не предусмотрена отдельная группа – маститные коровы.

Нами был проведен хронометраж и анализ каждой технологической операции отдельно по каждой производственной группе коров.

Первая операция (время, затраченное на перегон коров из секции на преддоильную площадку). Результаты исследований показали, что по первой группе на перегон коров из секций на преддоильную площадку было затрачено 6 минут 14 секунд; по второй группе данный показатель составил 5,30 мин.; по третьей группе – 7,15 минут. Необходимо отметить, что на этой ферме не выделена отдельная группа маститных коров.

Таким образом, на перегон коров из секций на преддоильную площадку затрачивается в среднем на этой ферме от 5,30 до 7,15 мин.

Вторая операция (время ожидания доения коров на преддоильной площадке). Результаты исследований показали, что по первой группе коров на ожидание доения на преддоильной площадке первой партии первых 32 голов времени затрачено не было, так как они сразу зашли в доильный зал без ожидания; второй партии (32 голов) затрачено 23,5 минуты.

По второй группе время ожидания первой партии первых 32 голов времени затрачено не было, так как они сразу зашли в доильный зал без ожидания; второй партии (32 головы) затрачено 22,5 минуты.

По третьей группе время ожидания первой партии первых 32 голов времени затрачено не было, так как они сразу зашли в доильный зал без ожидания; второй партии (32 головы) затрачено 19,50 минут.

Результаты исследований показали, что в среднем на ожидание доения на преддоильной площадке первой партии первых 32 голов времени затрачено не было, так как они сразу зашли в доильный зал без ожидания и задержки операторов; второй партии (32 головы) затрачено от 19,50 минут до 23,50 минуты, что соответствует нормативному показателю правил машинного доения и составляет не более 30 мин.

Третья операция (время захода коров в доильный зал). Результаты исследований показали, что по первой группе время захода коров в доильный зал для доения от первой коровы до 32-ой последней составил 6,30 мин.; по второй группе 8,00 мин.; по третьей группе – 6,10 мин.

Следовательно, в среднем на время захода коров в доильный зал для доения от первой коровы до 32-ой последней коровы затрачено от 6,10 мин. до 8,00 мин.

Четвертая операция (время на вытирание сосков влажной салфеткой и обработки сосков пеной (дезинфекция)). Результаты исследований показали, что по первой группе коров на вытирание сосков влажной салфеткой и обработку пеной (дезинфекция) было затрачено 8,30 секунд; по второй группе 8,0 с; по третьей – 8,0 с.

Для обработки сосков используется пена. Состав пены следующий: на 20 литров воды добавляют 800 г жидкого мыла, 800 г глицерина, 400 г перекиси водорода.

Таким образом, в среднем на вытирание сосков влажной салфеткой и обработку сосков пеной (дезинфекция) на данной ферме затрачивается от 8,00 до 8,30 секунд.

Пятая операция (время сдаивания первых струек молока с одновременным легким массажем). Результаты исследований показали, что по первой группе коров на сдаивание первых струек молока было затрачено 21,8 секунды; по второй группе 19,44 с; по третьей группе – 18,20 с.

Следовательно, в среднем на сдаивание первых струек молока затрачивается от 18,2 до 21,8 секунды.

Таким образом, на подготовку вымени коров к доению (время на вытирание сосков влажной салфеткой, обработки сосков пеной (дезинфекция), время сдаивания первых струек молока с одновременным легким массажем) затрачено от 22,2 до 26,1 секунды, что также в пределах установленных норм до 45–60 секунд.

Шестая операция (время подключения доильного аппарата). Результаты исследований показали, что по первой группекоров на подключение доильного аппарата было затрачено 10,2 секунды; по второй группе 8,2 с; по третьей группе – 10,7 с.

Таким образом, в среднем на подключение доильного аппарата было затрачено от 8,2 до 10,67 секунды, что также в пределах установленных норм не более 60–90 с.

Седьмая операция (время доения). Результаты исследований показали, что по первой группе коров на доение коров было затрачено 5,29 минуты; по второй группе 6,15 мин.; по третьей группе – 7,40 мин.

Таким образом, в среднем на доение коров затрачено от 5,29 до 7,40 минуты или в пределах установленной нормы 5–6 минут, т.е. пока действует гормон молоковыведения окситоцин.

Восьмая операция (отключение доильного аппарата). После доения коров доильные аппараты отключаются автоматически.

Доильные аппараты отключаются при снижении интенсивности молокоотдачи 200 г в минуту.

Девятая операция (время обработки сосков после доения). На обработку сосков после доения коров затрачено от 3,72 до 5,00 секунды, но имеются случаи, когда обработку сосков производят и через 4–5 минут, это связано с тем, что, когда коровы отдаиваются одновременно по 5–6 голов и доильные аппараты одновременно отключаются, операторы не помнят, какая корова была обработана.

Таким образом, в среднем на обработку сосков после доения коров затрачено от 3,72 до 6,12 секунды при норме 5–8 секунд.

Десятая операция (время, затраченное на перегон коров из доильного зала в секции). Результаты исследований показали, что по первой группе на перегон коров из доильного зала в секции было затрачено 7,12 минуты; по второй группе данный показатель составил 6,42 мин; по третьей группе – 6,12 минут.

Таким образом, на перегон коров из преддоильной площадки обратно в секции затрачивается в среднем от 6,12 до 7,12 минут.

Продолжительность дойки одной загонки – общая продолжительность доения (от начала загона коров до окончания выхода с доильной установки) одной партии не должна превышать 20 минут, с тем, чтобы время нахождения оставшихся коров на преддоильной площадке сократить до минимума и повысить эффективность использования установки.

В нашем случае продолжительность дойки одной партии (от начала загона коров до окончания выхода с доильной установки) со-

ставила по первой группе коров 22,58 минуты, по второй – 26,06 минут, по третьей – 23,36 минут.

Таким образом можно сказать, что этот норматив не соблюдается на ферме и превышает от одной минуты до 6 минут.

Обсуждение. Проведенными исследованиями на данной ферме установлено, что на перегон коров из секций на преддоильную площадку затрачивается в среднем от 5,30 до 7,15 минут.

На ожидание доения на преддоильной площадке первой партии первых 32 голов времени затрачено не было, так как они сразу заходили в доильный зал без ожидания и задержки операторов, которые открывают перегородки в доильный зал, а второй партии (32 голов) затрачено уже от 19,50 минут до 23,50 минут, но в пределах установленных норм правил машинного доения (не более 30 минут).

На время захода коров в доильный зал (заполнения) для доения от первой коровы до 32-ой последней коровы затрачено от 6,10 мин. до 8,00 минут.

На данной операции выявлены нарушения конструктивных элементов при оборудовании доильного зала. Так, при входе в доильный зал труба-ограничитель выставлена под острым углом к коровам и коровы получают травмы, особенно коровы-первотелки.

На вытирание сосков влажной салфеткой и обработку сосков пеной (дезинфекция) на данной ферме затрачивается от 8,00 до 8,30 секунд.

На сдаивание первых струек молока с одновременным легким массажем затрачивается от 18,0 до 21,8 секунды.

Таким образом, на подготовку вымени коров к доению (время на вытирание сосков влажной салфеткой, обработки сосков пеной (дезинфекция), время сдаивания первых струек молока с одновременным легким массажем) затрачено от 22,2 до 26,1 секунды, что также в пределах установленных норм до 45–60 секунд.

На подключение доильного аппарата было затрачено от 8,2 до 10,7 секунды, что также в пределах установленных норм правил машинного доения до 60–90 с.

На процесс доения коров затрачено от 5,29 до 7,40 минуты или в пределах установленной нормы 5–6 минут, т.е. пока действует гормон молоковыведения окситоцин, но в стаде имеются высокопродуктивные коровы, которые не успевают выдоиться за этот период времени.

После доения коров доильные аппараты отключаются автоматически. Доильные аппараты отключаются при снижении интенсивности молокоотдачи 200 г в минуту.

Продолжительность дойки одной загонки – общая продолжительность доения (от начала загона коров до окончания выхода с доильной установки) одной партии не должна превышать 20 минут, с тем, чтобы время нахождения оставшихся коров на преддоильной площадке сократить до минимума и повысить эффективность использования установки.

На обработку сосков после доения коров затрачено от 3,72 до 5,00 секунды при норме 5–8 секунд, но имеются случаи, когда обработку сосков производят и через 4–5 минут, это связано с тем, что, когда коровы отдаиваются одновременно по 5–6 голов и доильные аппараты одновременно отключаются, операторы не помнят, какая корова была обработана.

На перегон коров из преддоильной площадки обратно в секции затрачивается в среднем от 6,12 до 7,12 минут.

В ходе проведения хронометража доения коров на этом процессе также были выявлены упущения при оборудовании доильного зала.

В нашем случае продолжительность дойки одной партии (от начала загона коров до окончания выхода с доильной установки) составила по первой группе коров 22,58 минуты, по второй – 26,06 минут, по третьей – 23,36 минут.

Таким образом, можно сказать, что этот норматив не соблюдается на ферме и превышает от одной минуты до 6 минут.

Так, на преддоильной площадке пол бетонный и имеется уклон в сторону выхода в секции, как правило, пол всегда влажный, скользкий. Животные, когда выходят из доильного зала, скользят и падают, тем самым сильно травмируются.

В целом, на данной ферме технологические процессы при доении от перегона коров из секций в доильный зал и перегона коров из преддоильной площадки обратно в секции с двумя партиями коров происходит за 49,15 мин. или примерно около одного часа.

Выводы. На основе проведенных исследований можно рекомендовать хозяйству следующее:

1. В боксах для отдыха коров в качестве подстилочного материала применять древесные опилки, измельченную солому или в смеси два компонента.

2. Для удобства обслуживания и доения выделить отдельную группу маститных коров.

3. Добавить дополнительно одного оператора машинного доения, так как слишком большой разрыв по времени между технологическими операциями при доении, или подобрать (при возможности) персонал, который выполняет операции быстрее.

4. Перенести групповые поилки с кормового стола, по середине секции.

Список литературы

1. Баранова, Н. Эффективность современного доильного оборудования на молочных фермах // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. – № 5. – С. 5.
2. Генетический потенциал крупного рогатого скота различного экогенеза и его реализация в условиях промышленного и традиционного производства / А. И. Любимов, Е. Н. Мартынова, Е. М. Кислякова [и др.]. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2018. – 171 с.
3. Механизация процесса доения коров с помощью робота-дойера / М. Р. Кудрин, А. Л. Шкляев, К. Л. Шкляев [и др.] // Вестник НГИЭИ ГБОУ ВО Нижегородского государственного экономического университета. – 2019. – № 5 (96). – С. 31–34.
4. Назарова, К. П. Технологии выращивания ремонтных тёлочек, способствующие раннему их осеменению / К. П. Назарова, М. Р. Кудрин, К. С. Симакова // Научное обозрение. Биологические науки. – 2017. – № 2. – С. 117–121.
5. Организация роботизированных ферм и технологические особенности при производстве молока на фермах / М. Р. Кудрин, О. А. Краснова, А. Л. Шкляев [и др.] // Аграрная Россия. – 2019. – № 3. – С. 31–34.
6. Организация молочного скотоводства на основе технологических инноваций / Д. И. Файзрахманов, М. Г. Нуртдинов, А. Н. Хайруллин [и др.] – Казань: Учебное пособие, 2007. – С. 90–118.
7. Симакова, К. С. Результаты работы с сексированным семенем в условиях Удмуртской Республики / К. С. Симакова, М. Р. Кудрин, К. П. Назарова // Научное обозрение. Биологические науки. – 2017. – № 2. – С. 142–146.
8. Biological processing of renewable raw materials resources with regard to the environmental and technological criteria / M. R. Kudrin, O. A. Krasnova, A. G. Koshchayev [et al.] // Journal of Ecological Engineering. – 2019. – Т. 20. – № 11. – С. 58–66.

М. Р. Кудрин, Д. Н. Медведев
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ПРИ СОДЕРЖАНИИ И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОПЕРАЦИЙ ПРИ ДОЕНИИ КОРОВ НА ДОИЛЬНОЙ УСТАНОВКЕ «ЁЛОЧКА»

Приведены результаты научных исследований по используемым технологическим процессам (содержание, кормление, доение) в молочном скотоводстве, проведен хронометраж процесса доения коров, анализ последовательности проведения операций при производстве молока.

Введение. На сегодняшний день доильное оборудование «Ёлочка» – распространенный тип доения в России, потому что, имея низкую стоимость, подходит отечественным хозяйствам, к тому же является достаточно универсальной и недорогой технологией производства молока коров. Число обслуживаемых животных – от 150 до 600 голов, тип «Топ Свинг» – до 1000 голов.

Преимуществами данной установки являются малый фронт доения, небольшая стоимость оборудования и строительных работ, широкий размерный ряд – большой разброс поголовья, большое количество вариантов организации позволяет максимально учесть существующие и планируемые условия производства [1–10].

Материалы и методы. Материалом исследования послужили данные производственного и племенного учета хозяйства, технологические процессы при производстве молока – это условия содержания, доения, кормления коров и результаты проведения хронометража операций при производстве молока на доильной установке «Ёлочка».

Для проведения хронометража доения коров на доильной установке «Ёлочка» были взяты следующие операции:

- перегон коров из секции на преддоильную площадку;
- ожидание коров доения на преддоильной площадке;
- заход коров в доильный зал для доения;
- подмывание вымени коров теплой водой (температура воды 30–34 °С) из шланга;
- сдаивание первых струек молока;
- подключение доильного аппарата;
- процесс доения;
- отключение доильного аппарата;

- обработка сосков после доения;
- выход коров из доильного зала;
- перегон коров обратно в секцию.

Хронометраж процесса доения коров изучался по производственным группам:

1 группа – это коровы, которые доятся 3 раза в сутки (раздой – с 10 дня после отёла и до 100 дней) – 104 головы;

2 группа – это коровы, которые доятся 2 раза (производственная) – 156 голов;

3 группа – это коровы, которые доятся 1 раз в сутки (за 10 дней до запуска) – 24 головы;

4 группа – это коровы маститные – 20 голов.

Хронометраж проводили с помощью секундомера. Для исследования нами были отобраны по 5 коров из каждой партии.

Результаты. На начало 2021 года в хозяйстве насчитывалось всего крупного рогатого скота 3263 голов, из них 1050 коров или 32,2 % в структуре стада. Все коровы чистопородные и отнесены к классу элита и элита-рекорд. Поголовье крупного рогатого скота остаётся на одном уровне, а коров увеличилось на 100 голов.

Удой на одну корову по производственному отчёту составил 7833 кг, по данным бонитировки 7655 кг. Содержание массовой доли жира в молоке по производственному отчёту составил 3,62 %, а по бонитировке 3,78 %. Содержание массовой доли белка в молоке по производственному отчёту составил 3,12 %, а по бонитировке 3,05 %. Производство молочного жира от одной коровы по результатам бонитировки составил 289,7 кг.

В хозяйстве был построен и введен в эксплуатацию комплекс для содержания 400 коров при беспривязно-боксовой технологии содержания коров с доением в доильном зале на доильном оборудовании «Ёлочка» «13×13». Помещение современного исполнения, облегченного типа, внутри помещения стены и потолок оформлены сайдингом, высота помещения 12 метров, с регулируемым микроклиматом. Длина помещения со стороны улицы составляет 132 м, ширина помещения 36 м (табл. 1).

Таблица 1 – Технологические операции при содержании коров

Показатель	Технологические операции
	Доильная установка «Ёлочка»
Технология содержания	
Проект рассчитан на поголовье, коров	400
Длина коровника, м	132

Показатель	Технологические операции
	Доильная установка «Ёлочка»
Ширина коровника, м	36
Высота помещения, м	12
Помещение рассчитано на 1 корпус, голов	400
Содержится коров на ферме, голов	675
Нагрузка на 1 оператора, голов (400:3 = 133)	133
Технология содержания	беспривязно-боксовая
Пол (покрытие пола: деревянное, кирпичное, резиновые коврики)	в боксах резиновые маты, в секциях – бетонный пол
Ширина стойла, м	1,20
Длина стойла, м	2,00
Высота разделителя бокса, м	1,10
Подстилочный материал (деревянные опилки, без подстилки, соломенная резка, торф)	подстилочный материал не используется
Расход подстилочного материала на 1 животное, кг	нет
Уклон пола в сторону навозного канала (норма 1,5–2,0 %)	2,0

Помещение для коров рассчитано на 400 голов с содержанием в 8 секциях по 52 коровы каждая, что соответствует нормам технологического проектирования при размещении таких групп животных. В настоящее время корпус заполнен пока только на 87,5 % и к концу года должны заполнить в полном объеме. Коровы распределены в секциях по следующему принципу и очередности доения:

1 группа – это коровы, которые доятся 3 раза в сутки (раздой – с 10 дня после отёла и до 100 дней) – 104 головы;

2 группа – это коровы, которые доятся 2 раза (производственная) – 156 голов;

3 группа – это коровы, которые доятся 1 раз в сутки (за 10 дней до запуска) – 24 головы;

4 группа – это коровы маститные – 20 голов.

5 группа – это коровы сухостойные (в запуске) – 30 голов, пока заполняется корпус дойными коровами.

Нагрузка на одного оператора машинного доения в бригаде составит 150 голов (400:3= 133 головы) после полного заполнения комплекса. Покрытие пола в боксах, где отдыхают коровы, выполнено из резиновых матов, а в секциях, где перемещаются животные,

бетонный пол. В боксах, где отдыхают животные, подстилочный материал не используется, но коровы очень чистые.

Необходимо отметить, что в боксах, где отдыхают животные, размеры соответствуют размерам коров в хозяйстве и составляют: длина бокса – 2,00 м, ширина бокса – 1,20 м. Коровы лежат в боксах свободно, в основном поза отдыха коров – загнув передние конечности и растянув задние конечности.

Высота разделителя бокса составляет 1,10 м.

Уклон пола в сторону навозного канала составляет 2,0 % (норма 1,5–2,0 %).

Технологические операции при кормлении коров. Кормление животных осуществляется с кормового стола, ширина которого с обеих сторон составляет по 1,0 м (табл. 2).

Таблица 2 – Технологические операции при кормлении коров

Технология кормления	
Кормление с кормового стола или с кормушек	кормление коров осуществляется с кормового стола
Параметры кормушки:	
Ширина кормового стола, м	1,0
Ширина кормового прохода, м	4,00
Ширина навозного прохода, м	3,20
Техника раздачи кормов (марка кормораздатчика)	кормораздатчик-смеситель марки Triplex и Solomix
Кратность раздачи корма в сутки, раз	1 раза в день – сухостойным коровам 2 раза в день – дойным коровам
Кратность подталкивания корма в день, раз (дойрки вручную подталкивают корма)	3–4 вручную лопатами
Время раздачи корма (час): (утром – в обед – вечером)	с 9.00 час до 15.00 час по мере поедания корма
Состав кормосмеси (солома+сено+силос+сенаж+и т.д.), в % отношении к составу	Силос кукурузный с початками 6 кг + сено разнотравный 2,0 кг + солома 1,0 кг + сенаж многолетних трав 6,0 кг + зеленая масса 8,0 кг + 15,0 концентратов
Состав концентрированных кормов, кг	Соя 1,3 кг + шрот рапсовый 2,0 кг + ячмень 4,0 кг + 4,5 кукурузы + горох 800 г
Длина резки кормовой смеси, см:	
кукуруза, см	0,5–1,5
многолетние травы, см	3,0–5,0
Минеральная подкормка:	
Соль кормовая	вволю, свободный доступ в кормушках
Мел кормовой	вволю, свободный доступ в кормушках

Ширина кормового прохода составляет всего 4,00 м, что достаточно для проезда кормораздатчика во время раздачи корма.

Корма раздаются один раз в сутки по мере поедания корма с помощью кормораздатчика-смесителя Triplexi Solomix.

В течение суток доярки за смену 3–4 раз подталкивают корма к животным вручную лопатами. Это позволяет коровам поедать корма равномерно с кормового стола, и коровы не беспокоят друг друга из-за недостачи корма на кормовом столе.

Корма раздаются 1 раз для сухостойных коров и 2 раза для дойных коров в течение рабочего дня по мере поедания корма с 9.00 час. до 15.00 час.

В состав кормосмеси входят следующие корма: силос кукурузный с початками 6,0 кг + сено разнотравное 2,0 кг + солома 1,0 кг + сенаж многолетних трав 6,0 кг + зеленая масса 8,0 кг + 15,0 кг концентратов.

В состав концентрированных кормов входят: соя 1,3 кг + шрот рапсовый 2,0 кг + ячмень 4,0 кг + 4,5 кукурузы + горох 800 г.

Длина резки кормов составляет от 5,0 до 7,0 см, это зависит от вида корма (культуры).

Так, длина резки кукурузы на силос с початками 0,5–1,5 см, зеленая масса из многолетних культур 3,0–5,0 см.

Технологические операции при доении коров. Доение коров осуществляется в доильном зале на 26 мест. Для доения коров оборудована доильная «Ёлочка» «13×13», доят коров доильными аппаратами фирмы Afimilk. Режим доения коров в сутки: утром с 6.0 до 9.30 час.; в обед с 12.00 до 13.00 час. и вечером с 16.00 до 20.30 час. (табл. 3).

Кратность доения коров зависит от физиологического состояния коров: одноразовая – утром (коровы перед запуском); двухразовая утром и вечером (коровы с продуктивностью 6–7 тыс. кг); трехразовая – утром, в обед и вечером (коровы на раздое) и с продуктивностью 7,5 – более.

Учет молока производится групповой и индивидуальный от каждой коровы, которая фиксируется в базе данных компьютера.

Таблица 3 – Технологические операции при доении коров

Технология доения	
Доение (в стойлах или в зале)	доильный зал на 26 мест (13×13)
Доильная установка (марка)	«Ёлочка»
Доильные аппараты (марка)	Afimilk
Учёт молока (групповой, индивидуальный от каждой коровы)	групповой и индивидуальный от каждой коровы

Технология доения	
Охлаждение молока (танк-охладитель марка)	Танк-охладитель «Interkol.6000»
Температура охлаждения молока в танках-охладителях	4 °С
Кратность доения коров, раз в сутки: Утром с 6.0 до 9.30 час. В обед с 12.00 до 13.00 час. Вечером с 16.00 до 20.30 час.	Применяется: - одноразовая-утром (перед запуском); - двухразовая (продуктивность средняя 6–7 тыс. кг); - трехразовая (раздой) и продуктивность 7,5- более;
Дезинфекция сосков перед доением (название и состав препарата)	пена (на 20 литров воды: 800 г жидкого мыла + 800 г глицерина + 400 г перекиси водорода)
Обработка сосков после доения (название и состав препарата)	ElovitPlus (состав: дионизированная вода 30 % и более + увлажняющие и смягчающие добавки 15 % и более, но не менее 30 % + пленкообразующие компоненты менее 5 % + полигуанидин менее 5 % + пищевой краситель менее 5 % Средство подходит для постоянного применения, увлажняет и питает кожу соска, предотвращает сухость и появление трещин, защищает вымя от заражения и загрязнения, формирует защитную пленку, закрывающую сосковый канал
Наличие электронных весов в доильном зале	Имеются электронные весы для контроля живой массы коров и взвешивания животных при проведении бонитировки

Дезинфекция сосков перед доением производится пеной (состав пены на 20 литров воды: 800 г жидкого мыла + 800 г глицерина + 400 г перекиси водорода).

Обработка сосков после доения производится препаратом ElovitPlus (состав: дионизированная вода 30 % и более + увлажняющие и смягчающие добавки 15 % и более, но не менее 30 % + пленкообразующие компоненты менее 5 % + полигуанидин менее 5 % + пищевой краситель менее 5 %).

Средство подходит для постоянного применения, увлажняет и питает кожу соска, предотвращает сухость и появление трещин, защищает вымя от заражения и загрязнения, формирует защитную пленку, закрывающую сосковый канал.

Охлаждение молока происходит в танках-охладителях марки «Interkol.6000» при температуре 4 °С. При такой температуре приостанавливается размножение бактерий в молоке.

Другие технологические операции. Поение коров осуществляется из групповых поилок. В одной секции установлены две групповые поилки, для того, чтобы коровы не беспокоили друг друга. В летний период в жару коровы больше времени проводят у групповых поилок и коровы-первотелки, слабые, больные коровы боятся и не могут подойти для удовлетворения своих потребностей в воде (табл. 4).

Таблица 4 – Другие технологические операции

Другие технологические операции (поение, навозоудаление, освещение, осеменение, вентиляция, дезинфекция)	
Поение (индивидуальные поилки, групповые, марка)	2 групповые поилки в секции
Высота поилки от пола, см	70
Осеменение коров (в стойлах, станках)	в станках
Способ осеменения (маноцервикальный, ректоцервикальный и т.д.)	ректоцервикальный
Синхронизация половой охоты у коров, %	100 %
Навозоудаление (марка транспортера)	дельгаскрепер
Кратность удаления навоза из помещения, раз в сутки	5 раз
Высота бокса от навозного канала, см	20
Освещение (световые коньки, боковые окна, двери)	световые коньки, боковые окна, специальные окна с торца здания, в пасмурное, зимнее время дополнительно искусственное освещение – светодиодные лампы
Вентиляция помещения	Вытяжные каналы. Кроме этого имеются рукава для принудительного вентилирования помещения
Наличие вентиляторов, марка	Приточно-вытяжной вентилятор по одному с торца здания с обеих сторон
Дезинфекция и побелка помещений	2 раз в год

Высота поилок составляет 70 см, что достаточно. Животные свободно подходят к поилкам и большими глотками пьют воду, не передавливая шею и горло, то есть не испытывают дискомфорта при употреблении воды.

Осеменение коров проводят в боксах и в специальных станках ректоцервикальным способом. В хозяйстве внедрена синхронизация половой охоты у коров на 100 %.

Навозоудаление в помещениях при беспривязно-боксовой технологии содержания коров осуществляется с помощью транспортера марки дельта-скрепер.

Удаление навоза из-под коров в секциях производится 5 раз в сутки.

Освещение внутри помещения производится с помощью световых коньков, дополнительно имеются боковые окна с торца здания, в пасмурное и зимнее время предусмотрено дополнительно искусственное освещение – светодиодные лампы.

Регулирование параметров микроклимата в помещениях осуществляется с помощью вытяжных каналов, которые расположены между световыми коньками.

Кроме этого дополнительно имеются приточно-вытяжные вентиляторы с торца здания.

В помещении установлено 10 вытяжных каналов (открыты) работают непрерывно. Дополнительно имеется прибор для определения температуры в помещении, скорость движения воздуха и влажности.

В хозяйстве ежегодно два раза в год проводится дезинфекция и побелка помещений.

В хозяйстве большая роль отводится работе скотников, от которых влияет получение высоких результатов в скотоводстве.

В помещении один скотник и работает с 19.00 час. (вечер) до 6.00 час. утра. В обязанности скотника входит только охрана животноводческих объектов и скота.

Последовательность операций при доении коров и хронометраж процесса доения. Нами был проведен хронометраж доения коров на доильной установке «Ёлочка» при беспривязно-боксовой технологии содержания с доением коров в доильном зале.

Доение коров на доильной установке «Ёлочка» включает следующие операции и осуществляется в следующей последовательности:

- перегон коров из секции на преддоильную площадку;
- ожидание коров доения на преддоильной площадке;
- заход коров в доильный зал для доения;
- обработка сосков дезинфицирующим средством (пенной) не производится, а подмывают вымя коров теплой водой (температура воды 30–34°) из шланга;
- сдаивание первых струек молока;
- подключение доильного аппарата;
- процесс доения;
- отключение доильного аппарата;
- обработка сосков после доения;
- выход коров из доильного зала;
- перегон коров обратно в секцию.

Распорядок дня операторов машинного доения. Доение коров начинают: утром с 6.00 до 9.30; в обед с 12.00 до 13.00; вечером с 16.00 до 20.30.

Доение коров по производственным группам осуществляется в следующей последовательности:

- 1 группа – это коровы, которые доятся 3 раза в сутки (раздой – с 10 дня после отёла и до 100 дней) – 104 головы;
- 2 группа – это коровы, которые доятся 2 раза (производственная) – 156 голов;
- 3 группа – это коровы, которые доятся 1 раз в сутки (за 10 дней до запуска) – 24 головы;
- 4 группа – это коровы маститные – 20 голов.

Нами был проведен хронометраж и анализ каждой технологической операции отдельно по каждой производственной группе коров.

Первая операция (время, затраченное на перегон коров из секции на преддоильную площадку). Результаты исследований показали, что по первой производственной группе коров на перегон коров из секций на преддоильную площадку было затрачено от 2 мин. 27 сек. до 3 мин. 55 сек.; по второй группе данный показатель составил от 2,35 мин. до 3,20 мин.; по третьей – до 4,55 мин.; по четвертой (маститные коровы) до 6,55 мин.

Таким образом, на перегон коров из секций на преддоильную площадку затрачивается в среднем от 2,27 до 6,55 минут. Данный показатель зависит от расстояния размещения секций к доильному залу, так как коровы первой и второй группы находятся ближе к доильному залу и меньше тратится времени на перегон коров в доильный зал.

Вторая операция (время ожидания доения коров на преддоильной площадке). Результаты исследований показали, что по первой группе коров на ожидание доения на преддоильной площадке первой партии первых 26 голов времени затрачено не было, так как они все разом зашли на дойку, а второй партией затрачено 10 мин. 12 сек.

По второй группе время ожидания первой партии первых 26 голов времени затрачено не было; а по второй партии (26 голов) затрачено 10 мин. 25 сек.

По третьей группе коров также на ожидание доения на преддоильной площадке не было затрачено времени, так как их в группе всего 24 головы, и они зашли на дойку все разом.

По четвертой группе (маститные коровы) такая же ситуация: на ожидание доения на преддоильной площадке не было затраче-

но времени, так как их в группе всего 20 голов, и они также зашли на дойку все враз.

Таким образом, на ожидание доения на преддоильной площадке коровы первой (по 26 голов) партии время не тратили, так как они на дойку заходили сразу; а коровы второй партии (следующие 26 голов) тратили уже в среднем от 8 мин. 15 сек. до 10 мин. 25 сек.

Необходимо отметить, что в хозяйстве коровы размещены таким образом, чтобы в секции не было больше 50 голов коров, чтобы коровы доились только в две партии и не тратили много времени на ожидание дойки, так как длительное ожидание процесса доения отрицательно сказывается на здоровье коров.

Третья операция (время захода коров в доильный зал). Результаты исследований показали, что по первой группе на заход в доильный зал для доения от первой коровы до 26-й последней составил 6,37 мин.; по второй группе от 6,25 до 7,05 мин.; по третьей группе до 6,55 мин.; по четвертой группе (маститные коровы) до 7,55 мин.

Следовательно, в среднем на заход коров в доильный зал для доения от первой коровы до 26-й последней затрачено от 6 мин. 25 сек. до 7 мин. 55 сек.

Четвертая операция (время обработки сосков пеной (дезинфекция)). В хозяйстве перед началом дойки коровам не производят обработку сосков дезинфицирующим раствором, а только подмывают вымя теплой водой из крана. Температура воды составляет 30–34 °С. Затем вытирают соски сухой салфеткой. Салфетки для вытирания сосков и вымени используют одноразовые.

Пятая операция (время сдаивания первых струек молока). Результаты исследований показали, что по первой группе коров на сдаивание первых струек молока было затрачено в среднем 11,50 сек.; по второй группе 11,0 сек.; по третьей – 10,00 сек.; по четвертой группе (маститные коровы) 15,0 сек.

Таким образом, в среднем на сдаивание первых струек молока затрачивается от 10,0 до 15,00 сек.

Шестая операция (время подключения доильного аппарата). Результаты исследований показали, что по первой группе коров на подключение доильного аппарата было затрачено 9,50 сек.; по второй группе 7,80 сек.; по третьей группе – 8,5 сек.; по четвертой группе (маститные коровы) 9,5 сек.

Таким образом, в среднем на подключение доильного аппарата было затрачено по технологическим группам от 7,80 до 9,5 сек.

Седьмая операция (время доения). Результаты исследований показали, что по первой группе коров на доение коров было затрачено

5,36±0,44 мин.; по второй группе 5,25±2,48 мин.; по третьей группе раздой – 5,45±0,63 мин.; по группе маститные коровы 6,43±0,53 мин.

Таким образом, в среднем на доение коров затрачено от 4,29 до 5,28 мин. или в пределах установленной нормы 5–6 мин., т.е. пока действует гормон молоковыведения окситоцин.

Восьмая операция (отключение доильного аппарата). После доения коров доильные аппараты отключаются автоматически.

Доильные аппараты отключаются при снижении интенсивности молокоотдачи 200 г в мин.

Девятая операция (время обработки сосков после доения). Результаты исследований показали, что по первой группе коров на обработку сосков после доения было затрачено 3,63±0,48 сек.; по второй группе от 3,20 до 3,55 сек.; по третьей группе до 5,35 сек.; по группе маститные коровы – до 6,45 сек.

Таким образом, в среднем на обработку сосков после доения коров затрачено от 3,00 до 4,17 сек.

Десятая – четырнадцатая операции (свободное время в процессе доения коров). По результатам исследований можно сказать, что свободного времени в процессе доения коров практически не наблюдается.

Пятнадцатая операция (время, затраченное на перегон коров из доильного зала в секции). Результаты исследований показали, что по первой группе на перегон коров из доильного зала в секции было затрачено 3,26 мин.; по второй группе данный показатель составил от 3,20 до 3,55 мин.; по третьей группе – до 5,35 мин.; по четвертой группе до 6,45 мин.

Таким образом, на перегон коров из преддоильной площадки в секции затрачивается в среднем от 3,20 до 6,45 мин.

В этой операции больше времени затрачено на перегон животных, относящихся к 3 и 4 группе, так как эти секции расположены дальше от доильной установки и дополнительно маститных коров, коров за месяц до сухостойного периода погонщик прогоняет в секции в сводном режиме, чтобы они не травмировались в пути следования на место.

Продолжительность процесса доения. По результатам исследований выяснилось, что на процесс доения коров от перегона коров из секций на преддоильную площадку и перегона коров из доильной площадки в секции в среднем затрачивается первой партии 17–18 мин., а второй партии – 29–30 мин.

Таким образом, в результате проведенных исследований выяснилось, что на комплексе в настоящее время в первую партию доят-

ся 5 групп: коровы, которые доятся 3 раза в сутки, – 2 партии; коровы, которые доятся 2 раза, – 2 партии; коровы, которые доятся 1 раз в сутки, – 1 партия и маститные коровы – 1 партия.

В среднем затрачено на доение первых партий по 18 минут x 5 групп = 90 минут или 1,5 часа.

Во вторую партию доятся 3 группы: коровы, которые доятся 3 раза в сутки, – 1 партия; коровы, которые доятся 2 раза, – 1 партия.

В среднем затрачено на доение вторых партий по 30 минут x 3 группы = 90 минут или 1,5 часа.

Следовательно, на процесс доения коров утром и вечером затрачивается по 3 часа, а в день 6 часов, а по одному часу доярки затрачивают время на подталкивание кормов, подготовку рабочего оборудования к работе и т.д.

В целом рабочее время операторов машинного доения составляет 8 часов в день.

За это время животноводы без суеты и спокойно выполняют свои должностные обязанности.

Обсуждение. Хронометраж процесса доения коров, проведенный в производственных условиях, показал, что все технологические процессы при доении коров выполняются строго в соответствии правил машинного доения коров. Дополнительно необходимо отметить, что на ферме работают высококвалифицированные, опытные операторы машинного доения коров.

Проведенными исследованиями на данной ферме установлено, что на перегон коров из секций на преддоильную площадку затрачивается в среднем от 2,27 до 6,55 минут.

На ожидание доения на преддоильной площадке первой партии первых 26 голов времени затрачено не было, так как они сразу заходили в доильный зал без ожидания и задержки операторов, которые открывают перегородки в доильный зал, а второй партии (26 голов) затрачено уже от 8,15 минут до 10,12 минут, третьей и четвертой партии не затрачивается, т.к. только одна партия, и они сразу заходят в доильный зал. Все показатели в пределах установленных норм правил машинного доения (не более 30 мин.).

На время захода коров в доильный зал (заполнения) для доения от первой коровы до 26-й последней коровы затрачено от 6,37 мин. до 7,55 минут.

На подмывание вымени теплой водой и обтирание сосков влажной салфеткой на данной ферме затрачивается от 3,5 до 6,00 секунд.

На сдаивание первых струек молока с одновременным легким массажем затрачивается от 10,0 до 15,0 секунды.

Таким образом, на подготовку вымени коров к доению (время на обтирание сосков влажной салфеткой, время сдаивания первых струек молока с одновременным легким массажем) затрачено от 14,0 до 21,0 секунды, что также в пределах установленных норм до 45–60 секунд.

На подключение доильного аппарата было затрачено от 7,8 до 9,5 сек., что также в пределах установленных норм правил машинного доения до 60–90 сек.

На процесс доения коров затрачено от 5,25 до 6,43 минуты или в пределах установленной нормы 5–6 минут, т.е. пока действует гормон молоковыведения окситоцин, но в стаде имеются высокопродуктивные коровы, которые не успевают выдоиться за этот период времени.

После доения коров доильные аппараты отключаются автоматически. Доильные аппараты отключаются при снижении интенсивности молокоотдачи 200 г в минуту.

Продолжительность дойки одной загонки – общая продолжительность доения (от начала загона коров до окончания выхода с доильной установки) одной партии не должна превышать 20 минут, с тем, чтобы время нахождения оставшихся коров на преддоильной площадке сократить до минимума и повысить эффективность использования установки.

В нашем случае продолжительность дойки одной партии (от начала загона коров до окончания выхода с доильной установки) составила по первой группе коров 15,26 минут, по второй – 16,16 минут, по третьей – 17,57 минут, по четвертой – маститной группе – 21,20 минут.

Таким образом, можно сказать, что по данному показателю животноводы укладываются в норматив времени (не более 20 мин.).

На обработку сосков после доения коров затрачено от 3,63 до 6,50 сек. при норме 5–8 сек.

На перегон коров из преддоильной площадки обратно в секции затрачивается в среднем от 3,20 до 6,45 минут.

Выводы. На основе проведенных исследований можно рекомендовать хозяйству следующее:

1. Для облегчения труда доярок использовать мотоблок для подталкивания кормов к коровам (опыт работы соседних хозяйств).
2. Ночному скотнику вменить в обязанности подталкивание кормов во время своей ночной смены.
3. Раздачу концентратов автоматизировать через миксер-кормораздатчик.

4. Продолжительность дойки одной загонки – общая продолжительность доения (от начала загона коров до окончания выхода с доильной установки) одной партии не должна превышать 20 минут, с тем, чтобы время нахождения оставшихся коров на преддоильной площадке сократить до минимума и повысить эффективность использования установки.

Список литературы

1. Баранова, Н. Эффективность современного доильного оборудования на молочных фермах / Н. Баранова // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. – № 5. – С. 5.
2. Беляева, Н. В. Технология производства молока на мегаферме Артинского района / Н. В. Беляева // Аграрное образование и наука. – 2016. – № 2. – С. 9.
3. Войлошников Д. Переоснащение ферм – актуальная необходимость / Д. Войлошников // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – № 3. – С. 31.
4. Генетический потенциал крупного рогатого скота различного экогенеза и его реализация в условиях промышленного и традиционного производства / А. И. Любимов, Е. Н. Мартынова, Е. М. Кислякова [и др.]. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2018. – 171 с.
5. Гридина, С. Л. Оценка племенных и продуктивных качеств крупного рогатого скота черно-пестрой породы областей и республик Урала / С. Л. Гридина, В. Ф. Гридин; под науч. ред. В. С. Мымрина, Н. Н. Зезина. – Екатеринбург: Уральское изд-во, 2015. – 56 с.
6. Ижболдина, С. Н. Влияние технологии содержания и кормления голштинизированных коров на молочную продуктивность и эффективность производства молока / С. Н. Ижболдина, М. Р. Кудрин // Народное хозяйство. – 2012. – № 1. – С. 154–159.
7. Кудрин, М. Р. Интенсивная технология производства молока / М. Р. Кудрин, М. А. Гусева // Школа Науки. – 2021. – № 1 (38). – С. 75–77.
8. Назарова, К. П. Технологические процессы в молочном скотоводстве / К. П. Назарова, К. С. Симакова // Научные труды студентов Ижевской ГСХА [Электронное издание]. – № 2 (3). – 2016. – С. 64–67. – URL: nts-izhgsha.ru (дата обращения 15.05.2021).
9. Организация молочного скотоводства на основе технологических инноваций / Д. И. Файзрахманов, М. Г. Нуртдинов, А. Н. Хайруллин [и др.]. – Казань: Учебное пособие, 2007. – С. 90–118.
10. Biological processing of renewable raw materials resources with regard to the environmental and technological criteria / M. R. Kudrin, O. A. Krasnova, A. G. Koshchayev [et al.] // Journal of Ecological Engineering. – 2019. – Т. 20. – № 11. – С. 58–66.

А. А. Куколев¹, Д. Л. Пиотровский², С. А. Подгорный¹

¹Кубанский государственный технологический университет

²Кубанский казачий государственный институт

пищевой индустрии и бизнеса,

филиал МГУТУ имени К. Г. Разумовского

НЕЙРОУПРАВЛЕНИЕ СУДОВЫМ ГЛАВНЫМ МАЛООБОРОТНЫМ ДВИГАТЕЛЕМ В ШТОРМОВЫХ УСЛОВИЯХ

На данный момент времени типовым решением по управлению многомерным объектом в условиях неопределенного периодического возмущающего воздействия является механическое, электронное или алгоритмическое ограничение регулирующего воздействия, зачастую приводящее к снижению КПД объекта, работе на ненормальных режимах с вытекающими из этого последствиями, такими, как нерациональный расход технических и природных ресурсов, а также времени. Такое решение проблемы диктуется невозможностью или сложностью измерения некоторых физических величин. В отношении морского транспорта к такой величине можно отнести нагрузку судового двигателя. Она определяется множеством факторов, также слабо поддающихся измерению: волнением морской глади, степенью обрастания гребного винта, степенью влияния переносимых вместе с судном масс грунта при движении на мелкой воде. Индивидуальное измерение этих величин возможно, однако, может повлечь значительные контролируемые и неконтролируемые расходы на разработку, внедрение и эксплуатацию. В связи с постоянно увеличивающимся интересом развитых стран к освоению северных маршрутов транспортировки грузов, таких, как Северный морской путь и Баренцево-Евроарктический транспортный коридор, и тенденцией к увеличению тоннажа грузоперевозок, актуальным становится вопрос оптимизации управления движительными установками крупнотоннажного флота в условиях дополнительных нагрузочных воздействий.

Актуальность. Очевидно, что для вновь вводимых в эксплуатацию движительных комплексов, для которых информация по эксплуатации может на практике ограничиться одними лишь математическими моделями и расчетами, задача оптимизации управления в условиях неопределенных периодических внешних возмущений становится слабо поддающейся решению. В этом случае целесообразно вводить в эксплуатацию двигатели с возможностью обучения существующих систем управления, а также накопления массива эксплуатационной информации, что также может быть затруднено ввиду повышенных требований к компетенции обслуживающего персонала, необходимости прохождения судном маршрутов с разнообразными условиями движения, нежеланием заказчика получать в распоряжение «незаконченный» продукт, обладающий рядом технических ограничений. В то же время данный

вопрос требует решения довольно долгое время. Опыт западных проектировщиков малооборотных двигателей позволяет судить об определенной абстрагированности от этого вопроса ввиду нечастой необходимости в корректировке регулирующих воздействий при движении в штормовых условиях. Однако для территории России с ее протяженным морским побережьем и суровым северным климатом вопрос оптимизации управления движительными установками крупнотоннажных морских судов стоит достаточно определенно.

Постановка задачи. В контексте освещения данной проблемы целесообразно сформулировать цель исследования как разработку алгоритма управления судовым главным двигателем в условиях движения при волнении моря с использованием нейросетевых структур и нечеткого алгоритма формирования заключений.

Метод решения. Типовая система управления работой судового малооборотного двигателя Autochief C20 включает в себя несколько подсистем, выполняющих функции [1]:

- дистанционного управления запуском и остановкой;
- передачи сигналов управления двигателем посредством машинных телеграфов;
- защиты двигателя;
- цифрового управления частотой вращения;
- регистрации команд управления;
- обработки и распределения сигналов.

Такая система управления строится на основе унифицированных электронно-вычислительных блоков, образующих единую сеть на основе шины CAN (Control Area Network).

В задачи системы дистанционного управления пуском и остановкой также входит:

- блокировка пуска;
- медленное проворачивание, перезапуск и нормальный запуск;
- остановка главного двигателя;
- выбор режима работы двигателя.

В контексте текущего исследования последнего пункта стоит коснуться особенно. Среди перечня возможных режимов работы регулятора есть режимы постоянного расхода топлива (Constant Fuel Mode), режим работы с увеличенной зоной нечувствительности регулятора (Dead Band Mode), а также режим работы в штормовых условиях (Rough Sea Mode).

Режим работы в штормовых условиях интегрируется опционально с целью обеспечения не срабатывания защиты по максималь-

но допустимой частоте вращения во время движения судна при значительном волнении.

Постоянное набегание волны заставляет гребной винт с определенной периодичностью выходить из воды, тем самым провоцируя снижение статического момента, приводящее к забросу частоты вращения за допустимый предел. Во время работы на этом режиме при срабатывании защиты по максимально допустимой частоте вращения имеет место следующая последовательность действий:

- резкое снижение подачи топлива в двигатель и соответствующее торможение;
- при достижении частоты вращения «сброса режима» – повторное увеличение подачи топлива с целью разгона.

Однако следует учитывать, что малооборотные двигатели, в частности, двигатели серии MAN B&W 6Sxx, являются высокоинертными объектами управления со значительными постоянными времени, и работа на этом режиме при определении максимально допустимой частоты вращения на практике означает срабатывание предварительной защиты, выполнение системой управления расчетных операций по определению необходимого количества топлива для снижения частоты вращения, подача сигнала управления на топливную аппаратуру, перемещение топливной аппаратуры, изменение давления топлива в линии нагнетания перед форсункой и т.д. [4]. Множество процессов связывает быстроедействие системы управления в попытке мгновенно отреагировать на текущее воздействие.

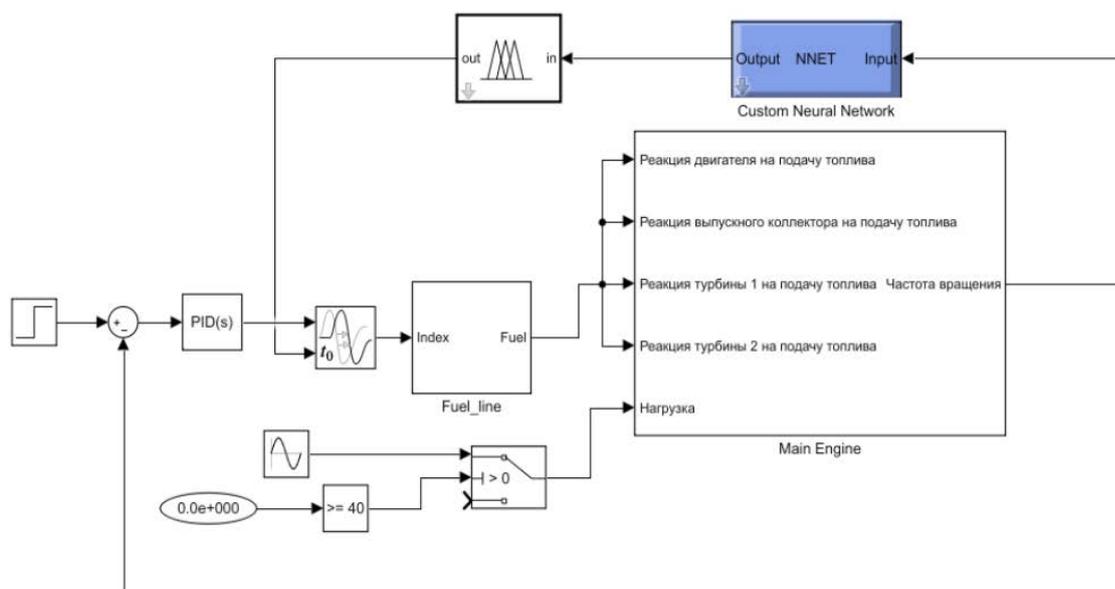


Рисунок 1 – Структурная схема системы управления главным малооборотным двигателем MAN B&W 6S90 ME-C с контуром определения частоты синусоидального внешнего воздействия

Концепция нашего метода реализации поставленной задачи состоит в интеграции дополнительной обратной связи контура определения частоты периодического синусоидального воздействия, описывающего движение масс воды в штормовых условиях. Концепция состоит в интеграции нейро-сетевой структуры [2] в контур обратной связи для определения частоты составляющей воздействия с последующим формированием заключения на основе нечеткой логики [4, 5] о времени сдвига управляющего воздействия при помощи динамического звена (рис. 1).

Полученные результаты. Описанная структура обладает рядом определенных преимуществ. В условиях синусоидального воздействия, описывающего морскую волну, нейронно-сетевая структура позволяет определить частоту и по методу предиктивного контроля при помощи нечеткого регулятора сформировать значение задержки времени на подачу управляющего воздействия. Таким образом, нивелируя задержки времени на срабатывание топливной аппаратуры и агрегатов.

Список литературы

1. Autochief C20- инструкция по эксплуатации системы централизованного контроля для двигателя MAN B&W 6S70 MC-C // Kongsberg Maritime AS, Norway. – 378 p.
2. Kukolev, A. Neural networks in sine waves identification / A. Kukolev, D. Piotrovsky, S. Podgorny // 3rd REEPE International Conference on Radio Electronics, Moscow Power Engineering Institute, Russia, Moscow. – 2020. – 485 p.
3. Круглов, В. В. Нечеткая логика и искусственные нейронные сети / В. В. Круглов, М. И. Дли, Р. Ю. Голунов. – М.: Физматлит, 2001. – 224 с.
4. Кузнецов, Е. В. Системы автоматизации судовых главных малооборотных дизелей: учебное пособие / Е. В. Кузнецов. – Новороссийск, 2006. – 70 с.
5. Нейронные сети. MATLAB 6 / Под общ. ред. В. Г. Потемкина. – М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2002. – 496 с.

Н. В. Ленкова

ФГБОУ ВО Донской ГАУ

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СХЕМ ЛЕЧЕНИЯ ПРИ ЦИСТИТЕ У КОШЕК

Сравнивается эффективность применения двух схем лечения острого катарального цистита у кошек. Терапевтический эффект в обеих группах составил 100 %. Экономический эффект составил 13,68 руб./руб. во II опытной группе и в I опытной группе – 11,01 руб./руб.

Заболевания почек и мочевыводящих путей у кошек, обитающих в условия квартир и лишенных нормальной для их физиологических особенностей среды обитания, являются одной из самых распространенных причин обращения владельцев в ветеринарные клиники [6].

По данным ветеринарной статистики, на долю заболеваний мочевыделительной системы приходится до 33 % от незаразной патологии. Органы мочевыделительной системы обеспечивают постоянство внутренней среды организма, а нарушение их функции влечет за собой сбои в работе других органов и систем и может привести к летальному исходу [5, 7].

Цистит одна из самых часто встречающихся среди кошек болезней не только мочевой системы, но и всех внутренних болезней животных. Часто встречается в результате длительного переохлаждения, стресса, а также в результате осложнений при заболеваниях мочеполовой системы (пиелонефрит, уролитиаз), при паразитарных инвазиях, инфекционных заболеваниях [2].

Часто заболевание встречается в острой форме у кастрированных самцов и самок, что связывают с их анатомическими особенностями мочеиспускательного канала. При этом острое течение заболевания может при отсутствии эффективного лечения в 80 % случаев переходить в хроническое течение [3].

Доля заболеваемости циститом среди кошек ежегодно возрастает. Рост заболеваемости связан с изменениями в питании (интенсивное потребление сухих кормов), малоподвижным образом жизни, генетической предрасположенностью животных, с ввозом новых пород, плохо адаптирующихся в наших климатических условиях, ухудшением экологической обстановки в регионе, хроническими инфекциями мочевыводящих путей [1, 4].

Таким образом, проведенным анализом выяснено, что цистит часто встречается у кошек и является на сегодняшний день серьезной проблемой и требует дальнейшего более глубокого изучения.

Цель работы – сравнить две схемы лечения острого катарального цистита у кошек.

Исследовательская работа была выполнена в ветеринарной клинике Доктора Зарубина, г. Ростов-на-Дону, и на кафедре терапии и пропедевтики ФГБОУ ВО Донского ГАУ в течение 2020–2021 года.

Объектом исследования были кошки, преимущественно возрастом от 1 до 5 лет различных пород.

Распространенность заболевания изучалась по журналам приема больных животных клиники за изучаемый период.

Для исследования были сформированы две группы животных (опытная и контрольная) по принципу аналогов: опытная – больные циститом ($n=20$) и контрольная – здоровые ($n=10$). Группы формировались по мере поступления в клинику животных с диагнозом острый катаральный цистит. После постановки диагноза, для оценки эффективности разных схем лечения, опытную группу разделили на две: I опытная ($n=10$) и II опытная ($n=10$), контрольная осталась без изменения.

Диагноз ставился на основании анамнеза, клинических признаков, общего и биохимического анализа крови, анализа мочи и ультразвуковой диагностики (УЗИ).

При сборе анамнеза уточняли условия содержания, рацион питания, наличие вакцинаций. Все животные живут в квартирных условиях, питаются сухими и влажными кормами преимущественно экономкласса, таких, как Вискас, Феликс, Фрискас, обработаны от экто- и эндопаразитов, имеют все необходимые вакцинации. Клиническое обследование проводили по общепринятой методике, что включает осмотр, аускультацию, пальпацию, перкуссию.

Взятие крови проводили из латеральной подкожной вены грудной конечности или из медиальной подкожной вены тазовой конечности в объеме 2 мл от каждого животного утром до кормления. Общий анализ крови проводили в лаборатории ветеринарной клиники на гематологическом анализаторе URIT-3020, определяли содержание лейкоцитов, эритроцитов, гемоглобина, СОЭ и лейкограмму. При биохимическом анализе крови определяли: АЛТ, АСТ, креатинин, мочевины, общий белок.

Мочу исследовали на анализаторе «CL-50 PLUS». Исследовали: цвет, прозрачность, кислотность, относительную плотность, белок мочи.

Микроскопию мочи проводили после её центрифугирования в течение 5 мин., при 30 000 оборотах в минуту, затем на досадочную жидкость удаляли, а осадок микроскопировали при увеличении 100х. В поле зрения определяли наличие эпителия, число эритроцитов, лейкоцитов.

Ультразвуковую диагностику проводили с помощью аппарата ультразвуковой диагностики «Mindray DP-50».

Для лечения применяли 2 схемы. В контрольной группе лечение не проводилось. Также во время лечения была назначена диетотерапия RoyalCaninUrinary.

Для лечения первой группы применяли Дицинон 0,1 мл на 1 кг веса внутримышечно 1 раз в день 3 дня; противовоспалительный препарат Дексаметазон 0,1 мл на кг веса подкожно 1 раз в день 3 дня; спазмолитики Но-шпа 0,1 мл на 1 кг веса внутримышечно 1 раз в день 3 дня; антибактериальный препарат Тилозин 50 0,1 мл на 1 кг веса, внутримышечно 1 раз в день 5 дней.

Второй группе были назначены следующие препараты: противовоспалительный препарат Дексаметазон 0,1 мл на 1 кг веса подкожно 1 раз в день 3 дня; папаверин 0,1 мл на 1 кг веса подкожно 1 раз в день 3 дня для снятия спазма гладкой мускулатуры; викасол 0,2 мл на 1 кг веса подкожно 1 раз в день 3 дня; антибактериальный препарат широкого спектра действия Синулукс 1 мл на 20 кг веса внутримышечно 1 раз в день 3 дней.

Полученный цифровой материал обработали статистически по Н. В. Пушкареву (1983) с использованием персонального компьютера (программа Microsoft Excel, 2010). Разницу между двумя величинами считали достоверной на уровне вероятности $P < 0,05$; 0,01 и 0,001.

Числовой материал представлен в ед. СИ, рекомендованных Всемирной организацией здравоохранения и стандартом СЭВ 1052-78.

Экономическую эффективность методов лечения определяли по методике определения экономической эффективности ветеринарных мероприятий (Утвержденный МСХ РФ 1997 г., Ветеринарного законодательства Т. 1. –М.: Росзооветснибпром, 2002).

По окончании лечения все животные были подвергнуты клиническому осмотру, проведены общий и биохимический анализ крови и мочи.

При клиническом осмотре животные чувствовали себя хорошо, аппетит сохранен, при пальпации брюшная стенка не напряжена, мочевого пузырь умеренно наполнен, безболезненный, животное не испытывает дискомфорта. Поза при мочеиспускании естественная, отделение мочи без задержек, полными порциями, безболез-

ненное. При повторном взятии крови для общего и биохимического исследования и анализа мочи изучаемые показатели находились в пределах физиологических колебаний (табл. 1, 2, 3).

Таблица 1 – Клинико-гематологические показатели при остром катаральном цистите у кошек до и после лечения

Показатели	Контрольная группа	I опытная группа		II опытная группа	
		До лечения	После лечения	До лечения	После лечения
Температура, °С	38,6 ± 0,2	38,8 ± 0,2	38,5 ± 0,3	38,9 ± 0,1	38,4 ± 0,2
Пульс, уд./мин.	118,0 ± 2,0	135,0 ± 3,8	120,0 ± 2,2***	133,0 ± 2,0	119,0 ± 1,6**
Дыхание, Дых.дв./мин.	21,0 ± 2,1	31,0 ± 1,7	23,0 ± 2,7**	30,9 ± 1,1	22,0 ± 2,0**
Эритроциты, × 10 ¹² /л	6,5 ± 0,3	5,5 ± 0,4	7,5 ± 0,5*	5,4 ± 0,3	7,0 ± 0,6**
Лейкоциты, × 10 ⁹ /л	15,2 ± 0,4	21,3 ± 0,3	16,2 ± 0,4***	21,5 ± 0,5	15,8 ± 0,8***
Гемоглобин, г/л	92,0 ± 1,7	80,0 ± 1,0	98,0 ± 1,5***	80,0 ± 1,5	102,0 ± 2,5***
СОЭ, мм/ч	4,0 ± 3,0	18,5 ± 2,1	5,0 ± 1,4***	18,0 ± 2,2	4,5 ± 1,7***
Базофилы, %	0	0,5 ± 0,5	0	0,6 ± 0,5	0
Эозинофилы, %	2,5 ± 2,5	3,0 ± 1,1	1,5 ± 0,5	2,0 ± 1,2	1,5 ± 1,3
Нейтрофилы, %:					
Юные, %	0	1,5 ± 0,5	0	1,5 ± 0,5	0
Палочкоядерные, %	1,5 ± 0,5	9,5 ± 0,5	2,0 ± 1,0***	9,0 ± 1,2	2,5 ± 0,5***
Сегментоядерные, %	49,0 ± 5,0	30,0 ± 2,2	50,0 ± 4,3**	32,0 ± 3,1	50,5 ± 4,2**
Лимфоциты, %	45,0 ± 4,0	53,5 ± 3,0	44,0 ± 4,0*	52,9 ± 3,0	43,5 ± 5,0*
Моноциты, %	2,0 ± 1,0	2,0 ± 1,0	2,5 ± 0,5	2,0 ± 1,0	2,0 ± 1,0

Примечание: P < 0,05*; P < 0,01**; P < 0,001***

Анализируя таблицу 1, можно сделать вывод, что температура 38,5±0,3 °С, пульс 120,0±2,2 уд./мин. (P<0,001), дыхательные движения 23,0±2,7 дых.дв./мин. (P<0,01), показатели эритроцитов 7,0±0,6 × 10¹²/л (P<0,05), лейкоцитов 16,2±0,4 × 10⁹/л (P<0,001), гемоглобина 98,0±4,5 г/л (P<0,001), скорость оседания эритроцитов 5,0±1,4 мм/ч (P<0,001), базофилы 0 %, эозинофилы 1,5±0,5 %, юные 0 %, палочкоядерные 2,0±1,0 % (P<0,001), сегментоядерные 50,0±5,0 % (P<0,01) нейтрофилы, лимфоциты 44,0±4,0 % (P<0,05) и моноциты 2,5±0,5 % после лечения I опытной группы соответствуют физиологическим колебаниям.

Также и во II опытной группе температура тела 38,4±0,2 °С, пульс 119,0±1,6 уд./мин. (P<0,01), дыхательные движения 22,0±2,0 дых.дв./мин. (P<0,01), показатели эритроцитов 7,0±1,0×10¹²/л (P<0,01), лейкоцитов 15,8±0,8×10⁹/л (P<0,001), гемоглобина 102,0±2,5 г/л (P<0,001), скорость оседания эритроцитов 4,5±1,7 мм/ч (P<0,001), базофилы 0 %, эозинофилы 1,5±1,3 %, юные 0 %, палочкоядер-

ные $2,5 \pm 0,5$ % ($P < 0,001$), сегментоядерные нейтрофилы $50,5 \pm 4,2$ % ($P < 0,01$), лимфоциты $43,5 \pm 5,0$ % ($P < 0,05$) и моноциты $2,0 \pm 1,0$ % после лечения соответствуют физиологическим колебаниям.

Таблица 2 – Биохимические показатели при остром катаральном цистите у кошек до и после лечения

Показатели	Контрольная группа	I опытная группа		II опытная группа	
		До лечения	После лечения	До лечения	После лечения
АлАТ, ед/л	$32,0 \pm 3,1$	$38,5 \pm 1,9$	$36,5 \pm 3,5$	$39,5 \pm 1,9$	$36,0 \pm 2,5$
АсАТ, ед/л	$17,0 \pm 2,7$	$18,0 \pm 2,2$	$22,0 \pm 2,4$	$20,5 \pm 1,7$	$24,5 \pm 2,2$
Креатинин, ммоль/л	$117,0 \pm 2,9$	$127,0 \pm 2,5$	$107,0 \pm 3,6^{***}$	$125,5 \pm 3,0$	$109,5 \pm 3,2^{***}$
Мочевина ммоль/л	$5,9 \pm 1,1$	$6,3 \pm 1,3$	$6,0 \pm 1,2$	$6,2 \pm 1,4$	$6,1 \pm 1,1$
Общий белок, г/л	$64,2 \pm 1,4$	$80,8 \pm 2,0$	$58,2 \pm 1,5^{***}$	$82,4 \pm 1,6$	$60,0 \pm 1,8^{***}$

Примечание: $P < 0,05^*$; $P < 0,01^{**}$; $P < 0,001^{***}$

В биохимическом анализе крови (табл. 2) показатели АлАТ, АсАТ, креатинин, мочевины, общий белок в обеих опытных группах после проведенного лечения в пределах физиологических колебаний. АлАТ в I опытной группе составил $36,5 \pm 3,5$ ед/л, во II опытной группе – $36,0 \pm 2,5$ ед/л, АсАТ $2,0 \pm 2,4$ и $24,5 \pm 2,2$ ед/л, креатинин – $107,0 \pm 3,6$ и $109,5 \pm 3,2$ ммоль/л ($P < 0,001$), мочевины – $6,0 \pm 1,2$ и $6,1 \pm 1,1$ ммоль/л, общий белок – $58,2 \pm 1,5$ и $60,0 \pm 1,8$ г/л ($P < 0,001$) соответственно.

Анализируя полученные данные (табл. 3), моча после лечения у I и II опытных группах желтая, прозрачная, относительная плотность $1,02 \pm 0,05$ г/мл, белок и переходный эпителий в моче отсутствуют, лейкоцитов в поле зрения $0,5 \pm 0,5$ ($P < 0,001$).

Таблица 3 – Результаты лабораторного анализа мочи при остром катаральном цистите у кошек до и после лечения

Показатели	Контрольная группа	I опытная группа		II опытная группа	
		До лечения	После лечения	До лечения	После лечения
Цвет	желтый	темно-желтый	желтый	темно-желтый	желтый
Консистенция	жидкая	жидкая	жидкая	жидкая	жидкая
Прозрачность	прозрачная	мутная	прозрачная	мутная	прозрачная

Показатели	Контрольная группа	I опытная группа		II опытная группа	
		До лечения	После лечения	До лечения	После лечения
Запах	специфический	специфический	специфический	специфический	специфический
Относительная плотность, г/мл	1,02 ± 0,05	1,03 ± 0,03	1,02 ± 0,04	1,03 ± 0,05	1,02 ± 0,06
pH	5,5 ± 0,5	7,25 ± 0,3	6,0 ± 0,5*	7,27 ± 0,4	6,1 ± 0,5*
Белок мочи, г/л	0,1 ± 0,1	2,0 ± 1,0	0	2,0 ± 1,0	0
Кровь, эр./мкл	0	0	0	0	0
Переходный эпителий в поле зрения	0	6,5 ± 1,5	0	4,5 ± 1,5	0
Эритроциты в поле зрения, шт.	1,5 ± 0,5	1,3 ± 0,2	1,5 ± 0,5	1,6 ± 0,4	1,5 ± 0,5
Лейкоциты в поле зрения, шт.	1,0 ± 1,0	13,0 ± 3,0	0,5 ± 0,5***	16,0 ± 4,0	0,5 ± 0,5***

Примечание: P<0,05*; P<0,01**; P<0,001***

Из 20 выбранных животных для лечения процент выздоровления составил 100 %. Таким образом, можно сделать вывод о том, что обе схемы лечения эффективны и целесообразны. Только при лечении, применяемом в I опытной группе, выздоровление наступило через 5 дней, а при лечении во II опытной группе – через 3 дня лечения. Экономический эффект составил 13,68 руб./руб. во II опытной группе и в I опытной группе 11,01 руб./руб. С терапевтической точки зрения обе схемы лечения эффективны и целесообразны.

Список литературы

1. Внутренние болезни животных / Г. Г. Щербаков, А. В. Яшин, А. П. Курдеко [и др.]. – СПб.: Лань, 2019. – 716 с.
2. Дерябина, А. В. Анализ распространения цистита у кошек в городе Тюмени / А. В. Дерябина, О. А. Столбова // Инновационные процессы: потенциал науки и задачи государства: м-лы Международной научно-практической конференции. – М., 2017. – С. 269–272.
3. Мавлютова, Р. Ф. Встречаемость болезней мочевого пузыря у кошек / Р. Ф. Мавлютова, Д. А. Павлюченко // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: материалы LIV студенческой научно-практической конференции, посвящённой 75-летию Победы в Великой Отечественной войне. – 2020. – С. 279–283.
4. Нефрология и урология собак и кошек / Дж. Элиот, Г. Гроер [и др.]. – М.: Аквариум Принт, 2014. – 352 с.
5. Основы ветеринарии / Н. В. Ленкова, Е. И. Федюк, Э. Е. Острикова, А. Г. Максимов. – Саратов: Эй Пи Эр Медиа, 2018. – 171 с.

6. Сафронов, Д. И. Оценка распространенности болезней мочевыводящих путей у кошек / Д. И. Сафронов // Инновационные подходы в решении научных проблем: м-лы Междунар. науч.-практ. конф. – Уфа, 2019. – С. 19–23.

7. Скурихина, Д. В. Анализ структуры заболеваний мочевого выделительной системы у кошек в условиях ветеринарной клиники / Д. В. Скурихина, Н. Г. Курочкина, А. Г. Баранова // Молодежь и наука. – 2019. – № 2. – С. 43.

УДК 658.562.6

А. А. Ливинский, З. Н. Кобж, А. А. Терехова
ФГБОУ ВО МГУ ТУ им. К. Г. Разумовского (ПКУ)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОСКОПИРОВАНИЯ В КАЧЕСТВЕ ЭКСПРЕСС-ТЕСТА ПРИ АПРОБАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КОМБИНИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Рассматривается возможность применения метода микроскопирования для экспресс-контроля качества измельченных крахмалов и оценки эффективности работы гомогенизирующего оборудования при производстве комбинированных продуктов питания.

Среди индустриально произведенных пищевых продуктов наибольшее распространение имеют комбинированные продукты. Основные технологические принципы производства качественного комбинированного продукта направлены на образование устойчивой во времени структуры, достигаемой введением дополнительных ингредиентов – эмульгаторов, стабилизаторов. Особенно важна устойчивость структуры для комбинированных продуктов, поскольку нарушение их структуры приводит к разрушению продукта в целом. Важными факторами в производстве комбинированных продуктов являются также технологические режимы, для гарантии качества структуры важен тип машин и аппаратов, входящих в производственную линию. При производстве комбинированных продуктов используется оборудование периодического и непрерывного типа. В последние годы наибольшее распространение получило оборудование периодического действия, которое имеет ряд преимуществ: все технологические процессы типа диспергирования, смешивания, гомогенизации, деаэрирования осуществляются в одной машине. Порошковые рецептурные компоненты подаются в аппа-

рат через несколько питающих устройств на подготовительной стадии, далее проводят процесс гомогенизации. Степень измельчения регулируют временем обработки. Оптимальный размер частиц комбинированного продукта лежит в интервале 1–100 мкм.

Объекты и методы исследования. В качестве сырья использовали крахмал кукурузный по ГОСТ. Крахмал относится к группе высокомолекулярных несакхароподобных полисахаридов. Он обладает значительной пищевой ценностью, благодаря которой нашел свое применение в пищевой промышленности. Физико-химические свойства крахмала зависят от его химического состава. Натуральные крахмалы представляют собой смесь двух типов полимеров, построенных на остатках глюкопиранозы – амилозы и амилопектина.

Крахмал подвергали измельчению с целью модификации его нативных свойств. В качестве оборудования использовали диспергатор центробежного типа. Условия диспергирования – частота вращения 32000 оборотов в минуту. Мощность двигателя 4,5 квт. Для качественной характеристики структуры продукта использовали определение размера частиц дисперсной фазы микроскопированием (с увеличением в 60 раз). Фотографии и их обработка были выполнены при помощи программы ScorePhoto. Температуру клейстеризации определяли визуально при нагревании 1 % раствора на водяной бане, устанавливая факт изменения консистенции раствора.

Результаты исследований и их обсуждение. Первоначально изучали внешний вид частиц. Размер частиц, представленных на рисунке 1, обычно определяют по значению максимальной длины.

Представленные на рисунке 1 частицы имеют неправильную форму. Для таких частиц размеры характеризуют методом Фере, заключающемся в определении значений максимальной длины.

Построены кривые распределения частиц по размерам, приведенным на рисунке 2 и рисунке 3.

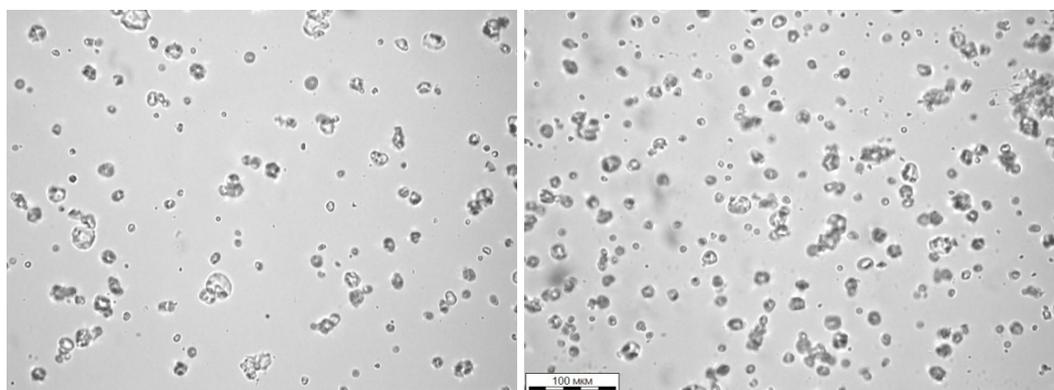


Рисунок 1 – Фото частиц крахмала различной степени измельчения: слева крахмал 2, справа – крахмал 1

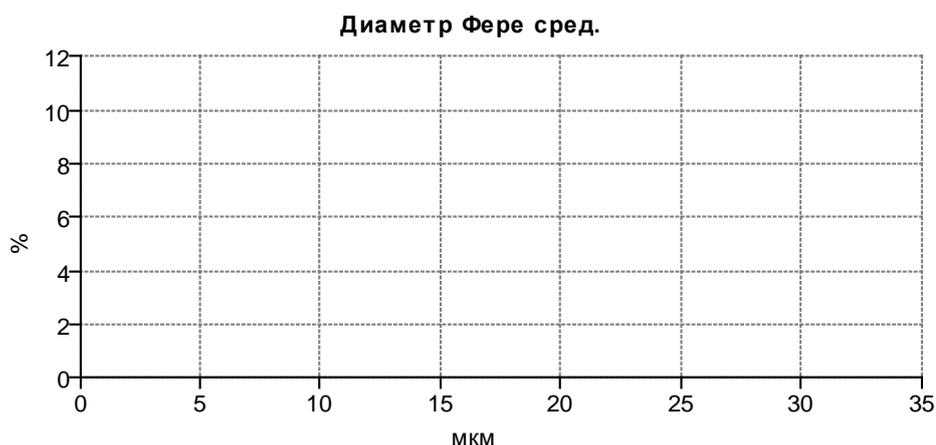


Рисунок 2 – Распределение частиц по размерам крахмала 1



Рисунок 3 – Распределение частиц по размерам крахмала

Анализ значений рисунка 2 показал, что в крахмале 1 количество частиц с размером менее 10 мкм составляет: 67 % от всего количества подсчитанных частиц, причем количество частиц 1–3 мкм среди них составляет 21 %. У крахмала 2 (рис. 3) количество частиц с размером менее 10 мкм составляет 60 % от всего количества подсчитанных частиц, причем количество частиц 1–3 мкм среди них составляет 31 %. Таким образом, крахмалы характеризовали размером частиц при микроскопировании.

С целью проверки возможности использования двух образцов в различных пищевых продуктах изучили влияние измельчения на технологические свойства, а именно на температуру клейстеризации. Было выявлено, что температура клейстеризации крахмалов 1 и 2 составляет соответственно $90 \pm 1^\circ\text{C}$ и $85 \pm 1^\circ\text{C}$. То есть чем больше степень измельчения, тем менее крахмал выступает как загуститель, а температура клейстеризации повышается. Такой крахмал может использоваться в качестве источника углеводов.

Выводы. Проведенные исследования показали, что метод микроскопирования может быть рекомендован в качестве экспресс-

метода для контроля качества измельченных крахмалов и оценки эффективности работы гомогенизирующего оборудования при производстве комбинированных продуктов питания.

Список литературы

1. Бакланов, К. В. Сопоставление гомогенизирующих устройств для производства майонеза / К. В. Бакланов, Ю. А. Тырсин, В. А. Бакланов. – Масложировая промышленность. – 2008. – № 3 – С. 30–32.
2. Ливинская, С. А. Влияние типа гомогенизирующего устройства на стойкость майонезных эмульсий / С. А. Ливинская, К. В. Бакланов, А. Ю. Кривова // Масложировая индустрия: материалы конференции. – СПб., 2007. – 2007. – С. 77–79.
3. Ливинская, С. А. Исследование взаимосвязи гранулометрического состава образцов гречневой муки, представленных в торговых сетях г. Москва, и их технологическими свойствами / С. А. Ливинская, М. Э. Саитова, А. А. Ливинский // Вестник ВГУИТ. – 2018. – Т. 80. – № 3. – С. 228–235.

УДК 636.2.034

В. И. Листратенкова, О. В. Артамонова
ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА

РЕАЛИЗАЦИЯ ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ В ЗАО ИМ. МИЧУРИНА

Изучена степень реализации генетического потенциала женских предков быков-производителей бурой швицкой породы. Рассчитан коэффициент корреляции между продуктивностью дочерей и величиной показателей женских предков быков. Определена суммарная ранговая оценка быков.

Скотоводство является превалирующей отраслью животноводства. Это обусловлено тем, что крупный рогатый скот дает более 99 % молока и около 50 % говядины – главных животноводческих продуктов питания населения нашей планеты. В зависимости от природно-экономических особенностей отдельных зон, районов и хозяйств, скотоводство может быть молочного мясомолочного и мясного направления.

Увеличение производства высококачественных продуктов скотоводства – проблема, с годами не теряющая своей актуальности, а все больше приобретающая значение как с ростом населения нашей планеты, в частности нашей страны, так и удовлетворения потребности человечества в продуктах питания. В связи с этим

развитию этой отрасли придается большое народно-хозяйственное значение [3].

Одним из основных резервов, от которого зависит эффективность ведения молочного скотоводства, является повышение генетического потенциала разводимых в стране пород на основе рационального, научно обоснованного использования лучшего отечественного и мирового генофонда [2].

Теоретические расчеты и фактические данные указывают, что генетическое улучшение популяции осуществляется следующим образом: за счет отбора отцов быков – 41 %, матерей быков – 33 %, отцов коров – 49 % и матерей коров – 7 %. Отсюда следует, что основным источником генетического улучшения популяции является отбор и интенсивное использование самой ценной в племенном отношении селекционной группы – быков-производителей: отцов быков и отцов коров [1, 4, 6].

В условиях крупномасштабной селекции, когда спермой немногих отобранных производителей осеменяют сотни тысяч коров и телок, от качества племенной ценности быков будет зависеть эффективность племенной работы с породой [5].

Реализация генетического потенциала молочной продуктивности женских предков быков в различных условиях хозяйств различна [6].

Целью наших исследований являлось изучение степени реализации генетического потенциала быков-производителей бурой швицкой породы в условиях ЗАО им. Мичурина.

Экспериментальная часть работы выполнена в 2020–2021 годах в ЗАО им. Мичурина Смоленской области, который имеет статус племенного репродуктора.

Объектом исследований явились животные бурой швицкой породы крупного рогатого скота.

Материалом для исследований послужили данные племенных карточек коров (форма № 2 Мол.) и быков-производителей (форма № 1 Мол.), данные сводных бонитировочных ведомостей (форма № 7 Мол.) и годовых отчетов хозяйств.

Молочную продуктивность коров определяли по ГОСТ Р 57878-2017 национальный стандарт Российской Федерации животные племенные сельскохозяйственные.

Живая масса у коров определялась путем взвешивания. Экспериментальная база данных создана на основании базы применяемой в хозяйстве сертифицированной компьютерной программы «Селэкс. Молочный скот», разработанной ООО «РЦ "ПлиноР"» (Санкт-Петербург).

Родительский индекс определяли по формуле:

$$РИБ = \frac{M}{2} + \frac{MM}{4} + \frac{МО}{4},$$

где *РИБ* – родительский индекс быка;

M – продуктивность матери;

MM – продуктивность матери матери;

МО – продуктивность матери отца.

Степень реализации генотипа определяли как процентное соотношение показателя потомка и предка. Экономическая эффективность от использования коров определялась в соответствии с «Методикой определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских работ».

Основные результаты исследований обработаны в программе ExcelMicrosoft по методам вариационной статистики [6].

Изучение молочной продуктивности женских предков показало, что наибольший удой (У) наблюдался у матери быка Эмпита 79093 – 12028 кг. Массовая доля жира (Ж) у матери Синуса 4152 – 5,64 %, а белка (Б) у Джокера 331 – 3,88 % (табл. 1).

Наибольший удой матерей матерей у быка Фиата 2517 – 14086 кг. Наибольшая массовая доля жира в молоке у матери матери быка Хуго 5455 – 4,68 %. Самая высокая массовая доля белка у матери матери быка Мерлинга 9690 – 3,52 %.

Наибольший удой у матерей отцов наблюдался у быка Джокер 331 – 12900 кг.

Таблица 1– Характеристика быков по молочной продуктивности женских предков

Кличка быка, №	М			MM			МО		
	У, кг	Ж, %	Б, %	У, кг	Ж, %	Б, %	У, кг	Ж, %	Б, %
Арсенал 8409	7085	3,8	3,38	7691	3,82	3,46	8427	3,81	3,50
Буран 9033	7525	3,84	3,26	8804	3,74	3,34	8603	4,68	3,4
Глобус 128	8043	4,04	3,41	7609	4,1	3,41	8264	4,04	3,41
Джокер 331	11 515	4,48	3,88	11 171	4,57	3,3	12 900	3,8	3,73
Зеро 101	8345	4,01	3,32	8007	3,87	3,44	7697	4,04	3,38
Каштан 4616	8283	3,99	3,35	5972	3,77	3,3	9042	4,68	3,46
Мерлинг 9690	10 569	4,49	3,52	7199	4,44	3,52	9876	4,01	3,39
Ноктюрн 365	10 915	3,73	3,26	4696	3,94	3,34	9648	4,64	3,67

Кличка быка, №	М			ММ			МО		
	У, кг	Ж, %	Б, %	У, кг	Ж, %	Б, %	У, кг	Ж, %	Б, %
Порох 7250	10 236	3,82	3,34	7152	3,88	3,36	9571	3,75	3,29
Сердечный 7159	11 763	3,71	3,35	11 196	3,85	3,32	7482	5,64	4,22
Синус 4152	7482	5,64	3,62	10 883	3,92	3,4	7110	4,13	3,46
Скат 71	6622	3,99	3,38	4669	4,14	3,35	7039	3,96	3,3
Сюжет 8370	7529	3,81	3,37	2279	3,94	3,3	7217	3,72	3,38
Фиат 2517	11 493	4,0	3,6	14 086	3,9	3,41	8294	4,17	3,9
Хуго 5455	10 713	4,05	3,48	7436	4,68	3,29	9900	4,12	3,39
Эмпит 79093	12 028	4,28	3,49	9804	3,57	3,44	11 458	3,7	3,42

Самая большая массовая доля жира в молоке матери отца у быка Сердечного 7159 – 5,64 %, наименьший – у Эмпита 79093 – 3,7 %.

Наибольшая массовая доля белка у матери отца быка Сердечного 7159 – 4,22 %.

Таким образом, молочная продуктивность женских предков высокая. Она варьирует по удою у матерей от 6622 кг до 12028 кг; по жиру от 3,71 % до 5,64 %; по белку от 3,26 % до 3,88 %.

Молочная продуктивность у матерей матерей варьирует по удою от 2279 кг до 14086 кг; массовой доле жира от 3,57 % до 4,68 %; массовой доле белка от 3,29 % до 3,52 %.

Молочная продуктивность у матерей отцов варьирует по удою от 7039 кг до 12900 кг; массовой доле жира от 3,7 % до 5,64 %; массовой доле белка от 3,29 % до 4,22 %.

Расчет родительского индекса молочной продуктивности установил, что самый высокий РИБ по бурой швицкой породе по удою (11775 кг), молочному жиру (508 кг) и белку (436 кг) у Джокера 331. Сумма молочного жира и белка (944 кг) у Джокера также самая высокая из всех представленных быков. Самая большая массовая доля жира (4,8 %) наблюдалась у Синуса 4152. Самая большая массовая доля белка у Глобуса 128 (4,41 %) (табл. 2).

Таблица 2 – Характеристика быков-производителей по РИБ

Кличка быка, №	РИБ					Σ
	Удой, кг	Ж, %	Б, %	Ж, кг	Б, кг	
Арсенал 8409	7572	3,8	3,43	288	260	548
Буран 9033	8114	4,0	3,3	327	269	596
Глобус 128	7990	4,05	4,41	324	352	676
Джокер 331	11 775	4,3	3,7	508	436	944

Кличка быка, №	РИБ					Σ
	Удой, кг	Ж, %	Б, %	Ж, кг	Б, кг	
Зеро 101	8099	3,9	3,4	323	272	595
Каштан 4616	7895	4,1	3,4	327	266	593
Мерлинг 9690	9553	4,3	3,48	416	333	749
Ноктюрн 365	9044	4,01	3,38	362	306	668
Порох 7250	9299	3,8	3,3	355	310	665
Сердечный 7159	10 551	4,2	3,56	431,5	369	800,5
Синус 4152	8239	4,8	3,5	391	289	680
Скат 71	6238	4,02	3,35	250	209	459
Сюжет 8370	6139	3,82	3,35	233	207	440
Фиат 2517	11 341,5	4,01	3,6	454	408	862
Хуго 5455	9691	4,2	3,41	406	331	737
Эмпит 79093	11 330	3,96	3,46	451	392	843

Таким образом, РИБ варьирует по удою от 6139 кг до 11775 кг; по массовой доле жира от 3,8 % до 4,8 %; по массовой доле белка от 3,3 % до 4,41 %; по молочному жиру от 233 кг до 508 кг; по молочному белку от 207 кг до 436 кг; по сумме молочного жира и молочного белка от 440 до 944.

Таблица 3 – Характеристика быков-производителей по молочной продуктивности их дочерей (наивысшая лактация)

Кличка быка, №	Дочери						Сумма качеств. показателей молока
	n	Удой, кг	Жир, %	Белок, %	Жир, кг	Белок, кг	
Арсенал 8409	3	5219 ± 495	4,01 ± 0,02	3,3 ± 0,02	209 ± 19	172,6 ± 16,5	381,6 ± 17,8*
Буран 9033	10	5908 ± 116	3,96 ± 0,02	3,33 ± 0,01	234 ± 5,1	197 ± 4,2	431 ± 4,6
Глобус 128	12	5424 ± 204	4,02 ± 0,02	3,37 ± 0,03	218 ± 8,1	183 ± 7,5	401 ± 7,8**
Джокер 331	89	5033 ± 71***	3,98 ± 0,012	3,33 ± 0,005	200,6 ± 2,8***	167,8 ± 2,4***	368,4 ± 2,6***
Зеро 101	7	5961 ± 105	3,97 ± 0,02	3,3 ± 0,007	237 ± 3,8	196,7 ± 3,5	433,7 ± 3,6
Каштан 4616	26	5417 ± 115*	4,00 ± 0,02	3,32 ± 0,006	216,6 ± 4,6*	179,9 ± 3,9*	396,5 ± 4,2***
Мерлинг 9690	16	5034 ± 158**	4,02 ± 0,04	3,33 ± 0,01	202,7 ± 7,3**	168 ± 5,5**	370,7 ± 6,4***
Ноктюрн 365	90	4172 ± 86***	3,95 ± 0,01	3,32 ± 0,006	164,8 ± 3,4***	138,8 ± 2,9***	303,6 ± 3,1***
Порох 7250	8	5652 ± 177	4,01 ± 0,03	3,35 ± 0,02	227 ± 8,1	189,2 ± 5,6	416,2 ± 6,8*

Кличка быка, №	Дочери						Сумма качеств. показателей молока
	n	Удой, кг	Жир, %	Белок, %	Жир, кг	Белок, кг	
Сердечный 7159	7	5995 ± 218	3,99 ± 0,02	3,38 ± 0,03	239,3 ± 8,7	203 ± 9,2	442,3 ± 8,9
Синус 4152	2	4514 ± 300**	4,06 ± 0,105	3,46 ± 0,1	183,1 ± 7,4**	155,9 ± 5,8**	339 ± 6,6***
Скат 71	2	5178 ± 288	3,88 ± 0,11	3,35 ± 0,07	201,5 ± 17,1	173,2 ± 6,03*	374,7 ± 11,5**
Сюжет 8370	27	3762 ± 141***	3,93 ± 0,01	3,29 ± 0,008	147,9 ± 5,5***	124 ± 4,5***	271,9 ± 5***
Фиат 2517	18	3619 ± 95***	3,94 ± 0,02	3,30 ± 0,009	142,5 ± 3,6***	119,6 ± 3,2***	262,1 ± 3,6***
Хуго 5455	12	5502 ± 180	3,96 ± 0,01	3,34 ± 0,023	218,1 ± 7,2	183,7 ± 6,05	401,8 ± 6,6**
Эмпит 79093	53	4973 ± 91***	3,95 ± 0,01	3,31 ± 0,004	196,7 ± 3,5***	164,6 ± 3,03***	361,3 ± 3,2***

Примечание: *при $P \leq 0,05$; ** при $P \leq 0,01$; ***при $P \leq 0,001$

Молочная продуктивность дочерей быков-производителей варьирует по удою от 3619 до 5995 кг; по массовой доле жира от 3,88 % до 4,06 %; по массовой доле белка от 3,29 % до 3,46 %; по молочному жиру от 142,5 кг до 239,3 кг; по молочному белку от 119,6 кг до 203 кг; по сумме молочного жира и белка от 262,1 до 442,3 кг.

Лидером по молочной продуктивности дочерей в стаде ЗАО им. Мичурина является бык-улучшатель (A_1) Сердечный 7159, так как достоверное преимущество его дочерей составило по удою 578–2376 кг молока, по выходу молочного жира на 22,7–96,8 кг; по выходу молочного белка на 23,1–83,4 кг; по сумме молочного жира и молочного белка на 26,1–180,2 кг (табл. 3).

Анализ данных таблицы 4 свидетельствует о том, что в наибольшей степени реализация генетического потенциала быков-производителей бурой швицкой породы по удою, молочному жиру и белку проявилась среди потомков быка Скат 71 (83 %; 80,6 %; 82,9 %). По жиру рекордсменами стали Арсенал 8409 и Порох 7250 (105,5 %). Также у Пороха наблюдался самый высокий процент реализации по белку –101,5 %.

Таблица 4 – Реализация генетического потенциала

Кличка быка, №	Удой, кг	% реализации			
		Ж, %	Б, %	Ж, кг	Б, кг
Арсенал 8409	68,9 ± 6,5	105,5	96,2	72,6	66,4
Буран 9033	72,8 ± 1,4	99	100,9	71,6	73,2

Кличка быка, №	Удой, кг	% реализации			
		Ж, %	Б, %	Ж, кг	Б, кг
Глобус 128	67,9 ± 2,6	99,3	76,4	67,3	52
Джокер 331	42,7 ± 0,6	92,6	90	39,5	38,5
Зеро 101	73,6 ± 1,3	101,8	97,1	73,4	72,3
Каштан 4616	68,6 ± 1,5	97,6	97,6	66,2	67,6
Мерлинг 9690	52,7 ± 1,7	93,5	95,7	48,7	50,5
Ноктюрн 365	46,1 ± 1,7	98,5	98,2	45,5	45,4
Порох 7250	60,8 ± 1,9	105,5	101,5	63,9	61
Сердечный 7159	56,8 ± 2,06	95	95	55,5	55
Синус 4152	54,8 ± 3,6	84,6	98,9	46,8	53,9
Скат 71	83 ± 4,6	96,5	100	80,6	82,9
Сюжет 8370	61,3 ± 4,8	102,9	98,2	63,5	59,9
Фиат 2517	32 ± 2,6	98	91,7	31,4	29,3
Хуго 5455	56,8 ± 1,9	94,3	97,9	53,7	55,5
Эмпит 79093	43,9 ± 0,8	99,7	94,8	43,6	42

Таким образом, процент реализации генетического потенциала быков-производителей варьирует по удою от 32 % до 83 %; по массовой доле жира от 84,6 % до 105,5 %; по массовой доле белка от 76,4 % до 101,5 %; по молочному жиру от 31,4 % до 80,6 %; по молочному белку от 29,3 % до 82,9 %.

Расчет корреляционной связи молочной продуктивности коров и женских предков быков-производителей показал, что в целом в условиях ЗАО им. Мичурина получены слабые положительные и отрицательные значения коэффициента корреляции всех показателей молочной продуктивности. Однако коэффициент корреляции и коров, и матерей по массовой доле жира и родительскому индексу имеют среднее положительное значение (табл. 5).

Таблица 5 – Коэффициент корреляции

Показатели	М	ММ	МО	РИБ
Удой, кг	0,09	0,04	0,03	-0,02
МДЖ	0,5	0,005	0,06	0,4
МДБ	0,2	0,05	0,08	0,25
ВМЖ	-0,15	0,06	0,21	-0,01
ВМБ	-0,15	0,05	-0,03	-0,03

Таким образом установлено, что в условиях ЗАО им. Мичурина корреляционные связи молочной продуктивности коров стада и женских предков быков-производителей в целом имеют слабые

положительные и отрицательные значения коэффициента корреляции. Коэффициент корреляции коров и матерей по массовой доле жира и родительскому индексу быков имеют среднее положительное значение, это можно использовать в селекции повышения жирномолочности коров стада.

В ходе наших расчетов, по сумме баллов показателей продуктивности дочерей, РИБ и степени реализации генетического потенциала, из исследуемой группы быков наилучшим оказался бык Сердечный. По продуктивности дочерей он оказался самым первым, по родительскому индексу третьим, по степени реализации генетического потенциала молочной продуктивности 8-м. Суммарная его оценка достигла 37 баллов, что в данной популяции быков обладает наивысшим результатом (табл. 6).

Таблица 6 – Суммарная ранговая оценка быков

Кличка и № быка	Баллы			
	Дочери, удой	РИБ	Степень реализации	Сумма
Сердечный7159	16	13	8	37
Зеро101	15	6	15	36
Буран9033	14	7	14	35
Порох7250	13	10	9	32
Хуго5455	12	12	7	31
Глобус128	11	5	11	27
Каштан4616	10	4	12	26
Арсенал8409	9	3	13	25
Скат71	8	2	16	26
Мерлинг9690	7	11	5	23
Джокер331	6	16	2	24
Эмпит79093	5	14	3	22
Синус4152	4	8	6	18
Ноктюрн365	3	9	4	16
Сюжет8370	2	1	10	13
Фиат2517	1	15	1	17

Хорошие результаты суммарной оценки получил бык Зеро101 линии Амура и Буран 9033линии Мастера.

Таким образом, все быки-лидеры были получены в хозяйствах Смоленской области. По суммарной ранговой оценке быков-производителей наилучшим быком из представленной группы оказался бык Сердечный. Его дочери дали самый высокий удой среди дочерей других быков.

Список литературы

1. Басовский, Н. З. Повышение эффективности селекции быков-производителей / Н. З. Басовский, Р. К. Мамаева, В. В. Тымчук // Методы повышения генетического потенциала в молочном скотоводстве. – 1987. – С. 49–54.
2. Индексная селекция крупного рогатого скота бурой швицкой и сычевской пород / Под общ. ред. В. К. Чернушенко. – Смоленск, 2009. – 45 с.
3. Левантин, Д. Л. Скотоводство / Д. Л. Левантин. – М.: Агропромиздат, 2002. – 564 с.
4. Новак, И. В. Генотипические факторы влияния на молочную продуктивность и воспроизводительную способность коров / И. В. Новак // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы XX Международной научно-практической конференции. – Горки: БГСХА, 2017. – Ч. 1. – С. 107–109.
5. Оценка быков-производителей по качеству потомства – главный вопрос в селекции молочного скота / С. Н. Харитонов [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2005. – № 1. – С. 15–16.
6. Плохинский, Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников. – М.: Колос, 1969. – 256 с.

УДК 636.2.082

О. Г. Лоретц, О. В. Горелик, Т. В. Пономарева
ФГБОУ ВО Уральский ГАУ

ВЕСОВОЙ РОСТ РЕМОНТНЫХ ТЕЛОК РАЗНЫХ ЛИНИЙ

Современный молочный скот голштинизированного черно-пестрого скота уральского типа отличается высокой кровностью по голштинской породе и требует нового подхода, в том числе и в вопросах выращивания ремонтного молодняка. В работе представлены результаты оценки сопряженности показателей роста ремонтных телок по периодам выращивания.

Обеспечение населения страны высококачественными полноценными продуктами питания животного происхождения собственного производства – одна из важнейших задач агропромышленного комплекса страны. Молоко и его производные – основной продукт, получаемый от крупного рогатого скота. Они пригодны и доступны для людей любого возраста, состояния здоровья и дохода. Для его производства используется молочный скот как отечественной, так и зарубежной селекции. Маточное поголовье молочного скота в стране почти на 70 % представлено двумя породами – черно-

пестрой отечественной селекции и голштинской – зарубежной селекции [1,2]. Генофонд последней уже более четырех десятилетий широко и повсеместно применяется для совершенствования молочного скота во всем мире, в том числе и при скрещивании отечественного маточного поголовья черно-пестрой породы. Это привело к созданию большого массива высокопродуктивного молочного скота с высокой долей кровности по голштинам, который различается по фенотипическим и продуктивным качествам в зависимости от зоны разведения и породных ресурсов, используемых при скрещивании. В связи с этим в последние несколько лет было официально оформлено несколько породных типов, в том числе уральский тип черно-пестрой породы. В настоящее время продолжается улучшение отечественного черно-пестрого скота, в том числе путем использования голштинских быков-производителей зарубежной селекции, что приводит к повышению кровности по этой породе [3–6]. Несмотря на множество положительных результатов применения голштинизации, выявлен ряд отрицательных качеств, которые были выявлены при разведении помесных животных, в том числе по снижению продуктивного долголетия коров. В свою очередь это ставит новые задачи по решению вопросов воспроизводства стада и выращиванию ремонтного молодняка, которого все больше требуется для замены основного стада [7–10]. Изучение влияния происхождения на рост и развитие ремонтного молодняка актуально и имеет практическое значение.

Целью работы явилось изучение влияния происхождения (линейная принадлежность) на взаимосвязь показателей роста ремонтного молодняка.

Исследования проводились на базе одного из племенных заводов по разведению голштинизированного черно-пестрого скота уральского типа Свердловской области. Использовали данные зоотехнического и племенного учета программы «Селэкс», акты ежемесячного взвешивания. Ремонтный молодняк был разделен на группы в зависимости от принадлежности к линии. 1 группа – телочки линии РефлекснСоверинга 198998; 2 группа – Вис БэкАйдиала 1013415. Весовой рост оценивали путем ежемесячного взвешивания. Рассчитывали показатели роста – абсолютный, среднесуточный и относительный приросты живой массы, кратность роста по периодам роста с использованием общепринятых методик; коэффициенты корреляции.

Обеспечение повышения племенной ценности стада обеспечивается вводом в него все более лучших в племенном отношении молодых животных. Возможно это за счет направленной селекционно-

племенной работы по отбору, подбору, получению и интенсивному выращиванию молодняка с высоким генетическим потенциалом молочной продуктивности. Результаты по выращиванию ремонтного молодняка в хозяйстве в зависимости от линейного происхождения представлены на рисунке 1.

На рисунке 1 наглядно видно, что телки линии Вис БэкАйдиала 1013415 по живой массе во все периоды превосходят своих сверстниц из линии РефлекшнСоверинга 198998, несмотря на то, что они выращивались в одинаковых условиях содержания и кормления и при рождении имели практически одинаковую живую массу. В 6, 10 и 12-месячном возрасте разница по живой массе оказалась достоверной при $P \leq 0,05$ - $P \leq 0,01$ в пользу телок из линии Вис БэкАйдиала 1013415.

Важным показателем при оценке интенсивности выращивания ремонтного молодняка является живая масса при первом осеменении (рис. 2).

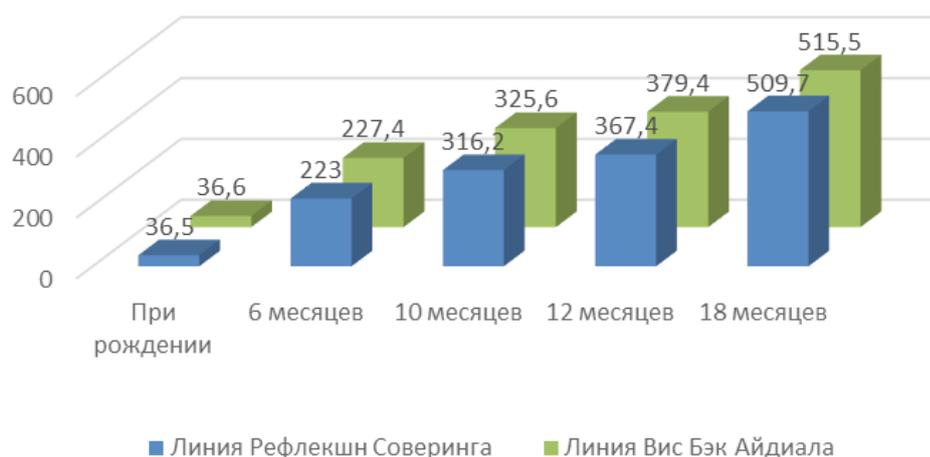


Рисунок 1 – Динамика живой массы ремонтных телок по периодам роста, кг

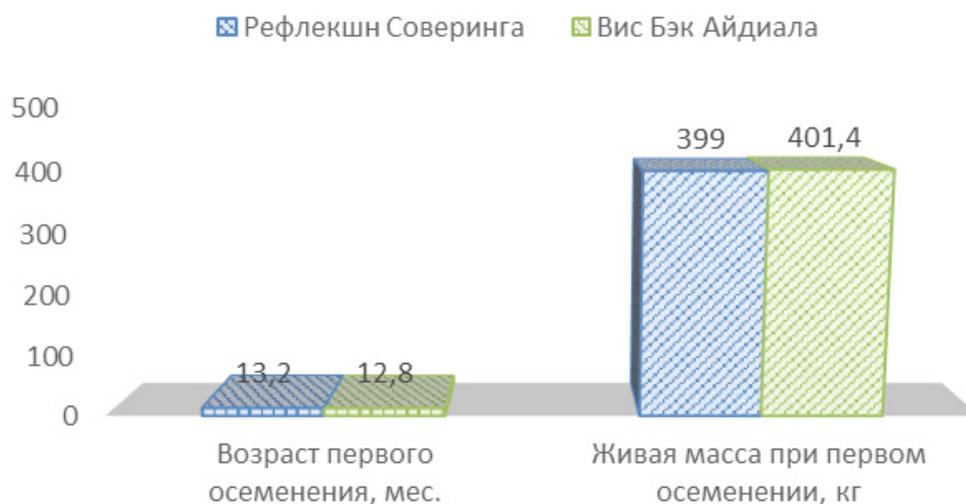


Рисунок 2 – Возраст и живая масса телок при первом осеменении

Установлено, что по живой массе при первом осеменении нет достоверных различий между ремонтными телками линий РефлекшнСоверинга 198998 и Вис БэкАйдиала 1013415. Однако установлена достоверная разница по возрасту первого осеменения. Оказалось, что ремонтные телки линии Вис БэкАйдиала 1013415 быстрее достигают необходимой живой массы в возрасте 12,8 месяцев, что быстрее на 0,4 месяца, по сравнению с молодняком линии РефлекшнСоверинга 198998 ($P \leq 0,05$).

Для оценки закономерностей роста, его скорости и интенсивности нами были рассчитаны показатели роста. На рисунке 3 представлены данные об абсолютном приросте живой массы ремонтных телок по периодам роста.

На рисунке 3 видно, что практически во все периоды роста превосходство по абсолютному приросту остается за ремонтными телками линии Вис Бек Айдиала, за исключением периода от 12 до 18 месяцев. Однако сделать вывод о закономерных изменениях абсолютного прироста не представляется возможным, поскольку периоды имеют разную продолжительность. Для более точного анализа изменений абсолютного прироста нами были посчитаны среднемесячные показатели абсолютного прироста живой массы, которые и представлены на рисунке 4.



Рисунок 3 – Абсолютный прирост живой массы ремонтных телок разных линий

Данные рисунка 4 подтверждают вывод о том, что лучше росли телки линии Вис Бек Айдиала. Можно также сделать вывод о ритмичности роста ремонтных телок, которая хорошо прослеживается на диаграмме. Наиболее высокие абсолютные приросты живой массы у ре-

монтных телок оказались в молочный период, затем они снижались, повышаясь в период с 10 до 18 месяца с дальнейшим снижением в период подготовки и проведения первого осеменения. Достоверной разницы между группами не установлено, но следует отметить тенденцию лучших показателей в группе телок линии Вис Бек Айдиала.



Рисунок 4 – Среднемесячные показатели абсолютного прироста живой массы ремонтных телок

По среднесуточным приростам живой массы можно судить о скорости роста телок в разные периоды выращивания. Кроме того, по динамике среднесуточных приростов можно оценить систему выращивания ремонтного молодняка. На рисунке 5 представлены данные о среднесуточных приростах живой массы ремонтных телок голштинских линий черно-пестрого скота.



Рисунок 5 – Среднесуточные приросты живой массы ремонтных телок, г

Наиболее высокие среднесуточные приросты живой массы были у телок в молочный период. В хозяйстве принята интенсивная система выращивания ремонтного молодняка со среднесуточными

приростами до первого осеменения 900–950 г и с высокими средне-суточными приростами в молочный период выращивания. Это позволяет проводить сверххранное осеменение ремонтных телок в возрасте 12,8–13,2 месяца при достижении живой массы 300–401 кг.

По относительному приросту живой массы судят об интенсивности роста животных. Несмотря на разницу в интенсивности роста телок разных линий по периодам роста, не установлено различий по относительному приросту живой массы от рождения до 18-месячного возраста. Она оказалась практически одинаковой в обеих группах (рис. 6).

По периодам роста с рождения и до 12-месячного возраста отмечалась большая интенсивность роста у телок линии Вис Бек Айдиала, а затем в период с 12 до 18 месяцев превосходство оказалось за телками линии Рефлекшн Соверинга.



Рисунок 6 – Относительный прирост ремонтных телок разных линий, %

Это хорошо видно на рисунке 7, где показаны среднемесячные показатели относительного прироста живой массы ремонтных телок по группам.

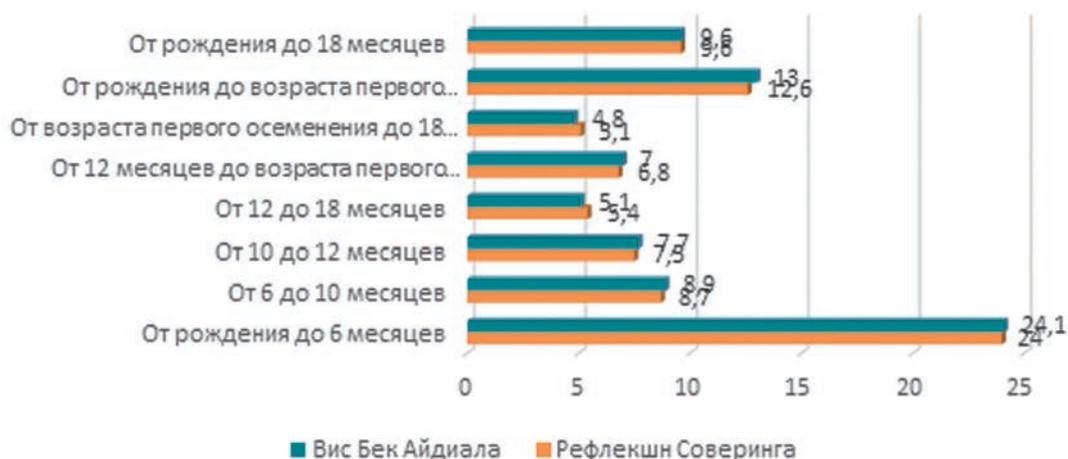


Рисунок 7 – Среднемесячные показатели относительного прироста по группам ремонтных телок

На рисунке 7 хорошо видно, что практически во все периоды оценки весового роста ремонтных телок, за исключением возрастного периода с 12 до 18-месячного возраста, лучше (интенсивнее) росли телки линии Вис Бек Айдиала. Однако в целом за весь период выращивания различий между группами не установлено.

Таким образом, из вышеизложенного можно сделать вывод о том, что в хозяйстве принята интенсивная система выращивания ремонтного молодняка и сверххранний срок первого осеменения (до 14 месяцев) при живой массе, составляющей 399–405 кг. По периодам роста установлена положительная сопряженность изменения живой массы. Корреляция между живой массой по периодам и возрастом первого осеменения отрицательная.

Список литературы

1. Головань, В. Т. Интенсивное выращивание телок до 6-месячного возраста / В. Т. Головань, Н. И. Подворок, Д. А. Юрин // Сборник научных трудов СКНИИЖ. – 2014. – № 3. – С. 216–220. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/intensivnoe-vyraschivanie-telok-do-6-mesyachno-vozrasta>(дата обращения 2.06.2021).
2. Ларицкая, А. М. Технология получения и выращивания телят / А. М. Ларицкая, С. Ю. Харлап // Молодежь и наука. – 2019. – № 5–6. – С. 43–43. – URL: <http://min.usasa.ru/uploads/article/attachment/4602/%D0%9B%D0%B0%D1%80%D0%B8%D1%86%D0%BA%D0%B0%D1%8F.pdf>(дата обращения 2.06.2021).
3. Гумеров, А. Б. Влияние качества молозива и молока на сохранность и рост телят при применении ферментных препаратов / А. Б. Гумеров, А. С. Горелик, И. В. Кныш // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 2 (51). – С. 163–169
4. Горелик, А. С. Рост, развитие и сохранность телят при введении в рацион «Альбит-Био» / А. С. Горелик, В. С. Горелик // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2016. – № 1. – С. 28–32.
5. Горелик, А. С. Рост и развитие телочек при введении в рацион «Альбит-Био» / А. С. Горелик, Р. Р. Фаткуллин // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2014. – № 4. – С. 9–13.
6. Терещенко, А. Оценка роста телят при применении белково-витаминно-минерального концентрата / А. Терещенко, С. Ю. Харлап // Молодежь и наука. – 2019. – № 3. – С. 43.
7. Горелик, О. В. Весовой рост телят молочного периода при использовании БВМК 60–10 % / О. В. Горелик, С. Ю. Харлап, Н. А. Федосеева // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2020. – № 1 (60). – С. 145–151.
8. Лоретц, О. Г. Повышение естественной резистентности и сохранности телят в молочный период: научно-практические рекомендации / О. Г. Лоретц [и др.]. – Екатеринбург, 2019.

9. Горлов, И. Ф. Совершенствование технологии выращивания молодняка крупного рогатого скота / И. Ф. Горлов [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2014. – № 4. – С. 5–8. – URL: <https://elib.pstu.ru/vufind/EdsRecord/edselr,edselr.21630396> (дата обращения 2.06.2021).

10. Godden S. M., Haines D. M., Konkol K., Peterson J. Improving passive transfer of immunoglobulins in calves. II: Interaction between feeding method and volume of colostrum fed // Journal of dairy science. 2009. Vol. 92, N 4. P. 1758–1764. – URL: <https://doi.org/10.3168/jds.2008-1847> (дата обращения 2.06.2021).

УДК 636.2.082.456:637.088(571.15)

О. Г. Лоретц, О. В. Горелик, Т. В. Радионова
ФГБОУ ВО Уральский ГАУ

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Современный молочный скот отличается высокими продуктивными качествами. Однако при этом происходит сокращение генетического разнообразия. Разведение по линиям позволяет его расширить. В работе представлены данные по анализу результатов разведения голштинизированного черно-пестрого скота в зависимости от линейного происхождения.

Обеспечение населения страны продуктами питания, в том числе животного происхождения, одна из важнейших задач, стоящих перед работниками агропромышленного комплекса страны [1–3]. Молоко и его производные являются ценными продуктами питания для людей любого возраста и состояния здоровья. Кроме того, они доступны для людей независимо от дохода. Связано это прежде всего с его составом и свойствами. Основное количество молока получают от крупного рогатого скота молочного направления продуктивности, который представлен животными отечественных и зарубежных пород. На первом месте по поголовью скота в Российской Федерации стоит черно-пестрая порода, на втором – животные родственной по происхождению голштинской породы. Генофонд второй длительное время, более четырех десятилетий, повсеместно использовался и продолжает использоваться для совершенствования отечественного скота, в том числе черно-пестрой породы, с целью повышения обильномолочности и улучшения технологических признаков при промышленном производстве [4–6]. Создан большой массив голштини-

зированной черно-пестрого скота с высокой долей кровности по голштинской породе, который отличается по хозяйственно-полезным и фенотипическим признакам в зависимости от региона разведения и породных ресурсов, используемых для скрещивания [7–8]. В Свердловской области был создан и официально зарегистрирован уральский тип черно-пестрого скота, при создании которого улучшаемой породой явилась черно-пестрая порода уральского отродья. Созданный тип отличается высокой молочной продуктивностью. Это крупные животные, имеющие высокую живую массу, по сравнению с исходным маточным поголовьем. При его разведении продолжают использовать мировой генофонд быков-производителей голштинской породы и проводят разведение по линиям, в том числе голштинским [9–10]. Оценка молочной продуктивности коров современного голштинизированного черно-пестрого скота уральского типа с повышенной долей кровности по голштинской породе в зависимости от принадлежности к линии актуально и имеет практическое значение.

Целью работы явилось изучение молочной продуктивности коров голштинизированного черно-пестрого скота уральского типа в зависимости от линейного происхождения, используемого в племенных заводах Свердловской области.

Исследования проводились в племенных заводах Свердловской области по разведению голштинизированного черно-пестрого скота уральского типа. В обработку вошли все закончившие лактацию коровы, используемые в племенных заводах. Данными для сравнения служила база ИАС «СЕЛЭКС-Молочный скот». Учитывались удои за 305 дней лактации, за всю лактацию, продолжительность лактации. Животные были распределены по группам в зависимости от линейного происхождения: 1 группа – линия Вис Бек Айдиала; 2 группа – линия МонвикЧифтейна; 3 группа – линия ПабсГоввернера; 4 группа – линия РефлекснСоверинга; 5 группа – СилингТрайджунРокита.

Молочную продуктивность оценивали на основании результатов контрольных доек один раз в месяц от каждой коровы. Качественные показатели молока – МДЖ и МДБ в молоке определяли в средней пробе молока отдельно от каждой коровы один раз в месяц. Рассчитывали коэффициент молочности, количество молочного жира и молочного белка в молоке.

Количество животных, принадлежащих к той или иной линии, различно, соотношение коров разных линий в племенных заводах Свердловской области по разведению голштинизированного черно-пестрого скота уральского типа представлено на рисунке 1.

В племенных заводах Свердловской области преимущественно разводят коров, принадлежащих к линиям Вис Бек Айдиала и РефлекснСоверинга. На третьем месте находится линия МонтвикЧифтейна. Коров, принадлежащих к линиям ПабсГовернер и СилингТрайджунРокита, в племенных заводах небольшое количество и составляет только 3,24 % от общего поголовья обследованного скота – 9810 голов.



Рисунок 1 – Соотношение коров в племенных хозяйствах по линиям, %

Молочная продуктивность коров – основной признак, по которому проводится отбор и подбор в молочном скотоводстве. Основными показателями оценки является удой за 305 дней лактации и качественные показатели МДЖ и МДБ в молоке. Данные об этих показателях у коров по голштинским линиям представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Молочная продуктивность коров голштинских линий, в среднем по линии

Линия	Удой за 305 дней лактации, кг	МДЖ, %	МДБ, %
Вис Бек Айдиал	7378 ± 15,64	4,02 ± 0,004	3,08 ± 0,001
МонтвикЧифтейн	7417 ± 30,40	3,95 ± 0,007	3,07 ± 0,003
ПабсГовернер	7618 ± 69,43	3,77 ± 0,017	3,04 ± 0,006
РефлекснСоверинг	7396 ± 21,90	3,98 ± 0,005	3,08 ± 0,002
СилингТрайджунРокита	7022 ± 73,41	3,84 ± 0,014	3,06 ± 0,008
В среднем по всем	7388 ± 11,49	3,99 ± 0,003	3,08 ± 0,001

Анализ данных таблицы позволяет сделать вывод о том, что в племенных заводах разводится черно-пестрый скот уральско-

го типа голштинских линий, которые по молочной продуктивности различаются между собой, но разница между ними оказалась небольшой – 201–596 кг или 2,6–7,8 %. При разнице между группами 596 кг между линиями ПабсГовернер и СилингТрайджунРокит разница оказалась достоверной при $P \leq 0,05$ в пользу коров линии ПабсГовернер.

Установлены достоверные различия по МДЖ в молоке в пользу коров линии Вис Бек Айдиал, относительно других при $P \leq 0,05$ – $P \leq 0,01$. У них же отмечено более высокое содержание белка в молоке, относительно коров линий ПабсГовернер и СилингТрайджунРокита ($P \leq 0,01$ – $P \leq 0,05$, соответственно по линиям) в пользу коров линии Вис Бек Айдиал.

При проведении селекционно-племенной работы в хозяйстве большое внимание уделяется такому показателю, как коэффициент изменчивости признака, который позволяет судить о возможности отбора коров по тому или иному признаку. Чем он больше, тем больше вариабельность (изменчивость) признака в стаде. В нашем случае он был значительным (рис. 2).

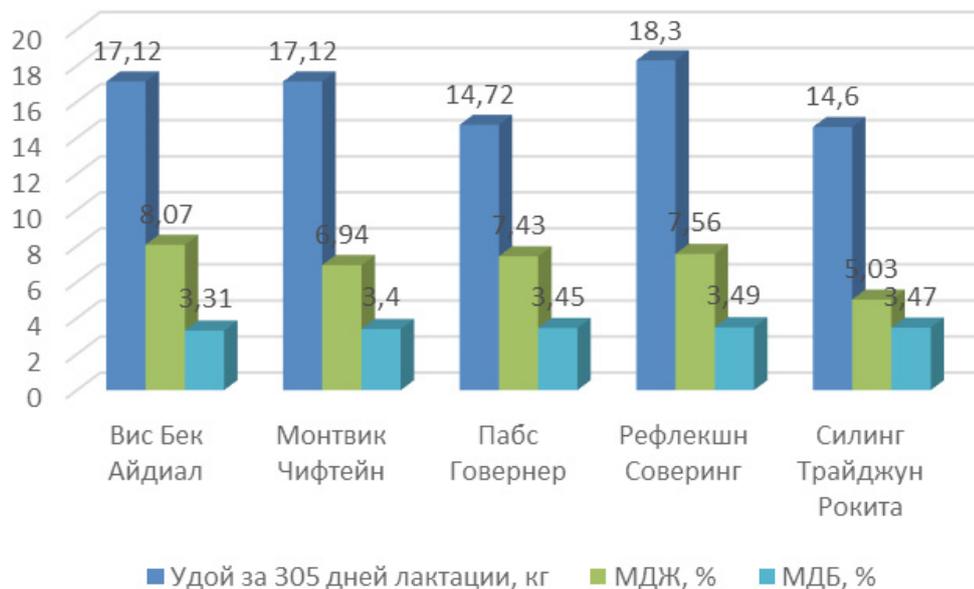


Рисунок 2 – Коэффициенты изменчивости признаков молочной продуктивности у коров разных линий

На рисунке 2 наглядно видно, что коэффициенты изменчивости в группах коров по линиям низкие, что говорит о выравнивании коров внутри линии. Следует отметить, что наиболее они значимые по удою за 305 дней лактации и меньше по МДЖ и МДБ в молоке. Больше разнообразие признаков по удою за 305 дней лактации установлено в группах коров с большим поголовьем – линий Вис Бек Айдиала, РефлекшнСоверинга, МонтвикЧифтейна. По качественным

показателям молока, а именно МДЖ в молоке более высокие показатели коэффициента изменчивости оказались в группе коров линии Вис Бек Айдиала, а по МДБ в молоке – линии РефлекшнСоверинга.

Большее разнообразие признака молочной продуктивности установлено по показателю удой за всю лактацию (рис. 3).

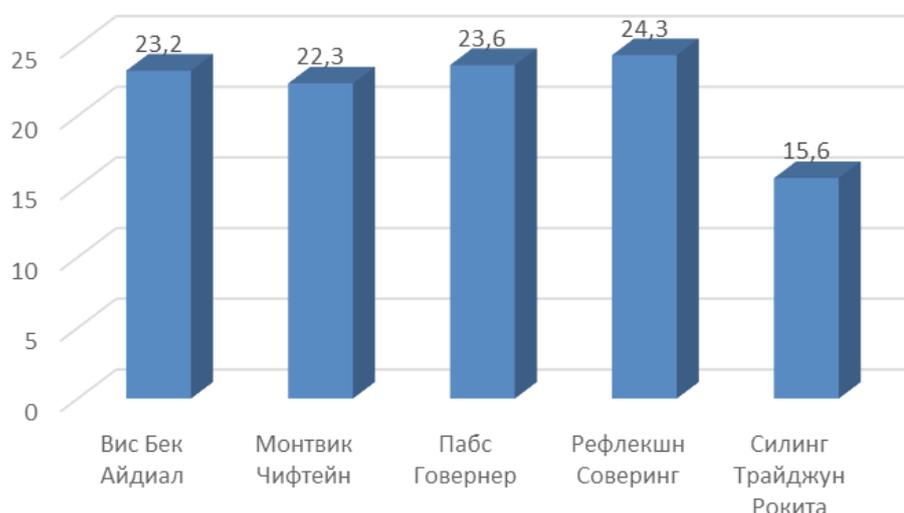


Рисунок 3 – Коэффициент изменчивости по удою за всю лактацию коров разных линий

Из рисунка 3 видно, что коэффициент изменчивости внутри групп по удою за всю лактацию оказался выше, чем за 305 дней лактации, на 1,0 (линия СилингТрайджунРокита) до 8,9 (линия Пабс Говернера). Скорее всего, это объясняется разницей в длительности лактации (табл. 2).

Таблица 2 – Длительность лактации и ее влияние на удои коров

Линия	Удой за лактацию, кг			Продолжительность лактации, дней
	За 305 дней	За всю	Разница	
Вис Бек Айдиала	7378 ± 15,64	7995 ± 24,33	617	355 ± 1,04
МонвикЧифтейна	7417 ± 30,40	8037 ± 46,37	620	359 ± 2,09
ПабсГовернера	7618 ± 69,43	8699 ± 130,83	1081	402 ± 7,13
РефлекшнСоверинга	7396 ± 21,90	8025 ± 33,66	629	359 ± 1,47
СилингТрайджунРокита	7022 ± 73,41	7279 ± 81,03	257	325 ± 3,49
В среднем	7388 ± 11,49	8012 ± 17,80	624	357 ± 0,67

Из данных таблицы видно, что разница в удое между удоем за 305 дней лактации и всю лактацию составляет от 254 (линия СилингТрайджунРокита) до 1081 кг (линия ПабсГовернера) при увеличении длительности лактации от 20 дней (линия СилингТрайджун-

Рокита) до 97 дней (линия ПабсГовернера). Отмечена положительная взаимосвязь между удлинением продолжительности лактации и повышением удоя за всю лактацию, однако это повышение незначительное и составляет 8,4; 8,4; 14,2; 8,5 и 3,7 %, соответственно по линиям. В среднем по поголовью разница была 624 кг и составила 8,4 %. Достоверной разницы была в 1–4 группах коров (линии Вис Бек Айдиала, Монвик Чифтейна; ПабсГовернера; Рефлекшн Соверинга) при $P \leq 0,05$ – $P \leq 0,01$.

Для подтверждения вывода о том, что высокопродуктивные коровы до конца лактации имеют высокие среднесуточные удои, нами были проведены расчеты среднесуточных удоев за 305 дней лактации, за всю лактацию и в последние дни лактации свыше 305 дней. На рисунке 5 представлены среднесуточные удои по периодам лактации.

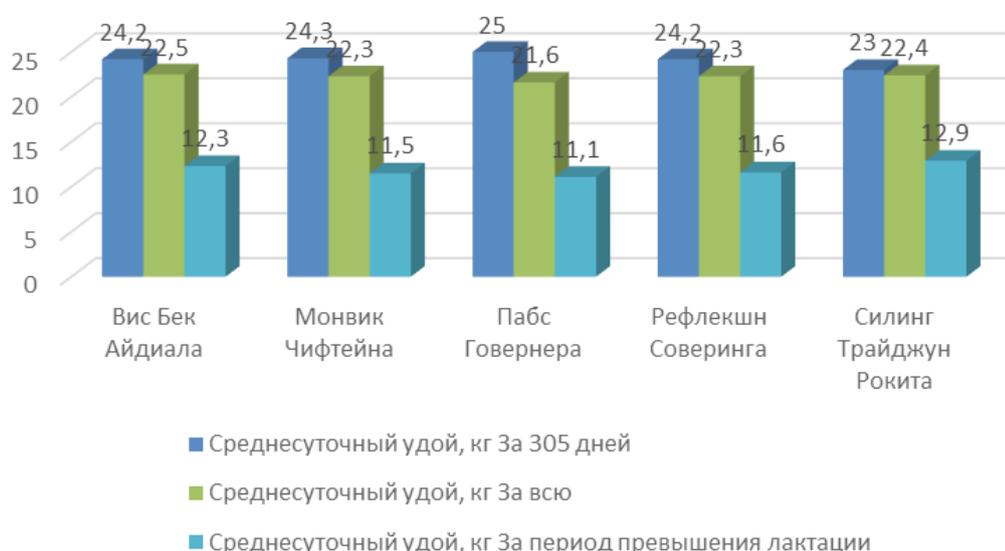


Рисунок 5 – Среднесуточный удой по периодам коров разных линий, кг

Расчеты показали, что в последние дни лактации не все коровы имеют высокие среднесуточные удои, что не может объяснить необходимость удлинения продолжительности лактации, говорит об определенных проблемах с воспроизводительными функциями у коров и приводит к повышению длительности лактации. На рисунке 5 хорошо видно, что чем длительнее лактация, тем ниже среднесуточный удой за всю лактацию и за период превышения лактации свыше 305 дней. По линиям достоверных различий в среднесуточных удоях за 305 дней лактации, за всю лактацию и за период превышения длительности лактации не установлено.

Таким образом, исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод о том, что в племенных заводах Свердловской области разво-

дится высокопродуктивный, голштинизированный черно-пестрый скот уральского типа. Разведение скота идет по пяти линиям, которые имеют достоверное отличие между собой по удою и качественным показателям молока. Удой за лактацию увеличивается при увеличении продолжительности лактации, но чем длительнее лактация, тем ниже среднесуточный удой за всю лактацию и за период превышения лактации свыше 305 дней.

Список литературы

1. Донник, И. М. Российский АПК – от импорта сельскохозяйственной продукции к экспортно-ориентированному развитию / И. М. Донник [и др.]. // Аграрный вестник Урала. – 2017. – № 3 (157). – С. 12.
2. Донник, И. М. Обеспечение продовольственной безопасности: научно-производственный аспект (на примере Свердловской области) / И. М. Донник, Б. А. Воронин, О. Г. Лоретц // Аграрный вестник Урала. – 2017. – № 7. – С. 81.
3. Бледных, В. В. Проблемы импортозамещения в агропродовольственном секторе Российской Федерации: монография / В. В. Бледных, П. Г. Свечников, М. М. Мухаматнуров [и др.]. – Екатеринбург, 2016.
4. Донник, И. М. Производство органической сельскохозяйственной продукции как одно из важнейших направлений развития АПК / И. М. Донник, Б. А. Воронин // Аграрный вестник Урала. – 2016. – № 1 (143). – С. 77–81.
5. O. V. Gorelik, O. E. Lihodeevskaya, N NZezin, M YaSevostyanov and O. I. Leshonok Assessment of the effect of inbreeding on the productive longevity of dairy cattle // AGRITECH-III-2020 IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 548 (2020) 082011 IOP Publishing.
6. O. V. Gorelik, O. E. Lihodeevskaya, N NZezin, M YaSevostyanov and O. I. Leshonok The use of inbreeding in dairy cattle breeding // AGRITECH-III-2020 IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 548 (2020) 082011 IOP Publishing.
7. Гридин, В. Ф. Анализ породного и классного состава крупного рогатого скота Уральского региона / В. Ф. Гридин, С. Л. Гридина // Российская сельскохозяйственная наука. – 2019. – № 1. – С. 50–51.
8. Колесникова, А. В. Степень использования генетического потенциала голштинских быков-производителей различной селекции / А. В. Колесникова // Зоотехния. – 2017. – № 1. – С. 10–12.
9. Молчанова, Н. В. Влияние методов разведения на продуктивное долголетие и пожизненную продуктивность коров / Н. В. Молчанова, В. И. Сельцов // Зоотехния. – 2016. – № 9. – С. 2–4.
10. Решетникова, Н. П. Современное состояние и стратегия воспроизводства стада при повышении продуктивности молочного скота / Н. П. Решетникова, Г. Е. Ескин // Молочное и мясное скотоводство. – 2018. – № 4. – С. 2–4.

А. И. Любимов, Е. Н. Мартынова, Е. В. Ачкасова
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ПОЖИЗНЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ РАЗНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Приводится сравнительный анализ продуктивного долголетия и пожизненной продуктивности дочерей разных быков-производителей. Установлено, что наибольшая пожизненная продуктивность и продуктивное долголетие у дочерей быков Салют 4546 и Талисман 268.

Актуальность. Срок продуктивного использования молочного скота – это селекционно-генетический признак, который обусловлен действием комплекса факторов генотипического и паратипического характера, без оценки влияния которых невозможна эффективная селекция по данному признаку. Пожизненная продуктивность и долголетие коров, наряду с влиянием на экономические показатели, тесно связаны с селекционным процессом. Так, для животноводов наиболее ценны те животные, у которых эти два показателя сочетаются положительно. Высокая пожизненная продуктивность отражает племенную ценность коров, а при длительном хозяйственном использовании от них получают больше потомков, тем самым увеличивая в стаде долю животных с ценными генотипами [1–8].

Материал и методика. Для изучения пожизненной продуктивности и продуктивного долголетия были проанализированы данные 852 коров, выбывших из стада за последние три года.

Результаты исследований. Самая высокая продолжительность использования – 10 лактаций была у коров Надпись 3202 и Обложка 1564, принадлежащих к линии В. Б. Айдиал с пожизненным удоем 65257 кг и 61781 кг молока соответственно.

В среднем по стаду пожизненный удой составил 23335,8 кг молока при общем количестве дойных дней 1139,35 дней, коэффициент вариации высокий и составляет 48,8 %, так минимальное количество дойных дней было 245 дней, максимальное – 3327 дней. Продолжительность жизни составила 5,74 лет с колебаниями от 2,75 лет до 13,0 лет, при вариабельности 31,8 %. Количество лактаций – 3,62, при этом минимальное число лактаций было 1 лактация, максимальное количество лактаций – 10, в среднем коэффициент изменчивости составил 47,7 %. Удой на 1 день жизни составил 11,14 кг, а за 1 день лактации – 20,49 кг.

Анализ продуктивного долголетия и пожизненной продуктивности дочерей разных быков-производителей показал значительные различия в данных показателях потомков отдельных быков (табл. 1).

Лучшие показатели продуктивного долголетия были у дочерей Салюта 4516 – 5,2 лактации и Талисмана 268 – 4,69 лактации, дочери этих быков имели и наибольшую продолжительность жизни – 7,71 и 7,13 лет, и пожизненную продуктивность – 34640,4 кг и 31128,5 кг соответственно. Среди потомков Талисмана 268 можно выделить корову Бурная 4575, от которой за 6 лактаций получено 42786 кг молока. Среди потомков быка Салюта 4516 можно выделить трех дочерей, от которых было получено более 50 тыс. кг молока.

Таблица 1 – Продуктивное долголетие и пожизненная продуктивность коров разных быков-производителей

Показатель	Кличка быка и №						
	Норман-М 464580889	Садок 1774	Салют 4516	Селвид 9527	Талисман 268	Фаберже 244	В среднем по стаду
Количество голов	29	39	25	32	29	29	
Количество дойных дней	770,1 ± 56,9	1394,8 ± 56,6	1740,4 ± 66,9	1143,1 ± 58,5	1531,2 ± 57,3	1399,3 ± 61,6	1321,3 ± 32,4
Количество лет жизни	4,48 ± 0,18	6,55 ± 0,19	7,71 ± 0,22	5,70 ± 0,19	7,13 ± 0,18	6,69 ± 0,20	6,34 ± 0,11
Количество лактаций	2,49 ± 0,20	4,42 ± 0,21	5,2 ± 0,29	3,5 ± 0,22	4,69 ± 0,20	4,49 ± 0,20	4,11 ± 0,11
Пожизненный удой, кг	15 915,0 ± 1270,3	28 145,5 ± 1297,9	34 640,4 ± 1781,7	24 043,9 ± 1430,7	31 128,5 ± 1141,0	28 836,9 ± 1415,2	26 959,7 ± 701,1
Удой за 1 лактацию, кг	6481,9 ± 118,7	5954,7 ± 94,3	5885,1 ± 143,0	6405,7 ± 128,9	6186,48 ± 122,7	6314,6 ± 153,40	6201,3 ± 53,0
Удой за максимальную лактацию, кг	6823,6 ± 156,7	6757,5 ± 121,2	7062,8 ± 155,9	7150,4 ± 146,7	7054,1 ± 156,4	7377,4 ± 172,2	7023,6 ± 62,4
Удой на 1 день жизни, кг	9,71	11,74	12,28	11,53	11,93	11,78	11,62
Удой на 1 день лактации, кг	20,67	20,18	19,91	21,04	20,33	20,61	20,41

Так, от дочери быка Салюта 4516 Тансулька 4057, за 8 лактаций получено 57658 кг молока, средний удой на 1 день жизни составил 14,7 кг, на 1 день лактации – 21,7 кг; от дочери Черноглазки 4245 за 7 лактаций получено 51673 кг молока при среднесуточном удое 23,6 кг молока, удой на 1 день жизни был 15,6 кг, от дочери Шипучая 4262 за 8 лактаций получено 50430 кг молока. Самая минимальная продолжительность жизни и продуктивного долголетия была у до-

черей быка Норман-М 464580889 – 4,48 лет и 2,49 лактации. Пожизненная продуктивность дочерей быка Норман-М 464580889 была на 11044,67 кг меньше среднего по стаду и на 18725,4 кг дочерей Салюта 4516. Наибольший удой на 1 день жизни был получен от дочерей быка Салюта 4516 – 12,28 кг, наименьший – от дочерей быка Норман-М 464580889 – 9,71 кг.

Дисперсионный анализ выявил достоверное влияние отцов на пожизненную продуктивность дочерей, $\eta^2=0,36$.

Таким образом, на продуктивное долголетие и пожизненную продуктивность коров большое влияние оказывают генотипические факторы, в частности, происхождение по отцу.

Список литературы

1. Взаимосвязь паратипических признаков с продуктивным долголетием коров черно-пестрой породы / А. И. Любимов, А. С. Чукавин, С. Л. Воробьева, В. М. Юдин // Вестник Ижевской ГСХА. – 2017. – № 4 (53). – С. 42–49.
2. Любимов, А. И. Пожизненная молочная продуктивность коров, полученных разными методами подбора / А. И. Любимов, В. М. Юдин // Инновационному развитию АПК и аграрному образованию – научное обеспечение: м-лы Всероссийской науч.-практ. конф. – Ижевск, 2012. – С. 156–158.
3. Любимов, А. И. Продолжительность хозяйственного использования дочерей быков-производителей разных линий / А. И. Любимов, В. М. Юдин, А. С. Чукавин // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. научных трудов в 2-х частях. – Горки: Белорусская ГСХА, 2016. – С. 283–289.
4. Любимов, А. И. Пожизненная продуктивность и продолжительность хозяйственного использования коров черно-пестрой породы в условиях Удмуртии / А. И. Любимов, Е. Н. Мартынова, Ю. В. Исупова // Научное обеспечение реализации национальных проектов в сельском хозяйстве: м-лы Всерос. научно-практ. конф. – Ижевск, 2006. – Т. 2 – С. 76–80.
5. Мартынова, Е. Н. Биологические особенности и продуктивные качества черно-пестрого и холмогорского скота Западного Предуралья: спец. 06.02.04 «Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства, 06.02.01 «Разведение, селекция, генетика и воспроизводство сельскохозяйственных животных» / Мартынова Екатерина Николаевна. – Москва, 2004. – 39 с.
6. Мартынова, Е. Н. Молочная продуктивность и долголетие высокопродуктивных коров в зависимости от кровности по голштинской породе / Е. Н. Мартынова, В. Ю. Якимова // Пермский аграрный вестник. – 2019. – № 2 (26). – С. 128–136.
7. Оценка реализации генотипа быков-производителей разной селекции / А. И. Любимов, Е. Н. Мартынова, Г. В. Азимова, Ю. В. Исупова // Эффективность адаптивных технологий в растениеводстве и животноводстве: материалы Всероссийской науч.-практ. конф., посвященной 70-летию почетного гражданина УР, председате-

ля СХПК-Племзавод им. Мичурина Вавожского района В. Е. Калинина. – Ижевск, 2008. – С. 200–203.

8. Совершенствование молочного скота и формирование желательного типа, адаптированного к разведению в условиях Западного Предуралья / А. И. Любимов, С. Д. Батанов, Е. Н. Мартынова [и др.]. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2007. – 237 с.

УДК636.2.083+637.11

М. Р. Кудрин, М. С. Перевозчикова, Е. С. Климова
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БИОПРЕПАРАТА ПРИ СОДЕРЖАНИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Приведены результаты научных исследований по применению биопрепарата по переработке навоза при беспривязной технологии содержания ремонтного молодняка крупного рогатого скота на глубокой подстилке. Изучены показатели роста молодняка и последующая молочная продуктивность коров, выращенных при разных технологиях содержания.

Введение. Наиболее целесообразным методом переработки навоза с точки зрения ситуации, сложившейся в хозяйстве, представляется ускоренное компостирование предварительно ферментированного навоза.

Стоит сказать, что хотя биологическая переработка отходов не лишена недостатков и более длительна, чем физические и химические методы, но, вместе с тем, она более экологична, экономична и эффективна, минимизирует образование вторичных отходов, а также предотвращает возникновение заболеваний конечностей животных [1–10].

Материалы и методы. Целью наших исследований явилось изучить эффективность использования биопрепарата «Тамир» при беспривязной технологии содержания крупного рогатого скота на глубокой подстилке. Для проведения исследований были поставлены следующие задачи: изучить влияние биопрепарта «Тамир» на показатели роста ремонтных тёлочек и последующую молочную продуктивность коров.

Были проанализированы две группы животных по 50 голов в каждой. В одном из помещений содержались тёлочки на глубокой подстилке без применения биопрепарата, в другом помещении

с применением биопрепарата «Тамир». Для опыта были отобраны тёлочки от коров по второй лактации и старше.

Результаты. Живая масса отобранных ремонтных тёлочек для содержания без биопрепарата (старая технология) при рождении составила $31,75 \pm 0,33$ кг, а с применением биопрепарата (новая технология) $32,85 \pm 0,54$ кг, то есть разница в живой массе при постановке для опыта составила всего 1,1 кг (табл. 1).

Таблица 1 – Живая масса ремонтных тёлочек при разных технологиях содержания

Показатель	Без применения биопрепарата (n=50)	С применением биопрепарата (n=50)
Живая масса:		
при рождении, кг	$31,75 \pm 0,33$	$32,85 \pm 0,54$
в возрасте 6 месяцев, кг	$168,29 \pm 2,01$	$183,00 \pm 3,01$
в возрасте 12 месяцев, кг	$321,62 \pm 5,02$	$338,20 \pm 5,03$
при первом осеменении, кг (возраст 15 мес.)	$376,80 \pm 3,58$	$395,25 \pm 4,33$
в возрасте 18 месяцев, кг	$450,20 \pm 5,35$	$470,55 \pm 4,32$
при первом отёле, кг	$534,52 \pm 6,91$	$545,87 \pm 3,21$

Живая масса тёлочек в возрасте 6 месяцев составила 168,29 кг при старой технологии и 183,00 кг при новой технологии, что уже на 14,71 кг больше, чем при старой. В возрасте 12 месяцев разница в живой массе (338,20 против 321,62) тёлочек уже составила 16,58 кг, а при первом осеменении – 376,80 кг и 395,25 кг разница 18,45 кг, что также в пользу новой технологии.

При первом отёле живая масса животных при старой технологии составляла 534,52 кг, а при новой технологии живая масса увеличилась на 11,35 кг и составляла 545,87 кг.

Таким образом, живая масса животных во все возрастные периоды в пользу при новой технологии содержания с применением биопрепарата, так как животные меньше болели и не выбывали из стада.

Также была проанализирована молочная продуктивность коров по возрастным группам. Исследованиями установлено, что удой за первые три месяца лактации находился в пределах 779,27–805,50 кг при содержании без применения биопрепарата «Тамир», а с использованием биопрепарата удой животных варьируется в пределах 868,26–898,25 кг. Разница в содержании массовой доли жира и белка в молоке при разных технологиях содержания состав-

ляет в первый месяц – 0,2 %, 0,06 %, во второй – 0,06 %, 0,15 %, в 3 – 0,16 %, 0,21 %. Разница в удое за 100 дней лактации составляет 140,69 кг, что также в пользу новой технологии.

Результаты раздоя коров-первотёлок, выращенных при разных технологиях, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Молочная продуктивность коров-первотёлок в период раздоя

Показатель	Без применения биопрепарата «Тамир» (n=39)	С применением биопрепарата «Тамир» (n=45)
Удой за 1 мес. лактации, кг	779,27 ± 46,36	868,26 ± 50,87
МДЖ, %	3,53 ± 0,11	3,73 ± 0,08
МДБ, %	3,13 ± 0,53	3,19 ± 0,02
Удой за 2 мес. лактации, кг	805,50 ± 45,75	898,25 ± 36,55
МДЖ, %	3,48 ± 0,21	3,54 ± 0,06
МДБ, %	3,17 ± 0,05	3,32 ± 0,03
Удой за 3 мес. лактации, кг	789,74 ± 39,58	892,28 ± 24,27
МДЖ, %	3,49 ± 0,13	3,65 ± 0,06
МДБ, %	3,17 ± 0,03	3,38 ± 0,03
Удой за 100 дней лактации	2528,23 ± 77,82	2668,92 ± 92,69
МДЖ, %	3,69 ± 0,05	3,89 ± 0,03
МДБ, %	3,16 ± 0,12	3,27 ± 0,03
Количество молочного жира, кг	90,55 ± 5,54	105,11 ± 2,43
Количество молочного белка, кг	79,92 ± 3,86	87,62 ± 3,15

Показатели молочной продуктивности коров-первотелок, коров по третьей лактации и старше представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Молочная продуктивность коров-первотелок, коров по третьей лактации и старше

Показатель	Молочная продуктивность коров-первотелок при разных технологиях		Молочная продуктивность коров по третьей лактации и старше при разных технологиях	
	старая технология	новая технология	старая технология	новая технология
Удой за 100 дней лактации, кг	2528,23 ± 77,82	2668,92 ± 92,69	3102,40 ± 149,13	3472,75 ± 195,11
МДЖ, %	3,65 ± 0,05	3,93 ± 0,03	3,63 ± 0,05	3,58 ± 0,07
МДБ, %	3,17 ± 0,12	3,27 ± 0,03	3,27 ± 0,02	3,28 ± 0,02
Удой за 4–5 мес. лактации, кг	1439,10 ± 65,42	1815,55 ± 42,67	1635,60 ± 101,72	1944,25 ± 122,57
МДЖ, %	3,55 ± 0,06	3,65 ± 0,06	3,72 ± 0,02	3,66 ± 0,08
МДБ, %	3,23 ± 0,01	3,25 ± 0,04	3,23 ± 0,02	3,28 ± 0,05

Показатель	Молочная продуктивность коров-первотелок при разных технологиях		Молочная продуктивность коров по третьей лактации и старше при разных технологиях	
	старая технология	новая технология	старая технология	новая технология
Удой за 6–7 мес. лактации	1285,00 ± 70,85	1530,50 ± 66,13	1568,21 ± 137,23	1814,25 ± 161,29
МДЖ, %	3,68 ± 0,04	3,76 ± 0,08	3,78 ± 0,05	3,74 ± 0,12
МДБ, %	3,23 ± 0,04	3,32 ± 0,02	3,21 ± 0,02	3,28 ± 0,07
Удой за 8-ой мес. лактации и более	1356,21 ± 281,78	2042,01 ± 175,51	1423,90 ± 190,25	1589,50 ± 206,84
МДЖ, %	3,87 ± 0,13	4,08 ± 0,14	3,93 ± 0,09	3,73 ± 0,14
МДБ, %	3,24 ± 0,03	3,26 ± 0,03	3,23 ± 0,02	3,27 ± 0,03
Удой за 305 дней лактации, кг	6778,51 ± 303,70	8242,83 ± 84,95	7732,71 ± 480,79	8898 ± 800,92
МДЖ, %	3,63 ± 0,09	3,66 ± 0,03	3,77 ± 0,04	3,78 ± 0,07
МДБ, %	3,23 ± 0,03	3,28 ± 0,02	3,28 ± 0,01	3,29 ± 0,01
Количество МЖ, кг	245,39 ± 10,48	314,20 ± 6,69	293,20 ± 18,45	359,80 ± 42,84
Количество МБ, кг	218,51 ± 10,54	281,65 ± 5,49	254,37 ± 15,85	310,05 ± 33,16

Удой коров-первотёлок за 100 дней лактации при новой технологии составил 2668,23 кг, что на 5,6 % выше, чем при старой технологии содержания. Также выросли показатели массовой доли жира и белка, при новой технологии показатель МДЖ равен 3,93 %, что на 0,28 % выше при содержании коров в старой технологии, показатель МДБ равен 3,27 %, что на 0,1 % выше, чем при старой технологии.

Удой коров-первотёлок за 4–5 мес. увеличился на 376,45 кг и при новой технологии составлял 1815,55 кг. Разница в массовой доле жира и белка 0,1 % и 0,02 % соответственно.

Удой коров-первотёлок за 6–7 мес. увеличился на 245,5 кг, и составлял 1530,5 кг. Разница в массовой доле жира и белка 0,08 % и 0,09 % соответственно.

Удой коров-первотёлок за 8-й мес. увеличился на 685,8 кг, и составлял 2042,01 кг. Разница в массовой доле жира и белка 0,21 % и 0,02 %.

Удой коров-первотёлок за 305 дней лактации составил 6778,51 кг при старой технологии и 8242,83 кг при новой технологии содержания, что на 1464,32 кг больше, чем по старой технологии. Также количество молочного жира увеличилось на 68,81 кг, молочного белка на 63,14 кг, и составило при новой технологии 314,20 кг и 281,65 кг соответственно.

Удой коров по третьей лактации и старше, содержащихся по новой технологии, также увеличивался. За период раздоя разница в удое составляет 370,35 кг, показатель массовой доли жира уменьшился на 0,05 %, показатель массовой доли белка увеличился на 0,01 %.

Удой коров по третьей лактации и старше за 4–5 мес. вырос на 308,65 кг, и составлял 1944,25 кг. За 6–7 мес. лактации разница в удое составила 246,04 кг, за 8 мес. 165,6 кг.

Удой коров по третьей лактации и старше за 305 дней лактации составил 7732,71 кг при старой технологии, и 8898,0 кг при новой технологии содержания, что на 1165,29 кг больше. Также количество молочного жира увеличилось на 66,60 кг, молочного белка на 55,68 кг, и составило при новой технологии 359,80 кг и 310,05 кг соответственно.

Нами был проведен анализ по выбытию из стада ремонтных тёлочек по причине заболевания конечностей до и после применения биопрепарата. Результаты исследований показали, что в 2013–2014 годах, то есть до применения биопрепарата из стада выбыло телок в возрасте 10–12 месяцев всего 12 голов (2013 год) или 1,4 % и 13 голов (2014 году) или 1,4 %; в возрасте от 12 до 18 месяцев всего 9 голов (2013 году) или 1,1 % и 12 голов (2014 году) или 1,3 %; в возрасте 18 месяцев и старше всего 3 головы (2013 году) или 0,6 % и 8 голов (2014 году) или 0,5 % от общего количества половозрастных групп животных (табл. 4).

Таблица 4 – Показатели живой массы ремонтных телок по возрастным периодам и количество выбракованных животных по причине заболевания конечностей

Группа животных	Наличие ремонтных тёлочек на начало года	Выбыло всего по причине заболевания конечностей ремонтных тёлочек	% выбывших из стада	Средне-суточный прирост, г	Живая масса, кг	Живая масса при первом осеменении, кг
До применения препарата						
2013 год						
10 месяцев	132	12	9,1	770	260	382
12 месяцев	360	9	2,5	738	305	
18 месяцев	364	3	0,8	705	422	
Итого	856	24	2,8	X	X	
2014 год						
10 месяцев	149	13	8,7	734	259	381
12 месяцев	343	12	3,5	672	281	
18 месяцев	440	8	1,8	710	425	
Итого	932	33	3,5	X	X	
После применения препарата						

Группа животных	Наличие ремонтных тёлочек на начало года	Выбыло всего по причине заболевания конечностей ремонтных тёлочек	% выбывших из стада	Средне-суточный прирост, г	Живая масса, кг	Живая масса при первом осеменении, кг
2018 год						
10 месяцев	328	9	1,1	820	265	395
12 месяцев	489	7	0,8	785	306	
18 месяцев	492	2	0,2	770	435	
Итого	1309	18	2,2	X	X	
2019 год						
10 месяцев	334	7	2,7	815	269	400
12 месяцев	509	5	0,9	790	302	
18 месяцев	503	2	0,4	764	435	
Итого	1346	14	1,1	X	X	
2020 год						
10 месяцев	354	6	1,7	826	273	403
12 месяцев	548	4	0,7	798	313	
18 месяцев	575	1	0,2	765	442	
Итого	1477	11	0,7	X	X	

Нами также был проведен анализ выбытия ремонтных тёлочек из стада по причине заболевания конечностей после применения биопрепарата. Результаты исследований показали, что в 2018–2020 гг., то есть после применения биопрепарата из стада в 2018 г. выбыло тёлочек в возрасте 10–12–18 месяцев: 9 голов – 1,1 %, 7 голов – 0,8 %, 2 головы – 0,2 %; в 2019 году в возрасте 10–12–18 месяцев: 7 голов – 2,7 %, 5 голов – 0,9 %, 2 головы 0,4 %; в 2020 году в 10–12–18 месяцев и старше: 6 голов – 1,7 %, 4 голов – 0,7 %, 1 голова – 0,2 % от общего количества половозрастных групп животных.

Также был проведен анализ выбытия ремонтного молодняка по причине заболевания конечностей по годам. Если до применения биопрепарата в 2013–2014 годах из стада выбыло всего 24 голов или 2,8 % (2013 г.) 33 головы или 3,5 % (2014 год), то после применения биопрепарата в 2018–2020 гг. этот показатель снизился до: 18 голов или 2,2 % (2018 год), 14 голов или 1,1 % (2019 год), 11 голов или 0,7 % (2020 год).

Таким образом, процент выбывших ремонтных тёлочек после применения биопрепарата снизился с 2,8–3,5 % до 1,0–0,7 % или практически в три раза.

Кроме этого нами были изучены показатели живой массы ремонтных тёлочек при первом осеменении. Так, в 2013–2014 гг. до применения препарата живая масса ремонтных тёлочек при первом осе-

менении составила 382–381 кг, а в 2018–2020 гг. после применения препарата составила 395–403 кг, что также свидетельствует о положительном влиянии препарата на их рост.

Дополнительно был проведен анализ выбытия коров и коров-первотёлок из основного стада по различным причинам, в том числе и по заболеваниям конечностей до и после применения биопрепарата, результаты которого представлены в таблице 5.

В результате исследований оказалось, что в 2013 г. из стада выбыло всего 436 коров, что составило 28,7 % от общего поголовья коров, из них первотёлки 82 головы (15,2 %), от общего поголовья коров. В 2014 г. из стада выбыло 429 голов или 26,9 %, из них первотёлки 64 головы или 13,1 % соответственно. Нами был проведен анализ по причинам выбытия коров и оказалось, что самое большое количество коров выбывает из стада по причине низкой продуктивности – 32,7 % (143 головы – в 2013 г.) и 34,7 % (149 голов – в 2014 г.). Из числа первотёлок по причине низкой продуктивности выбыла 41 голова или 50 % от количества выбывших коров. На втором месте – заболевания вымени коров– 26,1 % (выбыло 114 коров– в 2013 г.), из них первотелок 3 головы или 3,7 %, в 2014 г. выбыло 86 коров или 20,04 %, из них первотёлки 5 голов или 7,8 %; на третьем месте – гинекологические заболевания и яловость – выбыло в 2013 г 73 коровы или 16,7 %, из них первотёлки 12 голов или 14,6 %. В 2014 г. выбыло 53 коровы или 12,4 %, из них первотёлки 8 голов или 12,5 %.

Таблица 5 – Выбытие коров и первотёлок из стада по причине заболевания до применения биопрепарата

Группа животных (коровы, в том числе первотёлки)	Наличие коров	Выбыло всего	В том числе					прочие
			низкая продуктивность	Заболевания				
				гинекологические и яловость	вымени	конечностей		
2013 год								
Коровы	1520	436	143	73	114	49	10	47
%	100,0	28,7	32,7	16,7	26,1	11,2	2,3	10,8
Из них первотёлки	539	82	41	12	3	9	8	9
%	100,0	15,2	50,0	14,6	3,7	11,3	9,8	11,3
2014 год								
Коровы	1596	429	149	53	86	44	12	85
%	100,0	26,9	34,7	12,4	20,04	10,3	2,8	19,8
Из них первотёлки	487	64	11	8	5	8	3	29
%	100,0	13,1	17,2	12,5	7,8	12,5	4,7	45,3

По результатам использования биопрепарата был проведён анализ выбытия коров и первотёлок из стада за 2015–2017 годы (табл. 6).

Таблица 6 – Выбытие коров и первотёлок из стада по причинам, после применения биопрепарата

Группа животных (коровы, в том числе первотёлки)	Наличие коров	Выбыло всего	В том числе					прочие
			низкая продуктивность	Заболевания				
				гинекологические и яловость	вымени	конечностей		
2018 год								
Коровы	1910	216	58	43	75	25	5	10
%	100,0	11,3	26,9	19,9	34,7	11,8	2,3	4,6
Первотёлки	928	53	18	14	2	3	1	3
%	100,0	5,7	33,9	26,41	3,8	5,7	1,9	5,7
2019 год								
Коровы	2010	260	70	44	96	15	10	25
%	100,0	12,9	26,9	16,9	36,9	5,7	3,8	9,6
Первотёлки	654	56	8	11	14	4	2	17
%	100,0	8,6	14,3	19,6	25,0	7,1	3,6	3,04
2020 год								
Коровы	2300	285	98	58	82	19	9	19
%	100,0	12,3	32,3	20,4	28,8	6,7	3,2	6,7
Первотёлки	796	103	38	25	26	6	3	5
%	100,0	12,9	36,9	24,3	25,2	5,8	2,9	4,9

Данные исследований показали, что в 2018 г. всего из стада выбыло 216 коров, что составило 11,3 % к общему поголовью коров, в 2019 г. – 260 (12,9 %), в 2020 г. – 285 (12,3 %) от общего поголовья коров, из них выбыли первотёлки в 2018 г. 53 голов (5,7 %), в 2019 – 56 голов (8,6 %), в 2020 – 103 голов (12,9 %).

Самое большое количество коров выбыло из стада в 2018–2019 гг. по причине: заболевания вымени в 2018 г. – 34,7 % (75 голов); в 2019 г. 36,9 % (96 голов); в 2020 г. максимальный показатель выбытия по причине низкой продуктивности 32,3 % (98 голов).

Результаты исследований показали, что выбытие коров и коров-первотёлок из стада по причине заболевания конечностей после применения препарата в 2018 г. равнялось 25 головам или 11,8 %; в 2019 г. – 10 голов или 3,8 %; в 2020 г. – 19 голов или 6,7 %.

Необходимо отметить, что после применения биопрепарата процент выбывших коров, в том числе коров-первотёлок, из стада по причине заболевания конечностей сократился (табл. 7).

Таблица 7 – Выбыло из стада коров, в том числе коров-первотёлок, по причине заболевания конечностей

Половозрастная группа	До применения биопрепарата «Тамир»		После применения биопрепарата «Тамир»		
	2013	2014	2018	2019	2020
Коровы	49	44	25	15	19
%	11,2	10,3	11,8	5,7	6,7
Коровы-первотёлки	9	8	3	4	6
%	11,3	12,5	5,7	7,1	5,8

Обсуждение. Данные исследований показали, что живая масса отобранных ремонтных тёлочек при содержании на глубокой подстилке без применения биопрепарата (старая технология) при рождении составила $31,75 \pm 0,33$ кг, а с применением биопрепарата (новая технология) $32,85 \pm 0,54$ кг, то есть разницы в живой массе при постановке для опыта составила всего 1,1 кг. Живая масса тёлок в возрасте 6 месяцев составила 168,29 кг при старой технологии и 183,00 кг при новой технологии, что уже на 14,71 кг больше, чем при старой. В возрасте 12 месяцев разница в живой массе (338,20 против 321,62) телок уже составила 16,58 кг, а при первом осеменении – 376,80 кг и 395,25 кг разница 18,45 кг, что также в пользу новой технологии. При первом отёле живая масса животных при старой технологии составляла 534,52 кг, а при новой технологии живая масса увеличилась на 11,35 кг и составляла 545,87 кг.

Таким образом, живая масса животных во все возрастные периоды в пользу при новой технологии содержания с применением биопрепарата, так как животные меньше болели и не выбывали из стада.

Кроме этого, нами была проанализирована молочная продуктивность коров по возрастным группам. Исследованиями установлено, что удой за первые три месяца лактации находился в пределах 779,27–805,50 кг при содержании без применения биопрепарата «Тамир», а с использованием биопрепарата удой животных варьируется в пределах 868,26–898,25 кг. Разница в содержании массовой доли жира и белка в молоке при разных технологиях содержания составляет в первый месяц – 0,2 %, 0,06 %, во второй – 0,06 %, 0,15 %, в 3 – 0,16 %, 0,21 %. Разница в удое за 100 дней лактации составляет 140,69 кг, что также в пользу новой технологии. Удой коров-первотёлок за 305 дней лактации составил 6778,51 кг при старой технологии и 8242,83 кг при новой технологии содержания, что на 1464,32 кг больше, чем по старой технологии. Также количество молочного жира увеличилось на 68,81 кг, молочного белка

на 63,14 кг, и составило при новой технологии 314,20 кг и 281,65 кг соответственно.

Результаты исследований показали, что удой коров по третьей лактации и старше, содержащихся по новой технологии, также увеличивался. За период раздоя разница в удое составляет 370,35 кг, показатель массовой доли жира уменьшился на 0,05 %, показатель массовой доли белка увеличился на 0,01 %.

Удой коров по третьей лактации и старше за 4–5 мес. вырос на 308,65 кг и составлял 1944,25 кг. За 6–7 мес. лактации разница в удое составила 246,04 кг, за 8 мес. 165,6 кг. Удой коров по третьей лактации и старше за 305 дней лактации составил 7732,71 кг при старой технологии, и 8898,0 кг при новой технологии содержания, что на 1165,29 кг больше. Также количество молочного жира увеличилось на 66,60 кг, молочного белка на 55,68 кг и составило при новой технологии 359,80 кг и 310,05 кг соответственно.

Анализ, проведенный по выбытию из стада ремонтных тёлочек по причине заболевания конечностей до и после применения биопрепарата, показал, что в 2013–2014 гг., то есть до применения биопрепарата из стада выбыло тёлочек в возрасте 10–12 месяцев всего 12 голов (2013 год) или 1,4 % и 13 голов (2014 г.) или 1,4 %; в возрасте от 12 до 18 месяцев всего 9 голов (2013 г.) или 1,1 % и 12 голов (2014 г.) или 1,3 %; в возрасте 18 месяцев и старше всего 3 головы (2013 г.) или 0,6 % и 8 голов (2014 г.) или 0,5 % от общего количества половозрастных групп животных.

Таким образом, процент выбывших ремонтных тёлочек после применения биопрепарата снизился с 2,8–3,5 % до 1,0–0,7 % или практически в три раза.

Дополнительно был проведен анализ выбытия коров и коров-первотёлочек из основного стада по различным причинам, в том числе и по заболеваниям конечностей до и после применения биопрепарата, результаты которого представлены.

В результате исследований оказалось, что в 2013 г. из стада выбыло всего 436 коров, что составило 28,7 % от общего поголовья коров, из них первотёлки 82 головы (15,2 %), от общего поголовья коров. В 2014 г. из стада выбыло 429 голов или 26,9 %, из них первотёлки 64 головы или 13,1 % соответственно. Нами был проведен анализ по причинам выбытия коров и оказалось, что самое большое количество коров выбывает из стада по причине низкой продуктивности – 32,7 % (143 головы – в 2013 г.) и 34,7 % (149 голов – в 2014 г.). Из числа первотёлочек по причине низкой продуктивности выбыла 41 голова или 50 % от количества выбывших ко-

ров. На втором месте – заболевания вымени коров– 26,1 % (выбыло 114 коров– в 2013 г.), из них первотелок 3 головы или 3,7 %, в 2014 г. выбыло 86 коров или 20,04 %, из них первотёлки 5 голов или 7,8 %; на третьем месте – гинекологические заболевания и яловость – выбыло в 2013 г. 73 коровы или 16,7 %, из них первотёлки 12 голов или 14,6 %. В 2014 г. выбыло 53 коровы или 12,4 %, из них первотёлки 8 голов или 12,5 %.

Вывод. По результатам исследований можно сказать, что применение биопрепарата «Тамир» для переработки органического удобрения дал положительный эффект. Наиболее это заметно на примерах снижения процента выбывших ремонтных тёлочек и увеличения среднесуточных приростов по периодам выращивания и живой массы; живой массы при первом их осеменении; выбытия ремонтных тёлочек; выбытия коров, в том числе коров-первотёлок из основного стада по причине заболевания конечностей; увеличения показателей молочной продуктивности: удоя, массовой доли жира и белка.

Предложение. В целях профилактики заболевания конечностей, увеличения среднесуточных приростов ремонтного молодняка, уменьшения выбытия из основного стада животных всех возрастов, повышения молочной продуктивности коров необходимо использовать биопрепарат «Тамир» во всех отделениях, где животные содержатся при беспривязно-боксовой технологии на глубокой подстилке.

Список литературы

1. Евстафьев, С. И. Особенности выращивания ремонтного молодняка крупного рогатого скота чёрно-пёстрой породы в условиях хозяйств / С. И. Евстафьев // Научные труды студентов Ижевской ГСХА. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017. – С. 74–79.
2. Использование биопрепарата для переработки навоза при беспривязной технологии содержания крупного рогатого скота / М. Р. Кудрин, О. А. Краснова, В. А. Николаев [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2018. – № 4 (Т. 55) – С. 70–76.
3. Куртеев, Д. И. Производство молока с использованием разных технологических процессов на ферме / Д. И. Куртеев // Научные труды студентов Ижевской ГСХА. – 2020. – № 1 (10). – С. 701–706. – URL: nts-izhgsha.ru (дата обращения 2.06.2021).
4. Коробейникова, Л. П. Молочная продуктивность коров разных линий в зависимости от способа содержания в условиях СПК (колхоз) «Удмуртия» Вавожского района Удмуртской Республики / Л. П. Коробейникова, Е. А. Кардапольцева // Научные труды студентов Ижевской ГСХА. – 2020. – № 1 (10). – С. 696–701. – URL: nts-izhgsha.ru (дата обращения 2.06.2021).

5. Назарова, К. П. Молочная продуктивность коров черно-пестрой породы, осемененных в раннем возрасте в СХП (колхоз) «Удмуртия» Вавожского района Удмуртской Республики / К. П. Назарова // Научные труды студентов Ижевской ГСХА. – 2017. – № 3(4). – С. 346–350. – URL: nts-izhgsha.ru (дата обращения 2.06.2021).
6. Назарова, К. П. Технологические процессы в молочном скотоводстве / К. П. Назарова, К. С. Симакова // Научные труды студентов Ижевской ГСХА. – 2016. – С. 64–67. – URL: nts-izhgsha.ru (дата обращения 2.06.2021).
7. Перевощикова, М. С. Использование биопрепарата для переработки навоза при содержании крупного рогатого скота / М. С. Перевощикова // Научные труды студентов Ижевской ГСХА. – 2019. – С. 333–339. – URL: nts-izhgsha.ru (дата обращения 2.06.2021).
8. Пономарева, Я. Л. Влияние параметров микроклимата на молочную продуктивность коров чёрно-пёстрой породы в СПК (колхоз) «Дружба» Дебесского района Удмуртской Республики / Я. Л. Пономарева // Научные труды студентов Ижевской ГСХА. – 2017. – № 3(4). – С. 360–366. – URL: nts-izhgsha.ru (дата обращения 2.06.2021).
9. Симакова, К. С. Молочная продуктивность коров чёрно-пёстрой породы, полученных от сексированного семени в СХП (колхоз) «Удмуртия» Вавожского района Удмуртской Республики / К. С. Симакова // Научные труды студентов Ижевской ГСХА. – 2017. – № 3(4). – С. 369–374. – URL: nts-izhgsha.ru (дата обращения 2.06.2021).
10. Biological processing of renewable raw materials resources with regard to the environmental and technological criteria / M. R. Kudrin, O. A. Krasnova, A. G. Koshchaev [et al.] // Journal of Ecological Engineering. – 2019. – Т. 20. – № 11. – С. 58–66.

УДК 636.082.11:636.22/.28.082.13

Ш. А. Макаев, М. П. Дубовскова, Н. П. Герасимов
ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН

ВЛИЯНИЕ ГЕНОТИПА ОТЦОВ ПО ГЕНУ TG5 НА ОСОБЕННОСТИ ЖИРОВОГО ОБМЕНА БЫЧКОВ КАЗАХСКОЙ БЕЛОГОЛОВОЙ ПОРОДЫ

Целью исследований являлось изучение особенностей жирового обмена у бычков казахской белоголовой породы от отцов с разным генотипом по гену TG5. При одинаковой живой массе молодняк различался по массе и выходу внутреннего жира-сырца с превосходством сыновей от гетерозиготных быков (TG5^{CT}). Химический анализ продуктов убоя показал преимущество потомков отцов с генотипом TG5^{CC} по синтезу жира.

Актуальность. Селекционно-племенная работа с казахским белоголовым скотом длительное время строилась на выделении

быков-лидеров породы, создании четкой генеалогической структуры заводских стад и линейном разведении [1]. Такая стратегия позволила вывести несколько внутривидовых типов в различных зонах нашей страны и ближнего зарубежья [2]. Совершенствование Заповолжского заводского типа в настоящее время помимо перечисленных методов проводится на основе отбора и интенсивного использования в воспроизводстве стада линейных быков-производителей с желательным генотипом по ДНК-маркерам, связанным с качеством мясной продукции [3].

На современном этапе спрос потребителя на высококачественную говядину становится главной движущей силой в селекции мясного скота. Однако селекционно-племенная работа в отечественных стадах, направленная на повышение качества мясной продукции, затрудняется корректностью прижизненной оценки и отбора животных по показателям биологической и питательной ценности мяса [4]. В настоящее время эта проблема решается в основном за счет генотипирования поголовья и отбора носителей желательных генотипов по генам, ассоциированным с качественными характеристиками говядины. Так, среди многочисленных наследственных факторов у мясного скота достоверное влияние на питательные свойства мяса подтвердили у генов μ -кальпаина, кальпастина, тиреоглобулина и др.

Интенсивность жиросложения и особенности липидного обмена у крупного рогатого скота – генетически детерминированные признаки, которые определяют скорость весового роста, скороспелость и экстерьер животных, качество мясной и молочной продукции [5, 6]. Ген тиреоглобулина (TG5) ассоциируется с особенностями липогенеза и формированием мраморности у мясного скота [7, 8]. Этот ген расположен в центромерной области хромосомы 14 (BTA14), весь локус охватывает более 200 kb [9]. В 5'-промоторной области гена встречается полиморфизм C422T [10]. Замена C→T в позиции 422 гена тиреоглобулина способствует появлению двух аллельных вариантов.

Целью наших исследований являлось изучение особенностей жирового обмена у бычков казахской белоголовой породы от отцов с разным генотипом по гену тиреоглобулина.

Материал и методы исследования. Объектом исследования являлись бычки казахской белоголовой породы потомства отцов с разными генотипами по гену TG5: TG5^{CC} (6 голов) и TG5^{CT} (6 голов).

Выделение ДНК проводили стандартным методом. В процессе работы методами полимеразной цепной реакции (ПЦР) и анализа полиморфизма длин рестрикционных фрагментов (ПДРФ) ДНК

исследован ген TG5. Для амплификации фрагментов гена использовали соответствующие праймеры: TG5:1 – 5'-ggg-gat-gac-tac-gag-tatgac-tg-3; TG5:2 – 5'-ctg-aaa-atc-ttg-tgg-agg-ctg-ta-3[9]. При проведении ПЦР (30–35 циклов) применяли температуру отжига 60°C. Полученные амплификаты гена TG5 расщепляли эндонуклеазой BstX2I. Размеры продуктов амплификации по гену TG5 548 – фрагменты рестрикции BstX2I для генотипа СС – 295,178, 75; СТ – 473, 295, 178, 75; ТТ – 473, 75. Число и длину полученных фрагментов рестрикции определяли электрофоретически в 3 %-ном агарозном геле в УФ-свете после окрашивания бромистым этидием и анализировали с помощью компьютерной системы и гель-документирования.

Бычков разных групп выращивали при одинаковых условиях кормления и содержания до 15-месячного возраста, после чего провели контрольный убой на 3 животных из каждой группы. Контрольный убой животных проводился по методике ВАСХНИЛ (1990) согласно ГОСТ Р 54315-2011. Среднюю пробу мяса-фарша в количестве 400 г отбирали из левой полутуши. Из этой же полутуши перед обвалкой взяли путём поперечного среза мышцы пробу (200 г) длиннейшей мышцы спины на уровне 9–11-го ребер.

Анализ химического состава продуктов убоя проводили в пробах длиннейшей мышцы спины и мяса-фарша на оборудовании Испытательного центра ЦКП ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН (аттестат аккредитации RA.RU.21ПФ59 от 02.12.2015; www.цкп-бст.рф; <http://ckprf.ru/ckpr/77384>).

Цифровой материал обрабатывали методами вариационной статистики с использованием табличного процесса MicrosoftOffice «Excel 10.0» и специализированной программы «Statistica 10» («StatSoftInc.», США). Статистическую разницу между средними величинами оценивали с применением критерия Тьюки.

Результаты исследования. Потомство от быков-носителей разных генотипов генатиреоглобулина не различалось по величине живой массы перед убоем и массе туши (табл. 1). Однако более существенные различия установлены по развитию жировой ткани. Так, по массе и выходу внутреннего жира-сырца превосходство установлено на стороне сыновей от быков с генотипом TG5^{СТ} с преимуществом на 1,8 кг (15,0 %; P=0,16) и 0,4 % (P=0,09).

Место локализации подкожной жировой клетчатки определяло межгрупповую изменчивость по толщине жира-полива. При этом на пояснице толщина жира у бычков была одинаковой. Генотип TG5^{СТ} у отцов повлиял на лучшее развитие жира-полива на середине последнего ребра. Превосходство сыновей от гетерозиготных быков состав-

ляло 1,2 см (30,0 %; P=0,25). Напротив, измерением толщины подкожной жировой клетчатки у корня хвоста установлено преимущество на 0,4 см (2,07 %; P=0,68) у молодняка от быков с генотипом TG5^{CC}.

Таблица 1 – Развитие жировой ткани у бычков казахской белоголовой породы в зависимости от генотипа отца по гену TG5 (X±Sx)

Показатель	Генотип отца по гену TG5	
	СС	СТ
Живая масса, кг	421,7 ± 9,87	423,2 ± 5,41
Масса туши, кг	242,8 ± 6,60	243,5 ± 3,54
Масса жира-сырца, кг	12,0 ± 0,54	13,8 ± 1,01
Выход жира-сырца, %	2,85 ± 0,075	3,25 ± 1,01
Толщина жира-полива, мм:		
на середине последнего ребра	4,0 ± 0,63	5,2 ± 0,70
на 3-м поясничном позвонке	10,7 ± 0,49	10,7 ± 0,71
у корня хвоста	19,7 ± 0,56	19,3 ± 0,56
Содержание жира в длиннейшей мышце спины, %	0,39 ± 0,017	0,33 ± 0,021
Содержание жира в мясе-фарше, %	10,56 ± 0,504	10,07 ± 0,222

Химический анализ продуктов убоя показал превосходство потомков отцов с генотипом TG5^{CC} по синтезу жира. Так, содержание внутримышечного жира в длиннейшей мышце спины у них было на 0,06 % (P=0,05), а в средней пробе мяса-фарша на 0,49 % (P=0,40) больше относительно сверстников от быков с гетерозиготным генотипом по гену тиреоглобулина.

Интенсивность жиросотложения сыновей от отцов с генотипом TG5^{CC} подтверждается морфологическим составом отдельных отрубов (табл. 2). При этом они превосходили сверстников как по абсолютной массе жировой ткани, так и по ее доли в отрубках. Так, в шейной части преимущество сыновей гомозиготных отцов по массе жира составляло 0,40 кг (P=0,13), а доля жировой ткани в шейном отрубе превышала на 2,35 % (P=0,12). Соответствующие показатели в плече-лопаточном отрубе составляли 0,37 кг (P=0,17) и 1,16 % (P=0,31), в спинно-реберном – 0,81 кг (P=0,16) и 2,40 % (P=0,16), поясничном – 0,07 кг (P=0,84) и 1,11 % (P=0,74). Таким образом, в задней трети полутуши превосходство потомков от быков с гомозиготным генотипом при полиморфизме С422Т гена TG5 доходит до минимума, а в тазобедренном отрубе максимальное жиросотложение фиксировалось уже у сыновей гетерозиготных отцов на 0,52 кг (P=0,14) и 0,85 % (P=0,15).

В целом, при обвалке всех естественно-анатомических частей полутуши от сыновей быков с генотипом TG5^{CC} было получено 9,05 кг или 7,55 % жира, что на 1,13 кг и 0,97 % больше относительно сверстников.

Таблица 2 – Содержание жировой ткани в отдельных отрубках у бычков казахской белоголовой породы в зависимости от генотипа отца по гену TG5 (X±Sx)

Показатель	Генотип отца по гену TG5	
	CC	CT
Содержание жира в шейном отрубке, кг	1,75 ± 0,156	1,35 ± 0,187
%	11,70 ± 0,861	9,35 ± 1,074
Содержание жира в плече-лопаточном отрубке, кг	1,82 ± 0,192	1,45 ± 0,154
%	7,64 ± 0,748	6,48 ± 0,784
Содержание жира в спинно-реберном отрубке, кг	1,93 ± 0,435	1,12 ± 0,322
%	5,72 ± 1,228	3,32 ± 0,980
Содержание жира в поясничном отрубке, кг	1,05 ± 0,163	0,98 ± 0,274
%	12,72 ± 1,888	11,61 ± 2,650
Содержание жира в тазобедренном отрубке, кг	2,50 ± 0,188	3,02 ± 0,261
%	6,28 ± 0,268	7,13 ± 0,466

Заключение. При одинаковых условиях выращивания у потомства от быков с разным генотипом по гену тиреоглобулина отмечались особенности по количеству и распределению жировой ткани в тушах. При этом по массе и выходу внутреннего жира-сырца превосходство установлено на стороне сыновей от отцов с гетерозиготным генотипом. Преимущество по содержанию жира в длиннейшей мышце спины и в мясе-фарше отмечалось у потомков гомозиготных по изучаемому гену быков.

Исследования выполнены в соответствии с планом НИР ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН (№ 0526-2021-0001).

Список литературы

1. Бактыгалиева, А. Т. Показатели убоя молодняка шагатайского заводского типа и его помесей с уральским герефордом / А. Т. Бактыгалиева, К. М. Джуламанов, Г. Н. Урынбаева // Зоотехния. – 2015. – № 10. – С. 21–24.
2. Морфологический и химический состав мяса туш бычков различных генотипов по генам TG5 и LEP / Т. А. Седых, И. Ю. Павлова, И. В. Гусев [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – № 5. – С. 12–16.
3. Хайнацкий, В. Ю. Казахская белоголовая – первая отечественная специализированная порода мясного скота / В. Ю. Хайнацкий, В. А. Гонтюрев, К. М. Джу-

ламанов, А. П. Искандерова, С. Д. Тюлебаев // Молочное и мясное скотоводство. – 2020. – № 2. – С. 7–10.

4. Assessment of the quality and safety of the use of vegetable fats in meat production/ E. V. Sheida, S. V. Lebedev, I. A. Vershinina et al. // IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. – 2021. – № 624. – 012113.

5. Barendse, W. The TG5 thyroglobulin gene test for a marbling quantitative trait loci evaluated in feedlot cattle / W. Barendse, R. Bunch, M. Thomas et al. // Australian Journal of Experimental Agriculture. – 2005. – № 44. – P. 669–674.

6. Genetic aspects for meat quality of purebred and crossbred bull-calves / T. S. Kubatbekov, Y. A. Yuldashbaev, H. A. Amerkhanov et al. // Advances in Animal and Veterinary Sciences. – 2020. – № 8(3). – P. 38–42.

7. Grechkina, B. V. Lipid spectrum of blood when vegetable fats are introduced into the diet of calves/ B. V. Grechkina, S. A. Miroshnikov, S. V. Lebedev // IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. – 2021. – № 624. – 012025.

8. Effect of the bovine TG5 gene polymorphism on milk- and meat-producing ability/ I. Dolmatova, F. Valitov, R. Gizatullin et al. // Veterinary World 2020. – № 13 (10). – 2046–2052.

9. Hou, G. Y. Association of thyroglobulin gene variants with carcass and meat quality traits in beef cattle / G. Y. Hou, Z. R. Yuan et al. // Molecular Biology Reports. – 2011. – № 38. – P. 4705–4708.

10. Tyulebaev, S. D. The state of polymorphism of genes affecting the meat quality in micropopulations of meat Simmentals / S. D. Tyulebaev, M. D. Kadysheva, V. I. Kosilov, V. M. Gabidulin // IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. – 2021. – № 624. – 012045.

УДК 619:616.99:636.2.034

Е. В. Максимова, Е. С. Климова

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ВЛИЯНИЕ ПАРАЗИТАРНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ

Рассматривается влияние эктопаразитозов на уровень молочной продуктивности коров. Приводятся данные по экстенсивности инвазии в стаде, а также сравнительные показатели по общей молочной продуктивности и качеству молока от клинически здоровых и больных хориоптозом коров.

В настоящее время во многих животноводческих хозяйствах наблюдается рост заболеваемости крупного рогатого скота [1], в том числе паразитарными болезнями. Сложный цикл развития различных возбудителей обуславливает специфичность патогенного влия-

ния паразита на организм животного в целом и в частности на иммунную систему. В свою очередь это провоцирует развитие вторичной инфекции [2]. Особенности биологии продиктовано и наличие сезонной и возрастной динамики течения заболевания [5,6]. Все это складывается в комплексное воздействие паразита на организм, что не может не отражаться на продуктивных качествах животных [3, 4]. Следовательно, наряду с изучением эпизоотологии, клинического проявления, методов и средств лечения и профилактики остается актуальным вопрос о влиянии паразитозов на продуктивность животных [5, 6].

Целью работы явилось изучение влияния паразитарных заболеваний на молочную продуктивность коров на примере хориоптоза.

Для достижения поставленной цели было необходимо решить следующие **задачи**:

1. Провести клинический осмотр животных;
2. Провести лабораторные исследования для подтверждения диагноза;
3. Провести качественную и количественную оценку молочной продуктивности коров, пораженных хориоптозом.

Материалы и методика. Объектом исследований явились коровы черно-пестрой породы, голштинизированные. Первоначально был проведен клинический осмотр шерстного покрова 100 % поголовья на предмет обнаружения деструктивных изменений кожного покрова в области корня хвоста, молочного зеркала, тазовых конечностей, области крупа. Осмотр проводился визуально при помощи фонарика.

С целью получения сравнительных данных по количественной и качественной продуктивности были проведены контрольные дойки больных и здоровых животных.

Для подтверждения диагноза на хориоптоз были взяты глубокие соскобы до сукровицы на границе пораженного и здорового кожного покрова, а также из центра поражения в 3–5 местах. Соскобы брались скальпелем в области корня хвоста и помещались в герметичную емкость. Исследования проводились в БУ УР «Можгинская межрайонная ветеринарная лаборатория».

Комплексную оценку продуктивности животных проводили в условиях хозяйства при помощи анализатора молока «Клевер-2М».

Результаты исследований. Клиническим осмотром было установлено, что выраженные клинические признаки заболевания регистрируются только у коров дойного стада. Другие половозрастные группы свободны от заболевания. При обследовании коров были выявлены животные с разными степенями поражения.

Данные по количеству больных коров с различными степенями поражения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Количество больных коров

Отделение	Всего, гол.	из них больных			
		всего	в т.ч. начальная степень, гол.	в т.ч. слабая степень, гол.	в т.ч. средняя степень, гол.
Отделение № 1	237	66	22 (33 %)	28 (42 %)	16 (25 %)
Отделение № 2	186	14	2 (14 %)	5 (36 %)	7 (50 %)

По данным таблицы видно, что основное количество заболевших животных находится в отделении № 1. Распределение животных по степеням поражения несколько разнится. Так, в первом отделении значительно преобладают начальная и слабая степени поражения, тогда как во втором отделении половина животных со средней степенью поражения.

При расчете экстенсивности инвазии получены следующие результаты:

- В первом отделении в ходе клинического осмотра животных было выявлено 66 голов, и ЭИ составила 28 %;
- Во втором отделении – 14 голов больных коров, что соответствует ЭИ на уровне 7,5 %.

Общее число зараженных составило 80 голов крупного рогатого скота, ЭИ составила 18,9 % по стаду.

Анализируя состояние животных по возрастам, было установлено, что клинические признаки регистрируются только у коров на пике лактации.

Для подтверждения предполагаемого диагноза были проведены лабораторные исследования соскобов кожи для обнаружения клещей. Было исследовано по 4 пробы соскобов кожи с каждого отделения. Во всех 8 пробах были обнаружены клещи рода *Chorioptes*.

Результаты исследования качества молока отображены в таблице 7. В исследовании использовали молоко животных, находящихся на пике лактации (примерно 180-й день). При этом 3 пробы от здоровых коров и 3 пробы от коров, зараженных хориоптозом.

Результаты оценки молочной продуктивности исследуемых коров представлены в таблице 2, 3.

Из данной таблицы видно, что молочная продуктивность больных хориоптозом коров значительно ниже относительно здоровых животных.

Таблица 2 – Молочная продуктивность коров, кг

Группа	Индивидуальный номер	Ноябрь 2019	Декабрь 2019	Январь 2020	Февраль 2020
Здоровые	7809	17	16	15	13
	7806	20	21	21	19
	3270	25	23	20	23
Средний показатель		21	20	18,6	18,3
Больные	2818	17,5	17	15	12
	2938	15	13	15	13,5
	7557	16,5	14	13	12,5
Средний показатель		16,3	14,6	14,3	12,6

Таблица 3 – Оценка качества молока

Группа	Индивидуальный номер	Жир %	Белок %	Плотность %
Здоровые	7809	4,28	2,95	30,88
	7806	4,53	2,96	32,77
	3270	4,30	2,54	35,64
Средний показатель		4,37	2,81	33,09
Больные	2818	3,65	2,25	25,68
	2938	3,40	2,30	26,75
	7557	3,56	2,20	24,91
Средний показатель		3,53	2,25	25,78

Данные таблицы свидетельствуют о динамике снижения качества молока на фоне заболеваемости хориоптозом – у зараженных животных все показатели снижены относительно показателей здоровых коров. Так, жир снижен на 19,2 %, белок – 19,9 %, плотность – 22 %.

Исходя из полученных данных, был сделан следующий вывод, что наряду со снижением качества молока снижается и молочная продуктивность в целом на фоне заболеваемости хориоптозом.

Выводы:

1. При клиническом осмотре стада установлено, что 20 % поголовья в хозяйстве имеет клинические признаки заболевания.
2. При лабораторных исследованиях соскобов кожи во всех пробах обнаружены клещи рода *Chorioptes*.
3. Молочная продуктивность больных животных снижается в среднем на 25 %.
4. В молоке больных коров снижается плотность, а также содержание жира и белка.

Список литературы

1. Ветеринарно-санитарная экспертиза молока подозреваемых в заболевании лейкозом коров / М. Э. Мкртчян, Е. В. Максимова, Л. В. Губайдуллина, Л. А. Филип-

пова // Современные проблемы патологической анатомии, патогенеза и диагностики болезней животных: матер. Всерос. науч.-метод. конф. патологоанатомов ветеринарной медицины (Уфа, 17–19 сент. 2003 г.). – Уфа, 2003. – С. 100–101.

2. Максимова, Е. В. НИРС как одна из форм формирования молодого специалиста / Е. В. Максимова, Т. В. Бабинцева // Вестник Ижевской ГСХА. – 2012. – № 2 (31). – С. 83–84.

3. Максимова, Е. В. Формирование противовирусного иммунитета у новорожденных телят / Е. В. Максимова, С. В. Малькина // Технологические тренды устойчивого функционирования и развития АПК: матер. Междунар. науч.-практ. конф., посвященной году науки и технологии в России (Ижевск, 24–26 февр. 2021 г.). – Ижевск, 2021. – С. 129. – 131.

4. Максимова, Е. В. Цитоморфологическая характеристика молока инфицированных ВЛКРС коров / Е. В. Максимова, Е. А. Мерзлякова // Морфология. – 2020. – Т. 157. – № 2–3. – С. 131.

5. Fascioliasis and strongylatoses of cattle: economic loss and control measures / E. Klimova, M. Kudrin, T. Krylova, E. Maksimova, E. Mikheeva // Advances in Animal and Veterinary Sciences. – 2020. – Т. 8. – Special Issue 3. – P. 56–62.

6. Measures against cattle's mono-and mixtinvasions with fasciolosis and strongylatoses of the gastrointestinal tract / E. S. Klimova, M. E. Mkrtychyan, T. V. Babintseva, A. D. Reshetnikova, Yu. Kurskaya // BIO Web of Conferences. International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2019). – 2020. – P. 00198.

УДК 636.235.6:612.017.2

Е. Н. Мартынова, Н. А. Спиридонова
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ АДАПТАЦИЯ КОРОВ КРАСНОЙ ДАТСКОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ ЭКОФЕРМЫ

Представлены физиологические показатели и адаптивность коров красной датской породы в условиях экофермы. Исследованиями установлено, что импортные коровы довольно хорошо приспособивались к новым физико-климатическим условиям.

Актуальность темы. Одной из важных предпосылок интенсивного развития животноводческой отрасли является острая необходимость учета биологических потребностей животных, что требует глубоких знаний в области поведения сельскохозяйственных животных

с целью создания для них оптимальных условий содержания и выращивания. Оценка адаптационных способностей позволяет наиболее эффективно использовать биологический потенциал импортных животных, что имеет большое практическое значение для дальнейшего совершенствования пород скота, разводимых в нашем регионе. Приспособление организма животных к новой среде обитания, географическим и природным условиям, также к условиям кормления и содержания и т.д. называется акклиматизацией [4, 6].

Племенные животные, сформировавшиеся в определенных экологических условиях, имеют хорошо сбалансированные обменные процессы, идущие в организме. При перемещении их в условия, резко отличающихся от условий их происхождения, идет смена адаптивных реакций. Адаптацию рассматривают как преобразование в организме биологических процессов в направлении присутствующего им гомеостаза в изменяющихся условиях обитания [1, 2, 7].

Адаптивность не является изначальным свойством комплекса признаков, она возникает лишь во взаимодействии с внешними условиями.

Условия внешней среды оказывают существенное воздействие на физиологическое состояние животного. В процессе жизнедеятельности организму животных постоянно приходится реагировать на изменения внешней среды. Физиологическое состояние организма связано с породой, возрастом, зависит от воздействия внешних средовых факторов [3, 5].

Цель исследований. Целью исследований является оценка физиологических показателей и адаптивности коров красной датской породы в природно-экологической зоне Удмуртской Республики в условиях современного молочного комплекса с беспривязным содержанием.

В задачи исследований входило: провести анализ физиологических показателей и адаптационной пластичности коров красной датской породы.

Материал и методика исследований. Клинико-физиологические показатели изучали общепринятыми в клинической практике методами. Температуру тела определяли в прямой кишке ртутным термометром, частоту пульса – методом пальпации хвостовой вены с подсчетом числа пульсаций в 1 мин., частоту дыхания – методом подсчета дыхательных движений в 1 мин. по движению ребер и мышц живота животного.

Коэффициент адаптации животных рассчитывали по формуле Р. Бензера (1970):

$$KA = \frac{PT}{38,33} + \frac{ЧД}{23,0}, \quad (1)$$

где KA – коэффициент адаптации;

PT – температура тела;

$ЧД$ – частота дыхания;

38,33 – температура тела в °С при благоприятных для животных условий;

23,0 – частота дыхания в 1 мин. при благоприятных для животных условий.

Результаты исследований. Красная датская порода считается одной из лучших пород для получения большого, а самое главное, высококачественного молока для производства сыров. Данную породу завезли в республику в середине августа 2020 г. в ООО «Эко-ферма «Дубровское» Киясовского района.

Для выяснения того, как влияют природно-климатические факторы на физиологическое состояние красной датской породы, мы изучили у них такие физиологические показатели, как частота пульса, температура тела и количество дыхательных движений в 1 минуту (табл. 1).

Таблица 1 – Клинико-физиологические показатели коров, $X \pm m$

Показатель	Норма	Красная датская порода
Температура тела, С°	37,5–39,0	38,5 ± 0,10
Частота рубцовых сокращений, раз/мин.	1,6–3,2	2,5 ± 0,17
Частота дыхания, раз/мин.	15–30	33,6 ± 0,83
Частота пульса, уд./мин.	50–80	81,2 ± 1,87
Коэффициент адаптации, ед.	2	2,47 ± 0,04

Живой организм животного имеет важную способность к саморегуляции и в состоянии сам осуществлять контроль над физиологическими процессами. Проведенные нами исследования позволили оценить физиологическое состояние и определить продуктивные качества красных датских коров, завезенных из Дании, в условиях повышенной температуры воздуха (27,6°С).

Внешними индикаторами процессов, происходящих внутри организма животного, можно считать температуру тела, частоту дыхательных движений и пульса. Постоянство температуры тела животного является необходимым условием для обмена веществ и ведущим фактором, обеспечивающим нормальный уровень тканевых процессов в целом организме. При благоприятных услови-

ях температура тела взрослых животных составляет 38,33 °С, частота дыхания – 23 движения в минуту. Частота дыхательных движений зависит от интенсивности обмена веществ, температуры окружающей среды и колеблется от 10 до 30, частота пульса от 60 до 80 ударов в минуту.

Анализ показал, что температура тела, частота рубцовых сокращений в покое при повышенной температуре окружающей среды была в пределах физиологической нормы. Частота сердечных сокращений, частота дыхания – были выше нормативных показателей на 2,0–12 %, что указывает на высокую активность приспособительных реакций к повышенной температуре воздуха и к новым природно-климатическим условиям. Коэффициент адаптации также был выше нормативных показателей на 23,5 %, это обусловлено более высокой температурой тела и частотой дыхания, по сравнению с оптимальными показателями по Р. Бензеру. Превышение коэффициента адаптации свидетельствует, что процесс акклиматизации находится в стадии становления.

Заключение. Результаты физиологических показателей коров красной датской породы указывают на нормальное протекание адаптивно-приспособительных реакций животных к новым природно-климатическим условиям.

Список литературы

1. Батанов, С. Д. Адаптивные способности крупного рогатого скота, разводимого в условиях Удмуртской Республики / С. Д. Батанов, С. А. Хохряков, Г. Ю. Березкина, О. С. Старостина // Нивы Поволжья. – 2007. – № 4(5). – С. 58–63.
2. Валитов, Х. З. Адаптационная способность коров монбельярдской породы / Х. З. Валитов, А. А. Талакина, С. В. Карамеев // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 1. – С. 56–63.
3. Гостева, Е. Р. Гематологический статус и состояние резистентности симменталов отечественной и импортной селекции / Е. Р. Гостева, М. Б. Улимбашев // Вестник РГАТУ. – 2018. – № 4(40). – С. 5–11.
4. Любимов, А. И. Состояние и перспективы развития молочного скотоводства в Удмуртской Республике / А. И. Любимов, Е. Н. Мартынова, С. А. Хохряков // Зоотехния. – 2007. – № 1. – С. 5–6.
5. Улимбаев, М. Б. Адаптационные способности голштинского скота при интродукции в новые условия обитания / М. Б. Улимбаев, Ж. Т. Агагирова // Сельскохозяйственная биология. – 2016. – № 2. – Т. 51. – С. 247–254.
6. Улимбашев, М. Б. Адаптивные особенности красно-пестрого скота на юге России / М. Б. Улимбашев, Ф. Х. Канкулова // Животноводство и кормопроизводство. – 2019. – Т. 102. – № 1. – С. 121–128.

7. Якимова, В. Ю. Хозяйственно-биологические особенности высокопродуктивных коров разного уровня продуктивности в условиях племенных заводов Удмуртской Республики / В. Ю. Якимова, Е. Н. Мартынова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2020. – № 4(84). – С. 286–290.

УДК 636.084.1

**С. А. Медведев¹, В. В. Гречкина^{1,2},
С. В. Лебедев¹, Е. В. Шейда¹**

*¹Федеральный научный центр биологических систем
и агротехнологий Российской академии наук*

²Оренбургский государственный аграрный университет

ПЕРЕВАРИМОСТЬ И ПОВЫШЕНИЕ ПИТАТЕЛЬНОСТИ ВЕЩЕСТВ КАКАО ЛУЗГИ ДЛЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ РАЗЛИЧНОЙ ХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ

Показана возможность использования какаоветлы в качестве кормовой добавки, которая влияет на переваримость корма цыплят-бройлеров. Лучшие показатели были при обработке гидроксидом натрия в количестве 45 г/кг, это повышало доступность питательных веществ какаоветлы для пищеварительных соков.

Задача по повышению переваримости и усвояемости кормовых смесей, содержащих немалое количество труднопереваримых компонентов, таких, как какаоветла, можно решить путем гидротермической обработки в прессах-экструдерах. Процесс экструдирования используется для направленного изменения свойств углеводного комплекса (перевод части крахмала в более усвояемую форму – декстрины, простые сахара) [1–3].

Отходы пищевой промышленности часто состоят из несъедобных частей, так называемых побочных продуктов. Сегодня существует огромное количество побочных продуктов, которые выбрасываются, вызывая огромные экономические проблемы, загрязняя окружающую среду.

Учитывая растущее население мира и исчезающее сырье, а также реальную угрозу сокращения источников продовольствия, неудивительно, что растет осведомленность о потребностях сохранения и повторного использования материалов, которые рассматриваются как отходы [4–5].

Скорлупа какао – это лишь один из примеров побочных продуктов с ценными биологически активными компонентами и интересной пищевой ценностью, которые были отброшены, хотя их можно было бы использовать повторно многими способами [6–7].

Выбор концентрации щелочи для обработки какао лузги перед экструзией был обусловлен, исходя из двух позиций: во-первых, как показали исследования «*in vitro*» [8], обработка гидроксидом натрия в количестве 45 и 60 г/кг оказывает практически одинаковый эффект, во-вторых, как было установлено в исследованиях [9], вводимый гидроксид натрия в количестве до 50 г на 1 кг лузги, полностью вступает в реакцию, и лузгу можно направлять на дальнейшую обработку без предварительной отмывки. Введение же NaOH в количестве, превышающем 50 г/кг сырья, значительно снижает производительность и увеличивает энергоемкость процесса прессования [10].

Модифицирование лигнин целлюлозного сырья проводилось методами экструзионной и экструзионно-химической обработки. Экструзию проводили при температуре 105–120 °С и влажности исходного продукта 30 %.

Химическую обработку проводили следующим образом: на 1 кг какао лузги добавляли I группа без химической обработки, II группа – 30 г, III группа – 45 г, IV – 60 г NaOH, растворенного в дистиллированной воде, из расчета того, чтобы при смешивании полученного раствора с какао-вещью влажность последней составила 30 %. Затем полученную биомассу выдерживали в течение 24 ч. с последующей экструзией.

По результатам исследования было установлено, что экструдирование лузги какао снизило содержание клетчатки с 21,55 % до 14,55 %, что на 3,7 % ($p \leq 0,05$) было меньше, чем в какао-вещи, подвергнутой обработке щелочью. При этом последующее экструдирование предварительно обработанной гидроксидом натрия лузги какао привело к снижению сырой клетчатки с 10,85 % до 8,55 %. Все виды обработки способствовали незначительному повышению содержания протеина. Какао лузга не оказала значительного влияния на содержание золы, сырого жира и органического вещества (табл. 1).

В своих исследованиях мы применили совместно экструзионную и химическую обработку, что позволило изменить количество трудноусвояемых углеводов и привело к повышению питательной ценности какао-вещи, что выразилось в повышении переваримости сухого вещества с 21,3 % до 67,81 % ($p \leq 0,05$) (рис. 1).

Таблица 1 – Анализ питательных веществ
в сухом веществе какао лузги после различной обработки

Образец	Содержание в %					
	Сухое вещество	Сырой жир	Зола	Сырой протеин	Сырая клетчатка	БЭВ
Лузга какао	90,48 ± 1,16	4,30 ± 0,13	9,84 ± 0,11	16,23 ± 1,06*	21,55 ± 0,04*	38,56
Лузга какао экструдированная	90,52 ± 0,03*	3,45 ± 0,06	9,68 ± 0,05	17,26 ± 0,03*	14,55 ± 0,05	45,58
Лузга какао + 45г/кг NaOH	90,4 ± 0,04	3,02 ± 0,03	9,26 ± 0,17	18,96 ± 0,15	10,85 ± 0,10*	48,31
Лузга какао NaOH 45г/кг + экструдированная	90,67 ± 0,14*	3,44 ± 0,05	9,56 ± 0,12*	18,91 ± 0,23	8,55 ± 0,14*	50,21

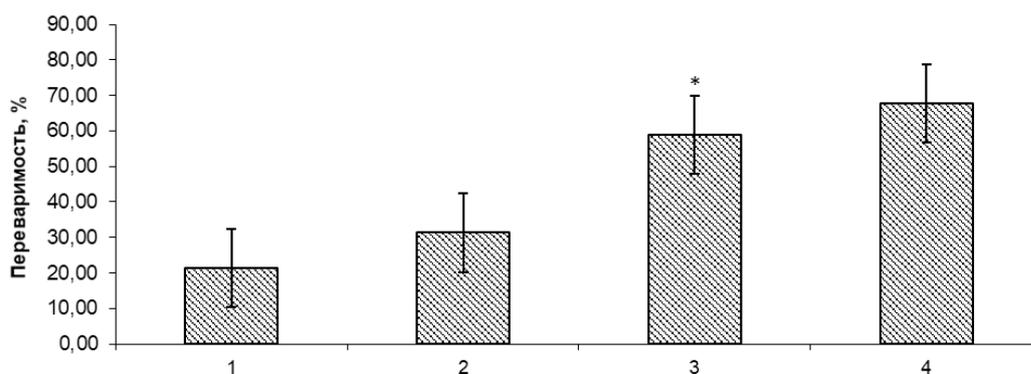


Рисунок 1– Влияние обработки на переваримость сухого вещества «*in vitro*»:
1 – лузга какао; 2 – лузга какао экструдированная; 3 – лузга какао обработанная (NaOH-45 г/кг); 4 – лузга обработанная (NaOH-45 г/кг) и экструдированная

Различные виды обработки неоднозначно повлияли на переваримость сырого жира (рис. 2).

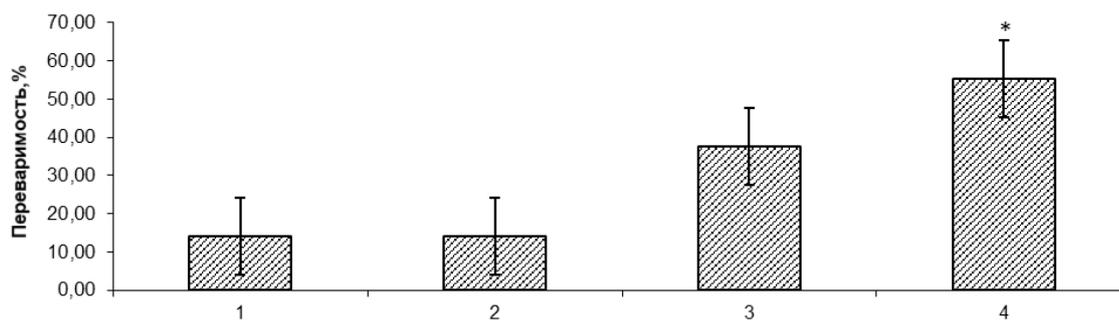


Рисунок 2 – Влияние обработки на переваримость сырого жира «*in vitro*»
1 – лузга какао; 2 – лузга какао экструдированная; 3 – лузга какао обработанная (NaOH-45 г/кг); 4 – лузга обработанная (NaOH-45 г/кг) и экструдированная

Так, экструзия какао лузги не оказала никакого влияния на переваримость сырого жира, химическая обработка способствовала повышению переваримости с 13,98 % до 47,49 % в образце, а экс-

трузия после химической обработки до 55,46 % ($p \leq 0,05$). При этом экструзия после обработки повышала доступность сырого жира на 8,0 % ($p \leq 0,05$).

По результатам «*invitro*» было установлено, что на доступность химических элементов наиболее благотворно повлияла экструзия изучаемого сырья после предварительной обработки гидроксидом натрия. В результате чего переваримость сырой золы увеличилась с 14,42 % до 39,36 % ($p \leq 0,05$).

Экструзия какаоеллы после обработки щелочью приводила к более глубокому разрушению жестких поверхностей лузги, по сравнению с образцом, подвергнутым только химической обработке. Как следствие, происходило повышение переваримости сырой клетчатки с 44,59 % до 49,40 %.

Повышение переваримости сырой клетчатки способствовало увеличению доступности сырого протеина какаоеллы, при этом наибольший показатель был установлен для образца № 4 – 49,40 % (лузга обработанная NaOH (45 г/кг) и экструдированная). Более глубокое разрушение клеточных оболочек под воздействием температуры и давления после предварительной обработки гидроксидом натрия увеличило переваримость безазотистых экстрактивных веществ по сравнению с образцом, подвергнутым только химическому воздействию на 7,75 % ($p \leq 0,05$).

Таким образом, экструдирование обработанной щелочью лузги какао оказывало благоприятное воздействие на доступность питательных веществ для пищеварительных ферментов рубцовой жидкости. При этом экструзия обработанного сырья гидроксидом натрия в количестве 45 г/кг в среднем повышала доступность питательных веществ на 7–12 %, по сравнению с химической обработкой какаоеллы.

Исследования выполнены при финансовой поддержке Российского научного фонда «Разработка системной диагностики и коррекции элементозов в зависимости от генетических ресурсов сельскохозяйственных животных» (№.21-16-00009)

Список литературы

1. Antibiotic alternatives: the substitution of antibiotics in animal husbandry / G. Cheng, H. Hao, S. Xie [et al.] // *Frontiers in Microbiology*. – 2014. – Vol. 5. – P. 217.
2. Antimicrobial activity of individual and mixed fractions of dill, cilantro, coriander and eucalyptus essential oils / P. J. Delaquis, K. Stanich, B. Girard, G. Mazza // *International Journal of Food Microbiology*. – 2002. – Vol. 74 (1–2). – P. 101–109.
3. Biological effects of essential oils / F. Bakkali, S. Averbeck, D. Averbeck, M. Idaomar – A review // *Food Chem. Toxicol.* – 2008. – Vol. 46 (2). – P. 446–475.

4. Biomass to Furanics: Renewable Routes to Chemicals and Fuels // B. R. Caes, R. E. Teixeira, K. G. Knapp, R. T. Raines // ACS Sustain Chem Eng. – 2015. – Vol. 3 (11). – P. 2591–2605.
5. Cowan, M. M. Plant products as antimicrobial agents / M. M. Cowan // Clinical Microbiology Reviews. – 1999. – Vol. 2 (4). – P. 564–582.
6. Determinants and effects of postileal fermentation in broilers and turkeys. Part 1: gut microbiota composition and its modulation by feed additives / Z. Zdunczyk, J. Jankowski, S. Kaczmarek, J. Juskiewicz // World's Poult. Sci. J. – 2015. – Vol. 71(1). – P. 37–48.
7. Effect of dietary inclusion of probiotic and synbiotic on growth performance, organ weights, and intestinal histomorphology of broiler chickens / W. A. Awad, K. Ghareeb, S. Abdel-Raheem, J. Böhm // Poultry Science. – 2009. – Vol. 88 (1). – P. 49–56.
8. Gheisar, M. M. Phytobiotics in poultry and swine nutrition – a review / M. M. Gheisar, I. H. Kim // Ital J Anim. Sci. – 2018. – Vol. 17 (1). – P. 92–99.
9. Justification of rational and safe biotechnological methods of using fat additives from vegetable raw materials / V. V. Grechkina, S. V. Lebedev, I. S. Miroshnikov [et al.] // IOP: Earth and Environmental Science. – 2021. – Vol. 624 (1). – P. 012160.
10. *Nocardioides intraradicalis* sp. nov., isolated from the roots of *psammosilenetunicoides* / V. J. Huang, H. Q. Huang, N. Salam [et al.] // International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology. – 2016. – Vol. 66 (10). – P. 3841–3847.

УДК 619:614.39(569.4)

Б. Л. Мединский

Корпорация ветеринарного контроля Минздрава Израиля

ОРГАНИЗАЦИЯ И СТРУКТУРА ВЕТЕРИНАРНОЙ СЛУЖБЫ В ИЗРАИЛЕ

Затрагиваются основные формы организации ветеринарной службы в Израиле и функции в управлении и развитии животноводства и охране здоровья населения Израиля. Цель: показать устройство системы сельского хозяйства Израиля и роль ветеринарной службы в достижении поставленных задач.

С образованием государства Израиль в 1948 году перед правительством стояла задача обеспечения населения продукцией сельского хозяйства. Для этой цели было создано Министерство сельского хозяйства. На сегодняшний день сельскохозяйственная отрасль обеспечивает 92 % пищевой продукции, потребляемой населением страны. Министерство сельского хозяйства занимается множеством вопросов, связанных с сельским хозяйством, и главные среди них – это:

1. Увеличение производства сельскохозяйственной продукции растительного и животного происхождения;

2. Борьба с жестоким обращением с животными.

В Министерстве сельского хозяйства Израиля десятки подразделений, одним из важнейших является ветеринарная служба. Управление ветеринарии Израиля, как правило, возглавляет ветеринарный врач.

Цель управления:

1. Обеспечение качества безопасности продуктов животноводства.

2. Защита животных от заразных и незаразных болезней.

3. Контроль качества продуктов животного происхождения.

4. Регистрация и контроль качества ветеринарных препаратов.

5. Контроль и условия экспорта и импорта животных и продуктов животного происхождения.

6. Внедрение инновационных ветеринарных технологий, повышающих качество сельскохозяйственной продукции.

7. Борьба с жестоким обращением с животными и их здоровьем.

Весьма важное место в организации работы ветеринарной службы Израиля занимает Министерство здравоохранения. При Министерстве здравоохранения существует ветеринарная служба, непосредственно подчинённая министру и генеральному директору министерства здравоохранения. В этой службе работают в основном ветеринарные инспекторы и ветеринарные врачи. Филиалы этой службы есть в центре, на севере и на юге Израиля.

Основные задачи ветеринарной службы:

1. Надзор над продуктами питания, импортированными из-за границы и произведенными в Израиле.

2. Эпидемиология и расследование различных зооантропонозных заболеваний (птичий грипп, бешенство, свиной грипп и т.д.) в отдельных районах страны, пропаганда здорового образа жизни.

3. Контроль над предприятиями – производителями продуктов животного происхождения.

4. Проведение прививки от бешенства и психологическая реабилитация после нападения животного на человека.

Большое значение в жизни страны играет муниципальная ветеринарная служба. В каждом городе при муниципалитете существует ветеринарный отдел, в котором работают ветеринарные врачи, ветеринарные инспекторы, ловец собак и других животных и птиц, а также обслуживающий животных персонал. Контролирует работу этого

отдела непосредственно мэру города и санитарное управление муниципалитета. Профессиональное сопровождение осуществляется:

1. Министерством сельского хозяйства.
2. Министерством внутренних дел, а именно определение статуса и финансирование.
3. Городской ветеринарный отдел, работающий в тесном сотрудничестве с министерством здравоохранения.

Основные задачи:

1. Охрана здорового населения города.
2. Контроль над магазинами и супермаркетами, продающими продукты животного происхождения, корма для мелких животных, декоративных рыб и птиц.
3. Проверка средств перевозки продуктов животного происхождения (автомобили с холодильными камерами).
4. Ответы на жалобы населения города.
5. Профилактика и защита животных от бешенства (прививки, электронный чип, документ, разрешение на право содержать животных в домашних условиях).
6. Отлов бездомных животных и содержание их в городском питомнике.
7. Защита животных от насилия человека вплоть до разбирательства в судебных инстанциях.

Ветеринарная служба в небольших количествах существует в подразделениях министерства промышленности, торговли, научных учреждениях при профессиональном сопровождении управления ветеринарии Министерства сельского хозяйства Израиля.

Примеры:

1. Крупнейшие торговые сети супермаркетов.
2. Биологические институты, где используются животные в экспериментах.

Немалое место в Израиле отводится частной ветеринарии. Это прежде всего кооперативное объединение фермеров и сельскохозяйственных рабочих. Внутри кооператива имеется ветеринарная служба, которая обслуживает крупный и мелкий рогатый скот, а также лошадей.

Ветеринарное обслуживание в птицеводстве принадлежит совету птицеводческих организаций (птицефабрики, птицеводческие хозяйства и убойные цеха). При этом совете есть своя ветеринарная служба.

Кроме этого существует огромное количество ветеринарных клиник, принадлежащих частным врачам. В 2020 году в Израиле была организована ветеринарная корпорация, в состав которой вхо-

дят ветеринарные врачи и ветеринарные инспекторы Министерства здравоохранения и сельского хозяйства. Это государственная структура, которая финансируется частично государством и предприятиями, нуждающимися в ветеринарном обслуживании.

Главная задача корпорации – это контроль качества производимой продукции животного происхождения. Это новый европейский подход к производству, продаже, экспорту и импорту продуктов питания в Израиле. Корпорация создана на основе закона, принятого парламентом (кнессетом) Израиля и находится под контролем правительства.

Заключение. Цель нашей статьи (сообщения) – кратко ознакомить широкий круг русскоговорящих специалистов сельского хозяйства (ветеринаров, животноводов и т.д.) с системой и структурой ветеринарного обслуживания в Израиле.

УДК 619:615.326:549.282-022.532

Е. А. Мерзлякова

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

АНАЛИЗ ТЕРАПЕВТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ НАНОСЕРЕБРА

Проводится анализ продолжительности курса терапии язвенных поражений при использовании средств, содержащих наночастицы серебра.

Актуальность. В последние годы особенно актуальным является вопрос получения экологически чистой сельскохозяйственной продукции, которое основано на использовании безопасных средств лечения и профилактики. Зачастую для этих целей разрабатываются различные фармакологические модификации на основе неорганических веществ, например, ДАФС- 25 или электрохимическая активация воды для получения каталита и аналита [2–6]. Одним из перспективных и наиболее известных неорганических веществ, обладающих антимикробными свойствами, является серебро. Современная наука позволяет получать различные агрегатные формы серебра, отличающиеся своими лечебными свойствами [3].

Цель работы. Проанализировать терапевтическую эффективность препаратов, содержащих коллоидное серебро, при лечении коров с патологией копыт.

Материалы и методы. Исследования проводились на дойном поголовье крупного рогатого скота. Была сформирована группа из 5 животных с язвенными поражениями копытцевого рога.

Схема лечения состояла из классических хирургических манипуляций: расчистка и удаление поврежденного рога, раневую поверхность и окружающие ткани промывали мыльным раствором, содержащим наночастицы серебра из расчета 9 мг/л, затем накладывали салфетку с раствором, содержащим 24 мг серебра на литр, а поверх – защитную повязку, замену которой проводили 1 раз в день. На здоровый палец крепили деревянный блок. Животные содержались привязно, в стойлах с деревянными полами, для подстилки использовали опил.

Для характеристики терапевтической эффективности исследуемых препаратов серебра проводили сравнения со скоростью выздоровления животных с аналогичными поражениями при лечении принятыми в хозяйстве методами. Средние сроки образования сухого струпа и активной грануляции составляли 3–5 дней. Диагноз выздоровления устанавливался на 11–13 день.

Результаты исследований. В первый день опыта все животные имели признаки хромоты в 4–5 баллов. Общее состояние угнетенное, движения только по принуждению. При осмотре пораженной конечности определяли болезненность при пальпации, отек в области венчика, при расположении язвы в области пятки гиперемия кожи венчика.

Первые положительные изменения в состоянии животных были отмечены на третьи сутки. На привязи животные чаще вставали, улучшился аппетит. Сохранялась сильная хромота, но при осмотре конечностей было отмечено некоторое снижение отечности и болезненности, хотя местная гипертермия оставалась без изменений. К четвертым суткам было отмечено начало грануляции на поверхности язв, которое полностью заполняло раневую поверхность к шестым суткам у четырёх животных из пяти. Поверхность язв была влажная, серого цвета, с незначительным отёком, без формирования струпа. Опора на пораженную конечность уверенная, хотя сохранялась незначительная хромота из-за наложенного блока.

При сравнении скорости разрастания грануляции было отмечено, что использование препаратов, содержащих серебро, не только не приводит к ускорению заживления, но и несколько задерживает его. В результате все животные опытной группы были переведены на принятую в хозяйстве схему.

Рекомендации. По полученным данным было сделано заключение о необходимости изменения рецептуры раствора, содер-

жащего серебра, и проведения дальнейших исследований. Хозяйству даны рекомендации по профилактике болезней копытцев крупного рогатого скота, основанные на балансировке рациона, особенно по микро- и макроэлементам [1, 7]. И необходимости соблюдения зоогигиенических требований по содержанию разных возрастных групп животных [8].

Список литературы

1. Бабинцева, Т. В. Влияние нарушений кормления на состояние копытцевого рога крупного рогатого скота / Т. В. Бабинцева, Е. А. Михеева, С. С. Новикова // Инновационный потенциал сельскохозяйственной науки XXI века: вклад молодых ученых-исследователей: м-лы Всерос. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. – 2017. – С. 87–88.
2. Мерзлякова, Е. А. Лечение телят с заболеваниями желудочно-кишечного тракта с использованием электрохимически активированных водных растворов / Е. А. Мерзлякова, А. О. Щипицина // Технологические тренды устойчивого функционирования и развития АПК: м-лы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной году науки и технологии в России. – Ижевск, 2021. – С. 135–137.
3. Мерзлякова, Е. А. Применение препаратов на основе наносеребра для лечения хирургических заболеваний / Е. А. Мерзлякова // Современная ветеринарная наука: теория и практика: м-лы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 20-летию факультета ветеринарной медицины Ижевской ГСХА. – Ижевск, 2020. – С. 95–97.
4. Мерзлякова, Е. А. Изменение микроархитектоники печени крупного рогатого скота при парентеральном введении ДАФС- 25 / Е. А. Мерзлякова // Морфологические ведомости. – 2008. – № 1–2. – С. 193–194.
5. Мерзлякова, Е. А. Влияние премиксов на морфологию некоторых внутренних органов / Е. А. Мерзлякова, М. В. Старков // Современные проблемы аграрной науки и пути их решения: м-лы Всерос. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2005. – С. 182–184.
6. Старков, М. В. Влияние парентерального введения селеноорганического препарата на гистологические некоторые морфологические, биохимические показатели крови бычков / М. В. Старков, Е. А. Мерзлякова, Т. А. Трошина // Ветеринарный врач. – 2007. – № 4. – С. 45–47.
7. Старков, М. В. Влияние парентерального введения селеноорганического препарата на изменение массы тела, некоторые гематологические и биохимические показатели крови при откорме бычков / М. В. Старков, Е. А. Мерзлякова, Т. А. Трошина // Инновационное развитие АПК. Итоги и перспективы: м-лы Всерос. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2007. – С. 47–49.
8. Шувалова, Л. А. Сравнительная оценка содержания разных половозрастных групп свиней / Л. А. Шувалова, Е. А. Мерзлякова, К. А. Семернина, Н. Ю. Вахрушева // Вестник Ижевской ГСХА. – 2013. – № 2 (35). – С. 68–70.

А. А. Молькова, О. Ю. Ивонина

ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ им. А. А. Ежовского

ПРИМЕНЕНИЕ МУРАВЬИНОЙ КИСЛОТЫ В РАЦИОНАХ КОРМЛЕНИЯ ЗАБОЙНОГО МОЛОДНЯКА СТАНДАРТНОЙ ТЕМНО-КОРИЧНЕВОЙ НОРКИ В УСЛОВИЯХ ЗАО «БОЛЬШЕРЕЧЕНСКОЕ» ИРКУТСКОГО РАЙОНА

Применение органических кислот в звероводстве является одной из важных и перспективных задач при профилактике расстройств пищеварения, улучшения показателей роста пушных зверей и качества шкурковой продукции. Проведенные исследования показали, что использование муравьиной кислоты в рационах забойного молодняка норки в дозе 0,5 мг/кг на голову в сутки способствует увеличению живой массы молодняка на 14 %, площади шкурок в среднем по группе на 2 дм и числа бездефектных шкурок в среднем на 25 %, и дает экономический эффект 389,4 рублей на голову.

Актуальность. Норководство – ведущая отрасль клеточного пушного звероводства в России, но ее развитие сдерживается на сегодняшний день тем, что норки подвержены различным незаразным болезням, среди которых достаточно большой процент занимают болезни пищеварительного тракта.

В период интенсивного роста молодняка недоброкачественное кормление приводит к нарушению пищеварения и болезням, которые негативно сказываются не только на размере и качестве шкурок, но и могут приводить к гибели животных [2]. Одним из путей устранения данной проблемы может быть целенаправленное использование в кормлении зверей органических кислот.

Использование органических кислот в сельском хозяйстве имеет давнюю историю, и в промышленных масштабах их применяют в качестве консервантов при заготовке силоса и других кормов для разных видов животных и пушных зверей. Рядом авторов установлено, что муравьиная кислота эффективна против сальмонеллы, кишечной палочки и других патогенных бактерий и нежелательных дрожжей, а также ее использование улучшает переваримость питательных веществ рациона [4–6, 8, 9]. Учитывая свойства органических кислот, многими исследованиями была доказана эффективность их использования с целью профилактики нарушений пищеварения, повышения резистентности организма, сохранности молодняка и повышения продуктивных качеств животных [3, 4, 6, 7].

При использовании органических кислот в кормлении пушных зверей улучшаются гигиенические свойства кормов и питьевой воды, стабилизируется желудочно-кишечная микрофлора и улучшается пищеварение, что способствует повышению сохранности молодняка, увеличению приростов живой массы и эффективности ведения отрасли [5].

В связи с этим применение органических кислот в звероводстве становится одной из важных и перспективных задач при профилактике расстройств пищеварения, улучшения показателей роста пушных зверей и качества шкурковой продукции.

Цель нашей работы – изучить эффективность использования муравьиной кислоты в рационе кормления молодняка стандартной темно-коричневой норки в условиях ЗАО «Большереченское» Иркутского района.

Материал и методика. Материалом для исследования послужили 40 голов забойного молодняка стандартной темно-коричневой норки (табл. 1).

Таблица 1 – **Материал и схема проведения опыта**

Группы	Пол	Количество щенков	Возраст, дней	Живая масса, г	Условия кормления
Контрольная	♂	10	40	689 ± 6,26	основной рацион (ОР)
	♀	10	40	578 ± 8,43	
Опытная	♂	10	40	691 ± 8,75	ОР+ 0,5 мг муравьиной кислоты на 1 кг живой массы зверя
	♀	10	40	581 ± 11,70	

Зверей контрольной и опытной группы содержали в клетках, размещенных в двухрядных шедах. Кормление осуществляли по рациону, принятому в хозяйстве в соответствии с физиологическими нормами.

Молодняку опытной группы муравьиную кислоту добавляли в жидком виде к основному рациону из расчета 0,5 мг/кг живой массы в течение 90 дней (с 1 июля по 1 октября).

Динамику живой массы молодняка контролировали путем взвешиваний на электронных весах марки TANI TA BC- 587 утром до кормления. По результатам взвешиваний рассчитывали абсолютный, среднесуточный и относительный приросты по общепринятым формулам. Также после взвешивания измеряли длину тела норок от кончика носа до корня хвоста мерной лентой с точностью до 0,5 см.

После забоя молодняка и первичной обработки шкурок определяли их площадь. Оценку качества шкурок проводили в соответствии с требованиями ГОСТ 27769-88 [1].

По стоимости дополнительно полученной продукции была рассчитана экономическая эффективность применения муравьиной кислоты.

Результаты исследований. При одинаковых условиях кормления и содержания норок применение муравьиной кислоты в рационах опытной группы молодняка позволило получить более крупных по живой массе зверей (табл. 2).

Таблица 2 – Результаты взвешиваний забойного молодняка норок, $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$

Группа	Пол	Кол-во щенков	Живая масса молодняка норок, г			
			в 40 дней (начало опыта)	в 70 дней	в 100 дней	130 дней (конец опыта)
Контрольная	♂	10	878 ± 6,26	1471 ± 22,06	1810 ± 1,01	2220 ± 24,42
	♀	10	670 ± 8,43	970 ± 9,7	1135 ± 19,06	1350 ± 13,09
Опытная	♂	10	912 ± 8,75	1556 ± 36,87	2091 ± 25,09	2598 ± 25,46
	♀	10	675 ± 11,70	1052 ± 16,20	1227 ± 9,93	1500 ± 14,25

Данные таблицы 2 показывают, что в конце эксперимента живая масса самцов опытной группы на 378 г (17 %), а у самок опытной группы на 150 г (11 %) превосходят контрольную группу.

Включение муравьиной кислоты в рационы молодняка норок в дозе 0,5 мг на 1 кг живой массы положительно повлияло на их энергию роста (табл. 3).

По данным таблицы 3 видно, что абсолютный прирост у самцов опытной группы на 344 г и у самок на 145 г больше, чем в контроле, а также выше энергия роста у самцов и самок опытной группы на 32 % и на 21 % соответственно.

В таблице 4 представлена средняя длина и площадь шкурок исследуемого молодняка норок.

Таблица 3 – Абсолютный и относительный прирост живой массы забойного молодняка норок, $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$

№	Показатели	Контрольная группа		Опытная группа	
		♂	♀	♂	♀
1	Абсолютный прирост, г	1342 ± 12,41	680 ± 5,47	1686 ± 19,16	825 ± 12,9
2	Относительный прирост %	152 ± 1,37	101 ± 1,12	184 ± 1,78	122 ± 1,63

Как следует из данных таблицы 4, средняя площадь шкурок норки у самцов контрольной группы составила 12,37дм, у самок контрольной группы 10,15 дм, что меньше показателей опытной

группы, которые составили у самцов 13,95 дм, у самок 12,58 дм соответственно.

Для получения дополнительной информации о влиянии муравьиной кислоты на товарные свойства шкурок норки была проведена комиссия сортировка шкурок (табл. 5).

Таблица 4 – Средняя длина и площадь шкурок

Группы	Пол	Количество, шт.	Средняя длина шкурки, см	Средняя площадь шкурки, дм
Контрольная	♂	10	82,5	12,37 ± 0,12
	♀	10	72,5	10,15 ± 0,10
Опытная	♂	10	93,0	13,95 ± 0,15
	♀	10	83,9	12,58 ± 0,14

Таблица 5 – Результаты сортировки шкурок по размерам

Размерная категория	Контрольная группа				Опытная группа			
	♂		♀		♂		♀	
	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
0	1	10	0	10	4	40	1	10
1	2	20	0	0	3	30	3	30
2	4	40	2	20	3	30	5	50
3	3	30	4	40	0	0	1	10
4	0	0	4	40	0	0	0	0
Итого	10	100	10	100	10	100	10	100

Анализ таблицы 5 показывает, что в опытной группе преобладают шкурки особо крупные и крупные, тогда как в контрольной группе больше шкурок второй и третьей размерной категории.

В таблице 6 представлены данные сортировки шкурок норки по группам пороков.

Таблица 6 – Результаты сортировки шкурок норки по группам порока

Группы пороков	Контрольная группа				Опытная группа			
	♂		♀		♂		♀	
	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
1	5	50	5	50	8	80	7	70
2	3	30	3	30	1	10	1	10
3	2	20	1	10	1	10	2	20
4	0	0	1	10	0	0	0	0
Итого	10	100	10	100	10	100	10	100

По данным таблицы 6 можно сделать вывод, что в опытной группе процент шкурок с 1 группой пороков выше, чем в контрольной,

на 30 % у самцов и на 20 % у самок. К первой группе пороков относятся шкурки, не имеющие дефектов, которые могут снизить её сортность.

Экономическая эффективность использования муравьиной кислоты в рационах забойного молодняка норок представлена в таблице 7.

Таблица 7 – Экономическая оценка результатов применения муравьиной кислоты

Показатели	Контрольная группа	Опытная группа
Количество норок при постановке на опыт, гол.	20	20
Продолжительность скармливания муравьиной кислоты, дн.	–	90
Стоимость 1 кг муравьиной кислоты, руб.		161,90
Количество препарата мг/кг в сутки на 1 голову	–	0,5
Расход препарата на поголовье, г/сутки	–	14,5
Всего расход препарата на поголовье за весь период, кг	–	1,42
Цена препарата на поголовье, за весь период, руб.	–	211,3
Средняя площадь шкурки (самцы+самки), дм	11,26	13,26
Цена 1 дм, руб.	200,00	200,00
Стоимость одной шкурки, руб.	2252	2652
Товарная стоимость шкурок от группы, руб.	45 040	53 040
Стоимость дополнительной продукции, руб.	–	8000
Стоимость дополнительной продукции за минусом стоимости препарата, руб.		7788,7
Экономический эффект на одну голову, руб.		389,4

Анализируя таблицу 7, мы видим, что использование муравьиной кислоты в рационах молодняка норок позволяет увеличить площадь шкурки в среднем на 2 дм и повысить цену реализации одной шкурки, что дает экономический эффект 389,4 руб. на 1 голову.

Выводы. Использование муравьиной кислоты в рационах забойного молодняка норок в дозе 0,5 мг/кг на голову в сутки способствует увеличению живой массы молодняка на 14 %, площади шкурок в среднем по группе на 2 дм и числа бездефектных шкурок в среднем на 25 %, и дает экономический эффект 389,4 рублей на голову.

Список литературы

1. ГОСТ 27769-88 Шкурки норки клеточного разведения невыделанные. Технические условия.
2. Балакирев, Н. А. Содержание, кормление и болезни клеточных пушных зверей: учебное пособие / Н. А. Балакирев, Д. Н. Перельдик, И. А. Домский. – СПб.: Лань, 2021. – 272 с.

3. Бобкин, С. С. Влияние муравьиной кислоты на организм телят / С. С. Бобкин, И. В. Сердюченко // Проблемы современных интеграционных процессов и пути их решения: м-лы Междунар. науч.-практ. конф. (3 апр. 2017 г., г. Казань). – ООО «Омега Сайнс», 2017. – С. 201–204.
4. Козырев, Д. К. Влияние молока, подкисленного муравьиной кислотой и обогащенного хитозаном, полизином и дигидрокверцетином на рост и резистентность телят в молочный период выращивания: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Д. К. Козырев. – п. Дубровицы, Московская обл., 2007. – 24 с.
5. Нефедов, Г. Г. Использование органических кислот в кормосмесях для пушных зверей / Г. Г. Нефедов, Н. Н. Лоенко, И. Е. Чернова, М. А. Артамонова // Кролиководство и звероводство. – 2012. – № 2. – С. 8–10.
6. Подобед, Л. Роль подкислителей в повышении продуктивности / Л. Подобед // Комбикорма. – 2013. – № 10. – С. 73–76.
7. Садыко, С. Г. Применение муравьиной кислоты при выращивании телят / С. Г. Садыко // Наука и образование: новое время. – 2017. – № 5 (22). – С. 28–32.
8. Тюркин, И. А. Молочная продуктивность, технологические свойства молока и качество сыра при скармливании коровам кукурузного силоса, приготовленного с использованием муравьиной кислоты: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / И. А. Тюркин. – М., 2004. – 24 с.
9. Шастак, Е. Муравьиная кислота – королева органических кислот / Е. Шастак // Эффективное животноводство. – 2021. – № 3 (169). – С. 21–24.

УДК 636.064

А. Г. Морочко¹, А. А. Метлякова², Л. Ф. Хамитова²

¹ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА им. К. И. Скрябина

²ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ОБЛАСТИ ПОДВЗДОШНО-КРЕСТЦОВОГО СОЧЛЕНЕНИЯ У СПОРТИВНЫХ ЛОШАДЕЙ

Рассматривается частота распространения сакроилеита у спортивных лошадей с повреждением в области поясничного (L), крестцового (S) отделов позвоночника, тазовых конечностей (ТК) и пояснично-крестцового сочленения (L-S).

Совершенствование классических и разработка новых методов диагностики и лечения патологии опорно-двигательного аппарата лошадей остаётся одной из актуальных проблем ветеринарной медицины конного спорта [2].

Боли в спине и хромота у лошади может надолго вывести ее из спортивной деятельности или негативно повлиять на спортивные результаты. Одна из причин неповиновения лошади, её агрессивного поведения под седлом, невыполнение тех или иных элементов, ухудшение ровности, согласованности, прямолинейности движений на разных аллюрах может быть следствием патологического процесса в крестцово-подвздошном суставе. В Большой Медицинской Энциклопедии воспалительные проявления любой этиологии в крестцово-подвздошном суставе обозначается как сакроилеит [1].

Данная патология может проявляться как самостоятельно и как симптом других заболеваний. Обычно сакроилеит развивается с одной стороны, но поражение может иметь и двусторонний характер [3]. Как показывает практика зарубежных ветеринарных врачей [4, 5], возникают сложности в диагностике и в лечении воспалительного процесса в крестцово-подвздошного суставе.

Цель исследования: провести анализ распространенности патологий в крестцово-подвздошном сочленении у спортивных лошадей и выявить их связь с видовыми, возрастными и эксплуатационными особенностями.

Для достижения цели сформулированы следующие задачи:

1. Провести анализ распространенности проявлений патологических процессов в подвздошно-крестцовом сочленении у спортивных лошадей;
2. Выявить зависимость нарушений от породы, возраста и эксплуатации лошадей.

Исследования проводили на конюшнях и в конно-спортивных клубах г. Москвы, Московской области, г. Санкт-Петербурга, Ленинградской области и в Удмуртской Республике. Всего исследовано 278 голов лошадей, девяти пород и спортивные помеси от 3 до 18 лет, разного уровня квалификации и специализации.

Оценку патологических проявлений проводили по следующей схеме:

1. Осмотр в статической позе и в движении разными аллюрами по кругу и по прямой без всадника и под всадником (кроме незаезженных).
2. Паравертебральная пальпация поясничного, крестцового и хвостового отделов позвоночника.
3. Тесты на подвижность L-S сочленения.

Из таблицы 1 видно, что все 100 % исследуемых лошадей имеют нарушения биомеханики статики и локомоции разной степени выраженности.

Таблица 1 – Взаимосвязь патологических признаков у разных пород лошадей

Признаки	Породы лошадей											№ Общ взаш	эншро %
	Анда- лузская	Ганно- верская	Голштин- ская	Буде- новская	Латвий- ская	Ольден- бургская	Орло- вский рысак	Русская верхо- вая	Тра- кенен- ская	Помеси спортив- ных пород			
Количество, головы	12 (66,7)	47 (83,0)	18 (55,6)	24 (70,8)	16 (56,3)	37 (75,7)	31 (77,4)	27 (92,6)	49 (83,7)	17 (88,2)	278	100	
Асимметричный постав хво- ста, гол (%)	8 (66,7)	39 (83,0)	10 (55,6)	17 (70,8)	9 (56,3)	28 (75,7)	24 (77,4)	25 (92,6)	41 (83,7)	15 (88,2)	216	77,7	
Кифоз в области L4-6, гол (%)	10 (83,3)	45 (95,7)	18 (100,0)	19 (79,2)	13 (81,3)	37 (100,0)	25 (80,6)	27 (100,0)	44 (89,8)	16 (94,1)	254	91,4	
Переминание ТК, гол. (%)	12 (100,0)	45 (95,7)	17 (94,4)	24 (100,0)	16 (100,0)	37 (100,0)	27 (87,1)	26 (96,3)	44 (89,8)	15 (88,2)	263	94,6	
Снижение подвижности L-S сочленения, гол. (%)	5 (41,7)	38 (80,9)	14 (77,8)	18 (75,0)	16 (100,0)	33 (89,2)	23 (74,2)	23 (85,2)	39 (79,6)	13 (76,5)	222	79,9	
Сближение ТК, гол (%)	12 (100,0)	44 (93,6)	17 (94,4)	18 (75,0)	16 (100,0)	37 (100,0)	31 (100,0)	27 (100,0)	45 (91,8)	16 (94,1)	266	95,7	
Нежелание двигаться вперёд, гол. (%)	6 (50,0)	28 (59,6)	12 (66,7)	22 (91,7)	13 (81,3)	27 (73,0)	25 (80,6)	20 (74,1)	34 (69,4)	9 (52,9)	196	70,5	
«Ходульная походка» ТК, гол. (%)	11 (91,7)	38 (80,9)	15 (83,3)	16 (66,7)	11 (68,8)	34 (91,9)	21 (67,7)	19 (70,4)	32 (65,3)	3 (17,6)	200	71,9	
Вялость ТК, гол. (%)	7 (58,3)	27 (57,4)	9 (50,0)	12 (50,0)	5 (31,3)	15 (40,5)	13 (41,9)	16 (59,3)	16 (32,7)	2 (11,8)	122	43,9	
«Заячи прыжки» на сокра- щённом галопе, гол. (%)	3 (25,0)	11 (23,4)	5 (27,8)	6 (25,0)	4 (25,0)	12 (32,4)	6 (19,4)	9 (33,3)	11 (22,4)	3 (17,6)	70	25,2	
Конфликтное поведение, гол. (%)	7 (58,3)	38 (80,9)	12 (66,7)	22 (91,7)	10 (62,5)	31 (83,8)	24 (77,4)	24 (88,9)	37 (75,5)	12 (70,6)	217	78,1	

Таблица 2 – Взаимосвязь патологических признаков у лошадей разного возраста

Признаки	Возраст лошадей, лет											Σ	%
	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	13-14	15-16	17-18					
Головы, количество	28	54	62	30	37	35	17	15	278	100			
Ассиметричный постав хвоста, гол. (%)	9	37	48	25	31	34	17	15	216	77,7			
	(32,1)	(68,5)	(77,4)	(83,3)	(83,8)	(97,1)	(100,0)	(100,0)					
Кифоз в области L4-6, гол. (%)	19	48	59	28	34	35	16	15	254	91,4			
	(67,9)	(88,9)	(95,2)	(93,3)	(91,9)	(100,0)	(94,1)	(100,0)					
Переминание ТК, гол. (%)	25	49	54	25	33	31	15	14	246	94,6			
	(89,3)	(90,7)	(87,1)	(83,3)	(89,2)	(88,6)	(88,2)	(93,3)					
Снижение подвижности L-S сочленения, гол. (%)	8	45	56	24	34	32	17	15	231	79,9			
	(28,6)	(83,3)	(90,3)	(80,0)	(91,9)	(91,4)	(100,0)	(100,0)					
Сближение ТК, гол. (%)	22	53	61	30	35	34	16	15	266	95,7			
	(78,6)	(98,1)	(98,4)	(100,0)	(94,6)	(97,1)	(94,1)	(100,0)					
Нежелание двигаться вперёд, гол. (%)	4	29	51	22	32	30	15	13	196	70,5			
	(14,3)	(53,7)	(82,3)	(73,3)	(86,5)	(85,7)	(88,2)	(86,7)					
«Ходульная походка» ТК, гол. (%)	5	32	44	25	33	31	15	15	200	71,9			
	(17,9)	(59,3)	(71,0)	(83,3)	(89,2)	(88,6)	(88,2)	(100,0)					
Вялость ТК, гол. (%)	3	19	28	12	16	20	13	11	122	43,9			
	(10,7)	(35,2)	(45,2)	(40,0)	(43,2)	(57,1)	(76,5)	(73,3)					
«Заячи прыжки» на сокращённом галопе, гол. (%)	6	10	9	5	11	14	8	7	70	25,2			
	(21,4)	(18,5)	(14,5)	(16,7)	(29,7)	(40,0)	(47,1)	(46,7)					
Конфликтное поведение, гол. (%)	19	47	54	22	31	28	9	7	217	78,1			
	(67,9)	(87,0)	(87,1)	(73,3)	(83,8)	(80,0)	(52,9)	(46,7)					

При этом можно отметить следующую зависимость у таких пород, как русская верховая, ольденбургская и буденовская, изменения по исследуемым параметрам встречаются чаще, в отличие от ганноверской, андалузской, латвийской, орловского рысака и помесей спортивных пород лошадей. Такая зависимость, вероятно, связана с особенностями строения лошадей и развитием таких физических качеств, как гибкость и скорость у специализированных верховых пород с длинными, с высокой амплитудой рычагами конечностей. Это провоцирует нарушение стабильности в разных отделах позвоночника.

Кроме этого, необходимо обратить внимание на наиболее встречаемые проявления патологии в крестцово-подвздошном сочленении: сближение ТК отмечены у 95,7 % исследуемых животных, переминание ТК – у 94,6 % и кифоз в области L4–6 – у 91,4 %.

Проведя анализ таблицы 2, можно сделать вывод, что признаки нарушений в крестцово-подвздошном сочленении разной степени выраженности отмечены у всех 100 % исследуемых лошадей, независимо от возраста. Кроме этого прослеживается явная связь прогрессии нарушений с возрастом. Так, например, сближение ТК в три-четыре года зафиксировано у 78,6 % исследуемых, к 5–6 годам – у 98,1 %, а в 9–10 лет отмечается у всех исследуемых лошадей.

Изучая данные таблицы 3, можно отметить интересную зависимость, у неезженных лошадей признаки нарушений биомеханики статики и локомоции в целом регистрируются меньше, чем у хобби-класса, начального (III разряда) и среднего (II–I разряда) уровня, у животных, достигших высших уровней (КМС и МС), – признаки нарушений встречаются реже.

Это может быть связано со многими факторами: лошади, имеющие наиболее выраженные изменения в крестцово-подвздошном сочленении, не могут показывать высоких результатов в спорте. Также уровень квалификации спортсменов и обслуживающего персонала для лошадей разного уровня подготовки может иметь отличия (использование инвентаря, расчистка копыт, правила работы лошади и т.п.).

Также заслуживает внимания тот факт, что у 100 % неезженных лошадей отмечено переминание ТК, остальные признаки встречаются гораздо реже, тогда как сближение ТК зарегистрировано у 95,7 % исследуемых, в основном у лошадей начального (95,9 %) и среднего уровня (99,0 %) спортивной подготовки.

Таблица 3 – Взаимосвязь патологических признаков у лошадей разного уровня подготовки

Признаки	Квалификация лошади (уровень выезженности)								Σ	%
	Не заезженные	Хобби-класс	Начальный (уровень III разряда)	Средний (уровень II-I разряда)	Высокий (уровень КМС)	Уровень высшего мастерства				
Головы, количество	7	58	98	104	7	5	278	100		
	2 (28,6)	49 (84,5)	85 (86,7)	71 (68,3)	5 (71,4)	4 (80,0)	216	77,7		
Кифоз в области L4-6, гол. (%)	5 (71,4)	51 (87,9)	87 (88,8)	99 (95,2)	7 (100,0)	5 (100,0)	254	91,4		
	7 (100,0)	52 (89,7)	93 (94,9)	86 (82,7)	4 (57,1)	4 (80,0)	246	94,6		
Переминание ТК, гол. (%)	1 (14,3)	49 (84,5)	80 (81,6)	92 (88,5)	5 (71,4)	4 (80,0)	231	79,9		
	5 (71,4)	55 (94,8)	94 (95,9)	103 (99,0)	6 (85,7)	3 (60,0)	266	95,7		
Сближение ТК, гол. (%)	1 (14,3)	51 (87,9)	65 (66,3)	71 (68,3)	4 (57,1)	4 (80,0)	196	70,5		
	1 (14,3)	38 (65,5)	71 (72,4)	84 (80,8)	3 (42,9)	3 (60,0)	200	71,9		
Нежелание двигаться вперёд, гол. (%)	1 (14,3)	37 (63,8)	46 (46,9)	37 (35,6)	2 (28,6)	2 (40,0)	122	43,9		
	1 (14,3)	16 (27,6)	20 (20,4)	29 (27,9)	2 (28,6)	2 (40,0)	70	25,2		
«Ходульная походка» ТК, гол. (%)	3 (42,9)	34 (58,6)	83 (84,7)	90 (86,5)	5 (71,4)	2 (40,0)	217	78,1		
	1 (14,3)	16 (27,6)	20 (20,4)	29 (27,9)	2 (28,6)	2 (40,0)	70	25,2		
Вялость ТК, гол. (%)	1 (14,3)	16 (27,6)	20 (20,4)	29 (27,9)	2 (28,6)	2 (40,0)	70	25,2		
	3 (42,9)	34 (58,6)	83 (84,7)	90 (86,5)	5 (71,4)	2 (40,0)	217	78,1		
«Заячи прыжки» на сокращённом галопе, гол. (%)	1 (14,3)	16 (27,6)	20 (20,4)	29 (27,9)	2 (28,6)	2 (40,0)	70	25,2		
	3 (42,9)	34 (58,6)	83 (84,7)	90 (86,5)	5 (71,4)	2 (40,0)	217	78,1		
Конфликтное поведение, гол. (%)	1 (14,3)	16 (27,6)	20 (20,4)	29 (27,9)	2 (28,6)	2 (40,0)	70	25,2		
	3 (42,9)	34 (58,6)	83 (84,7)	90 (86,5)	5 (71,4)	2 (40,0)	217	78,1		

Таблица 4 – Взаимосвязь патологических признаков в связи со специализацией лошадей

Признаки	Специализация лошади в конном спорте			Σ	%
	Выездка	Конкур	Троеборье		
Головы, количество	211	54	13	278	100
Ассиметричный постав хвоста, гол. (%)	155 (73,5)	48 (88,9)	13 (100,0)	216	77,7
Кифоз в области L4-6, гол. (%)	190 (90,0)	51 (94,4)	13 (100,0)	254	91,4
Переминание ТК, гол. (%)	184 (87,2)	49 (90,7)	13 (100,0)	246	94,6
Снижение подвижности L-S сочленения, гол. (%)	176 (83,4)	47 (87,0)	11 (84,6)	231	79,9
Сближение ТК, гол. (%)	203 (96,2)	50 (92,6)	13 (100,0)	266	95,7
Нежелание двигаться вперед, гол. (%)	145 (68,7)	42 (77,8)	9 (69,2)	196	70,5
«Ходульная походка» ТК, гол. (%)	150 (71,1)	41 (75,9)	9 (69,2)	200	71,9
Вялость ТК, гол. (%)	79 (37,4)	36 (66,7)	7 (53,8)	122	43,9
«Заячьи прыжки» на сокращённом галопе, гол. (%)	48 (22,7)	16 (29,6)	6 (46,2)	70	25,2
Конфликтное поведение, гол. (%)	162 (76,8)	43 (79,6)	9 (69,2)	217	78,1

Взаимосвязь признаков проявления нарушений биомеханики статики и локомоции со специализацией лошадей в конном спорте имеет следующий вид: у лошадей, занимающихся троеборьем, признаки нарушений встречаются значительно чаще, чем у животных, занимающихся выездкой. При этом у всех 100 % лошадей, участвующих в троеборье, зафиксирован ассиметричный постав хвоста, кифоз в области L4–6, переминание ТК, сближение ТК, но реже выражено конфликтное поведение – 69,2 %, «ходульная походка» ТК – 69,2 %.

Выводы. Признаки нарушений в подвздошно-крестцовом сочленении разной степени выраженности имеют все 100 % (278 голов) исследуемых лошадей, независимо от породы, возраста, особенностей эксплуатации и уровня спортивной подготовки. Чаще всего проявления нарушений биомеханики статики и локомоции реги-

стрируются у русской верховой, ольденбургской и буденовской пород лошадей, в отличие от ганноверской, андалузской, латвийской, орловского рысака и помесей спортивных пород. У неезженных лошадей признаки нарушений биомеханики статики и локомоции в целом регистрируются меньше, чем у хобби-класса, начального (III разряда) и среднего (II–I разряда) уровня, у животных, достигших высших уровней (КМС и МС), – признаки нарушений встречаются реже. У лошадей, занимающихся троеборьем, признаки нарушений регистрируются значительно чаще, чем у животных, занимающихся выездкой.

Список литературы

1. Большая Медицинская Энциклопедия / Под ред. Б. В. Петровского. – 3-е изд., перераб. и доп. – Т. 22. – М.: Советская энциклопедия, 1974–1989.
2. Морфологическая и биомеханическая характеристика зон наименьшей устойчивости сухожилий поверхностного и глубокого сгибателей пальцев кисти у спортивных лошадей / Н. А. Слесаренко, Е. Н. Борхунова, Т. В. Ипполитова, М. Ковач // Известия ТСХА. – М., 2019. – Вып. 6. – С. 62–80.
3. Слободін, Т. Н. Сакроілеїт. Діагностичні капкани автори / Т. Н. Слободін // Національна медична академія післядипломної освіти ім. П. Л. Шупика, Міжнародний неврологічний журнал. – 2016. – № 7 (85). – С. 99–104.
4. Beckstett, A. Six Signs of sacroiliac disease in horses / Alexandra Beckstett // magazine «The Horse», Mar 31, 2015.
5. Leste-Lasserre, C. Sacroiliac joint pain in horses / Christa Leste-Lasserre // magazine «The Horse», Sep 16, 2019.

УДК 636.064

А. Г. Морочко¹, А. А. Метлякова², Л. Ф. Хамитова²

¹ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА им. К. И. Скрябина

²ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ДИАГНОСТИКА САКРОИЛЕИТА У СПОРТИВНЫХ ЛОШАДЕЙ

Рассматриваются принципы диагностики функционального состояния подвздошно-крестцового сочленения у спортивных лошадей на основании клинического углубленного анализа и поведенческих реакций. При исследовании также изучается состояние поясничного (L), крестцового (S) отделов позвоночника, тазовых конечностей (ТК) и пояснично-крестцового сочленения (L-S), тазобедренного сустава (ТБС), скакательного сустава (СС).

Одна из причин неповиновения лошади, её агрессивного поведения под седлом, невыполнение тех или иных элементов, ухудшение ровности, согласованности, прямолинейности движений на разных аллюрах может являться сакроилеит [1]. Боли в спине и хромота у лошади может надолго вывести ее из спортивной деятельности или негативно повлиять на спортивные результаты. Сакроилеит может возникнуть у любой лошади в любом возрасте независимо от физических нагрузок, незаметно и постепенно ограничивая ее работоспособность, влияя на спортивные результаты. Как показывает практика зарубежных ветеринарных врачей, возникают сложности в диагностике, а соответственно и в последующем лечении воспалительного процесса крестцово-подвздошного сустава [3, 4]. Сакроилеит – это относительно новая область научных исследований за рубежом в европейских странах и в США. В самых крупных городах России заболевания, связанные с крестцово-подвздошным сочленением, практически не исследованы.

Совершенствование классических и разработка новых методов диагностики, лечение патологий опорно-двигательного аппарата лошадей остаётся одной из актуальных проблем ветеринарной медицины и конного спорта [2].

Проводя исследования и изучая литературные данные как отечественных авторов, так и иностранных коллег, мы столкнулись с проблемой отсутствия последовательности исследований для постановки диагноза на сакроилеит у спортивных лошадей. В связи с этим перед нами была поставлена цель: разработать диагностический алгоритм нарушений крестцово-подвздошного сустава лошадей.

Исследования проводили на конюшнях г. Москвы, Московской области, г. Санкт-Петербург, Ленинградской области и Удмуртской Республики. Всего было исследовано 278 голов лошадей разного возраста, пород и уровня спортивной подготовки.

При исследовании использовали общие методы – осмотр, пальпация, а также проведение диагностических тестов на болевую реакцию в крестцово-подвздошном сочленении и подвижность в пояснично-крестцовом отделе позвоночника.

Лошадь осматривали в спокойном состоянии в «ровной стойке» – животное стоит на ровной поверхности, располагая конечности в виде правильного прямоугольника, вес тела равномерно распределен на все четыре конечности, линия позвоночника прямая, шея является прямым продолжением позвоночника, и центр шеи совпадает со срединной сагиттальной линией туловища. Также наблюдали за движениями шагом, рысью и галопом сзади, спереди и сбоку.

Схема осмотра лошади:

1. Стоя позади лошади, осматриваем каудальную часть туловища от верхней точки крестца до нижней точки копыта;

2. Стоя на специальной табуретке, сверху оцениваем состояние поясничной области и крупа, крестцовой кости, основание хвоста, начиная от линии, проходящей по последним ребрам до основания хвоста;

3. Сбоку рассматриваем лошадь от последних ребер до копыт тазовых конечностей с обеих сторон;

4. Контроль постановки ТК при движении разными аллюрами.

Выполняем пальпацию реперных точек с занесением данных на специальную схему.

1. Маклоки, проекция тазобедренных суставов, седалищные бугры – отклонения относительно сегментальной, фронтальной плоскостей, удаление от срединной сагиттальной оси. Сравнение их между собой по форме, размеру, местной температуре, состоянию мягких тканей.

2. Положение хвоста – отклонение от сагиттальной линии (в градусах), упругость хвоста при подъеме корня до горизонтальной линии, болезненность, ровность по всей длине хвостовых позвонков, местная температура.

3. Коленные и скакательные суставы – изменение уровня относительно горизонта, изменения угла наклона бедренной кости относительно сагиттальной плоскости тазовой конечности; размер и объем; температура; консистенция мягких тканей.

4. Постановка копыт – изменения угла наклона копыта относительно сагиттальной плоскости тазовой конечности (размет, косолапость); форма, состояние копытного рога.

Функциональные тесты оценки состояния опорно-двигательного аппарата лошади. При этом обращаем внимание на подвижность в пояснично-крестцовом и хвостовом отделах позвоночника, реакцию животного на проводимые манипуляции [3].

1. Поворот хвоста вправо-влево от корня, потягивание назад по срединной сагиттальной плоскости.

2. Поднимание-опускание тазовой конечности.

3. Возможность держать ногу на весу.

4. Тестирование на сгибание–разгибание конечностей.

5. Качание крупа – реакция тазовых конечностей: появление щелчков, крепитации.

При проведении исследования используется 10-балльная система оценки, где 1 балл соответствует отсутствию патологических

проявлений, а 10 баллов свидетельствуют о максимально выраженном проявлении.

При осмотре лошади сзади, сверху и сбоку выявляли следующие отклонения: кифоз в области 4–6 поясничных позвонков – наблюдается неровная линия поясницы, в районе 4–6 поясничных позвонков виден лордоз; болезненность при пальпации пояснично-крестцового отдела – лошадь при проведении пальцами паравертебрально, реагирует на воздействие; ассиметричный постав хвоста – животное фиксирует хвост на одной стороне, в статическом положении и на разных аллюрах в независимости от направления движения; тонус хвоста – при пальпации репицы хвоста и при попытке приподнять хвост оценивается реакция лошади на воздействие; переминание ТК – лошадь не может стоять на развязках, распределяя вес ровно на четыре конечности, она часто переступает по ТК, переносит вес с одной ноги на другую и «облегчает» одну из конечностей; сближение ТК в стойке и движении – в статической позе обе тазовые конечности располагаются близко к центральной сагиттальной линии, наблюдается сближение скакательных суставов; при движении лошадь как будто «идёт по канату», ставя тазовые конечности по линии на шаг и на рыси; «ходульная походка» ТК – амплитуда подведения бедра под себя меньше амплитуды отведения бедра относительно вертикальной линии, проведенной через центр тазобедренного сустава.

При подведении конечности под корпус, постановки конечности и переноса на нее веса тела сгибания в коленном суставе не происходит, т.е. нет амортизирующего движения, лошадь как бы двигается на ходулях; вялость ТК – вялые, заплетающие ТК; отсутствие прямолинейного движения ТК, копыта ТК ставятся относительно центральной сагиттальной линии то слева, то справа, каудальную часть лошади «болтает» в разные стороны; много вертикальных движений ТК, лошадь толкается вверх (при вертикальной амплитуде крестца нет движения в спине), а не вперед; периодически лошадь может спотыкаться на одну из конечностей на разных аллюрах; «заячьи прыжки» на сокращенном галопе – на сокращенном галопе, изменяется ритм движения, чтобы избежать вращательных движений тазом; вместо трёхтактного галопа лошадь приземляется одновременно на обе ТК, выполняя, так называемый «заячий прыжок»; нежелание двигаться вперед – снижение работоспособности, исполнение определенных движений неровно, с сопротивлением, не в полную силу и неохотно; конфликтное поведение – животное «козлит», лягается, пытается убежать, реагируя на боль, которую она испыты-

вает во время работы на свободе, в руках или под седлом, что также может являться одним из признаков сакроилеита.

При тестировании на подвижность пояснично-крестцового, крестцово-подвздошного и хвостового отделов отмечали снижение амплитуды движений по следующим признакам:

При плавном потягивании назад за кончик хвоста лошадь зажимает хвост и круп, попытается уйти в сторону от линии натяжения, что указывает на болезненность в поясничном отделе позвоночника.

При потягивании за хвост в одну, а затем в другую сторону с обеих сторон от лошади наблюдаем разную амплитуду смещения таза относительно срединной сагиттальной плоскости, перешагивание ТК и проявление болезненности.

Во время проведения по каудальной поверхности каждого бедра острым предметом (например, тыльной стороной шариковой ручкой) с одинаковым усилием. Лошадь поджимает конечность под себя, что позволит оценить углы сгибания. Асимметрия углов сгибания является признаком нарушения работы крестцово-подвздошного сочленения.

При поднятии одной из ТК животное сопротивляется, начинает ее вырывать, ему сложно стоять на одной ноге во время ковки или расчистки. Для того, чтобы поднять одну конечность, необходимо перенести вес на другую, в этот момент лошадь может испытывать резкую боль или в процессе долгого нахождения на одной ноге опорная конечность «затекает».

Крестцово-подвздошное сочленение позволяет лошади продуктивно двигаться вперед, передавая импульс от задних ног к спине, обеспечивая стабильность, равновесие и амортизацию. При сакроилеите наличие хромоты на ТК не является диагностическим признаком, т.к. это может быть истинная хромота, связанная с заболеваниями ТК, неправильной и несвоевременной расчисткой копыт, поэтому проведение исследования должно быть комплексным с учетом всех вышеперечисленных признаков. При проведении полного клинического исследования по предложенной схеме можно предполагать основные причины возникновения патологий в крестцово-подвздошном сочленении и разрабатывать планы по лечению и профилактике.

Список литературы

1. Морочко, А. Г. Сакроилеит у спортивных верховых лошадей / А. Г. Морочко // Международная научно-практическая конференция, посвященная 100-летию со дня основания кафедры физиологии животных: сб.статей. – М., 2020. – С. 156–159.

2. Морфологическая и биомеханическая характеристика зон наименьшей устойчивости сухожилий поверхностного и глубокого сгибателей пальцев кисти у спортивных лошадей / Н. А. Слесаренко, Е. Н. Борхунова, Т. В. Ипполитова, М. Ковач // Известия ТСХА. – М., 2019. – Вып. 6. – С. 62–80.

3. Beckstett, A. Six Signs of sacroiliac disease in horses / Alexandra Beckstett // magazine «The Horse», Mar 31, 2015.

4. Leste-Lasserre, C. Sacroiliac joint pain in horses / Christa Leste-Lasserre // magazine «The Horse», Sep 16, 2019.

УДК 579.62

**Риш. С. Мухаммадиев, Рин. С. Мухаммадиев,
И. Г. Каримуллина, В. Г. Гумеров,
А. И. Яруллин, Л. Р. Валиуллин**
ФГБНУ ФЦТРБ-ВНИВИ

ИЗУЧЕНИЕ АНТАГОНИСТИЧЕСКИХ И ФЕРМЕНТАТИВНЫХ СВОЙСТВ ШТАММОВ БАКТЕРИЙ ДЛЯ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИХ В СОСТАВЕ ПРОБИОТИЧЕСКИХ И СИНБИОТИЧЕСКИХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК ДЛЯ ЖИВОТНОВОДСТВА

Проведены *invitro* исследования антагонистических и ферментативных свойств 274 бактериальных штаммов, принадлежащих различным родам и видам. Среди них наиболее широким спектром и высоким уровнем активности данных показателей обладали штаммы P-27, AS-41, F-10, F-31, A-14, A-58, S-2, S-18 и LR86. Отобранные микроорганизмы могут рассматриваться в качестве средств нормализации нарушенной действием патогенных факторов кишечной микробиоты сельскохозяйственных животных для использования их в животноводстве.

В современных условиях изменения экологической обстановки и широкое использование кормовых антибиотиков в животноводстве привело к ухудшению здоровья сельскохозяйственных животных, которое связано прежде всего с нарушениями их микробиома, приводящие к тяжелым заболеваниям органов пищеварения и макроорганизма в целом [6]. Проблема исследования микробной экологии животных, а также в этой связи микроорганизмов с пробиотическими свойствами, являются важной и актуальной задачей ветеринарной медицины.

В настоящее время концепция оздоровления и предупреждения развития заболеваний органов пищеварения основывает-

ся на походах с применением средств, которые содержат пробиотические штаммы бактерий, такие, как бифидобактерии, лактобактерии и пропионовокислые микроорганизмы [7]. Установлено, что молочнокислые и пропионовокислые бактерии продуцируют пропионовую, уксусную, минорные органические кислоты, бактериоцины и биологически активные продукты их вторичного метаболизма, способные подавлять развитие ряда грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов, дрожжей и микроскопических токсин-продуцирующих грибов [7].

В последние годы все большее внимание микробиологов и биотехнологов привлекают представители рода *Bacillus*, обладающие пробиотическими свойствами в связи со способностью к спорообразованию, что обуславливает их устойчивость к воздействию желчных кислот, низкой кислотности среды сычуга и изменениям окружающей среды [10].

В ряде экспериментальных исследований бацилл показано наличие у них противовоспалительной, иммуномодулирующей, противовирусной, антитоксической и других активностей [1, 8, 10]. Некоторые штаммы данных бактерий способны синтезировать широкий спектр антимикробных веществ, а также ферментов, находящих широкое применение в животноводстве – для гидролиза грубого растительного сырья. Кроме того, комменсальный характер взаимоотношений с пробиотическими микроорганизмами делают бациллы перспективными для применения в процессах ферментации и разработки различных многокомпонентных препаратов для коррекции микробиологических нарушений кишечника сельскохозяйственных животных [10].

Цель работы – изучение *in vitro* антагонистических и ферментативных свойств штаммов микроорганизмов для возможности применения их в составе пробиотических и синбиотических кормовых добавок для животноводства.

Материалы и методы исследования. Объектами исследований являлись штаммы микроорганизмов, изолированные из различных природных источников (молоко, кисломолочные продукты, квашеные овощи, содержимое толстого кишечника и фекалий животных, почва, перегной, семена растений, подземная и надземная их части, и др.), а также бациллы, молочнокислые и пропионовокислые микроорганизмы из фонда Коллекции бактериальных культур Федерального центра токсикологической, радиационной и биологической безопасности (ФГБНУ ФЦТРБ-ВНИВИ, Казань, Россия) и Казанского государственного аграрного университета (ФГБОУ ВО Ка-

занский ГАУ, Россия). Отбор проб биологического материала осуществляли, контролируя условия стерильности. Посев микроорганизмов из разведений исследуемого материала проводили на различные селективные среды [5].

В качестве тест-штаммов использовали выделенные из содержимого кишечника животных с признаками расстройства *желудочно-кишечного тракта* грамотрицательные *Klebsiellapneumoniae*, *Salmonellatyphimurium*, *Escherichiacoli* и грамположительные бактерии *Staphylococcus aureus*, а также изоляты плесневых микроскопических грибов *Aspergillusniger*, *Fusariummoniliforme* и дрожжеподобного гриба *Candidaalbicans* (из коллекции ФГБНУ ФЦТРБ-ВНИВИ). Тест-штаммы культивировали в пробирках на скошенном агаризованном агаре следующего состава (%): глюкоза – 0.63, пептон ферментативный – 2.1, хлористый натрий – 0.65, гидрофосфат натрия – 0.35, дигидроортофосфат калия – 0.06, агар микробиологический – 0.12[3]. Бактериальные тест-культуры выращивали при температуре 37 ± 1 °С, грибные – при 26 ± 2 °С. Хранение культур осуществляли в пробирках при 6 °С.

Антагонистическую активность выделенных штаммов микроорганизмов в отношении условно-патогенных, патогенных бактерий и грибов определяли с помощью метода диффузии в агар [2, 3]. Бактериальные клетки, полученные после культивирования исследуемых штаммов в течение суток на L-бульоне (Lab M., Великобритания), жидкой кукурузно-лактозной (КЛ, «Синтэкс», Россия) или среде MRS среде (НПЦ Биокомпас-С", Россия), осаждали центрифугированием при 12 тыс. g в течение 10 минут. Полученный бесклеточный культуральный супернатант (БКС) отбирали и стерилизовали путем фильтрования, используя стерильные мембранные насадки Millex с размером пор 0.22 мкм (MerckMillipore, США). В слое агара с тест-штаммом вырезали лунки диаметром 10 мм, вносили 100 мкл БКС исследуемого микроорганизма и инкубацию вели в течение суток. По зоне задержки роста вокруг лунок судили о степени антимикробной активности бактериального штамма по отношению к разным группам микроорганизмов и грибов.

Для исследования активности ферментов выделенных штаммов бактериальные культуры выращивали на агаризованных модифицированных средах КЛ и MRS, а также синтетической среде, содержащей (г/л) натрия цитрат – 1,29; $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ – 4,75; K_2HPO_4 – 9,6; $\text{MgSO}_4\cdot 7\text{H}_2\text{O}$ – 0,18 (рН $7,0\pm 0,2$) [4, 10]. В качестве источников углерода и азота применяли ксилан овса, карбоксиметилцеллюлозу, водорастворимый крахмал и казеин в концентрации 1,0 %. Пек-

тин и оливковое масло вносили в среду в концентрации 0,5 %. В качестве единственного источника фосфора использовали фитат натрия в концентрации 0,1 %. Бактериальные штаммы культивировали при 37 ± 1 °С в течение двух суток. Способность к синтезу и активность гидролазных ферментов устанавливали по их действию на соответствующий субстрат, по диаметру зон просветления вокруг выросших колоний культуры на агаризованных средах.

Идентификацию выделенных штаммов осуществляли путем оценки их культурально-морфологических и физиолого-биохимических свойств [5], а также используя тест-систему API 50 CH (bioMérieux SA, Франция) в соответствии с протоколами производителя.

Результаты исследований и их обсуждение. В наших исследованиях поиск средств нормализации нарушенной действием патогенных факторов кишечной микробиоты сельскохозяйственных животных был направлен на исследование штаммов микроорганизмов, способных к антагонистической активности в отношении распространенных возбудителей желудочно-кишечной инфекции молодняка крупного рогатого скота и токсинпродуцирующих микромицетов, а также к синтезу мультиэнзимных комплексов.

Для выделения бактериальных штаммов использовали образцы различных экологических ниш: молоко, кисломолочные продукты, квашеные овощи, содержимое толстого кишечника и фекалий животных, почва, перегной, семена различных растений, поверхностные ткани листьев, корней сельскохозяйственных культур, и прочее. Исследования ряда зарубежных и отечественных авторов показывают, что антимикробная и ферментативная активности являются не только видовыми, но и свойственными для индивидуального штамма признаками [2–4].

В результате исследований получено 274 штамма микроорганизмов, принадлежащих к различным родам и видам, различающихся способностью подавлять рост тест-культур и проявлением субстрат-гидролизующей активности (рис. 1 и 2). На основании культурально-морфологических особенностей штаммы идентифицировали как представителей родов *Bacillus*, *Lactobacillus*, *Propionibacterium*, *Lactococcus*, *Bifidobacterium*, *Leuconostoc*, *Streptococcus*, *Lysinibacillus*, *Pseudomonas*, и другие. Бациллы и молочнокислые бактерии были представлены наибольшим количеством (152 и 87 штамма, соответственно), что абсолютно закономерно в связи с широкой распространённостью, активным участием их в биологических процессах различных экосистем и биосфере.

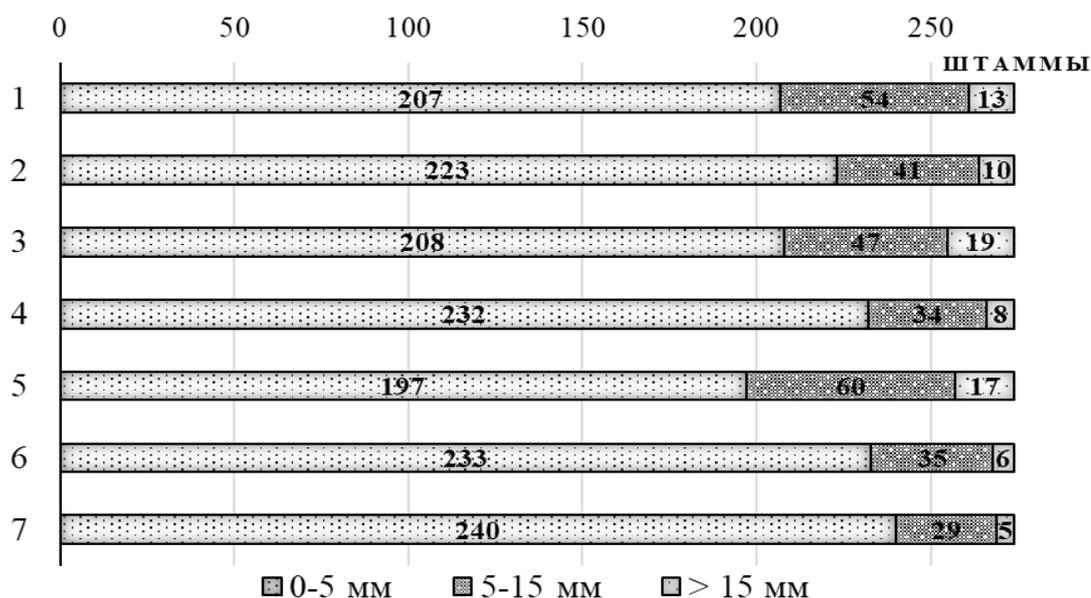


Рисунок 1 – Антагонистическая активность выделенных бактериальных штаммов относительно возбудителей желудочно-кишечной инфекции и токсинпродуцирующих микромицетов:

1 – *Escherichiacoli*, 2 -*Salmonellatyphimurium*, 3 – *Staphylococcusaureus*,
4 – *Klebsiellapneumoniae*, 5 – *Candidaalbicans*, 6 – *Aspergillusniger*,
7 – *Fusariummoniliforme*

Сравнительное исследование полученных результатов показало, что способностью существенно подавлять рост патогенов обладало меньшее количество бактериальных штаммов (рис. 1). Доля микроорганизмов с относительно высоким уровнем биоцидной активности по отношению к тест-культурам *Escherichiacoli*, *Salmonellatyphimurium*, *Staphylococcusaureus*, *Klebsiellapneumoniae* составила 4,7, 3,7, 6,9 и 2,9 %, соответственно. Среди изучаемых штаммов только 5 из них (1,8 %) проявляли достаточно высокую антагонистическую активность по отношению к патогенному изоляту *F.moniliforme* и 6 (2.2 %) – изоляту *A.niger*.

Перспективными штаммами, которые обладали бактерицидными и фунгицидными свойствами, являлись представители родов *Bacillus*, *Lactobacillus* и *Pseudomonas*. Среди них наиболее широким спектром и высоким уровнем антимикробной активности относительно выделенных из содержимого кишечника животных с признаками расстройства желудочно-кишечного тракта бактерий, а также токсинпродуцирующих микроскопических грибов обладали штаммы P-27, AS-41, F-10, F-31, A-14, A-58, S-2, S-18 и LR86, отобранные для дальнейшей работы по разработке кормовых добавок, пригодных к применению в животноводстве.

Отбор изучаемых микроорганизмов в качестве потенциальных продуцентов комплексов внеклеточных гидролаз проводили путем

их высева на поверхность агаризованных сред со специфическими субстратами. Результаты исследования показали, что большинство бактериальных штаммов продуцировали протеазу (247 штамма; 90,2 %), амилазу (232 штамма; 84,7 %) и липазу (158 штамма; 57,7 %) (рис. 2).

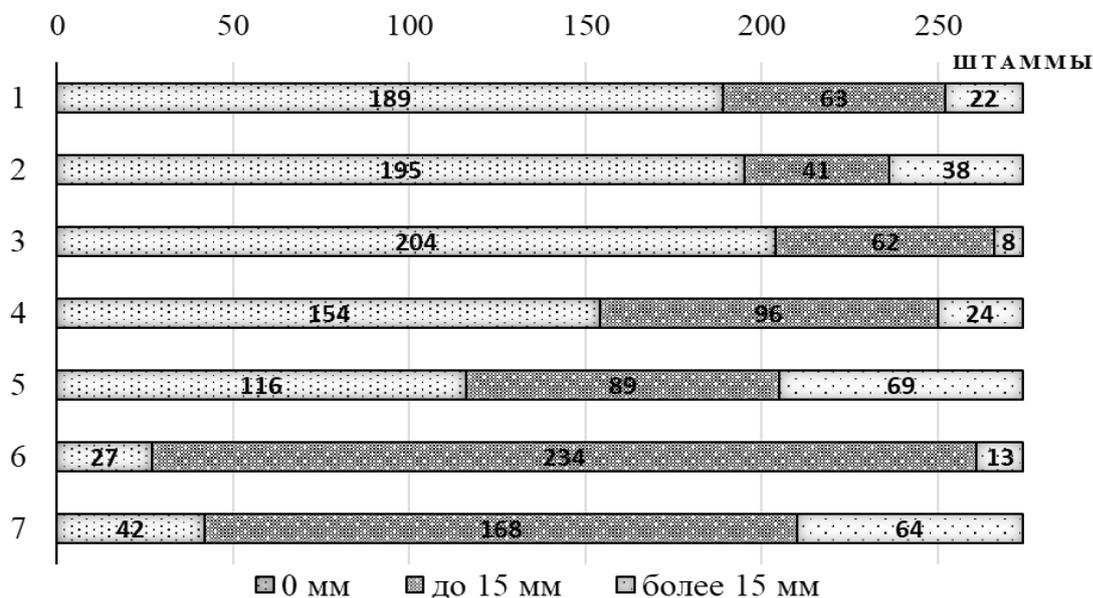


Рисунок 2 – Ферментативная активность выделенных бактериальных штаммов, определяемая по зонам гидролиза субстратов:

1 – целлюлаза, 2 – ксиланаза, 3 – фитаза, 4 – пектиназа,
5 – липаза, 6 – протеаза, 7 – амилаза

Как видно из рисунка 2, среди бактериальных штаммов только 27 (9,9 %) не были способны гидролизовать белковый субстрат казеин и 42 (15,3 %) – полисахарид крахмал. 204 (74,5 %), 195 (71,2 %) и 189 (69,0 %) штамма не обладали способностью к синтезу ферментов фитазного, ксиланазного и целлюлазного комплексов, соответственно. Доля микроорганизмов с относительно высоким уровнем продукции экстацеллюлярных ферментов липаз, амилаз и ксиланаз составила 25,2, 23,4 и 13,9 %, соответственно, в то время как пектиназ, целлюлаз, протеаз и фитаз – 8,8; 8,0; 4,7 и 2,9 %, соответственно.

В наших исследованиях не обнаружена выраженная взаимосвязь источника выделения штаммов различных видов и родов со спектром и уровнем ферментативной активности их гидролазных комплексов. Тем не менее, существенная часть выделенных микроорганизмов, включая и высокоактивных, способных к продукции амилаз и фитаз, выделены из образцов лечебных грязей, ризосферы и семян культурных растений, а целлюлаз, ксиланаз и пектиназ – органического материала, полученного на поле с соломой.

Комплексный анализ полученных данных свидетельствует о специфичности уровня активности и спектра продуцируемых ферментов в зависимости от вида и штамма микроорганизма. Перспективными штаммами, обладающими ферментативными свойствами, являлись представители родов *Bacillus*. Единичные штаммы бацилл гидролизовали карбоксиметилцеллюлозу, ксилан, пектин и оливковое масло, образуя на них зоны с большим диаметром (более 20 мм). Среди них высоким уровнем биосинтеза большинства ферментов характеризовался штамм LR86, который был отобран для дальнейшей работы по изучению продуцента гидролаз, пригодного к применению в сельском хозяйстве.

В таблице 1 представлены данные биохимической идентификации отобранных штаммов микроорганизмов с применением стандартной тест-системы API 50 CHL.

Таблица 1 – Идентификация штаммов микроорганизмов с применением коммерческой тест-системы API 50 CHL

Штаммы	Видовая принадлежность	Идентичность, %
P-27	<i>L. plantarum</i>	92
AS-41	<i>L. plantarum</i>	97
F-10	<i>L. fermentum</i>	87
F-31	<i>L. fermentum</i>	96
A-14	<i>L. acidophilus</i>	94
A-58	<i>L. acidophilus</i>	85
S-2	<i>B. subtilis</i>	89
S-18	<i>B. subtilis</i>	86
LR86	<i>B. subtilis</i>	98

Данные, полученные нами, согласуются с результатами ранее проведенных отечественными и зарубежными авторами исследований, в которых установлена способность штаммов молочнокислых бактерий и бацилл к активному подавлению роста различных патогенов и биосинтезу ферментов гидролитического действия [2, 3, 9, 10]. Спорообразующие бактерии и лактобациллы используются в качестве действующей основы пробиотических и синбиотических препаратов, мультиэнзимных кормовых добавок, биоконсервантов кормов и экологически безопасных средств для защиты сельскохозяйственных культур от патогенов и вредителей [8–10].

Выводы. Проведенный скрининг антимикробной и ферментативной активности выделенных бактерий и микроорганизмов из коллекции ФЦТРБ-ВНИВИ и КГАУ выявил девять наиболее ак-

тивных штаммов, относящихся к родам *Lactobacillus* и *Bacillus*. Полученные результаты свидетельствуют о том, что отобранные штаммы бацилл и лактобацилл могут рассматриваться в качестве потенциальных пробиотиков и продуцентов гидролаз для использования их в животноводстве.

Авторы выражают огромную благодарность Р. З. Гибадуллину (кафедра таксации и экономики лесной отрасли Казанского государственного аграрного университета) за помощь и полезные советы в аналитических экспериментах.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Академии наук Республики Татарстан в рамках научного проекта № 11-69-ЭГ.

Список литературы

1. Anti-influenza activity of a *Bacillus subtilis* probiotic strain / D. Starosila, S. Rybalko, L. Varbanetz [and etc.] // Antimicrobial agents and chemotherapy. – 2017. – Vol. 61. – № 7. – e00539–17.
2. *In vitro* evaluation of antimicrobial activity of *Lactobacillus rhamnosus* IMC 501, *Lactobacillus paracasei* IMC 502 and SYN BIO against pathogens / M. M. Coman, M. C. Verdenelli, C. Cecchini [and etc.] // Journal of applied microbiology. – 2014. – Vol. 117. – № 2. – P. 518–527.
3. Lactic and propionic acid bacteria: the formation of a community for the production of functional products with bifidogenic and hypotensive properties / A. V. Begunova, I. V. Rozhkova, E. A. Zvereva [and etc.] // Applied biochemistry and microbiology. – 2019. – Vol. 55. – № 6. – P. 660–669.
4. Влияние различных источников углерода и азота на продукцию ксиланаз грибом *Bipolaris sorokiniana* / Р. С. Мухаммадиев, Р. С. Мухаммадиев, Т. В. Багаева [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33. – № 1. – С. 41–44.
5. Выделение и изучение морфологических и биохимических свойств новых штаммов молочнокислых бактерий, перспективных для создания пробиотических препаратов / А. С. Мухаммадиева, Р. С. Мухаммадиев, Р. С. Мухаммадиев, Л. Р. Валиуллин // Ветеринарный врач. – 2020. – № 3. – С. 39–46.
6. Микрофлора кишечника крыс при экспериментальном антибиотико-ассоциированном дисбиозе и возможность ее коррекции препаратом на основе молочнокислых и пропионовокислых микроорганизмов / А. С. Мухаммадиева, Р. С. Мухаммадиев, К. В. Усольцев [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2021. – Т. 246. – № 2. – С. 141–145.
7. Мухаммадиев, Р. С. Изучение характера межродовых взаимодействий новых штаммов пробиотических микроорганизмов / Р. С. Мухаммадиев, Р. С. Мухаммадиев, А. С. Мухаммадиева // Инновационные разработки и цифровизация в АПК РФ: труды Международной научно-практической конференции, посвященной 50-ле-

тию Татарского НИИАХП – обособленного структурного подразделения ФИЦ КазНЦ РАН и 75-летию Казанского научного центра Российской академии наук (г. Казань, 24–26 марта 2020 г.). – Казань, 2020. – С. 244–248.

8. Нейтрализация метаболитов *Fusarium* в растительном сырье / Л. Р. Валиуллин, Р. С. Мухаммадиев, Р. С. Мухаммадиев [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2020. – Т. 34. – № 12. – С. 73–77.

9. Ферментативная активность гидролаз штаммов микроорганизмов, перспективных для создания на их основе кормовых добавок и биологических консервантов / Р. С. Мухаммадиев, Р. С. Мухаммадиев, И. Г. Каримуллина [и др.] // Состояние, проблемы и перспективы развития современной науки: научные труды национальной научно-практической конференции (г. Брянск, 20–21 мая 2021 г.). – Брянск, 2021. – С. 127–133.

10. Ферментативная активность ксиланаз и целлюлаз пробиотических штаммов *Bacillus subtilis* / Р. С. Мухаммадиев, Р. С. Мухаммадиев, Л. Р. Валиуллин [и др.] // Ветеринарный врач. – 2019. – № 3. – С. 19–23.

УДК 638.162.2

Е. Д. Мушталева, С. Л. Воробьева, С. И. Коконев
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ОЦЕНКА КАЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА МЕДА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ МЕДОНОСНЫХ ПЧЕЛ ПРЕПАРАТАМИ ОРГАНИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ПРОТИВ ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Представлена информация по проведенным исследованиям образцов меда на качественные характеристики: диастазное число, влажность, органолептические показатели меда, наличие токсичных элементов и механических примесей в ходе проведения опыта использования профилактических препаратов против инфекционного заболевания медоносных пчел – аскосфероза.

Пчелиный мед – это сладкая вязкая жидкость с приятным запахом, полученная медоносными пчелами из нектара цветков или пади растений [1].

Химический состав меда разнообразен и зависит от источника нектара, региона произрастания нектароносных растений, времени получения, зрелости меда, породы пчел, погодных и климатических условий, солнечной активности и других факторов. Однако основные группы веществ в составе меда являются для него постоянными [2].

Пчелиный мед – один из сложнейших по химическому составу натуральных продуктов, в котором обнаружено более 400 компонентов. Химический состав меда зависит от многих факторов: породы пчел, вида, климатических условий и района произрастания медоносных растений, интенсивности солнечной радиации, технологии производства, сроков сбора и зрелости меда [5,6].

В связи с расширением рынка и ассортимента меда отечественных и зарубежных производителей большую актуальность приобретают исследования качества этого продукта [6]. В настоящее время все острее стоит проблема с проведением всесторонней экспертизы качества пчелиного меда [4].

С учетом использования различных препаратов при обработке медоносных пчел от болезней, различного спектра действия от органического состава до использования химических составов, таких, как антибиотики и амитраз, изучение качественных характеристик меда после проведения таких лечебных мероприятий весьма актуально [3, 7].

Нами предлагается для проведения профилактических мероприятий с целью предотвращения распространения заболевания аскосфероз препараты органического происхождения и, соответственно, с целью выявления влияния данных препаратов на качество получаемой медовой продукции были проведены исследования по изучению качества меда.

Для проведения опыта сформированы следующие группы: контрольная группа не обрабатывалась препаратами, только орошалась водой, опытная группа № 1 – обрабатывалась препаратом: полынь горькая, чеснок и витамин С, опытная группа № 2 – препаратом чеснок и 5 % раствор йода. Обработка проводилась в виде мелкодисперсного орошения расплода, медоносных пчел, рамки и внутренней стенки улья в количестве 200 мл на один улей. Обработка проводилась в весенний период при активном развитии расплода, за месяц до начала главного медосбора.

Качество меда определяли на базе лаборатории кафедры ТППЖ ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА согласно утвержденному ГОСТа 19792-2017 (табл. 1).

Все три образца меда от анализируемых групп по органолептическим показателям соответствуют требованиям ГОСТ. Внешний вид меда соответствует ГОСТу и имеет жидкую консистенцию. Органолептические показатели, такие, как вкус и аромат, приятные, сладкие и без посторонних запахов и привкусов. Массовая доля воды в изучаемых образцах находится в пределах 17,51–18,03 %, по ГОСТу допускается не более 20 %.

Таблица 1 – Физико-химические и органолептические показатели изучаемых образцов меда

Наименование показателя	Межотраслевой стандарт 19792-2017	Контрольная группа	Опытная группа № 1	Опытная группа № 2
Внешний вид (консистенция)	Жидкий, частично или полностью закристаллизованный	Жидкий	Жидкий	Жидкий
Аромат	Приятный, от слабого до сильного, без постороннего запаха	Приятный, сильный, без постороннего запаха	Приятный, сильный, без постороннего запаха	Приятный, сильный, без постороннего запаха
Вкус	Сладкий, приятный, без постороннего привкуса	Сладкий, приятный, без постороннего привкуса	Сладкий, приятный, без постороннего привкуса	Сладкий, приятный, без постороннего привкуса
Массовая доля воды, %, не более	20	17,731 ± 0,25	17,51 ± 0,18	18,03 ± 0,0,14
Массовая доля редуцирующих сахаров, %, не менее	65	69,85 ± 1,45	73,16 ± 1,36	71,22 ± 1,63
Массовая доля фруктозы и глюкозы суммарно, %, не менее (для цветочн. меда):	60	67,73 ± 0,64	69,62 ± 0,81	66,77 ± 0,96
Массовая доля сахарозы, % не более (для цветочн. меда)	5	4,01 ± 0,36	4,04 ± 0,27	3,84 ± 0,35
Диастазное число, ед. Готе, не менее:	8	20,94 ± 1,52	21,45 ± 1,83	20,77 ± 1,64
Массовая доля ГМФ, млн (мг/кг), не более	25	16,31 ± 0,87	15,28 ± 0,69	14,31 ± 0,73
Качественная реакция на ГМФ	отрицательная	отрицательная	отрицательная	отрицательная
Механические примеси	не допускаются	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют
Признаки брожения	не допускаются	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют

На влажность меда влияет большое количество различных обстоятельств и факторов: гигроскопичность (поглощение влаги из окружающей среды либо тары), температурный режим хранения и тара, в которой находится продукт, степень зрелости, количество сахаров и их соотношение, нектаровыделение.

Показатель массовая доля редуцирующих сахаров характеризует степень зрелости и качества медовой продукции. Если количество редуцирующих сахаров ниже нормы, можно сделать вывод о том,

что пчел кормили сахарным сиропом в больших объемах либо проводились термические обработки меда. Изучаемые образцы находятся в пределах нормы 69,85–73,16 % при норме не менее 65 %.

Отдельно определяется массовая доля фруктозы и глюкозы суммарно и доля сахарозы. Данные показатели за период проведения исследований соответствовали стандарту (доля фруктозы и глюкозы 66,77–69,62 % при норме не менее 60 % и доля сахарозы 3,84–4,04 % при стандарте не более 5 %). Сахара в меде являются его основными составляющими. Глюкоза отвечает за кристаллизацию меда, а фруктоза – за сладость, так как она является самым сладким углеводом.

В России, а также в некоторых других странах в пчеловодстве применяют метод Готе для определения диастазной активности меда. Этот метод основан на способности фермента диастаза расщеплять крахмал. Диастаза, как и ряд других ферментов, чувствителен к температурным перепадам. Температурная обработка влияет на снижение диастазной активности и при нагревании до 60 °С и более фермент начинает разрушаться.

По новым требованиям межотраслевого стандарта диастазное число должно составлять не менее 8 ед. Готе. В период проведения исследований 2018–2020 гг. в опытных образцах диастазное число равно 20,77–21,45 ед. Готе.

Ранее в ГОСТ 19792-2001 показатель качественная реакция на ГМФ назывался как качественная реакция на оксиметилфурфурол. Однако многие ученые утверждают, что наименование альдегида было ошибочным, так как эта группа по классификации имеет окончание –аль, а –ол указывает на принадлежность к спиртам. Наличие в меде гидроксиметилфурфураля отражает, имелось ли место нагреванию образцов или длительному хранению продукта. Данный циклический альдегид относится к группе малотоксичных соединений, поэтому в малых дозах не представляет опасности для здоровья. Качественная реакция на ГМФ за период исследований отрицательная. Массовая доля ГМФ также находится в норме и составляет 14,31–16,31 мг/кг при стандарте не более 25 мг/кг. Признаков механических примесей и брожения в меде опытных образцах обнаружено не было.

Таким образом, при проведении исследований медовой продукции на соответствие требованиям ГОСТ, можно сделать вывод, что все изучаемые показатели опытных групп соответствовали требуемым показателям и не имели существенной разницы при сравнении между собой.

Список литературы

1. Вставская, А. Д. Влияние различных факторов на качество меда / А. Д. Вставская, Е. В. Шмат // Электронный научный журнал. – 2017. – № 4–1(19). – С. 33–36.
2. Комлацкий, В. И. Влияние генотипа медоносных пчел на качество меда / В. И. Комлацкий, С. А. Плотников // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2005. – № 14. – С. 210–223.
3. Любимов, А. И. Антропогенное воздействие на жизнедеятельность и продуктивность пчелиных семей / А. И. Любимов, С. Л. Воробьева, Н. А. Санникова // Пчеловодство. – 2014. – № 9. – С. 12–13.
4. Мороз, Г. М. Экспертиза качества меда и маркетинговые исследования / Г. М. Мороз // Вестник торгово-технологического института. – 2010. – № 2. – С. 84–86.
5. Оценка качества меда, используемого в качестве сырья при изготовлении косметического крема / З. Е. Машенко, А. Ф. Шевченко, Н. А. Денисова, М. С. Рагрина // Современные технологии продуктов питания: м-лы Международной научно–практической конференции, Курск, 03–05 дек. 2014 г. / Отв. ред. А. А. Горохов. – Курск: Университетская книга, 2014. – С. 137–140.
6. Сергейчик, С. А. Товароведно-экспертная оценка качества меда натурального / С. А. Сергейчик // Вестник Белорусского государственного экономического университета. – 2019. – № 6(137). – С. 55–63.
7. Якимов, Д. В. Проблемные вопросы, сдерживающие развитие отрасли пчеловодства в Удмуртской Республике / Д. В. Якимов, С. Л. Воробьева // Производство племенной продукции (материала) по направлениям отечественного племенного животноводства на основе ускоренной селекции: материалы Международной научно–практической конференции, Екатеринбург, 08–09 февр. 2018 г. – Екатеринбург, 2018. – С. 353–357.

УДК 638.124.227

Е. Д. Мушталева, С. Л. Воробьева, С. И. Коконев
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ПОКАЗАТЕЛИ ЗИМОСТОЙКОСТИ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ ПРИ ОБРАБОТКЕ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИМИ ПРЕПАРАТАМИ ПРОТИВ ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Приводится информация по влиянию профилактических обработок против аскофероза на показатели зимостойкости пчелиных семей. Применение раствора в сочетании чеснока и 5 % р-ра йода приводит к снижению процента гибели медоносных пчел и уменьшению потребления кормового меда в период зимнего содержания пчелиных семей.

Пчеловодство – одна из отраслей животноводства, имеющая важное хозяйственное значение и дающая нам много ценных продуктов, находящихся свое применение во многих отраслях промышленности [3,5]. Пчелы играют важную роль в жизни человечества, так как они являются опылителями растений, являющихся главной составляющей рациона человека и животных, прямо или косвенно треть нашего рациона является результатом опыления [4].

Однако данная отрасль подвержена влиянию различных негативных факторов, таких, как резкие перепады температур, повышенная влажность, неквалифицированный рабочий персонал, нехватка средств и т.д. [6].

Внешние факторы, которые действуют на отрасль пчеловодства, очень часто оказывают отрицательное действие. Изменение климата, повышение влажности, резкие перепады температур становятся толчком для развития многих заболеваний, которые могут привести к гибели большого количества пчелиных семей [2].

В значительной степени эффективность отрасли пчеловодства зависит от условий зимовки и качества выхода пчелиных семей после нее. Чем лучше условия зимовки, тем сильнее пчелиные семьи и выше эффективность их содержания для получения продукции и опыления сельскохозяйственных культур [1, 7].

Сочетание плохих условий зимнего содержания пчелиных семей и наличия возбудителей инфекционными заболеваниями приводит к негативным последствиям весеннего развития медоносных пчел. В связи с этим проведены исследования по использованию профилактических обработок пчел против аскофероза, который является инфекционным заболеванием пчел, и изучение влияния данных мероприятий на показатели зимостойкости пчелиных семей.

Сформированные три опытные группы обрабатывались следующими препаратами в ходе весеннего развития двукратно через 12 дней: контрольная группа не обрабатывалась препаратами, только орошалась водой, опытная группа № 1 – обрабатывалась препаратом: полынь горькая, чеснок и витамин С, опытная группа № 2 – препаратом чеснок и 5 % раствор йода.

Анализ зимостойкости пчелиных семей проводили по следующим критериям: сила пчелиных семей при постановке на зимнее содержание и при первой весенней ревизии; количество кормового меда при формировании гнезда пчел на зимовку и расход его в зимний период с учетом расчета на одну улочку силы пчелиной семьи.

При использовании препаратов на основе натуральных компонентов в весенний период с 2015 по 2020 гг. было выявлено их влияние на силу пчелиных семей после зимовки. Ввиду того, что препарат, состоящий из чеснока и 5 % р-ра йода, был более эффективным в профилактике против аскофероза, чем настойка из чеснока, отвара полыни горькой и витамина С, то и в осенний период к началу зимовки опытные группы имели разные показатели силы пчелиных семей. Пчелиные семьи опытной группы № 2 показали наиболее высокий результат после окончания зимовки, и он составил 6,5 улочек, что на 1,6 % больше, чем по аналогичному показателю у пчелиных семей опытной группы № 1. При сравнении опытной группы № 2 и контрольной группы, в которой обработки препаратом не проводились, можно сделать вывод, что разница составила 12,3 %, соответственно.

В таблице 1 представлено изменение пчелиных семей после зимнего содержания пчелиных семей, а также графическое изображение степени ослабления семей на рисунке 1.

Таблица 1 – Изменение силы пчелиных семей после зимнего содержания пчел (в расчете на одну пчелиную семью), 2015–2020 гг.

Группа/ Показатель	Сила семей, улочек			
	Осень		Весна	
	$\bar{X} \pm m_x$	Cv, %	$\bar{X} \pm m_x$	Cv, %
Контрольная	6,9 ± 0,28	11,2	5,7 ± 0,61	13,2
Опытная № 1	7,4 ± 0,36	9,5	6,4 ± 0,59	12,1
Опытная № 2	7,8 ± 0,32	10,3	6,5 ± 0,64	11,6

При проведении первой весенней ревизии было выявлено, что наибольший отход пчел произошел у контрольной группы 17,4 % на одну пчелиную семью. Немногим лучше ситуация обстояла у пчелиных семей опытной группы № 2 потери составили в размере 16,7 %.

Пчелиные семьи опытной группы № 1, которые обрабатывались отваром полыни горькой, водной вытяжкой из чеснока и витамином С, пережила зимовку с наименьшими потерями – 13,5 % в расчете на одну пчелиную семью.

Анализируя расход корма на одну улочку, можно сделать вывод, что пчелиные семьи контрольной и опытной группы № 1 показали почти идентичный результат 2,52–2,53 кг, тогда как пчелы опытной группы № 2 за тот же период потребляли на 10,3 % меда меньше.

В таблице 2 указан расход корма в период зимовки за 2015–2020 гг.

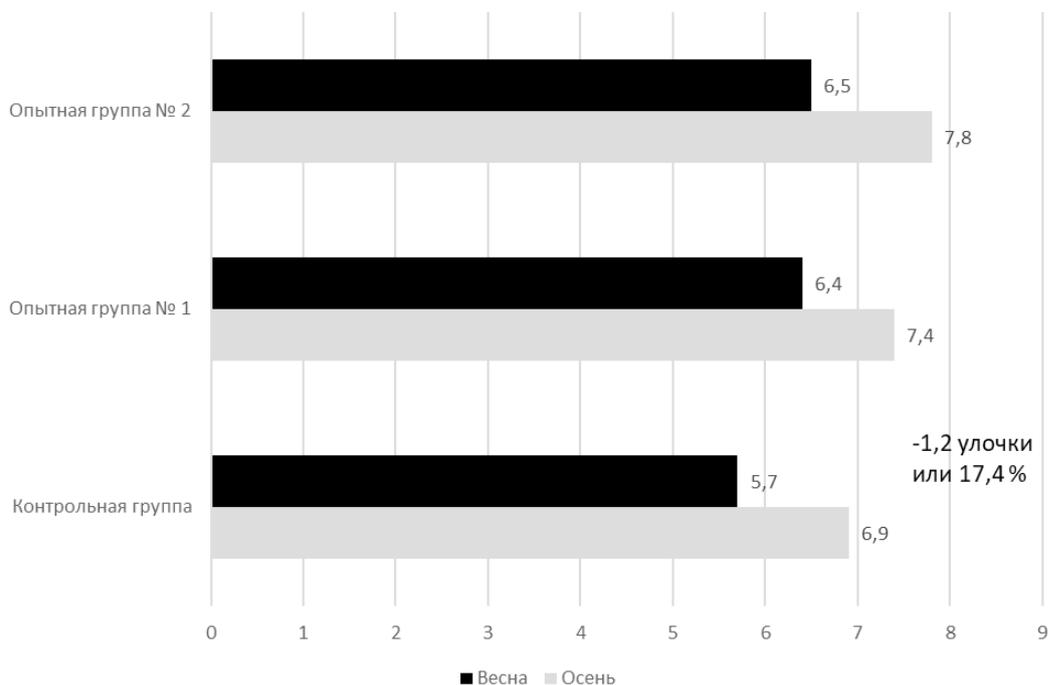


Рисунок 1 – Степень ослабления пчелиных семей за зимний период (2015–2020 гг.)

Таблица 2 – Расход кормового меда в период зимовки пчелиных семей (в расчете на одну пчелиную семью), 2015–2020 гг., $\bar{X} \pm m_x$

Группа	Количество корма, кг		Расход корма всего, кг	Расход корма на 1 улочку, кг
	осень	весна		
Контрольная	24,1 ± 0,44	9,7 ± 1,05	14,4 ± 0,94	2,52 ± 0,18
Опытная № 1	25,7 ± 0,88	9,5 ± 0,96	16,2 ± 1,02	2,53 ± 0,31
Опытная № 2	23,3 ± 0,67	8,6 ± 1,10	14,7 ± 0,84	2,26 ± 0,24

Применение профилактического средства, в состав которого входят полынь горькая, чеснок и витамин С за счет антиоксидантных свойств, которыми обладает препарат, позволило сохранить наибольшую численность пчелиных семей к первой весенней ревизии на 3,9 %, что способствовало дальнейшему продуктивному медосбору.

Список литературы

1. Воробьева, С. Л. Влияние разных технологий зимовки на мёдопродуктивность пчелиных семей в условиях Среднего Предуралья / С. Л. Воробьева, Н. А. Санникова // Зоотехническая наука на удмуртской земле. Состояние и перспективы: м-лы Междунар. науч.-практ. конф., Ижевск, 23 апр. 2009 г. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2009. – С. 21–26.

2. Димов, В. Т. Пчеловодство в Красноярском крае: состояние и перспективы развития / В. Т. Димов, А. А. Люто, В. О. Межов // Современное состояние и перспективы развития пчеловодства в Сибири, 26 марта 2015 г. – Красноярск, 2015. – С. 8–10.
3. Лебедев, В. И. Состояние и перспективы отечественного пчеловодства / В. И. Лебедев, Ю. В. Докукин, Л. В. Прокофьева // Пчеловодство. – 2015. – № 5. – С. 3–5.
4. Минина, О. А. Зимовка пчел в климатических условиях Юга Западной Сибири / О. А. Минина, Д. И. Попов // Интеграция науки и практики для развития агропромышленного комплекса: материалы 2-й Национальной научно-практической конференции, Тюмень, 11 окт. 2019 г. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 471–475.
5. Неверова, О. П. Влияние породы пчел на качество пчелиных семей после зимовки / О. П. Неверова, А. С. Горелик // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2019. – С. 127–132.
6. Пашаян, С. А. Воздействие экологических факторов на степень распространения заразных болезней пчел / С. А. Пашаян, К. А. Сидорова // Аграрный вестник Урала. – 2010. – № 12(79). – С. 30–31.
7. Якимов, Д. В. Проблемные вопросы, сдерживающие развитие отрасли пчеловодства в Удмуртской Республике / Д. В. Якимов, С. Л. Воробьева // Производство племенной продукции (материала) по направлениям отечественного племенного животноводства на основе ускоренной селекции: м-лы Междунар. науч.-практ. конф., Екатеринбург, 08–09 февр. 2018 г. – Екатеринбург, 2018. – С. 353–357.

УДК 638.154.4-084

Е. Д. Мушгалева, С. Л. Воробьева, С. И. Коконев
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЕТЕРИНАРНЫХ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ ОБРАБОТОК МЕДОНОСНЫХ ПЧЕЛ ПРОТИВ *ASCOSPHEAERAAPIS* ОРГАНИЧЕСКИМИ ПРЕПАРАТАМИ

Представлена информация по изучению экономической эффективности использования профилактических обработок органическими препаратами против инфекционного заболевания медоносных пчел – аскосфероз посредством изучения себестоимости полученной медовой и восковой продукции и уровня рентабельности изучаемых групп.

Пчеловодство играет важную роль в народном хозяйстве и экономике нашей страны. Благодаря разведению медоносных пчел получают не только ценнейший натуральный диетический продукт –

мед, но и прополис, цветочную пыльцу, маточное молочко, которые применяют в качестве пищевых добавок в диетическом питании и лечебных целях [3, 8]. Велико значение пчел в опылении энтомофильных культур, на долю которых приходится свыше 80 % опылительной работы. Использование пчел является важным агротехнологическим приемом, способствующим увеличению урожайности [2, 10].

Однако следует сказать, что в последние десятилетия ситуация с пчеловодством в различных странах мира становится достаточно напряженной из-за заболеваний пчел различной этиологии. Общеизвестно, что любая болезнь ослабляет пчелиные семьи, и особенно это касается заразных болезней, в том числе и заболевания медоносных пчел аскосферозом [5].

Аскосфероз (перецистоз, перецистисмикоз, известковый расплод, меловый расплод, трутневый расплод) – это инфекционное заболевание, вызываемое грибом рода *Ascospheera*, вида *AscospheeraApis* и поражающее личинки в 3–4-дневном возрасте [7, 9]. Заболевание регистрируется во все сезоны года, за исключением зимы [1]. При благоприятных условиях мицелии гриба молниеносно прорастают в тело личинки, что способствует ее мумифицированию [6].

Вследствие широкого распространения болезнь наносит значительный ущерб пчеловодству, снижая продуктивность и ослабляя пчелиные семьи. Количество особей в семьях уменьшается в среднем на 23 %, а их способность к медосбору – на 49 %. В случае массового поражения личинок микозом возможна гибель пчелиных семей [4, 11].

Для проведения исследований по использованию профилактических препаратов органического происхождения с целью предотвращения активного распространения заболевания были сформированы контрольная группа и 2 опытных группы по 10 пчелиных семей в каждой. Подбор пчелиных семей проводился методом пар-аналогов с учетом силы семьи, возраста пчелиной матки, количества корма в улье, конструкции улья и количества расплода.

Контрольная группа не обрабатывалась препаратами, только орошалась водой, опытная группа № 1 – обрабатывалась препаратом: полынь горькая, чеснок и витамин С, опытная группа № 2 – препаратом чеснок и 5 % раствор йода. Обработка проводилась в виде мелкодисперсного орошения расплода, медоносных пчел, рамки и внутренние стенки улья в количестве 200 мл на один улей.

Медовую продуктивность учитывали в конце главного медосбора. Определяли выход товарного меда путем взвешивания на весах. Количество полученной восковой продуктивности учитывали по количеству отстроеной вошины.

С целью определения экономической эффективности проведенных исследований использовали систему перевода продукции пчеловодства в условный мед. Это требуется для того, чтобы сопоставить себестоимость продуктов пчеловодства со среднерыночной, выявить, какую продукцию наиболее выгодно производить и какие вложения требуются для производства. Для пересчета приняты следующие коэффициенты: 1 кг меда – 1 условная единица; 1 кг воска – 2 условные единицы.

Таким образом, для расчета экономической эффективности исследований опытных образцов учитывали товарную медовую продукцию и восковую продукцию.

В таблице 1 указан объем производства продукции пчеловодства за весь период исследований в среднем на одну пчелиную семью.

Орошение органическими препаратами благоприятно повлияло на количество медовой и восковой продукции пчеловодства.

Таблица 1 – Объем производства пчеловодной продукции в условных медовых единицах (МЕ) за весь период исследований

Показатель	Группа		
	Контрольная	Опытная № 1	Опытная № 2
Количество реализованного товарного меда, кг	22,5	25,2	30,2
Количество товарного реализованного меда, переведенного в условные медовые единицы	22,5	25,2	30,2
Количество полученного воска, кг	0,64	0,72	0,77
Количество восковой продукции, переведенной в условные единицы	1,28	1,44	1,54
Получено всего продукции от одной пчелиной семьи в медовых условных единицах	23,78	26,64	31,74

Пчелиные семьи опытной группы № 2 принесли 31,74 условных медовых единиц продукции, что на 33,5 % больше, чем получено от пчелиных семей контрольной группы, а от семей опытной группы № 1 получено на 12 % медовых единиц больше в сравнении с контролем, соответственно.

Результатом проведенных исследований является их экономическая обоснованность и эффективность в любой отрасли сельского хозяйства и, в частности, в пчеловодстве. В таблице 2 приведена экономическая эффективность проведенных исследований.

Таблица 2 – Экономическая эффективность проведенных исследований за весь период

Показатель	Группа		
	Контроль-ная	Опытная № 1	Опытная № 2
Объем производства, условных медовых единиц на 1 пчелиную семью	23,78	26,64	31,74
Себестоимость 1 условной медовой единицы, руб.	248,9	235,6	222,6
Себестоимость товарного меда 1 пчелиной семьи, руб.	5918,8	6276,3	7065,3
Цена реализации 1 условной медовой единицы, руб.	300	300	300
Прибыль (+) убыток (-) на 1 условную медовую единицу, руб.	51,1	64,4	77,4
Прибыль всего, руб.	1215,2	1715,6	2456,7
Уровень рентабельности, %	20,5	27,3	34,8

Применение натуральных препаратов обосновано тем, что благодаря этому увеличилось получение объемов продуктов пчеловодства, снизилась себестоимость медовой продукции, что положительно отразилось на уровне рентабельности. Органический состав на основе 5 % раствора йода и водной вытяжки из чеснока, применяемый в пчелиных семьях опытной группе № 2, доказал свою максимальную эффективность, уровень рентабельности составил 34,8 %, что на 7,5 % больше, чем у семей опытной группы № 1, обработанной препаратом, который содержит в своем составе чеснок, полынь горькую и витамин С. В контрольной группе уровень рентабельности составил 20,5 %, что является наименьшим значением в сравнении с опытными группами.

Всесторонний анализ применения профилактического препарата на основе 5 % йода и чеснок доказал свою экономическую выгоду, так как при уменьшении себестоимости выработки единицы продукции выросло ее количество, следовательно, замечен значительный рост уровня рентабельности, она возросла до 34,8 %.

Список литературы

1. Ишимгужина, А. С. Аскосфероз пчелиных семей на фоне варроатозной инвазии / А. С. Ишимгужина // Интенсивность и конкурентоспособность отраслей животноводства: м-лы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 75-летию со дня рождения и 50-летию трудовой деятельности заслуженного деятеля науки РФ, заслуженного ученого Брянской области, почетного профессора Брянского ГАУ, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Гамко Леони-

да Никифоровича, Кокино, 21–22 апреля 2016 г. – Кокино: Брянский ГАУ, 2016. – С. 221–224.

2. Комлацкий, В. И. Использование пчел для опыления энтомофильных культур / В. И. Комлацкий // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: материалы 71-й научно-практической конференции преподавателей по итогам НИР за 2015 г., Краснодар, 09 февраля 2016 г. / Отв. за вып. А. Г. Кощаев. – Краснодар: ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ, 2016. – С. 176–177.

3. Любимов, А. И. Антропогенное воздействие на жизнедеятельность и продуктивность пчелиных семей / А. И. Любимов, С. Л. Воробьева, Н. А. Санникова // Пчеловодство. – 2014. – № 9. – С. 12–13.

4. Мерщиев, В. М. Борьба с ассоциативной формой заболевания пчел: аскосфероз, варрооз, европейский гнилец / В. М. Мерщиев // Сборник научно-исследовательских работ по пчеловодству. – Рыбное, 2005. – С. 173–185.

5. Мониторинг и разработка способов лечения и профилактики болезней пчел в Республике Афганистан / А. А. Лысенко, С. Рахил, О. Ю. Черных [и др.] // Перспективы развития пчеловодства в условиях индустриализации АПК: м-лы Междунар. науч.-практ. конф. – Краснодар, 2020. – С. 226–232.

6. Мукминов, М. Л. Интегрированная система профилактики борьбы с основными микозами пчел: автореф. дисс. докт. биол. наук. – Москва, 2006. – 36 с.

7. О вирусной инфекции пчел в Удмуртской Республике / Л. М. Колбина, Н. А. Санникова, С. Л. Воробьева [и др.] // Пчеловодство. – 2012. – № 8. – С. 8–35.

8. Одинокова, Е. О. Состояние развития пчеловодства в Иркутской области / Е. О. Одинокова // Интеллектуальный потенциал XXI века: ступени познания. – 2011. – № 5–2. – С. 210–213.

9. Сиразиев, Р. З. Терапия аскосфероза пчел фитопрепаратами / Р. З. Сиразиев, В. Г. Фомин, Н. Н. Меновщикова // Эколого-биологическое благополучие растительного и животного мира: материалы Межд. научно-практ. конференции, 18–19 октября 2017 г. – Благовещенск, 2017. – С. 226–230.

10. Сокольский, С. С. Фундамент продовольственной безопасности страны. Зачем России пчеловодство / С. С. Сокольский // Животноводство Юга России. – 2015. – № 5(7). – С. 8–11.

11. Эпизоотическое обследование пасек в Удмуртии / Л. М. Колбина, Н. А. Санникова, С. Л. Воробьева [и др.] // Пчеловодство. – 2012. – № 7. – С. 24–25.

**М. Л. Навасардян, Н. Л. Басалаева,
В. К. Стрижиков, С. В. Стрижикова**
*ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ,
Институт ветеринарной медицины*

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПАРАМЕТРОВ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ АКТИВНОСТИ У САМОК КРЫС ПРИ ОСТРОМ ВИТАЛЬНОМ СТРЕССЕ

Изучали типологические различия поведенческой активности беременных и интактных самок крыс при остром витальном стрессе. Установлено, что при оценке выраженности стресса показатель вертикальной активности в виде «стоек» является наиболее информативным.

Общепризнанным объектом экспериментов при исследовании стрессорных воздействий являются крысы [5, 6]. Традиционно для моделирования витального стресса у крыс применяется такой стрессорный фактор, как кошачья моча [1–3]. Однако данная модель основана в основном на обонятельном воздействии и не учитывает возможность зрительного и слухового контактов со стрессорным фактором.

В последние годы появились исследования, посвященные комплексному воздействию витального стресса на крыс [7–9], особенностью которых явилось использование не только обонятельного, а также зрительного и слухового контакта со стрессирующим фактором (питоном). Однако в указанных работах поведенческая активность экспериментальных животных («стойки», «норки», груминг) оценивалось спустя 8–9 суток контакта с питоном; при описании фазы острого стресса авторы отмечали неоднородность поведенческих реакций крыс (от замирания до нападения на питона).

Целью нашего исследования стало изучение основных поведенческих реакций животных в острой фазе витального стресса. В качестве стрессорного фактора был выбран контакт с тигром.

В наших предыдущих работах [11] при исследовании концентрации эстрадиола и прогестерона у небеременных и беременных самок крыс в период стрессового воздействия было установлено, что выраженность стрессорной реакции самки-крысы зависит от ее физиологического состояния, например, наличия беременности. При исследовании гормонального фона было установлено,

что у беременных самок-крыс при визуальном контакте с тигром в течение 15 минут скачкообразно снижается уровень прогестерона в сыворотке крови, тем самым провоцируя прерывание беременности; у небеременных самок крыс в аналогичной ситуации выраженной реакции на снижение гормонов репродуктивной сферы не наблюдалось. Возникает вопрос: отражаются ли гормональные изменения беременных и интактных самок крыс в их поведенческих реакциях при остром стрессе? Сравнительный анализ поведенческих реакций самок-крыс при контакте с тигром составило цель этой работы. По аналогии с исследованием П. Д. Шабанова [9] оценивались такие поведенческие реакции, как «стойки», «норки» и груминг. Экспериментальные животные в нашем опыте были помещены в камеры с прозрачными стенками и с наличием сквозных отверстий на всех стенках; камеры при стрессировании были установлены в метре от клетки с тигром.

Материалы и методы исследования. Эксперимент проводился в МБУК «Зоопарк» г. Челябинска.

В эксперименте были использованы 23 беспородные крысы-самки 6-месячного возраста со средней массой 250 ± 30 г. Животные содержались в виварии МБУК «Зоопарк» г. Челябинска со стандартным световым режимом (12 ч света: 12 ч темноты (дневная фаза – с 7:00 до 19:00 летнего времени) и получали стандартный корм и воду. Эксперимент проводился в соответствии с «Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных» (Приложение к приказу Министерства здравоохранения СССР от 12.08.1977 года № 775).

Из экспериментальных животных были сформированы 4 группы: 1 группа – контрольные небеременные крысы (7 особей), 2 группа – контрольные беременные крысы (6 особей); животные 3 и 4 групп были подвержены витальному стрессу и составили 5 небеременных и 5 беременных самок крыс соответственно.

Беременные крысы были взяты в эксперимент на 15–17 дни гестации. Контейнеры с экспериментальными животными были установлены в метре от клетки тигра в период кормления хищника в течение 15 минут. Крыс 3 и 4 группы поместили в аналогичные клетки, находящиеся в метре от клетки хищника – тигра на 15 минут. За всеми экспериментальными животными проводилось видеонаблюдение, по видеозаписи производили учет следующих данных: общее количество «вертикальных стоек», «норок» и время груминга.

Статистический анализ был выполнен с помощью пакета Statistica for Windows 6.0. Достоверность различий вычисляли

с помощью t-критерия Стьюдента. Достоверными считали значения при $p \leq 0,05$.

Результаты исследований. В результате проведенных исследований выявлены следующие изменения исследовательской активности крыс.

В начале эксперимента, через 5 минут воздействия стресс-фактора, мы наблюдали достоверно высокую вертикальную активность у животных всех экспериментальных групп. Стойки являются показателем вертикальной активности у крыс и отражают исследовательскую деятельность животных, доминирование их в группе, степень агрессивности; также этот показатель может рассматриваться в качестве защитной реакции.

Так, у небеременных крыс вне стресса этот показатель был достоверно высоким и составлял $11,2 \pm 2,1$. При контакте с хищником эта деятельность заметно снижалась. Так, под воздействием стрессора у небеременных самок крыс на 10 минуте эксперимента снизилось число стоек в 2,6 раза и составило $3,6 \pm 1,3$, а на 15 минуте – в 3,9 раза и составило $2,4 \pm 1,1$ (рис. 1).

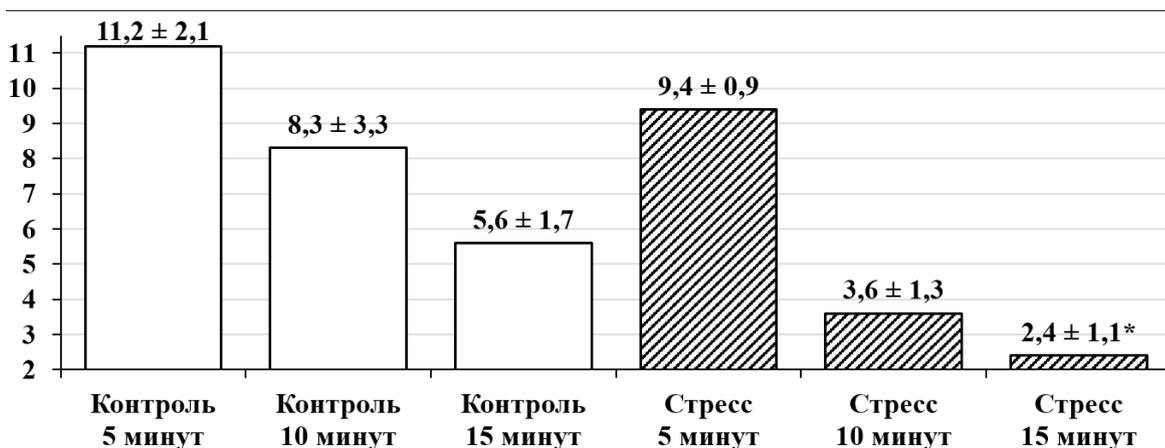


Рисунок 1 – Динамика числа стоек у небеременных самок крыс

* $P \leq 0,05$ достоверные изменения у небеременных крыс с временем 5–10 мин. и 5–15 мин. стресс

У беременных экспериментальных самок крыс достоверно изменился показатель стоек, по сравнению с интактными крысами (рис. 2). Так, в первые 5 минут стрессового воздействия число стоек у беременных крыс достоверно превышало показатели у интактных животных на 8 % и составило $18,3 \pm 2,3$.

У беременных крыс, контактирующих с тигром, количество стоек было в 2 раза больше по сравнению с интактными животными в начале эксперимента, а затем достоверно снижается до $3,0 \pm 1,1$ через 10 минут и $1,1 \pm 0,6$ – на 15 минуте опыта. Динамика

ка изменений у контрольных крыс показала сходный темп снижения числа стоек вне зависимости от наличия беременности.

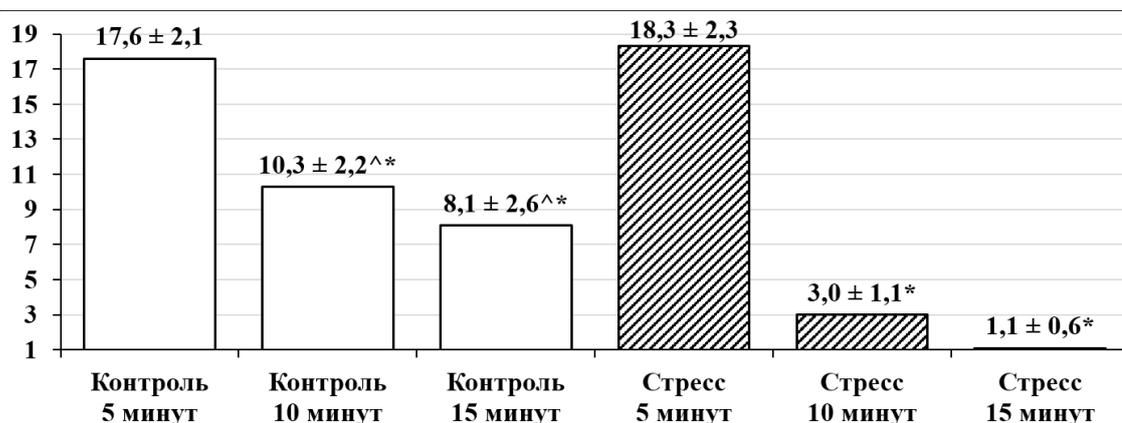


Рисунок 2 – Динамика числа стоек у беременных самок крыс

* $P \leq 0,05$ достоверные изменения у беременных крыс с временем 5–10 мин. и 5–15 мин.; ^{^*} $P \leq 0,05$ различия с экспериментальной группой 10 минут и 15 минут

Таким образом, результаты эксперимента показали, что стресс вызывает снижение данного показателя: у интактных крыс на 10 минуте стресс-воздействия происходит снижение числа стоек в 3 раза, у беременных – в 6 раз. К 15 минуте стресса – соответственно – в 4 и 18 раз. Увеличение стоек в начале опыта могла свидетельствовать об активной исследовательской деятельности животных, проявлении страха или быть сигналом опасности. В ходе эксперимента мы наблюдали, что первичный рост вертикальной активности крыс приводил к снижению данного показателя в дальнейшем, через 10, 15 минут опыта. И рост, и снижение данного показателя были более резко выражены у беременных особей; причем максимальный диапазон показателя наблюдался у беременных крыс при контакте со стрессором; выраженность изменений возрастала при увеличении длительности воздействия фактора, исследовательская активность крыс в присутствии тигра к 15 минуте стресса практически прекращалась.

Небеременные самки крыс вне стресса, наоборот, длительно сохраняли вертикальную активность, однако стресс достоверно уменьшил выраженность этой поведенческой реакции.

Показатель «норки» у крыс также можно отнести к познавательной и исследовательской деятельности животных. Количество «норок» чаще всего оценивают в комплексе с показателем вертикальной активности. Результаты изменений показателя «норок» у крыс представлены на рисунках 3 и 4.

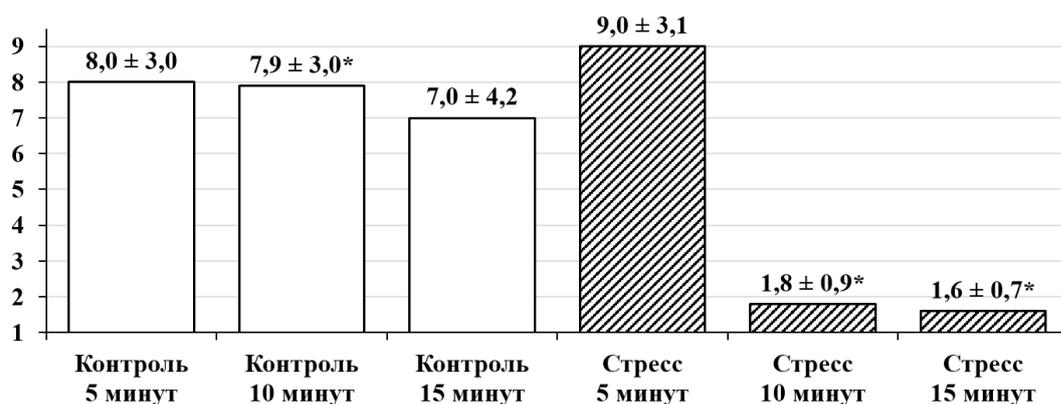


Рисунок 3 – Динамика числа норок у небеременных самок крыс

* $P \leq 0,05$ достоверные изменения у небеременных крыс с временем 5–10 мин. и 5–15 мин. стресс; ^* $P \leq 0,05$ различия с экспериментальной группой 10 минут

Анализируя результаты эксперимента, нами выявлено, что у небеременных самок крыс в первые 5 минут воздействия стрессора количество норок было максимально высоким – $9,0 \pm 3,1$, к концу эксперимента снизилось в 5,6 раз и составило $1,6 \pm 0,7$ (рис. 3). У интактных, небеременных крыс в течение всего эксперимента изменения данного показателя были менее выражены, в первые 5 минут эксперимента показатель составил $8,0 \pm 3,0$, а к концу опыта – $7,0 \pm 4,2$.

У беременных животных, контрольной группы в начале эксперимента показатель «норок» был в 2,3 раза выше, чем у небеременных крыс, а затем снижается на 17 % и составляет $15,0 \pm 2,7$, но остается на 34 % выше, чем у небеременных крыс. К 15 минуте опыта этот показатель продолжает снижаться и составляет $9,9 \pm 3,1$, что остается на 22 % выше, чем у небеременных животных (рис. 3, 4). При воздействии стрессора у беременных крыс через 5 минут проведения эксперимента, в сравнении с контролем, отмечается повышение показателя на 42,8 % и составляет $25,7 \pm 3,0$, а через 10 минут он резко снижается и составляет $4,2 \pm 2,2$, что в 3,5 раза ниже, чем в контроле, однако остается более высоким в 2,6 раза, чем у небеременных крыс (рис. 3, 4). На 15 минуте воздействия стресс-фактора показатель «норки» продолжает снижаться до $1,3 \pm 1,1$, что в 6,9 раз ниже, чем в контроле.

Таким образом, при сравнительной оценке динамики изменений показателя «норок» между беременными и небеременными экспериментальными крысами, этот показатель выше у небеременных к концу опыта на 38,5 %. Но данные показатели являются менее достоверными, чем показатели «стоек», так как отличия между средней арифметической и медианой в некоторых показателях составляет более 10 %.

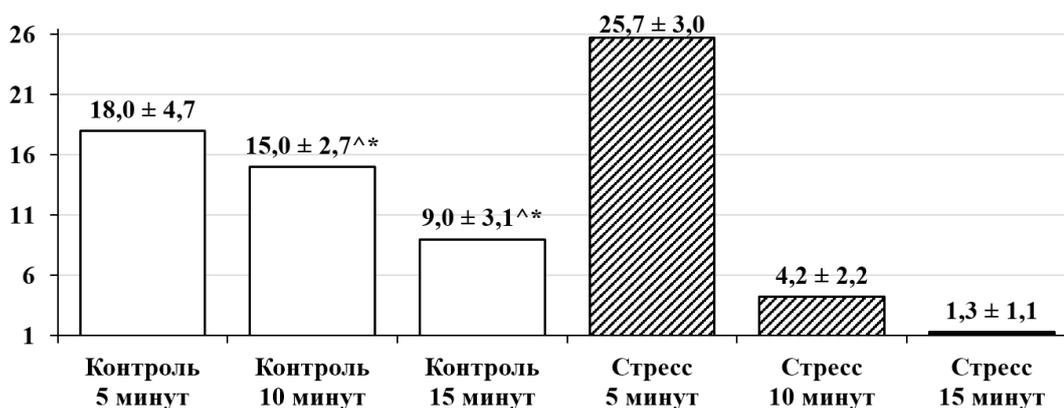


Рисунок 4 – Динамика числа норок у беременных самок крыс
^{^*} P<=0,05 различия с экспериментальной группой 10 минут и 15 минут

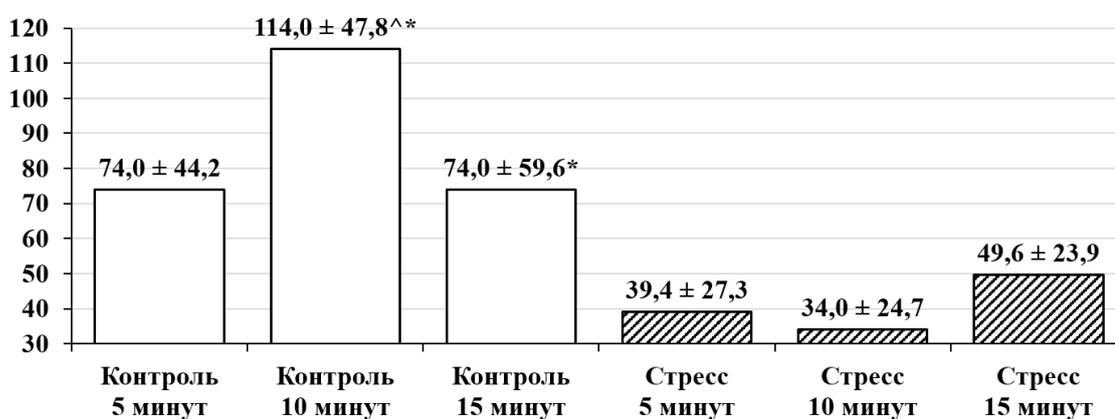


Рисунок 5 – Динамика времени груминга у небеременных крыс
^{*}P<=0,05 достоверные изменения у небеременных крыс с временем 10–15 мин.
^{^*}P<= 0,05 различия с экспериментальной группой 10 минут и 15 минут

Груминг занимает особое место в поведении крыс, и его используют при оценке стресс-чувствительности животных, и в период стресса его интерпретация у животных бывает затруднена [4].

Нами установлено, что груминг в поведенческой реакции крыс в период стресса отрицательно коррелирует с «норками», «стойками». В условиях эмоционального стресса у животных в безвыходной или конфликтной ситуации возникает «замещающее» поведение в виде груминга [4].

Если рассматривать груминг с данной точки зрения, то он отражает способность индивида к саморегуляции. Груминг всегда начинается с лизания передних лапок и натирания носа, а затем мордочки, головы и всего туловища [5]. Когда он завершается у крыс, это свидетельствует о нормальном и комфортном состоянии животного. Если последовательность его изменена или он более продолжительный, то это является поведенческим показателем стрессирования животного.

Так, на рисунках 5 и 6 показаны результаты эксперимента. Установлено, что у опытных интактных беременных и небеременных крыс показатель груминга изменялся в течение 15 минут неравномерно. Изменения груминга были скачкообразными, неравномерными.

У небеременных интактных крыс контрольной группы достоверно изменились показатели груминга на 10 минуте эксперимента, они возросли на 50 % и составили $114 \pm 47,8$, а затем к концу опыта возвратились к исходным показателям. При воздействии стрессора у опытных крыс на 5-й минуте опыта продолжительность груминга была ниже в 1,9 раза по сравнению с контрольной группой, на 10-й минуте – в 3,4 раза и составила $34,0 \pm 24,7$. К концу опыта показатель увеличился до $49,6 \pm 23,9$, но оставался в 1,5 раза ниже, чем в контрольной группе.

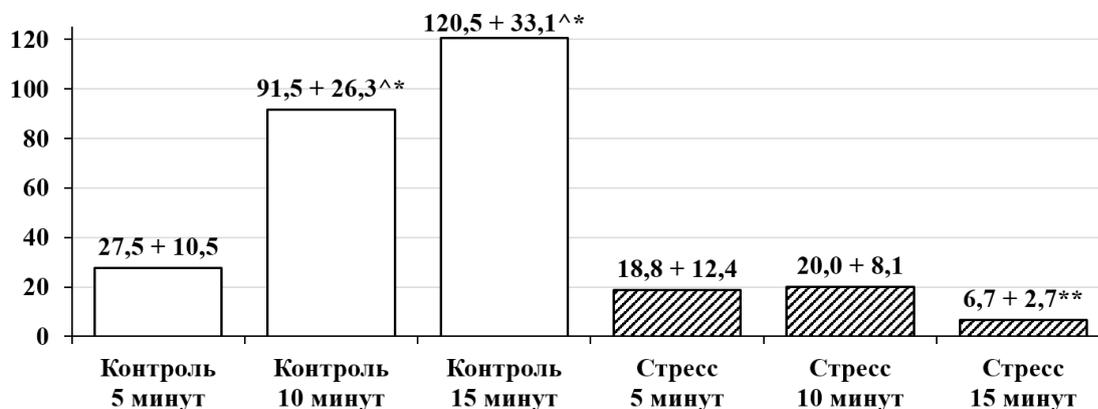


Рисунок 6 – Динамика времени груминга у беременных самок крыс
 $*P \leq 0,05$ достоверные изменения у небеременных крыс с временем 5–15 мин.;
 $^{^*}P \leq 0,05$ различия с экспериментальной группой 10 минут

У беременных крыс контрольной группы во время эксперимента увеличение продолжительности груминга происходило постепенно и к концу опыта составило $120,5 \pm 33,1$, что в 4,4 раза больше, чем у животных в начале опыта, что может свидетельствовать об их комфортном эмоциональном состоянии.

У беременных крыс, подверженных стрессу, достоверно изменился показатель продолжительности груминга, и на 15 минуте опыта он был ниже в 17,9 раз в сравнении с крысами контрольной группы (рис. 6).

У беременных крыс во время эксперимента последовательно увеличивалось время груминга. Он был более длительный, чаще всего крысы начинали «умывание» не в привычной последовательности. Следует отметить, что у крыс при стресс-воздействии частота груминга снижается, что наиболее выражено у небеременных

крыс при длительном воздействии стресс-фактора. У беременных самок снижение частоты груминга менее выражено (рис. 5, 6). У интактных же крыс, беременных и небеременных, груминг совершался в привычной последовательности.

Выводы и результаты. Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что под воздействием использованного стрессора – тигра у крыс достоверно изменилось поведение: увеличилось количество стоек в сравнении с контрольными показателями.

Изменения норок и частота груминга являются менее показательными для оценки реакции на стресс у крыс, так как достоверность этих изменений низкая. Показатель «стойки» показал нам сильную стресс-реакцию при воздействии хищника. При этом у беременных самок крыс использованные показатели стрессового воздействия имели более активные проявления. Такие изменения в поведенческих реакциях свидетельствуют о сильном стрессе у животных.

Учитывая синхронность выявленных нами изменений поведения при витальном стрессе у беременных крыс, можно предположить, что витальный стресс с активацией не только обонятельных, но и зрительных, и слуховых сигнальных путей имеет ряд особенностей, не отражаемых при традиционно используемых моделях. Под воздействием такого кратковременного стресс-фактора, как тигр, у беременных крыс уже отмечается сильнейший стресс, при котором организм старается сбросить не только самку, но и ее приплод.

Список литературы

1. Авалиани, Т. В. Особенности поведения потомства от крыс с различной межполушарной функциональной асимметрией в моделях эмоционального стресса / Т. В. Авалиани, А. В. Быкова // НИИ экспериментальной медицины. – 2016. – С. 6.
2. Влияние разных стрессорных раздражителей на поведенческие реакции крыс / М. К. Балабекова, А. Н. Нурмухамбетов, М. К. Жукешева [и др.] // *Modern high technologies*. – 2014. – № 6. – С. 44–48.
3. Влияние витального стресса на уровень периферических гормонов у беременных и небеременных крыс / В. К. Стрижиков, Н. Л. Басалаева, С. В. Стрижикова [и др.] // *АПК России*. – 2019. – Т. 26. – № 4. – С. 675–681.
4. Геворкян, В. С. Современные исследования воздействия различных стресс-факторов на крыс и мышей / В. С. Геворкян, И. С. Геворкян // *Электронное научное издание Альманах Пространство и Время: успехи молодых исследователей*. – 2017. – № 15. – С. 21.
5. Калуев, А. В. Этологический анализ груминга при стрессе // *Центр физиолого-биохимических проблем, Киев-Москва. РОО Мир науки и культуры*. – 2009. – URL: <http://ethology.ru/library/?id=237> (дата обращения 2.06.2021).

6. Поведенческая активность крыс в «открытом поле» после световой или темновой деприваций и физического переутомления / А. А. Гостюхина, Т. А. Замощина, М. В. Светлик [и др.] // Бюллетень сибирской медицины. – 2016. – Т. 15. – № 3. – С. 16–23.
7. Поведенческие и морфологические эффекты полипренолов в модели посттравматического стрессового расстройства у крыс / П. Д. Шабанов, Н. С. Бакунина, В. А. Лебедев [и др.] // Физиологические проблемы адаптации. – Ставрополь : Изд-во СКФУ, 2013. – С. 261–264.
8. Шабанов, П. Д. Воспроизведение пассивного избегания у крыс с помощью введения фармакологических агентов / П. Д. Шабанов // Журн. высш. нервн. деятельности. – 1981. – Т. 31. – № 1. – С. 158–163.
9. Шабанов, П. Д. Отсроченные поведенческие и морфологические последствия активации системы стресса-антистресса в раннем онтогенезе у крыс / П. Д. Шабанов, А. А. Лебедев, А. В. Дробленков, А. В. Любимов // Эксперим. и клинич. фармакология. – 2009. – Т. 72. – № 6. – С. 7–14.
10. Шабанов, П. Д. Оценка нейропротекторных эффектов полипренолов в модели витального психогенного стресса / П. Д. Шабанов, Н. С. Бакунина, А. А. Лебедев [и др.] // Medico Biological and Socio Psychological Problems of Safety in Emergency Situations. – 2014. – № 3. – С. 63–69.
11. Юдицкий, А. Д. Паттерны поведения и мотивации у крыс с различной прогностической устойчивостью к стрессу / А. Д. Юдицкий // Вестник Удмуртского университета. – 2014. – № 6. – С. 72–82.

УДК 664.68.022:582.998.1

Ю. В. Османова, Т. А. Милохова
ГО ВПО ДонНУЭТ

ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ ШРОТА СТЕВИИ И ВЫТЯЖКИ ИЗ ЛИСТЬЕВ СТЕВИИ

Описана методика определения антиоксидантной активности шрота стевии и вытяжки из листьев стевии, в результате исследований была определена рациональная концентрация растительных компонентов и их высокая антиоксидантная активность.

Актуальность. В последние годы особенно актуальными стали разработки по подбору и внедрению в кондитерское производство добавок природного происхождения на основе лекарственно-технологического сырья, которая содержит комплекс веществ в соотношениях, дозированных природой. Поэтому по своей биохими-

ческой природе такие добавки действуют на организм мягче, чем пищевые добавки синтетического происхождения [1].

Во многих работах исследовалась возможность использования стевии в качестве биологически активной добавки в пищевой промышленности.

Так, например, учеными Костанайского государственного университета имени А. Байтурсынова была исследована возможность использования стевии в хлебопекарном производстве. Это дало возможность обогатить хлебобулочные изделия белком, полиненасыщенными жирными кислотами, витаминами и клетчаткой, а также флавоноидами, которые обладают гепатопротектным эффектом [2].

Одна из основных задач, которую решают специалисты в области пищевой биотехнологии, – продление сроков хранения продуктов питания с сохранением их качества. Продолжительность хранения продуктов питания зависит от изменений, происходящих с их основными составляющими: белками, углеводами и прежде всего с липидами. Одними из новых препаратов растительного происхождения для применения в качестве антиоксидантов в пищевой промышленности являются препараты, полученные из стевии. Стевия содержит функциональные группы, которые способствуют возможности ингибирования радикальных процессов окисления жира.

Стевия (*Stevia rebaudiana* Bertoni) другое название этого растения «двулистник сладкий» – это многолетний травянистый кустарник, сильноразветвленный, высотой 60–90 см, иногда до 1–1,5 м. Знаменит он своими необычными листьями. Листья стевии в 10–15 раз слаще, чем привычный сахарный песок или кусковой рафинад. Причем этот подсластитель неуглеводной природы, с практически нулевой калорийностью, обладает уникальными лечебными, оздоровительными и профилактическими свойствами [3].

В роду стевии имеется свыше 80 видов, часть из них родом из Северной Америки, другие – аборигены американского континента. Но только *Stevia Rebaudiana* и еще два не сохранившихся до наших дней вида отличаются естественной сладостью своей зеленой массы.

В диком виде стевия впервые была обнаружена в горных районах Парагвая и Бразилии. Коренные жители тех мест – индейцы гуараны называли ее «сладкой травой» или «медовой травой» и употребляли ее листья в пищу еще полторы тысячи лет назад. Ими подслащивали травяные напитки и горькие целебные снадобья. Наверняка вы знакомы с такой новинкой «чайного рынка», как парагвайский чай «матэ». В его состав входят вместе с сырьем других тонизирующих растений и листья стевии [4].

Сейчас рынок промышленно развитых стран трудно представить без продуктов переработки стевии. Особенно популярно это растение в странах Дальнего Востока и Юго-Восточной Азии – Китае, Японии, Корее, Таиланде, Тайване, Малайзии, Индонезии.

В Японии, например, стевиозид занимает более 40 % на коммерческом рынке сладостей. Им подслащивают фруктовые соки, безалкогольные напитки, мороженое, жевательную резинку – и все эти продукты становятся не только низкокалорийными, но и профилактическими (предупреждают болезни желудочно-кишечного тракта и полости рта).

В отличие от искусственных подсластителей, стевиозид не разрушается при нагревании, поэтому его используют для приготовления выпечки и горячих напитков. Кроме того, он прекрасно показал себя при изготовлении маринадов, высушенных морепродуктов, рыбных и мясных продуктов, соевого соуса, так как смягчает резковатый вкус поваренной соли [5].

В Китае в 1990 г. проходил IX Всемирный симпозиум по проблемам сахарного диабета и долголетия. Он подтвердил, что стевия – одно из ценнейших пищевых и лекарственных растений, способствует повышению биоэнергетических возможностей человека, позволяет больным диабетом вести активный образ жизни до глубокой старости, за что она была отмечена специальным золотым призом [5].

В Соединенных Штатах продукцию со стевией начали широко выпускать в 1995 году, а вещество стевиозид было объявлено стратегическим сырьем. На основе продуктов со стевией Пентагон в последние годы полностью перестроил рацион питания армии США [5].

В России разработана Федеральная целевая программа «Сахарный диабет». Одна из ее задач – организовать производство современных отечественных заменителей сахара, но не искусственных, а на основе веществ растительного происхождения. В ближайшее время планируется наладить широкое производство лекарственных средств и диетических продуктов питания со стевией [5].

Сладкий вкус стевии имеет благодаря исключительно высокому содержанию гликозидов. Стевиозид содержится во всех надземных частях растения, но особенно его много в листьях. Как подсластитель это вещество (в чистом виде) в 300 раз сильнее привычного растительного сахара.

Это самая сладкая природная субстанция из всех известных на данный момент, ее формула не включает азот и почти не содержит глюкозы. Из других гликозидов в листьях стевии обнаружены ребаудиозиды, дулкозид и стевиолбиозид. Кроме того, в комплекс биологии-

чески активных веществ стевии входят эфирные масла (более 50 полезных компонентов), флавоноиды, витамины (С, А, Е и группы В), танины (дубильные вещества), макро- и микроэлементы (калий, кальций, фосфор, магний, кремний, цинк, медь, селен, хром), питательные вещества и другие ценные компоненты.

Растение оказывает тонизирующее, укрепляющее и профилактическое действие. Напиток с листьями стевии быстро восстанавливает силы при физическом и нервном истощении, повышает интеллектуальную продуктивность, защищает при эмоциональных перегрузках, замедляет процесс старения. Стевия укрепляет иммунную систему, рекомендуется людям, чья работа проходит в экстремальных условиях, а также беременным и кормящим матерям, детям раннего возраста (для нормального роста организма и развития центральной нервной системы).

В вытяжке из листьев стевии и шроте преобладают ненасыщенные жирные кислоты, что дает возможность прогнозировать F-витаминную активность их липофильных комплексов.

Линолевая кислота или линоленовая – незаменимая жирная кислота, относящаяся к омега-6.

Арахидоновая кислота – натуральный гербицид, нейромодуляторов и нейромедиатор.

Стевия является антиоксидантом, натуральным консервантом, обладает противомикробным и противогрибковым действием. Эффективна в комплексе с другими препаратами для лечения и профилактики диабета, гликемии, ожирения, стенокардии, ишемии, язв и воспалений ЖКТ, авитаминозов.

Таким образом, на основании анализа литературных источников установлено, что стевия является источником биологически активных веществ, в том числе и антиоксидантного действия, что позволяет рассматривать ее как перспективное сырье для использования в технологиях песочного теста для улучшения потребительских свойств готовых изделий.

Материалы и методика. Изучение антиоксидантной активности шрота и вытяжки из листьев стевии проводили ускоренным методом с использованием методики, основанной на измерении значения перекисного числа (ПЧ), используя в качестве модельной системы сливочное масло [2].

Определение адсорбционной активности шрота стевии определяли с метиленовым голубым. До навески 0,1 г твердого остатка, высушенного над КОН, добавляли 25 см³ раствора метиленового голубого и встряхивали в течение 20 мин. Затем центрифугиро-

вали 15 минут, осторожно взбивали 5 см³ центрифугата и определяли его оптическую плотность D . Если $D > 0,8$, то 5 см³ переносят в мерной колбе емкостью 25 см³, раствор доводят до метки дистиллированной водой. Оптическая плотность после разведения должна быть от 0,1 до 0,8 оптических единиц. Коэффициент разбавления при этом равен 5 или 10. По полученным значениям оптической плотности, пользуясь градуированным графиком, определяли остаточную концентрацию (мг на 1 г твердого остатка) метиленового голубого в осветленном растворе по формуле расчетным методом.

Результаты исследований. Результаты проведенных исследований по определению влияния добавок стевии на устойчивость к окислению и вязкость жирового компонента, а также на свойства песочного теста являются основанием для дальнейшей разработки технологии песочных полуфабрикатов с их использованием.

Песочные полуфабрикаты являются основой для различных пирожных и тортов. Они отличаются высоким содержанием жира, что придает им высокую калорийность. Наряду с этим песочные полуфабрикаты имеют достаточно низкую биологическую ценность.

Известно, что наиболее ценными в рационах питания считают продукты, которые богаты пищевыми волокнами, антиоксидантами, витаминами и другими биологически активными веществами. Они положительно влияют на состояние здоровья человека, стимулируют обмен веществ, повышают сопротивляемость организма неблагоприятным экологическим условиям окружающей среды.

С целью определения антиоксидантной активности шрота (перемолотых листьев) и вытяжки из листьев стевии проводили исследования процессов окисления жира в их присутствии. Для изучения антиоксидантного действия исследуемых добавок проводили измерения перекисного числа (ПЧ) по стандартной методике, в качестве модельной системы использовали сливочное масло. Первичным продуктом окисления жиров являются перекиси. Именно их накопление в жире характеризует перекисное число жира. Перекисное число – условная величина, эквивалентная количеству йода, которая высвобождается пробой с йодом калия с обусловленной единицы массы жира перекисными соединениями, которые образуются в нем во время окисления кислородом воздуха.

Концентрация добавки должна быть способной проявлять максимальный антиоксидантный эффект в отношении жира. Нами был выбран диапазон концентраций добавок к жиру: 5...20 % шрота и 10...25 % вытяжки из листьев стевии. Для определения оптимальной концентрации шрота и вытяжки из листьев стевии, при внесе-

нии которых происходил бы наибольший антиоксидантный эффект, определяли перекисное число масла после окисления опытных образцов при температуре 160 °С в течение одного часа. Данные эксперимента приведены в таблице 1.

Во время окисления контрольного образца жира без добавок значение перекисного числа после термического окисления составляет 56 ммоль. В случае использования добавки шрота стевии наибольший антиоксидантный эффект возникает в пределах 10...15 % добавки.

Дальнейшее увеличение концентрации шрота стевии вызывает увеличение перекисного числа и во время использования добавки более 20 % значения ПЧ приближается к значению контрольного образца. В случаях с использованием добавки вытяжки из листьев стевии наименьшее значение перекисного числа имеет образец с концентрацией добавки 15...20 %. Также наблюдается рост ПЧ при дальнейшем увеличении концентрации добавки.

Таблица 1 – Зависимость исследованного перекисного числа масла с добавками шрота и вытяжки из листьев стевии от концентрации добавки

Концентрация добавки, %	ПЧ образцов масла с добавками, ммоль $\frac{1}{2}$ O ₂ / кг	
	Шрот стевии	Вытяжка из листьев стевии
0	56,0±1,7	56,0±1,69
5	39,1±0,7	43,2±1,3
10	27,4±0,7	31,1±1,2
15	25,8±0,7	27,4±0,8
20	30,6±1,2	24,2±0,7
25	37,6±1,1	33,6±1,2

На наш взгляд, такой рост значений перекисного числа при дальнейшем увеличении концентрации добавки можно объяснить возникновением прооксидантного эффекта, который возможен в случае чрезмерного присутствия веществ с антиоксидантными свойствами.

Итак, проведенные экспериментальные исследования, направленные на выбор оптимальной концентрации добавок к жиру, свидетельствуют о том, что наиболее рациональной концентрацией является 10...15 % шрота стевии, и 15...20 % вытяжки из листьев стевии.

Определение антиоксидантного действия 15 % шрота стевии и 20 % масла добавки проводили ускоренным методом с использованием стандартной методики, основанной на измерении значения перекисного числа во время окисления образцов жира при длительном нагревании при температуре 160 °С.

Во время исследований наблюдалась такая тенденция – добавка шрота (и вытяжки) стевии имеет высокий антиоксидантный эффект уже на втором часу окисления жира, и перекисное число жира не изменяется в течение почти трех часов, что свидетельствует о стабилизации количества перекисных соединений на одном уровне. Необходимо также отметить, что при иницировании свободных радикалов атом водорода, вероятно, элиминирует от α -метиленовой группы, которая поляризована соседством с электроноакцепторной группой сложноэфирного остатка.

Образующийся свободный радикал стабилизирован сопряжением с карбонильной группой. Одним из путей стабилизации радикалов является реакция их диспропорционирования, когда один радикал окисляется до кратной связи, а второй восстанавливается до насыщенного фрагмента.

Продукты взаимодействия свободных радикалов с кислородом воздуха, а именно перекисные и гидроперекисные соединения, трансформируются с образованием устойчивых химических соединений, в основном альдегидов и кетонов. Именно такие процессы могут происходить на 2...5 часах окисления, и этим объясняется неизменность концентрации перекисных соединений в реакции смеси в случае с исследуемой добавкой.

Более информативным показателем активности антиоксиданта является такая величина, как превращение перекисного числа в единицу времени в процессе окисления (δ ПВ), которая равна разности перекисных чисел окисленного образца масла. Для оценки антиоксидантного действия пользовались коэффициентом активности D, что свидетельствует о степени защиты субстрата от окисления (табл. 2).

Таблица 2 – Сравнительная антиоксидантная активность растительных добавок

Наименование показателя	Контроль (без добавки)	Шрот стевии	Вытяжка с листьев стевии
δ ПЧ	15,52 ± 0,46	6,40 ± 0,19	6,40 ± 0,19
D,%	–	58,7 ± 1,6	58,7 ± 1,6

По данным таблицы 2 можно сделать вывод, что антиоксидантный эффект шрота и вытяжки из листьев стевии имеют одинаковую антиоксидантную активность.

Выводы и рекомендации. Проведенные экспериментальные исследования свидетельствуют о том, что наиболее рациональной

концентрацией при производстве песочного теста является концентрация шрота стевии 10...15 % и вытяжки из листьев стевии 15...20 %.

Определение антиоксидантного действия ускоренным методом с использованием стандартной методики, основанной на измерении значения перекисного числа во время окисления образцов жира при длительном нагревании при температуре 160 °С, свидетельствуют о достаточно высокой антиоксидантной активности шрота и вытяжки из листьев стевии, что дает возможность использовать эти компоненты для улучшения не только пищевой ценности, но и увеличения сроков хранения песочного теста, а, соответственно, и продукции на их основе.

Список литературы

1. Сирохман, И. Растительные добавки в печенье в значительной мере удлиняют сроки его хранения / И. Сирохман, Т. Лозова // Хлебопекарская и кондитерская промышленность Украины. – 2009. – № 8. – С. 41–45.
2. Ауэрман, Л. Я. Технология хлебопекарного производства: учебник / Л. Я. Ауэрман. – 9-е изд., перераб. и доп.; под. общ. ред. Л. И. Пучковой. – СПб.: Профессия, 2009. – 416 с.
3. Озерова, В. Стевия – медовая трава против диабета / В. Озерова. – 2005. – 96 с.
4. Ситничук, И. Ю. Разработка эффективного способа выделения суммы дитерпеновых гликозидов из *Steviarebaudiana* Bertoni / И. Ю. Ситничук // Химия растительного сырья. – 2002. – № 3. – С. 73–75.
5. Семёнова, Н. Стевия / Н. Семёнова // Растение XXI века. – 2010. – 160 с.

УДК 638.19:631.544

Д. А. Петров, Д. О. Стерхова, Е. А. Михеева
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

САНИТАРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СОДЕРЖАНИЯ И КОРМЛЕНИЯ НАСЕКОМЫХ-ОПЫЛИТЕЛЕЙ В УСЛОВИЯХ ЗАКРЫТОГО ГРУНТА

Содержание насекомых-опылителей в условиях закрытого грунта осуществляется с использованием стандартных ульев, при стандартных микроклиматических параметрах для тепличных комбинатов в период вегетации, кормовая база представлена частично нектаром растений, частично сахарным сиропом и покупной пыльцой. Улья пчел и шмелей имеют идентичный микробный состав, основными представителями которого являются микроорганизмы из рода *Streptococcus*, *Bacillus* и *Clostridium*, грибы рода *Penicillium*. В ульях пчел определяется возбудитель аскофероза – гриб вида *Ascosphearaapis*.

В настоящее время идет активное разведение насекомых для различных целей: медицинские, биологические, агротехнические, потребительские и др. По характеру разведения насекомых различают лабораторные и массовые (промышленные). В массовом разведении выделяют два направления:

1. С целью получения насекомых для дальнейшего их использования как биологическое оружие против других-насекомых вредителей;

2. С целью получения хозяйственно-полезных видов и получения от них какой-либо выгоды, таких, как получение сырья, продуктов питания, для получения медицинских и биологических препаратов, утилизации отходов и др.

В далекие времена человек начал использовать пчел для получения от них меда и воска. В лечебных целях использовали пчелиный мед, маточное молочко, пчелиный яд, прополис, пергу и пыльцу. Во многих странах используют пчел и шмелей для опыления сельскохозяйственных растений в условиях закрытого, реже открытого грунта [4, 6].

Фуражировочная активность насекомых-опылителей в условиях закрытого грунта во много зависит от состояния колонии; корма в улье; температуры, влажности и освещенности внутри теплицы [2, 3, 5, 8, 11].

На территории Удмуртской Республики расположен тепличный комбинат «Завьяловский», который закупает и использует в качестве опылителей шмелей вида *Bombus terrestris* и пчел вида *Apis mellifera*.

Целью нашей работы стало изучение особенностей санитарно-гигиенических показателей содержания и кормления насекомых-опылителей в условиях закрытого грунта.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Изучить особенности содержания пчел и шмелей в условиях закрытого грунта.

2. Исследовать кормовую базу пчел и шмелей.

3. Определить некоторые санитарные показатели кормов и ульев насекомых-опылителей.

Материалы методы. Исследованию подвергали ульи и кормовую базу пчел и шмелей, содержащихся на общей территории тепличный комбинат «Завьяловский». Материал отбирали с учетом требований для смывов с поверхностей объектов для бактериологических исследований.

Исследования проводили на базе кафедры инфекционных болезней и патологической анатомии. Бактериологическому исследованию подвергали смывы с ульев. В стерильных условиях делали посе­вы на МПА и МПБ для определения общего количества аэробных микробов, солевой МПА – для культивирования стафилококков, на среду Эндо-группы кишечной палочки, МПБ с добавлением вазелинового масла – для культивирования анаэробных микроорганизмов. Посевы инкубировали в термостате при температуре +37 °С в течение 18–24 часов в аэробных и анаэробных условиях для определения роста бактерий. Для выделения грибов использовали среду Чапека. Культивирование среды проводили при температуре 28 °С. После инкубирования в термостате определяли наличие роста и культуральные свойства микроорганизмов. Изготавливали мазки при окрашивании по Граму.

Пыльцу подвергали бактериологическому и органолептическому исследованиям согласно ГОСТ 28887-2019.

Результаты исследований. Шмелиный улей представлен пласт­массовой коробкой, которая располагается внутри картонной короб­ки. Это делается для снижения теплоотдачи и защиты от прямых сол­нечных лучей. С боковой стороны располагается леток со встроенной задвижкой. Данная задвижка позволяет ограничить лет насекомых во время проведения дезинфекции теплицы и агротехнического ком­плекса мероприятий. Сама пластмассовая коробка представлена кор­пусом и крышкой с прорезями для лучшего обеспечения вентиляции. Внутри коробки производитель кладет материал для сооружения улья. В качестве такого материала используется воск для сооружения непо­средственно самой конструкции улья и вата для сооружения крыши улья. На дне этой коробки имеется отверстие, в котором располагается горлышко с ватой от пакета с сахарным сиропом (рис. 1). Сам пакет находится под пластмассовой коробкой и подставкой (рис. 2).



Рисунок 1 – Шмелиный улей (вид изнутри)



Рисунок 2 – Пакет с сахарным сиропом на дне улья

Шмелиные ульи располагают либо среди растений, либо в начале грядки, летком строго на восток, на специальные подставки, прикрепленные к опорным конструкциям. Это делается для того, чтобы избежать проникновения вредителей, воды и механического повреждения человеком во время сбора урожая или проведения агротехнических мероприятий. Ульи располагают среди растений при обильном цветении и при условии, что улей, расположенный в начале грядки, не справляется с опылением цветом в конце грядки. Летки направляют строго на восток для начала более ранней работы.

Пчел содержат в ульях вертикального вида. Корпуса прямоугольной формы с одинарными стенками. В середине корпуса имеются приспособления для регулировки лета насекомых и вентиляции улья. Сам улей состоит из дна, прилетной дощечки, рамок, диафрагмы, магазина, разделительной решетки, крыши. Рамки представлены прошлогодними восковыми рамками или вощиной – необходимы для отстройки гнезда, заполняются пергой, медом, расплодом. Под ульем располагают специальные подставки для того, чтобы избежать соприкосновения улья с землей или полом. Благодаря этому мы исключаем проникновения других насекомых, которые могут быть разносчиками опасных инфекционных и паразитарных заболеваний.

Основным кормом для насекомых является пыльца и нектар произрастающих растений в условиях закрытого грунта. Данного корма недостаточно для обеспечения жизнедеятельности семей насекомых. В качестве подкормок в данном комбинате используют закупную пыльцу с разнообразной ботанической фауны и сахарный сироп, который готовит самостоятельно пчеловод [4, 6, 7].

По результатам органолептического исследования установлено: пыльца неоднородного цвета, со сладковато-специфичным запахом, плотной консистенции, зерна округлой формы.

По результатам бактериологических исследований пыльцы на среде Эндо колоний группы кишечной палочки обнаружено не было. На желточно-солевом агаре роста стафилококков не обнаружено. На МПБ, при культивировании в аэробных условиях, отмечен придонный рост в виде осадка серо-белого цвета, сам бульон прозрачный. В мазках наблюдали микроорганизмы из рода *Lactobacillus* и *Streptococcus*. На МПБ при анаэробном способе культивирования определяли поверхностный рост в виде пленки беловатого цвета и наличие осадка в виде хлопьев серо-белого цвета. В мазках наблюдали микроорганизмы из рода *Bacillus* и *Streptococcus*. На МПА определяли рост двух видов колоний. Колонии желтоватого цвета, имеющая неровные края, не блестящая, размером около 1 мм или меньше. И колонии серого цвета с неровными краями, блестящие, размером от 1 мм до 1 см. В мазках наблюдали микроорганизмы из рода *Bacillus*. На среде Чапека был отмечен рост одного вида колоний плесени – колонии серого цвета, с неровными краями, от 1 см. Мицелий характеризовался пушистостью, центр белого цвета и более темный к краям колонии. При микроскопии были обнаружены грибы рода *Penicillium* (рис. 3).

В результате исследований смывов с ульев шмелей на МПА были отмечены 2 вида колоний: 1 – серого цвета, амёбевидной формы, влажные, блестящие и размером приблизительно 0,2 мм; 2 – круглые, желтого цвета, не блестящие, размером приблизительно 0,1 мм. В мазках были обнаружены микроорганизмы из рода *Streptococcus* и *Bacillus*. По результатам исследований на среде Эндо, ЖСА роста не обнаружено. В МПБ, содержащегося в аэробных условиях, отмечается тонкая пленка белого цвета, легкое помутнение среды взвесью белого цвета. На дне имеется белый осадок белого цвета. В мазках выявлялись микроорганизмы из рода *Bacillus* и *Streptococcus*. В МПБ, содержащегося в анаэробных условиях, отмечается прозрачная среда с придонным ростом в виде небольшого количества и размером осадков. В мазках были обнаружены анаэробные спорообразующие бациллы, клостридии и стрептококки.

В результате исследования ульев пчел, основная микрофлора которых напоминала микрофлору шмелей, ввиду совместного использования общей территории, на среде Чапека выросли в большом количестве колонии, представленные мицелием белого цвета, при микроскопии определяли принадлежность к роду *Penicillium*.

Помимо этого были выделены грибы *Ascosphearaapis*. На 5 сутки роста мицелий имел белый цвет, на 10–12 сутки колонии приобрели зеленовато-серый цвет, крошковатую консистенцию [1, 8–10].



Рисунок 3 – Среда Чапека. Рост колоний гриба *Penicillium*

Выводы. Содержание насекомых-опылителей в условиях закрытого грунта осуществляются с использованием стандартных ульев. Насекомых содержат при стандартных микроклиматических параметрах для тепличных комбинатов в период вегетации, кормовая база представлена частично нектаром растений, частично сахарным сиропом и покупной пыльцой. Улья пчел и шмелей имеют идентичный микробный состав, основными представителями которого являются микроорганизмы из рода *Streptococcus*, *Bacillus* и *Clostridium*, грибы рода *Penicillium*. В ульях пчел определяется возбудитель аскосфероза – гриб вида *Ascosphearaapis*.

Повышенная влажность и недостаток естественного корма способствуют накоплению возбудителей грибковых заболеваний на фоне ослабления пчелиной семьи, а использование подкормок в виде сиропов при нехватке нектара и пыльцы может приводить к глубоким нарушениям со стороны пищеварительной системы насекомого, также способствуя развитию инвазионных и инфекционных заболеваний [12, 13].

Из-за длительного использования восковых рамок они приобретают темно-коричневый цвет, что говорит об их непригодности и необходимости смене. Данные рамки провоцируют накопление условно патогенных и патогенных микроорганизмов, снижая размеры рабочих пчел, и вызывают различные заболевания. Также длительное использование старых восковых рамок приводит к нарушению смены матки, а это, в свою очередь, ведет к снижению плодовитости и силы семьи.

Список литературы

1. Берджи Определитель бактерий / Под ред. Дж. Хоулта, Н. Крига, П. Снитта. – М.: Мир, 1997. – 421 с.
2. Богомолова, А. А. Факторы, влияющие на фуражировочную активность шмелей / А. А. Богомолова, О. А. Антимирова // Пчеловодство. – 2017. – С. 60–61.
3. Броварский, В. Д. Воздействие температуры окружающей среды на пчел и растения / В. Д. Броварский, А. Т. Турдалиев, Г. И. Мирзахмедова // Научное обозрение. Биологические науки. – 2020. – № 3. – С. 43–48.
4. Буренин, Н. Л. Справочник по пчеловодству / Н. Л. Буренин, Г. Н. Котова. – М.: Колос, 2012. – 368 с.
5. Краснова, Е. М. Фуражировочная активность шмелей и пчел / Е. М. Краснова, А. Ю. Лаврентьев, Г. М. Тобоев // Пчеловодство. – 2018. – № 5. – С. 54–56.
6. Мадебейкин, И. Н. Пчеловодство и шмелеводство Чувашии / И. Н. Мадебейкин, И. И. Мадебейкин. – Чебоксары, 2014. – 292 с.
7. Маннапов, А. Г. Влияние минеральных добавок и белковых компонентов в составе сахарного сиропа на хозяйственно полезные признаки трутней в отцовских семьях / А. Г. Маннапов, М. Х. Муродов // Главный зоотехник. – 2017. – № 11. – С. 67–74.
8. Михеева, Е. А. Анализ распространения болезней пчёл в Удмуртской Республике / Е. А. Михеева, Л. М. Колбина, Е. С. Климова, Т. В. Бабинцева // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству: м-лы Междунар. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – С. 118–120.
9. Михеева, Е. А. Основы санитарной микробиологии и вирусологии / Е. А. Михеева, В. В. Тихонова. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2013. – 41 с.
10. Саттон, Д. Определитель патогенных и условно-патогенных грибов / Д. Саттон, А. Фотергилл, М. Ринальди. – М.: Мир, 2001. – 486 с.
11. Стерхова, Д. О. Анализ факторов, вызывающих снижение резистентности пчел в условиях закрытого грунта / Д. О. Стерхова // Интеграционные взаимодействия молодых ученых в развитии аграрной науки: м-лы Нац. науч.-практ. конф. молодых ученых. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2020. – С. 436–437.
12. Стерхова, Д. О. Влияние температуры и влажности воздуха на заболеваемость пчёл в Удмуртской Республике / Д. О. Стерхова, Е. А. Михеева // Технологические тренды устойчивого функционирования и развития АПК: м-лы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной году науки и технологии в России. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – С. 146–148.
13. Стерхова, Д. О. Анализ заболеваемости пчёл нозематозом в условиях закрытого грунта при восстановлении естественной резистентности / Д. О. Стерхова, Е. А. Михеева, Л. М. Колбина // От инерции к развитию: научно-инновационное обеспечение и актуальные проблемы ветеринарной медицины: м-лы Междунар. науч.-практ. конф. – Екатеринбург, 2020. – С. 160–161.

Н. В. Подсекалова, А. А. Охмат
ГО ВПО ДонНУЭТ

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПАРОКОНВЕКТОМАТОВ

Приведен анализ ряда пароконвектоматов, выявлены наиболее технически совершенные и конкурентоспособные образцы.

Актуальность. На основании технических характеристик и розничной цены оценить качество производимых пароконвектоматов различных торговых марок, выявить наиболее технически совершенные и конкурентоспособные образцы, что позволит выбрать наиболее подходящую для конкретных условий модель.

Материалы и методика. Проведение аналитического обзора имеющейся научной информации получена обобщенная оценка технического уровня (на основании массогабаритных и энергетических характеристик) и стоимости пароконвектоматов, которая позволила определить наиболее конкурентоспособные модели.

Результаты исследований. В обзоре рассмотрены факторы, влияющие на качество выбранных моделей пароконвектоматов, сделаны выводы о значимости каждого из факторов – снижения потребления электроэнергии, экономии времени, сырья и площади. Среди бойлерных пароконвектоматов наиболее высокие оценки технического уровня и конкурентоспособности имеют пароконвектоматы с размещением 10-и гастроемкостей (десятиуровневых).

Авторами раскрывается понятие пароконвектомат и его технические характеристики, а также изучены оценки качества производимых пароконвектоматов разных торговых марок.

Некоторые предприятия общественного питания уделяют недостаточно внимания новому современному оборудованию, предпочитая использовать оборудование прошлых лет, тем самым лишают себя возможности изготавливать свою продукцию гораздо быстрее, качественнее и экономичнее.

С целью выработки рекомендаций по использованию пароконвектоматов при организации массового питания после аналитического обзора имеющейся аналитической информации, были отобраны три модели, а также было проведено испытание трех моделей электрических аппаратов: Unox «XV 393», Vortmax VMI 07, Rational SCC101E.

Определение основных технических характеристик пароконвектоматов осуществлялось экспериментальным методом. В результате эксперимента определялись: количество уровней, расстояние между уровнями, тип гастроемкости, панель управления, температурный режим, мощность, ширина, глубина, высота, вес и т.д. [4].

В 1976 г. на выставке во Франкфурте-на-Майне, началась история пароконвектоматов. Германская компания выставила свой первый аппарат. Теперь такое оборудование ассоциируется с немецким качеством и популярно во всём мире. Также он объединил в себе возможности пароварочного оборудования и конвекционной печи, при этом облегчив и ускорив работу.

Основные требования к профессиональному пароконвектому: надежность, высокая производительность, энергетическая экономичность, безопасность, удобная эксплуатация.

Рассмотрим список лучших пароконвектоматов на 2020 г. разной ценовой категории и технические характеристики, которые представлены в таблице 1:

- 1) до 300 тыс. руб. (Unox);
- 2) до 500 тыс. руб. (Vortmax);
- 3) до 1 млн руб. (Rational).

Преимущества использования пароконвектоматов заметны при их использовании: минимизация расхода сырья, экономия энергии, воды и времени приготовления; высвобождается дополнительная площадь (увеличение до 30 %), поскольку аппарат Rational занимает минимальную площадь и заменяет 40–50 % традиционного кухонного оборудования.

Таблица 1 – Технические характеристики и показатели качества пароконвектоматов

№	Технологические характеристики	Unox XV 393	Vortmax VMI 07	Rational SCC101E
1	Напряжение	220В, 380В	380В	380В
2	Количество уровней	5	7	10
3	Расстояние между уровнями	67мм	67мм	68мм
4	Тип гастроемкости	GN 1/1	GN 1/1	GN 1/1
5	Размер гастроемкости (наруж./внут.), мм	530*325/ 500*300	600×400	530x325 / 500x300 , 325x265 / 300x238 , 325x176 / 300x150 , 352x325 / 329x300
6	Панель управления	Механическая	Механическая	Сенсорное
7	Температурный режим, °С	0...260	до 285	до 300

№	Технологические характеристики	Unox XV 393	Vortmax VMI 07	Rational SCC101E
8	Мощность	7.1 кВт	10,8 кВт	18,6 кВт
9	Ширина	750мм	920мм	846мм
10	Глубина	773мм	840мм	776мм
11	Высота	772мм	865мм	1042мм
12	Вес	67 кг	97 кг	135,5 кг
13	Страна производитель	Италия	Италия	Германия

Комбинация горячего воздуха и пара в одном аппарате открывает новые возможности для профессионального приготовления блюд, которые готовятся в щадящем режиме и получаются более здоровыми и полезными. Нами были изучены и рассмотрены 3 режима работы пароконвектомата:

Пар (30–130 °С). Независимо от того, какие блюда готовятся, благодаря точной температуре пара, максимальному насыщению паром продукты сохраняют свои цвета, витамины и минералы, не пересушиваются.

Сухой жар (30–300 °С). Благодаря постоянной подаче горячего воздуха все продукты готовятся равномерно и в зависимости от желаемого результата получаются сочными, соответствующими новому стандарту качества.

Комбинация пара и сухого жара (30–300 °С). Горячий и влажный воздух предотвращает пересушивание блюд, минимизирует потери веса и гарантирует равномерное приготовление жареных блюд. Приготовление осуществляется за более короткое время, чем в традиционном кухонном оборудовании [1].

Рассмотрена модель «XV 393» от производителя «Unox». Одна из особенностей моделей данного производителя – наличие системы STEAM.Maxitm. Интересно, что данная система запатентована разработчиками из данной фирмы. Она позволяет производить пар не при ста градусах, как у остальных компаний, а при более низкой температуре. Источником пара является ТЭН. Вращение происходит за счет установленной турбины, скорость вращения которой больше в четыре раза, чем у других моделей. Еще одна запатентованная система, которой оснащен пароконвектомат Unox – DRY.Maxitm. Она выполняет две основные функции: Защищает от ожогов при открывании дверцы. За счет данной системы пар сбрасывается перед открыванием. Позволяет образоваться на поверхности продуктов румяной корочке. Еще одна система, которая служит

для повышения безопасности при эксплуатации прибора, – Protek Safetm [2].

Печь пароконвекционная Vortmax VMI 07 отличается компактностью, простотой в работе и универсальностью. Отлично подходит для ресторанов, отделов гастрономии супермаркетов, мини-пекарен. Модель устанавливается настольно, требуется трёхфазная сеть для подключения. Корпус и камера выполнены из нержавеющей стали, распашная дверца с жаростойким стеклопакетом. Уровень влажности устанавливается поваром на электромеханической панели управления, заданную температуру печь поддерживает в автоматическом режиме. Предусмотрено подключение к холодной воде и канализации [3].

По подсчетам фирмы Rational, дополнительная прибыль по сравнению с традиционным оборудованием без параконвектомата для ресторана, где готовится 200 блюд в день, составляет:

1. Сокращение объема сырья в среднем на 20 % – достигается благодаря точной регулировке и системе ICookingCenter.

2. Масла для приготовления почти не требуется. Затраты на приобретение и утилизацию масла снижаются до 95 %.

3. Система iLevel Control обеспечивает снижение потребления электроэнергии до 70 %. Данные о количестве потребляемой энергии для отдельной операции приготовления и суммарное энергопотребление за день можно получить посредством индикации энергопотребления на дисплее и загрузить отдельным файлом.

4. Сокращение времени благодаря поэтапной загрузке.

5. Благодаря использованию системы Efficient CareControl затраты по удалению накипи отпадают полностью.

В целом дополнительная прибыль в месяц составляет 153 555 руб., дополнительный доход в год – 1 842 660 руб. (Расчет прибыли произведен в 2019 г.) [1].

Динамичное распределение воздушных потоков в рабочей камере достигается за счет реверсивного высокопроизводительного вентилятора, который регулирует скорость и направление вращения в зависимости от продукта, количества, состояния.

Тройное остекление дверцы рабочей камеры с современным теплоотражающим покрытием обеспечивает минимальные потери тепла. Видимость стекол остается хорошей даже спустя годы использования, что способствует приготовлению без потерь тепла.

Безопасность труда в перечисленных моделях представлена:

1. Вывод НАССР-данных и обновление ПО через встроенный интерфейс Ethernet или USB.

2. Аварийный термостат парогенератора и рабочей камеры. Согласно VDE допускается эксплуатация аппарата без надзора со стороны персонала.

3. Максимальная высота загрузки 1,60 м при использовании оригинального шкафа-подставки.

4. Встроенный тормоз крыльчатки вентилятора.

5. Дверная ручка с функцией открывания вправо/влево и функцией захлопывания.

Выводы и рекомендации: пароконвектомат – оборудование, максимально облегчающее работу, обеспечивающее безопасность труда на производстве. Он ускоряет приготовление пищи за короткое время, сохраняя вкус и сочность продукта, что является большим плюсом.

Существенно обеспечивает снижение потребления электроэнергии, экономит время, сырьё и площадь.

Если осуществлять приготовление сразу нескольких различных видов пищи, то она не напитается посторонними запахами, сохранит тот же самый аромат, что является большим плюсом. В них нуждаются столовые, кафе, рестораны, заведения быстрого питания. Благодаря необходимой температуре и влажности в рабочей камере, процесс приготовления ускоряется, пароконвектомат обеспечивает равномерное приготовление продуктов. Каждую секунду высокочувствительные датчики распознают текущие условия в рабочей камере. HiDensityControl регулирует необходимую энергию в точном соответствии с требованиями технологии приготовления. Результат – высочайшее качество на каждом уровне загрузки при минимальном потреблении ресурсов. Все рассмотренные нами модели повышают производительность, экономят время, средства, площадь, энергию.

Выбор пароконвектомата зависит исключительно от целей производства. В случае приготовления небольшого количества блюд можно выбрать модели с меньшим количеством уровней и не очень мощные. При более масштабном производстве стоит приобрести более габаритные устройства. К тому же такие устройства оснащены специальными стеллажами на колесах, которые позволяют выгружать горячие gastronемкости и перемещать их к месту реализации не по одной, а все одновременно. Также стоит учитывать систему подачи воды. Если нет возможности подключения к трубам системы, то целесообразно приобретение устройства с бойлером.

Бойлерные пароконвектоматы более автоматизированные, мощные, оснащенные приборами вакуумной технологии эффектив-

ного удаления влаги, контроля подачи воды, но при рассмотрении уровня стоимости можно сделать вывод, что они дороже инжекторных. Поэтому мировые производители и разработали инжекторные пароконвектоматы, которые не утратили своих основных функций и в то же время стали более дешевыми.

Среди бойлерных пароконвектоматов наиболее высокие оценки технического уровня и конкурентоспособности имеют пароконвектоматы с размещением 10-и гастроемкостей [4].

Практическая значимость. Полученные результаты могут помочь сделать выбор моделей работникам предприятий общественного питания.

Список литературы

1. Rational Connected Cooking [Электронный ресурс]. – URL: [http:// www.rational-online.ru](http://www.rational-online.ru) (дата обращения 15.10 2020 г).
2. Параконвектомат Унох [Электронный ресурс]. – URL: [http:// parokonvektomat-unoh.ru](http://parokonvektomat-unoh.ru) (дата обращения 17.10.2020 г).
3. Параконвектомат Vormax [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.convektomat.ru/parokonvektomat-vortmax-vsi-20w.html> (дата обращения 18.10.2020 г).
4. Топольник, В. Г. Количественная оценка качества параконвектоматов торговой марки Абат / В. Г. Топольник // Оборудование и технологии пищевых производств. – 2020. – Вып. 9(42). – С. 59–69.
5. Топольник, В. Г. Количественная оценка качества оборудования общественного питания: монография / В. Г. Топольник. – Донецк: Кассиопея, 1998. – 196 с.

УДК 634.36-047.37

А. В. Полякова

ГО ВПО ДонНУЭТ им. Михаила Туган-Барановского

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЛОДОВ ДИКОРАСТУЩИХ КАК СЫРЬЕВОГО КОМПОНЕНТА МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Исследованы характеристики порошков, изготовленных из сухих плодов шелковицы черной и шелковицы белой, с целью их дальнейшего использования в качестве пищевых добавок при производстве мучных кондитерских изделий.

Актуальность. Проблема комплексной переработки растительного сырья, особенно местного, остается всегда актуальной. С его по-

мощью можно обогатить минеральный, витаминный состав пищевых продуктов, улучшить их органолептические свойства.

Одним из видов растительного сырья, которое, на наш взгляд, можно использовать в производстве мучных кондитерских изделий с заданными свойствами, являются плоды шелковицы разных сортов Донецкого региона, белой и черной.

Шелковица, или тутовое дерево (лат. *Morus*) – род растений семейства тутовых, состоящий из 10–16 видов листопадных деревьев, которые произрастают в теплом умеренном и субтропическом поясах Азии, Африки, Северной Америки. Шелковица растет также в России, на Украине, в Молдове. Известно, что шелковица белая (*Morus alba*) распространена в европейской части России, на Украине, в Беларуси, Крыму, на Кавказе, на Дальнем Востоке. Культивируется как плодородное декоративное дерево, а также ради листьев, которые используют в качестве корма для гусениц тутового шелкопряда. Шелковица черная (*Morus nigra*) в шелководстве не используется и культивируется только как плодородное растение. Деревья шелковицы черной, как и белой, очень высокие (до 15 м), отдельные формы относительно низкие (5–6 м). Цветут поздно, в середине мая. Соплодия фиолетово-красные, иногда длиной 4–6 см. Созревают в июле-августе. По вкусу преобладают над плодами шелковицы белой: соплодия кисло-сладкие, ароматные, могут потребляться в сыром виде. Урожайность деревьев очень высокая. Менее морозостойкая, чем шелковица белая. Зимостойкость достаточна [1].

Из литературных источников известно, что в плодах шелковицы содержатся витамины В₁, В₂, С, РР, каротин, флавоноиды, органические кислоты, пектиновые, красящие, дубильные вещества, ионы железа, большое количество углеводов, в том числе глюкоза, фруктоза, сахароза [1].

Целью данной работы является исследование характеристик порошков, полученных из сухих плодов шелковицы, произрастающей в Донецком регионе, для их дальнейшего использования в технологии мучных кондитерских изделий.

Материалы и методика. Объектом исследования стали порошки из сухих плодов шелковицы черной и шелковицы белой, выращенные в Донецком регионе. Учитывая их химический состав, исследовали влияние данных порошков на количественные и качественные характеристики клейковины пшеничной муки, используя стандартные методики, в том числе ГОСТ 27839-88[2].

Результаты исследований. Нами ранее был установлен химический состав порошков, изготовленных из высушенных плодов вышеуказанных видов шелковицы (табл. 1, 2) [3].

Таблица 1 – Химический состав порошков плодов шелковицы [3]

Образец	Общая влага, %	Зола, %	Витамин С мг/100г	Каротин, мкг/г	Простые углеводы, %	Сложные углеводы, %	Клетчатка, %
Morus alba	12,75 ± 0,51	6,28 ± 0,25	80,08 ± 3,20	0,39 ± 0,02	36,33 ± 1,45	36,68 ± 1,47	8,42 ± 0,34
Morus nigra	13,56 ± 5,42	7,18 ± 0,29	170,33 ± 6,81	0,39 ± 0,02	36,15 ± 1,45	37,53 ± 1,50	9,82 ± 0,39

Таблица 2 – Содержание некоторых ионов металлов в плодах шелковицы [3]

Образец	Содержание, мг/100 г сухого сырья						
	K	Na	Ca	Mg	Fe	Cu	Zn
Morus alba	2179,1 ± 65,4	156,7 ± 4,7	262,5 ± 7,9	356,8 ± 10,7	79,7 ± 2,4	0,9 ± 0,03	2,2 ± 0,01
Morus nigra	4045,7 ± 121,4	173,2 ± 5,2	291,3 ± 8,7	395,8 ± 11,9	107,1 ± 3,2	1,2 ± 0,03	2,6 ± 0,1

Сравнительный анализ различных видов шелковицы Донецкого региона показывает, что в плодах *Morus nigra* содержание всех ионов металлов, которые определены, преобладает над плодами *Morus alba*. Богатый минеральный состав объектов исследования позволяет сделать нам вывод о возможности использования плодов шелковицы, выращенной в Донецком регионе, в качестве пищевой добавки в производстве продуктов с заданными свойствами, а именно продуктов лечебно-профилактического назначения.

Следующим этапом наших исследований было изучение влияния добавок исследуемых порошков на свойства пшеничной муки, являющейся основным рецептурным компонентом мучных кондитерских изделий, поскольку от влияния новых добавок на пшеничную муку зависит как качество полуфабриката, так и качество конечного продукта.

Известно, что формирование структурно-механических свойств теста зависит от белков клейковины – глиаина и глютенина. Учитывая особенности химического состава исследуемых порошков, можно предположить их влияние на состояние белково-протеинового комплекса пшеничной муки, о чем судили по свойствам клейковины муки, а именно по ее качеству и количеству (ГОСТ 27839-88), способности ее и шарика теста к расплыванию [4].

В данной серии экспериментов использовали пшеничную муку, клейковина которой характеризовалась как хорошая и I группы качества. Нами был выбран опытный интервал концентраций порошков из плодов белой и черной шелковицы, который составил 1...5 % к массе пшеничной муки. Показатели количества и качества

клейковины пшеничной муки той же партии без добавок использовали как контрольные. Полученные экспериментальные данные приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Оценка количества и качества клейковины пшеничной муки

Образец	Содержание клейковины, %		Показатели качества клейковины		
	сырой	сухой	цвет	эластичность	растяжимость, см
Контроль	26,0 ± 1,0	13,6 ± 0,5	светло-кремовый	хорошая	12,0 ± 1,0 (средняя)
1 % черной шелковицы	24,0 ± 1,0	12,0 ± 0,5	серо-синий	хорошая	14,0 ± 1,0 (средняя)
1 % белой шелковицы	25,4 ± 1,0	11,4 ± 0,5	кремовый	хорошая	13,5 ± 1,0 (средняя)
1,5 % черной шелковицы	25,2 ± 1,0	15,4 ± 0,5	темно-серый	хорошая	12,5 ± 1,0 (средняя)
1,5 % белой шелковицы	25,4 ± 1,0	11,9 ± 0,5	темно-кремовый	хорошая	14,0 ± 1,0 (средняя)

Результаты экспериментальных исследований показали, что введение порошка из плодов белой и черной шелковицы в количестве 1...1,5 % существенно не влияет на количество сырой и сухой клейковины и способность клейковины к растяжению по сравнению с контрольным образцом. Увеличение концентрации добавки до 3...5 % привело к тому, что совсем не сформировался каркас теста, клейковину в этом случае не возможно было отмыть. Итак, на данном этапе исследований было определено, что для сохранения качества клейковины пшеничной муки целесообразно использовать добавки порошков из плодов белой и черной шелковицы в концентрациях 1...1,5 %.

Кроме этого определяли свойства клейковины по ее расплыванию методом, который основывается на наблюдении за изменением диаметра двух шариков клейковины массой по 5 г в течение 60 мин. отлежки при температуре 30 °С [4]. Расплывание характеризуют либо величиной диаметра шарика D_{60} , либо изменением диаметра по сравнению с начальным показателем $DD = D_{60} - D_0$. Результаты исследований приведены в таблице 4.

Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о том, что наименьшим расплыванием шарика клейковины характеризуется образец с 1 % добавкой порошка из плодов белой шелковицы. Надо также отметить, что клейковина всех исследованных образцов характеризуется как сильная.

Таблица 4 – Исследование свойств клейковины пшеничной муки

Образец	Средний диаметр шарика двух проб клейковины, мм			Вывод о качестве клейковины
	начальный, D_0	через 60 мин., D_{60}	$DD = D_{60} - D_0$	
Контроль	24,3 ± 0,9	28,0 ± 1,1	3,7 ± 0,2	Сильная
1 % черной шелковицы	24,3 ± 0,9	30,0 ± 1,2	5,7 ± 0,2	Сильная
1 % белой шелковицы	23,8 ± 0,9	26,8 ± 1,1	3,0 ± 0,1	Сильная
1,5 % черной шелковицы	26,5 ± 1,1	28,8 ± 1,1	3,3 ± 0,1	Сильная
1,5 % белой шелковицы	23,5 ± 0,9	29,3 ± 1,2	5,8 ± 0,2	Сильная

Также определяли силу пшеничной муки по структурно-механическим свойствам теста в присутствии порошков из плодов черной и белой шелковицы методом, основанном на наблюдении за изменением диаметра шарика теста D_{180} массой 100 г при его отлежке при температуре 30 °С в течение 180 мин. [4]. Полученные результаты представлены в таблице 5.

Установлено, что шарики теста с добавками порошка из плодов белой шелковицы в течение 180 мин изменили диаметр, практически, как и контрольный образец, в то время как шарики теста с добавками из черной шелковицы – примерно на 13,8–20,8 % увеличились по сравнению с контрольным образцом. Во всех образцах с добавками мука себя ведет как сильная.

Таблица 5 – Определение силы пшеничной муки по расплыванию шарика теста

Образец	Средний диаметр шарика двух проб теста, мм					Вывод о силе муки
	начальный, D_0	через 60 мин., D_{60}	через 120 мин., D_{120}	через 180 мин., D_{180}	$DD = D_{180} - D_0$	
Контроль	59,5 ± 2,4	63,4 ± 2,5	69,5 ± 2,8	74,0 ± 3,0	14,5 ± 0,6	Сильная
1 % черной шелковицы	55,8 ± 2,2	63,5 ± 2,5	69,3 ± 2,8	73,3 ± 2,9	17,5 ± 0,7	Сильная
1 % белой шелковицы	58,3 ± 2,3	63,8 ± 2,5	68,8 ± 2,7	73,3 ± 2,9	15,0 ± 0,6	Сильная
1,5 % черной шелковицы	56,0 ± 2,3	65,5 ± 2,6	68,8 ± 2,7	72,5 ± 2,9	16,5 ± 0,7	Сильная
1,5 % белой шелковицы	59,3 ± 2,4	68,3 ± 2,7	69,8 ± 2,8	73,8 ± 2,9	14,5 ± 0,6	Сильная

Выводы и рекомендации. Итак, результаты проведенных исследований по определению влияния порошков из сухих плодов белой и черной шелковицы на состояние белково-протеиназного комплекса пшеничной муки свидетельствуют о том, что добавки в концентрациях 1...1,5 % не снижают качества пшеничной муки по ее

технологическим свойствам. Это дает основание использовать их в технологиях мучных кондитерских изделий с целью повышения биологической ценности последних.

Перспективами дальнейших исследований в данном направлении является изучение влияния порошков из плодов черной и белой шелковицы Донецкого региона на состояние углеводно-амилазного комплекса пшеничной муки.

Список литературы

1. Писаный, Г. Г. Лекарственные деревья и кустарники юго-востока Украины / Г. Г. Писаный, С. Г. Кулакова. – Донецк: Апекс, 2006. – 170 с.
2. ГОСТ 27839-88 Мука пшеничная. Методы определения количества и качества клейковины (с изм. № 1,2). – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
3. Горяйнова, Ю. А. Исследование влияния добавок из плодов шелковицы на рецептурный компонент мучных кондитерских изделий / Ю. А. Горяйнова, А. В. Полякова // Современная торговля: теория, практика, перспективы развития: матер. 3-й Междунар. инновационной научн.-практ. конф. [Электронный ресурс]. – М.: Московский гуманитарный университет, 2014. – С. 228–232.
4. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництва. Навчальний посібник / В. І. Дробот, Л. Ю. Арсеньєва, О. А. Білик, В. Ф. Доненко та ін. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 341 с.

УДК 619:616.993.192.1:636.2.053

А. Д. Решетникова, Е. С. Климова, Ю. Г. Крысенко
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

КОКЦИДИОЗЫ КАК ФАКТОРЫ, СПОСОБСТВУЮЩИЕ СНИЖЕНИЮ ПРОДУКТИВНОСТИ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

В исследованиях приведены данные сравнительного анализа показателей среднесуточных привесов молодняка крупного рогатого скота, зараженных эймериозом (опытная группа) и здоровых (контрольная группа) животных. Проведенные исследования в хозяйстве Увинского района Удмуртской Республики по изучению кокцидиоза как фактора, способствующего снижению продуктивности молодняка крупного рогатого скота, показали, что в осенний период резкое снижение среднесуточных приростов живой массы до 420 граммов/сутки имеет прямую зависимость от степени и интенсивности эймериозной инвазии.

Введение. Огромное значение среди паразитарных заболеваний молодняка занимают болезни, вызываемые простейшими, в особенности кокцидиями. Не зависимо от сезонности максимальная степень зараженности отмечается у телят от 2 до 6-месячного возраста. Эймериями регулярно контаминируются объекты животноводческих помещений, что способствует реинвазии молодняка. К сожалению, санитарно-гигиеническое состояние ферм на сегодняшний день не соответствует нормам, в связи с этим ликвидировать эймериозную инвазию до сих пор не удалось и по сей день является первостепенной задачей. На территории Российской Федерации активно используются и внедряются противоэймериозные препараты, но для достижения успеха в ликвидации экзо- и эндогенных форм кишечных паразитов рода *Eimeria* необходимо проведение полного комплекса лечебно-профилактических мероприятий [2–4].

Кокцидиозы крупного рогатого скота характеризуются диареей, энтеритом, истощением, замедлением роста и развития, снижением потребления воды, потерей живой массы, а также увеличением развития патогенной микрофлоры и вследствие высокой смертности животных. При эймериозе поражаются клетки кишечника, что приводит к нарушению пищеварения. При повреждении клеток кишечника нарушается всасывание питательных веществ и снижаются его защитные силы. Поэтому от состояния кишечника будет зависеть здоровье телят, потребление ими корма, рост и продуктивность [1, 4, 6]. Многие исследования, направленные на изучение кишечной микрофлоры телят, имеют дело с патогенами, вызывающими диарею видами эймерий. На микрофлору кишечника на стадии выращивания влияют многие факторы, такие, как возраст, условия содержания молодняка, способ и качество кормления, а также место отбора проб (стенки кишечника или содержимое кишечника) [6, 7].

Зачастую снижение среднесуточных привесов у телят 6-месячного возраста является ведущей проблемой при выращивании ремонтного молодняка крупного рогатого скота на производственных предприятиях. Норма среднесуточных приростов живой массы у голштинской породы должна составлять не менее ± 700 граммов в сутки [3, 4, 5]. Снижение этих норм существенно влияет на своевременное развитие жизненно важных систем в организме животного, что влечет за собой большие затраты, которые зачастую недооцениваются в хозяйствах. Правильно определенная интенсивность развития телят в разные периоды имеет огромное значение для выращивания высокопродуктивных животных. Она влияет на продолжительность жизни, а это означает и эффективность использования животного [5, 6].

На основании вышеизложенного целью наших исследований явилось изучение влияния эймериозной инвазии на снижение среднесуточных привесом молодняка крупного рогатого скота.

Материалы и методы. Исследования проводились с 2020–2021 гг. на кафедре инфекционных болезней и патологической анатомии Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. Материалом для исследования служили пробы фекалий, отобранные в осенний сезон от 30 голов телят, а также данные среднесуточных приростов живой массы телят, принадлежащих хозяйству Увинского района Удмуртской Республики. Для проведения опыта методом пар-аналогов было сформировано 2 группы молодняка крупного рогатого скота 2-месячного возраста, по 15 голов в каждой. Животные без характерных для эймериоза клинических признаков – I группа (контрольная), II группа (опытная) – телята, зараженные кокцидиозом с различным количеством ооцистэймерий (интенсивность инвазии). Копрологические исследования проб фекалий проводили методом Дарлинга. Интенсивность инвазии устанавливали при помощи камеры МакМастера. Данные среднесуточных приростов живой массы получали на базе хозяйства при ежемесячном взвешивании телят.

Достоверность результатов определяли использованием в работе общеизвестных и общепринятых статистических методов анализа данных и полученных практических результатов.

Результаты. По результатам копрологических исследований в осенний сезон экстенсивность инвазии в опытной группе телят составила 100 %. Интенсивность инвазии колеблется от 1 до 16 экземпляров в 1 поле микроскопа. В этот период в хозяйстве наступает первый тур отелов, что приводит к скученному содержанию. Одновременно в республике регистрируются резкие климатические изменения, соответственно и в животноводческих помещениях снижается температура окружающей среды и повышается влажности воздуха, эти факторы благоприятно влияют на процесс споруляции ооцистэймерий. Отсутствие качественной уборки и регулярной замены подстилки провоцирует массовое заражение телят и сохранение ооцист возбудителя в производственных помещениях [1,3,4]. Перечисленные выше факторы также существенно отражаются на снижении среднесуточных приростов телят с длительным процессом восстановления в последующем (табл. 1).

Учитывая, что кормление в хозяйстве круглогодично одинаковое, состоящее из молока с добавлением ЗЦМ, злаково-бобового сенажа, лугового сена и комбикорма, ни один из показателей прироста телят в опытной группе не соответствует нормам выращивания

молодняка крупного рогатого скота. В таблице 1 представлены результаты изменения среднесуточных приростов живой массы относительно количества кокцидий в организме животного. Чем выше уровень интенсивности инвазии, тем ниже среднесуточные привесы соответственно. В этот период у некоторых телят наблюдалось угнетение, отсутствие аппетита, слизистые поносы, кашель, снижение массы тела. В отличие от опытной группы контрольная группа, свободная от эймериозной инвазии (ИИ составила 0 экземпляров в 1 грамме фекалий), показала хорошие среднесуточные приросты живой массы – от ± 715 до ± 770 граммов за сутки. Телята в этой группе хорошо потребляли корм, вели себя активно, клинических признаков заболевания в течение проведения опыта не наблюдалось.

Таблица 1 – Показатели интенсивности инвазии и среднесуточных приростов живой массы телят 2-месячного возраста (контрольная группа) и телят, зараженных эймериозной инвазией (опытная группа)

№ п/п	Контрольная группа			Опытная группа		
	№ жив-ых	ИИ, экз.	ССП, грамм	№ жив-ых	ИИ, экз.	ССП, грамм
1.	3522	0	720 ± 2,5	3504	10 ± 4,5	448 ± 14
2.	3500	0	725 ± 5	3505	12 ± 5,5	420 ± 70
3.	3523	0	750 ± 17,5	3506	3 ± 1	510 ± 45
4.	3525	0	750 ± 17,5	3507	16 ± 7,5	422 ± 1
5.	3526	0	755 ± 20	3508	15 ± 7	430 ± 5
6.	3501	0	770 ± 27,5	3509	12 ± 5,5	480 ± 30
7.	3530	0	725 ± 5	3510	13 ± 6	470 ± 25
8.	3528	0	730 ± 7,5	3511	2 ± 0,5	550 ± 65
9.	3520	0	715 ± 27,5	3512	16 ± 7,5	440 ± 10
10.	3515	0	720 ± 2,5	3513	4 ± 1,5	520 ± 50
11.	600	0	750 ± 17,5	611	9 ± 4	460 ± 20
12.	601	0	770 ± 27,5	612	8 ± 3,5	480 ± 40
13.	603	0	755 ± 20	614	3 ± 1	560 ± 70
14.	604	0	750 ± 17,5	615	11 ± 5	456 ± 13
15.	605	0	760 ± 22,5	616	1 ± 7,5	500 ± 40

Заключение. На основании полученных результатов, учитывая уровень и характер (тип) кормления, а также условия содержания, мы можем утверждать, что причиной низких показателей среднесуточных привесов у телят хозяйств Увинского района является кокцидиозная инвазия, так как в хозяйстве не в полном объеме проводятся лечебно-профилактические мероприятия против данного возбудителя. Кокцидии обладают сложной биологией развития, одним из важнейших мероприятий в комплексе мер, обеспечивающих предупреждение и ликвидацию заболеваний молодняка, с целью преду-

преждения угрозы реинвазии, в настоящее время по-прежнему является химиотерапия, направленная на предотвращение распространения инвазионного начала в окружающей среде [2, 4, 6, 7]. Ключом к успешной реализации мероприятий по ликвидации является постановка точного диагноза, который осуществляют на основании анализа эпизоотической обстановки, клинических признаков, а также результатов лабораторных исследований [2, 3].

Проведенные исследования в хозяйстве Увинского района Удмуртской Республики по изучению кокцидиоза как фактора, способствующего снижению продуктивности молодняка крупного рогатого скота, показали, что в осенний период резкое снижение среднесуточных приростов живой массы до 420 граммов/сутки имеет прямую зависимость от степени и интенсивности эймериозной инвазии. Полученные данные необходимо учитывать при разработке лечебно-профилактических мероприятий в хозяйствах Удмуртской Республики.

Список литературы

1. Андрушко, Е. А. Лечение и профилактика эймериоза у молодняка крупного рогатого скота / Е. А. Андрушко, С. В. Егоров // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями: мат-лы докл. науч. конф. – 2013. – № 14. – С. 21–23.
2. Бакриева, Р. М. Распространение эймерий сельскохозяйственных животных в Республике Дагестан / Р. М. Бакриева, С. Ш. Абдулмагомедов, Р. А. Нуратинов // Ветеринария и кормление. – 2013. – № 6. – С. 26–27.
3. Калинина, Е. С. Сезонная динамика гельминто-протозоозов различных возрастных групп крупного рогатого скота / Е. С. Калинина, М. Э. Мкртчян, А. С. Вострухина // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2012. – № 4–1. – С. 23–25
4. Кудрин, М. Р. Условия выращивания ремонтного молодняка крупного рогатого скота и их продуктивность / М. Р. Кудрин, Н. В. Селезнева, Е. А. Королева // Развитие животноводства – основа продовольственной безопасности: м-лы Национ. конф., посвящ. 80-летию со дня рождения д-ра с.-х. наук, профессора, академика Петровской академии наук и искусств, почетного профессора Донского ГАУ, руководителя Школы молодого атамана им. генерала Я. П. Бакланова, кавалера ордена Дружбы Коханова Александра Петровича. – Волгоград, 2017. – С. 31–35.
5. Простейшие и вызываемые ими болезни / Ю. Ф. Петров, И. Б. Сорокина, С. В. Егоров [и др.]. – М.: МУ ИГСХА имени Д. К. Беляева, 2004. – 46 с.
6. Эймериозная инвазия и формирование общей резистентности у телят / Н. А. Верещак, А. П. Порываева, Е. В. Печура [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2016. – № 4. – С. 16.
7. Kennedy, M. J. Coccidiosis in cattle / M. J. Kennedy // Agri-Facts, Agdex 663 – 16. – 2007. – P. 1–2.

**М. Г. Титов, Е. А. Ажмулдинов,
А. В. Харламов, М. А. Кизаев**

*ФГБНУ Федеральный научный центр биологических систем
и агротехнологий Российской академии наук*

ПОКАЗАТЕЛИ КОНТРОЛЬНОГО УБОЯ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МЯСА БЫЧКОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ХИТОЗАНА И УДЧ СЕРЕБРА В ПЕРИОД ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СТРЕССА

Основная цель настоящего исследования – влияние хитозана и УДЧ серебра на стрессоустойчивость бычков при воздействии технологических стрессов для разработки способа сокращения потерь мясной продукции. В результате исследований установлено, что введение хитозана с УДЧ серебра в рацион бычков при откорме в период стресса способствует сохранению живой массы и повышению убойных и качественных показателей мяса.

Животные часто подвергаются стрессу, что осложняется различными физическими и психологическими проблемами, включая шум, движение, голодание, обезвоживание и перепады температуры. Эти стрессоры могут вызывать структурные изменения в мышечных тканях, тем самым приводя к ухудшению убойных показателей [1]. Существует ряд способов смягчить негативное влияние стресса на организм и качество мяса [2–5].

Среди металлических УДЧ (ультрадисперсных частиц) серебро является одним из наиболее многообещающих компонентов. В этом исследовании мы предположили, что антимикробные свойства УДЧ серебра могут влиять на иммунные ответы при стрессах. Также было рассмотрено применение хитозана в качестве носителей лекарственных средств [6–10].

В связи с этим изучение воздействия комплекса хитозан и УДЧ серебра на бычков при воздействии стресс-факторов имеет важное значение, что и определяет актуальность темы исследования.

Экспериментальная часть работы выполнялась в условиях ООО Агрофирма «Нур» Стерлибашевского района Республики Башкортостан. Исследования проводились на бычках черно-пестрой породы. Было сформировано 4 группы: контрольная и три опытные. Опытным животным ежедневно скармливали хитозан в дозе 2,5 г и УДЧ серебра 0,01; 0,05 и 0,1 мг/кг живой массы за 7 суток до воздействия стресс-фактора в соответствии со схемой опыта.

УДЧ серебра были размером до 70 нм (химический и фазовый состав – 99,99 % металлического серебра, адсорбированных газов до 0,01 % – CH₄, CO₂, Ar, N₂, метод получения – электрического взрыва в атмосфере аргона, удельная поверхность S_{уд} = 6,5 м²/г).

Хитозан – аминсахар, производное линейного полисахарида, макромолекулы состоят из случайно связанных β-(1-4) D-глюкозаминовых звеньев и N-ацетил-D-глюкозамин. Получают хитозан только из хитина, в природе встречается в клеточных стенках клеток грибов отдела Zygomycota (в комплексе с хитином) и панцирях ракообразных. Хитозан – катионный полисахарид основного характера. На сегодня уровень очистки достигнут 85 %.

Для скормливания опытным животным хитозан смешивали с УДЧ серебра и полученную смесь включали в комбикорм.

Транспортный стресс является одним из основных факторов, влияющих на выход продуктов убоя и качество мяса животных. Снижение стресса в период транспортировки имеет особое экономическое значение при производстве мяса.

Скармливание бычкам в период воздействия технологических стрессов хитозана с УДЧ серебра оказало существенное влияние на их убойные показатели (табл. 1)

Таблица 1 – Результаты контрольного убоя подопытных животных

Показатель	Группа			
	контрольная	I	II	III
Предубойная масса, кг	451,7 ± 1,68	461,2 ± 1,80	466,2 ± 1,97	464,7 ± 1,66
Масса парной туши, кг	247,9 ± 1,31	254,7 ± 1,68	258,5 ± 1,47	256,8 ± 1,58
%	54,9	55,2	55,4	55,3
Масса внутреннего жира, кг	11,9 ± 0,20	12,3 ± 0,23	12,6 ± 0,25	12,5 ± 0,22
%	2,6	2,7	2,7	2,7
Убойная масса, кг	259,8 ± 1,31	267,0 ± 1,60	271,1 ± 1,47	269,3 ± 1,37
%	57,5	57,9	58,1	58,0

Туши от животных I, II и III опытных групп были тяжелее соответственно на 2,7 % (P<0,05); 4,3 % (P<0,05) и 3,6 % (P<0,05) по сравнению с контрольными аналогами. По их выходу разница составила 0,30; 0,50 и 0,30 % соответственно.

У животных опытных групп больше, чем у бычков базового варианта, синтезировалось внутреннего жира на 3,4–5,9 %, а его выходу – на 0,1 %.

Молодняк I опытной группы превосходил контрольных сверстников по убойной массе на 2,9 % (P<0,05), II – на 4,5 (P<0,05), III

опытной – на 3,9 % ($P < 0,05$). По убойному выходу разница составила соответственно 0,4; 0,6 и 0,5 %.

Сравнивая убойные качества животных, получавших в составе основного рациона испытуемые препараты, следует отметить более высокие показатели при скармливании хитозана 2,5 г с УДЧ серебра в дозе 0,05 мг/кг живой массы. Они превосходили сверстников I и III опытной группы по массе туши на 1,5 и 0,7 %, внутреннего жира – на 2,4 ($P < 0,05$) и 0,8 %, убойной массе – на 1,5 и 0,6 %, убойному выходу – на 0,2 и 0,1 % соответственно.

Анализ химического состава длиннейшего мускула спины свидетельствует, что значительных отличий по уровню основных компонентов в исследуемой мышце не установлено, хотя имеется некоторая тенденция к увеличению содержания сухого вещества и жира у бычков опытных групп (табл. 2).

Так, по содержанию сухого вещества в мышце бычки I, II и III опытных групп превосходили контрольных сверстников соответственно на 0,23; 0,52 и 0,48 %, белка – на 0,13; 0,33 и 0,30 %, жира – на 0,11; 0,25 и 0,21 %.

Таблица 2 – Химический состав длиннейшей мышцы спины подопытных животных, %

Показатель	Группа			
	контроль-ная	I	II	III
Массовая доля влаги	77,63 ± 0,331	77,40 ± 0,357	77,11 ± 0,273	77,15 ± 0,303
Массовая доля сухого вещества	22,37 ± 0,331	22,60 ± 0,357	22,89 ± 0,273	22,85 ± 0,303
Массовая доля белка	20,31 ± 0,191	20,44 ± 0,311	20,64 ± 0,255	20,61 ± 0,271
Массовая доля жира	1,02 ± 0,115	1,13 ± 0,184	1,27 ± 0,231	1,23 ± 0,153
Энергетическая ценность 1 кг мускула, МДж	3,88	3,95	4,04	4,02

Длиннейшая мышца спины молодняка опытных групп имела некоторое превосходство перед сверстниками базового варианта и по энергетической ценности 1 кг мускула, что еще раз свидетельствует о более высоких показателях жира в ней. Так, энергетическая ценность 1 кг мускула у опытных животных составляла 3,95–4,04 МДж, тогда как у контрольных сверстников она была ниже на 1,8–4,0 %.

Исследования проводились в соответствии с планом исследований на 2019–2021 ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук» (№. 0761-2019-0006).

Список литературы

1. Интенсивность роста и потери мясной продукции при технологических стрессах у бычков различных пород / В. И. Левахин, Е. А. Ажмулдинов, Ю. А. Ласыгина [и др.] // Вестник мясного скотоводства. – 2016. – № 1 (93). – С. 60–65.
2. Потери продукции и мясная продуктивность бычков чёрно-пёстрой породы при скармливании антистрессовых препаратов / В. И. Левахин, Е. А. Ажмулдинов, Ю. А. Ласыгина [и др.] // Вестник мясного скотоводства. – 2016. – № 4 (96). – С. 79–84.
3. Сизова, Е. А. Цитоморфологические и биохимические показатели у крыс линии wistar под влиянием молибденсодержащих наночастиц / Е. А. Сизова, С. А. Мирошников, В. В. Калашников // Сельскохозяйственная биология. – 2016. – Т. 51. – № 6. – С. 929–936.
4. Частицы серебра: характеристика и применение в животноводстве / Е. А. Ажмулдинов, М. А. Кизаев, М. Г. Титов [и др.] // Ветеринарный врач. – 2020. – № 1. – С. 14–22.
5. Antagonist metal alloy nanoparticles of iron and cobalt: impact on trace element metabolism in carp and chicken / E. Miroshnikova, A. Arinzhanov, Y. Kilyakova [et al.] // Human & Veterinary Medicine. International Journal of the Bioflux Society. – 2015. – Vol. 7, Iss. 4. – P. 253–259.
6. Grandin, T. Stress physiology of animal during transport / T. Grandin // Livestock handling and transport. – 2014. – № 368. – P. 77.
7. Hartung, J. Effects of transport on health of farm animals / J. Hartung // Vet. Res. Commun. – 2003. – № 27. – P. 525–527.
8. Influence of in ovo injection and subsequent provision of silver nanoparticles on growth performance, microbial profile, and immune status of broiler chickens / L. Pineda, E. Sawosz, C. Lauridsen [et al.] // Open Access Anim Physiol. – 2012. – № 4. – P. 1–8.
9. Silver nanoparticles as a potential antimicrobial additive for weaned pigs. / M. Fondevila, R. Herrer, M. C. Casallas [et al.] // Animal Feed Science and Technology. – 2009. – № 150. – P. 259–269.
10. Sudarshan, N. R. Antibacterial action of chitosan / N. R. Sudarshan, D. G. Hoover, D. Knorr // Food Biotechnol. – 1992. – № 6. – P. 257–272.

С. Д. Тюлебаев, М. Д. Кадышева
ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН

ИННОВАЦИОННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СЕЛЕКЦИИ ПРИ СОЗДАНИИ НОВОЙ МЯСНОЙ ПОРОДЫ НА ОСНОВЕ ПЯТНИСТОГО СКОТА

Представлена информация о проблемах производства говядины в РФ, развитии отрасли мясного скотоводства и перспективах создания новой мясной породы на основе использования пятнистого скота. Декларируется задача использования инновационных направлений в селекционно-племенной работе с породой. Приводятся результаты части генетических исследований, связанной с выявлением маркерных генов продуктивности в выборке Брединского мясного типа симменталов.

Потребление говядины на душу населения в России постепенно снижается и к концу 2019 г. составляло 16,2 % от общего потребления мяса, что ниже медицинских норм более чем на 50 % [1]. Такое положение вещей связано с продолжающимся общим снижением поголовья крупного рогатого скота в России на фоне постепенного увеличения молочной продуктивности коров. В этих условиях одним из важных источников производства высококачественной говядины становится мясное скотоводство. Прежде всего имеется в виду реализация крупных инвестиционных проектов промышленного мясного скотоводства, которое у нас имеет место быть в центральной России и которое развивается на основе использования импортного мясного скота. Однако ориентация и локализация поддержки только таких предприятий, по нашему мнению, ошибочна. Более целесообразным – с социальной точки зрения и экономически оправданным – с финансовой, является стимулирование развития мелких предприятий. Учитывая существующие незадействованные сельскохозяйственные ресурсы страны с высоким потенциалом кормовой растительности, относительно низкую трудоёмкость, энергоёмкость и капиталоемкость отрасли, незадействованный людской потенциал в сохранившихся деревнях и антиглобалистской части городского населения, мясное скотоводство может развиваться в малонаселенных пунктах, послужить основой для сохранения и возрождения мелких деревень, хуторов, а также организации подсобных и фермерских хозяйств [2].

В то же время для мелких хозяйств использование импортного поголовья, которое стоит серьёзных денежных средств и адаптация

которых (как показал опыт 90-х и 2000-х гг.) в подчас суровых условиях РФ не всегда оправданно. Гораздо целесообразнее использовать семенной материал выдающихся импортных быков-производителей на отечественном маточном поголовье как при чистопородном разведении, так и при создании новых интересных селекционных форм. Очевидность выгоды двойная, во-первых, значительно дешевле, во-вторых, в крови сохраняется доля местного поголовья животных, дающих потомству высокую степень приспособленности к местным условиям, что определяет у таких животных значительно большую, чем у импортных, сохранность и устойчивость к болезням при высокой степени продуктивности [3, 4].

Для мясного скотоводства РФ важность использования характерных для местного скота устойчивости к российскому климату имеет решающее значение, так как создание приемлемых условий микроклимата и условий кормления в молочном скотоводстве финансово не целесообразно. Поэтому создание новых пород и типов мясного скота в зависимости от локализации места разведения и климатических условий в РФ важная селекционная задача. Создание новой мясной породы на основе пятнистого скота (симментальской и сычевской) с использованием лучшего мирового генофонда пятнистых пород – это попытка привнесения в страну для разведения в наших условиях великорослой европейской породы интенсивного типа. Такая работа уже проводится в условиях России более 30 лет, созданы два высокорослых мясных типа с родственной наследственностью и схожими хозяйственно-полезными признаками, объединение которых позволит создать новую породу с заданными параметрами, одна из которых Брединский мясной тип [5–9]. При этом методы, используемые в работе, предполагают инновационные элементы, которые ранее в России не использовались и могут содержать признаки построения модели. Задача состоит в создании научно обоснованной, эффективной модели, состоящей в объединении методов в области селекции мясного скота и молекулярно-генетических исследований, обеспечивающих завершение работ по созданию новой отечественной высокотехнологической мясной породы на основе симментальского скота и формированию научно-технического задела по совершенствованию данной породы и поддержания её генетической стабильности на основе генетического мониторинга и методов селекции. В качестве молекулярно-генетических решений имеется в виду массовый генетический скрининг по узкой шкале SNP-полиморфизмов на заданные продуктивные и качественные показатели с последующими селекционными мероприятиями в создавае-

мой популяции скота, а также определение генетической и фенотипической достоверности дифференциации популяции создаваемой и сравниваемой пород [10].

Исследования проводятся в хозяйствах Челябинской области, задействованных в работе по созданию породы. Маркеры желательных признаков, по которым проводилась амплификация, находились в открытых литературных источниках и специализированных базах данных. Данные по маркерам заказывались в фирме «Синтол», которые синтезировали праймеры и отсылали к нам в Центр коллективного пользования (ЦКП), в частности, генетическую лабораторию Испытательного центра ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН FSSI FRC BST RAS (аттестат аккредитации RA.RU.21ПФ59 от 12.10.2015; www.цкп-бст.рф; <http://ckp-rf.ru/ckp/77384>), где и проводилась ПЦР. Маркеры позволяют получать информацию о разных состояниях генов и исследовать, как их варианты имеют распространение у животных с желательными типами.

Авторами приводятся данные части исследований, где целью являлся мониторинг выборки бычков Брединского мясного типа на выявление степени полиморфизма по генам, влияющим на степень нежности мяса *CAPN1* и *CAST*, а также отражение продуктивности их носителей по ростовым факторам. Из образцов крови, доставленной в лабораторию, выделяли ДНК с помощью специфического набора реагентов (ДНК-экстран) фирмы «Синтол». Для ПЦР использовался программируемый амплификатор АНК-32 той же фирмы и специфичные олигонуклеотидные праймеры для амплификации аллелей гена *CAPN1*₃₁₆ (GenBank accession № AF248054) и гена *CAST*₂₈₅₇ (GenBank accession № AF159246) с приложенными протоколами.

Результаты исследования данной выборки показали высокую частоту встречаемости желательного, ассоциированного с нежностью мяса генотипа *CC* гена *CAPN1* на уровне 72,22 %, частота встречаемости аллели *C* составила 0,847. У носителей генотипа *CC* определилась тенденция более высокой живой массы (*FW*) в 23-месячном возрасте на 8,8 кг ($P > 0.05$) над гетерозиготными аналогами и абсолютному показателю прироста (*TWG*) ($P > 0.05$), хотя уровня достоверной разницы не достигнуто. По маркеру *CAST* наибольшая доля встречаемости была по генотипу *CC* – 78,6 %, частота встречаемости аллели *C*, ассоциированной с ингибированием протеиназы кальпаина, составляла 0,857. Иногда ростовые факторы у носителей генотипа *CC* данного гена имели достоверные различия в пользу последних. Например, их превосходство по уровню среднесуточных приростов живой массы (*ADG*) за период вы-

рацивания от 12 до 23 мес. над гетерозиготными аналогами составляло 76,2 г ($P < 0.05$). Носители наиболее желательной комбинации генотипов СС по гену *CAPN1* и ТТ по гену *CAST*, которых выявлено 10,71 % от всей выборки, имели тенденцию меньшего уровня по *FW*, *TWG* и *ADG* ($P > 0.05$) в сравнении с другими генотипами. Исследования показали уровень полиморфизма генов *CAPN1* и *CAST* в выборке бычков Брединского мясного типа, при этом явных различий по ростовым факторам у разных генотипов не выявлено.

Предполагается, что включение полученных данных и результатов будущих исследований в программу селекции по созданию новой породы, повысит инновационную направленность проекта и позволит создать модель успешного сочетания традиционных и генетических методов племенной работы при создании новых селекционных форм скота и даст возможность ускорить утверждение селекционного достижения и получить перспективную и высокоэффективную мясную породу.

Исследования выполнены в соответствии с планом НИР на 2021-2023 гг. ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН (№ 0526-2021-0001)

Список литературы

1. Осинина, А. Аграрный эксперт: рынок мяса: производство растёт, цены падают / А. Осинина // Агентство политических и экономических коммуникаций // 10.04.2020. URL:http://apcom.ru/projects/item.php_SECTION_ID=93&ELEMENT_ID=6102 (дата обращения 30.06.2021).
2. Использование комбинационной изменчивости в повышении мясной продуктивности телок / Н. В. Новикова, С. М. Канатпаев, С. Д. Тюлебаев, С. И. Кононенко // Труды Кубанского ГАУ. – 2010. – № 25. – С. 131–134.
3. Зырянова, И. А. Эффективность скрещивания крупного рогатого скота как фактор увеличения мясной продуктивности / И. А. Зырянова, Е. А. Никонова, Р. Г. Калякина // Устойчивое развитие территорий: теория и практика: материалы IX Всероссийской научно-практической конференции. – Сибай, 2018. – С. 56–58.
4. Калякина, Р. Г. Линейный рост бычков казахской белоголовой породы и ее помесей с герефордами и особенности экстерьера / Р. Г. Калякина, И. Р. Газеев // Актуальные проблемы животноводства в условиях импортозамещения. – Курган, 2018. – С. 243–247.
5. Экстерьерно-конституциональные показатели симментальских телок в динамике / В. Г. Литовченко, М. Д. Кадышева, С. Д. Тюлебаев, Ф. Г. Каюмов // Известия Оренбургского ГАУ. – Оренбург, 2013. – № 6 (44). – С. 104–106.
6. Брединский мясной тип симментала – новое направление в мясном скотоводстве России / С. Д. Тюлебаев, С. М. Канатпаев, И. Б. Нурписов, А. Б. Карсакбаев // Вестник мясного скотоводства. – 2009. – Т. 4. – № 62. – С. 109–112.

7. Тюлебаев, С. Д. Эффективность использования симменталов импортной селекции на отечественных матках / С. Д. Тюлебаев, М. Д. Кадышева, В. Г. Литовченко // Вестник мясного скотоводства. – 2013. – № 2 (80). – С. 28–31.
8. Мазуровский, Л. З. Мясные качества симменталов / Л. З. Мазуровский, Г. Н. Кадисова, С. Д. Тюлебаев // Зоотехния. – 1995. – № 3. – С. 9.
9. Племенная работа с симменталами брединского мясного типа в ООО «Боровое» Челябинской области / М. Д. Кадышева, С. Д. Тюлебаев, С. Г. Генов, С. Ш. Туржанов // Зоотехния. – 2015. – № 1. – С. 10–12.
10. Molecular markers and their applications in cattle genetic research / U. Singh, R. Deb [et al.] // A review Biomarkers and Genomic Medicine. – 2014. – № 6. – P. 49–58.

УДК 637.12.05/.06

О. С. Уткина

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕЗОПАСНОСТИ МОЛОКА В ТЕЧЕНИЕ ГОДА

Рассмотрено изменение основных показателей безопасности молока, поступающего на перерабатывающие предприятия Удмуртской Республики в течение года. Выявлено, что за исследованный период бактериальная обсемененность молока изменяется незначительно, количество соматических клеток в молоке изменится более существенно, и это является основной причиной снижения сортности производимого молока.

Актуальность. Говоря о качестве пищевых продуктов, в первую очередь имеется в виду их безопасность. Важнейшую роль в питании людей играют молочные продукты. Качество молочных продуктов формирует большое количество факторов, таких, как качество сырья, соблюдение технологических режимов в процессе их производства, условия хранения и реализации.

Безусловно, основой производства доброкачественной молочной продукции является качественное сырое молоко. В настоящее время молоко, поступающее на перерабатывающие предприятия, должно соответствовать требованиям ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочных продуктов», а также межгосударственному ГОСТ 31449–2013 «Молоко коровье сырое. Технические условия» и национальному ГОСТ Р 52054–2003 «Молоко коровье сырое. Технические условия».

При приемке молока на перерабатывающее предприятие определяют такие показатели безопасности, как бактериальная обсеме-

ненность, а именно количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), количество соматических клеток и наличие ингибирующих веществ. Все эти показатели определяют сорт молока и его стоимость.

Изменение качества молока на протяжении года остается на сегодняшний день актуальной проблемой [3, 2]. Нестабильное качество молочного сырья на протяжении года создают проблемы как перерабатывающим предприятиям, вынужденным постоянно корректировать технологию производства продукции, так и поставщикам молока, теряющим дополнительную прибыль от снижения качества молочного сырья в отдельные сезоны года. Для получения продукции стабильного качества необходимо определить особенности свойств молочного сырья, поступающего на предприятия в различные сезоны года.

Материал и методика исследований. Для оценки влияния сезона года на качество сырого молока, поступающего на переработку, был проведен анализ молока, поступающего на одно из самых крупных молокоперерабатывающих предприятий Удмуртии. Исследования проводились в течение 2020 года, анализировалось молоко всех поставщиков предприятия.

Результаты исследования. Показатели безопасности молока, поступающего на предприятие, представлены в таблице 1.

Бактериальная обсемененность молока на протяжении года была практически на одном уровне ($C_v=3,88\%$). Разница между максимальным показателем КМАФАнМ (в марте – 98,7 тыс. КОЕ/см³) и минимальным (85,7 тыс. КОЕ/см³) составила 13 тыс. КОЕ/см³ и она имеет низкую достоверность ($P\geq 0,95$). Средний показатель КМАФАнМ за год – $93,1\pm 15,0$ КОЕ/см³.

Количество бактерий в молоке в основном зависит от соблюдения технологии доения коров (для снижения поступления бактерий в молоко необходимо подмывать вымя перед доением, сдаивать первые струйки молока и обрабатывать вымя специальными средствами после доения), от того, как проводится очистка полученного молока и его охлаждение, от условий транспортировки молока, от соблюдения санитарных правил в животноводческих помещениях и др. [4, 5].

Таким образом, на протяжении года данные условия производства молока достаточно стабильные. Это подтверждают также показатели кислотности и температуры сдаваемого молока. Кислотность молока была на уровне 16,2–16,3 °Т и практически не изменялась в течение года. Температура молока при приемке на перерабатывающее предприятие была 5,1–8,0 °С, несколь-

ко выше она была в теплое время года, но на показатели кислотности молока повышение температуры практически не повлияло, коэффициент между этими показателями слабый (0,09, $P \geq 0,95$). Таким образом, большинство производителей молока решило проблему своевременного охлаждения молока до необходимой температуры (в течение двух часов после доения до температуры 4 ± 2 °C), что положительно повлияло на кислотность молока и его бактериальную обсемененность. Ингибирующие вещества в исследуемом молоке не обнаружены. Количество соматических клеток в течение года подвержено более значительным колебаниям, чем бактериальная обсеменённость ($C_v = 7,82$ %). Больше всего соматических клеток было в марте (350,5 тыс./см³), декабре (326,6 тыс./см³), ноябре (316,4 тыс./см³) и июле (312,1 тыс./см³).

Таблица 1 – Показатели безопасности молока, поступающего на предприятие

Месяц года	КМАФАНМ, тыс. КОЕ/см ³	Количество соматических клеток, тыс./см ³	Наличие ингибирующих веществ
Январь	85,7 ± 1,67	269,4 ± 3,69	отсутствуют
Февраль	91,4 ± 1,91	286,1 ± 4,37	отсутствуют
Март	98,7 ± 1,81	350,5 ± 3,70	отсутствуют
Апрель	95,3 ± 1,75	296,9 ± 3,28	отсутствуют
Май	93,7 ± 3,55	287,9 ± 4,08	отсутствуют
Июнь	94,4 ± 3,40	292,8 ± 4,07	отсутствуют
Июль	93,7 ± 3,47	312,1 ± 4,11	отсутствуют
Август	88,7 ± 3,08	273,8 ± 4,19	отсутствуют
Сентябрь	88,8 ± 2,94	272,4 ± 4,22	отсутствуют
Октябрь	93,8 ± 2,49	288,8 ± 3,73	отсутствуют
Ноябрь	97,1 ± 2,31	316,4 ± 4,62	отсутствуют
Декабрь	95,7 ± 2,83	326,6 ± 3,67	отсутствуют
В среднем за год	93,1 ± 2,60	297,8 ± 3,97	отсутствуют

Наименьшее количество соматических клеток в молоке наблюдается в январе (269,4 тыс./см³), сентябре (272,4 тыс./см³) и августе (273,8 тыс./см³). В среднем за год по всем поставщикам предприятия показатель составил $297,8 \pm 4,6$ тыс./см³.

Таким образом, данный показатель может не зависеть от сезона года, проблемы со здоровьем стада могут происходить как в переходные в весенний и осенний периоды, так и летом, и зимой. Поэтому контроль здоровья коров, систематическая диагностика субклинического и клинического мастита, а также своевременное лечение коров должны проводиться на протяжении всего года. Также очень важно

соблюдать технологию машинного доения и не допускать дальнейшего распространения инфекции, вызывающей мастит, а также не допускать попадание в партию молока на продажу аномального молока.

Именно аномальное молоко содержит высокое количество соматических клеток, они являются индикатором того, что синтез молока в вымени нарушен. Аномальное молоко имеет измененный состав, а значит, изменяются и технологические свойства. Изменение технологических свойств в течение года приводит к тому, что технологию производства молочных продуктов необходимо постоянно корректировать, при этом не всегда удастся произвести продукцию высокого качества [1, 6].

Повышенное количество соматических клеток является основной причиной снижения сортности сдаваемого молока на данное предприятие. Так, больше всего молока высшим сортом было сдано в сентябре, мае и апреле. Более низкого качества было молоко в декабре, марте и июле. В эти месяцы, кроме молока высшего и первого сорта, а также еще и в ноябре на предприятие поступало молоко второго сорта.

В целом, подводя итог об изменении показателей безопасности молока, поступающего на переработку в течение года, можно сказать, что бактериальная обсемененность молока изменяется незначительно, что связано, скорее всего, с достаточно стабильной работой производителей молока в отношении соблюдения технологии доения коров и первичной обработки молока. Но в то же время количество соматических клеток в молоке изменится более существенно, и это является основной причиной снижения сортности производимого молока. Для решения данной проблемы необходимо следить за здоровьем стада, проводить профилактику и лечение мастита, не допускать попадания в сборное молоко аномального молока.

Список литературы

1. Бычкова, В. А. Состав и свойства молока в зависимости от уровня содержания в нем соматических клеток / В. А. Бычкова, О. С. Уткина // Инновационное развитие АПК и аграрного образования – научное обеспечение: материалы Всероссийской науч.-практ. конф., 14–17 февр. 2012 г. – Ижевск, 2012. – С. 113–116.
2. Ворончихин, В. М. Влияние сезона года на качество молока / В. М. Ворончихин // Научные труды студентов Ижевской ГСХА [Электронный ресурс] / Отв. за вып. Н. М. Итешина. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017. – № 2 (5). – С. 53–56.
3. Мальцева Д. В. Влияние сезона года на качество сырого молока / Д. В. Мальцева, В. А. Бычкова // Научно обоснованные технологии для интенсификации сельскохозяйственного производства: м-лы Междунар. науч.-практ. конф. 14–17 февр. 2017 г., г. Ижевск. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2015. – С. 93–99.

4. Николаев, В. А. Конкурсы мастеров машинного доения / В. А. Николаев, М. Р. Кудрин, В. П. Чукавин. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2015. – 82 с.
5. Николаев, В. А. Автоматизированные системы доения коров в Удмуртии / В. А. Николаев //Аграрная наука – сельскохозяйственному производству: материалы Международной науч.-практ. конференции, 12–15 февр. 2019 г. – Ижевск, 2019. – Т 2. – С. 105–111.
6. Уткина, О. С. Качество и технологические свойства молока-сырья в Удмуртской Республике: дис. ...канд. с.-х. наук / О. С. Уткина. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2007.–152 с.

УДК 636.085:577.17:636.22/28.082.13

А. Н. Фролов, О. А. Завьялов, А. В. Харламов
ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА ВОЛОС С ХОЛКИ НА КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СПЕРМЫ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ

Основной целью настоящего исследования являлась оценка влияния уровня концентраций химических элементов в шерсти на количественные и качественные характеристики спермы быков-производителей голштинской породы. В результате проведенных исследований установлено, что повышение концентрации Са и снижение Al способствует увеличению объема и концентрации спермы, активности сперматозоидов, выхода разбавленного семени, количества замороженных доз.

Репродуктивная функция быков-производителей заключается в способности произведенных сперматозоидов оплодотворять яйцеклетку и поддерживать эмбриональное развитие [1]. Для оплодотворения яйцеклетки в семенной жидкости должно быть высокое содержание нормальных сперматозоидов. При этом каждый сперматозоид должен иметь хорошую подвижность, неповрежденные мембраны и ДНК, способную к деконденсации и реорганизации [2].

На качественные характеристики спермы и, соответственно, на фертильность большое влияние оказывают химические элементы [3, 4], среди которых стоит выделить несколько групп: это жизненно необходимые макроэлементы (Na, K, Ca, Mg и др.); микроэлементы (Zn, Cu, Mn, Co, Se), необходимые для её нормального функционирования, а также группа токсичных (Pb, Cd, Hg и др.), содержание которых даже в небольшом количестве в сперме очень вредно и опасно [5].

В связи с этим целью данного исследования была оценка влияния уровня концентраций химических элементов в шерсти на количественные и качественные характеристики спермы быков-производителей голштинской породы.

Экспериментальная часть работы выполнялась в условиях АО «Невское» Ленинградской области. Исследования проводились на быках-производителях голштинской породы в возрасте 3–4 года ($n=55$), которых на основании данных по концентрациям отдельных химических элементов в шерсти разделили на три группы: I – до 25 перцентиля, II – 25–75 перцентилей, III – выше 75 перцентиля [6]. Оцениваемые показатели в сперме: количество нативной спермы (мл) за 2 смежные садки, концентрация сперматозоидов (млрд/мл) с помощью цифрового фотометра (IMV Technologies), активность сперматозоидов (балл) с помощью фазово-контрастного микроскопа (Nikon ECLIPSE E 400, Токио, Япония), количество замороженных доз (шт.) в среднем за месяц, предшествующий отбору шерсти, количество разбавленного семени (мл) в среднем за месяц. Образцы шерсти отбирались с верхней части холки в количестве – 0,4 г. Элементный состав шерсти определялся по 25 химическим элементам (Al, As, B, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, I, K, Li, Mg, Mn, Na, Ni, P, Pb, Se, Si, Sn, Hg, Sr, V, Zn) методами АЭС-ИСП и МС-ИСП. Для обработки данных использовали пакет прикладных программ Statistica 10.0 («StatSoftInc.», США). Во всех процедурах статистического анализа рассчитывали достигнутый уровень значимости (p), при этом критический уровень значимости в данном исследовании принимался меньшим или равным 0,05. В таблицах приведены средние значения показателей (M) и их стандартные отклонения ($\pm STD$).

По результатам исследований установлено, что по некоторым химическим элементам обнаружена тесная связь с количественными и качественными характеристиками спермы. Так, по мере увеличения концентрации кальция в шерсти с $604 \pm 194,8$ мг/кг в I группе до $3690 \pm 460,3$ мг/кг в III, увеличивается объем нативной спермы на 55,8 % ($P \leq 0,01$), активность сперматозоидов – на 0,14 баллов ($P \leq 0,05$), выход разбавленного семени – на 95,1 % ($P \leq 0,01$), количество замороженных доз – на 82,6 % ($P \leq 0,05$) (табл. 1).

Среди 6 токсичных элементов: Al, Cd, Pb, Sn, Hg, Sr самые высокие концентрации в шерсти принадлежат алюминию. Нами обнаружена связь этого элемента на количественные и качественные характеристики спермы (табл. 2).

У быков-производителей I группы с концентрацией Al в шерсти $1,89 \pm 0,29$ мг/кг по сравнению со II и III группами выше была ак-

тивность сперматозоидов на 0,03 и 0,17 баллов ($P \leq 0,05$), концентрация – на 12,6 и 20,8 ($P \leq 0,05$), выход разбавленного семени – на 16,2 % ($P \leq 0,05$) и 27,8 % ($P \leq 0,01$), количество замороженных доз – на 21,1 % ($P \leq 0,05$) и 96,5 % ($P \leq 0,01$) соответственно.

Таблица 1 – Количественные и качественные характеристики спермы быков-производителей голштинской породы в зависимости от уровня кальция в шерсти

Показатели	Группа (концентрация кальция, мг/кг)		
	I (≤ 1088)	II (1089-3353)	III (≥ 3354)
Нативная сперма, мл	4,3 ± 0,17	4,5 ± 1,14	6,7 ± 1,78**
Активность, балл	7,83 ± 0,072	7,90 ± ,150	7,97 ± 0,057*
Концентрация, млрд	0,96 ± 0,107	1,10 ± 0,152	0,95 ± 0,156
Разбавленного семени, мл	21,51 ± 7,85	31,73 ± 10,90*	41,97 ± 9,64**
Замороженных доз, шт.	833 ± 68,8	1039 ± 72,6*	1521 ± 117,6*

Таблица 2 – Количественные и качественные характеристики спермы быков-производителей голштинской породы в зависимости от уровня алюминия в шерсти

Показатели	Группа (концентрация алюминия, мг/кг)		
	I ($\leq 2,32$)	II (2,33–5,38)	III ($\geq 5,39$)
Нативная сперма, мл	4,3 ± 0,84	4,9 ± 1,99	5,5 ± 1,18
Активность, балл	7,93 ± 0,074	7,90 ± 0,114	7,76 ± 0,067*
Концентрация, млрд	1,16 ± 0,036	1,03 ± 0,161	0,96 ± 0,068*
Разбавленного семени, мл	38,06 ± 7,75	32,75 ± 8,87*	29,77 ± 7,43**
Замороженных доз, шт.	1472 ± 71,37	1216 ± 88,42*	749 ± 94,36**

Таким образом, результаты проведенных исследований показали, что концентрация ряда химических элементов в шерсти информативна при оценке количественных и качественных характеристик спермы быков-производителей голштинской породы.

Исследования выполнены в соответствии с планом НИР на 2019–2021 гг. ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН (№ 0761-2019-0006).

Список литературы

1. Amann, R. P. Measuring male-to-male differences in fertility or effects of semen treatments / R. P. Amann, R. G. Saacke, G. F. Barbato, D. Waberski // Annu Rev AnimBiosci. – 2018. – № 6. – P. 1–32.
2. Flowers, W. L. Triennial Reproduction Symposium: sperm characteristics that limit success of fertilization / W. L. Flowers // J Anim Sci. – 2013. – № 91(7):3022-9.
3. Pond, F. R. Incorporation of selenium-75 into semen and reproductive tissues of bulls and rams / F. R. Pond, M. J. Tripp, A. S. Wu, P. D. Whanger, J. A. Schmitz // J.Reprod. Fertil. – 1983. – Nov;69(2):411–8.

4. Nenkova, G. Role of Trace Elements for Oxidative Status and Quality of Human Sperm / G. Nenkova, L. Petrov, A. Alexandrova // *Reprod. Toxicol.* – 2001. – № 15 (2). – P. 131–136.
5. Skalnaya, M. G. About the limits of physiological (normal) of Ca, Mg, P, Fe, Zn and Cu in human hair / M. G. Skalnaya, V. A. Demidov, A. V. Skalny // *Trace elements in medicine.* – 2003. – 4(2). – P. 5–10.
6. Segerson, E. C. Selenium and reproductive function in yearling Angus bulls / E. C. Segerson, B. H. Johnson // *J Anim Sci.* – 1980. – Aug;51(2):395–9.

УДК 636.237.21.033.082.22

Е. В. Хардина, С. С. Вострикова
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ОЦЕНКА МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ВЫБРАКОВАННЫХ КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ

В ходе научно-хозяйственного опыта установлено, что в АО «Учхоз «Июльское» Ижевской ГСХА» выбраковка коров в 2020 году происходила по следующим причинам: гинекологические заболевания – 19,9 %, заболевания вымени – 21 %, заболевания конечностей – 18 %, яловость – 21 %. Наблюдаются заболевания дыхательной системы, сердечнососудистой и пищеварительной системы. Превалирующая доля выбракованных коров в 2020 г. была представлена полновозрастными коровами (66 %) с живой массой 539,1 кг. Средняя живая масса выбракованной группы коров в 2020 г. составила 564,5 кг. При анализе послеубойных показателей исследуемой группы коров стоит отметить, что средняя масса парной туши составила 260,8 кг, при этом убойный выход был недостаточно высоким и составил 48,7 %.

Актуальность. В настоящее время актуальной проблемой, стоящей перед агропромышленным комплексом нашей страны, является увеличение объемов производства животноводческой продукции.

Однако немаловажной задачей является получение высококачественной и экологически чистой говядины. Данный вопрос решается за счёт разведения скота молочного и комбинированного направлений продуктивности. Несмотря на уже имеющийся положительный опыт ведения животноводства, часто эта отрасль является низкорентабельной [1, 4, 9, 10].

В Удмуртской Республике при улучшении продуктивных качеств черно-пестрого скота с использованием импортного генофонда голштинской породы получены животные различной породности.

Практика показала, что этот селекционный прием является действенным методом повышения продуктивных качеств молочного скота. 90 % животных, идущих на производство говядины в Удмуртской Республике, представлены черно-пестрым скотом, из них 45 % – это взрослые выбракованные коровы, при этом качество говядины часто оказывается низким, так как выбракованные коровы, как правило, имеют неблагоприятные мясные кондиции и низкое качество мясного сырья [2, 3]. В этой связи возникает объективная необходимость научной оценки мясных качеств голштиinizированного черно-пестрого скота. Оценка мясной продуктивности черно-пестрых коров в условиях Удмуртской Республики является актуальным.

Цель работы: научная оценка мясных качеств выбракованных голштиinizированных черно-пестрых коров, разводимых в условиях АО «Учхоз «Июльское» Ижевской ГСХА» Воткинского района Удмуртской Республики.

Задачи:

1. Провести анализ причин выбраковки коров в хозяйстве по итогам 2020 года.
2. Провести анализ предубойной живой массы коров.
3. Оценить мясную продуктивность коров черно-пестрой породы, исследуя послеубойные показатели.
4. Оценить органолептические показатели, химический состав и функционально-технологические свойства мяса, полученного от выбракованных коров черно-пестрой породы.

Материалы и методика. В 2020–2021 гг. нами были проведены исследования по изучению мясных качеств выбракованных коров в условиях АО «Учхоз «Июльское» Ижевской ГСХА» Воткинского района Удмуртской Республики. Исследования проводились на основании отвесов, полученных по результатам убоя, и товарной оценки туш выбракованных коров. Товарная оценка туш крупного рогатого скота производилась согласно требованиям ГОСТ 34120-2017 «Крупный рогатый скот для убоя. Говядина и телятина в тушах, полутушах и четвертинах. Технические условия». Объектом исследований являлись выбракованные коровы и мясные туши, полученные от них в результате убоя и первичной переработки. Основным периодом исследований – январь–декабрь 2020 года.

Подопытные животные находились в идентичных условиях кормления.

Прижизненную оценку мясной продуктивности коров проводили по показателям живой массы, используя данные программы «СЕЛЭКС».

Определение категории упитанности живых животных и полученной говядины проводили на основании весовых данных, опираясь на требования ГОСТ 34120-2017 «Крупный рогатый скот для убоя. Говядина и телятина в тушах, полутушах и четвертинах. Технические условия».

Оценку убойных качеств коров проводили по результатам контрольного убоя (3 головы из каждой группы) в условиях мясоперерабатывающего предприятия ООО «Мясной удар», Пермский край, г. Чайковский по методике ВИЖ и ВНИИМП (1977). При этом учитывали съемную живую массу, предубойную живую массу, массу парной и охлажденной туши, выход туши и внутреннего жира, убойный выход.

Для определения морфологического состава туши использовали нормы выходов, утвержденные приказом № 37 от 15 февраля 1978 г. Министерства мясной и молочной промышленности СССР. При этом учитывали массу мякоти, соединительной и костной тканей. Коэффициент мясности опытных животных рассчитывали отношением количества мякоти к костной ткани. Качество мяса устанавливали на основе анализа химического состава и технологических свойств средней пробы мякоти.

Химический состав мяса определяли в лаборатории Бюджетного учреждения Удмуртской Республики «Удмуртский ветеринарно-диагностический центр» г. Ижевска. Массовую долю белка, жира, общей золы определяли согласно действующим государственным стандартам, таким, как ГОСТ 25011-2017 «Мясо и мясные продукты. Методика определения белка» фотометрическим методом; ГОСТ 23042-2015 «Мясо и мясные продукты. Методика определения жира» методом извлечения общего жира, содержащегося в мясе, смесью хлороформа и этилового спирта в фильтрующей делительной воронке; определение массовой доли влаги осуществлялось экспресс-методом на плитке АПС-2 при температуре 150 ± 2 °С в условиях лаборатории кафедры «Технология переработки продукции животноводства» ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА.

Функционально-технологические показатели мяса изучали в ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА на кафедре «Технология переработки продукции животноводства». Активную кислотность мясного фильтрата определяли согласно ГОСТ Р 51478-99 (ИСО 2917-74) «Мясо и мясные продукты. Контрольный метод определения концентрации водородных ионов (рН)» потенциметрическим методом с использованием потенциометра рН-410. Влагосвязывающую способность мяса определяли по методу Грау и Хамма по площади «влажного» пятна. Влагоудерживающую способность мяса определяли терми-

ческим воздействием на мясное сырье (Л. В. Антипова, И. А. Глотова, И. А. Рогов, 2004).

Полученные результаты научных исследований были обработаны методом вариационной статистики, описанной Е. К. Меркурьевым (1983) и Н. А. Плохинским (1961) с использованием пакета статистического анализа программного обеспечения Microsoft Excel; достоверность разницы между показателями оценивали по Стьюденту.

Результаты исследований. Выбраковка коров, не соответствующих строгим требованиям к высокопродуктивному скоту, способных реализовать свой генетический потенциал в условиях хозяйства, ведет и к снижению продуктивного долголетия коров. В рамках исследований нами были проанализированы причины выбраковки 380 голов коров в АО «Учхоз «Июльское» Ижевской ГСХА» в 2020 году (табл. 1).

По данным таблицы можно сделать заключение, что в основном в хозяйстве выбраковка коров происходит по причине гинекологических заболеваний (выпадение матки, трудные отелы с осложнениями, залеживание после отела, маточное кровотечение, задержание плодных оболочек, эндометрит, аборт) – 19,9 %, заболеваний вымени (агалактия, опухоль вымени, атрофия вымени, травмы вымени, мастит, индукция вымени, сужение соскового канала) – 21 %, заболеваний конечностей (миозит, травмы конечностей, остит, болезни конечностей, артроз) – 18 %, яловости – 21 %.

Таблица 1 – Причины выбраковки коров в АО «Учхоз «Июльское» Ижевской ГСХА» в 2020 году

Причина выбраковки	Количество голов	%
Падеж	4	1
Гинекологические заболевания, трудные роды и осложнения, аборт	74	19,9
Заболевания вымени	79	21,0
Заболевания конечностей, травмы	69	18,0
Заболевания пищеварительной системы	22	6,0
Заболевания дыхательной системы	3	0,8
Яловость	79	21,0
Заболевания сердечнососудистой системы	2	0,5
Нарушение обмена веществ	2	0,5
Малопродуктивность	5	1,3
Прочие причины, зообрак	18	5,0
Причина не установлена	2	0,5
Спецзабой	21	5,5
Итого	380	100

Также наблюдаются заболевания дыхательной системы (бронхит, фарингит), сердечнососудистой системы (миокардит), заболевания пищеварительной системы (отравления, ущемление кишок, закупорка пищевода, воспаление сычуга, диарея). Стоит отметить, что выбраковка происходит и по причине малопродуктивности, в 2020 году она составила 1,3 %. Выявленный факт выбраковки должен стимулировать зоотехников и ветеринаров к поиску путей эффективного решения задачи повышения продуктивного долголетия животных. Совершенствованием кормления и улучшением условий содержания в отдельных хозяйствах уже удалось снизить остроту ситуации, однако озвученные проблемы нельзя считать решенными в полной мере.

Известно, что при жизни животного мясная продуктивность, степень его развития оценивается по показателям живой массы [5]. В таблице 2 приведены данные живой массы выбракованных коров.

Таблица 2 – Живая масса выбракованных коров, кг

Номер лактации	Количество голов	Живая масса, кг
1 лактация	75	567,5 ± 1,40
2 лактация	55	572,5 ± 1,52
3 лактация и старше	250	539,1 ± 2,38
Итого	380	564,5 ± 1,19

Анализируя данные таблицы, стоит отметить, что преобладающую долю выбракованных коров составляют полновозрастные коровы (66 %) с живой массой 539,1 кг. 19,7 % приходится на коров-первотелок. При этом живая масса, с которой животные поступали на убой, составила 567,5 кг. 14,3 % голов выбракованных коров по возрасту относились ко 2 лактации, с живой массой 572,5 кг. Средняя живая масса выбракованной группы коров в 2020 году составила 564,5 кг.

При анализе послеубойных показателей исследуемой группы коров стоит отметить, что масса парной туши составила 260,8 кг, при этом убойный выход был недостаточно высоким и составил 48,7 % (табл. 3).

Это ещё раз доказывает низкий уровень рентабельности производства говядины из стада молочного скота. Согласно отвесам, говядина, полученная от выбракованных коров была оценена первой категорией упитанности.

Говядина первой категории упитанности характеризуется следующими параметрами: мышцы развиты удовлетворительно, остистые отростки спинных и поясничных позвонков, седалищные бугры, маклоки выделяются не резко; подкожный жир покрывает тушу от вось-

мого ребра к седалищным буграм, допускаются значительные просветы; шея, лопатки, передние ребра и бедра, тазовая полость и область паха имеют отложения жира в виде небольших участков.

Таблица 3 – Послеубойные показатели выбракованных коров

Показатель	Группа (n=380)
Съемная живая масса, кг	564,5 ± 1,19
Предубойная живая масса, кг	558,1 ± 1,31
Масса парной туши, кг	260,8 ± 2,9
Выход туши, %	46,7 ± 1,2
Масса внутреннего жира, кг	11,3 ± 0,48
Выход внутреннего жира, %	2,0 ± 0,08
Убойная масса	272,1 ± 2,7
Убойный выход, %	48,7 ± 0,22

Однако показатели мясной продуктивности животных нельзя оценить только по проведению одного расчета убойного выхода. Морфологический состав туши является важным качественным показателем при оценке мясной продуктивности.

При изучении морфологического состава туш (мякоти, костей, хрящей и сухожилий) учитывали абсолютное и относительное содержание мякоти, костей, хрящей и сухожилий. При расчете морфологического состава туш, полученных от выбракованных коров, опирались на нормы выходов [6].

Данные морфологического состава туш выбракованных коров представлены в таблице 4.

На основе проведенного исследования и используя нормы выходов, можно сделать вывод, что содержание мякоти в тушах выбракованных коров составит 204,5 кг при общей массе несъедобной части туши 53,38 кг.

Таблица 4 – Морфологический состав туш выбракованных коров (согласно нормам выходов)

Показатель	Выбракованные коровы (n=380)	
Масса охлажденной туши	257,9 ± 1,8	100
Масса мякоти	204,5 ± 2,6	79,3
Масса костей	45,13 ± 0,4	17,5
Масса сухожилий	8,25 ± ± 0,1	3,2
Индекс мясности	3,83	

Абсолютный выход костей составит 45,13 кг, а выход сухожилий 8,25 кг. Стоит отметить, что при таком соотношении съедоб-

ной и несъедобной частей индекс мясности будет превышать 3,83, что является достаточно низким показателем. В ряде исследований по изучению мясной продуктивности откормочных бычков чернопестрой породы индекс мясности составил 4,5.

Показатели химического состава мякоти туш позволяют судить не только о содержании в продукте тех или иных веществ, но и вывести соотношения компонентов как критерия качества [1]. Для качественной оценки мяса обычно берется соотношение белка и жира (табл. 5).

Таблица 5 – Химический состав пробы мякоти (вырезка) выбракованных коров

Показатель	(n=3)
	X±m
Массовая доля влаги, %	68,96 ± 0,49
Массовая доля сухих веществ, %	31,04 ± 0,41
Массовая доля белка, %	18,65 ± 0,31
Массовая доля жира, %	2,93±0,11

Анализируя данные таблицы, стоит отметить, что мякоть, полученная от выбракованных коров, не отличается высоким содержанием влаги 68,96 %. При этом массовая доля белка находится на достаточно высоком уровне 18,65 %. Так как вырезка не содержит видимых жировых включений, массовая доля жира составила 2,93 %.

Наиболее важными технологическими показателями являются активная кислотность, массовая доля влаги, влагосвязывающая способность мышечной ткани и влаговыделяющая способность мышечной ткани [7]. В этой связи нами были установлены функционально-технологические свойства мяса (табл. 6).

Таблица 6 – Функционально-технологические свойства средней пробы мышечной ткани выбракованных коров

Группа	Активная кислотность (рН)	Влагоудерживающая способность мышечной ткани, %	Влагосвязывающая способность мышечной ткани, %	
	X ± m	X±m	X ₁	X ₂
			X ± m	X ± m
Выбракованные коровы (n=3)	5,8 ± 0,05	54,8 ± 3,2	50,8 ± 2,8	79,7 ± 4,3

Примечание: X₁ – массовая доля связанной влаги в мясном фарше, % к массе мяса; X₂ – массовая доля связанной влаги в мясном фарше, % к массе общей влаги.

Проведенными исследованиями по изучению активной кислотности было установлено, что мышечную ткань, полученную от вы-

бракованных коров, нельзя идентифицировать как с признаками NOR (нормальное), поскольку показатель рН мышечной ткани не находился в допустимых пределах (5,9–6,2) и составил 5,8. Данный результат может быть отнесен к категории DFD (темное, жесткое сухое). Влагоудерживающая и влагосвязывающая способности мышечной ткани являются важными технологическими характеристиками, определяющими качество мясного фарша и обуславливающими органолептические, структурно-механические показатели, а также влияющими на выход готовых изделий. Исследованиями установлено, что мышечная ткань, полученная от выбракованных коров обладает достаточно хорошей связывающей и удерживающей способностью, 54,8 %, 50,8 % и 79,7 %, соответственно. Однако, стоит понимать, что при таком низком содержании влаги происходит закономерное увеличение данных характеристик, что не характеризует мясное сырье с точки зрения положительных технологических свойств.

Выводы и рекомендации. Таким образом, полученные данные существенно расширяют и углубляют знания в области производства говядины в условиях Удмуртской Республики. Экспериментальные данные позволили оценить целесообразность производства говядины от выбракованных коров с точки зрения ее качественных характеристик. Так как в АО «Учхоз «Июльское» Ижевской ГСХА» производство и получение говядины осуществляется только за счет выбракованных коров, которые имеют недостаточно благоприятные мясные кондиции и качество мясного сырья, рекомендуемым основным направлением использования такого сырья является производство полукопченых или сырокопченых колбасных изделий, а также мясных баночных консервов.

Список литературы

1. Васильева, М. И. Эффективное применение биоантиоксидантных композиций в производстве говядины / М. И. Васильева, О. А. Краснова // Аграрный вестник Урала. – 2015. – № 11 (141). – С. 24–26.
2. Краснова, О. А. Экономическая эффективность производства говядины при использовании обогащенной подкормки в кормлении бычков чернопестрой породы / О. А. Краснова, Е. В. Хардина // Научно обоснованные технологии интенсификации сельскохозяйственного производства: м-лы Междунар. науч.-практ. конф. в 3-х томах. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017. – С. 65–68.
3. Краснова, О. А. Формирование мясной продуктивности бычков чернопестрой породы при использовании дигидрохверцетина / О. А. Краснова, Е. В. Хардина // Известия Горского ГАУ. – 2018. – Т. 55. – № 1. – С. 45–48.

4. Кудрин, М. Р. Разведение крупного рогатого скота в России в условиях Удмуртской Республики / М. Р. Кудрин // Успехи современного естествознания. – 2011. – № 4. – С. 110–113.
5. Производство и переработка продукции крупного рогатого скота: монография / М. Р. Кудрин, О. А. Краснова, Е. В. Хардина, А. Л. Шкляев. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – 160 с.
6. Формирование высокопродуктивного стада: монография / М. Р. Кудрин, А. Л. Шкляев, О. А. Краснова. – Ижевск: ООО «Цифра», 2020. – 202 с.
7. Хардина Е. В., Вострикова С. С., Рыскулова А. Р. Эффективность выращивания молодняка черно-пестрой породы разных сезонов рождения в СПК «Колхоз им. Мичурина» Балезинского района Удмуртской Республики / Е. В. Хардина, С. С. Вострикова, А. Р. Рыскулова // Научный Вестник ГОУЛНР «Луганский Национальный Аграрный Университет»: м-лы Междунар. науч.-практ. конф., 20 января – 10 февраля 2020 г. – Луганск, 2020. – С. 452–455.
8. Шевхужев, А. Ф. Формирование мясной продуктивности молодняка черно-пестрого и помесного скота при использовании разных технологий выращивания / А. Ф. Шевхужев, Р. А. Улимбашева, М. Б. Улимбашев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 3. – С. 95–109.
9. Smolentsev, S.Yu. Effect of antioxidant on productivity of black-and-white cattle / S. Yu. Smolentsev, I. I. Strelnikova [et. al.] // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. – 2018. – Vol. 10. – № 12. – P. 3452–3454.
10. Smolentsev, S. Yu. Meat productivity of cattle depending on the composition of the ration/ S. Yu. Smolentsev, A. Kh. Volkov, E. K. Papunidi [et. al.] // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2018. – Vol. 9. – № 4. – P. 1247–1251.

УДК 637.523.68:637.524.3

Е. В. Хардина, С. С. Вострикова
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ПРАКТИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕЛКОВЫХ ОБОЛОЧЕК ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПОЛУКОПЧЕННЫХ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Представлены результаты исследований по рассмотрению целесообразности замены натуральной оболочки, используемой при производстве полукопченых колбасных изделий на белковую несъедобную оболочку. В ходе исследований было установлено, что опытный образец полукопченой колбасы «Краковская», выработанный с использованием белковой оболочки, имеет стандартные органолептические и физико-химические характеристики, что свидетельствует о возможности использования данного вида оболочек в индустрии полукопченых колбасных изделий.

Актуальность. Анализируя современные технологические процессы и операции при производстве полукопченых колбасных изделий, зачастую специалисты сталкиваются с проблемой разрыва натуральной оболочки на стадии формования колбасных изделий. Разрывы натуральной оболочки (черевы свиной в частности) происходят из-за прижизненных изменений в кишечнике животных (эрозии). Как правило, это связано с недостаточно высоким качеством кормов. Разрывы черевы в момент ее набивки или в момент термической обработки колбас оказывают влияние на потребительские свойства изделия, а также увеличивают трудоемкость процесса производства данного вида колбас, потери и брак [6, 8].

Цель работы заключалась в изучении возможности и целесообразности совершенствования типа колбасной оболочки, используемой при производстве полукопченной колбасы «Краковская».

В задачи исследований входило:

1. Изучить рецептуру и качество сырья, необходимого при производстве полукопченного колбасного изделия «Краковская».
2. Обосновать выбор нового типа колбасной оболочки для полукопченных колбасных изделий и рассмотреть возможность замены существующей оболочки.
3. Разработать опытные образцы полукопченного колбасного изделия «Краковская» с использованием белковой оболочки.
4. Определить качественные и количественные параметры опытных образцов полукопченного колбасного изделия «Краковская».

Материалы и методика. Исследования проводились в 2021 году. Объектом исследований являлась полукопченая колбаса «Краковская», вырабатываемая по традиционной рецептуре в соответствии с технологической инструкцией к ГОСТ 31785-2012. В ходе исследований были сформированы 2 группы образцов колбасных изделий: контрольная (с использованием натуральной оболочки, черевы свиной) и опытная (с использованием белковой оболочки «Атлантис-ПАК»). Для выявления качественных показателей (органолептических и физико-химических) готовых опытных образцов полукопченной колбасы «Краковская», нами были проведены исследования в условиях лаборатории «Переработка продукции животноводства» ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. Изучение органолептических показателей качества колбасного изделия производилось по следующим характеристикам: внешний вид – цвет, форма, состояние поверхности, наличие деформаций; вид на разрезе, аромат, вкус, согласно ГОСТ 31785-2012 «Колбасы полукопченые. Технические условия», ГОСТ 9959-2015 «Мясо и мясные продукты. Общие условия проведения органолептической оценки».

Физико-химические показатели (массовая доля хлористого натрия, массовая доля влаги) готового продукта оценивали согласно ГОСТ 9957-2015 «Мясо и мясные продукты. Метод определения содержания хлористого натрия», ГОСТ 33319-2015 «Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли влаги».

Обработка результатов при определении массовой доли хлористого натрия и массовой доли влаги произведена по следующим формулам:

– Формула для расчёта массовой доли хлористого натрия, %:

$$X = \frac{0,00292 \cdot K \cdot V \cdot 100 \cdot 100}{V_1 \cdot m},$$

где 0,00292 – количество хлористого натрия, эквивалентное 1 см³ 0,05 моль/дм³ раствора азотнокислого серебра, г/см³;

K – коэффициент поправки к титру 0,05 моль/дм³ раствора азотнокислого серебра;

V – объем 0,05 моль/дм³ раствора азотнокислого серебра, израсходованный на титрование анализируемой пробы, см³;

100 – объем, до которого разбавлена анализируемая проба, см³;

100 – коэффициент пересчета в проценты;

*V*₁ – объем фильтрата, взятый для титрования, см³;

m – масса анализируемой пробы, г.

– Формула для расчёта массовой доли влаги, %:

$$B = ((m - m_1))/5 \times 100,$$

где *B* – массовая доля влаги, %;

m – масса пакета с навеской до высушивания, г;

*m*₁ – масса пакета с навеской после высушивания, г;

5 – навеска мяса, г.

Полученные результаты научных исследований были обработаны методом вариационной статистики, описанной Е. К. Меркурьевым (1983) и Н. А. Плохинским (1961) с использованием пакета статистического анализа программного обеспечения Microsoft Excel.

Результаты исследований. Основой белковых оболочек является коллаген. Оболочки получают из частей шкур крупного рогатого скота, не используемых в кожевенном производстве. Отечественная белковая оболочка – белкозин – широко используется для производства всех типов копчёных колбас. Она имеет цвет от светложёлтого до коричневого, её диаметр 20–110 мм. Оболочки на осно-

ве коллагена зарубежного производства носят названия кутизин, натурин, колларин и др. За последние годы свойства белка коллагена были глубоко изучены и положены в основу технологии производства новых оболочек, адаптированных для выпуска сырокопчёных колбас – это так называемые функциональные оболочки [1, 3, 4].

В настоящее время на потребительском рынке представлены следующие виды функциональных оболочек:

- Кутизин (тип 014 и 014 V) – Чехия;
- Белкозин (тип СК) – Россия;
- Натурин (тип R2 и R2L) – Германия;
- Колларин (тип GVF и GBV) – Швеция.

Данные колбасные оболочки обладают комплексом потребительских свойств, обусловленных наличием в их составе животного белка коллагена, новой технологией их изготовления и имеют ряд отличительных от традиционных оболочек физико-химических свойств, прежде всего повышенный модуль эластичности и растяжимости под нагрузкой, а также общую усадку 27–33 % против 24–25 % у традиционных оболочек. Функциональные оболочки повышают также максимальный объём их перенаполнения до 10 %.

Выбранная нами белковая оболочка производства Атлантис-ПАК имеет следующие преимущества:

- белковые оболочки являются близкими к натуральным колбасным оболочкам, при этом отличаются высокой прочностью;
- белковые оболочки являются легко проницаемыми, что благоприятно сказывается на копчении и сушке колбасных изделий;
- возможность использования белковых оболочек различных оттенков от прозрачного до темно-коричневого, можно подобрать любой оттенок для своей продукции, снизить время выполнения некоторых технологических процессов, например, копчения;
- имеются оболочки с покрытием внутреннего слоя оболочки коптильным препаратом, что позволяет производить продукцию с ароматом копчения без его фактического проведения;
- возможно применение легкосъёмных белковых оболочек, которые хорошо воспринимаются конечным потребителем продукции;
- некоторые виды искусственных белковых оболочек производятся съедобными;
- снижают вероятность бульонных отеков;
- простота подготовки оболочки к использованию [2, 5, 7, 9, 10].

Для производства полукопченой колбасы «Краковская» категории Б используют следующие виды сырья: говядина 1 сорта, сви-

нина полужирная, шпик свиной. Специи: соль, нитрит натрия, сахар, перец черный молотый, перец молотый душистый, чеснок свежий чищенный (табл. 1).

Таблица 1 – Традиционная рецептура колбасы полукопченной «Краковская» категории Б, вырабатываемой по ГОСТ 31785-2012 «Колбасы полукопченые. Технические условия» (рекомендуемый выход 105 %)

Наименование мясного сырья, пищевых ингредиентов и добавок	Норма
	«Краковская»
Основное сырье, кг на 100 кг	
Говядина жилованная первого сорта	30
Свинина жилованная полужирная	40
Грудинка свиная	30
Пряности и материалы, г на 100 кг основного сырья	
Соль	3000
Нитрит натрия	7,5
Сахар белый	135
Перец черный или белый молотый	100
Перец душистый	90
Чеснок свежий чищенный	200

Для производства контрольного образца использовалась натуральная оболочка – черева свиная; для производства опытного образца использовалась белковая оболочка производства «Атлантис-ПАК» (калибр – 42 мм; длина – 2 м; фаршеемкость – 1,3–1,8 кг сырья на 1 м оболочки) (рис. 1, 2).

Подготовка натуральной оболочки заключалась в отмывании её от соли и отмачивании в воде при температуре 15–20 °С, а подготовка белковой оболочки заключалась в её отмачивании в воде при температуре 15–20 °С.

Далее производили измельчение мясного сырья и приготовление фарша; провели наполнение для контрольного образца натуральной оболочки и для опытного – белковой оболочки; оставили формованные изделия в холодильной камере для осадки (6 ± 2 °С, 2–4 ч.); далее проводилась термообработка, которая включала в себя формирование цвета (55 °С, 30 мин.), подсушку (60 °С, 30–40 мин.), обжарку (90 ± 1 °С, 60–90 мин.), варку (80 ± 5 °С, 40–80 мин.), охлаждение (20 °С, 2–3 ч.), копчение (с жидким дымом) (43 ± 7 °С, 2–3 ч.) и сушку (11–13 °С).

После получения готовых контрольного и опытного образцов колбасного изделия нами были оценены органолептические и физико-химические показатели изделий.



Рисунок 1 – **Натуральная оболочка
черева свиная**



Рисунок 2 – **Белковая оболочка**

При органолептической оценке внешнего вида образцов критических отклонений от нормы обнаружено не было, лишь у контрольного образца наблюдались единичные растрескивания (после обжарки) оболочки. Цвет образцов отличался от нормы и был серым по причине того, что при производстве нами не был добавлен нитрит натрия.

Таблица 2 – **Результаты органолептической оценки контрольного и опытного образцов полукопченой колбасы «Краковская» категории Б**

Наименование показателя	Характеристика для полукопченых колбас		
	Требования ГОСТ	Контрольный	Опытный
Внешний вид	Батоны с чистой, сухой поверхностью, без пятен, слипов, повреждений оболочки, наплывов фарша	Батоны с чистой, сухой поверхностью, без пятен, слипов. Наблюдались единичные растрескивания (после обжарки) оболочки	Батоны с чистой, сухой поверхностью, без пятен, слипов, повреждений оболочки, наплывов фарша
Консистенция	Плотная	Рыхлая	Более плотная
Цвет и вид на разрезе	От розового до темно-красного, кусочки полужирной свинины размером от в до 12 мм и грудинки от 6 до 6 мм	*Серый. Кусочки грудинки до 6 мм	*Серый. Кусочки грудинки до 6 мм
Запах, вкус	Запах, вкус слегка острый, в меру соленый с выраженным ароматом чеснока	Запах, вкус слегка острый, в меру соленый с выраженным ароматом чеснока	Запах, вкус слегка острый, в меру соленый с выраженным ароматом чеснока

Примечание: *так как в рецептуре не был использован нитрит натрия.

При проведении дегустационной оценки (табл. 3) образцов колбасных изделий дегустационная комиссия присвоила следующие баллы: контрольный образец – 17, опытный образец – 19.

Исследование физико-химических показателей (массовая доля влаги, массовая доля хлористого натрия) (табл. 4) свидетельствуют

о получении в результате опыта стандартных образцов колбасных изделий.

Таблица 3 – Результаты органолептической оценки контрольного и опытного образцов полукопченной колбасы «Краковская» категории Б по пятибалльной шкале

Показатели	Контрольный образец	Опытный образец
Внешний вид	4	5
Консистенция	4	5
Цвет и вид на разрезе	4	4
Запах, вкус	5	5
Общий балл	17	19

Таблица 4 – Результаты физико-химической оценки контрольного и опытного образцов полукопченной колбасы «Краковская» категории Б

Наименование показателя	Характеристика для полукопченных колбас		
	Требования ГОСТ	Контрольный с использованием натуральной оболочки	Опытный с использованием белковой оболочки
Массовая доля влаги, % не более	43,0	28 % ± 0,03	32 % ± 0,19
Массовая доля хлористого натрия (поваренной соли), % не более	3,2	3,2 % ± 0,15	3,1 % ± 0,05

Таким образом, можно сделать вывод, что производство колбасы полукопченной «Краковская» категории Б в белковой оболочке является целесообразным, так как в ходе исследований были получены стандартные образцы изделий, соответствующие требованиям ГОСТ 31785-2012 «Колбасы полукопченные. Технические условия». Очевидно, что предприятиям, имеющим линию по производству полукопченных колбасных изделий, необходимо рассмотреть возможность замены используемой натуральной оболочки (черевы свиной) на белковую оболочку Атлантис-ПАК с техническими характеристиками: калибр – 42 мм; длина – 2 м; фаршеемкость – 1,3–1,8 кг сырья на 1 м оболочки. Считаем, что введение нового типа позволит снизить процент потерь и бракеража полукопченных колбасных изделий данного наименования.

Список литературы

1. Батанов, С. Д. Инновационные пути повышения биологической ценности вареных колбасных изделий / С. Д. Батанов, О. А. Краснова, Н. И. Климентьева // Современные проблемы интенсификации производства свинины в странах СНГ: м-лы

XVII Междунар. науч.-практ. конф. по свиноводству. Ульяновская ГСХА. – Ульяновск, 2010. – С. 30–41.

2. Брюхова, С. В. Обогащенная белково-жировая композиция для колбас / С.В. Брюхова, М.Б. Данилов, Б.А. Баженова // Мясная индустрия. – 2012. – № 6. – С. 44–46.

3. Васильева, М. И. Разработка технологии производства комбинированного колбасного хлеба / М. И. Васильева // Современному АПК – эффективные технологии: м-лы Междунар. науч.-практ. конф. – Ижевск, 2019. – С. 174–176.

4. Краснова, О. А. Пути рационального использования побочного мясного сырья в глубокой переработке / О. А. Краснова, Е. В. Хардина // Молодые ученые – аграрной науке Евро-Севера-Востока: м-лы 1-й молодежной конференции. – Киров: ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока, 2013. – С. 145–148.

5. Краснова, О. А. Разработка технологии производства вареной колбасы «Полезная» / О. А. Краснова, М. И. Васильева, С. А. Обухова // Инновации в науке, технике и технологиях: сборник статей Всерос. науч.-практ. конф. – Ижевск: УдГУ, 2014. – С. 118–120.

6. Насонова, В. В. Новые классификация и маркировка полукопченых колбасных изделий / В. В. Насонова, Е. В. Милеенкова // Все о мясе. – 2018. – № 1. – С. 3–5.

7. Сафин, Р. Р. Новое в технологии производства вареных колбас / Р. Р. Сафин, О. А. Краснова // Вестник Ижевской ГСХА. – 2008. – № 3 (17). – С. 18–24.

8. Хардина, Е. В. Обзор требований нового межгосударственного стандарта на изделия колбасные полукопченые / Е. В. Хардина // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству: м-лы Междунар. науч.-практ. конф. 12–15 фев. 2019 г. – Ижевск, 2019. – С. 196–199.

9. Хардина, Е. В. Белки животного происхождения в рецептуре вареных колбасных изделий / Е. В. Хардина, С. С. Вострикова // Технологии и продукты здорового питания : м-лы XII Нац. науч.-практ. конф. с международным участием, 17–18 дек. 2020 г., Саратов. – Саратов, 2021. – С. 716–720.

10. Khardina, E. V. Development of a method for preventing hydrolytic decomposition of fat raw materials used in the production of semi-smoked sausage products / E. V. Khardina, S. S. Vostrikova // Biotechnology and Food Technology, 27–29 окт. 2020 г., Санкт-Петербург. – 2020. – С. 117.

П. И. Христиановский, С. А. Платонов
ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН

ОПЛОДОТВОРЯЕМОСТЬ КОРОВ И ТЕЛОК ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ УДЧ ДИОКСИДА КРЕМНИЯ В СХЕМУ СИНХРОНИЗАЦИИ ПОЛОВОЙ ОХОТЫ

Целью исследования являлась оценка возможного влияния включения ультрадисперсных частиц диоксида кремния в схему синхронизации половой охоты на оплодотворяемость коров и телок красной степной породы при фронтальном осеменении. В результате эксперимента было получено повышение оплодотворяемости на 20,0 % в опытных группах по сравнению с контролем.

В последние годы в скотоводстве происходит снижение фертильности коров [1–3], что неизбежно приводит к значительным экономическим потерям [4]. Поэтому для интенсивного ведения скотоводства важное значение имеет регулирование процессов воспроизводства, в частности, применение различных способов синхронизации половой охоты коров и телок с последующим фронтальным осеменением [5, 6]. Мировая практика показывает, что оплодотворяемость от фронтального осеменения не превышает 50 %, а чаще составляет 30–40 % [7–8]. Резервом повышения оплодотворяемости является введение биостимуляторов в схемы синхронизации половой охоты.

Биологическая активность кремния в ионной форме отмечалась многими исследователями, в том числе влияние ионов кремния на воспроизводительную функцию животных [9]. В то же время воздействие соединений кремния в форме УДЧ на процессы воспроизводства, в том числе на звенья гормональной регуляции половой функции, изучены недостаточно [10, 11].

Целью настоящих исследований являлось изучение возможности использования УДЧ соединений кремния в схеме синхронизации половой охоты крупного рогатого скота для повышения фертильности при фронтальном осеменении.

Эксперимент выполнялся в ЗАО «Нива» Октябрьского района Оренбургской области на телках красной степной породы в возрасте 18–20 месяцев живой массой 320–350 кг. Эксперимент на коровах красной степной породы выполнялся в СПК «Колхоз Красногорский» Саракташского района Оренбургской области. Коровы подбирались в послеотельном периоде в возрасте 3–5 лет, живая масса 400–450 кг. Синхронизацию половой охоты проводили по проста-

гландиновой схеме. УДЧ кремния вводили в опытах на коровах вместе с первой инъекцией простагландинов (в 1 сутки опыта), в опыте на телках в 1 и 11 сутки эксперимента (1 и 2 введение простагландинов). Для определения стельности использовали УЗИ-сканер Easi-scan E4128 (IMV imaging, Шотландия). Статистическая обработка проводилась с использованием приложения «Statistica 10.0» («StatSoft Inc.», США).

В результате эксперимента на коровах в опытной группе выявлено стельных 10 голов, в контрольной – 7 голов.

В опыте на телках в опытной группе выявлено 11 стельных голов, в контрольной – 8.

Таблица 1 – Результаты контрольного обследования коров на стельность

Группа	Количество животных, гол.	Число стельных, гол.	% Стельности
Контрольная	15	7	46,7
Опытная	15	10	66,7

Таблица 2 – Результаты контрольного обследования коров на стельность

Группа	Количество животных, гол.	Число стельных, гол.	% Стельности
Контрольная	15	8	53,3
Опытная	15	11	73,3

Таким образом, проведенный эксперимент показал, что введение ультрадисперсных частиц кремния в схему синхронизации половой охоты коров повышает оплодотворяемость коров и телок на 20,0 % при одно- и двукратном введении.

Список литературы

1. Ambrose, D. J. Low-dose natural prostaglandin F2 α (dinoprost) at timed insemination improves conception rate in dairy cattle / D. J. Ambrose, M. Gobikrushanth, S. Zuidhof // *Theriogenology*. – 2015. – Vol. 83 (4). – P. 529–534.
2. Artificial insemination: A tool to improve livestock productivity / G. K. Patel, N. Haque, M. Madhavatar [et al.] // *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. – 2017. – Vol. 1. – P. 307–313.
3. Dietary silicon interacts with oestrogen to influence bone health: evidence from the Aberdeen Prospective Osteoporosis Screening Study / H. M. Macdonald, A. C. Hardcastle, R. Jugdaohsingh [et al.] // *Bone*. – 2012. – Vol. 50 (3). – P. 681–687.
4. Evidence of negative relationship between female fertility and feed efficiency in Nellore cattle / R. J. Ferreira Júnior, S. M. Bonilha, F. M. Monteiro [et al.] // *J Anim Sci*. – 2018. – Vol. 96(10). – P. 4035–4044.
5. Identification of Beef Heifers with Superior Uterine Capacity for Pregnancy / W. G. Thomas, Gregory W. Burns, G. N. Joao [et al.] // *BiolReprod*. – 2016. – Vol. 95(2). – P. 47.

6. Genome-wide Association Studies for Female Fertility Traits in Chinese and Nordic Holsteins / A. Liu, Y. Wang, G. Sahana [et al.] // *Sci Rep.* – 2017. – Vol. 7 (1). – P. 8487.
7. Genome changes due to artificial selection in U. S. Holstein cattle / L. Ma, T. S. Sonstegard, J. B. Cole [et al.] // *BMC Genomics.* – 2019. – Vol. 20 (1). – P. 128.
8. Miura, R. Physiological characteristics and effects on fertility of the first follicular wave dominant follicle in cattle / R. Miura // *J.Reprod Dev.* – 2019. – Vol. 65 (4). – P. 289–295.
9. Mohammadi, A. Effect of prostaglandin F2 α and GnRH administration at the time of artificial insemination on reproductive performance of dairy cows / A. Mohammadi, H. A. Seifi, N. Farzaneh // *Vet Res Forum.* – 2019. – Vol. 10 (2). – P. 153–158.
10. Potential adverse effects of nanoparticles on the reproductive system / R. Wa, B. Song, J. Wu [et al.] // *Int. J. Nanomedicine.* – 2018. – Vol. 13. – P. 8487–8506.
11. Wiltbank, M. C. The cow as an induced ovulator: timed AI after synchronization of ovulation / M. C. Wiltbank, J. R. Pursley // *Theriogenology.* – 2014. – Vol. 81 (1). – P. 170–185.

УДК 619:615.272.2

**А. В. Шишкин¹, А. Н. Куликов¹, Е. В. Куртеев²,
Е. А. Михеева¹, М. С. Куликова¹**

¹ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

²Группа компаний «Ижсинтез-Химпром»

РАЗРАБОТКА ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЙ ЖИДКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Разработана жидкая кормовая добавка, состоящая из двух частей, содержащая водорастворимые и жирорастворимые витамины, а также соединения микроэлементов.

В составе добавки использовались хелатные комплексные соединения металлов-микроэлементов. При этом в качестве лигандов выступали нетоксичные вещества, являющиеся для организма естественными метаболитами. Применение нескольких веществ, способных выступать в качестве лигандов, позволило получать равновесные системы, в которых ионы (атомы) металлов-микроэлементов находятся в хелатированном состоянии при широком диапазоне значений рН.

Кормовые добавки, содержащие витамины и соединения микроэлементов, широко применяются в животноводстве [2, 4, 5, 8, 9, 11, 12]. Однако далеко не все они обладают высокой эффективностью из-за низкой биодоступности действующих веществ, их ан-

тагонизма по отношению друг к другу и возможности протекания между ними нежелательных химических реакций [1, 3, 6, 7]. Таким образом, проблема повышения эффективности кормовых добавок остается актуальной и может быть решена в полной мере только при использовании комплексного подхода, позволяющего устранить указанные недостатки [1, 2, 5, 6, 10].

В связи с этим целью работы явилось разработать жидкую кормовую добавку, содержащую водорастворимые и жирорастворимые витамины, а также соединения микроэлементов.

При создании такой добавки был использован ряд новых решений, направленных на повышение эффективности применения за счет повышения биодоступности основных действующих веществ: 1) хелатных комплексных соединений металлов-микроэлементов (меди, цинка, марганца, кобальта, железа); 2) диацетофенилселенида (ДАФС-25); 3) водорастворимых витаминов; 4) жирорастворимых витаминов.

В составе добавки использовались хелатные комплексные соединения металлов-микроэлементов. При этом в качестве лигандов выступали нетоксичные вещества, являющиеся для организма естественными метаболитами.

Применение нескольких веществ, способных выступать в качестве лигандов, позволило получать равновесные системы, в которых ионы (атомы) металлов-микроэлементов находятся в хелатированном состоянии при широком диапазоне значений рН. Реакции образования комплексных соединений являются обратимыми. При этом создается динамическое равновесие. При изменении условий (например, величины рН) после распада одних комплексных соединений тотчас же образуются другие, стабильные при новых условиях.

Это является очень существенным, поскольку в разных отделах желудочно-кишечного тракта животных рН сильно отличается.

Получение хелатных комплексных соединений происходит непосредственно в ходе приготовления жидкой кормовой добавки, что очень удобно с точки зрения технологии ее производства.

Кормовая добавка состоит из двух жидкостей, которые хранятся и даются животным по отдельности. Их рецептуры составлены таким образом, что исключается протекание нежелательных химических реакций между веществами, входящими в их состав.

Использование данного подхода также позволило свести к минимуму проявление антагонизма между витаминами и соединениями микроэлементов. В результате этого одни компоненты добавки не препятствуют усвоению и включению в метаболические процессы других компонентов.

Все вышеуказанное позволяет добиться повышения эффективности использования кормовой добавки даже при снижении дозировки действующих веществ. В результате стало возможным снизить себестоимость продукта.

Жирорастворимые витамины (А, D, Е) и другие нерастворимые в воде вещества входят в состав жидкой кормовой добавки в виде стабильной микроэмульсии. За счет этого повышается их биодоступность. В состав мицелл микроэмульсии также введены вещества, стимулирующие их всасывание в тонком кишечнике животных.

Разработана удобная для производственного применения технология получения подобных микроэмульсий.

С ее использованием удалось получить стабильные микроэмульсии не только жирорастворимых витаминов (А, D, Е), но и других веществ, введенных в состав кормовой добавки, например, диациетофенонилселенида (ДАФС- 25).

Один из вариантов предложенной кормовой добавки относится к категории высококалорийных. При этом в ее составе не используется пропиленгликоль, за счет чего снижается гепатотоксичность. Это должно способствовать уменьшению выбраковки животных и лучшей сохранности поголовья при ее применении.

Большинство описанных решений являются принципиально новыми. При этом все они используются одновременно и гармонично дополняют друг друга. Подобный комплексный подход применяется, вероятно, впервые.

Список литературы

1. Использование ДАФС- 25 в липосомальной форме для цыплят-бройлеров / Е. А. Михеева, А. В. Шишкин, К. Л. Шкляев [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2020. – № 2. – С. 85–88.
2. Люндышев, В. А. Хелатные соединения микроэлементов в составе комбикормов для молодняка крупного рогатого скота, выращиваемого на мясо / В. А. Люндышев, А. А. Груша // Молодежная наука – гарант инновационного развития АПК: материалы X Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – Курск, 2019. – С. 111–117.
3. Новый подход к созданию кормовых добавок на основе хелатных комплексных соединений металлов-микроэлементов / А. В. Шишкин, А. Н. Куликов, М. С. Куликова // Аграрное образование и наука – в развитии животноводства: м-лы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 70-летию заслуженного работника сельского хозяйства РФ, почетного работника ВПО РФ, лауреата Государственной премии УР, ректора ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, доктора с.-х. наук, профессора Любимова Александра Ивановича. В 2-х т. – Ижевск, 2020. – С. 228–230.

4. Оценка мясной продуктивности и качества мяса телят, получавших кормовые добавки на основе хелатных комплексных соединений и неорганических солей металлов-микроэлементов / М. С. Куликова, А. Н. Куликов, А. В. Шишкин, Е. А. Михеева // Ученые записки Казанской ГАВМ им. Н. Э. Баумана. – 2021. – Т. 246. – № 2. – С. 117–121.
5. Рамхольд, Д. Способ получения аминокислотных хелатных соединений, аминокислотные хелатные соединения и применение аминокислотных хелатных соединений / Д. Рамхольд, Э. Гок, Э. Матис, В. Штраух // Патент на изобретение RU2567057C2, 27.10.2015. Заявка № 2013139694/04 от 24.11.2011.
6. Решение проблемы повышения биодоступности ДАФС- 25 и витаминов А, D, Е при их использовании в составе жидких кормовых добавок / А. В. Шишкин, А. Н. Куликов, Е. А. Михеева // Научные инновации в развитии отраслей АПК: м-лы Международной науч.-практ. конференции. В 3-х т. – Ижевск, 2020. – С. 146–148.
7. Сравнение токсичности растворов сульфатов меди и цинка и растворов различных хелатных комплексных соединений данных микроэлементов / М. С. Куликова, А. В. Шишкин, А. Н. Куликов [и др.] // Современная ветеринарная наука: теория и практика: м-лы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 20-летию факультета ветеринарной медицины Ижевской ГСХА. – Ижевск, 2020. – С. 79–83.
8. Темираев, Р. Б. Хелатные соединения и витамин С в рационах цыплят-бройлеров / Р. Б. Темираев, С. С. Лохова // Мясная индустрия. – 2006. – № 2. – С. 63–65.
9. Фролов, А. Н. Хелатные соединения микроэлементов в премиксах для телят / А. Н. Фролов, О. Б. Филиппова // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. – 2009. – Т. 14.–№ 1. – С. 151–153.
10. Хелатные соединения / А. Р. Мейер, М. Я. Танинг, Б. К. Бэйлз, М. Д. Ришел // Патент на изобретение 2747310 С2, 04.05.2021. Заявка № 2018145061 от 20.06.2017.
11. Хелатные соединения меди для поросят / А. Яхин, В. Надеев, Н. Карпова, Е. Васильева // Комбикорма, 2009. – № 1. – С. 66.
12. Studying the factors affecting the state of cattle hoof horn / Т. Babintseva, Е. Mikheeva, А. Shishkin [et al.] // Advances in Animal and Veterinary Sciences. – 2020. – Т. 8. – Special Issue 3. – С. 11–17.

УДК 636.033

О. В. Шошина, С. В. Лебедев, Е. В. Шейда
ФНЦБСТРАН

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАНОЧАСТИЦ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Наночастицы активизируют физиологические и биохимические процессы при использовании в малых дозах, в результате снижается количество используемого микроэлемента в составе рациона, что обеспечивает экономическую эффективность.

Актуальны исследования использования в животноводстве микроэлементов в форме наночастиц. Данные биопрепараты нового поколения могут быть представлены в виде ультрадисперсных порошков металлов или их коллоидных растворов. Они способны активизировать физиологические и биохимические процессы при использовании в малых дозах, что позволяет значительно снизить количество используемого микроэлемента в составе рациона и обеспечить экономическую эффективность [3].

Наночастицы металлов микроэлементов оказывают хорошо выраженное действие на микробиологические процессы в рубце молодняка крупного рогатого скота. В частности, это следует из изменений концентрации в рубце ЛЖК, аммиака, смещения pH, что, в общем, говорит об активизации микробиологической деструкции кормов и изменениях в элементном статусе системы «бактерии-простейшие» [4].

Установлено, что одним из незаменимых микроэлементов для организма животных является хром. Хром содержится в тканях всех органов живого организма и участвует в обмене белков, жиров и углеводов, в процессах кроветворения, в ферментативном и гормональном обменах, в остеогенезе [1].

Железо является незаменимым минералом для обмена веществ и играет центральную роль в ряде биохимических функций, действуя как ферментативный кофактор или структурный белковый компонент [5].

Использование в нанодисперсной форме элементов хрома и железа в рационах крупного рогатого скота положительно повлияло на гематологические и продуктивные показатели [2].

Цель исследования: изучить переваримость питательных компонентов корма в результате введения в рационы различных доз и источников хрома и железа, а также изучить их влияние на ферментативные процессы в рубце.

Материалы и методы исследования. Отбор рубцового содержимого осуществлялся через 3 часа после кормления от бычков казахской белоголовой породы в возрасте 15 месяцев с хронической фистулой рубца.

В качестве образцов корма были взяты пшеничные отруби. В опытные группы вводили НЧ Fe в дозе 1,4 мг/кг корма, полученные методом электрического взрыва проводника в атмосфере аргона («Передовые порошковые технологии», г. Томск), и хрома в дозе 0,2 мкг/кг корма, полученные методом плазмохимического синтеза (ООО «Платина», г. Москва). Перед включением в рацион ультрадисперсные частицы железа и хрома диспергировали в физиологи-

ческом растворе с помощью УЗДН-2Т («НПП Академприбор», Россия) (35 кГц, 300 Вт, 10 мкА, 30 мин.). Оценку переваримости сухого вещества корма осуществляли с помощью установки-инкубатора «ANKOMDaisy^{II}» (модификации D200 и D200I) по методике В. Лампетера в модификации Г. И. Левахина, А. Г. Мещерякова (2003). В качестве дисперсионной среды была выбрана дистиллированная вода. Каждый эксперимент был проведён в трёх повторностях.

Переваримость сухого вещества определяли, как разницу между исходной и конечной массой образца. Биодоступность исследуемых веществ вычисляли в процентах по разнице содержания оцениваемых элементов до и после экспозиции в искусственном рубце.

Активность амилазы определяли по гидролизу крахмала методом Ц. Ж. Батоева (2001) с использованием КФК-3 и выражали в мг расщепленного крахмала 1 мл химуса в течение одной минуты; макроэлементы Са, Р (на биохимическом анализаторе).

Результаты исследования. Переваримость сухого вещества контрольного рациона (пшеничные отруби) составила 65,9 %. Введение жировых компонентов неоднозначно влияло на переваримость сухого вещества рациона в «искусственном рубце». Добавление железа и хрома в дозе 0,1 мл способствовало лучшей переваримости сухого вещества отрубей относительно контроля соответственно на 4,1 % и 3,4 % (рис. 1).

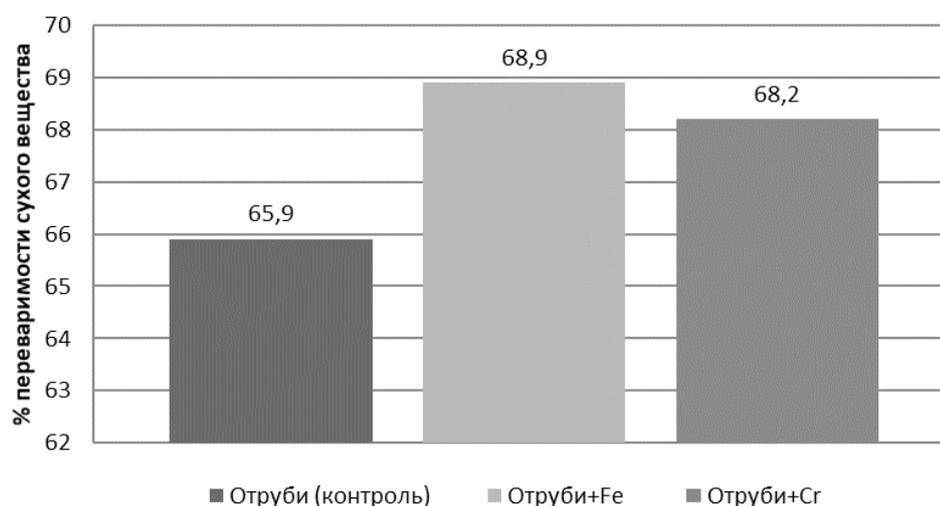


Рисунок 1 – Изменение показателя переваримости сухого вещества отрубей, %.

Повышение переваримости СВ рациона в опытных группах обусловлено повышением ферментативных процессов в рубце. Так, отмечено, что активность фермента амилазы при дополнительном включении НЧ Fe и Cr достоверно повышалась относительно контрольных значений на 36,2 % ($p \leq 0,05$) соответственно (рис. 2).

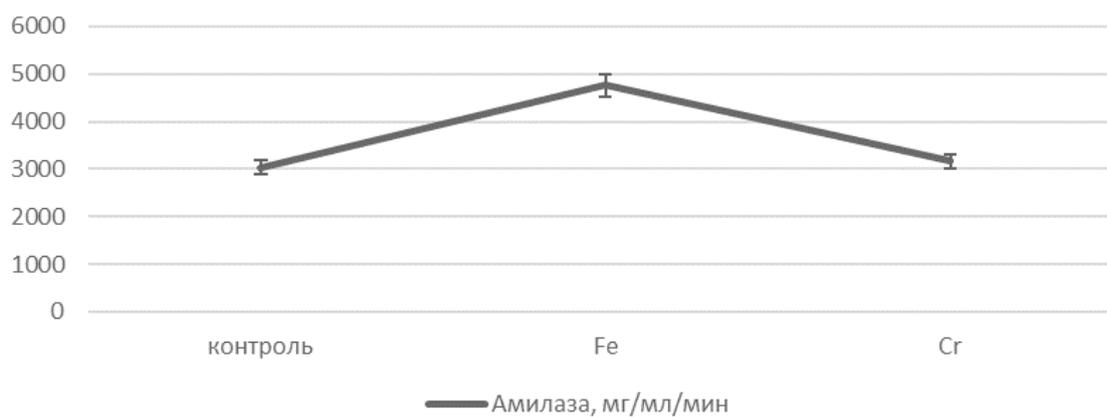


Рисунок 2 – Активность фермента амилазы, мг(г)/мин.

При дополнительном введении НЧ Cr и Fe отмечено повышение уровня фосфора в содержимом рубца на 33,7 % ($p \leq 0,05$) и 14,3 % соответственно, относительно контрольных значений. При этом уровень кальция отличался на 1,5–2,8 % относительно контроля. Уровень общего белка был выше в контрольной группе, однако превышение было незначительное (менее 1,5 %).

Вывод. Введение в рационы ультрадисперсных частиц железа в дозе 1,4 мг/кг и хрома в дозе 0,2 мг/кг способствует повышению переваримости питательных компонентов корма, стимулирует активность фермента амилазы в рубце, что позволит прогнозировать повышение среднесуточных привесов и увеличение продуктивности молодняка крупного рогатого скота при откорме.

Исследование выполнено в рамках проекта № 0761-2019-0005.

Список литературы

1. Влияние различных форм хрома на обмен химических элементов в организме крыс линии Wistar / Е. В. Шейда, С. В. Лебедев, И. З. Губайдуллина [и др.] // Известия оренбургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 2 (76). – С. 167–171.
2. Использование наночастиц микроэлементов в рационах коров / А. И. Козинец, Т. Г. Козинец, О. Г. Голушко, М. А. Надаринская // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2019. – № 22-1. – С. 185–192.
3. Кравченко, А. В. Влияние наночастиц хрома на качество туш, мяса и подкожного жира свиней / А. В. Кравченко // Зоотехническая наука Беларуси. – 2019. – Т. 54. – № 2. – С. 26–37.
4. Мирошников, И. С. Влияние препаратов наночастиц металлов-микроэлементов на рубцовое пищеварение и метаболизм химических элементов в системе «бактерии-простейшие» рубца / И. С. Мирошников // Вестник мясного скотоводства. – 2017. – № 1(97). – С. 68–77.

5. Iron Content Affects Lipogenic Gene Expression in the Muscle of Nelore Beef Cattle / W. J. Diniz, L. L. Coutinho, P. C. Tizioto [et al.] // Journal List. – 2016.11(8): e0161160.

УДК 636.083.312.1

**Л. А. Шувалова¹, Т. А. Широбокова¹,
А. В. Меньшиков¹, В. С. Широбоков²**

¹ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

²ФГБОУ ВО УдГУ

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННОЙ ОСВЕЩЕННОСТИ

Приведена информация о способе повышения естественной освещенности в помещениях. Было определено, что использование светового конька способствует увеличению естественной освещенности и повышению равномерности распределения света на освещаемой поверхности в помещениях.

Актуальность. Эффективность и рентабельность животноводства зависит от ряда факторов, в их числе – условия содержания животных. Давно установлено, что помещения для содержания животных должны соответствовать ряду определенных требований, в первую очередь удовлетворять потребностям организма животных в разные физиологические периоды. Одним из важных требований является состояние микроклимата, который включает в себя оптимальный температурно-влажностный режим, движение воздуха, газовый состав и, конечно же, световой режим. Подобающий уровень освещенности и эффективная вентиляция позволяют поддерживать оптимальный температурно-влажностный, воздушный и газовый режим, что благоприятно сказывается на здоровье и продуктивности животных [1–4, 6–10].

Результатами многих исследований доказано, что системы вентиляции помещений для содержания животных, способы подачи свежего воздуха и организация режимов освещенности влияют на здоровье и продуктивность животных не меньше, чем качество кормов и воды.

Типы освещенности и режимы освещения влияют на естественную резистентность и циркадные ритмы организма животного, воздействуют на обмен веществ организма за счёт изменения двигательной активности, что повышает потребление и, самое глав-

ное, усвояемость кормов. Это всё способствует повышению продуктивности животного и качества получаемой продукции.

Основной проблемой животноводческих помещений является несоответствующий микроклимат, особенно температурно-влажностный и световой режимы.

Одним из способов улучшения микроклимата, преимущественно воздухообмена и освещенности, может быть установка светового вентиляционного конька.

Установка оптимальной конструкции светового конька способствует равномерному поступлению свежего воздуха в помещение, что обеспечит оптимальный температурно-влажностный и газовый режим в помещении. Кроме этого, использование светового конька позволит повысить естественную освещенность и более равномерное освещение горизонтальной поверхности помещения. При организации светового конька уровень естественного освещения доходит до 170 и более люкс [12, 13].

Таким образом, установка светового конька обеспечивает поступление свежего воздуха, который равномерно распределяется по всему помещению и обеспечивает повышение и равномерное распределение освещенности. Данное решение позволит снизить расход электроэнергии на искусственное освещение за счет повышения уровня естественного света и снижения числа приборов принудительного потока воздуха.

В настоящее время установка и использование световых коньков является актуальным вопросом решения оптимизации микроклимата животноводческих помещений.

Ряд исследований доказал, что использование оптимальной конструкции светового конька положительно влияет на микроклимат помещения за счёт снижения влажности воздуха, который влияет на теплотехнические свойства конструкций помещений, а также повышение уровня света способствует созданию благоприятной микробиологической атмосферы.

Материалы и методика. Территория Удмуртской Республики находится в зоне внутриконтинентального климата, для которого характерны умеренно жаркое лето и холодные многоснежные зимы. Средняя продолжительность световых суток в республике составляет 12 часов 16 минут, максимальная продолжительность дня – 17 часов 15 минут (в летний период), минимальная – 6 часов 45 минут (зимний период).

Для республики характерна частая смена циклонов и антициклонов (особенно в переходные сезоны), что приводит к резкой и ча-

сто непредсказуемой смене погодных условий. Циклоны в основном преобладают в осенний сезон (выпадают основные осадки, преобладает пасмурная погода), антициклоны – зимой и летом, что проявляется в виде значительного количества ясных солнечных дней.

Светоклиматические условия Удмуртской Республики характеризуются тем, что в зимний период световой день длится 5–7 часов и уровень естественного освещения низкий. Оптимальная продолжительность светового дня для животных в среднем составляет 14–16 часов, поэтому очень часто приходится использовать искусственное освещение. Так как во многих хозяйствах до сих пор используются энергоемкие источники искусственного света, то затраты на электроэнергию высокие, что сказывается на себестоимости получаемой продукции.

Поэтому очень важно при формировании оптимального микроклимата помещений, особенно по освещенности, изыскивать менее энергоемкие технологии. Оптимальным решением данного вопроса является использование светового козырька. Оптимальная конструкция светового козырька будет зависеть от климатических особенностей местности и конструктивных особенностей помещений.

Для анализа светоклиматических условий Удмуртской Республики использовали программный комплекс, который показал, что самый продолжительный световой день приходится на летний период и составляет 18 часов, а самый короткий – в январе, и составил менее 7 часов.

Основное воздействие света на организм животного заключается в величине и равномерности освещенности. Так, в помещении для содержания крупного рогатого скота освещенность в районе поилок и кормушек, согласно зоогигиеническим требованиям, должна составлять 75–150 лк [3].

Исследования ряда авторов [3–5, 10, 11] доказывают, что увеличение продолжительности светового дня и уровня освещенности в помещениях для животных в стойловый период способствует повышению среднесуточного удоя на 14,8 %, а массовой доли жира в молоке – на 0,03–0,05 %.

Также доказано, что оптимальная освещенность способствует более интенсивному росту молодняка животных, у взрослых животных более активно проходит половая охота. Продолжительность светового дня и степень освещенности влияют на циркадные ритмы организма.

Результаты исследований. В программе DIALux 4.4 была создана модель животноводческого помещения со световым козырьком размерами 0,5×0,5 м. Расчеты были сделаны для апреля с учетом наличия облаков (рис. 1, 2).

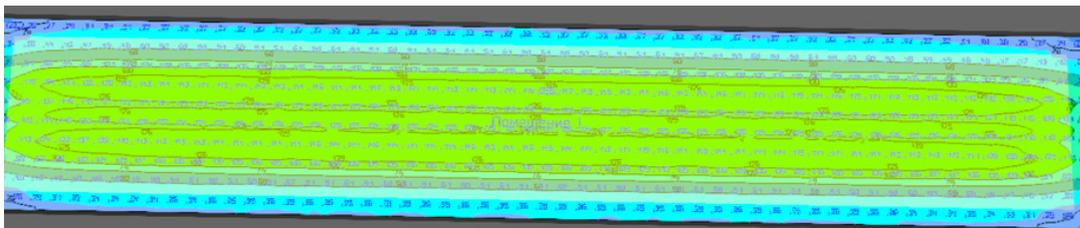


Рисунок 1 – Модель животноводческого помещения со световым козырьком (апрель, облачность в 13.00 ч.)

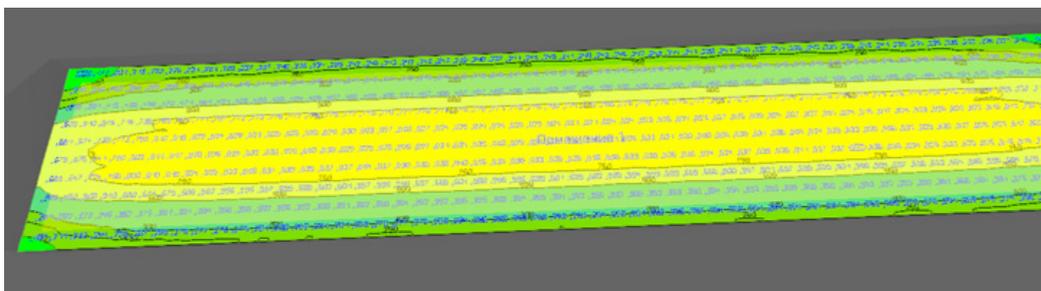


Рисунок 2 – Модель животноводческого помещения со световым козырьком (апрель, без облаков в 13.00 ч.)

Данные расчеты показали, что использование светового козырька размером 0,5x0,5 м в помещении для содержания животных в весенний период (апрель, в 13.00) при полной облачности небосвода обеспечивает освещенности в пределах 90 лк при коэффициенте неравномерности освещения 0,13, что соответствует зоогигиеническим требованиям, а в солнечный день данная конструкция светового конька обеспечивает освещенность в помещении порядка 500 лк при коэффициенте неравномерности освещения 0,18.

Выводы. Использование светового конька, размеры которого составили 0,5x0,5 м, позволяет увеличить уровень естественной освещенности при полной облачности до 90 лк, а в солнечную погоду – до 500 лк, а также повысить коэффициент неравномерности освещения в помещении при аналогичных условиях до 0,13 и 0,18, соответственно. Применение оптимальной конструкции светового конька позволит улучшить параметры микроклимата, что, в свою очередь, поспособствует повышению естественной резистентности организма животного и продуктивности. Кроме этого, использование светового конька позволит снизить расход электроэнергии и повысить эффективность производства продукции.

Список литературы

1. Анализ микроклимата в помещении для ремонтных тёлочек / М. Р. Кудрин, Л. А. Шувалова, А. В. Костин [и др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета, 2019. – № 11 (181). – С. 104–111.

2. Влияние видимого спектра искусственного излучения на продуктивность дойных коров / Л. А. Шувалова, Т. А. Широбокова, М. Р. Кудрин, И. И. Иксанов // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2017. – Т. 54. – № 2. – С. 111–116.
3. Влияние светодиодов на продуктивность дойных коров / Е. И. Трошин, Л. А. Шувалова, Т. А. Широбокова, Ю. Г. Васильев // Ветеринария. – 2020. – № 2. – С. 54–56.
4. Лошкарев, И. Ю. Анализ и классификация систем перенаправления естественного освещения для помещений АПК / И. Ю. Лошкарев // АПК России. – 2019. – Т. 26. – № 4. – С. 541–547.
5. Loshkarev, I. Y. Automation of artificial lighting design for dairy herd cows / I. Y. Loshkarev, T. A. Shirobokova, L. A. Shuvalova // Journal of Physics: Conference Series The proceedings International Conference “Information Technologies in Business and Industry”, 2019. – С. 042018.
6. Результаты экспериментальных исследований осветительного прибора на основе светодиодов с улучшенными техническими характеристиками / А. Г. Возмилов, Т. А. Широбокова, Р. Ю. Илимбетов, Л. А. Шувалова // АПК России. – 2019. – Т. 26. – № 2. – С. 189–192.
7. Post-mortem indices of black-and-white breed / M. R. Kudrin, G. Y. Berezkina, A. L. Shklyayev [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations, 2019. – С. 72034.
8. Широбокова, Т. А. Расчет конструктивных параметров светодиодного осветительного прибора / Т. А. Широбокова, Л. А. Шувалова // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 1 (65). – С. 68–73.
9. Широбокова, Т. А. Энергетический анализ производства продукции животноводства / Т. А. Широбокова, Л. А. Шувалова // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 1 (61). – С. 72–78.
10. Шувалова, Л. А. Взаимосвязь освещенности с продуктивностью животных и птицы / Л. А. Шувалова, Т. А. Широбокова // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству: м-лы Междунар. науч.-практ. конф.: в 3 томах. – Ижевск, 2019. – С. 290–295.
11. Шувалова, Л. А. Взаимосвязь освещенности с продуктивностью животных и птицы / Л. А. Шувалова, Т. А. Широбокова // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству: м-лы Междунар. науч.-практ. конф.: в 3 томах, Ижевск, 2019 г. – Ижевск, 2019. – С. 290–295.
12. Шувалова, Л. А. Влияние искусственного излучения на организм коров / Л. А. Шувалова, Т. А. Широбокова // Актуальные вопросы зооветеринарной науки: м-лы Всерос. науч.-практ. конф., посвященной 80-летию доктора ветеринарных наук, профессора, почетного работника ВПО РФ ветерана труда Новых Николая Николаевича. – Ижевск, 2019. – С. 175–178.

13. Шувалова, Л. А. Влияние светового конька на уровень естественной освещенности / Л. А. Шувалова, Т. А. Широбокова // Аграрное образование и наука – в развитии животноводства: м-лы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 70-летию заслуженного работника сельского хозяйства РФ, почетного работника ВПО РФ, лауреата Государственной премии УР, ректора ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, доктора с.-х. наук, профессора А. И. Любимова. В 2-х томах. – Ижевск, 2020. – С. 164–167.

УДК 636.2.082.252.082.232

В. М. Юдин¹, А. И. Любимов¹, П. В. Докучаев²

¹ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

²ГУП УР «Пихтовка»

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНБРИДИНГА ПРИ ПОДБОРЕ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

По оценке наибольшие результаты показали животные инбредной группы. Наивысшие показатели инбредных коров по удоям составили 8342,5 кг молока. В результате полученных исследований выявлено, что инбридинг оказывает наиболее положительное влияние на продуктивность коров, нежели аутбридинг. Инбредная группа коров имеет наибольший удой 8342,5 кг, нежели аутбредная – 7663,3 кг.

Актуальность. Концепция инбридинга в молочном животноводстве широко обсуждалась в течение многих лет [4, 5]. У большинства производителей все еще есть достаточно вопросов о допустимом уровне инбридинга на их фермах, чтобы продолжать генетический прогресс, но не вызывать никакого негативного снижения продуктивности, фертильности или показателей здоровья [3, 6].

Материалы и методы. Инбредные особи классифицировались в зависимости от степени и типов инбридинга. Степень инбридинга определялась согласно методу Пуша-Шапоружа и коэффициента инбридинга Райта-Кисловского [1, 2]. Среди изучаемого поголовья были выделены животные, полученные при использовании родственного и неродственного спаривания, группы были сформированы по методу дочери-полусибсы.

Результаты исследований. Проанализировав данные приведенной таблицы, можно сделать выводы о том, что с каждым годом частота инбридинга увеличивается, но средний коэффициент инбридинга идет на спад с каждым годом, например, в 2016 г. коэффициент инбридинга составлял 0,06 % и являлся самым минимальным, в то время как в 2010 г. по данному показателю можно про-

наблюдать значение намного большее и являющееся за весь период максимальным, что составляет 0,67 %. В дополнение ко всему можно сделать вывод о том, что с годами использование инбридинга статистически возрастает, что может благотворно повлиять на скотоводство как в СПК (колхоз) «Удмуртия» Вавожского района, так и на животноводство в целом.

Наивысший средний коэффициент инбридинга можно заметить у быка-производителя Форд, составляющий 1,68 %, что на 1,38 % больше минимальных показателей быка Герой, коэффициент инбридинга которого составляет 0,30 %.

Наибольшие (8342,5 кг) удои с жирностью 4,03 % показывают инбредные дочери быка Марадонна-М. Наибольшая разница в удое (+679,2 кг) при использовании инбридинга наблюдается также у быка Марадонна-М, так, его аутбредные дочери дают наименьший удой 7663,3 кг. Стоит отметить быка Форд, разница между удоем его инбредных и аутбредных дочерей составила – 525,8 кг, что является наибольшим показателем по отрицательной разнице, Факел и Патрик, так как их инбредные дочери уступают своим аутбредным сверстницам в удое на 54,9 кг и 53,2 кг.

Использование инбридинга также благотворно сказывается на массовой доле белка в % и содержании молочного жира, но в некоторых случаях инбредные дочери все же уступают своим аутбредным сверстницам, например, у быка Герой разница составила – 67,2 кг, а также у быка-производителя Миндаль отличие в показателях – 67,5 кг.

Выводы и рекомендации. В дальнейшем при ведении селекционно-племенной работы со стадом, подборе быков-производителей рекомендуется применение умеренного инбридинга согласно плану подбора быков. А также исключить возможность возникновения стихийных случаев близкого и тесного инбридинга.

Список литературы

1. Анисимова, Е. И. Опыт селекции симментальского скота в условиях Поволжья / Е. И. Анисимова, О. В. Сычева // Эффективное животноводство. – 2021. – № 1 (167). – С. 103–105.
2. Использование современных технологий в молочном животноводстве / Ф. Ф. Ситдиков, Б. Г. Зиганшин, Р. Р. Шайдуллин, А. Б. Москвичева // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2020. – Т. 15. – № 1 (57). – С. 81–87.
3. Составление простых линейных моделей для прогноза племенной ценности животных / А. Е. Калашников, J. Pribyl, А. А. Кочетков [и др.]. – Молочное и мясное скотоводство. – 2020. – № 4. – С. 13–16.

4. Хакимов, И. Н. Балльная оценка упитанности мясных коров и её взаимосвязь с промерами тела / И. Н. Хакимов, Р. М. Мударисов, А. Л. Акимов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 2. – С. 40–46.

5. Шайдуллин, Р. Р. Сыропригодность молока черно-пестрых коров с разными генотипами каппа-казеина и диацилглицерол о-ацилтрансферазы / Р. Р. Шайдуллин, Г. С. Шарафутдинов, А. Б. Москвичева // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 2. – С. 59–63.

6. Milk producing ability and reproductive qualities of the daughters of stud bulls whose semen was obtained using different methods / A. Lyubimov, E. Martynova, Y. Isupova, E. Yastrebova // Digital agriculture – development strategy Proceedings of the International Scientific and Practical Conference. – 2019. – С. 258–261.

УДК 619:616.9:636.4(075.8)

**А. Г. Южаков¹, А. Д. Булгаков¹, С. А. Раев¹,
О. А. Верховский², Т. И. Алипер¹**

¹ООО «Ветбиохим»

²АНО «НИИ диагностики и профилактики болезней человека и животных»

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ВИРУСОВ РЕПРОДУКТИВНО-РЕСПИРАТОРНОГО СИНДРОМА СВИНЕЙ, ЦИРКУЛИРУЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Представлены результаты генетического разнообразия возбудителей репродуктивно-респираторного синдрома свиней, циркулирующих на территории Российской Федерации.

Репродуктивный и респираторный синдром свиней (РРСС) – вирусное заболевание свиней, характеризующееся абортами на поздних сроках супоросности, рождением мертвых поросят, а также респираторными нарушениями. Вирусы РРСС поражают макрофаги свиней, тем самым подавляют иммунитет животных и открывают ворота для вторичных инфекций. В настоящее время это заболевание приносит огромный экономический ущерб промышленному свиноводству.

Возбудителями РРСС являются два вида вирусов РРСС (ВРРСС) порядка *Nidovirales* семейства *Arteriviridae* рода *Betaarterivirus: Betaarterivirussuid1* (Европейский ВРРСС, ВРРСС– 1) и *Betaarterivirussuid 2* (Американский ВРРСС, ВРРСС– 2). Нуклеотидная идентичность геномов этих вирусов составляет только 55–70 %.

Европейский ВРРСС разделяют на 3 генотипа, основываясь на длине последовательности нуклеотидов, кодирующей капсидный белок вируса. К 1 генотипу относят «классические» изоляты Европейского ВРРСС, которые в основном распространены в Западной и Центральной Европе. Генотипы 2 и 3 Европейского ВРРСС обнаруживают только в странах Восточной Европы и в России. Американский ВРРСС разделяют на 9 линий, основываясь на последовательности гена, кодирующего основной гликопротеин вируса. Эти вирусы доминируют в странах Америки и Азии. Так, например, в Китае циркулируют представители четырёх линий, включая высокопатогенные штаммы.

В России в большинстве случаев выявляются вирусы первого генотипа Европейского РРСС. Но в недавних исследованиях было показано, что в нашей стране этот генотип далеко не так однороден, как в Европейских странах. В большинстве случаев мы обнаруживали вирусы, относящиеся к так называемой «Российской» группе вирусов первого генотипа. Эти вирусы относят к первому генотипу по размеру гена, кодирующего капсидный белок, но, как показал анализ последовательности всего генома, эти вирусы значительно отличаются от всех исследованных до этого. По-видимому, «Российская» группа вирусов эволюционно близка к общему предку Европейских и Американских ВРРСС. Также во многих регионах обнаруживаются вирусы второго генотипа Европейского ВРРСС, вирусы третьего генотипа обнаруживают в России относительно редко (рис. 1).

Различия в геноме вируса ведут к изменению его свойств. Так, первые высокопатогенные штаммы американского вида вируса появились в Миннесоте, а затем нанесли огромный экономический ущерб свиноводству в Юго-Восточной Азии. В 2007 году был изолирован высокопатогенный вирус Европейского вида РРСС, штамм «Лена», относящийся к третьему генотипу ВРРСС– 1. Проведённые нами исследования по изучению патогенности вируса, относящегося ко второму генотипу Европейского РРСС, штамма Западно-Сибирский13, показали, что исследуемый штамм также можно отнести к высокопатогенным штаммам. Во время экспериментального заражения поросят все животные в группе зараженных штаммом Западно-Сибирский13 пали, в то время как животные, зараженные штаммом Лелистад, относящимся к Западно-Европейской группе, оставались живыми до конца эксперимента и не проявляли клинических признаков заболевания.

Ранее считалось, что вирусы Американского ВРРСС в России не встречаются. Единственная вспышка, вызванная высокопатогенным ВРРСС–2, была зафиксирована в Иркутской области в 2007 году.

Однако появляется всё больше информации о более широком распространении ВРСС– 2 в нашей стране, эти вирусы обнаруживают и в хозяйствах Центрального региона, и в Сибири (рис. 2).

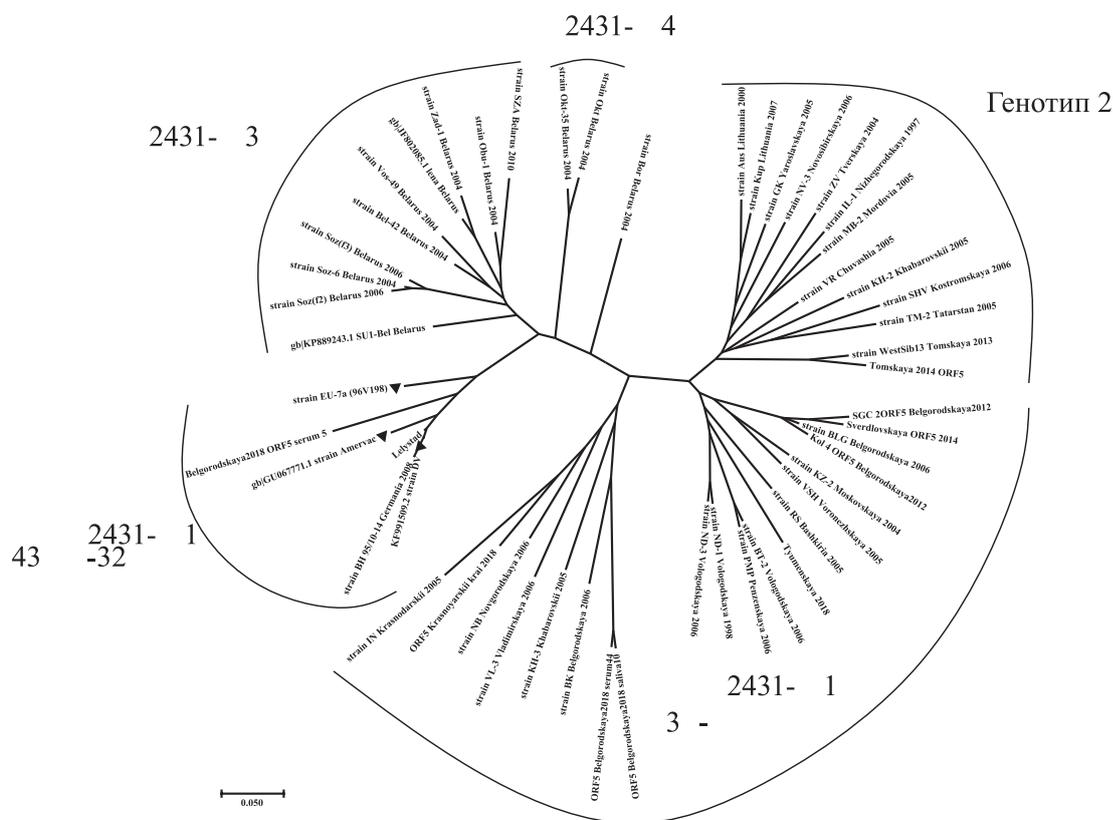


Рисунок 1– Филогенетическая дендрограмма, построенная на основе последовательностей генов ORF5 ВРСС- 1. Штаммы, используемые для производства вакцин на основе РРСС- 1, отмечены значком ▲

К сожалению, на сегодняшний момент множество вопросов остается без ответа: к каким линиям принадлежат вирусы ВРСС–2 из России, как сильно они влияют на здоровье животных в хозяйствах. Интересным является вопрос, каков источник происхождения этих вирусов, в работах, опубликованных в 2000-х гг., ВРСС–2 не обнаруживали. На наш взгляд, наиболее вероятными являются две гипотезы, это завоз вируса из Дании, где ВРСС–2 широко распространён после применения живой аттенуированной вакцины на основе вируса этого вида, или же применение такой вакцины непосредственно в России.

Для специфической профилактики РРСС применяют живые и инактивированные вакцины. В настоящее время большинство зарегистрированных в России вакцин против РРСС основано на «классических» штаммах 1 генотипа Европейского ВРСС. Значительные различия генома вирусов РРСС вакцинных штаммов и полевых изолятов ВРСС могут оказывать негативное влияние на эффектив-

ность вакцинации. В частности, было показано, что живая вакцина против РРСС на основе 1 генотипа Европейского ВРРСС не способны препятствовать развитию заболевания после контрольного заражения штаммом 3 генотипа ВРРСС. В работах многих исследователей показано, что вакцины против Американского ВРРСС эффективно защищают только от заражения штаммом из гомологичной линии.

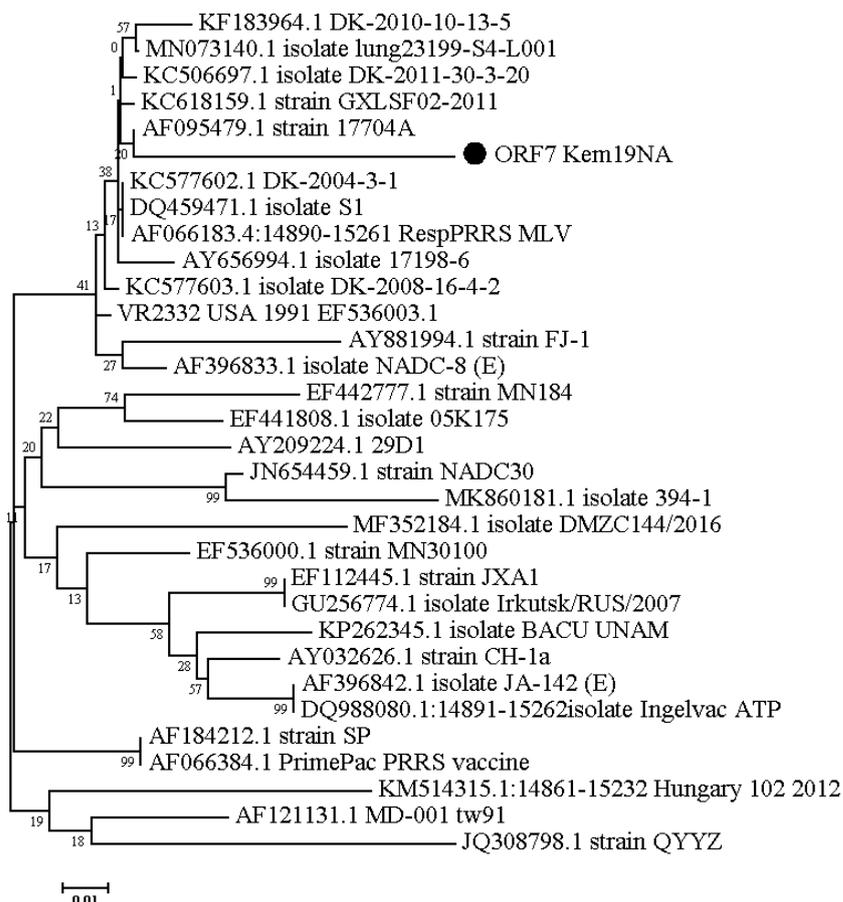


Рисунок 2 – Филогенетическая дендрограмма, построенная на основе участка последовательностей генов ORF7 ВРРСС– 2. Выделенный в 2020 г. в России штамм отмечен значком ●

Таким образом, при разработке плана борьбы против РРСС в конкретном хозяйстве необходимо проводить мониторинговые исследования на ВРРСС, применяя наряду с рутинными методами ИФА и ПЦР, идентификацию циркулирующего изолята ВРРСС методом секвенирования.

Список литературы

1. An Outbreak of a Respiratory Disorder at a Russian Swine Farm Associated with the Co-Circulation of PRRSV1 and PRRSV2 // S. Raev, A. Yuzhakov, A. Bulgakov[et al.] // Viruses. – 2020. – № 12. – P. 1169.

2. Full-genome analysis and pathogenicity of a genetically distinct russian PRRSV-1 TYU16 strain // A. G. Yuzhakov, S. A. Raev, A. M. Shchetinin[et al.] // *Veterinary Microbiology*. – 2020. – T. 247. – C. 108784.
3. Genetic and pathogenic characterization of a Russian subtype 2 PRRSV-1 isolate/ A. Yuzhakov, S. Raev, A. Skrylev[et al.] // *Veterinary Microbiology*, 2017. – № 211. – P. 22–28.
4. Modified-live PRRSV subtype 1 vaccine UNISTRAIN® PRRS provides a partial clinical and virological protection upon challenge with East European subtype 3 PRRSV strain Lena / C. Bonckaert, K. Van der Meulen, I. Rodríguez-Ballarà [et al.]. – *Porcine Health Manag.* – 2016. – 2. – P. 12.
5. Molecular evolution of PRRSV in Europe: Current state of play / T. Stadejek, A. Stankevicius, M. Murtaugh, M. Oleksiewicz // *Veterinary Microbiology*. – 2013. – № 165. – P. 21–28.
6. Porcine reproductive and respiratory syndrome virus (porcine arterivirus) / J. J. Zimmermann, D. A. Benfield, S. A. Dee [et al.] // *Diseases of Swine*. – Wiley-Blackwell, 2012. – P. 461–486.

СОДЕРЖАНИЕ

Г. В. Азимова Ветеринарно-зоотехнический контроль полноценности кормления коров	3
Г. В. Азимова Современные подходы к оценке питательности кормов.	8
Б. А. Александров, Е. А. Михеева Мероприятия по контролю ветеринарно-санитарного состояния предприятий-производителей сырого молока Удмуртской Республики	12
В. А. Бабушкин, Ю. С. Зубкова, В. С. Линник Влияние ароматизаторов на качество мяса свиней в зависимости от состояния и способа скармливания	15
С. П. Басс, Н. А. Лебедева Оценка типов высшей нервной деятельности лошадей, используемых в различных сферах деятельности конного клуба «Конная усадьба»	21
С. Д. Батанов, О. С. Старостина Воспроизводительные качества как основное звено в жизненном цикле крупного рогатого скота	26
Д. С. Берестов, Ю. Г. Васильев, Н. Ф. Мухаметов Морфологические особенности новообразований уха у кошек	30
Г. Н. Бурдов, Ю. В. Волков Международная деятельность сельскохозяйственной отрасли Удмуртии, ветеринарные требования	36
Р. О. Васильев, И. Л. Васильева, Е. И. Трошин, Н. Ю. Югатова Динамика концентрации тиреоидных гормонов у коров на фоне применения ДАФС-25	43
Ю. Г. Васильев, Д. С. Берестов Морфология нейро-глио-сосудистых взаимодействий двигательного ядра тройничного нерва собаки	49

Ю. Г. Васильев, Д. С. Берестов Видовые особенности гистологической организации краниальных отделов тонкой кишки собак	54
А. Т. Васюкова, М. Е. Бражников, С. Н. Шагаров, М. В. Васюков Обогащенные продукты питания из органического сырья	60
А. Т. Васюкова, А. А. Славянский, Т. А. Тонапетян, М. В. Васюков Влияние БАД и растительных экстрактов на потребительские свойства комбинированного фарша	66
К. В. Власова, Н. А. Крюков Выращивание, пищевая ценность сои и перспективы производства продуктов питания для людей, имеющих непереносимость лактозы	71
О. С. Восканян, М. В. Бабаева, Ф. Ф. Назаров, В. М. Жиров Разработка эффективного метода контроля органических напитков на основе элементного состава.	75
В. М. Габидулин, С. А. Алимова Значение линейной принадлежности коров-матерей на продуктивность дочерей стада абердин-ангусской породы.	78
А. Ч. Гаглюев, Т. И. Пащенко, А. Ю. Медведев Влияние способа использования ароматизатора на аминокислотный состав и технологические свойства говядины	82
Н. П. Герасимов, М. П. Дубовскова, В. И. Колпаков Влияние сезона выращивания герефордских бычков на биоконверсию питательных веществ и энергии корма в мясную продукцию	89
Е. А. Гимазитдинова Пути улучшения рабочих качеств собак служебных пород	94
Е. А. Гимазитдинова Анализ факторов, влияющих на рабочие качества служебных собак	97

О. В. Горелик, А. С. Горелик, В. М. Поликарпова Молочная продуктивность коров в зависимости от длительности продуктивного периода	101
О. В. Горелик, О. П. Неверова, Т. М. Буламбаев Молочная продуктивность коров голштинизированного черно-пестрого скота уральского типа	108
О. В. Горелик, С. Ю. Харлап, А. А. Госькова Молочная продуктивность коров разного возраста	115
К. Н. Груздев Современные технологии содержания, кормления, воспроизводства свиней и зоонозы	121
О. А. Завьялов, А. Н. Фролов, А. В. Харламов, М. Я. Курилкина Изменение качественных характеристик спермы быков-производителей голштинской породы, в зависимости от концентраций отдельных эссенциальных и токсичных элементов в спероплазме	127
А. В. Злобин, Г. Н. Бурдов, Г. Б. Болкисев Распространение незаразной патологии среди коров в хозяйствах Алнашского района Удмуртской Республики	130
Н. В. Исупова, М. А. Красноперова, А. В. Меньшиков Особенности морфологии седалищного нерва кур	136
Ю. В. Исупова Анализ сочетаемости линий крупного рогатого скота в АО «Учхоз «Июльское» Ижевской ГСХА»	139
Ю. В. Исупова Характеристика основных линий скота черно-пестрой породы по хозяйственно-полезным качествам	147
Ф. Г. Каюмов, Р. Ф. Третьякова Оценка отличимости, однородности, стабильности нового мясного типа «Адучи» калмыцкой породы скота	154
М. В. Князева Анализ условий выращивания телят	161

Т. Г. Крылова, А. А. Зямбахтин, Г. С. Крылов, П. В. Докучаев Качественные и количественные показатели зообентоса в условиях высокопродуктивного карповодства Удмуртской Республики	167
Ю. Г. Крысенко, И. С. Иванов, М. Н. Вотинцева Сравнительный анализ различных сортов мёда	171
М. Р. Кудрин, В. В. Иванов, К. П. Назарова Технологические процессы при содержании и последовательность операций при доении коров на доильной установке «Европараллель».	175
М. Р. Кудрин, Д. Н. Медведев Технологические процессы при содержании и последовательность операций при доении коров на доильной установке «Ёлочка».	190
А. А. Куколев, Д. Л. Пиотровский, С. А. Подгорный Нейроуправление судовым главным малооборотным двигателем в штормовых условиях.	204
Н. В. Ленкова Сравнительная эффективность схем лечения при цистите у кошек	208
А. А. Ливинский, З. Н. Кобж, А. А. Терехова Использование микроскопирования в качестве экспресс-теста при апробации оборудования для производства комбинированных продуктов питания	214
В. И. Листратенкова, О. В. Артамонова Реализация генетического потенциала быков-производителей в ЗАО им. Мичурина.	217
О. Г. Лоретц, О. В. Горелик, Т. В. Пономарева Весовой рост ремонтных телок разных линий	225
О. Г. Лоретц, О. В. Горелик, Т. В. Радионова Молочная продуктивность коров в зависимости от происхождения	232

А. И. Любимов, Е. Н. Мартынова, Е. В. Ачкасова Пожизненная продуктивность коров разного происхождения	239
М. Р. Кудрин, М. С. Перевозчикова, Е. С. Климова Эффективность применения биопрепарата при содержании крупного рогатого скота.	242
Ш. А. Макаев, М. П. Дубовскова, Н. П. Герасимов Влияние генотипа отцов по гену TG5 на особенности жирового обмена бычков казахской белоголовой породы.	253
Е. В. Максимова, Е. С. Климова Влияние паразитарных заболеваний на молочную продуктивность коров	258
Е. Н. Мартынова, Н. А. Спиридонова Физиологическая адаптация коров красной датской породы в условиях экофермы	262
С. А. Медведев, В. В. Гречкина, С. В. Лебедев, Е. В. Шейда Переваримость и повышение питательности веществ какао лузги для цыплят-бройлеров при различной химической обработке	266
Б. Л. Мединский Организация и структура ветеринарной службы в Израиле.	270
Е. А. Мерзлякова Анализ терапевтической эффективности препаратов на основе наносеребра	273
А. А. Молькова, О. Ю. Ивонина Применение муравьиной кислоты в рационах кормления забойного молодняка стандартной темно-коричневой норки в условиях ЗАО «Большереченское» Иркутского района.	276
А. Г. Морочко, А. А. Метлякова, Л. Ф. Хамитова Распространение патологических процессов в области подвздошно-крестцового сочленения у спортивных лошадей	281
А. Г. Морочко, А. А. Метлякова, Л. Ф. Хамитова Диагностика сакроилеита у спортивных лошадей.	288

Риш. С. Мухаммадиев, Рин. С. Мухаммадиев, И. Г. Каримуллина, В. Г. Гумеров, А. И. Яруллин, Л. Р. Валиуллин Изучение антагонистических и ферментативных свойств штаммов бактерий для возможности применения их в составе пробиотических и синбиотических кормовых добавок для животноводства.	293
Е. Д. Мушталева, С. Л. Воробьева, С. И. Коконев Оценка качественного состава меда при проведении профилактических мероприятий медоносных пчел препаратами органического происхождения против инфекционных заболеваний.	301
Е. Д. Мушталева, С. Л. Воробьева, С. И. Коконев Показатели зимостойкости пчелиных семей при обработке профилактическими препаратами против инфекционных заболеваний.	305
Е. Д. Мушталева, С. Л. Воробьева, С. И. Коконев Экономическая эффективность ветеринарных профилактических обработок медоносных пчел против <i>Ascospaeraapis</i> органическими препаратами	309
М. Л. Навасардян, Н. Л. Басалаева, В. К. Стрижиков, С. В. Стрижикова Сравнительный анализ параметров исследовательской активности у самок крыс при остром витальном стрессе	314
Ю. В. Османова, Т. А. Милохова Исследование антиоксидантной активности шрота стевии и вытяжки из листьев стевии	322
Д. А. Петров, Д. О. Стерхова, Е. А. Михеева Санитарные показатели содержания и кормления насекомых-опылителей в условиях закрытого грунта	329
Н. В. Подсекалова, А. А. Охмат Сравнительная оценка качества пароконвектоматов.	336
А. В. Полякова Исследование плодов дикорастущих как сырьевого компонента мучных кондитерских изделий	341

А. Д. Решетникова, Е. С. Климова, Ю. Г. Крысенко Кокцидиозы как факторы, способствующие снижению продуктивности молодняка крупного рогатого скота	346
М. Г. Титов, Е. А. Ажмулдинов, А. В. Харламов, М. А. Кизаев Показатели контрольного убоя и химический состав мяса бычков при скармливании хитозана и УДЧ серебра в период технологического стресса	351
С. Д. Тюлебаев, М. Д. Кадышева Инновационные направления селекции при создании новой мясной породы на основе пятнистого скота	355
О. С. Уткина Изменение показателей безопасности молока в течение года	359
А. Н. Фролов, О. А. Завьялов, А. В. Харламов Влияние элементного состава волос с холки на количественные и качественные характеристики спермы быков-производителей голштинской породы	363
Е. В. Хардина, С. С. Вострикова Оценка мясной продуктивности выбракованных коров черно-пестрой породы	366
Е. В. Хардина, С. С. Вострикова Практика использования белковых оболочек при производстве полукопченых колбасных изделий	374
П. И. Христиановский, С. А. Платонов Оплодотворяемость коров и телок при включении УДЧ диоксида кремния в схему синхронизации половой охоты	382
А. В. Шишкин, А. Н. Куликов, Е. В. Куртеев, Е. А. Михеева, М. С. Куликова Разработка высокоэффективной жидкой кормовой добавки для сельскохозяйственных животных	384
О. В. Шошина, С. В. Лебедев, Е. В. Шейда Использование наночастиц в животноводстве	387

Л. А. Шувалова, Т. А. Широбокова, А. В. Меньшиков, В. С. Широбоков Пути повышения естественной освещенности.	391
В. М. Юдин, А. И. Любимов, П. В. Докучаев Использование инбридинга при подборе быков-производителей	396
А. Г. Южаков, А. Д. Булгаков, С. А. Раев, О. А. Верховский, Т. И. Алипер Результаты изучения вирусов репродуктивно-респираторного синдрома свиней, циркулирующих на территории Российской Федерации	398

Научное издание

**РОЛЬ ВЕТЕРИНАРНОЙ
И ЗООТЕХНИЧЕСКОЙ НАУКИ
НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ
РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА**

Материалы Всероссийской научно-практической конференции,
посвященной 70-летию доктора ветеринарных наук, профессора
Геннадия Николаевича Бурдова и 60-летию доктора ветеринарных наук,
профессора Юрия Гавриловича Крысенко

*23 июля 2021 года
г. Ижевск*

Редактор И. М. Мерзлякова
Компьютерная верстка А. А. Волкова

Подписано в печать 09.09.2021 г. Формат 60×84/16.
Усл. печ. л. 23,9. Уч.-изд. л. 18,7.
Тираж 300 экз. (первый завод 30 экз.). Заказ № 8286.
Отпечатано в ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА.
426069, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11.