МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЯРОСЛАВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»
(ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА)

ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ И КАЧЕСТВА БИОГЕННОГО ПОТЕНЦИАЛА В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Сборник III Международной
научно-практической конференции
25–26 октября 2017 г.

Ярославль
2017

УДК 45
ББК 636
П 42

П 42 Повышение уровня и качества биогенного потенциала в животноводстве: сборник научных трудов по материалам III Международной научно-практической конференции (25–26 октября 2017 г.) / ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА. – Ярославль: Изд-во ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2017. – 220 с.

ISBN 978-5-98914-184-5

В материалах конференции представлены результаты исследований ученых, преподавателей и обучающихся высших учебных заведений Российской Федерации и Республики Беларусь.

Сборник предназначен для научных работников, преподавателей высших учебных заведений, а также для работников агропромышленного комплекса. Может использоваться в учебном процессе в целях углубленного рассмотрения соответствующих проблем.

РЕДАКЦИОННО-ИЗДАТЕЛЬСКИЙ СОВЕТ:

Гусар С.А. – главный редактор, и.о. ректора, к.э.н., доцент;

Морозов В.В. – заместитель главного редактора, проректор по научной работе и международным связям, к.ф.-м.н.;

Бушкарева А.С. – редактор, декан технологического факультета, к.с.-х.н., доцент;

Скворцова Е.Г. – член совета, заведующая кафедрой «Зоотехния», к.б.н., доцент;

Тамарова Р.В. – член совета, д.с.-х.н., профессор, профессор кафедры «Ветеринарно-санитарная экспертиза»;

Лобков В.Ю. – член совета, заведующий кафедрой «Ветеринарно-санитарная экспертиза», д.б.н., старший научный сотрудник;

Лобашова Л.В. – член совета, заведующая кафедрой «Биотехнология», к.с.-х.н., доцент;

Дорохова В.И. – член совета, начальник управления по научной работе и международному сотрудничеству, к.э.н., доцент;

Богословская Е.А. – член совета, начальник редакционно-издательского отдела;

Пивоварова Е.А. – ответственный секретарь, менеджер по научной и профориентационной работе технологического факультета, к.с.-х.н.

ISBN 978-5-98914-184-5

© ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2017

© Авторы статей, 2017

УДК 636.32 / 38.082

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КРОССОВ ЛИНИЙ ПРИ РАЗВЕДЕНИИ ОВЕЦ РОМАНОВСКОЙ ПОРОДЫ

старший научный сотрудник М.С. Барышева,
к.с.-х.н. М.Н. Костылев
(ФГБНУ ЯрНИИЖК, Ярославль, Россия)

Ключевые слова: романовская порода овец, генеалогические группы, кросс, продуктивность.

В результате проведенных исследований по реципрокному спариванию генеалогических групп, используемых в стаде овец романовской породы, выделен перспективный по продуктивным качествам кросс генеалогических групп – ♂450 × ♀18.

EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF CROSS LINES WHEN BREEDING SHEEP OF ROMANOV BREED

Senior Research Officer M.S. Barysheva,
Candidate of Agricultural Sciences M.N. Kostylev
(FGBNU YArNIIZHK, Yaroslavl, Russia)

Key words: romanov breed of sheep, genealogical groups, cross, productivity.

As a result of studies on reciprocal mating genealogical groups used in the flock of the Romanov sheep breed, promising quality productive cross genealogical groups – ♂450 × ♀18.

Романовская порода овец по своим продуктивно-биологическим качествам является ценнейшей в мировом генофонде [1]. В настоящее время разведением племенных животных занимаются в 29 хозяйствах, расположенных в 15 регионах Российской Федерации. Общее поголовье племенных романовских овец на 01.01.2017 г., по данным ВНИИплем, составило 27067 голов, в том числе 9717 маток. Из них 7273 голов, или 26,9% овец, разводится в племпредприятиях Ярославской области [2].

В области селекции и генетики овец основной целью научных исследований является дальнейшее совершенствование отечественных пород, внутрипородных и заводских типов и линий в

современных конкурентных условиях развития экономики, сохранение российских ведущих племенных стад овец по всем направлениям продуктивности [3].

Овцы романовской породы обладают уникальными биологическими свойствами – высокая плодовитость, полиэстричность и высокие продуктивные качества, что подтверждается у населения постоянным повышенным спросом на реализуемый племенной молодняк.

В племенном стаде овец романовской породы желательно иметь не менее 4–6 генеалогических групп, что дает возможность применять межгрупповое спаривание (иметь кроссированных животных) и получать овец, сочетающих в себе ценные качества, свойственные животным разных генеалогических групп [4].

При осуществлении кроссов линий (спаривании между собой животных разных линии) полнее используются внутрипородные ресурсы. Лучшие качества одной линии дополняют качества другой, а кроме того, обогащают наследственность потомства, полученного от межлинейного спаривания. В этом отношении кроссы линий являются синтезом того, что накоплено ценного в каждой линии [5].

Исследовательская работа проводилась в генофондном стаде овец романовской породы в крестьянском хозяйстве С.М. Абдулатипова Гаврилов-Ямского района Ярославской области. Были изучены различные варианты спаривания генеалогических групп, проанализированы их продуктивные качества, отобраны несколько высокопродуктивных кроссов, полученных при прямом и реципрокном спаривании.

В подконтрольной выборке овец романовской породы в результате оценки реципрокного спаривания были выделены эффективные по продуктивным показателям генеалогические группы – № 18 и № 450.

Анализируя продуктивные качества кросса ♂18×♀450 установлено, что в среднем тип рождения маток в группе составил 2,17, это означает, что овцематки родились в двойневых и выше по количеству пометах. Плодовитость в среднем по первому окоту составила два ягненка на матку.

Средняя пожизненная плодовитость в кроссе составила 2,1 ягненка на матку, это оптимальная плодовитость для романовских овец. Средняя живая масса по маткам в кроссе составила 57,4 кг, что на 4,4% выше бонитировочного класса элита и на 19,6% выше стандарта породы по живой массе для маток. Настриг шерсти по

группе составил 2,52 кг, что на 26,0% выше бонитировочного класса элита и на 48,2% выше стандарта породы для маток по настригу шерсти. Оптимальное количественное соотношение по ости и пуху составляет 94,1%, по длине ости и пуха также выровненное соотношение и составляет 0,63. По шубным качествам животные отвечают требованиям отраслевого стандарта ОСТ 46 156-84 (таблица 1).

Таблица 1 – Характеристика продуктивных качеств потомства, полученного путем кросса линий ♂18 × ♀450 (n = 18)

Инв. № овцематки	Тип рождения овцематки	Возраст в окотах	Плодовитость по 1 окоту	Средняя пожизненная плодовитость	Живая масса, кг	Настриг шерсти, кг	Длина ости, см	Длина пуха, см	Соотношение ости и пуха (в %)			Комплексный класс (в %)	
									1:4	1:7	1:10	Элита	1 класс
991	2	6	2	2,20	55	3,6	4,0	5,0	–	*	–	*	–
155Λ	4	3	2	2,33	54	2,3	3,0	5,0	–	*	–	–	*
270	2	4	2	2,00	50	2,3	3,0	5,0	–	*	–	–	*
380	4	2	2	2,00	57	2,4	3,0	5,0	–	*	–	–	*
311	1	5	2	2,20	59	3,3	4,0	6,0	–	–	*	*	–
367	1	5	2	2,60	54	2,7	3,0	5,0	–	*	–	*	–
714	3	1	2	2,00	46	2,4	3,0	5,0	–	*	–	–	*
443	2	6	2	2,17	60	2,9	3,0	5,0	–	*	–	*	–
39	2	3	1	1,67	54	2,0	2,0	4,0	–	*	–	*	–
1649	2	3	2	2,33	50	2,3	2,5	3,5	–	*	–	*	–
948	2	4	2	2,00	60	2,3	2,5	3,0	–	*	–	*	–
639	2	4	3	2,50	62	2,9	3,0	5,0	–	*	–	*	–
1138	2	3	3	2,33	44	2,1	2,5	4,0	–	*	–	–	*
1639	2	2	1	2,00	50	2,7	1,5	2,5	–	*	–	*	–
1645	2	2	3	2,50	45	2,1	2,5	4,5	–	*	–	–	*
47	2	3	2	2,00	46	2,3	1,5	3,0	–	*	–	–	*
1674	1	3	1	1,00	48	2,1	3,5	5,5	–	*	–	*	–
1502	3	3	2	2,00	48	2,7	2,5	4,0	–	*	–	*	–
В среднем по группе	**2,17**	**3,44**	**2,0**	**2,10**	**52,3**	**2,52**	**2,8**	**4,4**	**–**	**94,1**	**5,9**	**61,1**	**38,9**

Анализ продуктивных качеств обратного кросса ♂450×♀18 (таблица 2) показал, что тип рождения маток составил 2,5, что увеличивает возможность плодовитости у потомков. Плодовитость по первому ягнению в кроссе составила 2,3 ягненка на матку, что на 4,5% выше стандарта породы. Средняя пожизненная плодовитость по группе составила 2,01 ягненка на матку. Живая масса маток составила 53,6 кг, что на 18,5% превышает требования отраслевого стандарта по живой массе для маток. Настриг шерсти в кроссе составил 2,75 кг, что на 37,5% превышает показатель класса элита и выше на 61,8% отраслевого стандарта по настригу шерсти у маток. Оптимальное количественное соотношение ости и пуха имеет 80,0% животных. Соотношение шерстных волокон по длине составляет 0,55. Вся группа оценена высшим бонитировочным классом элита.

Таблица 2 – Характеристика продуктивных качеств потомства, полученного путем кросса линий ♂450 × ♀18 (n = 10)

Инв. № овцематки	Тип рождения овцематки	Возраст в окотах	Плодовитость по 1 окоту	Средняя пожизненная плодовитость	Живая масса, кг	Настриг шерсти, кг	Длина ости, см	Длина пуха, см	Соотношение ости и пуха (в %)			Комплексный класс (в %)	
									1:4	1:7	1:10	Элита	1 класс
241	3	5	2	1,60	56	3,1	4,0	6,0	–	*	–	*	–
248	3	5	3	2,25	55	2,7	4,0	6,0	–	–	*	*	–
259	2	4	2	2,00	58	2,4	2,0	4,0	–	*	–	*	–
315	2	4	2	2,00	56	2,4	1,0	4,0	–	–	*	*	–
475	2	4	3	2,50	46	2,9	3,0	5,0	–	*	–	*	–
401	3	4	3	2,25	54	2,6	4,0	5,0	–	*	–	*	–
386	3	6	2	2,00	51	3,3	2,0	5,0	–	*	–	*	–
316	2	3	2	2,00	59	2,6	2,0	4,0	–	*	–	*	–
364	2	4	2	2,00	54	2,9	3,0	5,0	–	*	–	*	–
1405	3	2	2	1,50	47	2,6	1,5	3,5	–	*	–	*	–
В среднем по группе	**2,50**	**4,1**	**2,3**	**2,01**	**53,6**	**2,75**	**2,65**	**4,75**	**–**	**80,0**	**20,0**	**100,0**	**–**

Из данных таблицы 3 мы видим, что животные, полученные в результате реципрокного спаривания, превосходят исходные формы по живой массе и настригу шерсти и могут быть использованы в стадах, проводящих селекцию в этом направлении.

Таблица 3 – Характеристика продуктивных качеств потомства, полученного путем кросса генеалогических групп

Кроссы генеалогических групп	Тип рождения овцематки	Возраст в окотах	Плодовитость по 1 окоту	Средняя пожизненная плодовитость	Живая масса, кг	Настриг шерсти, кг	Длина ости, см	Длина пуха, см	Соотношение ости и пуха (в %)			Комплексный класс (в %)	
									1:4	1:7	1:10	Элита	1 класс
♂18×♀450	2,17	3,4	2,0	2,10	52,3	2,52	2,80	4,40	–	94,1	5,9	61,1	38,9
♂450×♀18	2,50	4,1	2,3	2,01	53,6	2,75	2,65	4,75	–	80,0	20,0	100,0	–
По стаду	2,47	–	1,97	2,03	51,7	2,41	2,61	4,55	2,9	90,0	7,1	81,1	18,9

Анализируя реципрокное спаривание генеалогических групп овец романовской породы 18 и 450 отмечаем, что оба кросса отвечают требованиям продуктивных качеств отраслевого стандарта ОСТ 46 156-84.

Животные кросса ♂450×♀18 имеют более высокий показатель по живой массе, превышающий среднее по стаду на 3,7% и стандарт породы – на 11,7%.

Литература

1. Москаленко, Л.П. Мониторинг состояния романовского овцеводства [Текст] / Л.П. Москаленко, О.В. Филинская, М.Н. Костылев // Вестник АПК Верхневолжья. – 2014. – № 2. – С. 28–34.

2. Дунин, И.М. Ежегодник по племенной работе в овцеводстве и козоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2016 год) [Текст] / И.М. Дунин, Х.А. Амерханов, Г.Ф. Сафина и др. – М.: Изд-во ВНИИплем, 2017. – 342 с.

3. Абонеев, В.В. Первоочередные задачи научного обеспечения овцеводства России [Текст] / В.В. Абонеев // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – Ставрополь, 2003. – Т. 1. – № 1-1. – С. 12–21.

4. Арипов, У.Х. Овцеводство и козоводство [Текст]: справочник / У.Х. Арипов, В.М. Виноградова, П.А. Воробьев, П.Б. Генкин, Е.Б. Запорожцев и др. – М.: Агропромиздат, 1990. – 335 с.

5. Шарко, И.Н. Продуктивные качества ярок от внутри- и кросслинейного подбора [Текст] / И.Н. Шарко, А.И. Суров, В.В. Абонеев // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – Ставрополь, 2004. – Т. 2. – № 1-1. – С. 32–35.

УДК 6137.11

ДИНАМИКА НЕКОТОРЫХ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОЛОКА КОЗ ПРИ РАЗНЫХ ВИДАХ ФАЛЬСИФИКАЦИИ

к.б.н., доцент А.Н. Белоногова
(ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия)

Ключевые слова: молоко, козье молоко, коза, ветеринарно-санитарная экспертиза, фальсификация, белок, жир, плотность.

В статье приведены результаты эксперимента. Приведена динамика изменения основных физико-химических показателей молока коз при его фальсификации коровьим цельным и пастеризованным молоком.

DYNAMICS OF SOME PHYSICOCHEMICAL PARAMETERS GOATS MILK IN VARIOUS TYPES FALSIFICATIONS

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
A.N. Belonogova
(FSBEI HE Yaroslavl SAA, Yaroslavl, Russia)

Key words: milk, goat's milk, goat, veterinary and sanitary examination, falsification, protein, fat, density.

The results of the experiment. The dynamics of changes in the basic physical and chemical indicators of milk goats in its falsification cow whole and pasteurized milk.

В настоящее время на рынке молочных продуктов отмечается повышенный интерес к козьему молоку [1], что обусловлено полезностью продукта для растущего и ослабленного организма.

В сравнении с коровьим молоко коз имеет большую калорийность, высокое содержание сухого вещества, жира, белков и минеральных солей [2]. Богатый аминокислотный состав и образование мелких хлопьев в результате свертывания альбуминов определяет его хорошую усвояемость организмом человека и в то же время определяет его высокую стоимость. Так, например, 1 литр козьего молока на рынке в среднем имеет стоимость 100 рублей, а цена 1 литра цельного коровьего молока составляет 52 рубля. Суще-

ственная разница в ценах и незначительный объем производимой продукции увеличивает риск его фальсификации. Согласно сведениям Россельхознадзора (по состоянию на 20.06.2016 г.) «особую актуальность имеет проблема идентификации молочных товаров, в том числе молока». Необходимо отметить, что изменения физико-химических показателей молока при распространенных видах фальсификации хорошо изучены для коровьего молока. Сведения же о динамике показателей качества козьего молока при фальсификации в доступной литературе весьма разрозненны и не дают общую картину характера их изменений.

Необходимо также отметить, что в ходе определения пригодности к реализации козьего молока в условиях лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы рынков возможно выявить только явную фальсификацию. Такую, например, как разбавление молока водой, добавление соды, крахмала и других веществ. Так как при этих видах фальсификации отмечаются характерные сдвиги в показателях плотности, содержания жира, белка, изменяются некоторые органолептические показатели [4]. Что касается же изменения физико-химических показателей качества козьего молока при подмене его и разбавлении цельного продукта нормализованным коровьим, то сведений в доступных источниках мы не нашли. Это обстоятельство и определенная трудность выявления этого вида фальсификации козьего молока в условиях лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы определили цель нашей работы. Последняя заключалась в том, чтобы изучить характер динамики физико-химических показателей молока коз при его фальсификации цельным и нормализованным коровьим молоком. Для достижения поставленной цели нами был проведен эксперимент. Суть которого заключалась в том, что бы изучить характер изменения показателей плотности, содержания жира, белка, СОМО козьего молока при разведении его нормализованным коровьим молоком и водой.

Материал и методы исследований

Материалом служили пробы цельного молока коз стад индивидуальных предпринимателей и частных лиц, которые реализуют свою продукцию на рынках города. Нами всего было исследовано 80 проб молока коз. Эксперимент включал две серии опытов: 1 опыт – разведение цельного козьего молока водой, 2 опыт – раз-

ведение цельного козьего молока нормализованным коровьим молоком, контролем служили пробы остывшего цельного козьего молока. В каждом случае определение физико-химических показателей (плотность, содержание жира, белка, СОМО) проводили с помощью анализатора молока «Клевер-2» в следующих разведениях (молоко/фальсификант): 1:0,5, 1:1, 1:2, 1:3, 1:4, 1:5, 1:6, 1:7, 1:8, 1:9. Шаг разведения составлял 1 мл. Полученные результаты обрабатывались статистическими методами вариационной статистики.

Результаты исследований

В ходе эксперимента было установлено, что цельное козье молоко животных, разводимых на территории Ярославского района, имеет плотность, равную 1,026 ± 0,44 (C_v 9,1), содержание жира составляет 3,59 ± 0,96% (C_v = 6,9), белка – 2,84 ± 0,42 (C_v = 4,7), СОМО – 7,98 ± 0, 16 (C_v = 7,7). При фальсификации его водой отмечается закономерное снижение плотности, содержания жира и белка, таблица 1. Как видно из таблицы 1, с увеличением доли воды по нисходящей отмечается изменение всех изучаемых показателей. Необходимо отметить, что первые отклонения значений нами были обнаружены в содержании СОМО и белка, далее при большем разведении водой наблюдались отклонения в содержании жира и потом плотности. Например, уже при разведении 1:1 СОМО снижается на 0,91 единицу, а содержание белка – на 0,56 единиц, жира – на 0,37 единиц.

Таблица 1 – Динамика физико-химических показателей козьего молока при разведении его водой

Разведение	Плотность		Жир		Белок		СОМО	
	M ± m	C_v	M ± m	C_v	M ± m	C_v	M ± m	C_v
Цельное молоко	1,026 ± 0,44	6,9	3,59 ± 0,96	6,6	2,84 ± 0,42*	2,5	7,98 ± 0, 16	4,4
1:0,5	1,024 ± 0,67*	3,3	3,22 ± 0,55*	7,4	2,28 ± 0,29	5,1	7,07 ± 0,13	2,4
1:1	1,020 ± 0,08	5,8	2,79 ± 0,77	6,4	2,04 ± 0,60	2,9	6,02 ± 0, 14*	2,9
1:2	1,020 ± 0,99	5,9	2,53 ± 0,67	5,7	1,87 ± 0,54	2,9	5,52 ± 0,16	2,9
1:3	1,017 ± 0,76	5,3	2,29 ± 0,59	3,5	1,81 ± 0,27	2,6	5,06 ± 0,15	2,6

Продолжение таблицы 1

Разведение	Плотность		Жир		Белок		СОМО	
	M ± m	C_v	M ± m	C_v	M ± m	C_v	M ± m	C_v
1:4	1,014 ± 0,59	3,8	1,92 ± 0,45	2,7	1,57 ± 0,40	2,7	4,24 ± 0,11	2,8
1:5	1,013 ± 0,74	6,3	1,80 ± 0,49	2,5	1,45 ± 0,40	3,3	3,92 ± 0,11	3,4
1:6	1,012 ± 0,65	5,6	1,58 ± 0,40	3,4	1,30 ± 0,44	3,4	3,52 ± 0,12	2,9
1:7	1,011 ± 0,52	6,2	1,49 ± 0,45	9,9	1,23 ± 0,42	8,3	3,33 ± 0,90	8,2
1:8	1,011 ± 0,25	5,4	1,47 ± 0,43	3,4	1,23 ± 0,10	3,7	3,29 ± 0,27	4,6
1:9	1,011 ± 0,21	2,3	1,35 ± 0,45	5,5	1,19 ± 0,56	4,7	3,21 ± 0,48	4,3

Примечание: * – значения физико-химических показателей, ниже которых козье молоко не допускается в реализацию, а отправляется на дополнительное исследование в случае разрешения спорных вопросов.

Далее с каждым увеличением доли воды на 1 мл плотность снижается на 0,1%, начиная с разведения в соотношении молока и воды 1:2. В присутствии воды в меньшем количестве (при разведениях 1:0,5 и 1:1) показатель плотности снижается на 0,6 и 0,9%.

В динамике содержания жира наблюдаются схожие изменения как и в плотности продукта. Однако при добавлении небольшого количества воды отмечается резкое снижение содержания жира, которое уменьшается на 10,31% от уровня цельного молока. В дальнейшем при увеличении доли воды снижение происходит медленнее, при этом отмечаются дважды резкие скачки в сторону уменьшения содержания жира (при разведениях 1:4 и 1:6). Если в начале при разведениях 1:0,5 и 1:1 жирность снижается на 10,31% и на 22,28%, то в дальнейшем разница в содержании жира между показателями цельного молока и соответствующего разведения составляет: в разведении 1:2 – 29,53%, 1:3 – 36,21%, 1:4 – 46,52%, 1:5 – 49,86%, 1:6 – 55,99%, 1:7 – 54,05%, 1:8 – 59,5%, 1:9 – 63,39%.

Отсюда видно, что с увеличением разведения на одну позицию с шагом в 1 мл, начиная с разведения 1:2 до 1:4, жирность молока уменьшается на 7,25%, 6,68%, в сравнении с предыдущим значением. В разведении же 1:4 отмечается второй скачек в падении

жира – на 10,31%, и далее разница в значениях составляет 3,34%, 3,51%, 3,89%.

Динамика содержания белка в молоке при разведении его водой характеризуется более плавным снижением показателя, но при этом пики резких падений содержания жира сохраняются в разведениях 1:4 и 1:6. В случаях между пиками снижение белка относительно цельного молока было в разведениях: 1:0,5 – 19,72%, 1:1 – 80,28%, 1:1 – 71,83%, 1:2 – 65,85%, 1:3 – 63,73%, 1:4 – 55,28%, 1:5 – 51,06%, 1:6 – 45,78%, 1:7 – 43,31%, 1:8 – 43,31% и 1:9 – 41,90%. При этом с увеличением степени разведения молока в сравнении с предыдущим показателем процент содержания белка уменьшается на 8,45% → 5,98% → 2,12% → 8,75% → 4,22% → 5,28% → 2,47% → 1,41%.

Содержание СОМО в динамике значений при различной степени разведения молока водой отличается от других характеристик тем, что на всем протяжении опыта отмечаются две ступени снижения. Первая начинается резким снижением содержания СОМО в сравнении с цельным молоком – на 11,41%. Далее отмечается медленное уменьшение показателя в разведении 1:1 на 13,15%, 1:2 – на 6,27% и в 1:3 – на 5,76. В дальнейшем, начиная с разведения 1:4, отмечается вторая ступень в динамике СОМО, которая характеризуется постепенным снижением его значений следующим образом: 1:5 – на 4,01%, 1:6 – 5,01%, 1:7 – 2,38%, 1:8 – 1,5%, 1:9 – 1% в сравнении с предыдущим разведением. Относительно концентрации СОМО цельного молока разница в каждом разведении была: 1:0,5 – 11,41%, 1:1 – 24,56%, 1:2 – 30,83%, 1:3 – 36,59%, 1:4 – 46,87%, 1:5 – 50,88%, 1:6 – 55,89%, 1:7 – 58,27%, 1:8 – 58,77, 1:9 – 59,77%.

Согласно «Правилам проведения ветеринарно-санитарной экспертизы молока и молочных продуктов» в реализацию населению допускается молоко, имеющее плотность не менее 1,027–1,038 г/см^3, с содержанием жира не менее 4,2%, белка – не менее 3,2%. Таким образом, при фальсификации козьего молока водой отмечается закономерность в динамике основных показателей уже при малой степени его разведения. Изменения физико-химических показателей молока при разведении нормализованным молоком несколько отличаются, таблица 2.

Сопоставив динамику тех же показателей молока при его разведении нормализованным коровьим молоком и водой, мы отметили

следующее. При малой степени разведения цельного молока нормализованным отмечается увеличение исходных значений плотности, содержания жира, белка, и СОМО. Далее по мере увеличения доли нормализованного молока относительно цельного козьего молока отмечается постепенное снижение. Плотность с увеличением степени разведения козьего молока нормализованным коровьим молоком практически не меняет свои показатели. Даже при высоком содержании нормализованного молока (1:9) плотность полученного раствора находится в пределах допустимой нормы и составляет 1,028 ± 0,25.

Таблица 2 – Динамика физико-химических показателей козьего молока при разведении его нормализованным коровьим молоком

Разведение	Плотность		Жир		Белок		СОМО	
	M ± m	C_v	M ± m	C_v	M ± m	C_v	M ± m	C_v
Цельное молоко	1,026 ± 0,44	6,9	3,59 ± 0,96*	6,6	2,84 ± 0,42	2,5	7,98 ± 0,16	4,4
1:0,5	1,040 ± 0,051	2,1	4,79 ± 0,81	6,8	4,14 ± 0,37*	8,9	10,33 ± 0,91	8,8
1:1	1,030 ± 0,08	2,7	4,66 ± 0,79	6,9	4,06 ± 0,37	9,2	10,15 ± 0,86	8,4
1:2	1,030 ± 0,09	2,7	4,54 ± 0,73	6,0	3,90 ± 0,34	8,6	9,93 ± 0,88	8,0
1:3	1,030 ± 0,025	1,8	4,37 ± 0,60	3,7	3,80 ± 0,28	7,3	9,74 ± 0,72	7,4
1:4	1,03 ± 0,03	1,5	4,24 ± 0,55	2,9	3,74 ± 0,27	7,3	9,63 ± 0,64	6,6
1:5	1,03 ± 0,08	1,8	4,28 ± 0,63	4,6	3,71 ± 0,25	7,3	9,65 ± 0,75	7,8
1:6	1,03 ± 0,07	1,6	4,11 ± 0,50	2,0	3,75 ± 0,32	8,4	9,53 ± 0,70	7,4
1:7	1,029 ± 0,08	1,6	4,03 ± 0,45	1,2	3,75 ± 0,40	8,6	9,41 ± 0,59	6,0
1:8	1,028 ± 0,25	1,4	3,98 ± 0,41	1,4	3,72 ± 0,32	7,0	9,29 ± 0,47	5,0
1:9	1,028 ± 0,03*	1,0	3,97 ± 0,34	8,6	3,67 ± 0,34	9,4	9,17 ± 0,41	4,5

Примечание: * – значения параметров молока, при которых козье молоко допускается в реализацию, согласно «Правилам про-

ведения ветеринарно-санитарной экспертизы молока и молочных продуктов».

Нами было отмечено, в начале опыта и до 1:6 разведения плотность была выше на 1,37% а далее 0,39% относительно показателя цельного молока, и только начиная с разведения 1:6 отмечалась тенденция к ее уменьшению.

Аналогичные изменения нами были отмечены по показателю СОМО. Так, в малых разведениях наблюдалось увеличение его значений в среднем на 29,45%, далее при увеличении содержания нормализованного молока в пробе, начиная с разведения 1:2, происходило незначительное снижение, которое ограничивалось сотыми долями (снижение при 1:2 – 9,93 ± 0,88%, а в разведении 1:9 – 9,17 ± ,41%). Схожие изменения наблюдались в содержании жира. Так, разведение 1:0,5 козьего цельного молока нормализованным коровьим характеризовалось увеличением процента жира на 33,43%. Далее на фоне повышенного содержания жира относительно цельного молока происходило снижение этого показателя следующим образом: 1:0,5 – 33,43% → 1:1 – 29,81% → 1:2 – 26,46% → 1:3 – 21,73% → 1:4 – 19,22% → 1:5 – 18,11% → 1:6 – 14,49% → 1:7 – 12,26% → 1:8 – 10,86% → 1:9 – 10,59%. Изменения доли жира в различных разведениях показали, что даже при высокой степени разведения (1:8, 1:9) козье молоко, фальсифицированное нормализованным коровьим молоком, имеет жирность выше, чем цельное молоко на 10,86...10,59%.

Одним из первых показателей, которые определяются в лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы, является массовая доля белка. Результаты нашего эксперимента показали, что при добавлении к цельному козьему молоку нормализованного коровьего показатель белка увеличивается до 4,14 ± 0,37 (в разведении 1:0,5) и далее аналогично показателю массовой доли жира, постепенно снижается до 3,67 ± 0,34% (в разведении 1:9). Динамику можно представить следующим образом: 1:0,5 – 45,78% → 1:1– 42,96% → 1:2 – 37,33% → 1:3 – 33,80% → 1:4 – 32,04% → 1:5 – 32,04% → 1:6 – 31,69% → 1:7 – 30,99% → 1:8 – 30,63% → 1:9 – 29,23%.

Сопоставив данные опыта с козьим молоком при его фальсификации нормализованным молоком коров, мы определили, что при высокой доле нормализованного молока коров в пробе значения находятся в пределах, допустимых правилами проведения ветеринарно-санитарной экспертизы молока и молочных продуктов.

Выводы

Полученные результаты позволяют сделать вывод, что в условиях ветеринарно-санитарной экспертизы рынка, при использовании анализатора Клевер-2 вероятность выявить или заподозрить фальсификацию нормализованным молоком коров очень низкая в сравнении с фальсификацией продукта водой.

Литература

1. Новости и аналитика молочного рынка: «Рынок козьего молока: состояние и перспективы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.milknews.ru (дата обращения 26.03.2016).
2. Свойства молока коз: состав и физико-химические свойства молока [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.grandars.ru (дата обращения 25.09.2016).
3. О фальсификации молока и молочных продуктов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.fsvps.ru/fsvps/news/17481.html (дата обращения 12.08.2016).
4. Белоногова, А.Н. Динамика органолептических показателей козьего молока при распространенных видах фальсификации [Текст] / А.Н. Белоногова // Молодой ученый (научно-практический журнал). – 2015. – № 6 (3). – С. 29–33.

УДК 579.864.1:579.243(045)

ИЗУЧЕНИЕ КИСЛОТООБРАЗУЮЩЕЙ АКТИВНОСТИ И СКОРОСТИ РОСТА ГОМО- И ГЕТЕРОФЕРМЕНТАТИВНЫХ ШТАММОВ БАКТЕРИЙ РОДА *LACTOBACILLUS*

к.с.-х.н. Е.Н. Бирюк, к.т.н. Н.Н. Фурик, Т.Г. Пстыга
(РУП «Институт мясо-молочной промышленности», Минск, Беларусь)

Ключевые слова: гомоферментативные лактобактерии, гетероферментативные лактобактерии, кислотообразующая активность, динамика роста.

В статье приведены результаты исследований по изучению динамики роста гомо- и гетероферментативных лактобактерий и их кислотообразующей активности.

STUDY OF ACID-FORMING ACTIVITY AND GROWTH RATE OF HOMOFERMENTATIVE AND HETEROFERMENTATIVE STARTER CULTURES OF GENUS *LACTOBACILLUS*

Candidate of Agricultural Sciences E.N. Biruk,
Candidate of Technical Sciences N.N. Furik, T.G. Pstyga
(RUE "Institute for Meat and Dairy Industry", Minsk, Belarus)

Key words: homofermentative lactobacilli, heterofermentative lactobacilli, acid-forming activity, dynamics of growth.

The article presents the results of studies on the dynamics of growth of lactobacilli and the acid-forming ability of a growing culture.

Основным компонентом большинства биоконсервантов являются бактерии рода *Lactobacillus*. Преимущества биологических консервантов в безопасности и экологичности получаемых кормов [1].

Определяющим этапом при создании биоконсервантов является подбор эффективных штаммов. В основном это традиционно используемые в силосовании – *Lb. plantarum, Lb. casei, Lb. rhamnosus*, которые обеспечивают быстрое накопление молочной кислоты в силосуемой массе.

Основной проблемой силоса является вторичная ферментация после открытия силосной траншеи и в процессе скармливания. Вторичная ферментация ведет к потере энергетической питательности и сухого вещества. Эти факты подтверждаются научными исследованиями и практикой. Потери от вторичной ферментации могут составлять более 10%, а в некоторых случаях – даже более 20%. Это существенные количественные и экономические потери. Естественные потери при силосовании составляют лишь 3-5%, остальные потери можно значительно сократить путем управления процессом силосования и за счет применения биологических консервантов [2].

Поскольку аэробная стабильность связана с появлением дрожжей и плесневых грибов, то ее повышение зависит от успешной борьбы с этими микроорганизмами. Отмечено, что достаточно сильной антифунгальной активностью обладают кислоты с более длинной углеводородной цепочной (пропионовая, валериановая и др.), которые образуются в результате жизнедеятельности гетероферментативных лактобактерий. Поэтому вторым направлением,

позволяющим улучшить качество силоса, является использование в силосовании гетероферментативных микроорганизмов, как, например, *Lactobacillus buchneri* и *Lactobacillus brevis*.

Гетероферментативные лактобактерии сначала вырабатывают молочную кислоту и эффективно подавляют маслянокислые бактерии, успешно конкурируя с ними за питательные вещества. Впоследствии они могут перерабатывать молочную кислоту, выделяя уксусную, которая эффективна против дрожжей и плесневых грибов [3, 4].

Исследование направлено на изучение динамики роста лактобактерий и кислотообразующей способности растущей культуры. В экспериментах использовали гомоферментативные лактобактерии *Lactobacillus plantarum* и *Lactobacillus rhamnosus* и гетероферментативные лактобактерии *Lactobacillus buchneri* и *Lactobacillus brevis.*

В качестве объектов исследования в работе использовали штаммы лактобактерий из Республиканской коллекции промышленных штаммов заквасочных культур и их бактериофагов РУП «Институт мясо-молочной промышленности»: 1157 ML-AF *(Lactobacillus plantarum)*, 1190 ML-AF *(Lactobacillus plantarum)*, 2642 TL-AF (*Lactobacillus rhamnosus)*, 2643 TL-AF *(Lactobacillus rhamnosus)*, БИМВ-192 *(Lactobacillus buchneri)*, БИМ В-193 *(Lactobacillus brevis)*.

Исследуемые штаммы растили на среде МРС (доза инокуляции 1%) при температуре культивирования 34 ± 1ºС. Скорость роста определяли по нарастанию оптической плотности, кислотообразующую активность – по уровню снижения активной кислотности в процессе культивирования.

Задачей наших исследований было определение скорости кислотообразования у исследуемых штаммов, поскольку для силосования важно быстрое подкисление корма до pH ≤ 4,3, то есть до предела, при котором устраняется жизнедеятельность нежелательных бактерий. Представленные на рисунке 1 результаты свидетельствуют о том, что дляг омоферментативных штаммов *Lb. plantarum* (1157 ML-AF, 1190 ML-AF) и *Lb. rhamnosus* (2642 TL-AF, 2643 L-AF) уже через 12 часов культивирования pH достигает ≤ 4,3. В то время как для гетероферментативных штаммов *Lb. buchneri* (БИМ В-192) и *Lb. brevis* (БИМ В-193) через 12 часов отмечено лишь незначительное снижение pH (на 0,1–0,2 ед). И только через 48 часов культивирования исследуемых штаммов pH среды достигла 4,06–4,11 ед. (для *Lb. buchneri* и *Lb. brevis* соответственно).

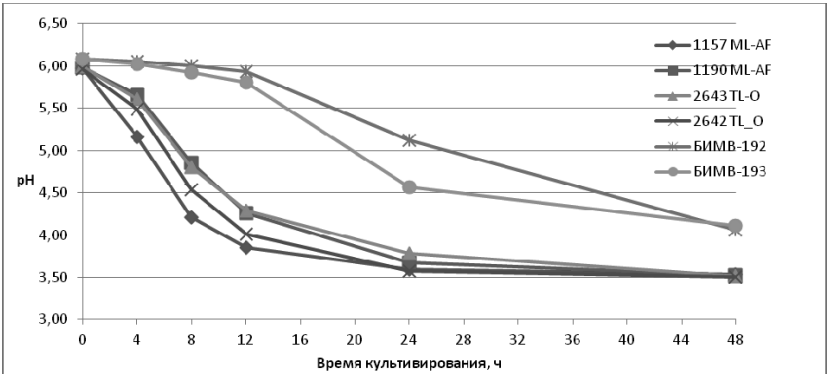

Рисунок 1 – Зависимость pH-культуральной жидкости от времени культивирования гомо- и гетероферментативных штаммов лактобактерий

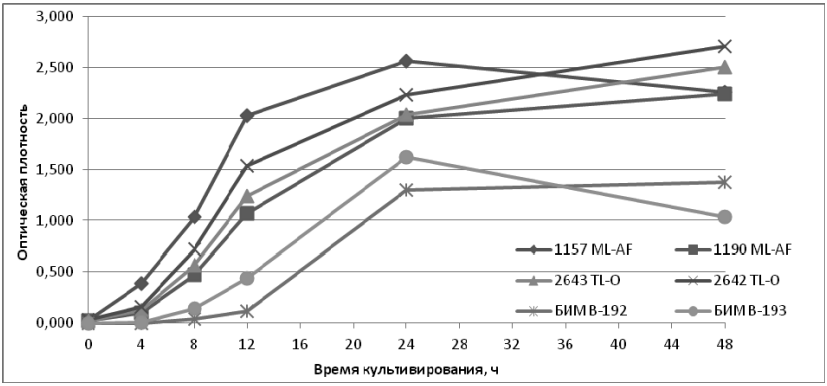

Рисунок 2 – Зависимость оптической плотности (λ = 540 нм) культуральной жидкости от времени культивирования гомо- и гетероферментативных штаммов лактобактерий

Значительное увеличение оптической плотности культуральной жидкости уже через 8 часов культивирования зарегистрировано для штамма 1157 ML-AF *(Lb. plantarum)* (рисунок 2). Для данного штамма максимум оптической плотности отмечен через 24 часа культивирования, что свидетельствует о перспективности данной культуры для использования в составе биоконсервантов.

Еще один штамм *Lb. plantarum* (1190 ML-AF) и два штамма *Lb. rhamnosus* (2642 TL-AF, 2643 TL-AF) характеризовались несколько меньшей скоростью роста, однако для них отмечено уве-

личение оптической плотности и после 40 часов культивирования (рисунок 2).

Для гетероферментативных штаммов *Lb. brevis* (БИМ В-193) и *Lb. buchneri* (БИМ В-192) через 24 часа культивирования зарегистрирована оптическая плотность1,624 и 1,295 ед. соответственно. Через 48 часов для штамма БИМ В-192 отмечено незначительное увеличение оптической плотности (1,372 ед.), тогда как оптическая плотность культуральной жидкости штамма БИМ В-193 снизилась до 1,031 ед.

В результате исследований установлено, что максимальной скоростью кислотообразования из шести исследованных культур обладают гомоферментативные бактерии 1157 ML-AF, 1190 ML-AF, 2642 TL-AF, 2643 TL-AF. Низкая кислотообразующая активность гетероферментативных штаммов *Lb. brevis* (БИМ В-193) и *Lb. buchneri* (БИМ В-192) свидетельствует о целесообразности их использования в составе биоконсервантов только в комбинации с гомоферментативными культурами.

Литература

1. Буряко, И.А. Выделение и изучение бактерий рода *Lactobacillus*, перспективных для силосования кормов [Текст]: автореф. дис. … канд. б. н. / И.А. Буряко. – Мн., 1991. – 21 с.

2. Абраскова, С.В. Регуляция микроценоза консервируемых растительных кормов [Текст] / С.В. Абраскова. – Минск: ИВЦ Минфина, 2011. – 174 с.

3. Морозов, П. Фидтек – технологии здорового и питательного силоса [Текст] / П. Морозов // Белорусское сельское хозяйство. – 2010. – № 8. – С. 44–46.

4. Кучин, И.В. Основы приготовления и перспективы использования силоса и сенажа [Текст] / И.В. Кучин, Ю.А. Победнов // Адаптивное кормопроизводство. – 2013. – № 3 (15). – С. 13–15.

УДК 636.52/.58.084

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КУР СОВРЕМЕННЫХ КРОССОВ

к.с.-х.н. А.С. Бушкарева
(ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия)

Ключевые слова: кроссы кур, яичная продуктивность, продолжительность использования, порог экономической безопасности.

Рассмотрены показатели, характеризующие порог экономической безопасности производства яиц кур современных кроссов.

Среди факторов, влияющих на доходность яичного птицеводства, определяющими являются: стоимость кормов, сохранность поголовья, яйценоскость, эффективность использования площадей и продолжительность продуктивного использования птицы.

Современные экономические условия обусловливают необходимость оптимизации производственного процесса для снижения издержек на выпуск продукции. Важной задачей является создание оптимальных условий содержания и кормления птицы, а также определение рационального срока эксплуатации кур-несушек. В соответствии с нормами технологического проектирования (НТП-АПК 1.10.05.001-01) средний период использования кур-несушек составляет 12 месяцев (от 22 до 74-х недель). Исследования показывают, что на птицеводческих предприятиях России фактические сроки использования кур промышленного стада существенно различаются между собой – от 9 до 22 месяцев или в 2,4 раза, то есть птицу эксплуатируют как меньше, так и больше рекомендуемого срока [3, 5].

На некоторых птицеводческих предприятиях получают высокую продуктивность на среднегодовую несушку путем сокращения сроков продуктивного использования птицы и жесткой зоотехнической браковки, а, следовательно, высокий оборот стада (1,4–1,5 против норматива 1,05–1,1) [4].

В настоящее время продолжительность продуктивного периода использования кур-несушек должна определяться не столько их генетическим потенциалом, сколько экономическими факторами: стоимостью кормов; себестоимостью ремонтного молодняка, яиц и мяса; ценой реализации яиц и мяса и др. Все эти показатели взаимосвязаны между собой и формируют порог экономической безопасности производства яиц. При определении оптимального срока содержания кур важно определить тот минимальный уровень продуктивности (минимальный порог), при достижении которого дальнейшее их содержание становится экономически нецелесообразным [3].

Согласно предложенной методике А.Ш. Кавтарашвили и И.И. Голубов нами был определен минимальный порог экономической безопасности производства яиц в расчете на 1000 кур кросса «Хайсекс коричневый» в условиях птицефабрики ООО «Север».

В качестве используемых исходных показателей принимаем: суточное потребление корма одной птицей – 125 г, стоимость 1 кг корма – 15 руб., доля кормов в структуре себестоимости яиц – 70%, реализационная цена 10 яиц – 35 руб.

Таким образом, согласно используемой методике затраты корма на 1000 кур в сутки составляют 125 кг; стоимость 125 кг корма равна 1875 рублей. Если в структуре себестоимости яиц затраты на корма составляют 70%, то 30% – это прочие затраты, что в абсолютном значении соответствует 803 руб. Себестоимость содержания на предприятии 1000 кур в сутки равна 2678 рублей. Для окупаемости затрат на содержание 1000 голов кур потребуется производить 765 яиц в сутки.

Предварительные расчеты показали, что в указанных условиях минимальным порогом экономической безопасности производства яиц на данной птицефабрике является достижение 76,5%-ной интенсивности яйценоскости. Соответственно, при интенсивности яйценоскости кур-несушек ниже 76,5% дальнейшее содержание этого поголовья на птицеводческом предприятии экономически нецелесообразно.

При достижении минимального порога экономической безопасности производства яиц целесообразно птицу отправлять на убой или подвергать принудительной линьке.

Помимо перечисленных факторов, успех производства продукции птицеводства в значительной степени зависит от эффективности использования площадей (плотности посадки кур-несушек промышленного стада) [1].

Выбор оптимальной плотности посадки имеет большое экономическое значение. При более свободном размещении несушек яйценоскость обычно выше, чем при большей плотности посадки. Увеличение плотности посадки до определенных пределов способствует повышению производства яиц в расчете на клетку или птицеместо. Опыты, проведенные во ВНИИПП, показали, что влияние на кур плотности посадки различно в зависимости от числа птицы в клетки: большие группы дают возможность увеличивать плотность посадки. Например, при размещении в клетке 3 кур площадь в среднем на голову должна быть больше, чем при размещении в одной клетке 10 кур.

Плотность посадки гибридных несушек различных кроссов также несколько различается. Для более тяжелых несушек плотность посадки должна быть несколько меньше, чем для легких [2].

Плотность посадки птицы влияет на эффективность потребления кормов, на рост и развитие птицы, а значит и на их яйценоскость. Как правило, недостаточный фронт кормления влечет за собой снижение живой массы.

В условиях птицефабрики ООО «Север» на момент проведения исследований кур-несушек промышленного стада размещали

с плотностью посадки как 22 головы на 1 м², так и 25 голов на 1 м². Нами была проверена целесообразность увеличения плотности посадки кур-несушек промышленного стада с 22 до 25 голов на 1 м² в существующих условиях.

Расчеты показали наличие недостаточного фронта кормления в обеих опытных группах. Птица и в том и другом случае имеет ограниченный доступ к корму. Корма раздаются четыре раза в день. В таких условиях фронт кормления должен быть не менее 10 см на одну голову. Фронт кормления птиц при плотности посадки 22 головы на 1 м² составил 7,5 см, при плотности посадки 25 голов на 1 м² – 6,7 см.

Средняя яйценоскость кур-несушек как в первой опытной группе, так и во второй за исследуемый период существенно не отличалась. Наивысший пик яйцекладки в опытных группах наблюдался с 30 по 43 неделю. Первая опытная группа характеризуется большей устойчивостью интенсивности яйцекладки в конце производственного использования. Валовое производство яиц, полученное от первой и второй опытных групп, за период исследования составляет 67420 тыс. штук и 64420 тыс. штук соответственно. Из этого следует, что от первой опытной группы получено на 3000 штук яиц больше, чем от второй опытной группы.

Эффективность производства яичной продукции помимо валового производства яиц определяют и такие показатели, как себестоимость единицы продукции, цена реализации единицы продукции, выручка, прибыль и рентабельность. Для того чтобы принять окончательное решение об целесообразности увеличения плотности посадки в данных условиях мы провели анализ экономических производственных показателей.

Согласно данным валовое производство яиц при плотности посадки 25 голов на 1 м² больше на 3000 штук, чем при плотности посадки 22 голов на 1 м². При этом увеличение плотности посадки вело к снижению прибыли и рентабельности производства. При плотности посадки 25 голов на 1 м² прибыль составила 19,96 тысяч рублей, с рентабельность производства 13,4%. При плотности посадки 22 головы на 1 м² прибыль составила 20,12 тысяч рублей, с уровнем рентабельности 14,3%.

Таким образом, в существующих условиях внешнее благополучие птицеводческого предприятия при увеличении плотности посадки кур в целом отрицательно отразится на его экономике. О целесообразности увеличения плотности посадки можно будет судить только после глубокого анализа всех производственных мо-

ментов (плотность посадки в совокупности с фронтом кормления и режимом кормления, продолжительность использования кур-несушек промышленного стада и др.).

Литература

1. Кавтарашвили, А.Ш. Рациональный срок использования кур современных кроссов [Текст] / А.Ш. Кавтарашвили, И.И. Голубов // Птица и птицепродукты. – 2013. – № 1. – С. 60–62.

2. Бессарабов, Б.Ф. Птицеводство и технология яиц и птиц [Текст]: учебник / Б.Ф. Бессарабов, Э.И. Бондарев, Т.А. Столяров. – 2-е изд. – СПб.: Лань, 2005. – 352 с.

3. Бурдашкина, В. Способ содержания кур и их продуктивность [Текст] / В. Бурдашкина // Животноводство России. – 2010. – № 3. – С. 25.

4. Нефедова, С.А. Биотехнология принудительной линьки кур-несушек для увеличения яичной продуктивности [Текст] / С.А. Нефедова, Л.А. Волкова, Е.А. Шашурина // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2017. – № 1 (33). – С. 123–126.

5. Нефедова, С.А. Регулирование белкового обмена у кур-несушек при применении настоя их лекарственных трав [Текст] / С.А. Нефедова, Т.С. Минаева // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2017. – № 3 (35). – С. 58–62.

УДК 639.122: [637.4:636.5.082.474]

ИНКУБАЦИЯ ПЕРЕПЕЛИНЫХ ЯИЦ В УСЛОВИЯХ ЧАСТНОГО ХОЗЯЙСТВА

к.с.-х.н. А.С. Бушкарева, магистр с.-х.н. Т.И. Афанасьева
(ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия)

Ключевые слова: перепела, инкубация, качество яиц, выводимость, технологические операции.

Рассмотрена возможность реализации основных технологических операций при инкубации перепелиных яиц в условиях частного подсобного хозяйства.

Перепела – самые мелкие представители отряда куриных среди сельскохозяйственной птицы. Живая масса самцов несколько меньше, чем самок.

По мнению многих исследователей, перепела были одомашнены в XI веке в Японии. Их долго разводили как декоративную птицу и только в начале нашего века перепелов стали использовать для производства яиц и мяса.

Помимо выращивания перепелов на специализированных фермах, их охотно разводят и в домашних условиях. Нетребовательность к условиям содержания (отдельных пород), кроткий нрав этой птицы, приятные трели самцов и почти ежедневная кладка небольшого крапчатого яичка привлекают любителей-птицеводов [1].

Как в промышленном птицеводстве, так и в условиях частных хозяйств значительным звеном в технологической цепочке производства яиц и мяса перепелов является инкубация.

Инкубация – это часть общего цикла развития. Ей предшествуют предзародышевый период и начало зародышевого, протекающего в яйцеводе несушки. После снесения качество инкубационных яиц можно лишь сохранить, а не улучшить. От качества яиц зависит 70% успеха инкубации, от работы инкубатора – 10–12%. Таким образом, при инкубации яиц в частных хозяйствах к отбору яиц и сохранению их качества следует отнестись с должным вниманием [2].

Ниже приведен перечень технологических операций в промышленных инкубаториях, реализация которых необходима и в условиях частного подсобного хозяйства [3].

Как видно из приведенной таблицы № 1, в частных условиях могут быть осуществимы практически все технологические операции, связанные с инкубацией яиц.

Таблица № 1 – Перечень технологических операций в инкубаториях

Наименование операций	Наличие операций	
	Промышленное птицеводство	Частное хозяйство
Входная дезинфекция яиц и тары	+	+
Распаковка и удаление из инкубатория тары	+	+
Сортировка яиц по массе	+	+
Мойка яиц	–	+
Овоскопирование	+	+/–
Укладка яиц в лотки	+	+

Продолжение таблицы 1

Наименование операций	Наличие операций	
	Промышленное птицеводство	Частное хозяйство
Дезинфекция яиц	+	+
Хранение яиц	+	+
Закладка яиц в инкубатор	+	+
Биологический контроль	+	+
Сплошное овоскопирование партии	+	+/–
Контроль за режимом инкубации	+	+/–
Перевод на вывод и постоянная дезинфекция на выводе	+	+/–
Выборка молодняка	+	+/–
Сортировка молодняка по полу	–	–
Вакцинирование	+	+/–
Обрезка клюва, когтей, шпор	+	+/–
Передача молодняка на выращивание	+	+
Мойка и дезинфекция инкубатора	+	+
Мойка и дезинфекция инкубационных и выводных лотков	+	+
Удаление отходов инкубации	+	+

Некоторые затруднения может вызвать овоскопирование яиц, контроль за режимом инкубации, перевод на вывод и постоянная дезинфекция на выводе, обрезка клюва, когтей, шпор, вакцинирование. Выполнение такой операции, как определение пола, становится возможным при достижении птицей трехнедельного возраста.

Итак, с чем же связана сложность соблюдения приведенных операций? Начнем с начала, то есть с отбора яиц для инкубации. Яйца, предназначенные для инкубации, должны быть чистыми. Загрязненные яйца портятся и заражают другие, в связи с чем снижается выводимость молодняка. В промышленных условиях исключается отбор загрязненных яиц, их выбраковывают. В домашних условиях в виду нехватки инкубационного материала очень часто используют все яйцо, в том числе и грязное. Поэтому в случае необходимости использования грязных яиц перед инкубацией их можно обмыть в 3% растворе перманганата калия или обработать

1,0–1,5% раствором перекиси водорода, затем дать обсохнуть. Мы обрабатывали яйцо 3% раствором перманганата калия.

Далее для инкубации были отобраны яйца, имеющие типичную для данной популяции окраску. Яйца без пигмента, с известковыми наростами и неправильной формы отбраковывали. Даже при острой нехватке материала для инкубации закладка таких яиц нецелесообразна. Выводимость будет невысокой (менее 70%).

Масса яиц также оказывает влияние на результаты инкубации. Коэффициент корреляции между массой яиц и выводимостью, согласно исследованиям А.Н. Рыцаревой (1989), составляет 0,53. Так как мы работали с птицей, относящейся к мясным породам перепелов, для получения развитого молодняка на инкубацию было отобрано яйцо с массой 12–16 г [4].

При принятии решения заняться выращиванием сельскохозяйственной птицы, а также выведением птенцов при помощи инкубатора необходимо понимать, что положительный результат этого процесса будет лишь в случае тщательной проверки яиц на свежесть, наличие инородных примесей, целостность скорлупы и другие возможные дефекты. Однако по внешнему виду яйца выявить все эти недостатки не удастся [5].

Перед закладкой в инкубатор яйцо необходимо просматривать на сильном овоскопе, так как из-за значительной пигментации скорлупы у перепелов овоскопирование затрудняется. К сожалению, профессиональные миражные столы дороги (30000–50000 рублей). Как правило, в домашних условиях используют портативные овоскопы гораздо меньшей мощности. Во время выполнения работы в нашем распоряжении имелся портативный овоскоп «Универсальный» марки Новобыт. При приобретении должного навыка такого овоскопа достаточно для определения положения воздушной камеры. На закладку нами отбиралось яйцо при нахождении пуги в тупом его конце.

Так как в частных условиях просмотр яиц бывает затруднен из-за несовершенства овоскопа или его отсутствия для контроля за развитием эмбрионов можно применять контроль потери массы яйцом по количеству суток инкубации, или так называемую водную пробу.

С помощью водной пробы еще на стадии закладки мы отобрали яйца, потерявшие часть влаги в период хранения. При проведении пробы водой полноценное перепелиное яйцо должно опускаться на дно емкости с водой.

Основное влияние на результаты инкубации оказывает срок хранения яиц перед их закладкой. В промышленном птицеводстве считается, что оптимальную выводимость получают при закладке свежих яиц со сроком хранения не более 7 дней. В практическом перепеловодстве, следуя за желанием заложить на инкубацию максимально возможное количество яиц, птицеводы-любители стараются максимально увеличить срок их хранения (до 12 дней, а в отдельных случаях и более).

Для того чтобы проверить рациональность этого решения, мы сформировали две партии яиц со сроком хранения до 14-дневного и до 21-дневного возраста. Прединкубационная обработка и режим инкубации были одинаковыми. На инкубацию в обоих случаях было заложено по 60 яиц. Режим инкубации, которого мы придерживались в своей работе, представлен в таблице № 2.

Таблица № 2 – Режим инкубации перепелиных яиц

Срок инкубации, дней	Температура инкубационного шкафа на сухом термометре	Относительная влажность, %
До 12	37,6–37,7	57–59
13–15	37,3–37,5	53–54
16–18	37,2	68

Вывод молодняка в обоих случаях начался на 18 день. В первой группе, где яйцо хранили не более 14 дней, вывод проходил достаточно интенсивно и заканчивался через 6-7 часов после вывода первого птенца. Перепелята были активны, быстро бегали, старались спрятаться. Вывод составил 70,3%. Средняя масса птенцов составила 10,13 г (от 7,0 до 12,5 г). Во второй группе (яйцо хранилось более 14 дней) вывод был несколько затянутым. Он длился 9–10 часов после вывода первого птенца. Достаточно большая часть птенцов после вывода (20%) была не активна, вялая, плохо держалась на ногах. Вывод составил 63,08%. Средняя масса птенцов составила 8,7 г (от 6,5 до 10,7 г). Часть птенцов имела большие округлые животы, свидетельствующие о плохом использовании остаточного желтка.

После окончания вывода нами было произведено вскрытие отходов инкубации (яиц) для установления причин гибели зародышей. В первом случае (при относительно непродолжительном

сроке хранения яиц – до 14 дней) основная гибель зародышей произошла на 14–18 день инкубации (в ходе вскрытия были обнаружены замершие эмбрионы и задохлики). Во втором случае (при продолжительном хранении яиц до закладки на инкубацию) основная масса зародышей погибла в первые пять дней инкубации. При вскрытии отходов инкубации этой партии большей частью было обнаружено кровяное кольцо. Большое количество смертей на первом дне инкубации свидетельствует о снижении качества яиц при их длительном хранении несмотря на прочие равные условия (порода перепелов, возраст родительского стада, масса яиц, форма яиц, интенсивность пигментации, обработка перед инкубацией, режим инкубации и т.д.)

В промышленном птицеводстве о качестве инкубации также судят по выбытию птенцов в течении первых 5 дней после вывода. При увеличении срока хранения инкубационных яиц резко снизилось качество полученных птенцов. За первые 5 дней во второй группе отход составил 11 перепелят, тогда как в первой – только одна голова.

К тому же наблюдение и ежедневное взвешивание перепелят после вывода позволили подтвердить целесообразность жесткой браковки птенцов в промышленных условиях. Перепелята с недостаточным развитием в суточном возрасте, оставленные «на всякий случай», на протяжении всего периода наблюдения отставали в развитии, плохо набирали живую массу. Данная закономерность наблюдалась в обеих группах. Колебания нижнего порога в течение первых пяти дней жизни в первой группе составили от 7,0 до 7,6 г; во второй группе – от 6,5 до 8,5 г. Максимальные величины живой массы за этот же промежуток времени изменились с 12,5 до 20,2 г в первой группе и с 10,7 до 17,5 г во второй группе. В последствии плохая выравненность перепелят по живой массе при отсутствии должной браковки приведет к нерациональному расходованию кормов.

Как видно из вышесказанного, в условиях частного хозяйства имеется возможность для успешной инкубации перепелиных яиц. При ее осуществлении необходимо помнить о том, что основное влияние на результаты инкубации оказывает срок хранения яиц. Не следует увеличивать срок хранения инкубационных перепелиных яиц более 14 дней. К этому времени существенно снижаются

их инкубационные качества. В нашем случае при максимальном соблюдении всех технологических операций выводимость составила 70,3%. Это ниже оптимальных нормативов (87–95%). Увеличение срока хранения инкубационных яиц приводит к получению слабого, не выровненного молодняка по живой массе.

Литература

1. Кочеткова, З.И. Разведение и содержание перепелов [Текст] / З.И. Кочеткова, Л.С. Белякова, Ф.И. Филоненко, А.И. Чинцова. – Сергиев Посад, 2006. – 83 с.

2. Бессарабов, Б.Ф. Птицеводство и технология яиц и птиц [Текст]: учебник / Б.Ф. Бессарабов, Э.И. Бондарев, Т.А. Столяров. – 2-е изд. – СПб.: Лань, 2005. – 352 с.

3. Фисинин, В.И. Инкубация яиц сельскохозяйственной птицы [Текст]: методические рекомендации / В.И. Фисинин, Л.Ф. Дядичкина, Ю.С. Голдин, Н.С. Позднякова, Т.А. Мелехина, А.Е. Лотоцкий. – Сергиев Посад, 2008. – 119 с.

4. Рыцарева, А.Н. Технологические приемы инкубации перепелиных яиц [Текст]: дис.... канд. с.-х. наук 06.02.04 / А.Н. Рыцарева. – Сергиев Посад, 1996. – С. 96.

5. Пигарева, М.Д. Перепеловодство [Текст] / М.Д. Пигарева, Г.Д. Афанасьев. – М.: Россельхозиздат, 1978. – С. 77.

УДК 637.146.33.03

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СУХОЙ КОНЦЕНТРИРОВАННОЙ ЗАКВАСКИ ПРОБИОТИЧЕСКИХ БАКТЕРИЙ *LACTOBACILLUS FERMENTUM*

к.б.н. С.Л. Василенко, И.В. Кирик, к.т.н. Н.Н. Фурик
(РУП «Институт мясо-молочной промышленности», Минск, Беларусь)

Ключевые слова: пробиотические микроорганизмы, *Lactobacillus fermentum*, технология.

В статье представлены исследования по определению технологических параметров производства сухой концентрированной закваски.

TECHNOLOGY DEVELOPMENT OF FREEZE-DRIED CONCENTRATED STARTER CULTURE OF PROBIOTIC BACTERIA *LACTOBACILLUS FERMENTUM*

Candidate of Biological Sciences S.L. Vasylenko, I.V. Kirik, Candidate of Technical Sciences N.N. Furyk
(RUE "Institute for Meat and Dairy Industry", Minsk, Belarus)

Key words: probiotic microorganisms, *Lactobacillus fermentum*, technology.

In article there are investigations of technological parameters determination of freeze-dried concentrated starter culture production.

В настоящее время для коррекции состава кишечной микрофлоры часто применяют пробиотики – живые культуры микроорганизмов и их метаболиты, которые, попадая в организм при приеме пищи в определенных количествах, оказывают благотворный эффект на здоровье человека [1]. Часто в качестве пробиотиков используют бактерии рода *Lactobacillus*, выделенные из молочнокислых или растительных продуктов, а также из организма человека. Лактобациллы присутствуют в ротовой полости, желудочно-кишечном тракте, урогенитальном тракте здоровых людей [1, 2]. Они обладают выраженной антагонистической активностью в отношении патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, а также в отношении других видов и даже родственных штаммов лактобацилл. Лактобациллы обладают устойчивостью к действию лизоцима, а некоторые штаммы даже его продуцируют, что в сочетании с лизоцимом слизистой оболочки кишечника способствует устойчивости последней к действию патогенной микрофлоры [3]. Лактобациллы влияют на метаболизм, иммунитет, процессы регенерации, оказывают противоопухолевое действие, снижают содержание холестерина, осуществляют синтез аминокислот, ферментов, витаминов, восполняют дефицит белков животного происхождения, ускоряют процессы переваривания пищи, усвоения питательных веществ.

В последнее время особое внимание привлекают бактерии *L. fermentum*, которые используют в качестве пробиотической микрофлоры для производства ряда продуктов. Они обладают иммуноукрепляющими свойствами, в частности, улучшают клеточный

фагоцитоз и активность натуральных клеток-киллеров, способствуют улучшению переносимости прививок при противогриппозной вакцинации [1].

Бактерии *L. fermentum* способны синтезировать антибактериальные соединения (показана их высокая антагонистическая активность в отношении патогенных и условно патогенных микроорганизмов), перекиси и молочную кислоту, способствуют выработке лизоцима, а также моделируют образование противовоспалительного цитокина ИЛ-10 и снижают уровень медиаторов воспаления ИЛ-2, -5, -6, а также фактора некроза опухолей ФНО-α [4]. С использованием указанных микроорганизмов производят биопродукт «BioMatrix» (Россия), микробиологический состав которого максимально приближен к физиологической норме здорового человека. Компанией HiPP (Германия) в новую линейку сухих молочных смесей HiPP «Combiotic 1, 2, 3»® были введены лактобактерии *(L. fermentum hereditum)*, выделенные из грудного молока. Эффективность использования адаптированных молочных смесей с включением *L. fermentum* для вскармливания детей первого года жизни была подтверждена в контролируемых клинических испытаниях [4].

Еще одним применением *L. fermentum* в пищевой промышленности является их участие в процессе ферментации какао-бобов. Ферментированные сухие какао-бобы являются основным сырьем при производстве шоколада. Ключевыми микроорганизмами для успешного процесса ферментации какао-бобов являются дрожжи, молочнокислые и уксуснокислые бактерии. Жмых какао-бобов является идеальным субстратом для гетероферментативных молочнокислых бактерий *L. fermentum* из-за высокой концентрации глюкозы и лимонной кислоты. Из-за своей гетероферментативности, температурной и кислотоустойчивости, а также толерантности к этанолу *L. fermentum* обычно преобладает в процессах ферментации какао-бобов независимо от региона производства [5–7].

Закваски на основе бактерий *L. fermentum* используют в промышленном хлебопечении для предотвращения пороков хлеба и сохранения высоких органолептических свойств хлеба (вкуса, цвета, аромата), улучшения физико-химических показателей качества хлебобулочных изделий (пористости, удельного объема), а также предотвращения развития картофельной болезни в хлебобулочных изделиях из пшеничной муки [8]. В Республике Беларусь в целях

предупреждения и борьбы с картофельной болезнью пшеничного и ржано-пшеничного хлеба используют комплексные молочнокислые закваски, содержащие в своем составе *L. fermentum*. Подкисление среды молочной кислотой, выделяемой микроорганизмами при развитии в процессе брожения, способствует повышению ферментативной активности дрожжей, ускоряет созревание теста перед разделкой, не допуская развития в нем посторонней микрофлоры. Продукция микроорганизмами молочной кислоты при изготовлении хлебобулочных изделий способствует повышенной стойкости их к черствению.

Ведущие мировые производители заквасочных культур – компании Chr.Hansen (Дания), CSL (Нидерланды), Danisco (США), BioChem (Италия) – изготавливают закваски, содержащие бактерии *L. fermentum* как для использования в качестве дополнительных культур, предназначенных для обогащения продуктов пробиотической микрофлорой, так и для регулирования микробиологических процессов при изготовлении продукции на предприятиях АПК.

Так, производимые компанией BioChem s.r.l. (Италия) закваски, содержащие бактерии *L. fermentum*, используют при производстве сыров, которые прессуются из пласта с правильным рисунком и выраженным ароматом (типа Эдам), что придает сыру хороший сырный вкус и улучшает рисунок.

РУП «Институт мясо-молочной промышленности» является единственным в Республике Беларусь производителем сухих и замороженных концентрированных заквасок для молочной промышленности. Поэтому разработка технологии изготовления сухой концентрированной закваски *L. fermentum* является актуальной задачей.

В работе использовали два штамма *Lactobacillus fermentum* – 2650 TL-O и 2652 TL-O – из Республиканской коллекции промышленных штаммов заквасочных культур и их бактериофагов РУП «Институт мясо-молочной промышленности».

Для определения среды для культивирования бактерий *L. fermentum* исследован рост двух штаммов *L. fermentum* на восьми промышленных питательных средах (в качестве контрольной среды использовали МРС). Скорость роста определяли по нарастанию оптической плотности бактерий и уменьшению активной кислотности в среде культивирования. Наибольшую оптическую плотность культур за одинаковый промежуток времени наблюдали при культивировании штаммов на двух средах. В качестве базовой

выбрана среда, содержащая в своем составе меньшее количество дорогостоящих компонентов.

На разработанной питательной среде исследован рост и развитие двух штаммов *L. fermentum* при разных температурных режимах: 30 ± 1°С, 34 ± 1°С, 37 ± 1°С, 40 ± 1°С, 42 ± 1°С, 45 ± 1°С (рисунок 1).

Как видно на рисунке 1, оптическая плотность культуральной жидкости после 6 ч культивирования для штамма *L. fermentum* 2650 TL-O практически идентична при росте штаммов при температуре 40 ± 1°С, 42 ± 1°С, 45 ± 1°С. Аналогичную картину регистрировали и для штамма *L. fermentum* 2652 TL-O.

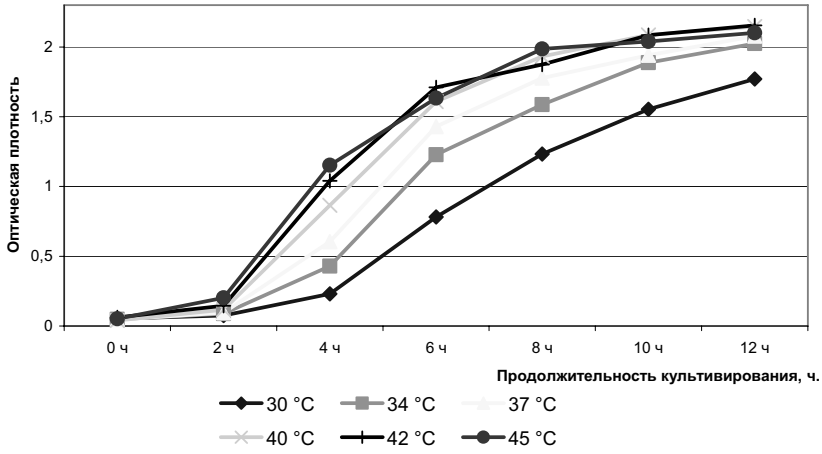

Рисунок 1 – Характеристика роста штамма *L. fermentum* 2650 TL-O при различных температурных режимах культивирования.

Для определения дозы инокуляции изучен характер роста штамма *L. fermentum* 2650 TL-O на лабораторном ферментере BIOTRON LiFlus (Корея). Для накопления бактериальной массы лактобацилл использовали разработанную питательную среду. Посевной материал вносили в исследуемом количестве (1%, 3% и 5% от объема питательной среды, соответственно, при проведении первой, второй и третьей экспериментальных выработок) (рисунок 2).

Как видно на рисунке 2, при внесении 1% посевного материала оптическая плотность в конце процесса культивирования составила 2,17 ед., при внесении 3% – оптическая плотность составила 2,56 ед., а при внесении 5% – достигла 2,39 ед.

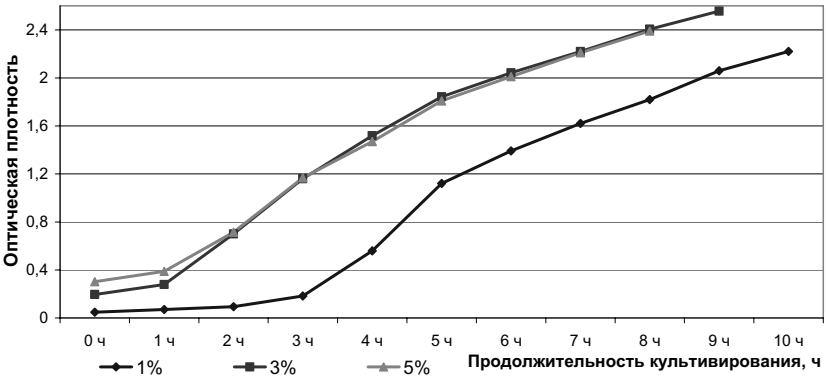

Рисунок 2 – Изменение оптической плотности культуральной жидкости при культивировании *L. fermentum* 2650 TL-O

Увеличение дозы инокуляции посевного материала с 1% до 3% сокращает время культивирования с 10 ч до 9 ч, а внесение 5% инокулята позволяет уменьшить время накопления биомассы до 8 ч, при этом в конце культивирования количество бактериальных клеток составило $4{,}95\times10^9$, $5{,}98\times10^9$, 3,7×109 КОЕ/мл, соответственно, при инокуляции 1%, 3% или 5%. Следовательно, увеличение количества посевного материала приводит к сокращению времени культивирования бактерий *L. fermentum*.

Концентрирование клеток осуществляли центрифугированием на лабораторной центрифуге Beckman Coulter Avanti J-30I. Биомассу смешали с защитной средой и высушили методом сублимации. В результате получены сухие концентрированные закваски, по показателям качества и безопасности соответствующие ТР ТС 033.

Таким образом, в ходе выполнения исследования разработана среда для культивирования бактерий *L. fermentum*, определена температура культивирования штаммов в промышленных условиях. Установлено, что увеличение количества посевного материала приводит к сокращению времени культивирования бактерий *L. fermentum.*

Литература

1. Шендеров, Б.А. Медицинская микробная экология и функциональное питание [Текст] / Б.А. Шендеров. – Т. 3: Пробиотики и функциональное питание. – М.: Изд. Грантъ, 2001. – 288 с.

2. Reid, G. Probiotics. Some evidence of their effectiveness [Text] / G. Reid, J.-A. Hammond // Can. Fam. Physician. – 2005. – Vol. 51, № 11. – P. 1487–1493.

3. Ленцнер, А.А. Лактофлора и колонизационная резистентность [Текст] / А.А. Ленцнер, Х.П. Ленцнер, М.Э. Микельсаар и др. // Антибиотики и медицинская биотехнология. – 1987. – Т. 32. – № 3. – С. 173–179.

4. Maldonado, J. The human milk probiotic Lactobacillus fermentum CECT 5716 reduces the incidence of gastrointestinal and respiratory infections in infants. A randomised controlled trial comparing a GOS containing follow-on formula vs the same formula containing probiotic [Text] / J. Maldonado, F. Canabate, L. Sempere et al. // J. Pediatr. Gastroenter. Nutr. – 2012. – Vol. 54, № 1. – P. 55–61.

5. Lefeber, T. Interesting starter culture strains for controlled cocoa bean fermentation revealed by simulated cocoa pulp fermentations of cocoa-specific lactic acid bacteria [Text] / T. Lefeber, M. Janssens, F. Moens et al. // Appl. Environ. Microbiol. – 2011. – Vol. 77, № 18. – P. 6694–6698.

6. Соловьева, И.В. Изучение биологических свойств новых штаммов рода Lactobacillus [Текст] / И.В. Соловьева А.Г. Точилина, Н.А. Новикова и др. // Вестник Нижегородского ун-та. – 2010. – № 2. – С. 462–468.

7. Nielsen, D.S. The microbiology of Ghanaian cocoa fermentations analysed using culture-dependent and culture-independent methods [Text] / D.S. Nielsen, O.D. Teniola, L. Ban-Koffi et al. // Int. J. Food Microbiol. – 2007. – Vol. 114. – P. 168–186.

8. Калиева, Н.М. Опыт работы ХБК «Аксай» – ведущего хлебопекарного предприятия Казахстана [Текст] / Н.М. Калиева // Современные технологии и оборудование для хлебопекарного производства. – Минск, 2007. – С. 35–39.

УДК 636. 22/28.085.12

СОДЕРЖАНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ МИКРО- И МАКРОЭЛЕМЕНТОВ В СИЛОСАХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ

н.с. Д.С. Дмитриев
(ФГБНУ ЯрНИИЖК, Ярославль, Россия)

Ключевые слова: силос, микроэлементы, макроэлементы, магний, цинк, медь, атомно-абсорбционная спектрометрия.

В предложенном материале рассматривается определение некоторых макро- и микроэлементов в различных по ботаническому составу силосах методом атомно-абсорбционной спектрометрии.

THE CONTENTS OF SOME MICRO- AND MACRONUTRIENTS IN THE SILOS OF THE AGRICULTURAL BUSINESS OF THE YAROSLAVL REGION

Research Officer D.S. Dmitriev
(FGBNU YArNIIZHK, Yaroslavl, Russia)

Key words: silos, micronutrients, macronutrients, magnesium, zinc, copper, atomic-absorption spectrometry.

In the proposed material is considered defining some macro- and microelements in the different botanical composition silos by atomic-absorption spectrometry.

Важную роль в кормлении сельскохозяйственных животных играют макро- и микроэлементы. Их избыток и недостаток приводит к различным заболеваниям.

К макроэлементам относятся все минеральные элементы, содержание которых в 1 кг сухого вещества превышает 0,001%.

К макроэлементам в т. ч. относится такой элемент, как магний. Он участвует в синтезе белка и углеводном обмене, входит в состав костей и мягких тканей [2].

Магний – важный внутриклеточный катион, принимающий участие в ферментных реакциях, протекающих в обменных процессах. Он также необходим для нормальной работы нервов и образования костей [3].

К микроэлементам относят минеральные элементы, содержание которых в сухом веществе кормов менее 0,001%. Несмотря на их незначительное количество в организме, микроэлементы очень важны. Они обеспечивают нормальное течение всех обменных процессов и физиологических функций [2].

Медь принимает участие в процессах кроветворения и в ходит в состав окислительных ферментов. Медь имеется во всех клетках тела. При ее недостатке наблюдаются исхудание, потеря аппетита, уменьшение гемоглобина и т.д. [2].

Медь входит в состав энзимов, участвует в транспортировке электронов во время анаэробного дыхания [3].

Цинк выполняет ряд важнейших функций в организме. Цинк входит в структуру инсулина и кортикотропных гормонов гипофиза. Поскольку цинк тесно связан с ферментами и гормонами, он оказывает влияние на обмен веществ, окислительно-восстановительные процессы и на синтетическую активность печени [2].

Цинк входит в состав многих металлосодержащих ферментов. Недостаток цинка изменяет синтез простагландина, который влияет на функцию желтого тела [3].

Содержание марганца в организме незначительно, но это не мешает ему оказывать влияние на функции роста и воспроизводства, азотистый обмен, обмен кальция и фосфора. Поскольку установлена высокая связь между обменом марганца и йода, возникает потребность в контроле рационов коров по его доставке, несмотря на то что недостаток самого марганца при кормлении встречается редко [2].

Дефицит марганца замедляет рост, препятствует нормальному развитию скелета, нарушает воспроизводительные функции [3].

Поскольку макро- и микроэлементы находятся в сложных взаимосвязях друг с другом, необходимо тщательно балансировать кормовые рационы [2].

А для этого необходим точный метод определения макро- и микроэлементов в кормах.

Определение макро- и микроэлементов в силосах осуществлялось нами с помощью метода атомно-абсорбционной спектрометрии на атомно-абсорбционном спектрометре Квант 2А.

При данном методе через пламя (ацетилен-воздух), содержащее атомный пар, проходит луч света, длина волны которого соответствует одной из линий резонансного поглощения определяемого элемента. Источником такого излучения является спектральная лампа с полым катодом, катод которой содержит определяемый элемент. Величиной, непосредственно измеряемой прибором, является оптическая плотность атомного пара на линии резонансного поглощения элемента.

К плюсам данного метода можно отнести в первую очередь высокую точность определения.

К недостаткам данного метода можно отнести повышенные требования к пробоподготовке, длительность проведения пробоподготовки, а также возможность определять данным методом только металлы.

Данным методом мы определяли в кормах магний, цинк, медь, марганец. Определение осуществлялось в силосах, взятых в воздушно-сухом состоянии. В качестве справочных данных использовалось справочное пособие «Нормы и рационы кормления с/х животных под ред. А.П Калашникова [1].

Цель наших исследований заключалась в анализе содержания некоторых минеральных элементов в силосах сельскохозяйственных предприятий Ярославской области и сравнении их со значениями справочной литературы.

Задачи исследований – определить содержание магния, цинка, меди и марганца в различных по ботаническому составу силосах сельскохозяйственных предприятий Ярославской области.

Таблица 1 – Содержание микроэлементов в разнотравных силосах хозяйств Ярославской области за 2016 г.

Хозяйства	Zn, мг/кг	Cu, мг/кг	Mn, мг/кг	Mg, г/кг
Справочные данные	16,80	3,60	192,00	1,60
ЗАО «Имени Ленина»	22,47	5,87	41,55	1,49
ОАО СХП «Вощажниково»	25,65	6,75	116,92	1,88
ООО «ПЗ Родина»	25,49	7,62	55,16	1,80
ООО «Русь»	24,24	8,29	103,19	2,68
ЗАО «Новый путь»	23,94	5,76	48,10	2,05
ЗАО «Красный маяк»	27,51	7,81	54,04	2,19
ЗАО «Агрофирма «Пахма»	25,13	7,16	40,25	1,88
ООО «Агроцех»	23,53	5,77	47,05	1,55
ЗАО «Татищевское»	19,56	5,36	103,85	1,92
ООО «Меленковский»	24,89	6,04	63,89	1,90
ООО «Перспектива»	25,07	5,68	63,83	2,25

Из таблицы 1, в которой представлено соотношение микро- и макроэлементов в силосах разнотравных по предприятиям в сравнении со справочными данными, просматриваются следующие тенденции.

Ни одно из хозяйств не достигает справочного значения по марганцу более чем в два раза. Максимальное значение этого микроэлемента было зафиксировано в хозяйстве ОАО СХП «Вощажниково» – 116,92 мг/кг. Минимальное значение – в ЗАО «Агрофирма «Пахма» – 40,25 мг/кг. При справочном значении – 192,00 мг/кг.

Однако данная тенденция не распространяется на другие микроэлементы. Так, например, по цинку показатели почти по всем хозяйствам превышают справочное значение, составляющее 16 мг на 1 кг воздушно сухого силоса разнотравного. Почти во всех хозяйства данный микроэлемент содержится в количествах, превышающих 20 мг/кг. Исключение составляет ЗАО «Татищевское», там данный показатель равен 19,56 мг/кг воздушно сухого силоса, что также незначительно уступает значению из справочной литературы.

Содержание меди во всех хозяйствах почти в два раза превышает справочные значения и находится примерно на одном уровне. Максимальное значение зафиксировано в ООО «Русь», в то время как ярко выраженного минимального значения не наблюдается.

Что касается магния, то он демонстрирует тенденцию на небольшое превышение справочных значений на примере всех предприятий. Исключение составляет ЗАО «Имени Ленина», там данный показатель равен 1,49 мг/кг воздушно сухого силоса.

Таким образом, в силосах разнотравных во всех хозяйствах области наблюдается дефицит такого элемента, как марганец. По отношению к другим элементам наблюдается обратная тенденция.

Таблица 2 – Содержание микроэлементов в бобовых силосах хозяйств Ярославской области за 2016 г.

Хозяйства	Zn, мг/кг	Cu, мг/кг	Mn, мг/кг	Mg, г/кг
Справочные данные	16,00	9,20	125,60	2,00
ООО «ПЗ Родина»	27,95	9,87	38,69	2,41
ЗАО «Имени Ленина»	24,32	6,79	54,08	2,69
ООО «Новая жизнь»	25,45	9,12	70,50	1,90
ООО «Красный Октябрь»	26,23	10,17	29,69	3,05
ЗАО «Новый путь»	22,83	7,75	52,63	2,15

Если обратить внимание на таблицу 2, то можно заметить, что содержание микроэлементов в бобовых силосах имеет те же тенденции, что и в силосах разнотравных. А именно, значительное отставание по марганцу в два раза и более и превышение значений из литературы по цинку. В то время как магний оставался на уровне справочных значений.

Наибольшее значение цинка зафиксировано в ООО «ПЗ Родина», составившее 27,95 мг/кг. Минимальное – 22,83 мг/кг у ЗАО «Новый путь», однако также превышает справочное значение, составившее 16,00 мг/кг.

По меди, справочное значение которой составило 9,20 мг/кг, максимум достигнут в ООО «Красный Октябрь» и составил 10,17 мг/кг. Минимум – ЗАО «Имени Ленина» – 6,72 мг/кг. Следует отметить, что по меди просматривается отличная от разнотравных силосов тенденция. В данном случае содержание меди практически не превышало, а в некоторых хозяйствах было меньше справочных значений.

По марганцу наблюдалась та же тенденция, что и по разнотравным силосам. Так, например, в ООО «Красный Октябрь» зафиксировано значение в 29,69 мг/кг воздушно сухого силоса при справочном значении в 125,60 мг/кг. Максимальное же содержание марганца наблюдается в ООО «Новая жизнь», составляющее 70,50 мг/кг.

По магнию наблюдалось превышение справочного значения почти по всем предприятиям.

Таблица 3 – Содержание микроэлементов в кукурузных силосах хозяйств Ярославской области за 2016 г.

Хозяйства	Zn, мг/кг	Cu, мг/кг	Mn, мг/кг	Mg, г/кг
Справочные данные	23,20	4,00	16,00	2,00
ЗАО «Красный маяк»	25,17	2,80	24,16	0,97
ОАО СХП «Вощажниково»	20,48	3,62	36,40	0,80
ЗАО «Имени Ленина»	21,83	3,37	29,13	0,85
ЗАО «Новый путь»	20,55	2,81	29,86	0,96

Что касается кукурузных силосов, представленных в таблице 3, то видно, что содержание цинка находилось на уровне со средним значением, составляющим 23,20 мг/кг, или незначительно ниже. Такая картина распространяется по всем исследуемым предприятиям.

Содержание меди было меньше, чем среднее значение во всех предприятиях. Максимальное значение достигнуто в ЗАО «Имени Ленина» – 3,37 мг/кг, минимальное в ЗАО «Красный маяк» и ЗАО «Новый путь», составившее 2,80 и 2,81 мг/кг соответственно.

То же самое можно сказать и про магний, показатель которого был значительно ниже справочного значения в 2,00 г/кг. Даже максимальные значения, достигнутые в ЗАО «Красный маяк» и ЗАО «Новый путь», всего лишь вплотную подбираются к отметке 1 г/кг воздушно-сухого силоса.

А вот марганец, наоборот, значительно превысил средние значения. Данная тенденция характерна только для силосов кукурузных.

Максимальное значение зафиксировано в ОАО СХП «Вощажниково», составившее 36,40 мг/кг, при справочном 16 мг/кг. Минимальное у ЗАО «Красный маяк» также значительно превышает цифру из справочника.

Таким образом, из представленного материала видно, что содержание макро- и микроэлементов в кормах может отличаться от справочных значений. Это лишний раз доказывает важность и значимость своевременного определения химического состава кормов при расчете рационов.

Литература

1. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления с/х животных [Текст]: справочное пособие / А.П. Калашников и др. – М.: ВГНИИ животноводства, 2003. – 456 с.

2. Мороз, М.Т. Кормление крупного рогатого скота [Текст] / М.Т. Мороз. – СПб.: ФГБОУ ВПО СпбГАУ, 2013. – 312 с.

3. Харитонов, Е.Л. Физиология и биохимия питания молочного скота [Текст] / Е.Л. Харитонов. – Боровск: «Оптима Пресс», 2011. – 372 с.

УДК 636.082.12:577.21:636.234.1

ОЦЕНКА ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНОВ КАППА-КАЗЕИНА И БЕТА-ЛАКТОГЛОБУЛИНА У ЖИВОТНЫХ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ

аспирант Е.В. Егорашина, д.с.-х.н., профессор Р.В. Тамарова
(ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия)

Ключевые слова: молочная продуктивность, голштинская порода, генотип, полиморфизм, бета-лактоглобулин, каппа-казеин, ПЦР-ПДРФ, ДНК.

Исследованы методом ДНК-тестирования генотипы по каппа-казеину и бета-лактоглобулину у 33 коров голштинской породы. Установлено, что недостаточная встречаемость В-аллеля по каппа-казеину обусловлена подбором быков и направленностью селекции на удой. В-аллель бета-лактоглобулина, наоборот, встречается вдвое чаще. Наивысшая молочная продуктивность – у коров с гетерозиготным генотипом АВ по каппа-казеину и бета-лактоглобулину.

EVALUATION OF POLYMORPHISM OF KAPPA-CASEIN AND BETA-LAKTOGLOBULIN GENES IN ANIMALS OF GOLSHTINSKAYA BREEDS

Postgraduate Student E.V. Egorashina,
Doctor of Agricultural Sciences, Professor R.V. Tamarova
(FSBEI HE Yaroslavl SAA, Yaroslavl, Russia)

Key words: milk production, Holstein breed, genotype, polymorphism, beta-lactoglobulin, kappa-casein, PCR-RFLP, DNA.

Genotype-by-casein and beta-lactoglobulin genotypes in 33 Holstein cows were tested by DNA testing. It was found that the inadequate occurrence of the B-allele in kappa-casein is due to the selection of bulls and the targeting of breeding at the udoy. The B-allele of beta-lactoglobulin, on the contrary, occurs twice as often. The highest milk productivity is in cows with a heterozygous genotype of AV by kappa-casein and beta-lactoglobulin.

Современная молекулярная биология сельскохозяйственных животных в настоящее время пополнилась новым направлением исследований, которое получило название «геномика молока». Это направление исследует генетические основы химического состава молока. Исследования, проведенные генетиками нидерландского университета г. Вахенинген, позволили установить, что у разных животных внутри даже одной породы молоко может иметь различные биохимические составы жиров и белков. Обусловлено это разными аллельными вариантами генов в генотипах животных. Сегодня методы молекулярной генетики позволяют быстро генотипировать животных обоего пола и целенаправленно проводить подбор родителей для формирования таких стад коров, молоко которых будет отвечать определенным технологическим требованиям по количеству и составу жиров и белков.

В этой связи изучение генофонда исходных пород, а именно информация о породных особенностях аллелофонда по полиморфным системам молока, представляет интерес для селекционной практики по созданию стад животных с заданными свойствами молока [1].

За последние 20 лет на территорию России завезено из-за рубежа большое количество крупного рогатого скота разных направлений продуктивности, среди которых преобладает голштинская порода. Она признана лучшей в мире по уровню молочной продуктивности и своей приспособленности к промышленной технологии производства молока. Для повышения генетического потенциала пород местной селекции голштинов завозят более чем в 60 стран мира, где их используют как для межпородного скрещивания, так и для чистопородного разведения [2].

Наиболее распространенными потенциальными ДНК-маркерами признаков продуктивности молочного скота являются гены каппа-казеина (CSN3) и бета-лактоглобулина (BLG), которые связаны с белковомолочностью и технологическими свойствами молока коров [3].

Цель наших исследований – оценить коров голштинской породы по генетическим и фенотипическим показателям, а именно по генотипам каппа-казеина и бета-лактоглобулина, молочной продуктивности, определить частоту встречаемости А- и В-аллельных вариантов и генотипов АА, АВ и ВВ в одном из лучших хозяйств Ярославской области – ЗАО Агрофирма «Пахма».

Материалы и методы

Материалом для исследования являлись пробы крови 33 коров голштинской породы ЗАО Агрофирма «Пахма».

Подбор коров в группы осуществляли по методу сбалансированных групп-аналогов по возрасту в отелах (не менее 3 отелов), живой массе, с хорошей молочной продуктивностью, представляющих интерес для дальнейшей селекции. При этом использовали данные зоотехнического и племенного учета хозяйства, карточки племенных коров формы 2-МОЛ.

Методы исследования: общезоотехнические и популяционно-генетические. Молочную продуктивность оценивали по основным показателям – удою, МДЖ, МДБ, живой массе.

Дополнительно рассчитан комплексный показатель – белково-жировой коэффициент, вычисляемый отношением суммы молочного жира и белка в килограммах к живой массе коров. Этот коэффициент широко используется в странах с развитым молочным скотоводством как основной, определяющий экономическую эффективность разведения животных, его включают в селекционные программы. Рассчитаны также и относительные показатели – удельные коэффициенты удоя, МДЖ и МДБ – как отношение фактических показателей к живой массе коров.

ДНК-диагностику вели в лаборатории ДНК-технологии Всероссийского НИИ племенного дела методом ПЦР-ПДРФ.

Полученные результаты обработаны биометрически, с расчетом основных показателей по методике Е.К. Меркурьевой и выявлением достоверности разности по Стьюденту при трех уровнях вероятности [4].

Статистическая обработка данных проведена с использованием пакетов прикладной программы Microsoft Office Excel 2007.

Результаты исследований

Границы отбора животных для ДНК-тестирования:

– по первому отелу: максимальная продуктивность: удой – 8656 кг, МДЖ – 4,30%, МДБ – 3,17%, минимальная, соответственно: 4630 кг – 4,50% – 3,10%;

– по второму отелу: максимальная продуктивность: удой – 11512 кг, МДЖ – 4,19%, МДБ – 3,11%, минимальная – 3993 кг – 4,34% – 3,40%;

– по третьему отелу: максимальная продуктивность: удой – 11947 кг, МДЖ – 4,37%, МДБ – 3,09%, минимальная – 7927 кг – 4,29% – 3,15%.

Данные о молочной продуктивности подконтрольных коров голштинской породы по лактациям приведены в таблицах 1, 2.

Исходя из таблицы 1, мы сделали вывод о том, что все коровы имеют высокий уровень молочной продуктивности; коэффициент раздоя выше средних показателей, который от первой лактации ко второй составил 1,23, а от третьей к первой – 1,61, при средних рекомендуемых зоотехнических нормах, соответственно, – 1,2 и 1,3, что является характерным для голштинской породы, которая имеет максимальный раздой в первые три лактации.

Таблица 1 – Фенотипические показатели
молочной продуктивности коров голштинской породы

Средний показатель удоя за лактацию (305 дней)	Кол-во коров (n)	% жира	% белка	Массовая доля жира, кг	Массовая доля белка, %	МДБ + МДЖ, кг	Средняя живая масса
по 1 отелу							
6254,15 ± 157,82	33	4,22 ± 0,06	3,00 ± 0,03	263,04 ± 6,23	187,59 ± 5,13	450,63 ± 10,97	533,15 ± 5,48
по 2 отелу							
7681,94 ± 255,64	33	4,02 ± 0,07	3,23 ± 0,03	308,69 ± 11,97	248,01 ± 8,41	556,70 ± 19,67	590,18 ± 7,42
по 3 отелу и старше							
10045,63 ± 181,58	30	4,58 ± 0,06	3,24 ± 0,03	459,83 ± 9,62	325,13 ± 5,84	784,96 ± 14,80	606,53 ± 6,22

В таблице 2 указаны относительные показатели молочной продуктивности коров, которые также учитываются при селекционной работе: это коэффициент молочности, лактационный показатель и белково-жировой коэффициент.

Таблица 2 – Относительные показатели
молочной продуктивности коров голштинской породы

Коэффициент молочности	Лактационный показатель	Удельный коэффициент белковомолочности	Белково-жировой коэффициент
по 1 отелу			
1179,33 ± 35,07	49,57 ± 1,38	35,36 ± 1,12	84,93 ± 2,44
по 2 отелу			
1315,17 ± 53,45	52,87 ± 2,45	42,47 ± 1,74	95,35 ± 4,09
по 3 отелу и старше			
1658,42 ± 29,26	76,02 ± 1,74	53,70 ± 0,99	129,72 ± 2,63

Проанализировав таблицу 2, можно сделать вывод о том, что по показателям молочной продуктивности коровы соответствуют обильномолочному производственному типу. Показатель белково-жирового коэффициента очень высокий – 129,7 кг.

В таблицах 3 и 4 представлены показатели молочной продуктивности и качественный состав молока коров голштинской по-

роды с разными генотипами капа-казеина и бета-лактоглобулина. Они рассчитаны по первой лактации, которая имелась у всех подконтрольных коров.

Таблица 3 – Молочная продуктивность подконтрольных коров голштинской породы с разными генотипами каппа-казеина по первой лактации

Показатели	Генотипы CSN3		
	AA	AB	BB
n	19	11	3
удой, кг	5991,1 ± 233,16**	6187,36 ± 239,77	6839,00 ± 731,59**
жир, %	4,27 ± 0,09	4,22 ± 0,06	3,97 ± 0,33
молочный жир, кг	263,57 ± 10,00	260,33 ± 8,35	269,61 ± 9,72
белок, %	3,04 ± 0,05***	2,99 ± 0,02***	2,83 ± 0,17***
молочный белок, кг	188,26 ± 7,89	184,59 ± 7,06	194,32 ± 20,88
молочный белок, кг + молочный жир, кг	451,83 ± 17,30	444,92 ± 15,13	463,93 ± 28,60

Примечание: * – достоверно при $p \leq 0,05$; ** – достоверно при $p \leq 0,01$; *** – достоверно при $p \leq 0,001$.

Таблица 4 – Молочная продуктивность коров голштинской породы с разными генотипами бета-лактоглобулина по первой лактации

Показатели	Генотипы BLG		
	AA	AB	BB
n	28	–	5
удой, кг	6223,36 ± 298,23	–	6426,60 ± 306,46
жир, %	4,24 ± 0,18	–	4,12 ± 0,11
молочный жир, кг	262,85 ± 13,06	–	264,09 ± 7,65
белок, %	3,03 ± 0,11	–	2,86 ± 0,13
молочный белок, кг	188,15 ± 8,94	–	184,44 ± 13,59
молочный белок, кг + молочный жир, кг	451,00 ± 21,76	–	448,53 ± 20,89

Наиболее высокий удой у коров с генотипом BB по каппа-казеину – 6839,00 ± 731,59 кг, наименьший – у коров с генотипом

АА – 5991,11 ± 233,16 кг. Наиболее жирномолочными оказались коровы голштинской породы с генотипом АА – 4,27 ± 0,09%, против коров с генотипом ВВ, у которых этот показатель был минимальным – 3,97 ± 0,33%, что обусловлено самым высоким удоем у этих коров (отрицательная корреляция удоя, МДЖ и МДБ – объективная биологическая закономерность).

По комплексному показателю – сумме молочного жира и молочного белка на 100 кг живой массы – лучшими являются коровы голштинской породы с генотипом ВВ по каппа-казеину.

В группе животных голштинской породы установили только два варианта генотипов по бета-лактоглобулину – АВ и ВВ. Наибольшими удоями отличаются коровы с генотипом ВВ – 6426,60 ± 306,46 кг, наименьшими – коровы с генотипом АВ – 6223,36 ± 298,23 кг.

Наиболее жирномолочными оказались коровы голштинской породы с генотипом АВ по бета-лактоглобулину – 4,24 ± 0,18%.

По комплексному показателю – сумме молочного жира и молочного белка на 100 кг живой массы – лучшими являются коровы голштинской породы с генотипом АВ по бета-лактоглобулину.

При сравнении показателей по генотипам каппа-казеина у коров нами установлено, что наилучшие показатели имеют животные с генотипом АВ по каппа-казеину. Сравнивая показатели по бета-лактоглобулину, можно сделать вывод, что коровы, имеющие генотип ВВ, имеют лучшие показатели молочной продуктивности по сравнению с коровами, имеющими генотипы АА и АВ.

Полиморфизм генов каппа-казеина и бета-лактоглобулина у коров голштинской породы представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Полиморфизм генов каппа-казеина
и бета-лактоглобулина коров голштинской породы

CSN3						BLG				
n	Частота встречаемости генотипов, %			Частота встречаемости аллелей		Частота встречаемости генотипов, %			Частота встречаемости аллелей	
	АА	АВ	ВВ	А	В	АА	АВ	ВВ	А	В
33	58	33	9	0,74	0,26	–	85	15	0,42	0,58

При оценке подконтрольных коров выяснили, что у голштинской породы, разводимой в ЗАО Агрофирма «Пахма», достаточно

высокая частота встречаемость аллеля А каппа-казеина (0,74) и низкая аллеля В (0,26).

Низкая частота встречаемости аллеля В выразилась в очень высокой (58%) встречаемости в стадах коров – носителей генотипа АА, довольно редкой встречаемости генотипа АВ и низкой (9%) встречаемости генотипа ВВ. Результаты ДНК-диагностики по гену каппа-казеина свидетельствуют о том, что практически отсутствует генетическое разнообразие в локусе гена каппа-казеина. Причиной такой ситуации является использование в селекционном процессе быков-производителей, не имеющих в своем геноме аллель В.

Частота встречаемости аллеля В и аллеля А бета-лактоглобулина находится на среднем уровне (0,42 против 0,58).

Выводы

На основании полученных результатов рекомендуем хозяйству для повышения белковомолочности коров использовать быков-производителей, которые имеют В-аллельный вариант каппа-казеина в своем геноме, и проводить индивидуальный подбор родительских пар – гомогенный консолидирующий и гетерогенный улучшающий.

Установлено, что недостаточная встречаемость В-аллеля по каппа-казеину обусловлена подбором быков и направленностью селекции на удой. В-аллель бета-лактоглобулина, наоборот, встречается вдвое чаще. Наивысшая молочная продуктивность – у коров с гетерозиготным генотипом АВ по каппа-казеину и бета-лактоглобулину.

Литература

1. Луполов, Т.А. Структура локуса β-lg у крупного рогатого скота и его взаимосвязь с молочной продуктивностью [Текст] / Т.А. Луполов, В.С. Петку, В.Н. Науменко, А.В. Макарова // Вестник Мозырского государственного педагогического университета им. И.П. Шамякина. – 2015. – № 1 (45). – С. 35–41.

2. Соболева, Н.В. Химический состав молока коров голштинской породы в период адаптации [Текст] / Н.В. Соболева, А.Я. Сенько, С.В. Карамаев // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 6 (44). – С. 125–128.

3. Егорашина, Е.В. Использование генотипирования животных по каппа-казеину и бета-лактоглобулину для прогнозирования

удоев и технологических свойств молока [Текст] / Е.В. Егорашина // Инновационные направления развития АПК и повышение конкурентоспособности предприятий, отраслей и комплексов – вклад молодых ученых: сб. науч. тр. по мат. XIX МНПК. – Ярославль: Изд-во ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2016. – С. 66–71.

4. Меркурьева, Е.К. Биометрия в животноводстве [Текст] / Е.К. Меркурьева. – М.: Колос, 1977. – 311 с.

УДК 636.083.37:636.2.03

ВЫРАЩИВАНИЕ И ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА ПЕРВОТЕЛОК РАЗНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

обучающаяся Д.М. Жукина, к.с.-х.н., доцент О.В. Филинская
(ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия)

Ключевые слова: живая масса, приросты живой массы, оценка молочной продуктивности коров.

В статье представлена динамика роста ремонтных телок разного происхождения, их среднесуточные приросты, коэффициенты повторяемости живой массы в разные возрастные периоды, воспроизводительные качества, оценка молочной продуктивности за первую лактацию.

BREEDING AND PRODUCTIVE PERFORMANCE OF HEIFERS OF DIFFERENT ORIGIN

Student D.M. Zhukina,
Candidate of Agricultural Sciences, Docent O.V. Filinskaya
(FSBEI HE Yaroslavl SAA, Yaroslavl, Russia)

Key words: live weight, liveweight gain, assessment of milk productivity of cows.

The article presents the dynamics of growth of heifers of different origin, their average daily gains, coefficients of repeatability of live weight at different ages, reproductive quality evaluation of milk yield for first lactation.

В современных условиях развития молочного скотоводства продуктивные качества животных во многом зависят от их гене-

тического потенциала, а также индивидуальных особенностей при соблюдении технологии выращивания молодняка и производства молока [1–3].

Выращивание ремонтного молодняка – один из важнейших вопросов в организации и ведении племенной работы, что особенно актуально на современном этапе развития животноводства. Продуктивные качества коров зависят от условий выращивания их в период от рождения до момента продуктивного использования [4,5].

На сегодняшний день для большинства сельскохозяйственных предприятий Ярославской области основным направлением является молочное скотоводство, причем постоянно возрастает доля помесного скота, в основном с голштинской породой [6].

Для формирования скороспелых, высокопродуктивных коров с крепкой конституцией, способных реализовать присущий им наследственный потенциал и выдержать большие физиологические нагрузки, связанные с лактацией, размножением и условиями содержания, необходимо улучшение выращивания молодняка при совершенствовании системы селекции.

Методика

Целью исследований являлось изучение динамики роста ремонтных телок в АО «Племзавод Ярославка» Ярославского района и анализ формирования их молочной продуктивности за первую лактацию.

В задачи исследований входило изучение особенности выращивания молодняка; проведение анализа роста ремонтных телок в разные возрастные периоды; анализ воспроизводительных функций ремонтных телок; оценка молочной продуктивности коров-первотелок.

Исследуемое поголовье составило 91 голова, из них: 50 чистопородных коров ярославской породы, 17 голов чистопородных голштинских коров, 24 головы помесных животных разной кровности (ярославская и голштинская породы).

По результатам изменения живой массы рассчитывали среднесуточные приросты, коэффициент повторяемости живой массы в разные возрастные периоды по общепринятой методике. Оценка молочной продуктивности первотелок проводилась по первой законченной лактации. Для оценки и сравнения воспроизводительных качеств у отобранных животных использовались такие показатели, как: возраст и живая масса при первом отеле.

Результаты

Интенсивное выращивание особенно важно в первый год жизни, потому что именно в этот период происходит развитие всех тканей и органов, пищеварительной системы, органов молокообразования, закладывается хорошая воспроизводительная способность и способность потребления больших объемов сухого вещества корма.

В АО «Племзавод Ярославка» содержат телок в типовых телятниках при беспривязном содержании и механизированном кормлении. Телки до 10–15-дневного возраста содержатся в индивидуальных клетках-профилакториях, затем их переводят в телятники по 15 голов, близких по возрасту и живой массе. С 6-месячного возраста телок содержат группами по 50–60 голов. За молочный период телкам выпаивают 370 литров молока. При анализе рационов было установлено, что кормление молодняка в целом соответствует нормам кормления для получения живой массы телок к 18 месяцам 350–370 кг и среднесуточного прироста 550–600 г.

Динамика живой массы телок от рождения до 18-месячного возраста исследуемых породных групп представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика живой массы телок

Породные группы	Голов	При рождении		Живая масса в возрасте							
				6 месяцев		10 месяцев		12 месяцев		18 месяцев	
		X ± Sx	C_v, %	X ± Sx	Cv, %	X ± Sx	C_v, %	X ± Sx	C_v, %	X ± Sx	C_v, %
Ярославские чистопородные	50	24,0 ± 0,5	13	142,5 ± 3,2	16	229,4 ± 3,6	11	265,5 ± 4,1	11	361,3 ± 5,2	10
Стандарт породы		–		–		195		220		290	
Голштинские чистопородные	17	26,0 ± 0,8	13	161,2 ± 5,7**	14	257,2 ± 7,4**	12	301,1 ± 8,1***	11	400,3 ± 11,1**	11
Стандарт породы		–		–		225		250		330	
Помесные животные	24	25,8 ± 0,6	11	155,9 ± 5,0*	15	253,7 ± 7,8**	15	291,1 ± 8,4**	14	370,5 ± 7,6	10

Примечание: Сравнение с ярославской породой: * – $p \geq 0,95$; ** – $p \geq 0,99$; *** – $p \geq 0,999$.

Телки анализируемых групп превышали стандарт породы по живой массе во все возрастные периоды. Превышение стандарта породы по живой массе в возрасте 10 месяцев у ярославских телочек составило 17,6%, в 12 месяцев – 20,7%, в 18 месяцев – 24,6%, у голштинских телочек оно составило, соответственно, 14,3%, 20,4%, 21,3%.

Наиболее высокими показателями живой массы обладали телки голштинской породы, достоверно превосходя ярославских сверстниц – в 6 месяцев на 18,7 кг ($p \geq 0$,99), в 10 месяцев на 27,8 кг ($p \geq 0,99$), в 18 месяцев на 39 кг ($p \geq 0,99$).

Данные среднесуточных приростов у исследуемых животных свидетельствуют о скачкообразном изменении абсолютного прироста, что в известной мере является показателем скорости роста животных.

Наивысшей скоростью роста также обладали голштинские телки, среднесуточный прирост в 6-месячном возрасте составил 895,4 г, у ярославских – 658 г, у помесных – 722,7 г. К 12-месячному возрасту интенсивность роста начала снижаться, снижение составило 16,7% у ярославских телок, 8,7% – у голштинских, 23,4% – у помесных животных. При этом ярославские телки за этот период показали минимальное снижение.

Закономерное снижение с возрастом животных энергии роста свидетельствует о нормальном их развитии. При сравнении изученных групп было установлено, что лучшими среднесуточными приростами обладали животные голштинской породы.

Для проведения углубленной селекции важным генетическим показателем является повторяемость признака, при использовании которого можно установить возможность ранней и достоверной оценки животного.

На рисунке 1 приведены коэффициенты повторяемости живой массы животных от рождения до первой лактации.

У ремонтных телок всех групп наблюдается высоко достоверное значение коэффициента повторяемости живой массы от 6-месячного возраста до возраста 10, 12, 18 месяцев. Наибольшим коэффициентом повторяемости живой массы от рождения до первой лактации обладали помесные животные – 0,412 ($p \geq 0,95$). Это превзошло показатели по ярославским телкам на 0,076 и голштинских – на 0,086.

Положительные и высокие коэффициенты повторяемости живой массы говорят о том, что если живая масса высока в раннем возрасте, то и в дальнейшем, в другие периоды, этот признак будет повторяться.

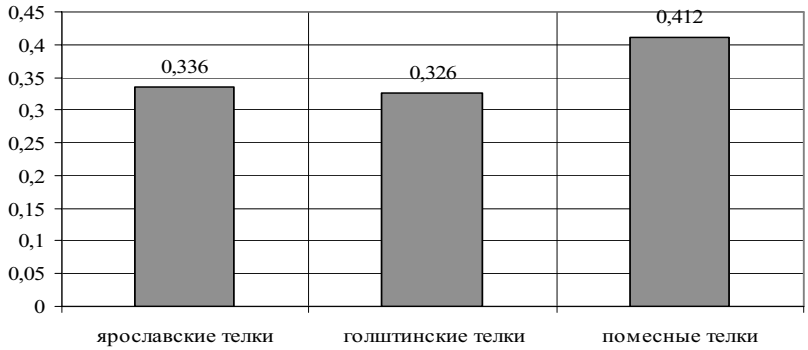

Рисунок 1 – Коэффициенты повторяемости живой массы от рождения до первой лактации

Молочная продуктивность коров обусловлена комплексом генетических и паратипических факторов. Она в определенной степени зависит и от развития животных, возраста их первого отела, живой массы при первом отеле.

Возраст первого отела по всем исследуемым животным находится в пределах оптимального значения, составляющего 27–28 месяцев. Самыми скороспелыми оказались голштинские первотелки – 25,3 мес. Скороспелость ярославских первотелок ниже, она составила по группе 28,6 мес.

Оценка коров-первотелок по живой массе при первом отеле показала, что она повысилась от возраста первого осеменения к этому периоду на 106,7 кг (на 29%) по ярославской породе, на 89,1 кг (на 23%) по голштинской породе и на 130 кг (на 35,3%) у помесных животных.

Самой высокой молочной продуктивностью отличались голштинские первотелки, хорошо отселекционированные на раннюю обильномолочность в условиях интенсивной технологии. При удоях за 305 дней лактации на уровне 7001,4 кг (разница высоко достоверна с ярославскими животными) они имели относительно высокое содержание жира в молоке – 4,17% и удовлетворительное содержание белка – 3,13%. В результате того что первотелки голштинской породы имеют наивысший надой, они также обладают наибольшим выходом молочного жира (290,5 кг), что достоверно ($p \geq 0,999$) выше значений по ярославской породе на 97,9 кг.

Однако белковая ценность молока выше у ярославских чистопородных первотелок (на 0,11%), разность достоверна при $p \geq 0,99$. Наибольшее количество молочного белка имеют коровы

голштинской породы (218 кг) и помесные (209 кг), достоверно (p ≥ 0,999) превысив ярославскую породу на 67,1 кг и на 58,1 кг соответственно.

По коэффициенту молочности все коровы-первотелки относятся к обильномолочному типу, производя на 100 кг живой массы 995 кг, 1510,1 кг, 1322,3 кг молока.

Молочная продуктивность ремонтных первотелок стада по породным группам приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Молочная продуктивность коров-первотелок

Показатели	Ярославские чистопородные, n = 50	Голштинские чистопородные, n = 17	Помесные животные, n = 24
	X ± Sx	X ± Sx	X ± Sx
Удой за 305 дней, кг	4670,3 ± 156,2	7001,4 ± 304,1***	6514,8 ± 231,1***
Массовая доля жира, %	4,13 ± 0,04**	4,17 ± 0,07**	3,95 ± 0,04
Количество молочного жира, кг	192,6 ± 6,6	290,5 ± 10,8***	257,3 ± 9,1***
Массовая доля белка, %	3,24 ± 0,02**	3,13 ± 0,03	3,21 ± 0,03
Количество молочного белка, кг	150,9 ± 5,0	218,0 ± 7,8***	209,0 ± 7,4***
Коэффициент молочности, кг	995,0 ± 33,4	1510,1 ± 108,3***	1322,3 ± 53,7***

Примечание: ** – p ≥ 0,99; *** – p ≥ 0,999.

Корреляция признаков молочной продуктивности ремонтных первотелок приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Корреляция признаков молочной продуктивности

Признаки	Ярославские чистопородные	Голштинские чистопородные	Помесные животные
Удой – МДЖ, %	–0,072	–0,481*	–0,096
Удой – МДБ, %	–0,221	–0,691***	–0,163
МДБ, % – МДЖ, %	0,495***	0,672***	0,387*

Примечание: * – p ≥ 0,95; *** – p ≥ 0,999.

Отмечена сильная отрицательная корреляционная зависимость качественных признаков (содержание жира и белка) от количества молока у коров голштинской породы (–0,481 и –0,691 соответ-

ственно), а также положительная – между массовой долей жира и белка у всех первотелок.

Выводы

На основании результатов исследований выявлено, что ремонтные телки голштинской породы наиболее быстро развиваются и имеют более высокие показатели молочной продуктивности по первой лактации. Телки ярославской породы, в силу своей породной особенности, имеют более низкие показатели роста и являются позднеспелыми животными. Но при этом в хозяйстве показатели развития и молочной продуктивности животных соответствуют физиологическим нормам и превышают стандарты пород. Рекомендуем вести отбор первотелок по целевым стандартам, направленным на повышение удоя при сохранении высокого содержания жира и белка в молоке.

Литература

1. Деминова, О.В. Повышение уровня молочной продуктивности и качества молока коров при использовании бактериального препарата (пробиотика) [Текст]: дис. … канд. с.-х.н. / О.В. Деминова. – Вологда-Молочное, 2002. – 142 с.

2. Ужик, О.В. Формирование стада высокопродуктивных коров [Текст] / О.В. Ужик, И.Я. Пигорев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 3. – С. 55–56.

3. Быстрова, И.Ю. Молочная продуктивность и морфологические свойства вымени коров-первотёлок в условиях роботизированной фермы [Текст] / И.Ю. Быстрова, К.К. Кулибеков, В.А. Позолотина // Главный зоотехник. – 2015. – № 9. – С. 38–43.

4. Сафронов, С.Л. Эффективность производства молока в хозяйствах с разной технологией выращивания ремонтного молодняка [Текст] / С.Л. Сафронов, М.Ф. Смирнова, С.В. Дорощук, В.Н. Витвицкий // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – № 3. – С. 5–7.

5. Малявко, И.В. Воспроизводительные качества коров-первотёлок в зависимости от авансированного кормления нетелей за 21 день до отёла [Текст] / И.В. Малявко, В.А. Малявко// Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – Том 52, № 1. – 2016. – С. 131–134.

6. Зубкова, Л.И. Влияние воспроизводительных качеств голштинизированных коров ярославской породы на пожизненную продуктивность [Текст] / Л.И. Зубкова, Е.А. Зверева // Молочное и мясное скотоводство. – 2014. – № 2. – С. 17–18.

УДК 636.082.31:636.082.4

ВЛИЯНИЕ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА КОРОВ

к.с.-х.н., доцент Л.И. Зубкова
(ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия),
главный зоотехник Л.А. Осипова
(ОАО Племзавод им. Дзержинского, Ярославский район, Ярославская область, Россия)

Ключевые слова: воспроизводительные способности коров и быков-производителей, сила влияния фактора «производитель».

В статье изучены показатели воспроизводительной способности: (продолжительность стельности, сухостойный период, сервис-период, межотельный период, легкость отелов) у коров, осеменявшихся спермой разных быков-производителей. Установлена сила влияния фактора «производитель» на показатель воспроизводства коров.

INFLUENCE OF BULLS-PRODUCERS ON REPRODUCTIVE QUALITIES OF COWS

Candidate of Agricultural Sciences, Docent L.I. Zubkova
(FSBEI HE Yaroslavl SAA, Yaroslavl, Russia),
Chief livestock specialist L.A. Osipova
(OJSC Plemzavod named after Dzerzhinsky, Yaroslavsky district, Yaroslavl region, Russia)

Key words: reproductive abilities of cows and bulls-producers, the force of influence of the factor “producer”.

In the article, indicators of reproductive ability were studied: (duration of pregnancy, dry period, service period, inter-acute period, ease of calving) in cows inseminated with sperm from different bulls-producers. The force of influence of the factor “producer” on the indicator of reproduction of cows is established.

Показатели воспроизводительной способности коров и быков-производителей в значительной степени определяют экономический эффект от разведения молочного скота. Низкие показатели воспроизводительной способности сдерживают темпы воспроиз-

водства стад и тем самым снижают возможность отбора животных по основным селекционируемым признакам [4, 3, 5].

Целью нашего исследования явилось изучение влияния быков-производителей на воспроизводительные качества коров в стаде.

Для этого были поставлены следующие задачи: изучить показатели воспроизводительной способности, (продолжительность стельности, сухостойный период, сервис-период, межотельный период, легкость отелов) у коров, осеменявшихся спермой разных быков-производителей. Оценить силу влияния фактора «производитель» на показатель воспроизводства животных. Определить экономическую эффективность использования спермы разных быков-производителей.

Материал и методы исследований

Работа выполнена в ОАО «Племзавод имени Дзержинского» Ярославского района, Ярославской области.

Общее количество животных в выборке составило 289 голов, в том числе 116 голов ярославской породы и 173 головы помесей с разной долей кровности по голштинской породе. Были сформированы группы по линиям с учетом использованных быков-производителей, спермой которых осеменялись коровы. Оценку воспроизводительных качеств коров оценивали по третьей лактации.

По ярославской породе были выделены следующие линии: Доброго, Марта, Жилета, Мурата, Вольного, Марса, Чародея. По помесным животным с разной долей кровности по голштинской породе: Рефлекшн Соверинг, Уес Идеал, Монтвик Чифтейн.

Материал и методика

Материалом для исследования послужили: картотека всего поголовья по трем дворам фермы Бердицино, в количестве 289 голов, журнал приплода за последние три года, ежемесячные отчеты и записи специалистов хозяйства (зоотехника, бригадира, ветврача и техника-осеменатора) и годовые отчеты хозяйства.

Методы, которые мы использовали в исследованиях, – общий статистический анализ, зоотехнический анализ (встроенная функция в Excel 2007).

Силу влияния фактора «производитель» на показатели воспроизводства животных определяли с помощью однофакторного дисперсионного анализа (встроенная функция в Excel 2007).

Были сформированы группы по линиям с учетом использованных быков-производителей, спермой которых осеменялись коровы. В группе ярославской породы по семи линиям с учетом 10 быков-производителей – 116 голов коров, по помесям с разной долей кровности по голштинской породе по трем линиям с учетом 19 быков-производителей – 173 головы коров.

Результаты исследований

Установлено влияние быков-производителей на воспроизводительные качества коров ярославской породы и помесей по голштинской породе с разной долей кровности по третьей лактации (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние быков-производителей на воспроизводительные качества коров по третьей лактации

Быки-производители	Количество голов	Сухостойный период	Сервис-период	Продолжительность стельности, дн.	Межотельный период, дн.
ярославская порода					
линия Доброго					
Вальс 928	5	57 ± 8,9	57 ± 12,8	279 ± 2,3	337 ± 12,8
линия Марта					
Василек 332	15	79 ± 10,8	82 ± 17,0	276 ± 2,4	362 ± 17,0
линия Марса					
Берест 924	3	73 ± 10,4	46 ± 9,8	280 ± 1,5	326 ± 9,8
линия Мурата					
Злак 221	5	68 ± 8,7	88 ± 17,7	278 ± 9,9	368 ± 17,7
Итого по породе	28	73 ± 6,3	75 ± 10,0	277 ± 2,1	355 ± 10,0
помеси с разной долей кровности по голштинской породе					
линия Монтвик Чифтейн					
Маис 821	8	85 ± 13,4	97 ± 22,2	280 ± 1,6	377 ± 22,2
Восток 544	3	67 ± 12,7	108 ± 40,0	277 ± 3,8	388 ± 40,0
Гарт 1190	3	97 ± 49,1	135 ± 36,2	275 ± 0,8	415 ± 36,2
В среднем по линии	14	84,2 ± 12,1	107 ± 16,3	278 ± 1,2	387 ± 16,3

Продолжение таблицы 1

Быки-производители	Количество голов	Сухостойный период	Сервис-период	Продолжительность стельности, дн.	Межотельный период, дн.
линия Уес Идеал					
Грач 44	10	65 ± 9,9	93 ± 18,4	277 ± 4,7	373 ± 18,4
Арман 610	5	46 ± 13,7	104 ± 16,2	250 ± 27,2	384 ± 16,2
Полонез 3003	4	87 ± 22,5	103 ± 54,4	274 ± 1,3	383 ± 54,4
Валерон 312	3	57 ± 14,4	127 ± 40,0	275 ± 3,3	407 ± 40,0
В среднем по линии	22	63,2 ± 7,0	102 ± 13,4	270 ± 6,5	382 ± 13,4
линия Рефлекшн Соверинг					
Вечер 1398	6	58 ± 10,2	138 ± 44,4	275 ± 1,8	418 ± 44,4
Эксимер 200708	3	80 ± 13,5	77 ± 12,9	282 ± 5,5	357 ± 12,9
В среднем по линии	9	65 ± 8,4	118 ± 30,6	277 ± 2,2	398 ± 30,6
Итого по породе	45	70 ± 5,4	107 ± 10	274 ± 3,2	387 ± 10,0

Анализ таблицы 1 показал, что по ярославской породе сухостойный период колеблется от 57 до 79 дней, сервис-период – от 46 до 88 дней. Самая большая продолжительность стельности наблюдается у коров, осемененных быком Берест 924, и составляет 280 дней. У коров, которые осеменены быком Злак 221, самая большая длительность межотельного и сервис-периода. А у коров, которые осеменялись Васильком 322, самый длительный сухостойный период – 79 дней.

У помесных коров продолжительность сервис-периода по всем трем линиям находится в пределах оптимального, кроме показателей у тех коров, которые осеменены быками Гарт 1190, Валерон 312 и Вечер 1398. Продолжительность стельности колеблется от 250 до 282 дней. Средняя продолжительность стельности по линиям составляет 270–278 дней. Самая большая продолжительность межотельного периода наблюдается у коров, осемененных Гартом 1190 и Вечером 1398. В среднем у помесных коров межотельный период составляет 387 дней.

Рассмотрим результативность использования различных быков-производителей по третьей лактации (таблица 2).

Таблица 2 – Результативность использования различных быков-производителей по третьей лактации

Быки-производители	Количество голов	Количество полученного приплода, гол.						
		всего	бычков		телочек		мертворожденных	
			гол.	%	гол.	%	гол.	%
ярославская порода								
линия Доброго								
Вальс 928	5	5	2	40,0	3	60,0		
линия Марта								
Василек 332	15	17	12	70,5	5	29,4		
линия Марса								
Берест 924	3	3	1	33,3	2	66,7		
линия Мурата								
Злак 221	5	5	2	40,0	3	60,0		
Итого по ярославской породе	28	30	17	56,7	13	43,3		
помеси с разной долей кровности по голштинской породе								
линия Монтвик Чифтейн								
Маис 821	8	8	3	37,5	5	62,5		
Восток 544	3	4	1	25,0	3	75,0		
Гарт 1190	3	4	1	25,0	3	75,0		
линия Уес Идеал								
Грач 44	10	10	7	70,0	3	30,0		
Арман 610	5	5	–	–	4	80,0	1	20,0
Полонез 3003	4	5	3	60,0	2	40,0		
Валерон 312	3	4	3	75,0	1	25,0		
линия Рефлекшн Соверинг								
Вечер 1398	6	6	1	16,6	5	83,3		
Эксимер 200708	3	4	3	75,0	1	25,0		
Итого по помесям голштинской породы	45	50	22	44,0	27	54,0	1	2,0

Из таблицы 2 видно, что от 28 коров ярославской породы по третьей лактации получено 30 крепких и жизнеспособных телят. Это говорит о том, что по линии Марта от Василька 322 родилась двойня, от 15 коров получено 17 голов приплода. Количество полученного приплода бычков по всему поголовью превышает количество рожденных телочек на 13,4%.

Следовательно, от 28 голов получено 13 телочек и 17 бычков. Мертворожденных нет. Если рассмотреть данные по помесным животным с разной долей кровности по голштинской породе, то можно сказать, что по линии Уес Идеал выявлено преждевременное прекращение беременности у коровы Черешня 733. У коров от быков Полонеза 3003, Валерона 312 и Эксимера 200708 помесей с голштинской породы родились двойни.

По итогам результативности использования быков-производителей у помесных коров от 45 коров получено 50 голов приплода, из них 22 головы бычков – 44%, 27 телочек – 54% и 1 аборт (мертворожденный) – 2%.

Сила влияния быков-производителей на показатели воспроизводства приведены в таблице 3.

В процессе исследований выявлено достоверное (Р ≥ 0,999) влияние быков-производителей на живую массу приплода.

Таблица 3 – Сила влияния быков-производителей на показатели

Количество плодотворно осемененных коров	Сухостойный период	Сервис-период	Продолжительность стельности, дн.	Межотельный период, дн.	Легкость отелов, балл	Живая масса приплода, кг
73	0,8021	1,0199	0,4147	1,0199	0,2305	3,8149***

Примечание: *** – достоверно по третьему порогу (Р ≥ 0,999).

Установлена достоверность влияния быков-производителей на ряд признаков: низкая сила влияния быков (от 0,23 до 1,01) была по всем показателям, кроме живой массы приплода.

Выводы

1. Наблюдается тенденция увеличения сервис-периода у коров по третьей лактации как по ярославской, так и по помесным животным. По сухостойному периоду наблюдаются показатели, превышающие норму у коров, осемененных быками Василек 332, Никель 146 и Заветный 59 по линии Марта и Монтвик Чифтейн быками Маис 821, Восток 544, Бисер 79 и Гарт 1190 – 90–97 дней соответственно.
2. Говоря о достоверности влияния быков-производителей на ряд признаков, можно сказать, что низкая сила влияния быков (от 0,23 до 1,01) была по всем показателям, кроме живой массы приплода. Сила влияния на живую массу приплода – 3,8149 (Р ≥ 0,999).

Литература

1. Алифанов, В. Оценка и отбор быков по производственным типам [Текст] / В. Алифанов, С. Алифанов // Животноводство России. – 2010. – С. 39–40.

2. Болгов, А.Е. Воспроизводительные способности молочных коров [Текст] / А.Е. Болгов, Е.П. Караманова, И.А. Хакана. – Петрозаводск, 2003. – 214 с.

3. Болгов, А.Е. Повышение воспроизводительной способности молочных коров [Текст]: учебное пособие / А.Е. Болгова, Е.П. Карманова. – СПб.: Изд-во «Лань», 2010. – 224 с.

4. Ващекин, Е.П.О влиянии двигательной активности на качество спермы ремонтных бычков[Текст] / Е.П. Ващекин, Е.А. Кривопушкина, И.В. Малявко // Сельскохозяйственная биология. – 1997. – № 2. – С. 99–101.

5. Деминова, О.В. Повышение уровня молочной продуктивности и качества молока коров при использовании бактериального препарата (пробиотика) [Текст]: дис. … канд. с.-х.н. / О.В. Деминова. – Вологда-Молочное, 2002. – 142 с.

6. Малявко, И.В. Действие авансированного кормления сухостойных коров за 21 день до отёла на воспроизводительные качества [Текст] / И.В. Малявко, В.А. Малявко // Зоотехния. – 2016. – № 5. – С. 9–11.

7. Зубкова, Л.И. Воспроизводство крупного рогатого скота [Текст] / Л.И. Зубкова, Л.П. Москаленко, В.Я. Гангур. – Ярославль, 2012. – 149 с.

8. Ряпосова, М.В. Нормализация обменных процессов и воспроизводительной функции племенных первотелок [Текст] / М.В. Ряпосова, И.А. Шкуратова, И.А. Рубинский // Ветеринария. – 2011. – С. 11–13.

9. Полянцев, Н.И. Технология воспроизводства племенного скота [Текст] / Н.И. Полянцев. – СПб.: Лань, 2014. – 288 с.

10. Ужик, О.В. Формирование стада высокопродуктивных коров [Текст] / О.В. Ужик, И.Я. Пигорев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 3. – С. 55–56.

УДК 636.082.2:636.271

ОЦЕНКА ПО ПРОДУКТИВНОМУ ДОЛГОЛЕТИЮ ДОЧЕРЕЙ БЫКОВ МИХАЙЛОВСКОГО ТИПА

н.с. С.В. Зырянова
(ФГБНУ ЯрНИИЖК, Ярославль, Россия),
д.с.-х.н., профессор Р.В. Тамарова
(ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия)

Ключевые слова: Михайловский тип, быки, молочная продуктивность, причины выбытия, продуктивное долголетие.

Выявлены быки-производители Михайловского типа с наилучшими показателями пожизненной молочной продуктивности дочерей и продолжительности их хозяйственного использования. Исследовано влияние возраста первого отела на продуктивное долголетие коров. Установлены основные причины выбытия коров из стада.

EVALUATION OF THE PRODUCTIVE LONGEVITY OF DAUGH-TERS THE BULLS OF THE TYPE MIKHAILOVSKY

Research Officer S.V. Zyryanova
(FGBNU YArNIIZHK, Yaroslavl, Russia),
Doctor of Agricultural Sciences, Professor R.V. Tamarova
(FSBEI HE Yaroslavl SAA, Yaroslavl, Russia)

Key words: Mikhailovsky type, bulls, milk production, causes of disposal of cows, productive longevity.

The identified bulls of the Mikhailovsky type with the best performance of lifetime milk production of the daughters and duration of their economic use. Was studied the influence of age at first calving on productive longevity of cows. The main reasons for disposal of cows from the herd.

Повышение продуктивности и улучшение племенных качеств крупного рогатого скота невозможно без оценки его продуктивного долголетия. Продолжительность хозяйственного использования коров является важным признаком, так как от нее зависят количество полученной продукции, интенсивность ремонта стада, а также уровень окупаемости затрат в молочном скотоводстве [1].

За последние десятилетия в результате интенсификации молочного скотоводства и скрещивания отечественных пород с голштинской произошло значительное повышение удоев коров, но сократился срок продуктивного использования молочного скота во всех стадах.

Животных преждевременно выбраковывают из-за нарушения обмена веществ, снижения воспроизводительной способности, бесплодия и заболеваний конечностей [2].

В настоящее время продолжительность хозяйственного использования коров в среднем по стране составляет 3,2 лактации. Это свидетельствует о том, что животные не доживают до возраста (5–6 лактаций), в котором могла бы проявиться максимальная продуктивность. Более ранний уровень выбраковки коров требует дополнительных расходов на выращивание ремонтных телок и формирование основного поголовья, из-за чего повышается себестоимость производства продукции [3].

Увеличение срока продуктивного использования коров является важной и актуальной проблемой современного молочного скотоводства.

Цель нашей работы – изучение продуктивного долголетия дочерей быков-производителей Михайловского типа в сравнении с ярославскими чистопородными сверстницами и причин их выбытия.

Задачи исследований: выявить производителей с наилучшими показателями пожизненной молочной продуктивности дочерей и продолжительности их хозяйственного использования; исследовать влияние возраста первого отела на продуктивное долголетие коров; установить основные причины выбытия коров из стада.

Материал и методика

Информационным материалом для исследований являлись карточки племенных животных формы 2-МОЛ и 1-МОЛ, каталоги быков производителей ОАО «Ярославское» по племенной работе № 3 и № 4 [4], данные компьютерной программы «СЕЛЭКС».

Исследования проводились на базе племрепродуктора по ярославской породе ФГУП «Григорьевское» Ярославского района.

Методы исследований – общезоотехнические и популяционно-генетические с биометрической обработкой данных по Е.К. Меркурьевой [5] при использовании пакета программ Microsoft Office Excel.

Нами проведена сравнительная оценка продуктивного использования дочерей разных быков с учетом породности и кровности по голштину. Для этого нами было отобрано 224 дочери от 6 быков-производителей Михайловского типа (Богач 556, Водолей 43, Гермес 184, Зевс 1155, Зимний 577 и Натиск 248) и 148 дочерей от 6 чистопородных ярославских быков (Берест 924, Воск

986, Вулкан 1154, Злак 221, Маун 561 и Налет 1160). Это коровы с законченным жизненным циклом, выбывшие за период с 2012 по 2016 год. Рассчитаны показатели продуктивного долголетия коров Михайловского типа (по дочерям каждого быка отдельно, в среднем по группе и в сравнении со средними показателями коров ярославской породы). Далее рассмотрено влияние первого отела на продолжительность хозяйственного использования коров Михайловского типа и причины выбытия коров Михайловского типа и ярославских чистопородных.

Результаты исследований

В таблице 1 представлены результаты продуктивного использования дочерей быков-производителей Михайловского типа, использованных в стаде.

Из таблицы 1 видно, что среди потомства этих быков дочери быка Водолея 43 линии Монтвик Чифтейна показали наилучшие результаты по продуктивному долголетию – 2,88 лактаций. Они превосходили дочерей других быков на 0,4–1,4 лактаций (14–36%). У дочерей быка Водолея 43 была и самая наивысшая пожизненная продуктивность – 20433 кг и продуктивность за 305 дней 1-й лактации – 6892 кг молока, с содержанием жира 4,84% (332,6 кг) и белка 3,16% (217,8 кг).

Максимальный удой на 1 день жизни и 1 день продуктивной жизни также имели дочери быка Водолея 43 – это 9,27 кг и 17,71 кг, что выше дочерей остальных быков на 1,17-2,37 кг (13–26%) и 0,91–1,91 кг (5–11%).

Самые наименьшие показатели у дочерей быка Натиска 248 линии Уес Идеал, пожизненная продуктивность составляет 10608 кг молока с содержанием жира 4,74% и белка 3,46%, продолжительность использования – 1,48 лактаций.

Результаты оценки быков-производителей по продуктивному долголетию их дочерей показали, что каждый отдельно взятый производитель по-разному влияет на продуктивные качества потомства в единых условиях содержания и кормления.

В таблице 2 представлены средние показатели продуктивного долголетия дочерей быков Михайловского типа и ярославских чистопородных.

Таблица 1 – Продуктивное долголетие дочерей быков Михайловского типа

Кличка и инв. № быка	Количество дочерей (n)	Всего лактаций в среднем	Удой за 1-ю лактацию, кг	МДЖ за 1-ю лакт.		МДБ за 1-ю лакт.		Удой за пожизн. лак., кг	МДЖ за пожизн. лак.		МДБ за пожизн. лак.		Удой на 1 день жизни, кг	Удой на 1 день продуктивной жизни, кг
				%	кг	%	кг	кг	%	кг	%	кг		
Богач 556	33	2,36 ± 0,22	6503 ± 185	5,23 ± 0,09	339 ± 10	3,27 ± 0,03	212 ± 5,61	15751 ± 1398	5,24 ± 0,08	818 ± 70	3,37 ± 0,02	529 ± 46	7,89 ± 0,46	15,8 ± 0,57
Зевс 1155	20	1,85 ± 0,18	6495 ± 314	5,13 ± 0,1	332,4 ± 15,9	3,21 ± 0,05	207 ± 8,7	13903 ± 1346	5,1 ± 0,09	704 ± 67,4	3,34 ± 0,03	466 ± 45,6	7,68 ± 0,53	16,8 ± 0,67
Натиск 248	23	1,48 ± 0,1	5214 ± 232	4,89 ± 0,13	253,4 ± 11,7	3,49 ± 0,04	181,4 ± 7,8	10608 ± 822	4,74 ± 0,07	499,2 ± 36,4	3,46 ± 0,04	365,2 ± 27,3	7,1 ± 0,43	16,3 ± 0,62
Водолей 43	16	2,88 ± 0,24	6892 ± 356	4,84 ± 0,11	332,6 ± 16,37	3,16 ± 0,04	217,8 ± 11,6	20433 ± 2000	4,96 ± 0,07	1019 ± 102	3,3 ± 0,04	680 ± 70	9,27 ± 0,64	17,71 ± 0,86
Гермес 184	89	1,94 ± 0,1	5626 ± 131,3	5,28 ± 0,05	295,8 ± 7,03	3,41 ± 0,02	190,5 ± 3,95	12059 ± 589	5,17 ± 0,05	622 ± 30,5	3,49 ± 0,02	419 ± 20,3	6,9 ± 0,21	14,5 ± 0,36
Зимний 577	43	2,47 ± 0,19	6610 ± 165,8	5,03 ± 0,07	332,8 ± 9,87	3,32 ± 0,02	219,3 ± 5,52	15661 ± 1172	5,02 ± 0,06	792,6 ± 60,7	3,4 ± 0,02	536,8 ± 41,5	8,1 ± 0,33	16,8 ± 0,41

Таблица 2 – Продуктивное долголетие дочерей быков Михайловского типа и ярославской породы по средним показателям

Голов, n	Всего лактаций в среднем	Удой за 1 лактацию, кг	МДЖ за 1 лакт.		МДБ за 1 лакт.		Удой за пожизн. лак., кг	МДЖ за пожизн. лак.		МДБ за пожизн. лак.		Удой на 1 день жизни, кг	Удой на 1 день продуктивной жизни, кг
			%	кг	%	кг	кг	%	кг	%	кг		
Михайловский тип													
224	2,12	6069 ± 87***	5,14 ± 0,03	310,8 ± 4,6	3,34 ± 0,01***	201,6 ± 2,62	13908 ± 463***	5,09 ± 0,03***	706,7 ± 23,6	3,42 ± 0,01***	475,3 ± 15,7	7,53 ± 0,15***	15,73 ± 0,22***
ярославская порода													
148	1,6	4689 ± 92	5,12 ± 0,04	240,6 ± 5,19	3,47 ± 0,02	162 ± 3,06	8827 ± 377	5,12 ± 0,04	456 ± 20,6	3,5 ± 0,01	309,4 ± 13,3	5,26 ± 0,15	12,1 ± 0,27

Примечание: * – степень достоверности показателя (*** – P ≥ 0,999).

Среди исследуемых животных наиболее продолжительный срок продуктивного использования отмечен у потомков Михайловского типа и составляет 2,12 лактаций по сравнению с животными ярославской породы – 1,6 лактаций. Коровы Михайловского типа превосходят ярославских чистопородных почти по всем показателям продуктивности. За 1-ю лактацию средние удои составляют 6069 кг, что на 23% выше, чем в среднем у ярославских чистопородных. Пожизненная продуктивность соответственно на 36,5% больше (13908 кг).

Однако по содержанию жира и белка в молоке коровы Михайловского типа несколько уступают ярославским чистопородным сверстницам в среднем на 0,03% и 0,08%, по пожизненной продуктивности, что статистически достоверно при $P \geq 0,999$.

Дочери быков, отличающиеся большим продуктивным долголетием, имели и более высокий удой на 1 день жизни и на 1 день продуктивной жизни, что увеличивает эффективность их разведения.

На рисунке 1 представлено влияние возраста первого отела на продуктивное долголетие коров.

Как видно на рисунке 1, самая большая продолжительность продуктивного долголетия у коров, отелившихся в возрасте 26–27 месяцев, – 2,2 лактации. Наиболее интенсивно выбывали коровы, отелившиеся в возрасте 30 месяцев и старше (31%); из коров, отелившиеся в возрасте 26–27 месяцев, выбытие составляло 24%.

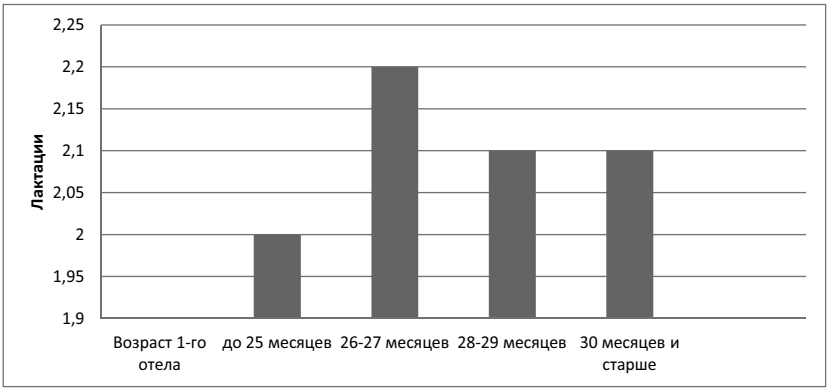

Рисунок 1 – Влияние возраста первого отела на продуктивное долголетие коров Михайловского типа

Таким образом, можно сделать вывод, что возраст первого отела оказывает влияние на продуктивное долголетие коров.

В таблице 3 представлены основные причины выбраковки дочерей быков Михайловского типа в сравнении с ярославскими чистопородными.

Таблица 3 – Основные причины выбытия дочерей быков Михайловского типа и ярославской породы

Причины выбытия	Михайловский тип		Ярославская порода	
	голов	%	голов	%
Травмы	7	3	-	-
Болезни вымени	10	4	1	1
Болезни ног	13	6	2	1
Прочие причины	12	5	5	3
Низкая продуктивность	6	3	17	12
Яловость	125	56	94	64
Болезни органов воспроизводства	8	4	9	6
Трудные роды и осложнения	21	9	6	4
Прочие незаразные болезни	14	6	8	5
Зоообрак	8	4	6	4
Всего	224	100	148	100

Из данных таблицы 3 следует, что наиболее частыми причинами выбытия коров является яловость как у коров Михайловского типа (56%), так и у ярославских чистопородных (64%). Это обусловлено не генетическими, а средовыми факторами. Коров Михайловского типа выбыло больше, чем ярославских чистопородных по болезни вымени на 3%, болезни ног – на 5%, вследствие трудных родов и осложнений – на 5%, по причине прочих незаразных болезней – на1%.

Из-за низкой продуктивности (селекционный отбор) коров Михайловского типа выбыло меньше на 9%, чем ярославских чистопородных и составило 3%.

Выводы

1. При одинаковых условиях кормления и содержания используемые быки-производители оказывали различное влияние на продуктивные качества потомства. При оценке продуктивного долголетия коров нами установлено, что при увеличении молочной продуктивности у дочерей быка Водолея 43 линии Монтвик Чифтейн не снижается срок продуктивного использования, что немаловажно.

Дочери быков Михайловского типа по сравнению с ярославскими чистопородными сверстницами отличаются большим сроком продуктивного использования и, соответственно, большей пожизненной продуктивностью (2,12 и 1,6 лактаций, 13908 кг и 8827 кг).

2. Самое продолжительное продуктивное использование дочерей быков Михайловского типа у отелившихся в возрасте 26–27 месяцев (2,2 лактации). К ним относится 24% всех исследуемых коров.

3. Наиболее частыми причинами выбытия коров Михайловского типа являются яловость (56%), трудные роды и послеродовые осложнения (9%), реже – болезни ног (6%), болезни вымени (4%), болезни органов воспроизводства (4%).

Литература

1. Тамарова, Р.В. Создание нового типа ярославского скота Михайловский методом воспроизводительного скрещивания с использованием генофонда голштинской породы [Текст]: монография / Р.В. Тамарова. – Ярославль: ФГОУ ВПО Ярославская ГСХА, 2002. – 186 с.

2. Тяпугин, С.Е. Эффективность отбора быков-производителей с учетом показателей долголетия [Текст] / С.Е. Тяпугин // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. – № 5. – С. 11.

3. Белозерцева, С.Л. Факторы влияющие на продуктивное долголетие молочного скота [Текст] / С.Л. Белозерцева, Л.Л. Петрухина // Вестник ИРГСХА. – 2017. – № 79. – С. 124–130.

4. Каталог быков-производителей ОАО «Ярославское» по племенной работе [Текст] / ОАО «Ярославское» по племенной работе. – Ярославль, 2013. – № 3; 2015. – № 4.

5. Меркурьева, Е.К. Генетические основы селекции в скотоводстве [Текст] / Е.К. Меркурьева. – М.: Колос, 1977. – С. 198–225.

УДК [636:612.664]:636.271

ОЦЕНКА КОРОВ ПО ХАРАКТЕРУ ТЕЧЕНИЯ ЛАКТАЦИИ

обучающаяся О.В. Ивачкина, к.с.-х.н., доцент О.В. Филинская (ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия)

Ключевые слова: ярославская порода, показатели молочной продуктивности, лактационная деятельность, характер лактационной кривой, коэффициент постоянства лактации.

В статье представлен материал по оценке молочной продуктивности коров ярославской породы, изменению надоя у коров в течение лактации, характеру лактационных кривых за ряд лактаций, коэффициенту постоянства и полноценности лактации, определена взаимосвязь между признаками молочной продуктивности у животных.

EVALUATION OF COWS ON THE NATURE OF THE FLOW OF LACTATION

Student O.V. Ivachkina,
Candidate of Agricultural Sciences, Docent O.V. Filinskaya
(FSBEI HE Yaroslavl SAA, Yaroslavl, Russia)

Key words: Yaroslavl breed, the milk productivity indices, lactation activity, the nature of the lactation curve, the coefficient of constancy of lactation.

The article presents data on the assessment of milk production coditch Yaroslavl breed, change in milk yield in cows during lactation, the character of the lactation curves for number of lactations, the ratio of permanence and usefulness of lactation, defined the relationship between characteristics of milk production in animals.

Использование характера лактационной деятельности при оценке молочной продуктивности коров, кроме решения технологических, экономических проблем производства молока, необходимо для совершенствования разводимых пород животных, разработки рациональных приемов использования генетических ресурсов для повышения потенциала продуктивности коров.

В настоящее время селекция крупного рогатого скота ведется по многим признакам: родословной, экстерьеру, скорости молокоотдачи, легкости отела, а главными критериями отбора остаются надой, содержание жира и белка в молоке [1, 2].

Удой животных за лактацию относится к сложным признакам, он зависит от величины высшего суточного удоя, постоянства лактационной кривой, продолжительности лактации, условий кормления и содержания и других факторов [3–6].

Для дойных коров важно получить высокие удои на первых месяцах после отела и как можно дольше удерживать их на высоком уровне до конца лактации, что даст возможность получить высо-

кую продуктивность [7]. Характер лактационной кривой отражает наследственные задатки животного и является индивидуальным. Изучение закономерностей лактационной кривой, т.е. изменение молочной продуктивности и химического состава молока коров в течение лактации, имеет практическое и хозяйственной значение.

Методика

Исследования проводились в ООО «Агроцех» Ярославской области, которое является племенным заводом по данной породе. В условиях хозяйства была проведена оценка молочной продуктивности у коров ярославской породы с разными коэффициентами постоянства лактации. Объектом исследований являлись живые полновозрастные коровы, имевшие три и более законченные лактации, в количестве 63 голов. С целью изучения изменчивости признаков молочной продуктивности были сформированы группы коров с разными коэффициентами постоянства лактации. При оценке молочной продуктивности коров были определены коэффициенты постоянства (КПЛ) и полноценности (КПцЛ) лактации, построены лактационные кривые.

Результаты

Надой первотелок за 305 дней лактации составил 4562,3 кг молока, по второй лактации молочная продуктивность коров достоверно увеличилась на 16,3% и составила 5304,9 кг, от первой к третьей – увеличилась на 19,2% (5437,9 кг). Массовая доля жира выше была по третьей лактации и составила 4,6%, по белковомолочности самый высокий показатель был по второй лактации – 3,23%. В результате увеличения надоя достоверно повысилось и количество молочного жира от первой лактации к третьей на 22,7% и молочного белка на 17,5%.

Характеристика изменения надоев ярославских коров с возрастом показала, что наиболее сильное повышение надоев наблюдается от первой ко второй лактации: + 16,3% и от четвертой к пятой + 3,9%. Снижение же отмечено с возрастом от шестой к седьмой лактации – 6,1%.

В племенной работе при оценке коров необходимо наряду с общей продуктивностью учитывать и такие их ценные качества, как способность длительно удерживать удои на высоком уровне в ходе лактации, высокая скорость молокоотдачи и др. Ярославские коро-

вы имеют суточный удой 17,8 кг, время доения 9,02 мин., при этом скорость молокоотдачи достаточно высокая –1,9 кг/мин.

Молочная продуктивность в течение лактации подвержена значительной изменчивости. Как правило, после отела суточные удои коров возрастают, достигая максимума на 2–3-м месяцах лактации, затем постепенно снижаются. Такая закономерность изменения удоев в течение лактации связана с интенсивностью лактогенной функции гипофиза и других желез внутренней секреции.

Лактационную деятельность коров изучали по изменению месячных удоев с построением лактационных кривых и вычислением соответствующих коэффициентов. Выравненность лактационной кривой коров представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Изменение надоя у коров в течение лактации

Лактация	Показатели	Месяцы лактации										Надой за 10 мес. лакт.
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
I	Месячный надой, кг	500,5 ± 20,1	544,5 ± 14,1	537,2 ± 12,2	487,5 ± 8,7	471,3 ± 11,4	449,8 ± 14	439,5 ± 12,7	401,4 ± 13,8	371,5 ± 18,8	334,9 ± 22,5	4562,3 ± 91,5
	Падение надоев, %	100	110,8	107,3	97,4	94,2	89,9	87,8	80,2	74,2	67,0	
II	Месячный надой, кг	658,9 ± 20,0	717,7 ± 17,1	672,8 ± 14,6	627,7 ± 14,8	588,3 ± 12,1	546,5 ± 14,6	497,8 ± 16,2	452,1 ± 16,1	394,6 ± 15,7	357,6 ± 22,3	5304,9 ± 107,8
	Падение надоев, %	100	108,9	102,1	95,3	84,7	82,9	75,1	68,6	60,0	54,3	
III	Месячный надой, кг	698,1 ± 21,5	747,5 ± 19,6	746,8 ± 18,5	688,1 ± 18,2	612,0 ± ,14,0	551,4 ± 15,3	502,4 ± 14,6	452,5 ± 17,3	387,5 ± 17,6	379,3 ± 27,8	5437,9 ± 155,8
	Падение надоев, %	100	107,1	107,0	98,6	87,7	79,0	72,0	64,8	55,5	54,4	

Анализ изменения уровня надоя за первую, вторую, третью лактации показал, что максимальный надой отмечен во второй месяц лактации – соответственно 544,5 кг, 717,7 кг, 747,5 кг молока. Затем молочная продуктивность коров планомерно снижается. Нарастание удоев по отношению к первому месяцу более высокое по первой лактации и составляет в среднем 10,8–7,3%, по второй лактации – 8,9–2,1%, по третьей – 7%. Падение надоев по месяцам лактации более плавное у коров-первотелок.

При оценке молочной продуктивности коровы, кроме определения надоя за лактацию, большое значение имеет и детальная оценка самого хода лактации. Имея данные по надоям коровы в отдельные месяцы, можно построить лактационную кривую надоя.

На рисунке 1 представлены лактационные кривые ярославских коров за ряд лактаций.

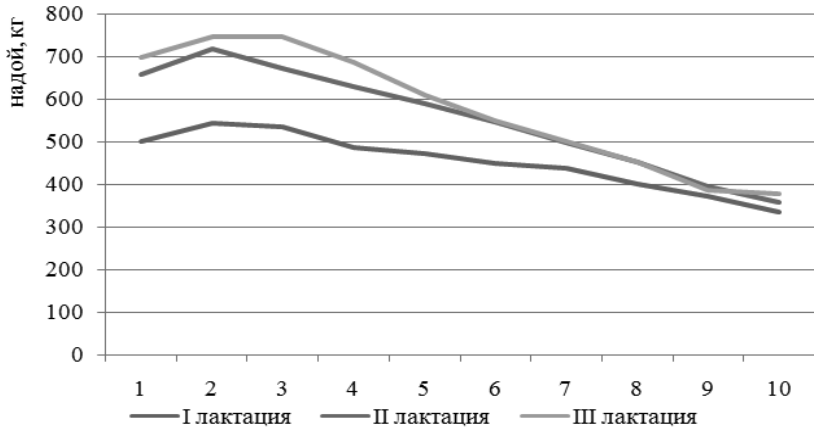

Рисунок 1 – Лактационные кривые надоев по лактациям

По приведенным лактационным кривым коров видно, что наибольшие надои животные имеют в первые 2–3 месяца лактации, затем надои постепенно снижаются. Более характерный спад заметен на пятом месяце лактации. Значительное влияние на снижение удоев в течение лактации оказывает стельность коров.

Для коров ярославской породы характерны плавно спадающие лактационные кривые. Коровы по первой лактации отличаются более стабильной и плавно спадающей лактационной кривой.

В течении лактации также изменялось содержание жира и белка в молоке. На рисунках 2 и 3 наглядно представлены кривые изменения этих показателей по месяцам лактаций.

Содержание белка в молоке по характеризуемым лактациям коров планомерно повышается от начала лактации к ее концу. В то время как кривые содержания жира в молоке коров имеют скачкообразный вид. Характерной особенностью кривых надоя, жира и белка является то, что в период раздоя коров надой повышается, а содержание жира снижается, содержание белка также находится на уровне низких значений.

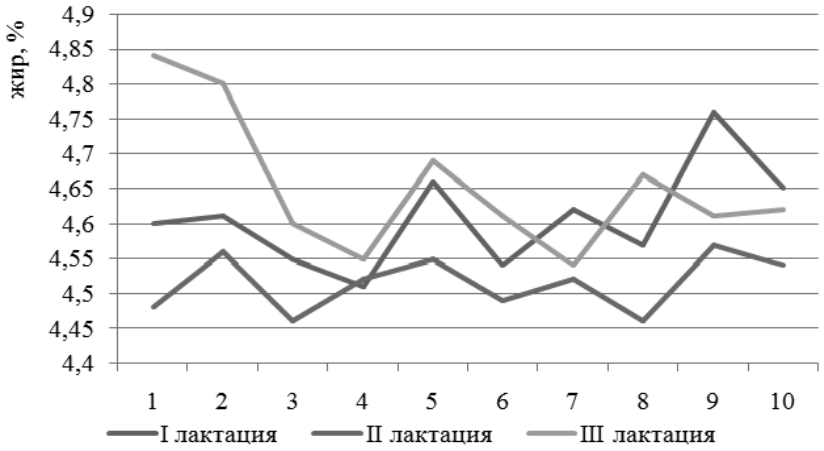

Рисунок 2 – Изменение содержания массовой доли жира в молоке по месяцам лактации

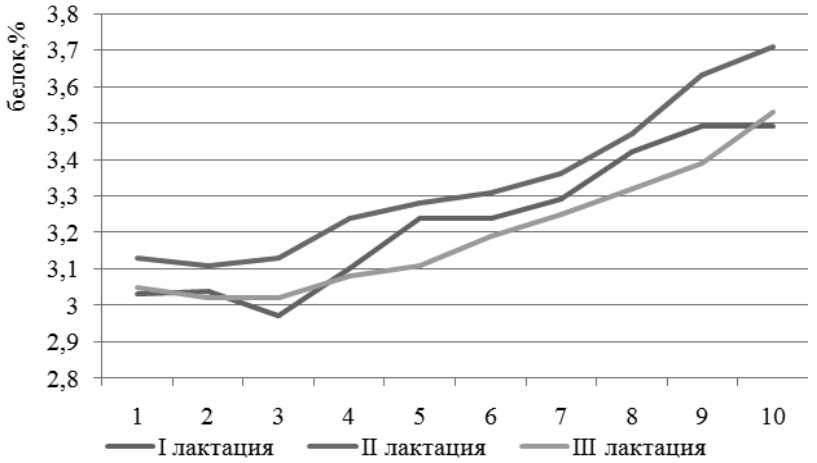

Рисунок 3 – Изменение содержания массовой доли белка в молоке по месяцам лактации

Учитывая определенную зависимость величины удоя от характера лактационной кривой, при отборе и подборе животных по молочности и другим признакам на нее обращают большое внимание, отдавая предпочтение животным, отличающимся не только высоким суточным удоем, но и устойчивой лактационной кривой. На основании данных фактической молочной продуктивности

определяются коэффициенты полноценности (КПцЛ), постоянства (КПЛ) лактационной кривой [6].

Количество молока, получаемое от коровы, зависит от 2 факторов: максимального подъема удоя; степени падения кривой лактации. Среднее падение удоев по месяцам лактации называется коэффициентом постоянства лактации (КПЛ). Для объективной оценки лактационной деятельности коров целесообразно использовать показатели отношения надоя за лактацию к высшему надою за месяц. Чем выше этот показатель, тем устойчивее лактационная кривая.

На основании данных фактической молочной продуктивности нами были определены коэффициенты полноценности (КПцЛ) и постоянства (КПЛ) лактационной кривой. Результаты приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Изменение коэффициентов лактационной кривой коров по лактациям

Лактация	Надой за 305 дн. лактации, кг	Высший месячный надой, кг	КПЛ, %	КПцЛ, %
I	4562,3 ± 91,5	544,5 ± 14,1	88,5 ± 2,1	73,9 ± 1,4
II	5304,9 ± 107,8	717,7 ± 17,1	84,1 ± 1,4	70,5 ± 1,2
III	5437,9 ± 155,8	747,5 ± 19,6	85,7 ± 1,6	68,9 ± 1,3

Для коров ярославской породы характерен достаточно высокий коэффициент постоянства лактации. Наиболее высокий коэффициент постоянства лактации был у коров-первотелок – 88,5%, что выше, чем по третьей лактации на 2,8% и на 4,4%, чем по второй лактации.

Первотелки с довольно устойчивой лактационной кривой имели более высокий КПцЛ, который составил 73,9%, что выше на 3,4–5,0%, чем по второй и третьей лактациям.

При анализе показателей молочной продуктивности коров с разным коэффициентом постоянства лактации было выявлено, что более высокий надой за лактацию имели коровы с коэффициентом постоянства лактации выше 100%, но разность недостоверна. Так, наибольшая разность среди сравниваемых групп коров была по второй лактации – 393,1 кг, или 7,6%. По первой лактации разница составила 368 кг, или 8,4%, по третьей – 290,4 кг, или 5,3%.

При этом более высокое содержание жира в молоке у коров по третьей лактации с коэффициентом постоянства лактации меньше 100% – 4,65%. В группе коров с коэффициентом постоянства лактации более 100% по первой лактации установлена достоверно значимая разность по содержанию массовой доли белка на 0,09 абс.%

(при Р ≥ 0,95). Достоверной разницы между группами по лактациям по количеству молочного жира и белка не установлено.

Сопряженность между надоем и МДЖ (%) положительная, в группе коров с КПЛ менее 100% по второй лактации имеет достоверное значение (+0,25, Р ≥ 0,95). Между надоем и содержанием белка достоверно положительная корреляция по третьей лактации в группе с КПЛ более 100% (+0,71, Р ≥ 0,95). Между постоянством хода лактации и надоем более значительная оказалась по третьей лактации с КПЛ более 100% (+0,25).

Таким образом, величина молочной продуктивности животного за лактацию определяется величиной максимального надоя, до которого раздаивается животное после отела, и интенсивностью падения надоев после достижения максимума. Для коров ярославской породы характерны плавно спадающие лактационные кривые. При анализе показателей молочной продуктивности коров было выявлено, что более высокий надой за лактацию имели коровы с коэффициентом постоянства лактации выше 100%. Поэтому в стаде желательно вести отбор коров в племенное ядро с высоким коэффициентом постоянства лактации по первой лактации и устойчивой лактационной кривой с соблюдением норм кормления [8].

Литература

1. Филинская, О.В. Оценка продуктивных качеств коров айрширской породы [Текст] / О.В. Филинская, Е.В. Кутакова // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2014. – № 2. – С. 30–34.

2. Стефаниди, М.С. Продуктивные качества коров ярославской породы с продолжительным хозяйственным использованием [Текст] / М.С. Стефаниди // Сборник научных трудов по материалам Международной очно-заочной научно-практической конференции «Повышение уровня и качества биогенного потенциала в животноводстве». – Ярославль, 2016. – С. 100–102.

3. Гайдукова, Е. Молочная продуктивность коров черно-пестрой породы в связи с характером их лактационной деятельности [Текст] / Е. Гайдукова, А. Тютюников, Е. Можаев, Е. Ганичева // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № 6. – С. 13–15.

4. Деминова, О.В. Повышение уровня молочной продуктивности и качества молока коров при использовании бактериального препарата (пробиотика) [Текст]: дис. … канд.с.-х.н. / О.В. Деминова. – Вологда-Молочное, 2002. – 142 с.

5. Макаров, П.М. Влияние нанопорошка меди на молочную продуктивность и качество молока коров голштинской породы [Текст] / П.М. Макаров, А.А. Назарова, И.А. Степанова [и др.] // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2017. – № 8. – С. 32– 36.

6. Евсенина, М.В. Молочная продуктивность, качество молока и молочных продуктов при использовании в рационах коров микроводоросли Spirulina Platensis: автореф. дис. … канд. с.-х. наук [Текст] / М.В. Евсенина; РГСХА. – Рязань, 2007.

7. Зубкова, Л.И. Анализ молочной продуктивности черно-пестрой и ярославской пород [Текст] / Л.И. Зубкова // Вестник АПК Верхневолжья. – 2008. – № 2. – С. 16–19.

8. Кахикало, В.Г. Разведение животных [Текст] / В.Г. Кахикало, В.Н. Лазаренко, Н.Г. Фенченко, О.В. Назарченко. – СПб.: Лань, 2010. – 448 с.

УДК 636.22/28.082.232

ХАРАКТЕРИСТИКА БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ЯРОСЛАВСКОЙ ПОРОДЫ ПО ГЕНАМ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ

В.В. Коптев, к.с.-х.н. А.В. Ильина, О.А. Хуртина
(ФГБНУ ЯрНИИЖК, Ярославль, Россия)

Ключевые слова: крупный рогатый скот, ярославская порода, оценка быков-производителей, линии, генетическая оценка, гены молочной продуктивности, полиморфизм гена каппа-казеина, бета-казеина, альфа-лактальбумина, бета-лактоглобулина, гормона роста.

Определены частоты аллелей и генотипов пяти генов белков молока у быков-производителей, относящихся к восьми линиям ярославской породы.

CHARACTERISTICS OF SIRES IN THE YAROSLAVL BREED ON MILK PRODUCTION GENES

V.V. Koptev, Candidate of Agricultural Sciences A.V. Ilina, O.A. Khurtina
(FGBNU YArNIIZHK, Yaroslavl, Russia)

Key words: cattle, yaroslavl breed, evaluation of sires, lines, genetic evaluation of milk production genes, the gene polymorphism of kappa-casein, beta-casein, alpha-lactic albumin, beta-lactoglobulin, growth hormone.

The frequencies of alleles and genotypes in five genes of milk proteins from bulls belonging the eightlines in the yaroslavl breed.

На сегодняшний день интенсивное ведение селекционно-племенной работы в молочном скотоводстве привело к тому, что для сохранения конкурентоспособности аборигенных пород необходимо их дальнейшее совершенствование [1, 2]. Внедрение методов молекулярной генетики в племенную оценку животных позволило существенно повысить генетический потенциал ряда отечественных пород, включая ярославскую породу крупного рогатого скота [3].

В результате многолетней селекционной работы в ярославской породе используются 8 высокопродуктивных заводских линий. Их выдающийся генетический потенциал и высокая племенная ценность обусловлены тем, что для каждого быка-производителя проводится генетическая экспертиза генов молочной продуктивности. К их числу относятся гены белков молока (каппа-казеин, бета-казеин, альфа-лактальбумин, бета-лактоглобулин) и ген гормона роста [4, 2].

В последние годы полиморфизм названных генов активно изучают отечественные ученые на поголовье коров ярославской породы, однако для дальнейшего совершенствования необходимо дать оценку изменчивости «главных генов» продуктивности и у быков-производителей [1].

В связи с этим целью нашей работы стала характеристика быков-производителей ярославской породы по генам молочной продуктивности.

Был исследован генотип быков-производителей ярославской породы, принадлежащих линиям Вольного ЯЯ-4370, Доброго ЯЯ-4627, Жилета ЯЯ-4574, Марса ЯЯ-4319, Марта ЯЯ-2456, Мурата ЯЯ-4388, Невода ЯЯ-3908 и Чародея ЯЯ-1544 по пяти генам.

Материал и методика

Анализ полиморфизма генов проводился согласно методикам, разработанным лабораторией ДНК-технологий ФГБНУ ВНИИплем [5].

В результате исследований из 129 голов, вошедших в выборку, было генотипировано по гену каппа-казеина (CASK) 125 голов, по гену бета-казеина (CSN2) 101 бык, 65 и 57 производителей по генам альфа-лактальбумина (LALBA) и бета-лактоглобулина (BLG) соответственно, и 106 животных было генотипировано по гену гормона роста (GH).

Результаты исследований

Известно, что наибольшая белковомолочность, лучшие сыродельческие и технологические качества молока обуславливаются присутствием в геноме аллельных вариантов B в генах CASK, CSN2, BLG, генотип AA в гене LALBA также связан с более выраженными технологическими качествами, а генотипы AB и BB этого гена, также как генотип LL гена GH, ассоциированы с большим удоем [3, 6].

Анализируя полученные результаты (таблица1), можно сделать вывод, что в линиях Вольного ЯЯ-4370, Жилета ЯЯ-4574, Марса ЯЯ-4319 в гене каппа-казеина превалируют генотипы AA и AB, о чем свидетельствует высокая частота аллели A (выше 0,6), тогда как у быков линий Марта ЯЯ-2456 и Мурата ЯЯ-4388 была определена практически одинаковая частота встречаемости аллели A и B, в пределах от 0,43 до 0,57.

Таблица 1 – Полиморфизм гена каппа-казеина (CASK) у быков различных линий ярославской породы крупного рогатого скота

Наименование линий	Частота генотипов, %			Частота аллелей	
	AA	AB	BB	A	B
Вольного ЯЯ-4370	36,84	57,89	5,26	0,66	0,34
Доброго ЯЯ-4627	46,15	38,46	15,38	0,65	0,35
Жилета ЯЯ-4574	38,10	57,14	4,76	0,67	0,33
Марса ЯЯ-4319	33,33	55,56	11,11	0,61	0,39
Марта ЯЯ-2456	17,39	52,17	30,43	0,43	0,57
Мурата ЯЯ-4388	27,59	48,28	24,14	0,52	0,48
Невода ЯЯ-3908	75,00	25,00	0,00	0,88	0,13
Чародея ЯЯ-1544	25,00	75,00	0,00	0,63	0,38

Среди генотипированных животных по гену LALBA (таблица 2) наиболее часто встречались животные с генотипом AB (50,00–80,00%), при этом стоит отметить, что примерно 40,0% исследуемого поголовья линии Марса ЯЯ-4319, Марта ЯЯ-2456 и Мурата ЯЯ-4388 имели генотип BB, а частота встречаемости аллели B составляла 0,71. Быки линии Невода ЯЯ-3908 и Чародея ЯЯ-1544 также характеризовались высокой встречаемостью аллеля B.

Таблица 2 – Полиморфизм гена альфа-лактальбумина (LALBA) у быков различных линий ярославской породы крупного рогатого скота

Наименование линий	Частота генотипов, %			Частота аллелей	
	AA	AB	BB	A	B
Вольного ЯЯ-4370	6,67	80,00	13,33	0,47	0,53
Доброго ЯЯ-4627	27,27	72,73	0,00	0,64	0,36
Жилета ЯЯ-4574	0,00	66,67	33,33	0,33	0,67
Марса ЯЯ-4319	0,00	57,14	42,86	0,29	0,71
Марта ЯЯ-2456	0,00	57,89	42,11	0,29	0,71
Мурата ЯЯ-4388	4,17	50,00	45,83	0,29	0,71
Невода ЯЯ-3908	0,00	50,00	50,00	0,25	0,75
Чародея ЯЯ-1544	0,00	0,00	100,00	0,00	1,00

Почти у всего анализируемого поголовья наблюдалась повышенная частота встречаемости аллелей А (выше 0,6) в гене CSN2 (таблица 3), что связано с доминированием животных с генотипом АВ. Наибольшее число животных с данным генотипом принадлежало линии Мурата ЯЯ-4388, Жилета ЯЯ-4574 и Марта ЯЯ-2456.

Таблица 3 – Полиморфизм гена бета-казеина (CSN2) у быков различных линий ярославской породы крупного рогатого скота

Наименование линий	Частота генотипов, %			Частота аллелей	
	AA	AB	BB	A	B
Вольного ЯЯ-4370	40,00	60,00	0,00	0,70	0,30
Доброго ЯЯ-4627	27,27	63,64	9,09	0,59	0,41
Жилета ЯЯ-4574	21,43	78,57	0,00	0,61	0,39
Марса ЯЯ-4319	57,14	42,86	0,00	0,79	0,21
Марта ЯЯ-2456	26,32	63,16	10,53	0,58	0,42
Мурата ЯЯ-4388	32,00	68,00	0,00	0,66	0,34
Невода ЯЯ-3908	25,00	75,00	0,00	0,63	0,38
Чародея ЯЯ-1544	33,33	66,67	0,00	0,67	0,33

Сходное распределение частот аллелей наблюдалось и при анализе данных, полученных при оценке полиморфизма генам гормона роста (таблица 4). Желательный генотип (LL) был определен у быков-производителей всех линий, однако частота встречаемости

его составляла от 25% (в линии Невода ЯЯ-3908) до 87,5 (в линии Марса ЯЯ-4319), так же в выборке преобладали животные с гетерозиготным генотипом.

Таблица 4 – Полиморфизм гена гормона роста (GH) у быков различных линий ярославской породы крупного рогатого скота

Наименование линий	Частота генотипов, %			Частота аллелей	
	LL	LV	VV	L	V
Вольного ЯЯ-4370	50,00	37,50	12,50	0,69	0,31
Доброго ЯЯ-4627	63,64	36,36	0,00	0,82	0,18
Жилета ЯЯ-4574	43,75	43,75	12,50	0,66	0,34
Марса ЯЯ-4319	87,50	12,50	0,00	0,94	0,06
Марта ЯЯ-2456	36,84	63,16	0,00	0,68	0,32
Мурата ЯЯ-4388	38,46	53,85	7,69	0,65	0,35
Невода ЯЯ-3908	25,00	50,00	25,00	0,50	0,50
Чародея ЯЯ-1544	66,67	33,33	0,00	0,83	0,17

У быков-производителей представленных линий (таблица 5) преобладает генотип АА в гене бета-лактоглобулина (BLG). Из всех оцененных быков только у представителей линии Доброго ЯЯ-4627 был выявлен генотип ВВ (11,11%).

Таблица 5 – Полиморфизм гена бета-лактоглобулина (BLG) у быков различных линий ярославской породы крупного рогатого скота

Наименование линий	Частота генотипов, %			Частота аллелей	
	AA	AB	BB	A	B
Вольного ЯЯ-4370	66,67	33,33	0,00	0,83	0,17
Доброго ЯЯ-4627	55,56	33,33	11,11	0,72	0,28
Жилета ЯЯ-4574	62,50	37,50	0,00	0,81	0,19
Марса ЯЯ-4319	75,00	25,00	0,00	0,88	0,13
Марта ЯЯ-2456	33,33	66,67	0,00	0,67	0,33
Мурата ЯЯ-4388	64,29	35,71	0,00	0,82	0,18
Невода ЯЯ-3908	50,00	50,00	0,00	0,75	0,25
Чародея ЯЯ-1544	50,00	50,00	0,00	0,75	0,25

Заключение

Таким образом, характеризуя быков-производителей восьми линий ярославской породы крупного рогатого скота, можно сделать вывод о том, что в селекционной работе используются производители гетерозиготные по генам молочной продуктивности.

Велика доля быков с доминантным генотипом, тогда как доля животных с желательными аллельными вариантами по анализируемым генам незначительна, что нарушает генетическое равновесие.

Для дальнейшего совершенствования продуктивных признаков в породе необходимо отбирать быков, несущих в своем геноме аллель В генотипов по генам каппа-казеина, бета-казеина и бета-лактоглобулина, учитывая при этом наличие аллеля L гена гормона роста, а также обращать внимание на полиморфизм гена альфа-лактальбумина.

Литература

1. Некрасов, Д.К. Взаимосвязь полиморфных вариантов генов пролактина, гормона роста и каппа-казеина с молочной продуктивностью коров ярославской породы [Текст] / Д.К. Некрасов, А.Е. Колганов, Л.А. Калашникова, А.В. Семашкин // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2017. – № 1 (18). – С. 40–48.

2. Эрнст, Л.К. Биологические проблемы животноводства в XXI веке [Текст] / Л.К. Эрнст, Н.А.Зиновьева. – М.: РАСХН, 2008. – 501 с.

3. Калашникова, Л.А. Рекомендации по геномной оценке крупного рогатого скота [Текст] / Л.А. Калашникова, Я.А. Хабибрахманова, И.Ю. Павлова, Т.Б. Ганченкова, М.И. Дунин, И.Е. Приданова. – М.: Лесные Поляны, 2015. – 34 с.

4. Фураева, Н.С. Повышение эффективности разведения молочных пород скота в Ярославской области [Текст]: дис.... д-ра с.-х. н.: 06.02.07 / Н.С. Фураева. – ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА. – Ярославль, 2016. – 397 с.

5. Калашникова, Л.А. ДНК-технологии оценки сельскохозяйственных животных [Текст] / Л.А. Калашникова, И.М. Дунин, В.И. Глазко и др. – Лесные поляны: ВНИИплем, 1999. – 148 с.

6. Сельцов, В.И. Оценка молочной продуктивности коров разных пород в связи с полиморфизмом по гену альфа-лактальбумина [Текст] / В.И. Сельцов, О.В. Костюнина, Ю.П. Загороднев, Е.А. Гладырь, А.А. Сермягин // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – № 3. – С. 57–60.

УДК 636.2.034:636.271

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ МАТЕРЕЙ ГОЛШТИНИЗИРОВАННЫХ КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК

Аспирантка Н.Д. Косульникова,
к.с.-х.н., доцент М.С. Стефаниди
(ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия)

Ключевые слова: быки-производители, коровы-первотелки, матери, ярославская порода, молочная продуктивность.

В статье приведен анализ показателей молочной продуктивности матерей первотелок, полученных от быков-производителей Михайловского типа в условиях ФГУП «Григорьевское» Ярославской области.

ANALYSIS OF PRODUCTIVITY OF MOTHERS HOLSTEINS COWS-HEIFERS

Postgraduate Student N.D. Kosulnikova,
Candidate of Agricultural Sciences, Docent M.S. Stefanidi
(FSBEI HE Yaroslavl SAA, Yaroslavl, Russia)

Key words: sires, cows, heifers, mothers of Yaroslavl breed, milk productivity.

The article presents the analysis of indices of milk productivity of heifers mothers received from the bulls of the Michael type, in the conditions of the FSUE “Grigorevsky” Yaroslavl region.

Одной из приоритетных задач животноводства страны является увеличение производства молока и повышение его качества. Решение ее базируется на интенсификации отрасли молочного скотоводства, основным фактором которой является улучшение генетического потенциала крупного рогатого скота.

Рост продуктивности животных, рациональное использование племенных ресурсов, повышение экономической эффективности производ-ства продуктов животноводства во многом зависят от того, насколько быстро будут улучшаться племенные и продуктивные качества разводимых пород скота [1].

Для совершенствования молочных стад широко используется генетический потенциал голштинской породы. Выбор этой породы

обусловлен тем, что она обладает самым высоким в мире потенциалом молочности и комплексом качеств, обеспечивающих лучшую приспособленность к условиям промышленной технологии [2].

Однако реализация генетического потенциала продуктивности голштинизированных животных зависит как от климатических условий зоны их использования, так и от многих других факторов. Основным принципом селекции крупного рогатого скота молочного направления является отбор коров с высокими показателями надоя, жиро- и белковомолочности и быков, повышающих наряду с молочностью процент жира и белка в молоке у дочерей.

Методика

Цель исследований – провести анализ продуктивных признаков матерей голштинизированных коров-первотелок.

Нами были исследованы по численности дочери голштинизированных быков-производителей. Быки с наибольшим количеством дочерей: Артист 1444, Зорро 460, Молодец 1271 и Натиск 248 (все они относятся к Михайловскому типу). Исследована продуктивность матерей коров-первотелок в зависимости от кровности по улучшающей породе. Определена взаимосвязь основных продуктивных признаков у дочерей и их матерей по первой лактации.

Результаты исследований

Быки-производители ФГУП «Григорьевское» по происхождению относятся к двум основным породам: голштинской и ярославской, а также Михайловскому типу. Процентное соотношение их использования в стаде представлено на рисунке 1.

ФГУП «Григорьевское» имеет статус племенного хозяйства. Из представленной диаграммы видно, что 47% дочерей произошли от чистопородных ярославских быков-производителей. Дочерей быков Михайловского типа – 34% и дочерей чистопородных голштинских быков – 19%. Данные представлены на рисунке 1.

Уровень продуктивности и состав молока коров в молочном скотоводстве являются главными селекционными признаками, которые зависят от наследственности, породной принадлежности маточного поголовья и ряда других факторов. Показатели молочной продуктивности матерей голштинизированных коров-первотелок в зависимости от кровности по улучшающей породе представлены в таблице 1.

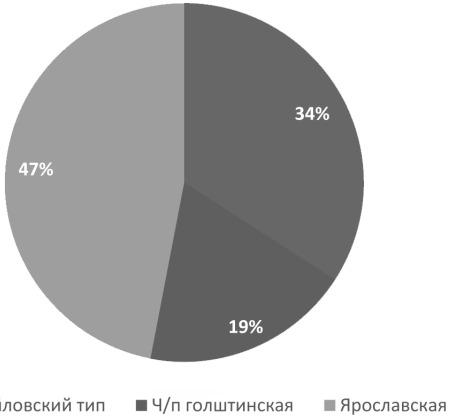

Рисунок 1 – Распределение поголовья коров по принадлежности к быкам-производителям в стаде ФГУП «Григорьевское»

Таблица 1 – Показатели надоя матерей в зависимости от кровности по голштинской породе

Лактация	n	Кровность матерей, %											
		менее 50% (группа 1)			51–74,9% (группа 2)			75% (группа 3)			более 75% (группа 4)		
		n	Надой, кг M ± m	МДЖ, % M ± m	n	Надой, кг M ± m	МДЖ, % M ± m	n	Надой, кг M ± m	МДЖ, % M ± m	n	Надой, кг M ± m	МДЖ, % M ± m
1лакта-ция	118	23	4878,0 ± 208,5 ***	5,16 ± 0,1	24	5425,0 ± 236,4	5,03 ± 0,10	4	4823,7 ± 34,04 ***	5,18 ± 0,31	67	5856,7 ± 148,5	4,98 ± 0,07
Наивысшая лактация	118	23	5533,0 ± 322,9 ***	4,9 ± 0,13	24	6259,3 ± 310,4	4,86 ± 0,13	4	6090,0 ± 814,7	5,53 ± 0,37	67	6723,0 ± 189,6	5,04 ± 0,08

Примечание: Различия достоверны в сравнении с 4 группой: * – (P ≥ 0,95); ** – (P ≥ 0,99); *** – (P ≥ 0,999).

Из таблицы 1 видно, что наибольшее количество матерей, подобранных к быкам, имели кровность свыше 75% по улучшающей породе. Однако в подборах участвовали и коровы с кровность ме-

нее 50% и 51–74,9% (1 и 2 группы) по улучшающей породе. Наблюдается увеличение надоя молока у коров-матерей с увеличением кровности по голштинской породе.

При сравнении надоя коров всех групп по первой лактации, было выявлено, что наименьшими значениями характеризуются коровы 1 и 3 групп (50% и менее; 75%) – 4878 кг и 4823,7 кг. Их значения меньше, чем у коров четвертой группы на 978,7 кг ($P \geq 0,999$) и на 1033кг ($P \geq 0,999$), коров второй группы – на 547 кг и на 601,3 кг молока соответственно. Следует отметить, что коровы всех групп имеют высокое содержание жира в молоке – 4,98Ц5,18%.

Меньший надой по наивысшей лактации получен у коров первой группы с кровностью 50% и менее по голштинской породе. Они имеют достоверные различия с остальными группами: со второй группой – на 726,3 кг; с третьей группой – на 557 кг; с четвертой группой – на 1190 кг ($P \geq 0,999$). Группа коров с кровностью 75% по голштинской породе самая малочисленная. Её надой по первой и наивысшей лактациям был меньший, а жирность имела наивысшее значение. Достоверных различий по содержанию жира между группами не выявлено. Наивысшая продуктивность отмечается у коров с кровностью выше 75% по голштинской породе 6723 кг, наименьшая – у коров с кровностью 50% и менее.

Анализ продуктивности дочерей разных быков показал, что более высокой продуктивностью обладают дочери быка Молодца 1271 (n = 17), их надой составляет 7876,2 кг молока за 305 дней первой лактации. Далее идут дочери быка Зорро 460 (n = 16) с надоем 7815,6кг и жирностью 4,33%. Более высокие показатели процента жира у дочерей быка Натиска 248 (n = 43) – 4,49% и Артиста 1444 (n = 47) – 4,48% при надоях 6887 кг и 7223,7 кг соответственно.

У дочерей всех быков наблюдается увеличение надоя молока по первой лактации в сравнении с матерями более чем на 1000 кг. Самую высокую продуктивность имели матери дочерей быка Зорро – 6566,5 кг, при этом прибавка у его дочерей составила 1249,1кг молока. Наименьший надой имели матери дочерей быка Молодца – 4978,5 кг, но прибавка его дочерей наибольшая – 2897,7 кг молока. Также высокую прибавку молока дали дочери быка Артиста – 2053,6 кг. У дочерей всех быков-производителей наблюдается уменьшение показателей массовой доли жира и белка в молоке. Наибольшая разница получена у дочерей быка Молодца в связи с наивысшей прибавкой надоя.

К признакам, имеющим наибольшее хозяйственное и экономическое значение при разведении молочного скота, относятся надой и продукция молочного жира. Выявление взаимосвязи между признаками молочной продуктивности значимо для дальнейшей селекции в стаде (таблица 3).

Таблица 3 – Коэффициент корреляции признаков продуктивности у матерей и их дочерей по 1-й лактации

Признаки	Артист 1444		Зорро 460		Молодец 1271		Натиск 248	
	дочери	матери	дочери	матери	дочери	матери	дочери	матери
Надой, кг МДЖ, %	–0,01	–0,21	0,30	–0,24	0,10	0,72**	0,09	–0,35*
Надой, кг МДБ, %	–0,34*	–0,61***	–0,10	–0,24	–0,45*	0,10	–0,34*	–0,36*
МДЖ, % МДБ, %	0,58***	0,32*	0,54*	0,38	0,52*	0,13	0,52***	0,53***

У матерей дочерей трех быков Артиста, Зорро и Натиска наблюдается отрицательная корреляция между надоем и жиром в молоке – от –0,35* до –0,21; соответственно, и между надоем и белком взаимосвязь аналогичная, у дочерей быка Артиста она средняя – r = –0,61***. У матерей дочерей этих же быков наблюдается слабая положительная корреляция между жиром и белком в молоке, более высокая (r = 0,53***) она у матерей дочерей Натиска. У дочерей этих быков наблюдается аналогичная взаимосвязь, что и у матерей между надоем и белком. Корреляция между содержанием жира и белка положительная средняя и она более выражена и достоверна у дочерей. Матери дочерей быка Молодца имеют высокую положительную корреляцию между надоем и жиром в молоке – 0,72** и слабую положительную взаимосвязь между надоем и белком, жиром и белком. У дочерей этого быка наблюдается слабая положительная взаимосвязь между надоем и жиром, средняя отрицательная – между надоем и белком, средняя положительная между жиром и белком.

Выводы

1. Наибольшее количество матерей, подобранных к быкам, имели кров-ность свыше 75% по улучшающей породе. Наблюдается увеличение надоя молока у коров-матерей с увеличением кровности по голштинской породе.

У коров с кровностью свыше 75% получено 6723кг молока по наивысшей лактации.

2. Дочери всех быков имеют слабую взаимосвязь между надоем и жиром в молоке, слабую отрицательную взаимосвязь между надоем и белком в молоке, среднюю положительную взаимосвязь между жиром и белком.

Литература

1. Сакса, Е.И. Селекционно-генетическая характеристика высокопродуктивного голштинизированного черно-пестрого скота Ленинградской области [Текст] / Е.И. Сакса, О.Е. Барсукова // Молочное и мясное скотоводство. – 2013. – № 6. – С. 11–15.

2. Лебедько, Е. Линии быков и удои [Текст] / Е. Лебедько, Л. Никифорова // Животноводство России. – 2008. – № 1. – С. 53–54.

УДК 663.938

КОФЕЙНАЯ ОБОЛОЧКА КАК СЫРЬЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КОФЕЙНОГО НАПИТКА

к.с.-х.н. Л.В. Лобашова, С.А. Круглов
(ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия)

Ключевые слова: кофе, кофейный напиток, оболочка кофейного зерна, серебристая пленка.

Представлено обоснование использования отхода производства – серебристой пленки – в производстве кофейного напитка с целью повышения его питательной ценности.

COFFEE COVER AS RAW MATERIALS FOR PRODUCTION OF COFFEE DRINK

Candidate of Agricultural Sciences L.V. Lobashova, S.A. Kruglov
(FSBEI HE Yaroslavl SAA, Yaroslavl, Russia)

Key words: coffee, coffee drink, cover of coffee beans, silverskin.

Considered rationale for the use of waste production, silverskin, in the production of coffee drink in order to increase its nutritional value.

Кофейный напиток – это напиток, изготовляемый из жареных зерен кофейного дерева с добавлением различных наполнителей. Это второй по значимости напиток в Российской Федерации. В настоящее время в России чая потребляется на 40% больше, чем кофе, но ни в одном напитке или пищевом продукте нет такого количества ароматических веществ и вкусовых компонентов, как в кофе [1]. Их приблизительное содержание равно двум тысячам. Второе место занимает вино, насчитывающее 500 компонентов.

Сам состав кофейной ягоды – плода кофейного дерева – несложен (рисунок 1). Ягода состоит из наружной плодовой оболочки (экзокарпа) (7); плодовой мякоти (мезокарпа) (6); пектинового слоя (5); пергаментной оболочки (эндокарпа) (4); серебристой пленки, или семенной кожуры (3), и эндосперма (2).

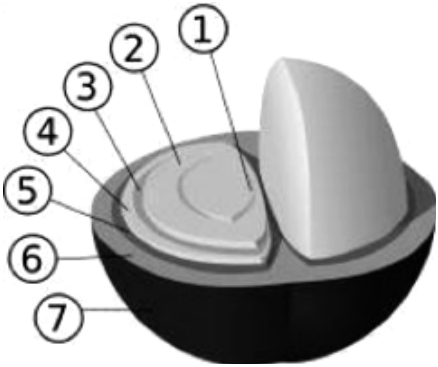

Рисунок 1 – Строение кофейной ягоды

Одним из отходов технологии производства жареного кофе является серебристая кофейная оболочка – сухой семенной покров кофейного зерна, имеющий серебристый или медный оттенок. Эта оболочка отделяется от зерна в процессе обжаривания кофе и удаляется из дальнейшего технологического процесса его производства. Кофейная оболочка, отделяющаяся от кофейного зерна в обжарочном аппарате, поступает в специальную емкость, а затем утилизируется.

Рассмотрим химический состав зеленого кофейного зерна, чтобы понять, с какой целью нами рассматривается добавление кофейной оболочки в кофе. Само зеленое кофейное зерно содержит на три четверти всей массы растительную клетчатку, кофейное масло и воду. На оставшуюся четверть приходятся кофеин, хлорогеновая кислота, тригонеллин, минеральные соли и растительные

белки. На прочие вещества приходится менее одного процента от всей массы зеленого кофейного зерна.

При этом серебристая пленка, которая становится отходом производства, содержит больше кофеина, витамина С, флавоноидов, антоциан, фруктовых сахаров, аминокислот, полифенолов, фенольных кислот, чем зеленое кофейное зерно, так как содержит в своем составе намного меньшее количество влаги [2]. Помимо этого, оксикоричные кислоты, которые содержатся в наибольшем количестве в серебристой пленке, являются на сегодняшний момент самым сильным антиоксидантом из всех природных антиоксидантных соединений (в фармакологии оксикоричные соединения применяются для профилактики развития осложнений сахарного диабета, снижают вероятность поражения кровеносных сосудов и нервных волокон) [3]. Полифенолы, другие соединения, содержащиеся в серебристой пленке, нейтрализуют токсичные свободные радикалы в организме, что помогает в защите от болезни Альцгеймера или таких заболеваний, как астма, а также позволяет защитить от некоторых болезней сердца и снизить уровень холестерина в крови. И это еще не все: в некоторых странах серебристую пленку уже используют в лечении дефицита йода в организме.

Вкус и запах серебристой кофейной оболочки близки к кофейному, так как в ней содержатся в основном все те же вещества, что и в перерабатываемом исходном сырье. При использовании серебристой оболочки происходит обогащение продукта пищевыми волокнами и дополнительными полезными веществами, при этом не происходит ухудшения качественных показателей продукции.

Почему же на данный момент еще не был рассмотрен вариант с использованием такого ценного сырья, как кофейная оболочка, ведь ее добавление в готовый продукт не только делает его полезнее, но и снижает отходы производства? На сегодняшний день в России имеется множество предприятий по производству кофе и кофейных напитков. Помимо этого, в страну импортируется огромное количество данного продукта, а при добавлении серебристой оболочки у готового продукта автоматически теряется статус «кофе» и становится статус «кофейного напитка». При этом уже нельзя будет указать на продукции, что это 100% кофе, что приводит к потере привлекательности продукта, и, соответственно, снижению его продаж.

Потребители ошибочно считают, что кофейный напиток не содержит кофе или содержит его малое количество и менее полезен, чем натуральный кофе. Однако мы считаем, что добавление сере-

бристой оболочки даст возможность создать более полезный продукт, при этом снизив отходы производства и уменьшив себестоимость продукта.

Вывод

Таким образом, образующиеся при производстве кофе отходы в виде серебристой оболочки содержат богатый набор полезных веществ, поэтому ее целесообразно перерабатывать, использовать в производстве. Применение оболочки в производстве кофейного напитка будет способствовать обогащению продукции полезными веществами, в том числе клетчаткой, рациональному и комплексному использованию сырья, увеличению выхода продукции, сокращению отходов производства, снижению себестоимости продукта.

Литература

1. Сандали, В. Кофе: торжество многообразия (пер. с англ.) [Текст] / В. Сандали, Ф. Эккарди. – М.: «Волант», 2013. – 240 с.
2. Оттавей, П.Б. Обогащение пищевых продуктов и биологически активные добавки: технология, безопасность и нормативная база (пер. с англ.) [Текст] / П.Б. Оттавей. – СПб.: «Профессия», 2010. – 312 с.
3. Сарафанова, Л.А. Современные пищевые ингредиенты. Особенности применения [Текст] / Л.А. Сарафанова. – СПб.: «Профессия», 2009. – 208 с.

УДК 637.049 (047.31)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ДОЗИРОВОК ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ В СОСТАВЕ МЯСНЫХ РУБЛЕНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИММУНОМОДУЛИРУЮЩЕЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

к.э.н., доцент А.В. Мелещеня, к.с.-х.н. С.А. Гордынец, к.т.н. И.В. Калтович
(РУП «Институт мясо-молочной промышленности», Минск, Республика Беларусь)

Ключевые слова: иммунитет, мясные рубленые полуфабрикаты, комплекс пребиотиков «Иммулин», гель из морской водоросли «Ламифарэн», гриб шиитаке, имбирь, оптимальные дозировки.

Установлены оптимальные сочетания и дозировки внесения функциональных ингредиентов иммуномодулирующей направленности в состав мясных рубленых полуфабрикатов: 7–10% геля из морской водоросли «Ламифарэн» в сочетании с 0,5% комплекса пребиотиков «Иммулин»; 5–7% гриба шиитаке в сочетании с 0,5% комплекса пребиотиков «Иммулин»; 4% имбиря в сочетании с 0,5% комплекса пребиотиков «Иммулин».

DEFINITION OF OPTIMUM DOSAGES OF USE OF FUNCTIONAL INGREDIENTS AS A PART OF MEAT CHOPPED SEMI-FINISHED PRODUCTS OF IMMUNOMODULATORY ORIENTATION

Candidate of Economic Sciences,
Associate Professor A.V. Meliashchenya,
Candidate of Agricultural Sciences S.A. Gordynets,
Candidate of Technical Sciences I.V. Kaltovich
(RUE "Institute for Meat and Dairy Industry", Minsk, Belarus)

Key words: immunity, meat chopped semi-finished products, a complex of Immulin prebiotics, gel from seaweed of Lamifaren, a shiitake mushroom, ginger, optimum dosages.

Optimum combinations and dosages of entering of functional ingredients of immunomodulatory orientation into structure of meat chopped semi-finished products are established: 7–10% of gel from seaweed of Lamifaren in combination with 0,5% of a complex of Immulin prebiotics; 5–7% of a mushroom of shiitake in combination with 0,5% of a complex of Immulin prebiotics; 4% of ginger in combination with 0,5% of a complex of Immulin prebiotics.

Актуальность

В последние годы в Республике Беларусь наблюдается снижение иммунитета населения, поскольку на иммунную систему современного человека оказывают отрицательное влияние различные факторы: неблагоприятная экологическая обстановка, несбалансированное нерациональное питание, недостаток сна, стрессы и др. [1, 2].

Способность иммунной системы справляться со своими функциями зависит от многих факторов, однако одним из важнейших составляющих здорового образа жизни является питание. Важно,

чтобы человек вводил в ежедневный рацион питания те продукты, которые больше всего способствуют нормальной деятельности иммунной системы [2, 3].

В связи с этим большое внимание уделяется развитию функционального питания, под которым подразумевается использование таких продуктов естественного происхождения, которые при систематическом употреблении оказывают регулирующее действие на организм в целом или на его определенные системы и органы [3, 4]. Особо остро стоит проблема создания мясных продуктов иммуномодулирующей направленности, т.к. в настоящее время такие продукты на рынке Республики Беларусь отсутствуют.

Цель данной работы – разработка инновационных мясных рубленых полуфабрикатов иммуномодулирующей направленности.

Материалы (объекты) и методы исследования

Объекты исследований – мясные рубленые полуфабрикаты с использованием функциональных ингредиентов иммуномодулирующей направленности (комплекса пребиотиков «Иммулин», геля из морской водоросли «Ламифарэн», гриба шиитаке, имбиря).

Методы исследований – стандартные методы исследований показателей качества пищевых продуктов.

Результаты исследований

Специалистами РУП «Институт мясо-молочной промышленности» разработаны новые виды мясных рубленых полуфабрикатов иммуномодулирующей направленности. В качестве перспективных функциональных ингредиентов, обладающих иммуномодулирующими свойствами, подобраны следующие:

– комплекс пребиотиков «Иммулин», содержащий инулин (не менее 85%) и лактулозу (не менее 5%).

Инулин стимулирует сократительную способность кишечной стенки, что заметно ускоряет очищение организма от шлаков, непереваренной пищи и вредных веществ. Добавление лактулозы в питательные смеси способствует восстановлению популяционного уровня бифидобактерий от почти нулевого значения до 80–98% [5, 6];

– гель из морской водоросли ламинарии Ангустаты «Ламифарэн».

Исследование пищевого продукта «Ламифарэн» в Государственном научном центре Российской Федерации «Институт им-

мунологии» позволило установить, что данный продукт обладает иммуностимулирующей активностью;

– гриб шиитаке – древесный гриб, являющийся ценным пищевым продуктом, обладающим лечебными свойствами, укрепляющим иммунную систему, способствующим повышению выносливости к физическим, умственным и стрессовым нагрузкам;

– имбирь, укрепляющий иммунитет, обладающий сильными антиоксидантными свойствами, задерживающий рост бактерий [4, 6, 16].

Установлено, что использование комплекса пребиотиков «Иммулин» позволяет улучшить структурно-механические показатели мясных рубленых полуфабрикатов иммуномодулирующей направленности – предельное напряжение сдвига модельных образцов до термообработки снижается на 3,0–10,9%, а после термообработки – на 1,8–5,7% относительно контрольного образца (рисунок 1). При этом опытные образцы характеризуются оптимальной консистенцией, хорошо формуются и сохраняют форму.

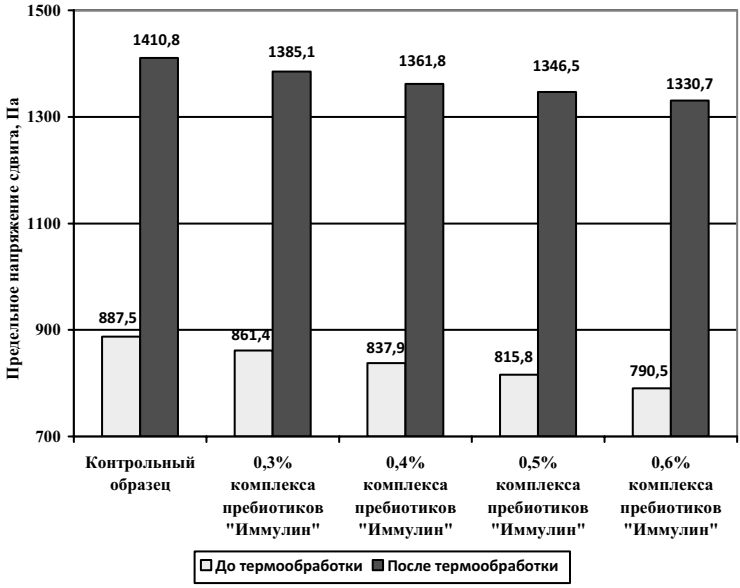

Рисунок 1 – Предельное напряжение сдвига до и после термообработки полуфабрикатов с использованием комплекса пребиотиков «Иммулин»

На основании анализа органолептических показателей мясных рубленых полуфабрикатов иммуномодулирующей направленности установлено, что использование комплекса пребиотиков «Иммулин» в дозировке 0,3–0,6% оказывает положительное влияние на вкус, запах, консистенцию, сочность и внешний вид готовых продуктов. Полуфабрикаты, изготовленные с использованием комплекса пребиотиков «Иммулин», имели более привлекательную окраску и более нежную консистенцию по сравнению с контрольным образцом. Кроме того, по показателю сочности мясные рубленые полуфабрикаты, изготовленные с использованием комплекса пребиотиков «Иммулин», значительно превосходили контрольный образец (рисунок 2).

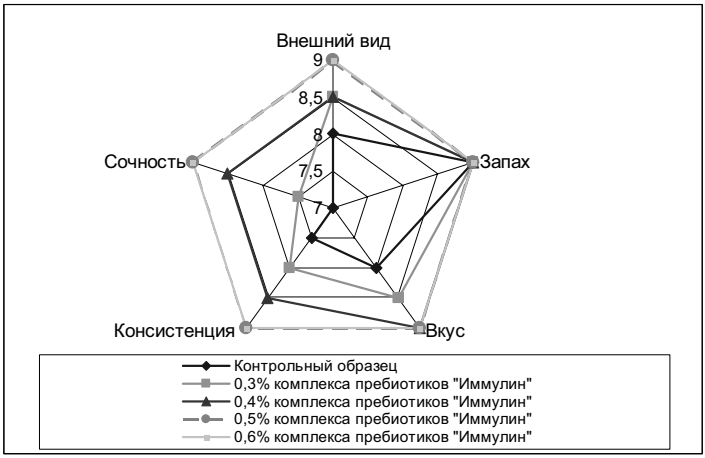

Рисунок 2 – Органолептические показатели полуфабрикатов с использованием комплекса пребиотиков «Иммулин»

Таким образом, оптимальная дозировка использования комплекса пребиотиков «Иммулин» в составе мясных рубленых полуфабрикатов составляет 0,5% и позволяет обеспечить оптимальные функционально-технологические, структурно-механические и органолептические показатели готового продукта.

В ходе дальнейших исследований были изготовлены опытные образцы мясных рубленых полуфабрикатов с добавлением в рецептуру 0,5% комплекса пребиотиков «Иммулин» совместно с гелем из морской водоросли «Ламифарэн» в дозировке от 5 до 10%, имбирем – от 2 до 4% и грибом шиитаке – от 5 до 7% и проведены исследования по изучению влияния доз внесения данных ингреди-

ентов на функционально-технологические, структурно-механические и органолептические показатели мясных продуктов.

При исследовании динамики структурно-механических показателей модельных фаршевых систем установлено снижение значений предельного напряжения сдвига до и после термообработки:

– при использовании геля из морской водоросли «Ламифарэн» и комплекса пребиотиков «Иммулин» – на 5,8–9,9% и 3,2–6,0% соответственно;

– при использовании имбиря и комплекса пребиотиков «Иммулин» – на 3,2–4,7% и 1,2–1,9% соответственно;

– при использовании гриба шиитаке и комплекса пребиотиков «Иммулин» – на 3,5–5,5% и 1,5–2,3% соответственно, относительно контрольного образца (рисунок 3).

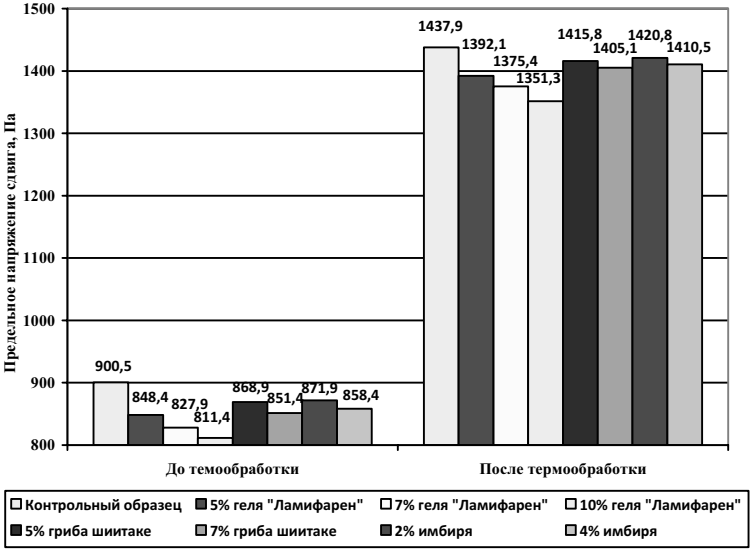

Рисунок 3 – Предельное напряжение сдвига до и после термообработки полуфабрикатов с использованием комплекса пребиотиков «Иммулин» (0,5%) совместно с гелем «Ламифарен», грибом шиитаке и имбирем

На основании анализа органолептических показателей мясных рубленых полуфабрикатов иммуномодулирующей направленности установлено, что использование геля из морской водоросли «Ламифарэн» в дозировке 5–10%, гриба шиитаке в дозировке 5–7%

и имбиря в дозировке 2–4% совместно с комплексом пребиотиков «Иммулин» в дозировке 0,5% оказывает положительное влияние на вкус, запах, консистенцию, сочность и внешний вид готовых продуктов. Так, при использовании геля из морской водоросли «Ламифарэн» и комплекса пребиотиков «Иммулин» значительно увеличивается сочность готовых продуктов, а при использовании имбиря и комплекса пребиотиков «Иммулин» у готовых изделий появляется приятный пряный аромат и вкус (рисунок 4).

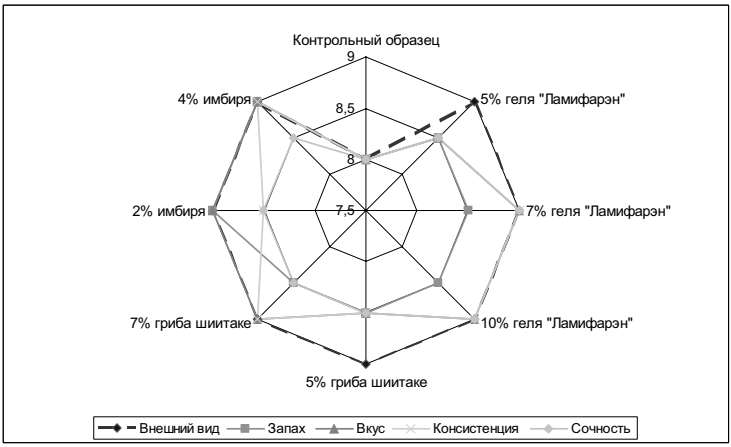

Рисунок 4 – Органолептические показатели полуфабрикатов с использованием комплекса пребиотиков «Иммулин» (0,5%) совместно с гелем «Ламифарен», грибом шиитаке и имбирем

Вывод

Таким образом, на основании проведенных исследований установлены оптимальные сочетания и дозировки внесения функциональных ингредиентов иммуномодулирующей направленности в состав мясных рубленых полуфабрикатов: 7–10% геля из морской водоросли «Ламифарэн» в сочетании с 0,5% комплекса пребиотиков «Иммулин»; 5–7% гриба шиитаке в сочетании с 0,5% комплекса пребиотиков «Иммулин»; 4% имбиря в сочетании с 0,5% комплекса пребиотиков «Иммулин».

Литература

1. Кузнецова, Т.А. Коррекция нарушений иммунитета и гемостаза биополимерами из морских гидробионтов (эксперимен-

тальные и клинические аспекты) [Текст]: дис. … д-ра мед. наук: 14.00.36 / Т. А. Кузнецова. – М., 2009. – 296 с.

2. Мокеева, Е.Г. Иммунные дисфункции и их профилактика у высококвалифицированных спортсменов [Текст]: дис. … д-ра мед. наук: 14.00.36 / Е.Г. Мокеева. – СПб., 2009. – 168 с.

3. Тутельян, В.А. Научные основы здорового питания [Текст] / В. А. Тутельян и др. – М.: Издательский дом «Панорама», 2010. – 816 с.

4. Куваева, И.Б. Микроэкологические и иммунные нарушения у детей: диетическая коррекция [Текст] / И.Б. Куваева, К.С. Ладодо. – М.: Медицина, 1991.

5. Борисова, М. Хочешь выжить? Укрепляй иммунитет!: мед, витамины, адаптогены, фитонциды, чаи / М. Борисова. – М.: АСТ; СПб.: Сова, 2005. – 271 с.

6. Синяков, А.Ф. Укрепляем иммунитет: как защитить себя от болезней [Текст] / А.Ф. Синяков. – М.: Эксмо, 2008. – 284 с.

УДК 636.2.082.252: 636.2.034

ПРОДУКТИВНЫЕ ПРИЗНАКИ КОРОВ ЯРОСЛАВСКОЙ ПОРОДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТЕПЕНИ ИНБРИДИНГА

к.с.-х.н. Н.А. Муравьёва
(ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия)

Ключевые слова: чистопородные ярославские коровы, племенные хозяйства, продуктивные признаки, инбридинг, аутбридинг.

В статье изучены продуктивные и воспроизводительные признаки чистопородных ярославских коров в зависимости от степени инбридинга. Выявлено, что наиболее высокая молочная продуктивность выявлена у коров, полученных в умеренной степени родства. Инбридинг, проведенный на жирномолочность и белковомолочность, ведет к закреплению этих признаков в потомстве. При увеличении числа гомозигот значения основных воспроизводительных признаков могут не соответствовать рекомендуемым нормам.

PRODUCTIVE FEATURES OF COWS OF THE YAROSLAVL BREED DEPENDING ON THE DEGREE OF INBREEDING

Candidate of Agricultural Sciences N.A. Murav'eva
(FSBEI HE Yaroslavl SAA, Yaroslavl, Russia)

Key words: Yaroslavl purebred cows, breeding farms, productive traits, inbreeding, outbreeding.

In this paper we study the productive and reproductive characteristics of purebred Yaroslavl cows depending on the degree of inbreeding. Found that the highest milk yield was identified in cows obtained in a moderate degree. Inbreeding is carried out on gynomonoecy and alcoholocaust, leads to the consolidation of these traits in the offspring. Increasing the number of dominant values of the basic reproductive characteristics may not meet the recommended standards.

При сохранении породы относительно небольшой численности с применением системы разведения, обеспечивающей возможность долгосрочного поддержания оптимального уровня гетерозиготности, невозможно избежать родственных спариваний и особенно в отдаленных степенях [3, 4].

Ярославская порода скота, в которой подавляющее большинство животных инбредные, является удобным объектом для изучения эффективности различных вариантов подбора с применением инбридинга [1, 2].

Методика

Влияние инбридинга на продуктивные признаки коров ярославской породы изучалось в четырех племенных хозяйствах Ярославской области – ООО «Агроцех», ООО «Горшиха», ОАО «Михайловское», ЗАО «Ярославка». В изучаемую выборку были включены чистопородные коровы в количестве 863 головы, имеющих соответствующие показатели по наивысшей лактации. Для изучения результативности инбридинга для каждого животного и средних показателей по стаду использована формула Райта – Кисловского (1965).

Результаты исследований

Продуктивные признаки инбредных и аутбредных животных представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Продуктивные признаки инбредных и аутбредных животных (n = 863)

Показатель	Аутбредные животные	Степень инбридинга, %		
		0,02–1,55	1,56–3,00	3,01 и выше
	M ± m	M ± m	M ± m	M ± m
n	289	380	104	90
Надой за наивысшую лактацию, кг	6028 ± 48,0	5914 ± 37,2	6079 ± 79,3	5947 ± 79,1
МДЖ, %	4,37 ± 0,02	4,41 ± 0,02	4,46 ± 0,02**	4,54 ± 0,02***
МДБ, %	3,35 ± 0,01	3,37 ± 0,01	3,39 ± 0,01**	3,41 ± 0,01***
Возраст первого отела, мес	30,0 ± 0,25	30,5 ± 0,22	30,0 ± 0,43	30,1 ± 0,46
Сервис-период, дней	119 ± 4,2	119 ± 3,8	138 ± 10,0	134 ± 7,3
Сухостойный период, дней	68 ± 1,1	68 ± 1,1	74 ± 3,1	75 ± 2,0
Межотельный период, дней	399 ± 4,1	399 ± 3,9	418 ± 10,3	421 ± 7,7

Примечание: * – P > 0,95; ** – P > 0,99; *** – P > 0,999.

Из таблицы 1 видно, что наиболее высокий надой отмечается у коров, полученных в умеренном инбридинге и аутбредном подборе, соответственно 6079 и 6028 кг молока. С повышением гомозиготности продуктивность животных снижалась и в последней группе (n = 90) составила 5947 кг молока, что ниже продуктивности аутбредных животных на 81 кг молока.

Иная тенденция наблюдается по жирномолочности и белковомолочности. Так, с возрастанием степени родства количество жира и белка в молоке постепенно увеличивалось. Разница между аутбредными и близкородственными коровами составила соответственно 0,17 и 0,06% (P > 0,999). Такая тенденция, по-видимому, связана с целенаправленной селекцией на повышение жира и белка в молоке, как породного признака.

При рассмотрении воспроизводительных способностей коров изучаемой выборки следует отметить, что у животных с повышением гомозиготности по сервис-периоду, сухостойному и межо-

тельному периодам наблюдается возрастание значений в сравнении с аутбредными животными соответственно на 19, 7 и 22 дня, что не соответствует рекомендуемым нормам. Такая тенденция является закономерной, так как воспроизводительные способности коров находятся в обратно пропорциональной зависимости с увеличением степени инбридинга.

Родственное спаривание, как известно, сопровождается увеличением поголовья гомозиготных особей в популяции, что отрицательно отражается на генетической изменчивости признака. Бессистемный инбридинг или продолжительное его использование могут привести к дрейфу генов и проявлению инбредной депрессии. Для установления связей между изменчивостью различных признаков со степенью инбридинга нами были изучены коэффициенты вариации основных продуктивных и воспроизводительных качеств в группах животных, полученных при аутбредном подборе, а также с использованием разных степеней инбридинга (таблица 2).

Таблица 2 – Изменчивость продуктивных и воспроизводительных признаков в зависимости от коэффициента инбридинга (C_v, %)

Показатель	Аутбредные животные	Степень инбридинга, %		
		0,02–1,55	1,56–3,00	3,01 и выше
	C_v, %	C_v, %	C_v, %	C_v, %
n	289	380	104	90
Надой за наивысшую лактацию, кг	13,5	13,2	13,3	12,6
МДЖ, %	10,9	11,0	10,5	10,0
МДБ, %	5,9	5,9	6,0	5,5
Возраст первого отела, мес.	14,4	14,1	14,6	13,6
Сервис-период, дней	60,6	53,7	54,2	53,4
Сухостойный период, дней	30,1	33,2	32,7	31,5
Межотельный период, дней	19,1	19,9	20,4	19,7

Коэффициенты изменчивости рассматриваемых продуктивных и воспроизводительных признаков у животных, полученных аут-

бредным подбором и отдаленным инбридингом, не имеют большой разницы в значениях. Однако при возрастании степени родства и увеличении количества гомозиготных особей в стаде рамки генетической изменчивости начинают сужаться по всем изучаемым признакам, но на незначительную величину. Наибольшую вариабельность имеют воспроизводительные признаки, значения которых во многом определены условиями внешней среды.

В более детальном анализе, который был выполнен с помощью трансгрессионных графиков, установлено, что надой коров за наивысшую лактацию связан с коэффициентом инбридинга криволинейной зависимостью. Характер поведения стад племзаводов одинаков в критических точках графиков. Оптимальная зона селекции на наивысший надой в стадах племзаводов ЗАО «Ярославка» и ООО «Агроцех» находится в пределах от 1,0 до 6% инбредности, и она шире зоны селекции стад племзаводов ООО «Горшиха» и ОАО «Михайловское», которая находится в пределах от 2,7 до 4,3%. Более узкую вариабельность зоны селекции последних стад можно объяснить разной генеалогической структурой стад, численностью племенного ядра и количеством инбредных животных.

Выводы

Наиболее высокая молочная продуктивность выявлена у коров, полученных в умеренной степени родства. Инбридинг, проведенный на жирномолочность и белковомолочность, ведет к закреплению этих признаков в потомстве.

При увеличении числа гомозигот значения основных воспроизводительных признаков могут не соответствовать рекомендуемым нормам.

Литература

1. Зверева, Е.А. Влияние инбридинга на молочную продуктивность коров ярославской породы [Текст] / Е.А. Зверева, Н.А. Муравьёва, Н.С. Фураева // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2014. – № 2. – С. 95–101.

2. Зверева, Е.А. Эффективность применения инбридинга при разведении коров ярославской породы [Текст] / Е.А. Зверева, Н.А. Муравьёва // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – № 11 (53). – С. 18–21.

3. Муравьёва, Н.А. Эффективность подбора ведущей группы коров ярославской породы [Текст] / Н.А. Муравьёва, Е.А. Звере-

ва, Н.С. Фураева // Молочное и мясное скотоводство. – 2014. – № 4. – С.18–20.

4. Муравьёва, Н.А. Применение гомогенного и гетерогенного подбора по надою коров в селекционно-племенной работе [Текст] / Н.А. Муравьёва, Е.А. Зверева // Сборник научных трудов по материалам XL Международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава. – Ярославль: Изд-во ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2017. – С. 235–239.

УДК 637.523: [631.14:636.5](470.316)

ТЕХНОЛОГИИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ВЫРАБОТКЕ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ И ПОЛУФАБРИКАТОВ НА АО «ЯРОСЛАВСКИЙ БРОЙЛЕР»

А.А. Мухин
(АО «Ярославский бройлер», Ярославская обл., Россия)

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, переработка цыплят-бройлеров, полуфабрикаты, куриное мясо.

Представлены способы переработки куриного мяса с выработкой новых видов натуральных и рубленых полуфабрикатов.

THE TECHNOLOGY USED IN PRODUCTION OF SAUSAGE PRODUCTS AND SEMI-FINISHED PRODUCTS OF JSC «YAROSLAVSKY BROILER»

A.A. Mukhin
(JSC “Yaroslavsky broiler”, Yaroslavl region, Russia)

Key words: broiler chickens, processing of broiler chickens, prepared foods, chicken meat.

Presents methods for processing of chicken meat, with production of new types of natural and chopped semi-finished products.

АО «Ярославский бройлер» – крупнейшая птицефабрика в Ярославском регионе. Она расположена в поселке Октябрьский в 16 км от города Рыбинска и в 68 км от областного центра – города Ярославля.

В 1977 году в поселке Октябрьский Рыбинского района Ярославской области началось строительство бройлерной птицефабрики, которая в 1982 году дала первую продукцию.

В настоящее время АО «Ярославский бройлер» является единственным специализированным предприятием по производству и переработке мяса цыплят-бройлеров в Ярославской области. Фабрика расположена в экологически чистом месте, что благоприятно сказывается на качестве выпускаемой продукции.

Сегодня на предприятии существует замкнутый цикл производства: от производства инкубационного яйца до готовой продукции. Отличительной особенностью фабрики является наличие собственной сети фирменных магазинов, а свой автопарк и наличие оптовых складов позволяют быстро доставить мясные изделия потребителю, включая центральные и отдаленные регионы России.

Цех переработки оснащен высокотехнологичным оборудованием. Это обеспечивает гигиеническую чистоту производства, потрошения и разделки. Холодильники позволяют не только быстро заморозить продукцию, используя метод «шоковой заморозки», но и полностью сохранить ее вкусовые качества.

Колбасно-коптильный цех «Ярославского бройлера» оснащен новым высокоэффективным оборудованием. Работа цеха организована в соответствии с требованиями стандарта ISO 22000 «Система менеджмента безопасности пищевой продукции», что подтверждено сертификатом. При изготовлении колбас, сосисок и деликатесов из мяса птицы используются особые рецепты, разработанные специалистами-технологами фабрики. Копчение продукции производится только натуральным методом в специальных печах на буковых опилках.

Предприятие каждый год получает награды за качество выпускаемой продукции на главных Российских выставках в Москве и регионе: ежегодная сельскохозяйственная выставка «Золотая осень», международная выставка «Молочная и мясная индустрия», «Мясная промышленность. Куриный король», а также на ежегодных региональных выставках Ярославской области: «Ярославская марка»; «Продэкспо», ЯрАгро».

За время своего существования «Ярославский бройлер» стал одним из наиболее успешных птицеводческих хозяйств России. Обеспечивая рабочими местами около 2000 человек и являясь крупным налогоплательщиком в области, «Ярославский бройлер»

вносит значительный вклад в социально-экономическое развитие региона.

Теперь поговорим о ситуации на рынке полуфабрикатов.

Согласно оценке специалистов, ситуация на рынке полуфабрикатов на данный момент следующая: если в 70-х годах 20-го века среднестатистическая семья тратила на приготовление пищи 30 минут, то сейчас – до 8 минут и меньше. Все это связано с уменьшением размера семьи, с большей занятостью женщин на работе, увеличением городского населения, увеличением дистанций от дома до работы, ростом потребления пищи вне дома. Поэтому доля полуфабрикатов постоянно растет и будет расти.

Мясо птицы – полезный и диетический продукт питания, обеспечивающий организм человека необходимыми белками и жирами. Удельный вес мяса птицы в питании населения с каждым годом возрастает. Широкое распространение в производстве получили цыплята-бройлеры и полуфабрикаты из них, обладающие нежным и сочным мясом, которое имеет высокую пищевую и биологическую ценность.

В курином мясе много высокоценных незаменимых полиненасыщенных жирных кислот – больше, чем в говядине и баранине. Из витаминов в птичьем мясе преобладают витамины группы В. Из минеральных элементов – фосфор и железо [1].

Из мяса цыплят-бройлеров изготавливают полуфабрикаты как охлажденные, так и замороженные. Вырабатывают следующие виды полуфабрикатов: грудка цыпленка-бройлера, четвертина (задняя), окорочок, набор для супа, филе. Блюда из сельскохозяйственной птицы являются важным источником белков. В мясе птицы меньше соединительной ткани и поэтому неполноценных белков в 2-3 раза меньше, чем в говядине [2].

Содержание белка в мясе вареной курицы достигает 30% от общей массы. Жиры птицы легкоплавки, содержат много высоконепредельных кислот и легко усваиваются. Особенно ценятся блюда из филе птицы, так как они содержат больше азотистых веществ и отличаются нежной консистенцией. Кулинарные изделия из нежирной сельскохозяйственной птицы широко используются в лечебном питании [3].

Теперь поговорим о продукции, выпускаемой компанией АО «Ярославский бройлер».

Большую долю ассортимента предприятия составляют рубленые полуфабрикаты с различными вкусами и панировочными сухарями.

В ассортименте присутствует линейка продуктов «Правильное питание». Это продуты, в составе которых используются только натуральные ингредиенты и специи. Данные полуфабрикаты не содержат в своем составе пищевых добавок с индексом «Е». Это котлеты с кукурузой, котлеты «полтавские», тефтели в манке, медальоны в рисовых хлопьях.

Лидером по объемам производства является котлета «Шницель рубленый», произведенная из филе грудки с добавлением сливочного масла и запанированная в кукурузные хлопья.

Приготовление рубленых полуфабрикатов начинается с расфасовки специй и взвешивания сырья. Взвешенное филе, сливочное масло, лук, кожа измельчаются на волчке и после измельчения подаются на перемешивание, которое происходит на автоматической мешалке. Перемешивание ингредиентов происходит согласно автоматической программе. Перемешанный продукт направляется на автоматическую формовочную линию. Технологическая емкость с готовой мясной массой специальным подъемным механизмом подается в шприц-дозатор. Формование продукта происходит согласно автоматической программе. Для каждого продукта разработана своя автоматическая программа. Сформованные полуфабрикаты подаются в механизм для панирования продукта, где происходит нанесение панировки на продукт. После этого запанированный продукт забирается рабочим и вручную укладывается в вспененный лоток, который по специальной линии поступает на автоматическую упаковочную машину, где упаковывается в стрейч-пленку. Затем взвешивается на автоматическом маркираторе и укладывается в гофрокороб. Упакованные гофрокоробы складываются на паллет, опаллечиваются стрейч-пленкой и транспортируются на склад-холодильник для дальнейшего хранения.

Полуфабрикаты из мяса птицы маринованные или выдержанные в рассоле получают из тушек и частей цыплят-бройлеров. Рассол вводят в тушки шприцеванием, массируют 20–30 мин с добавлением пряностей, выдерживают продукт 6–12 ч, либо подготовленные тушки укладывают рядами вертикально грудкой вниз в емкость из нержавеющей стали, каждый ряд пересыпают смесью молотого черного перца и измельченного чеснока, заливают рассолом, закрывают решеткой, выдерживают при температуре охлаждения 12–20 ч, вынимают и выдерживают на столах с решеткой для стекания рассола.

При изготовлении шашлыка маринованного подготовленные кусочки мяса перемешивают с солью, мелко измельченным луком, зеленью, винным уксусом и 3%-ным раствором лимонной или уксусной кислоты, помещают в емкости из нержавеющей стали и выдерживают 8...12 ч. Цыплята табака отличаются от других полуфабрикатов только формой тушки, для чего у тушки распиливают гребень грудной кости до основания шеи и придают ей плоскую форму, инъецируют, посыпают смесью натуральных специй и укладывают на лоток. Традиционный ассортимент натуральных полуфабрикатов из мяса птицы представлен высококачественной продукцией из мяса. К группе относятся котлеты по-киевски, котлеты галантин, шницель натуральный. Для котлет по-киевски из тушки вырезают большое и малое филе, очищают их от пленок, сухожилий, слегка отбивают. На середину большого филе кладут фарш и кусочки сливочного масла, накрывают малым филе, края большого филе завертывают, чтобы весь фарш был покрыт мышечной тканью. Котлете придают грушевидную форму, смачивают в льезоне и обкатывают в панировочных сухарях.

В настоящее время технологической службой разрабатываются новые виды натуральных и рубленых полуфабрикатов, которые удовлетворят все вкусовые пожелания каждого потребителя.

В коптильно-колбасном цехе установлены новые термокамеры NESS с режимами копчения, варки и охлаждения. Эти термокамеры работают от электричества и пара. Пар на коптильно-колбасный цех подается со своей котельной. Данная термокамера оборудована дымогенератором. Копчение продукта происходит буковыми опилками, которые предварительно смачиваются водой в равном соотношении. Это предотвращает их горение в дымогенераторе. Розжиг опилок происходит автоматически, установлен электрический поджиг опилок. Процесс копчения происходит при замкнутой системе. Дым подается в камеру и циркулирует в ней, что позволяет равномерно нанести копчение на продукт.

На каждый продукт установлены индивидуальные программы. Со своим временем копчения, варки и охлаждения. Аппаратчик термической обработки после установки продукта в термокамеру задает программу, и весь процесс происходит автоматически. Продукт после копчения и варки проходит охлаждение водой, и по достижении определенной температуры в ядре продукта термокамера переходит в режим охлаждения продукта холодным воздухом. Охлаждение холодным воздухом происходит до определенной температуры

в ядре продукта. Все термокамеры подключены к компьютерной программе «Визуализация», которая подает информацию по термообработке на компьютер, а он, в свою очередь, ведет запись всех программ. Также запись всех программ возможно просматривать в режиме онлайн. Данная программа удобна тем, что при каком-либо отклонении в технологии возможно отследить, было ли какое-нибудь нарушение со стороны аппаратчика термической обработки или же было нарушение в работе самой термокамеры.

В цехе полуфабрикатов недавно был внедрен полуфабрикат с названием «Зразы филейные с сыром». Это продукт, состоящий из филе грудки и сливочного масла. Внутри полуфабриката находится начинка. Формовка полуфабриката производится на автоматических шприцах-дозаторах фирмы VEMAG. Готовая мясная масса подается в один шприц, сырная начинка – в другой. Оба шприца соединены между собой. На шприц, подающий начинку, устанавливается специальное приспособление, которое и дозирует начинку в продукт. Программы на обоих шприцах созданы так, что начинка попадает ровно в центр продукта. Оба шприца работают синхронно. Данное оборудование позволяет наполнять полуфабрикат различными начинками.

Это позволяет выпускать в реализацию целую линейку полуфабрикатов.

Вывод

АО «Ярославский бройлер» – крупнейшая птицефабрика в Ярославском регионе, которая занимается выращиванием и переработкой цыплят-бройлеров. Цех переработки оснащен высокотехнологичным оборудованием, что позволяет предприятию выпускать в реализацию целую линейку полуфабрикатов.

Литература

1. Ассортимент и особенности приготовления блюд из птицы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.bestreferat.ru/referat-246570.html.

2. Технология приготовления блюд из птицы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://otherreferats.allbest.ru/cookery/00070047_0.html.

3. Технологический процесс приготовления и отпуск горячих блюд из птицы, дичи, кролика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sdamzavas.net/4-44997.html.

УДК 636:612.73/.74:639.371.4.04

КАЧЕСТВО МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ СЕГОЛЕТОК ЩУК, ВЫРАЩЕННЫХ В РАЗНЫХ ХОЗЯЙСТВАХ

м.н.с. НИЛ мониторинга и контроля качества А.А. Паюта[1], ст. лаб. НИЛ мониторинга и контроля качества[1], аспирант[2] Д.А. Мирошниченко, м.н.с. НИЛ мониторинга и контроля качества, к.с.-х.н. А.А. Богданова[1]

([1]ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, [2]ФГБОУ ВО ЯрГУ им. П.Г. Демидова, Ярославль, Россия)

Ключевые слова: химический состав, сеголетки, щука, упитанность по Фультону.

В статье даны результаты исследования упитанности и химического состава скелетных мышц сеголеток щуки, выращенных в условиях различных хозяйств Ярославской и Волгоградской областей.

THE QUALITY OF THE MUSCLE TISSUE OF FINGERLINGS PIKE GROWN IN DIFFERENT FARMS

Younger Scientific Employee Research laboratory monitoring and quality control A.A. Payuta[1], Senior Laboratory Assistant Research laboratory monitoring and quality control, graduate student D.A. Miroshnichenko[1,2], Younger Scientific Employee Research laboratory monitoring and quality control, the Candidate of Agricultural Sciences A.A. Bogdanova[1]

([1]FSBEI HE Yaroslavl SAA, [2]P.G. Demidov Yaroslavl State University, Yaroslavl, Russia)

Key words: chemical composition, fingerlings, pike, the fatness on Fulltono.

In article results of research of fatness and chemical composition of skeletal muscle of fingerlings pike grown in different farms of the Yaroslavl and Volgograd regions.

Щука – рыба семейства щуковых, является важным и необходимым элементом экосистемы. Играя роль природного мелиоратора,

она эффективно используется в прудовом рыбоводстве. Развитие прудового рыбоводства вызывает необходимость изучения физиологического состояния выращиваемых рыб. В качестве критерия оценки гидробионтов может служить химический состав их скелетных мышц, так как из мышечной ткани состоит основная часть тела рыб. Количество жира, белка, минеральных веществ отражает как степень благополучия популяции, так и обуславливает питательную ценность особей и полученных из них продуктов питания (Костылева, 2015; Кистер, 2016). На химический состав мышечной ткани может оказывать влияние место обитания, кормовая база, условия выращивания и другие биологические и экологические факторы (Мирошниченко, 2016; Паюта, 2017). Рыбоводные хозяйства ИП – глава КФХ Я.В. Лозина и ООО «Стимул» находятся в разных климатических зонах и отличаются условиями обитания рыб.

Таким образом, целью данной работы является изучение химического состава сеголеток щуки, выращиваемых в рыбоводных хозяйствах ИП – глава КФХ Лозина Я.В. и ООО «Стимул».

Материалы и методы

Исследования проводились на сеголетках щуки, отловленных в октябре 2017 г. в рыбоводных хозяйствах Волгоградской (ИП – глава КФХ Лозина Я.В.) и Ярославской (ООО «Стимул») областях. Климат Ярославской области умеренный, температура воды в нижних слоях прудов ООО «Стимул» держится в пределах 8-10°С, так как в них нет проточности. Пруды основаны на месте, где раньше были торфяники, сток воды в них осуществляется вручную. Климат Волгоградской области умеренно-континентальный, он характеризуется холодной малоснежной зимой и продолжительным жарким и сухим летом. В прудах ИП – глава КФХ Лозина Я.В. происходит постоянный водообмен, осуществляемый насосами. Источником водоснабжения является Волгоградское водохранилище.

Для анализа было отобрано 12 примерно одноразмерных особей, по 6 из каждого хозяйства. После поимки рыбу измеряли для биологического анализа, затем на хладагенте вдоль позвоночника иссекали мышечную ткань, определяли массу навески и замораживали. Образцы хранили при температуре –8°С до проведения анализов.

Упитанность по Фультону и количество воды, сухого вещества, жира, белка, золы, безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ)

определяли по стандартным методикам (Флёрова, 2014). Данные статистической обработки были получены с помощью программы Excel 2007 и представлены в таблицах в виде средних значений и их ошибок (M ± m).

Результаты и обсуждения

Известно, что на рост и упитанность молоди рыб оказывают влияние гидрохимические условия нагульных прудов. По температурному режиму и pH водоемы в ИП – глава КФХ Лозина Я.В. были более благоприятны для обитания щуки. Тем не менее химический состав скелетных мышц сеголеток щуки, выращенных в условиях разных хозяйств, отличался незначительно. Однако компоненты обмена веществ в мышцах сеголеток щуки из ООО «Стимул» накапливались в большем количестве. Отмечены достоверные превышения показателей минеральных веществ в мышечной ткани и упитанности по Фультону у сеголеток щуки из ООО «Стимул» по сравнению с особями из рыбоводного хозяйства Волгоградской области (таблица 1).

Таблица 1 – Упитанность и биохимический состав скелетных мышц сеголеток щук, выращиваемых в разных хозяйствах

Название хозяйства	Упитанность по Фультону	Вода	Сухое вещество	Белок	Жир	Минеральные вещества
ИП – глава КФХ Лозина Я.В	0,68 ± 0,03	80,52 ± 1,59	19,48 ± 1,59	15,96 ± 1,18	0,56 ± 0,07	1,73 ± 0,24
ООО «Стимул»	1,23 ± 0,23*	79,08 ± 0,71	20,92 ± 0,71	16,74 ± 0,63	0,60 ± 0,10	2,18 ± 0,16*

Примечание: * – $P < 0,05$ при сравнении показателей сеголеток щук ООО «Стимул» с сеголетками ИП – глава КФК Лозина Я.В.

Помимо гидрохимических условий, на ростовые процессы молоди рыб оказывает влияние количество и качество пищи (Королев, 1999; Загидулина, 2011; Христенко и др., 2013). При вскрытии сеголеток щуки было выявлено, что особей с полными желудками было больше в ООО «Стимул». Это могло повлиять на достоверное превышение упитанности по Фультону у сеголеток щуки из хозяйства Ярославской области.

Общая площадь нагульных прудов в ИП – глава КФХ Лозина Я.В. (442,4 га) значительно превышает площадь прудов в

ООО «Стимул» (76 га). Установлено, что при меньшей площади прудов у рыбы сокращаются затраты энергии на поиск кормовых объектов и обеспечивается большая их доступность (Лесникова, 2004), что соответствует результатам наших исследований.

Сравнительный анализ полученных и ранее опубликованных данных показал, что главным фактором, способствующим накоплению продуктов обмена веществ в мышечной ткани и повышению упитанности сеголеток щуки, является достаточное обеспечение особей кормовыми объектами.

Литература

1. Загидулина, А.Р. Использование методов статистического анализа для оценки состояния бентоса Северного Каспия [Текст] / А.Р. Загидулина // Современные проблемы и перспективы рыбохозяйственного комплекса: матер. второй науч.-практ. конф. молодых ученых ФГУП «ВНИРО». – М.: Изд-во ВНИРО, 2011. – С. 74–77.

2. Кистер, А.А. Промысел и размерно-возрастная характеристика щуки в Красноярском водохранилище [Текст] / А.А. Кистер // Вестн. КрасГАУ. – 2016. – № 12. – С. 153–157.

3. Королев, А.Е. Биологические особенности судака (Stizostedion lucioperca (L.)) на ранних этапах онтогенеза [Текст]: науч. тетради ГосНИОРХ / А.Е. Королев. – СПб., 1999. – № 7. – С. 34.

4. Костылева, А.А. Особенности химического состава мышечной ткани леща Abramis brama Горьковского водохранилища [Текст] / А.А. Костылева // Вопр. рыболовства. – Т. 16. – 2015. – № 4. – С. 412–418.

5. Лесникова, Е.Г. Рыбоводно-биологические особенности искусственного воспроизводства щуки (Esox lucius L.) в условиях Калининградской области [Текст]: автореф. дисс. … канд. б.н./ Е.Г. Лесникова. – Калининград, 2004. – С. 22.

6. Мирошниченко, Д.А. Сравнительная характеристика показателей обмена веществ представителей Clarias batrachus, обитающих в естественных и искусственных условиях [Текст] / Д.А. Мирошниченко // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2016. – № 1 (9). – С. 110–114.

7. Паюта, А.А. Анализ показателей обмена веществ карповых рыб как одного из способов оценки загрязнений водных экосистем [Текст] / А.А. Паюта // Сетевой журнал ОрелГАУ. – 2016. – № 2 (7). – С. 22–28.

8. Флёрова, Е.А. Физиолого-биохимические методы исследования рыб [Текст] / Е.А. Флёрова. – Ярославль: Изд-во ФГБОУ ВПО «Ярославская ГСХА», 2014. – 40 с.

9. Христенко, Д.С. Особенности биологии щуки обыкновенной (Esox lucius L.) в товарных рыбных хозяйствах лесостепной зоны Украины [Текст] / Д.С. Христенко, А.А. Котовская, Н.Я. Рудик-Леуская // Науч. труды Sworld. – 2013. – Т. 37. – № 1. – С. 45–51.

УДК 636.084.13

МЕТОДИКА И УСПЕШНОСТЬ ИСКУССТВЕННОГО ВСКАРМЛИВАНИЯ ДЕТЕНЫШЕЙ СУРИКАТ В МАУ «ЯРОСЛАВСКИЙ ЗООПАРК»

Н.А. Потапов, К.И. Смирнова
(МАУ «Ярославский зоопарк», Ярославль, Россия)

Ключевые слова: детеныши сурикат, методика искусственного вскармливания, суточный привес массы тела, этапы физиологического развития.

Неоднократно произведены успешные искусственные вскармливания детенышей сурикат на базе МАУ «Ярославский зоопарк», успешность которых удовлетворительна, но ниже чем при кормлении потомства естественным путем.

THE METHODOLOGY AND SUCCESS ARTIFICIAL FEEDING OF YOUNG MEERKATS IN MAI “YAROSLAVL ZOO”

N.A. Potapov, K.I. Smirnova
(MAI “Yaroslavl zoo”, Yaroslavl, Russia)

Key words: young meerkat, the technique of artificial feeding, the daily gain of body weight, the physiological stages of development.

Repeatedly produced successful artificial skamlovation cubs meerkat on the basis of the MAI “Yaroslavl zoo”, the success of which is satisfactory, but lower than when feeding offspring in a natural way.

Ниша непродуктивных экзотических диких животных постоянно пополняется новыми видами и одним из таких примеров яв-

ляется сурикат, или меркат длиннохвостый (лат.: Suricata suricatta). Это животное в последнее время заселяет не только различные зоопарки и питомники, но и живет в квартирах в качестве домашних питомцев. Имеется много сведений о жизни сурикат в природных условиях, но остается много неизученного об их жизни в неволе, в том числе практических сведений при появлении нестандартных форм поведения. К этому можно отнести искусственное вскармливание детенышей при отказе от кормления или гибели материнской особи. В природе при данных обстоятельствах обычно детеныши погибают или выкармливаются другими самками группы, продуцирующими молоко благодаря процессу аллолактации. В условиях же неволи заботу о потомстве может взять на себя человек.

Для большинства распространенных домашних животных методики искусственного выкармливания давно уже известны, в то время как по экзотическим видам, только набирающим популярность, информации мало или она не структурирована. К таким видам животных можно относить и сурикат. Данные по искусственному выкармливанию этих животных в неволе есть, но они либо неполны, либо строятся на выкармливании труднодоступными или скоропортящимися и дорогими продуктами (например, козье молоко) [1]. В связи с этим актуальна проблема поиска легкодоступного и дешевого заменителя молока, а также описания полноценной, пошаговой действенной методики выкармливания потомства данного вида животных.

Цель работы

Описать действенную методику вскармливания детенышей сурикат легкодоступным заменителем природного молока и оценить успешность искусственного выкармливания.

Для достижения этой цели мы поставили перед собой следующие задачи:

1. произвести и описать выкармливание детенышей сурикат с использованием наиболее легкодоступных, имеющихся в свободной продаже сухих смесей;
2. описать успешность развития детенышей сурикат при естественном типе вскармливания;
3. сравнить успешность искусственного вскармливания с естественным.

Материалы и методы

Для исследования был описан и проанализирован собранный материал по 8 искусственно выкормленным пометам сурикат, изъятым из группы на различных этапах взросления, а также по детенышам, растущим в группе сурикат и выкармливаемым самкой. Для сравнительного анализа успешности развития детенышей при обоих типах выкармливания нами использовались данные по последним появившимся пометам на момент написания работы.

Результаты работы

Содержание щенков вне группы взрослых сурикат проводилось в специально изготовленном брудере, размером 100×50 см, изготовленном из пластикового корпуса и металлической решетчатой съемной крышки. Для обогрева использовались зеркальные лампы накаливания красного цвета, мощностью 40 W, обогревающие только треть брудера, что позволяло животным выбирать место с наиболее предпочтительной температурой. Так же детеныши подвергались УФ-облучению с помощью встроенного в крышку брудера светильника с УФ-лампой Repti Glo 18 W 10.0.

Для быстрой идентификации щенков производилось их мечение раствором бриллиантового зеленого на голове, лопатках, тазе и хвосте, либо идентификация велась по наличию характерных морфологических признаках.

Выкармливание детенышей сурикат мы производили с использованием сухих молочных смесей: «Royal Canin для котят» и «Beaphar kittymilk». Данные смеси были выбраны в связи с рекомендациями в источниках литературы и при личном общении с заводчиками, а также их повсеместной доступностью. Использование молочной смеси Beaphar kittymilk спустя некоторое время было прекращено в связи с возникшими запорами у детенышей. Его использование в дальнейшем успешно применялось, но только в качестве молочной подкормки, начиная с 20-ого дня и производилось вкупе с пробиотиками. Выкармливание детенышей производилось из специальной бутылочки для выкармливания животных (рисунок 1).

Приучение к соске обычно занимало один день, реже больше. Также практиковалось вскармливание из шприца, но данный процесс оказался более трудоемким и длительным.

Рисунок 1 – Искусственное вскармливание детеныша суриката

При выкармливании с 1-ого дня кормление происходило через каждые 2 часа, а объем скармливаемой смеси составлял 1–1,5 мл. Оценка количества необходимой для скармливания смеси производилась в зависимости от размера животного и определялась по наполнению живота (отмечалась степень заполнения желудка за счет его просвечивания через кожу). Самостоятельный отказ от соски при насыщении в первые дни жизни у сурикат не наблюдался, поэтому требовалось тщательно следить за объемом скармливаемой смеси. По мере увеличения массы тела мы увеличивали объем скармливаемой смеси и удлиняли промежутки между кормлениями (таблица 1).

Детенышам было необходимо делать массаж живота и анально-генитальной области по часовой стрелке до и после кормления. Массаж анально-генитальной области стимулировал процессы деуринации и иногда дефекации, в то время как массаж живота производился для улучшения перевариваемости и проходимости пищи по желудочно-кишечному тракту. Следует заметить, что до 20-го дня деуринация чаще всего стимулировалась массажем, в то время как дефекация была преимущественно самостоятельная на всем протяжении вскармливания.

Таблица 1 – Динамика массы тела и изменения
в режиме кормления молочной смесью по мере взросления
детенышей сурикат

<table>
<tr><th rowspan="2">День</th><th colspan="4">Масса детенышей, г</th><th rowspan="2">Объем скармливаемой смеси, мл</th><th rowspan="2">Интервал между кормлениями, ч</th></tr>
<tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="4">–</td><td>1–1,5</td><td rowspan="2">2</td></tr>
<tr><td>6</td><td>45</td><td>34</td><td>42</td><td>46</td><td rowspan="5">2–2,5</td></tr>
<tr><td>7</td><td>45</td><td>35</td><td>42</td><td>40</td></tr>
<tr><td>8</td><td>48</td><td>37</td><td>45</td><td>43</td><td rowspan="6">3</td></tr>
<tr><td>9</td><td>50</td><td>40</td><td>48</td><td>46</td></tr>
<tr><td>10</td><td>51</td><td>40</td><td>49</td><td>47</td></tr>
<tr><td>11</td><td>55</td><td>44</td><td>54</td><td>52</td></tr>
<tr><td>12</td><td>57</td><td>46</td><td>54</td><td>56</td></tr>
<tr><td>13</td><td>62</td><td>49</td><td>60</td><td>58</td><td rowspan="3">3</td></tr>
<tr><td>14</td><td>66</td><td>53</td><td>64</td><td>62</td></tr>
<tr><td>15</td><td>69</td><td>57</td><td>69</td><td>67</td></tr>
<tr><td>16</td><td>74</td><td>63</td><td>73</td><td>72</td><td rowspan="9">4</td></tr>
<tr><td>17</td><td>82</td><td>66</td><td>77</td><td>76</td><td rowspan="8">4</td></tr>
<tr><td>18</td><td>82</td><td>69</td><td>79</td><td>79</td></tr>
<tr><td>19</td><td>84</td><td>71</td><td>83</td><td>82</td></tr>
<tr><td>20</td><td>88</td><td>75</td><td>85</td><td>85</td></tr>
<tr><td>21</td><td>101</td><td>81</td><td>91</td><td>92</td></tr>
<tr><td>22</td><td>106</td><td>87</td><td>99</td><td>99</td></tr>
<tr><td>23</td><td>101</td><td>88</td><td>103</td><td>102</td></tr>
<tr><td>24</td><td>108</td><td>94</td><td>108</td><td>108</td></tr>
<tr><td>25</td><td>106</td><td>96</td><td>110</td><td>109</td><td rowspan="8">5</td><td rowspan="8">6</td></tr>
<tr><td>26</td><td>113</td><td>103</td><td>116</td><td>122</td></tr>
<tr><td>27</td><td>116</td><td>105</td><td>119</td><td>123</td></tr>
<tr><td>28</td><td>124</td><td>111</td><td>129</td><td>131</td></tr>
<tr><td>29</td><td>127</td><td>114</td><td>131</td><td>131</td></tr>
<tr><td>30</td><td>130</td><td>118</td><td>133</td><td>132</td></tr>
<tr><td>31</td><td>135</td><td>122</td><td>137</td><td>137</td></tr>
<tr><td>32</td><td>141</td><td>127</td><td>141</td><td>143</td></tr>
</table>

Продолжение таблицы 1

День	Масса детенышей, г				Объем скармливаемой смеси, мл	Интервал между кормлениями, ч.
	1	2	3	4		
33	140	127	140	142	7	12
34	156	134	150	149		
35	175	141	160	157		
36	179	146	164	160		
37	184	152	169	164		
38	190	152	178	161		
39	198	155	180	165		
40	206	159	183	169		
41	214	164	189	173		
42	216	165	201	183		
43	227	175	205	190	Молочное вскармливание завершено	
44	238	183	209	197		
45	250	190	212	206		
46	252	194	213	205		

На 11 день с целью увеличения питательности молока мы начали добавлять в него мед, чередуя с пустым молоком. С 15 дня начинали добавлять желток перепелиного яйца с чередованием кормления: пустое молоко – мед – желток. На 17 день поочередно в каждое кормление стали добавлять ту или иную добавку. С 21 дня стали предлагать насекомых (зофобасов и личинок мучного хруща). С 23 дня насекомых стали давать перед каждым кормлением. С 25 дня мы начали приучать детенышей есть других насекомых: сверчков, саранчу, тараканов.

В 23 дня впервые дали курицу. В большинстве случаев детеныши сами начинают с большой охотой есть мясо, но случалось и так, что животное отказывалось от корма. В этом случае небольшой кусочек курицы, приоткрыв рот детенышу, помещали вовнутрь и удерживали, не давая выронить его. Очень часто после этой процедуры сурикат, распробовав мясо на вкус, начинал есть его самостоятельно. Также было замечено, что при выкармливании нескольких детенышей достаточно приучить к новой пище одного из них, что бы остальные начали есть из-за подражания и конку-

ренции к нему. Во время еды детеныши сурикат издают особые звуки, привлекающие других зверьков. Внутри группы щенков наблюдается жесткая пищевая конкуренция, иногда даже приводящая к травмам. Зачастую начавший прием пищи детеныш привлекает остальных, но старается не подпустить их к еде, поворачиваясь все время к ним задней частью туловища или, если приближается более слабый щенок, кусая его и тявкая. В свою очередь остальные животные стараются прорваться до интересующего объекта, быстро и не глядя схватить его и отдалиться. Иногда случается и негативное влияние данной поведенческой реакции – когда самый слабый щенок боится подойти к миске и быть покусанным более сильными представителями, что в итоге приводит к голоду. В этом случае мы устанавливали две и более мисок с едой. Подобную методику мы использовали, также и применяя в качестве стимула взрослых неродственных сурикат, приученных к проживанию с детенышами. Взрослые животные также издают определенные привлекающие звуки во время еды, но агрессивных реакций при этом не наблюдается ни по отношению к другим взрослым животным, ни детенышам.

С возраста в 32 дня мы также начинали предлагать животным обезжиренный творог и вареные яйца. Курице детеныши отдавали наибольшее предпочтение, в то время как творог ели неохотно или вовсе отказывались от него. Для увеличения пищевой привлекательности творог смешивали с курицей или детским мясным пюре, которое сурикаты зачастую даже предпочитают курице. Этот же прием использовали с овощами и фруктами, если детеныши не проявляли к ним интереса. В качестве растительной пищи сурикаты получали яблоки, бананы, огурцы, томаты, авокадо, манго, грушу, а также вареные несоленые крупы в небольшом количестве (гречка, рис) или детскую кашу Heinz. По мере взросления их рацион разнообразили другой пищей животного происхождения: мясо индейки, говядины, куриные сердца и желудки. В промежутках между приемами мясной и растительной пищи детенышей еще подкармливали молоком в небольшом объеме (3–5 мл в зависимости от поедаемости твердой пищи). Окончательный отказ от приема молока замечался начиная с 1–1,5 месяцев.

При введении подкормки твердой пищей у детенышей уже развивалось чувство насыщения, поэтому объем предлагаемой еды

устанавливался с превышением разовой поедаемости. Детеныши, таким образом, имели постоянный доступ к пище. Также было замечено, что детеныши охотнее едят корм, разбросанный по подстилке, нежели сконцентрированный в миске. Каждый день детеныши с твердой пищей получали различные добавки: витамины «Пиковит», рыбий жир, «Кальций Д3».

Было замечено, что сурикаты, выкармливаемые матерью, имеют большую массу тела, чем сурикаты того же возраста, но выкармливаемые искусственно. Но при этом стоит учитывать, что начальная масса тела щенков может зависеть от ряда факторов: количества детенышей в помете, возраста и здоровья матери, а также частоты ее родов. Щенки, родившиеся более крупными, соответственно будут потреблять больший объем смеси, и привес массы тела в сутки будет больший. В нашем случае один из детенышей, растущий в группе животных, на 3-ий день жизни имел вес в 53 г, что соотносилось с возрастом в 11 дней для большинства искусственно выкормленных щенков. За 23 дня наблюдений и взвешиваний щенки, кормящиеся материнским молоком, увеличили массу в среднем на 135 г, в то время как в искусственно вскармливаемой группе за те же 23 дня после набора массы тела в 50 г детеныши набирали в среднем 89,25 г, что в 1,5 раза меньше.

При этом основные этапы физического развития (открывание глаз, ушей, способность опираться на лапки, вставать столбиком и т.д.) происходили примерно в одно и то же время. Для наглядного отображения сравнения успешности развития детенышей сурикат при различном типе вскармливания были построены график, отображенный на рисунке 2, и таблица 2.

На рисунке 2 различия в точке отсчета графика объясняются тем, что щенки из искусственно выкормленного помета были изъяты из группы в возрасте 6 дней, когда поведение самки стало беспокойным, один щенок был убит, а жизни других стала угрожать опасность. До 6 дней контакт людей с группой сурикат сводился к минимуму, чтобы не спровоцировать более ранний отказ матери от щенков, и поэтому взвешивать детенышей не представлялось возможным. Взвешивание естественно выкормленных сурикат началось с 3-го дня в связи с тем, что самка не допускала обслуживающий персонал до норы, а в случае принудительного осмотра наблюдалось беспокойное поведение

самки (таскание детенышей, способное привести к серьезным травмам). Как видно из графика, независимо от начальной точки все графики в пределах своей группы имели сходный угол наклона, это означает, что прирост массы тела щенков был схож. При этом, сравнивая графики 1–4 с 5 и 6, видно, что последние имеют более крутой подъем, это означает, что набор массы был более интенсивный. Начиная с 25 дня щенки, выросшие в группе сурикат и вскормленные матерью, начинали проявлять признаки агрессии, что приводило к стрессовой обстановке во всей группе сурикат. В связи с этим дальнейшая регистрация массы их тела была прекращена.

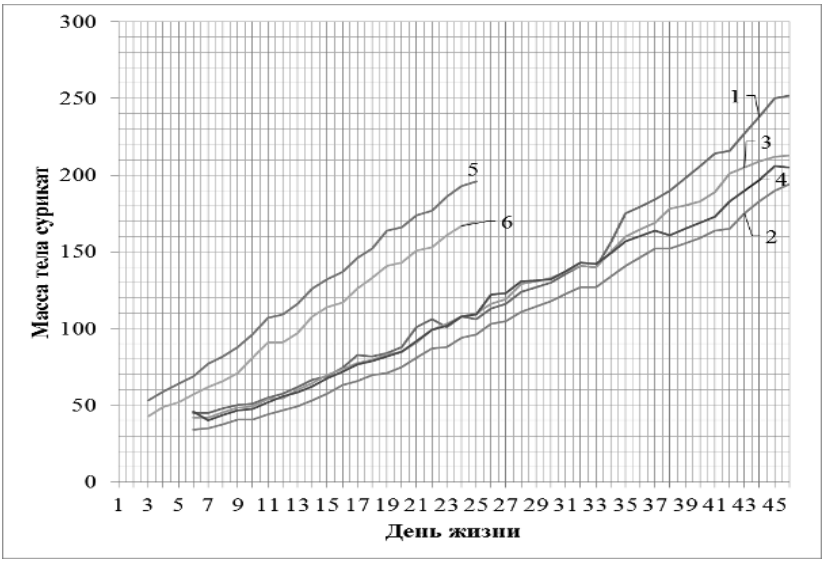

Рисунок 2 – Динамика набора массы детенышей
в 2-х пометах различного типа вскармливания
(1, 2, 3, 4 – детеныши, выкармливаемые искусственно;
5, 6 – детеныши с естественным типом выкармливания)

Приучение к большому спектру кормов в раннем возрасте поможет избежать проблем в будущем, так как взрослых сурикат приучить к новому для них корму несколько сложнее. Но при этом замечено, что искусственно выкормленные сурикаты более охотно пробуют новую пищу и изучают незнакомую территорию, чем животные, воспитанные в группе других животных.

Таблица 2 – Основные этапы физического развития детенышей сурикат при искусственном выкармливании

Возраст	Искусственно выкормленные	Естественно выкормленные
4 дня		Начинают опираться на передние лапки
5 дней	Начинают опираться на передние лапки	
7 дней	Начинают открываться ушные раковины	Начинают открываться ушные раковины
9 дней	Начинают прорезаться зубы	
10 дней		Начинают прорезаться зубы
11 дней	Начали открываться глаза у одного щенка	Начали открываться глаза у одного щенка. Он же начал проявлять защитную реакцию – тявкать
14 дней	Начинают опираться на задние лапы	Глаза открыты у всех детенышей. Начинают опираться на задние лапы
16 дней	Глаза открылись у всех детенышей. Детеныши уверенно стоят на лапках	
20 дней		Впервые самостоятельно покинули убежище
21 день		Начинают стоять столбиком
22 дня	Начинают стоять столбиком	

Выводы

На базе МАУ «Ярославский зоопарк» была разработана и описана действующая методика выкармливания детенышей сурикат, изъятых из группы в различном возрасте. Также было произведено сравнение успешности искусственного выкармливания с естественным, показавшее превосходство последнего.

В дальнейшие наши планы входит изучение состава естественного молока сурикат для корректировки методики и получения результата, более приближенного к природному. Также мы планируем заниматься проблемой социальной адаптации и воспитания детенышей сурикат в группе сородичей, так как был замечен ряд отклонений в поведении.

Литература

1. Ильченко, О.Г. Искусственное выкармливание детенышей сурикат в Московском зоопарке [Текст] / О.Г. Ильченко, Е.Ю. Морозова, Г.В. Вахрушева // Научные исследования в зоологических парках. – 2010. – № 26. – С. 44–51.

УДК 636.095.52:602.3(045)

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ХИМИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ НА РАЗВИТИЕ МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ С ЦЕЛЬЮ ИХ СОВМЕСТНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СИЛОСОВАНИИ РАСТИТЕЛЬНОЙ МАССЫ

к.б.н. Л.И. Прищепа, к.б.н. С.Л. Василенко, к.т.н. Н.Н. Фурик
(РУП «Институт мясо-молочной промышленности», Минск, Беларусь)

Ключевые слова: молочнокислые микроорганизмы, силосование, активная кислотность.

Определена возможность совместного использования химических консервантов и молочнокислых бактерий при силосовании растительного сырья.

EVALUATION OF CHEMICAL COMPOUNDS INFLUENCE ON LACTIC ACID BACTERIA DEVELOPMENT WITH THE PURPOSE OF THEIR JOINT USE IN THE VEGETABLE MASS SILENCE

Candidate of Biological Sciences L.I. Prishchepa,
Candidate of Biological Sciences S.L. Vasylenko,
Candidate of Technical Sciences N.N. Furyk
(RUE “Institute for Meat and Dairy Industry”, Minsk, Belarus)

Key words: lactic acid bacteria, ensiling, active acidity.

We studied the possibility of joint using of chemical preservatives with lactic acid bacteria in the plant ensiling process.

Интенсификация производства продукции животноводства требует разработки новых и совершенствования существующих

технологий заготовки высококачественных кормов. В последнее время исследования ученых в мире направлены на разработку новых, безвредных для животных и окружающей среды препаратов [1]. Наиболее востребованы консерванты, которые одновременно подкисляют силосуемую массу и подавляют развитие технически вредных микроорганизмов, которые могут вызывать разрушение в силосе растительных белков. Актуально применение комплексных препаратов на основе осмотолерантных штаммов молочнокислых бактерий и добавок химических соединений, способных осуществлять процесс брожения с образованием молочной кислоты и подавлять развитие дрожжей и плесеней при открытии и во время выемки силоса из силосных хранилищ.

В качестве консервирующих веществ для получения высококачественного силоса используют биологические препараты и химические соединения, которые подразделяются на подкисляющие силосуемую массу минеральные (серная, соляная, фосфорная), органические (муравьиная, пропионовая, бензойная) кислоты и антибактериальные соли (нитрит натрия, бензоат натрия, пиросульфит натрия). Органические кислоты, обладающие бактерицидными, бактериостатическими и фунгицидными свойствами, более предпочтительны в силосовании, так как их антимикробный эффект связан как с прямым подкислением среды обитания патогенной микрофлоры, так и внутриклеточной диссоциацией целостной молекулы органической кислоты. Недиссоциированная форма органических кислот (R-COOH), которая с химической точки зрения является липофильной, может проникать сквозь мембрану бактериальной клетки в отличие от диссоциированной формы. Муравьиная кислота характеризуется мощным антимикробным эффектом, в особенности по отношению к *E. coli.* К примеру, эффективные дозы пропионовой и молочной кислоты в отношении *E. coli in vitro* составляют 600 и 1200 мкг/мл соответственно. Муравьиная, пропионовая, бензойная кислоты, а также их соли проявляют антимикробную активность не только за счет подкисляющего фактора, но и специфического действия на гнилостные бактерии [2].

Процессы силосования с использованием любого вида консерванта характеризуются сложным сочетанием большого числа факторов (развитие микроорганизмов в зависимости от дозы компонентов, кислотности и температуры силоса). Для повышения эффективности консервантов необходимо разрабатывать

оптимальное соотношение компонентов по отношению к нежелательным микроорганизмам. Учитывая, что консерванты обладают специфическим действием в отношении различных видов микроорганизмов, а порча кормов обуславливается большим видовым разнообразием бактерий, грибов, дрожжей, то создание комбинированных составов, содержащих как живые микроорганизмы, так и химические компоненты, несомненно, имеет преимущества.

Исследования, проводимые в последнее время, направлены на создание комплексных препаратов, совмещающих в себе преимущества как биологических, так и химических консервантов. Муравьиная, пропионовая, бензойная кислоты, их соли проявляют антимикробную активность не только за счет подкисляющего фактора, но и специфического действия как на молочнокислые, так и гнилостные бактерии. В литературе показана устойчивость *Lb. plantarum* к указанным химическим консервантам и возможность их использования при силосовании. Перспективным для силосования растительного сырья, богатого сахарами, является совместное использование мочевины с биопрепаратами. Совместное использование бактериальной консервирующей добавки Биосил НН *(Lb. casei + Lc. lactis)* и химического препарата на основе пропионовой и муравьиной кислоты показало хороший консервирующий эффект при силосовании козлятника [3]. Совместное использование биологического консерванта УСЗ с химическими консервантами «Биотроф», «БакСиЗ», АИВ 2000 плюс и ProMyr NT 610 при силосовании люцерны позволяло достичь оптимального уровня pH (4,3 ед.), максимального количества молочной кислоты и минимального – уксусной (72,1%: 27,9%), а также способствовало наименьшим потерям ценных веществ, улучшению процесса ферментации и стабильности готового силоса [4].

Таким образом, эффективность сочетания бактерий и химического вещества при силосовании растительной массы зависит от целого ряда факторов и, прежде всего, подбора молочнокислых микроорганизмов, так как их качественный состав определяет направленность процесса силосования. Для использования в составе комплексного препарата для силосования рациональным является использование культур молочнокислых бактерий, для которых показана возможность совместного использования с химическими веществами: *Lactobacillus plantarum, Lactobacillus casei* и лактококки. Кроме видовой принадлежности бактерий, необходимо

учитывать их биологическую совместимость с химическими соединениями.

Цель исследования – изучить культуры молочнокислых микроорганизмов по устойчивости к ряду химических соединений, обладающих консервирующими свойствами, и оценить их эффективность при совместном силосовании растительного сырья в модельных опытах.

Для проведения исследования использовали бактериальные культуры из Республиканской коллекции промышленных штаммов заквасочных культур и их бактериофагов РУП «Институт мясо-молочной промышленности: *Lb. plantarum, Lb. casei, Lc. lactis subsp. lactis и Lc. lactis subsp. diacetylactis*.

Установлено, что исследуемые штаммы лактобацилл обладали высоким уровнем антагонистической активности к технически вредной и условно-патогенной микрофлоре, предельная кислотность их была более 200ºТ, выдерживали в среде содержание NaCl от 8% до 10%.

Для штаммов лактококков выявлено, что они быстро ферментировали молочное сырье (достигая титруемой кислотности в 75ºТ при внесении 5% активной закваски в течении не более 6 ч), проявили устойчивость к содержанию NaCl в среде в концентрации 5–5,5%.

По результатам исследований отобрано четыре штамма *Lb. plantarum*, пять штаммов *Lb. casei* и 40 штаммов лактококков *Lc. lactis subsp. lactis* и *Lc. lactis subsp. diacetylactis.*

Селекция штаммов по критерию совместимости с химическими соединениями на способность молочнокислых микроорганизмов развиваться в питательной среде в их присутствии проведена по показателям изменения оптической плотности и активной кислотности (pH) среды MRS, в которой культивировали исследуемые штаммы и химические соединения (в концентрации 0,003–0,05%). Инкубировали культуры в термостате при 30 ± 1ºС в течение 24 ч. Контролем служили варианты с добавками к питательной среде чистых соединений (без микроорганизмов) и культивирование микроорганизмов без добавок консервантов.

Определена пороговая концентрация химических веществ, не оказывающая влияния на рост и развитие лактобацилл. Установлено, что через 24 часа культивирования бактерий на питательной среде MRS с добавкой муравьиной кислоты (в концентрации

0,01%), бензоата натрия (в концентрации 0,01%) или пиросульфита натрия (в концентрации 0,01%) разница в снижении активной кислотности среды у штаммов *Lb. plantarum* составила Δ = 2,03–2,68 ед. pH, а у штаммов *Lb. casei* – Δ = 2,45-3,11 ед. pH. Показатель снижения активной кислотности среды для исследуемых культур *Lb. plantarum* и *Lb. casei*, которые развивались в среде без добавок химических соединений, составил Δ = 2,28-2,56 ед. pH. Изучение изменения оптической плотности среды культивирования также не выявило значительных различий при использовании указанных химических веществ в указанной концентрации: показатель оптической плотности культуры через 24 ч культивирования возрастал с 0,004 ± 0,001 до 1,71–2,98 ед. ОП в зависимости от используемого штамма и не отличался от контрольных образцов (без добавок химических веществ). При увеличении концентрации исследуемых химических соединений происходило ингибирование роста и развития исследуемых культур.

Аналогичные исследования проведены при селекции лактококков в состав комплексного консерванта растительного сырья. Исследовали устойчивость 40 отобранных штаммов лактококков к муравьиной кислоте, бензоату натрия и пиросульфиту натрия при их добавлении в среду в концентрации от 0,01% до 0,03%. Установлены пороговые концентрации химических веществ, не оказывающих влияния на их рост и развитие: бензоата натрия – концентрация 0,01% в среде, пиросульфита натрия – концентрация 0,03% в среде, муравьиная кислота – содержание 0,01%.

Таким образом, изучено влияние химических соединений на рост и развитие молочнокислых бактерий. Установлены концентрации веществ, не оказывающие ингибирующего действия на развитие микроорганизмов: бензоата натрия – в концентрации 0,01% (как для лактобацилл, так и для лактококков), пиросульфита натрия – 0,01% (для лактобацилл) или 0,003% (для лактококков). На основании полученных данных исследовали их совместное влияние на растительную массу в модельных опытах по силосованию. В качестве растительного сырья использовали люцерну посевную *(Medicago sativa L.)*. Силосование люцерны, заготовленной в фазе бутонизации, включало предварительное измельчение и провяливание зеленой массы. Схема опыта – 16 вариантов с различным сочетанием молочнокислых микроорганизмов (*Lb. plantarum, Lb. casei* и лактококки) и химических соединений (муравьиная кис-

лота – 0,01%, бензоат натрия – 0,01%, пиросульфит натрия – 0,003% к массе силосуемого сырья), включая вариант спонтанного брожения. Провяленную массу люцерны инокулировали асептически, распределяя клеточную суспензию из расчета 1×10^5 бактериальных клеток в 1 грамме травы с добавкой химических соединений в указанной концентрации. Люцерну закладывали в стерильные стеклянные емкости, утрамбовывали и помещали в условия темноты.

Исходная масса люцерны после измельчения и провяливания имела pH 5,5–6,5 ед. В опыте на пятые сутки силосования в вариантах с чистыми химическими соединениями активная кислотность колебалась в интервале значений (5,24–4,57) ед. pH, при совместном использовании бактериальных культур и добавок – (4,61–4,31) ед. pH, в контрольном этот показатель составил (5,27–5,22) ед. pH. В силосе с добавками муравьиной кислоты наблюдали более низкое, в сравнении с другими вариантами, значение pH = 3,38–4,12 ед.

Сравнительное исследование ингибирующего действия изучаемых добавок на количество технически вредной микрофлоры показало, что по отношению к маслянокислым бактериям наиболее активна муравьиная кислота. На развитие дрожжей выраженное бактериостатическое действие оказывали бензоат и пиросульфит натрия в смеси с молочнокислыми бактериями. Так, при внесении 0,01% бензоата натрия численность дрожжевых клеток снижалась в 2,1–3,2, пиросульфита натрия – в 1,3–2,7 раза.

Таким образом, для силосования люцерны посевной *(Medicago sativa L.)* в качестве консерванта возможно использовать комплексные препараты молочнокислых бактерий с добавлением бензоата (или пиросульфита) натрия.

Литература

1. Пономаренко, Ю.А. Безопасность кормов, кормовых добавок и продуктов питания [Текст] / Ю.А Пономаренко. – Минск: «Экоперспектива», 2012. – 863 с.

2. Обзор стратегии органических кислот компании NOVUS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http:/webhticeprom.ru/articles-birdseed.html?pageID=1324445613 (дата обращения: 26.10.2015).

3. Косолапова, Е.В. Силосование козлятника восточного с комбинированным составом препаратов [Текст] / Е.В. Косолапо-

ва, В.В. Косолапов, Н.Н. Кучин // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2005. – № 1. – С. 6–10.

4. Абраскова, С.В. Регуляция микробиоценоза консервируемых растительных кормов [Текст] / С.В. Абраскова. – Минск, 2011. – 174 с.

УДК 636.92

ОСОБЕННОСТИ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ДЕКОРАТИВНЫХ КАРЛИКОВЫХ КРОЛИКОВ

обучающиеся Е.Г. Пузина, М.В. Дарьин
(ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия)

Ключевые слова: зоопсихология, двигательная активность, исследовательское поведение, горизонтальная двигательная активность (ГДА), вертикальная двигательная активность (ВДА).

В статье приведены результаты исследования и анализа особенностей двигательной активности у декоративных карликовых кроликов.

FEATURES MOTOR ACTIVITY OF DECORATIVE DWARF RABBITS

Student E.G. Puzina, Student M.V. Darin
(FSBEI HE Yaroslavl SAA, Yaroslavl, Russia)

Key words: zoopsychology, motor activity, research behavior, horizontal motor activity (GMA), vertical motor activity (VMA).

The article presents the results of research and analysis of the features of motor activity in ornamental dwarf rabbits.

К исследовательскому поведению принято относить активность животных, направленную на изучение окружающей среды, не связанную с поиском пищи или полового партнера [2]. Для большинства видов животных знакомство с окружающей средой часто приносит большую пользу, облегчая выживание. Животные с низкой исследовательской активностью не смогут полностью использовать ресурсы окружающей среды [1].

В последнее время зоопсихологи уделяют все больше внимания исследовательской активности. Речь идет о стремлении животных

передвигаться, осматривать окружающую их среду, даже если они не испытывают ни жажды, ни голода, ни полового возбуждения. Особенно сильна исследовательская активность при появлении нового предмета, поэтому его изучение тесно связано с проблемой восприятия нового. Само по себе исследовательское поведение является врожденным, но оно обязательно предшествует обучению. Раздражитель может быть новым по сравнению с более или менее недавним опытом, так что можно говорить о большей или же меньшей степени новизны.

Цель: изучить влияние возраста и породы на исследовательскую активность декоративных кроликов.

Задачи:

1. Изучить особенности двигательной активности декоративных карликовых кроликов с помощью установки «открытое поле».
2. Зарегистрировать ГДА и ВДА у месячных карликовых цветных кроликов (n = 6).
3. Зарегистрировать ГДА и ВДА у двухмесячных карликовых цветных кроликов (n = 2) и британских миниатюрных (n = 4).
4. Выявить уровни исследовательской активности у месячных карликовых цветных кроликов.
5. Выявить уровни исследовательской активности у двухмесячных карликовых цветных кроликов и британских миниатюрных.

Материал и методика

Объектом исследования послужили крольчата возраста 1 и 2 месяца пород цветной карликовый и британский миниатюрный.

Кроликов поочередно помещали в один из углов установки «открытое поле» и давали им возможность свободно передвигаться в течение 3 мин, производя видеозапись на камеру Samsung Galaxy Note II GT-N 7100, число пикселей на дюйм (PPI) – 265. При этом в качестве установки «открытое поле» использовался металлический вольер для животных, содержащий 4 секции, размер одной секции: 85×60 см. Регистрировали такие формы исследовательского поведения, как горизонтальная двигательная активность (ГДА), путем подсчета количества квадратов, на которые вступает животное обеими передними лапами, а также вертикальная двигательная активность (ВДА), представленная прыжками на стенку или в угол установки.

Результаты исследования

В таблице 1 представлено количество пройденных месячными крольчатами квадратов: горизонтальная (ГДА) и вертикальная двигательная активность (ВДА).

Таблица 1 – ГДА и ВДА у кроликов породы карликовый цветной возрастом 1 месяц

Номер, возраст и порода животного			Регистрируемые показатели	
			ГДА	ВДА
1	1 месяц	Карликовый цветной кролик	80	8
2	1 месяц	Карликовый цветной кролик	19	3
3	1 месяц	Карликовый цветной кролик	68	10
4	1 месяц	Карликовый цветной кролик	58	9
5	1 месяц	Карликовый цветной кролик	66	15
6	1 месяц	Карликовый цветной кролик	75	6
В среднем			61,0 ± 9,81	8,5 ± 1,81

Горизонтальная двигательная активность карликовых цветных кроликов месячного возраста колеблется в пределах от 19 и до 80 квадратов. В среднем она составила 61 квадрат. Вертикальная двигательная активность карликовых цветных кроликов месячного возраста колеблется в пределах от 3 и до 15 квадратов. В среднем она составила 8,5 квадратов.

Из таблицы 1 видно, что наибольшую ГДА проявил кролик № 1, наименьшую – кролик № 2, наибольшую ВДА – кролик № 5 и наименьшую – кролик № 2.

Таблица 2 – ГДА и ВДА у крольчат возрастом 2 месяца

Номер, возраст и порода животного			Регистрируемые показатели	
			ГДА	ВДА
1	2 месяца	Карликовый цветной кролик	25	13
2	2 месяца	Карликовый цветной кролик	26	13
3	2 месяца	Британский миниатюрный	64	16
4	2 месяца	Британский миниатюрный	19	3
5	2 месяца	Британский миниатюрный	52	9
6	2 месяца	Британский миниатюрный	43	9
В среднем			38,2 ± 7,93	10,5 ± 2,03

Горизонтальная двигательная активность карликовых крольчат двухмесячного возраста колеблется в пределах от 19 до 64 квадратов. В среднем она составила 38 квадратов. Вертикальная двигательная активность карликовых цветных кроликов месячного возраста колеблется в пределах от 3 и до 16 квадратов. В среднем она составила 10,5 квадратов. Из таблицы 2 видно, что наибольшую ГДА проявил кролик № 3, наименьшую – кролик № 4, и так же наибольшую ВДА – кролик № 3, а наименьшую – кролик № 4

Изучение уровней исследовательской активности представлено на рисунках 1 и 2.

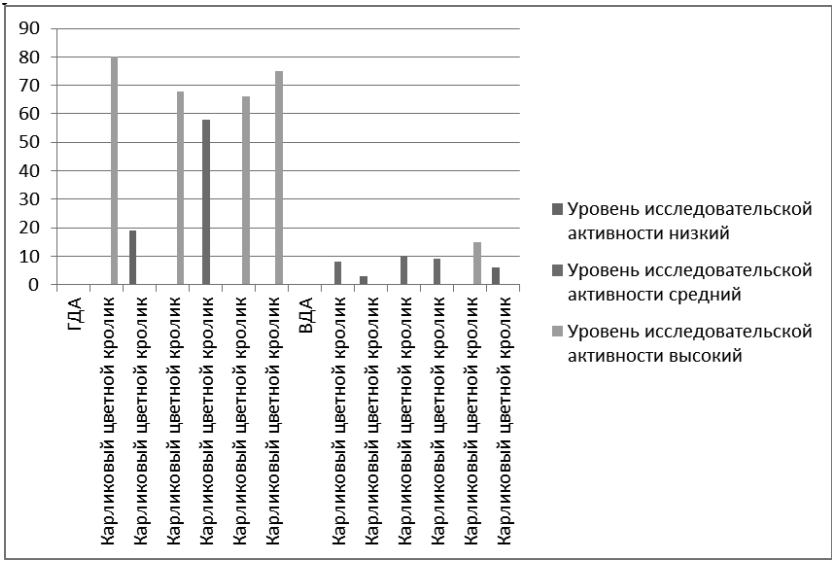

Рисунок 1 – Уровни исследовательской активности кроликов породы «карликовый цветной кролик» возрастом 1 месяц

Из рисунка 1 видно, что наибольшую исследовательскую ГДА проявил кролик № 1 наименьшую – кролик № 2, наибольшую ВДА проявил кролик № 5, наименьшую – кролик № 2. Из рисунка 2 видно, что наибольшую исследовательскую ГДА проявил кролик № 3, наименьшую – кролик № 4, наибольшую ВДА проявил кролик № 3, наименьшую – кролик № 4.

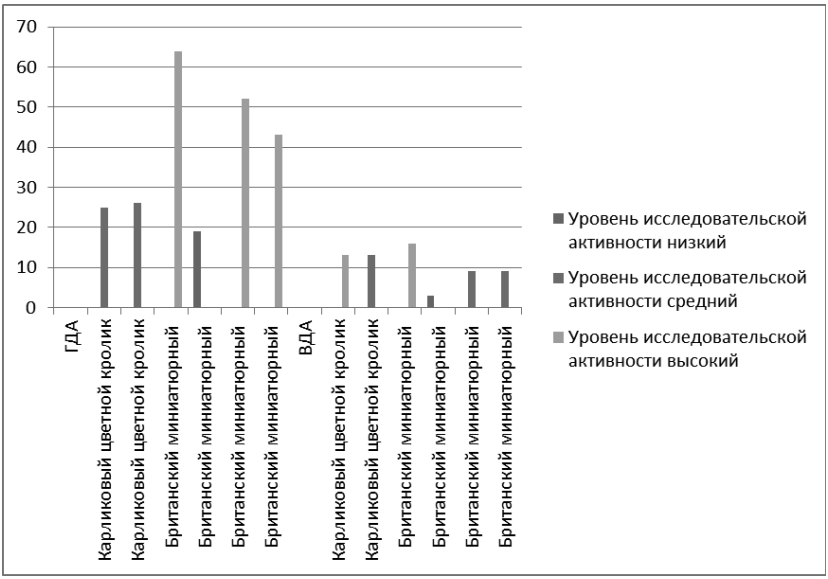

Рисунок 2 – Уровни исследовательской активности кроликов разных пород возрастом 2 месяца

Сравнивая полученные данные, можно утверждать, что двухмесячные крольчата значительно менее активны в горизонтальной плоскости, но при этом более активы вертикально. Возможно, это связано с тем, что двухмесячные крольчата увереннее и лучше ориентируются в пространстве по сравнению с месячными. Вставая на задние лапы, они, возможно, искали таким образом способ выйти за пределы установки «открытое поле».

Выводы

Мы убедились, что кролики, попав в незнакомую обстановку, начинают активно перемещаться, осматривать, обнюхивать окружающие предметы, используя при этом все доступные органы чувств. Вместе с тем исследовательское поведение сочеталось у них с другими различными формами поведения, не только видотипичными, но и индивидуальными. Так, двигательная активность некоторых из подопытных животных подавлялась реакцией страха, поскольку исследовательское поведение напрямую зависит от внутреннего состояния животного.

Таким образом, мы наблюдали «активное исследование» (в отличие от «ориентировочной реакции» по Р. Хайнду [4]). Кроли-

ки возрастом 1 месяц осваивают новую территорию быстрее, чем кролики возрастом 2 месяца. Их двигательная и исследовательская активность больше, проявляется в более быстром освоении новой территории как внешней, так и внутренней. При этом количество пройденных квадратов в установке «открытое поле» колеблется от 19 до 80 у месячных кроликов и от 19 до 64 у двухмесячных, вертикальная активность – от 3 до 15 у месячных кроликов и от 3 до 16 – у двухмесячных. Все кролики при этом показывали большую ГДА и ВДА на периферийных квадратах.

Литература

1. Иванов, А.А. Практикум по этологии с основами зоопсихологии [Текст]: учебное пособие / А.А. Иванов, А.А. Ксенофонтова, О.А. Войнова. – СПб.: Изд-во «Лань», 2013. – 368 с.
2. Карпов, А.А. Зоопсихология [Текст]: учебное пособие / А.А. Карпов. – Ярославль: Филигрань, 2017. – 468 с.
3. Фабри, К.Э. Основы зоопсихологии [Текст]: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям «Психология», «Биология», «Зоология» и «Физиология» / К.Э. Фабри. – 5-е изд. – М.: Российское психологическое общество, 2014. – С. 144.
4. Хайнд, Р. Поведение животных: синтез этологии и сравнительной психологии [Текст] / Р. Хайнд. – М.: Мир, 1975. – 856 с.

УДК 636.082.4 (470:316)

ИЗУЧЕНИЕ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ КАЧЕСТВ КОРОВ ЯРОСЛАВСКОЙ ПОРОДЫ И МИХАЙЛОВСКОГО ТИПА В СТАДЕ-ОРИГИНАТОРЕ ПРИ РАЗНЫХ СЕЗОНАХ ОТЕЛА

обучающийся И.А. Рогозин, к.с.-х.н., доцент Л.И. Зубкова
(ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия)

Ключевые слова: воспроизводительные качества, оплодотворяемость коров, сервис-сухостойный и межотельный периоды, сезон отела, яловость.

В статье изучены воспроизводительных качеств коров ярославской породы и Михайловского типа при разных сезонах отела. По результатам исследований с учетом сезона отела средний сервис-период у коров ярославской породы, растелившихся в летний

период, составил 116 дней, что на 42 и 49 дней длиннее по сравнению с растелившимися коровами в зимний и осенний периоды, а у коров Михайловского типа составил 125 дней.

STUDYING THE REPRODUCTIVE QUALITIES OF THE COWS OF THE YAROSLAVL BREED AND THE MIKHAILOVSKY TYPE IN THE ORIGINAL HERD

Student I.A. Rogozin,
Candidate of Agricultural Sciences, Docent L.I. Zubkova
(FSBEI HE Yaroslavl SAA, Yaroslavl, Russia)

Key words: reproductive qualities, the impregnation rate of the cows, service-dry and lately periods, calving season, barrenness.

In article are studied reproductive qualities of cows of the Yaroslavl breed and Mikhaylovsky type at different seasons of a calving. By results of researches taking into account a season of a calving average service period of the cows of the Yaroslavl breed calved during the summer period has been 116 days that for 42 and 49 days is longer in comparison with the calved cows during the winter and autumn periods, and at cows of Mikhaylovsky type has been 125 days.

Плодовитость коров – основа производства молока. В связи с этим перед учеными и практиками стоит сложная и противоречивая задача интенсифицировать отрасль и обеспечить высокую продуктивность коров с одновременным сохранением их воспроизводительной способности и долголетия. Для повышения эффективности мероприятий по регуляции репродуктивной функции необходим постоянный учет состояния воспроизводительной активности поголовья, то есть эффективный мониторинг, а также изучение причин, способствующих снижению репродуктивного статуса коров, которые на каждом этапе развития отрасли скотоводства имели определенные особенности, поэтому такие исследования были всегда актуальны [1].

Не менее важным сегментом технологии молочного животноводства является организация устойчивой системы воспроизводства, процесс получения телят в достаточном количестве на протяжении длительного времени [7].

Для естественных условий характерны ранний весенний отел и сервис-период продолжительностью приблизительно 85 дней.

В наших климатических условиях взрослый крупный рогатый скот является полициклическим. Если даже ограничения в кормлении и отклонения в условиях содержания не являются значительными, половая активность все же меньше проявляется в зимние месяцы чем в летние [3, 10].

По мнению многих исследователей: А.Е. Болгова, А.Б. Кармаковой, Р.В. Тамаровой, условия содержания, климат, сезон отела и другие факторы могут оказывать влияние на плодовитость коров [2, 9].

Целью наших исследований явилось изучение воспроизводительных качеств коров ярославской породы и Михайловского типа с учетом сезона отела.

Материал и методы исследований

Исследования проводились в ОАО «Михайловское» Ярославского района, Ярославской области.

В обработку были включены выбывшие животные за последние пять лет: ярославской породы – 42 и Михайловского типа – 209 голов.

В задачи исследований вошли: расчет сервис-периода, межотельного периода, определение индекса осеменения, оплодотворяемости коров, распределение отелов по сезонам года, расчет удоя за третью лактацию и количество полученных телят на 100 коров.

По формуле (1) рассчитывали межотельный период (МОП):

$$МОП = SP + CM, \quad (1)$$

где SP – длительность сервис-периода (дней);

CM – продолжительность стельности (дней) (285 дней);

Индекс осеменения. Подсчитывается число осеменений, необходимое для оплодотворения. Выход телят на 100 коров в год (%) расчитывается по формуле (2):

$$B_T = \frac{365 \times 100}{SP + CM}, \quad (2)$$

где B_T – выход телят на 100 коров в год (%).

Получено телят на одну голову за год:

$$\sum = \frac{N\ тел \times 100}{N\ кор}, \quad (3)$$

где N тел – количество полученных живых телят (голов);

N кор – количество отелившихся коров (голов).

Оплодотворяемость коров рассчитывается по формуле (4), которая определяется отношением числа стельных животных от первичных осемененний к числу стельных коров в стаде ($В_т$):

$$\frac{N\ кор}{N\ осем \times 100}, \qquad (4)$$

где N осем – количество попыток осеменений стельных коров (голов);

N кор – количество стельных коров (голов).

Коэффициент использования воспроизводительных способностей коров (КИВСК) расчитывается по формуле (5):

$$КИВСК = \frac{ЭЦМП \times 100}{ФМП}, \qquad (5)$$

где ЭЦМП – экономически и биологически целесообразный межотельный период (в днях);

ФМП – фактический межотельный период (в днях);

100 – константа для процентного выражения показателя.

Результаты исследований

Воспроизводительная способность молочного стада зависит от множества факторов: породы, возраста первого осеменения и отела, условия содержания и кормления, сезона отела.

Нами были изучены показатели плодовитости коров ярославской породы с учетом сезона отела (таблица 1), которые указывают, что с ростом продолжительности сервис-периода пропорционально увеличивается продолжительность лактации и межотельного периода.

Установлено, что оплодотворяемость коров наиболее низкая в летний период, после выгона коров на пастбище. В связи с этим наблюдается самая высокая продолжительность лактационного периода у коров, которая составила 331 день и межотельный период – 401 день.

Рассмотрев индекс осеменения, нельзя не заметить резкое ухудшение осеменения коров летом. Оно объясняется тем, что в хозяйстве животные находятся на пастбище. Длительное пребывание на жаре уменьшает вероятность плодотворного осеменения.

Количество осеменений, затраченных на одно оплодотворение (индекс осеменения), не соответствует норме и характеризует низкий уровень воспроизводительной функции коров, на это может влиять температура воздуха в летний период.

Таблица 1 – Показатели плодовитости коров при разных сезонах отела по 3 лактации

Показатели	Зима		Весна		Лето		Осень	
	M ± m	C_v, %	M ± m	C_v, %	M ± m	C_v, %	M ± m	C_v, %
	ярославская порода							
Число коров	7		8		11		10	
Сервис-период, дней	74 ± 8,9	31,5	80 ± 11,3	40,1	116 ± 30,3	73,9	67 ± 13,1	62,1
Лактационный период, дней	290 ± 8,3	14,5	285 ± 17,0	15,1	331 ± 28,1	30,5	280 ± 13,2	12,0
Межотельный период, дней	359 ± 8,9	6,5	365 ± 11,3	8,8	401 ± 30,3	21,4	352 ± 13,1	11,7
Удой за законченную лактацию, кг	5138 ± 283,0	14,6	4954 ± 264,8	15,1	5582 ± 435,9	23,4	5686 ± 203,4	11,3
Среднесуточный удой в кг:								
за межотельный период	14,3 ± 0,7	13,8	13,7 ± 1,0	19,7	14,3 ± 1,0	18,9	16,4 ± 0,9	16,8
за законченную лактацию	17,7 ± 0,8	11,7	17,4 ± 0,4	5,7	17,5 ± 1,1	17,8	20,8 ± 1,4	21,9
Получено телят на 100 голов за год, %	100 ± 0,0	0,0	100 ± 0,0	0,0	109 ± 0,8	2,5	90 ± 1,0	3,5
Живая масса коров, кг	561 ± 11,4	5,4	550 ± 7,3	3,8	554 ± 11,2	6,1	574 ± 8,2	4,5
КИВСК, %	102 ± 0,02	6,3	101 ± 0,03	8,6	94 ± 0,06	18,9	105 ± 0,03*	10,1
Индекс осеменения	1,0 ± 0,0	0,0	1,0 ± 0,0	0,0	1,5 ± 0,035	83,7	1,0 ± 0,0	0,0

Примечание: разность достоверна: * – P ≥ 0,95; ** – P ≥ 0,99; *** – P ≥ 0,999 в сравнении с летним периодом отела.

В таблице 2 представлены показатели плодовитости коров Михайловского типа при разных сезонах отела по 3 лактации.

Таблица 2– Показатели плодовитости коров при разных сезонах отела по 3 лактации

Показатели	Зима		Весна		Лето		Осень	
	M ± m	C_v, %	M ± m	C_v, %	M ± m	C_v, %	M ± m	C_v, %
	Михайловский тип							
Число коров	28		48		47		31	
Сервис-период, дней	97 ± 12,5	60,8	112 ± 12,3	64,1	125 ± 18,5	87,4	113 ± 14,7	69,2
Лактационный период, дней	298 ± 11,7	21,8	331 ± 11,0	23,9	317 ± 11,0	26,3	310 ± 11,0	22,3
Межотельный период, дней	382 ± 12,5	15,4	393 ± 12,3	18,5	410 ± 18,5	26,7	398 ± 14,7	19,6
Удой за законченную лактацию, кг	6576 ± 275,5	20,1	6400 ± 196,9	18,5	6155 ± 215,9	21,3	6522 ± 210,9	17,1
Среднесуточный удой в кг: за межотельный период	17,1 ± 0,6*	17,0	16,6 ± 0,6	22,0	15,2 ± 0,6			
						21,2	16,8 ± 0,6	19,8
за законченную лактацию	21,9 ± 0,7**	15,0	20,2 ± 0,7	19,8	19,4 ± 0,5			
						15,7	21,3 ± 0,6*	15,8
Получено телят на 100 голов за год, %	96 ± 0,1	0,7	98 ± 0,1	0,5	102 ± 0,1	0,7	103 ± 0,2***	1,0
Живая масса коров, кг	590 ± 5,6	4,5	589 ± 4,2	4,1	591 ± 3,0	3,1	589 ± 4,3	3,8
КИВСК, %	98 ± 0,03	13,4	96 ± 0,03	16,6	93 ± 0,03	19,2	95 ± 0,03	16,3
Индекс осеменения	1,2 ± 0,008	93,4	1,0 ± 0,0	0,0	1,2 ± 0,002	51,1	1,0 ± 0,001	17,4

Примечание: разность достоверна: * – P ≥ 0,95; ** – P ≥ 0,99; *** – P ≥ 0,999 в сравнении с летним периодом отела.

Установлена такая же тенденция у коров Михайловского типа.

Выход телят на 100 коров является основным экономическим показателем и зависит от продолжительности сервис-периода.

Наивысшее количество полученных телят на 100 голов за год получено в зимний период – 103% (P ≥ 0,999), это на 3% больше, чем весной.

Продолжительный сервис-период сопряжен со снижением выхода телят на 100 коров, увеличением продолжительности лактации, что в значительной степени сопровождается снижением среднесуточного удоя за лактацию до 6155 кг.

При расчете экономического ущерба от яловости коров уровень экономических потерь от содержания яловой коровы при сокращении продуктивности на 30% составил в расчете на 1 голову 71701,5 тысяч рублей.

Выводы

1. Формирование коров по дате отела, наибольшее количество наблюдается весной, в среднем коров Михайловского типа отелилось 60 голов, коров ярославской породы весной и летом – по 33 головы.

2. Наблюдается самая высокая продуктивность (5686 кг) в осенний период и наивысший среднесуточный удой за межотельный период и законченную лактацию – 16,4 и 20,8 соответственно.

3. У коров Михайловского типа высокая продуктивность (6576 кг) наблюдается в зимний период.

Предложения производству

В летний период на пастбище можно поставить навесы, где коровы могли бы отдыхать, что позволит снизить термический стресс и увеличить вероятность успешного осеменения.

Литература

1. Болгов, А.Е. Повышение воспроизводительной способности молочных коров [Текст] / А. Болгов, Е.П. Корманова. – СПб.: «Лань», 2010. – 224 с.

2. Балтухаева, Т.А. Сравнительная оценка воспроизводительной функции коров в условиях привязного содержания [Текст] / Т.А. Балтухаева, О.В. Распутина // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – № 7. – С. 46–47.

3. Вильвер, Д.С. Анализ воспроизводительной способности коров разного возраста в зависимости от влияния паратипических факторов [Текст] / Д. Вильвер // Известия Оренбургского Государственного Аграрного Университета. – 2015. – № 4 (54). – С. 104–107.

4. Зубкова, Л.И. Воспроизводство крупного рогатого скота [Текс] / Л.И. Зубкова, Л.П. Москаленко, В.Я. Гангур. – Ярославль, 2012. – С. 75.

5. Ляшенко, В.В. Продуктивные и воспроизводительные качества коров-первотелок Голштинской породы разной селекции [Текст] / В.В. Ляшенко и др. // Нива Поволжья. – 2015. – № 4 (37). – С. 78–84.

6. Мироненко, С.И. Особенности воспроизводительной функции телок и первотелок на Южном Урале [Текст] / С.И. Мироненко, В.И. Косилов, О.А. Жукова // Вестник мясного скотоводства. – 2009. – Т. 2. – № 62. – С. 48–56.

7. Никитина, З.Я. Результаты осеменения и оплодотворяемость коров в высокопродуктивном стаде [Текст] / З.Я. Никитина, Д. Абылкасымов, О.В. Абрампальская, К.С. Юлдашев // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2017. – № 2. – С. 61–65.

8. Фаизов, Т.Х. Воспроизводительная способность коров с разными генотипами молочных генов [Текст] / Т.Х. Фаизов, А.С. Ганиев, Р.Р. Шайдуллин, Ф.С. Сибагатуллин // Вестник Казанского Государственного Аграрного Университета. – 2015. – № 2. – С. 101–104.

9. Тамарова, Р.В. Генетический потенциал ярославской породы скота и использование его при создании высокопродуктивных племенных стад [Текст] / Р.В. Тамарова. – Ярославль: ЯГСХА, 2001. – 209 с.

10. Хантер, Р. Х. Ф. Физиология и технология воспроизводства домашних животных [Текст] / Р. Х. Ф. Хантер. – М.: Колос, 1984. – 320 с.

УДК 664.694:633.37

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПРИГОТОВЛЕНИЯ МАКАРОННОГО ТЕСТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭКСТРАКТА КОРНЯ СОЛОДКИ

к.с.-х.н., доцент М.А. Сенченко
(ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия),
А.С. Абрамова
(Ресторан «Ванильное небо», Ярославль, Россия)

Ключевые слова: экстракт корня солодки, пищевая промышленность, рецептура.

Установлено, что при введении экстракта корня солодки в рецептуру для совершенствования технологического процесса улучшаются структурно-механические свойства полуфабрикатов.

THE IMPROVEMENT OF THE PROCESS OF PASTA DOUGH PREPARATION WITH THE USE OF THE EXTRACT OF THE LICORICE ROOT

Candidate of Agricultural Sciences,
Associate Professor M.A. Senchenko
(FSBEI HE Yaroslavl SAA, Yaroslavl, Russia)
A.S. Abramova
(Restaurant «Vanilnoe nebo», Yaroslavl, Russia)

Key words: extract of the licorice root, food industry, recipe.

We use the licorice root extract in the recipe to improve the process of technological production and it is established that the structural and mechanical properties of semi-finished products are improved.

В связи с длительностью и трудоемкостью процесса производства макаронных изделий для его усовершенствования на многих предприятиях применяют новое оборудование и технологии, что приводит к необходимости поиска новых ускоряющих его способов. Особо этот вопрос стоит на макаронных предприятиях, которые перерабатывают исключительно хлебопекарную муку из мягкой пшеницы. Повышение эластичности и качества клейковины в дальнейшем увеличивает формоудерживающую способность готовых изделий, повышение растяжимости опытных образцов придает макаронному тесту эластичность. При этом наравне с улучшением структурно-механических свойств полуфабрикатов и теста все также остаются приоритетными следующие направления: расширение ассортимента продукции, повышение биологической ценности макаронных изделий и повышение количественных и, главное, качественных показателей продукции [1]. Перспективно в этом отношении использование при тестоприготовлении экстракта корня солодки. Проведенные исследования доказали возможность использования экстракта корня солодки в качестве компонента, повышающего содержание макро- и микроэлементов [2, 3, 4].

Цель и задачи

Учитывая вышеизложенное, целью нашей работы явилась разработка возможности улучшения свойств тестовых заготовок при включении в рецептуру компонента – экстракта корня солодки – на базе кафедры биотехнологии ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА. При

достижении поставленной цели решались следующие задачи: разработать рецептуры; произвести выработку макаронного теста; определить расплываемость и растяжимость шарика клейковины макаронного теста.

Материалы и методы

Для исследования было выбрано пять объектов: образец № 1 – макаронное тесто без добавления экстракта корня солодки (контрольная проба), образец № 2 – макаронное тесто с добавлением 5% экстракта корня солодки; образец № 3 – макаронное тесто с добавлением 10% экстракта корня солодки; образец № 4 – макаронное тесто с добавлением 15% экстракта корня солодки. На первом этапе исследований нами были разработаны рецептуры макаронного теста алгебраическим методом с использованием компьютерной программы Excel. На втором этапе нами было произведено макаронное тесто. На третьем этапе исследований нами были определены структурно-механические свойства теста (рисунок 1).

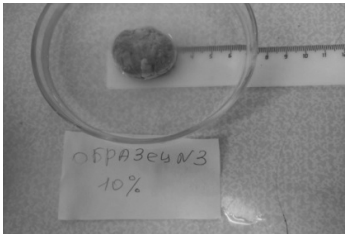

Рисунок 1 – Оценка структурно-механических свойств макаронного теста

Четвертым этапом готовые макаронные изделия были оценены по органолептическим и физико-химическим показателям.

Результаты исследований

Разработанные рецептуры отличались между собой разной долей внесения экстракта корня солодки. При производстве макаронного теста подготовка сырья включала в себя распаковку всех компонентов согласно рецептуре, затем взвешивание на весах нужного количества каждого из компонентов и дозирования в емкость для смешивания. Далее в отдельной емкости взбивали яйца и воду до однородной массы, постепенно добавляли соль, муку, воду и экстракт корня солодки до получения вида рассыпчатой кашеобразной консистенции. Из всей массы формировали шар и выклады-

вали его на рабочую поверхность для дальнейшего вымешивания крутого теста. Через 7–8 мин. масса становилась более податливой и эластичной.

Нами было проведено производство макаронного теста и оценка его структурно-механических свойств (таблица 1).

Таблица 1 – Структурно-механические свойства теста

Объект исследования	Диаметр контура расплываемости шарика клейковины, мм	Растяжимость, см
1	5,0	9,0
2	4,0	9,5
3	3,0	9,7
4	3,0	9,9

Полученные данные при определении структурно-механических свойств макаронного теста свидетельствуют об улучшении показателя качества клейковины при введении в макаронное тесто экстракта корня солодки, при этом введение 10% экстракта наиболее оптимально. Также было установлено, что с введением экстракта корня солодки улучшается эластичность клейковины и растяжимость образцов в среднем на 10% по сравнению с контролем. В технологии макаронного производства эластичность играет важную роль при формовании. Далее была проведена выработка готовых продуктов (макаронных изделий), оценка их органолептических и физико-химических показателей.

Органолептическая оценка произведенных макаронных изделий показала оптимальное соотношение показателей – вкус, форма, цвет и запах – у образца с 10% экстракта корня солодки. Цвет изделий белый с сероватым оттенком, при этом у образца с 15% экстракта корня солодки оттенок был ярко выражен, а образец с 5% экстракта корня солодки, как и контрольная проба (не содержащая экстракта корня солодки), имели белый цвет с кремовым оттенком. Вкус и запах изделий не отличались, но и не имели посторонних вкусов и запахов. Форма всех изделий была гладкая, с прямыми кроями, но у образцов с 10% и 15% экстракта корня солодки более плотная, без деформаций.

Результаты оценки физико-химических показателей макаронных изделий с введением 10% экстракта корня солодки представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты оценки физико-химических показателей макаронных изделий с экстрактом корня солодки (образец № 3)

Наименование показателя	Значение показателя по ГОСТ	Значение показателя у опытного образца
Массовая доля золы, %, не более	1,1	1,0
Массовая доля влаги, %, не более	13	13
Кислотность, %, не более	4	3,87
Сухое вещество, перешедшее в варочную воду, %, не более	6,0	5,9
Сохранность формы сваренных изделий, %, не менее	100	100

Анализируя данные таблицы, можно сделать вывод о том, что показатели химического состава соответствуют полученным данным при расчете рецептур и совместно с физическими соответствую требованиям действующего ГОСТ на макаронные изделия: массовая доля золы не должна превышать 1,1%, в опытном образце данный показатель составил 1%; содержание влаги не должно быть более 13%, при исследовании образца с 10% экстракта корня солодки было обнаружено 13% влаги; при варке перешедшее сухое вещество не должно превышать 6%, после варки опытного образца содержание сухого вещества в варочной воде составляло 5,9%.

Выводы

С учетом того, что объектом исследования был выбран продукт, являющийся предпочтительным в ежедневном рационе людей, а проведенные исследования показывают улучшение структурно-механических свойств теста при введении 10% экстракта корня солодки, мы рекомендуем его использование при совершенствовании процесса приготовления макаронного теста.

Литература

1. Сенченко, М.А. Использование экстракта корня солодки в совершенствовании процесса приготовления макаронного теста [Текст] / М.А. Сенченко, М.А. Иванова, А.С. Абрамова // Продовольчі ресурси: проблеми и перспективи: Збірник наукових праць

за матеріалами III Міжнародної науково-практичної конференції / Інститут продовольчих ресурсів НААН України. – Киев: ННЦ «ІАЕ», 2015. – С. 91–93.

2. Коновалов, А.В. Производство функциональных продуктов питания на основе экстракта корня солодки [Текст] / А.В. Коновалов, М.А. Малюкова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2014. – № 6. – С. 38–40.

3. Коновалов, А.В. Разработка рецептуры молочного коктейля с экстрактом корня солодки [Текст] / А.В. Коновалов, М.А. Малюкова // Продовольчі ресурси: проблеми и перспективи: Збірник наукових праць за матеріалами II Міжнародної науково-практичної конференції / Інститут продовольчих ресурсів НААН України. – Киев: ННЦ «ІАЕ», 2014. – С. 178–181.

4. Konovalov, A.V. The innovative ways in the production of functional food products [Текст]: Book of abstracts VI International interdisciplinary academic conference «Innovations and science» / A.V. Konovalov, E.A. Pivovarova, M.A. Malyukova. – Изд-во «Крокус». – Vol. 3 (2), 2014. – P. 27–28.

УДК 636.92.033

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА МЯСА КРОЛИКОВ ПРИ СОВРЕМЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ В УСЛОВИЯХ ЛИЧНОГО ПОДСОБНОГО ХОЗЯЙСТВА

к.с.-х.н., доцент М.А. Сенченко
(ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия),
Г.О. Агапов
(ООО «Ашан», Ярославль, Россия)

Ключевые слова: мясо кроликов, вторичный материал, живая масса, среднесуточный прирост, убойный выход.

Предложено выращивать кроликов при современной технологии производства на основе использования разработанной технологии применения вторичных материалов при строительстве клеток для содержания кроликов и рекомендуется межпородное скрещивание пород новозеландская белая и фландер, а также пород калифорнийская и фландер.

THE EFFICIENCY OF MEAT PRODUCTION OF RABBITS USING MODERN TECHNOLOGIES IN THE CONDITIONS OF PRIVATE FARMING

Candidate of Agricultural Sciences,
Associate Professor M.A. Senchenko
(FSBEI HE Yaroslavl SAA, Yaroslavl, Russia)
G.O. Agapov
(LLS "Ashan", Yaroslavl, Russia)

Key words: meat of rabbits, secondary materials live weight, average daily growth, killing percentage.

With today's technology production it is offered to breed rabbits in the cells by using secondary materials and interbreeding species of New Zealand white and flander breed, as well as California and flander breed.

Актуальность

В настоящее время наблюдается возрождение кролиководческой отрасли животноводства с финансовой поддержкой со стороны региональных властей, которая выражается в предоставлении кредитов, дотаций, субсидий на производство мясной продукции, особенно в области детского и диетического питания. Российский рынок крольчатины практически не заполнен. По статистике, потребность в кроличьем диетическом мясе в среднем по России удовлетворяется менее чем на 0,5%. Неудовлетворенный спрос на диетическое кроличье мясо по России велик и, по оценке, составляет более 300 тыс. тонн в год, что и обуславливает актуальность нашей работы [4].

Цель и задачи

Учитывая вышеизложенное, целью наших исследований явилось: изучение динамики живой массы, среднесуточного прироста, убойного выхода, органолептических и химических показателей мяса крольчат разных пород при современной технологии. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи: совершенствование технологии производства мяса кроликов на основе использования межпородного скрещивания и применения вторичных материалов при строительстве клеток для содержа-

ния кроликов; изучение динамики живой массы чистопородных и помесных крольчат; расчет среднесуточного прироста крольчат опытных групп; проведение убоя крольчат и расчет убойного выхода; проведение органолептической оценки бульона из мяса кролика.

Материалы и методы

Исследования проведены на собственной мини-ферме села Пружинино Ярославской области Гаврилов-Ямского района (рисунок 1).

Рисунок 1 – Шеды для содержания кроликов на мини-ферме (с. Пружинино)

Объект исследования: чистопородные и помесные кролики первого поколения, полученные в соответствии со схемой (таблица 1).

Таблица 1 – Объекты исследования

№ группы	Порода крольчихи	Порода самца-производителя	Количество крольчат, шт.
1	Фландр	Фландр	8
2	Калифорнийская	Фландр	10
3	Новозеландская белая	Фландр	12
4	Белый великан	Фландр	9
5	Советская шиншилла	Фландр	8

Для получения крольчат было взято 25 самок разных пород, средняя живая масса которых составляла: породы белый великан – 5617 г, калифорнийской – 4722 г, новозеландской белой – 4834 г, фландр – 7139 г и советской шиншиллы – 5154 г. Для определения

живой массы кроликов пользовались электронными весами марки CAS SWII-30. Взвешивание проводилось в 1-ые сутки жизни кроликов и далее через каждые 30 суток, до достижения возраста 5 месяцев (150 суток). Среднесуточный прирост определяли по формуле 1.

$$C_{пр} = \frac{W_t - W_0}{t}, \quad (1)$$

где $C_{пр}$ – среднесуточный прирост живой массы, г;

W_t – живая масса животного в конце периода, кг;

W_0 – живая масса животного в начале периода, кг;

t – время между двумя взвешиваниями, дней.

Убой кролика проводили по достижению ими возраста 5 месяцев (150 суток). Перед убоем животные были выдержаны без кормления и поения в течение 12–18 ч для освобождения содержимого желудочно-кишечного тракта и мочевого пузыря. Убойный выход рассчитывали по формуле 2.

$$B_{уб} = \frac{M_{уб}}{M_{жив}} * 100; \% \quad (2)$$

где Вуб – убойный выход, %;

Муб – масса после убоя, кг;

Мжив – предубойная масса, кг.

При проведении органолептической оценки бульона из мяса кролика из каждого тушки вырезали скальпелем кусочки мышц массой по 25 г из области бедра, лопатки, спины, зареза и дважды измельчали их на мясорубке. Фарш тщательно перемешивали. Для приготовления мясного бульона взвешивали 20 г фарша на лабораторных весах, помещали в коническую колбу вместимостью 100 см^3 и заливали 60 см^3 дистиллированной поды. Содержимое колбы тщательно перемешивали. Колбу закрывали часовым стеклом и ставили на кипящую водяную баню на 10 мин. Запах мясного бульона определяли в процессе нагревания до 800–850°С в момент появления паров, выходящих из приоткрытой колбы, путем ощущения их аромата. Прозрачность бульона устанавливали визуально путем осмотра 20 см^3 бульона, налитого в мерный цилиндр вместимостью 25 см^3 и диаметром 20 мм.

Результаты исследований

С целью удешевления производства мяса кроликов мы разработали технологию, которая предусматривает обработку вторич-

ного материала (пластиковые бутылки, металлические профили) и дальнейшее их использование для оборудования клеток в качестве поилок и кормушек [4]. После внедрения данной технологии животные содержались в наружных клетках собственной модификации размером 80×50×60 см из использованных старых поддонов. Особенность кормления заключалась в питании крольчат молоком матери более длительный период. Он составлял 2–3 месяца вместо одного, в зависимости от молочности самки. Кроме того, кормление кроликов после рождения осуществлялось очень часто. В клетках поддерживался постоянный доступ к воде и еде. Кормление осуществлялось сочными кормами и гранулированным кормом для кроликов или свиней. При проведении эксперимента по изучению роста чистопородных и помесных кроликов разных генотипов в соответствии с методикой проведения исследований была изучена динамика живой массы животных в период с рождения до 5 месяцев (150 суток). Результаты определения динамики живой массы представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Динамика живой массы кроликов

№ группы	Возраст, сут.					
	1	30	60	90	120	150
	Живая масса, кг					
1. Фландр×фландр	0,06 ± 0,004	0,6 ± 0,005	1,5 ± 0,006	2,5 ± 0,011	3,9 ± 0,011	4,9 ± 0,013
2. Калифорнийская×фландр	0,06 ± 0,003	0,6 ± 0,004	1,5 ± 0,008	2,9 ± 0,010	4,5 ± 0,011	5,6 ± 0,013
3. Новозеландская белая× фландр	0,06 ± 0,003	0,7 ± 0,004	1,7 ± 0,008	3,0 ± 0,010	4,7 ± 0,008	5,7 ± 0,015
4. Белый великан×фландр	0,07 ± 0,004	0,6 ± 0,005	1,6 ± 0,007	3,0 ± 0,009	4,4 ± 0,009	5,8 ± 0,012
5. Советская шиншилла×фландр	0,06 ± 0,002	0,6 ± 0,003	1,4 ± 0,005	2,3 ± 0,007	3,5 ± 0,008	4,8 ± 0,010

Из таблицы 3 видно, что при содержании по предлагаемой нами технологии в период с 30- до 120-суточного возраста наибольшая живая масса была у кроликов 3-й группы (новозеландская белая×фландр), но в 150-суточном. возрасте наибольшая живая масса наблюдалась уже у кроликов 4-й группы, полученных при межпородном скрещивании пород белый великан и фландр – 5,8 кг. Также высокая живая масса в этом возрасте была у кроликов

3-й группы (новозеландская белая×фландр) – 5,7 кг и 2-й группы (калифорнийская×фландр) – 5,6 кг.

Величина среднесуточных приростов подопытных групп кроликов представлена в таблице 4. Анализируя данные таблицы 4, можно увидеть, что наилучший среднесуточный прирост в период с 30- до 120-суточного возраста был у группы № 3 (новозеландская белая×фландр) и у группы № 2, то есть у крольчат, полученных при межпородном скрещивании калифорнийская и фландр. Но в период с 120- до 150-суточного возраста наилучший среднесуточный прирост был у помесных кроликов белый великан×фландр.

Таблица 4 – Среднесуточные приросты кроликов

№ группы	Период, сут.				
	1–30	30–60	60–90	90–120	120–150
	Среднесуточный прирост, г				
1. Фландр×фландр	20 ± 3	25 ± 2	27 ± 4	32 ± 4	32 ± 5
2. Калифорнийская×фландр	20 ± 2	25 ± 4	32 ± 4	37 ± 5	37 ± 6
3. Новозеландская белая×фландр	23 ± 3	28 ± 4	33 ± 5	39 ± 5	38 ± 6
4. Белый великан×фландр	20 ± 3	26 ± 3	33 ± 4	36 ± 4	39 ± 5
5.Советская шиншилла×фландр	20 ± 2	23 ± 2	25 ± 3	29 ± 3	30 ± 4

Для изучения мясных качеств кроликов был произведен убой 5 кроликов каждой группы. Результаты убоя представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Результаты убоя кроликов

Показатель	№ группы				
	1	2	3	4	5
Предубойная масса кроликов, кг	4,9 ± 0,03	5,5 ± 0,03	5,6 ± 0,02	5,7 ± 0,02	4,7 ± 0,02
Убойная масса кроликов, кг	2,6 ± 0,03	3,0 ± 0,02	3,1 ± 0,03	2,8 ± 0,02	2,5 ± 0,03
Убойный выход, %	53	55	56	49	53

По данным таблицы 5 можно сделать вывод, что убойный выход молодняка был практически одинаковый и колебался в пределах 53–56% за исключением крольчат, полученных при скрещивании пород белый великан×фландр. Порода белый великан является мясошкурковой, и ее убойный выход на 5–10% меньше, чем у новозеландской белой и калифорнийской пород.

Оценку органолептических показателей мяса кроликов двух групп – № 3 (новозеландская белая×фландр) и № 1 (фландр×фландр) – проводили в соответствии с требованиями ГОСТ 20235.0-74 «Мясо кроликов. Методы отбора образцов. Органолептические методы определения свежести» [2].

Результаты оценки органолептических показателей мяса кроликов приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Органолептическая оценка мяса кроликов

Показатели	Новозеландская белая×фландр	Фландр×фландр
Поверхность тушки	Корочка подсыхания бледно-розового цвета	Корочка подсыхания бледно-розового цвета
Серозная оболочка брюшной полости	Влажная, блестящая	Влажная, блестящая
Мышцы на разрезе Консистенция	Слегка влажные, бледно-розового цвета Мышцы упругие, ямка быстро выравнивается	Слегка влажные, бледно-розового цвета Мышцы упругие, ямка быстро выравнивается
Запах	Специфический, свойственный свежему мясу	Специфический, свойственный свежему мясу
Прозрачность и аромат бульона	Прозрачный, ароматный	Прозрачный, ароматный

Как видно из таблицы 6, органолептические показатели мяса кроликов группы № 3 и группы № 1 не отличаются друг от друга. При визуальном осмотре мяса кроликов обеих групп отмечали хорошее обескровливание тушек. Все пробы мяса имели хорошо выраженную корочку подсыхания. После 24-часового хранения у мяса кроликов скорость выравнивания ямок на поверхности после надавливания пальцем была одинаковой. Таким образом, мясо кролика было хорошее, кровоподтеков не наблюдалось, без посторонних запахов, без кровяных сгустков. Запах – свойственный данному виду мяса, цвет бело-розовый. Бульон был прозрачный, без характерного запаха, из чего следует, что мясо было свежее. При проведении оценки мясного бульона по таким показателям, как вкус, аромат и прозрачность были выявлены следующие особенности: бульон из мяса кролика из группы № 3 отличался большей жирностью, насыщенностью, так как кролики мясного направления (новозеландская белая порода) имеют большее количество межмускульного жира, в отличие от мяса кролика из группы № 1.

Выводы

Основываясь на проведенных исследованиях мы пришли к выводу: использование разработанной нами технологии применения вторичных материалов и межпородное скрещивание пород новозеландская белая×фландр и калифорнийская×фландр повышает эффективность производства мяса кроликов в условиях личного подсобного хозяйства.

Литература

1. Агапов, Г.О. Эффективность выращивания кроликов разных пород по типу бройлеров [Текст] / Г.О. Агапов // Сборник научных трудов по материалам XXXIX Международной научно-практической студенческой конференции «НИРС – первая ступень в науку». Часть I. – Ярославль: Изд-во ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2016. – С. 114–117.
2. ГОСТ 20235.0-74 «Мясо кроликов. Методы отбора образцов. Органолептические методы определения свежести».
3. Меркурьева, Е.К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных [Текст] / Е.К. Меркурьева. – М.: Колос, 1970. – 424 с.
4. Сенченко, М.А. Эффективность выращивания кроликов разных пород при современной технологии с применением вторичных материалов [Текст] / М.А. Сенченко, Г.О. Агапов // Сборник материалов XXI Международного и Межрегионального Биос-форума и XXI Молодежной Биос-олимпиады. – СПб.: СПбНЦ РАН, ВВМ; СПб.: Любавич, 2016. – С. 184–188.

УДК 636.74.061(470.316)

ОСОБЕННОСТИ ЭКСТЕРЬЕРНЫХ ПРИЗНАКОВ СОБАК ЦЕНТРА КИНОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ УВД ПО ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ

к.б.н., доцент Е.Г. Скворцова,
(ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия),
М.И. Кузьмина
(МАУ «Ярославский зоопарк», Ярославль, Россия)

Ключевые слова: немецкие овчарки, экстерьер, индексы.

Установлено, что показатели экстерьера большинства немецких овчарок центра кинологической службы соответствует стандарту, но для некоторых собак выявлены отклонения.

FEATURES OF EXTERIOR SIGNS OF DOGS OF THE CENTER OF CYNOLOGICAL SERVICE ATC AT YAROSLAVL REGION

Candidate of Biological Sciences, Docent E.G. Skvortsova
(FSBEI HE Yaroslavl SAA, Yaroslavl, Russia),
M.I. Kuzmina
(MAI "Yaroslavl zoo", Yaroslavl, Russia)

Key words: German shepherd, exterior, indexes.

Indices of the exterior of most German shepherds dog training centre meets the standard, but for some dogs the detected deviations.

Центр кинологической службы УВД по ЯО – кинологическая служба правоохранительных органов. Одно из главных направлений, в котором сегодня работают кинологи и служебные собаки – антитеррористическая защищенность населения. Профессионализм кинолога заключается в том, чтобы стать со своим четвероногим помощником напарниками и показывать высокие результаты в службе по охране правопорядка. Охрана объектов собаками применяется в аэропортах, морских портах, на железнодорожных станциях, автовокзалах и других стратегически важных объектах, где обеспечивает безопасность и помощь службам безопасности в предотвращении современных террористических угроз. К примеру, в аэропортах наши кинологи с собаками обеспечат незаменимые услуги в сфере безопасности: один кинолог со специально обученной собакой по поиску взрывчатых веществ обезопасит жизни тысячи людей. Современные взрывчатые вещества с максимальной точностью способен определить только нос собаки, не оставляя при этом ни малейшего шанса преступникам.

В последние годы ученые уделяют значительное внимание экстерьерным показателям и рабочим качествам как немецких овчарок, так и других пород служебных собак [1–7]. Особенности экстерьера собак питомника Центра кинологической службы УВД по Ярославской области ранее не исследовали.

Цель исследования: проанализировать особенности экстерьерных признаков немецкой овчарки в питомнике ЦКС УВД по ЯО.

Задачи исследования:

– изучить имеющуюся документацию в питомнике ЦКС УВД по ЯО;
– измерить служебных собак питомника;
– разработать рекомендации для питомника.

Материал и методы

Исследования проведены на поголовье собак, составляющем 15 голов (7 кобелей и 8 сук). Изучили местность питомника, родословные собак, измерили собак по экстерьерным показателям.

Использовали такие промеры, как:

– высота в холке;
– глубина груди;
– обхват груди;
– длина головы;
– косая длина туловища;
– длина передней ноги;
– обхват пясти.

Оценивали окрас.

В оценку входят 17 показателей экстерьера. За каждый признак в зависимости от его выраженности у собаки ставится определенный индекс. Пример, степень выраженности величины головы может быть малой – 1, средней – 5, большой – 7. И так по каждому признаку. Признаки, как линия морды, постановка ушей, глубина груди, линия живота, пропорциональность туловища, оценивают индексами 3,5,7. И есть группа признаков (мочка носа, количество зубов, цвет глаз, шерсть), которые оцениваются в 1,2,3 индекса [1].

Результаты исследования

Результаты исследований представлены в таблице 1.

Высота в холке сук составила 62,7 ± 0,18 см, что ниже стандарта (63 ± 0,1 см) на 0,3 см. Высота в холке у кобелей составила 62,9 ± 0,51 см, что почти соответствует стандарту.

Глубина груди сук составила 25,4 ± 0,48, чуть выше стандарта – (25 ± 1,2) на 0,4 см. Глубина груди у кобелей составила 25,5 ± 0,53, что соответствует показателю чуть выше среднего – на 0,5 см.

Обхват груди кобелей составил 77,7 ± 0,52, что ниже стандарта (79 ± 2,6 см) на 1,2 см. Обхват груди у сук составил 77,5 ± 0,40, также ниже стандарта – на 1,5 см.

Длина головы кобелей составила 23,7 ± 0,68, что ниже стандарта (25 ± 0,1 см) на 1,2 см. Длина головы у сук составила 23,6 ± 0,53, что почти соответствует стандарту и ниже аналогичных показателей кобелей на 0,2 см.

Косая длина туловища кобелей составила 74,1 ± 0,26, что полностью соответствует стандарту (74 ± 0,5 см). Косая длина туловища сук составила 73,5 ± 0,49, что почти соответствует стандарту и близка показателям кобелей.

Длина передней ноги кобелей составила 33,8 ± 0,40, что ниже стандарта (34 ± 0,3 см) на 0,1 см. Длина передней ноги у сук составила 33,2 ± 0,69, что ниже стандарта и ниже аналогичных показателей кобелей.

Обхват пясти сук составил 10,5 ± 0,20, что соответствует стандарту (10 ± 0,3 см). Обхват пясти кобелей составил 10,7 ± 0,39, что почти соответствует стандарту.

В ходе работы выявлены собаки, отклоняющиеся от стандарта по экстерьерным признакам (Аурум Аглис Ирис (обхват груди – на 2 см, обхват пяти – на 2 см), Ольяро Хаус Дженестра (высота в холке – на 3 см, длина головы – на 2 см), ДОРА (обхват груди – на 2 см и обхват пяти – на 3 см)).

Таблица 1 – Показатели экстерьера собак Центра кинологической службы УВД по ЯО

Показатели	Высота в холке	Глубина груди	Обхват груди	Длина головы	Косая длина туловища	Длина передней ноги	Обхват пясти
Суки (n = 8)							
Среднее ± ошибка	62,7 ± 0,18	25,4 ± 0,48	77,5 ± 0,40	23,6 ± 0,53	73,5 ± 0,49	33,8 ± 0,40	10,5 ± 0,20
C_v, %	2,16	5,55	1,38	5,96	1,78	5,51	9,63
Кобели (n = 7)							
Среднее ± ошибка	62,9 ± 0,51	25,5 ± 0,53	77,7 ± 0,52	23,7 ± 0,68	74,1 ± 0,26	33,2 ± 0,69	10,7 ± 0,39
C_v, %	0,78	5,00	1,78	7,59	0,93	3,16	5,06

Шкала оценки показателей исследуемых собак представлена в таблице 2.

Из таблицы 2 видно, что поголовье немецких собак имеет:

– средний индекс пропорциональности головы;
– прямую линию морды;
– светло-коричневый и темно-коричневый цвет глаз;
– более 40 зубов;
– высокий постав ушей;
– среднюю длину шеи;
– прямую линию спины;
– скошенную линию крупа;
– среднюю глубину груди;
– высокую высоту в холке;
– подобранную линию живота;
– длинный хвост;

– среднюю живую массу;
– прямой постав передних и задних конечностей;
– чепрачный, зонарный и черный окрас.

Таблица 2 – Экстерьерные индексы и их степень выраженности у исследуемых собак

Признак	Индекс поголовья	Индекс стан-дарт	Степень выраженности
Голова (индекс пропорциональности)	5	5	средний
Морда (линия)	5	5	прямая
Глаза (цвет)	3,4	3 4	светло-коричневые темно-коричневые
Зубы (количество)	3	3	более 40
Уши (постав)	7	7	высокий
Шея (индекс длины)	5	5	средний
Спина (линия)	2	2	прямая
Круп (линия)	7	7	скошенный
Грудь (глубина)	5	5	средняя
Высота в холке	7	7	высокий
Пропорциональность	5	5	пропорциональный
Живот (линия)	5	5	подобранный
Хвост (длина)	4	4	длинный
Живая масса	7	7	средний
Передние конечности (постав)	1	1	прямые
Задние конечности (постав)	1	1	прямые
Окрас	16, 17, 18	16 17 18	чепрачный черный зонарный

Выводы

Питомник ЦКС УВД по ЯО находится в хорошем состоянии, поголовье немецких овчарок – 15 собак различного возраста, находится на полном государственном обеспечении.

Показатели экстерьера большинства немецких овчарок соответствует стандарту, для некоторых собак выявлены отклонения.

Литература

1. Блохин, Г.И. Кинология [Текст] / Г.И. Блохин, Т.В. Блохина, М.Ю. Гладких, А.А. Иванов, Б.Р. Овсищер, М.В. Сидорова. – СПб.: Изд-во «Лань», 2013. – 384 с.

2. Садров, В.В. Сравнительная оценка экстерьерных показателей и рабочих качеств собак служебных пород [Текст] / В.В. Садров // Молодежь и наука. – 2016. – № 4. – С. 30.

3. Семенченко, С.В. Рост и развитие служебных собак в условиях Ростовской школы служебно-розыскного собаководства [Текст] / С.В. Семенченко, А.С. Дегтярь, И.С. Заиграева // Вестник Донского Аграрного университета. – 2015. – № 1. – С. 95–104.

4. Семенов, А.С. Сравнительная оценка экстерьерных показателей и рабочих качеств служебных собак [Текст] / А.С. Семенов, О.С. Попцова // Пермский аграрный вестник (научно-практический журнал). – 2013. – № 2. – С. 38–43.

5. Усова, Т.П. Экстерьер собак немецкой и бельгийской (малинуа) овчарок [Текст] / Т.П. Усова, Е.В. Харитонова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2015. – № 2. – С. 80–82.

6. Торжков, Н.И. Отличие оперантного обучения собак от классического метода выработки условных рефлексов / Н.И. Торжков, Т.А. Романцева // Вестник Совета Молодых учёных РГАТУ. – Рязань, 2016. – № 1 (2). – С. 70–76.

7. Филинская, О.В. Рабочее и выставочное использование собак породы немецкая овчарка [Текст] / О.В. Филинская, Т.А.Зимина // Сборник научных трудов по материалам II международной научно-практической конференции «Повышение уровня и качества биогенного потенциала в животноводстве». – Ярославль: ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2016. – С. 105–110.

УДК [639.371.2:639.3.07]:612.014.42

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ПОЛЯ НА ДВИГАТЕЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ МОЛОДИ КАРАСЯ И СЕВРЮГИ

к.б.н., доцент Е.Г. Скворцова, обучающаяся Ю.С. Уткина, обучающийся С.А. Давлатов
(ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия)

Ключевые слова: электростатическое поле, мальки, осетровые рыбы, двигательная активность, сравнительный анализ, открытое поле.

Двигательная активность молоди карасей всех размерных групп под действием электростатического поля увеличивается, молоди севрюги – остается без изменений.

INFLUENCE OF THE ELECTROSTATIC FIELD ON THE MOTOR ACTIVITY OF YOUNG CARP AND THE STELLATE

Candidate of Biological Sciences, Docent E.G. Skvortsova, Student Yu.S. Utkina, Student S.A. Davlatov (FSBEI HE Yaroslavl SAA, Yaroslavl, Russia)

Key words: electrostatic field, fry, sturgeon fish, motor activity, comparative analysis, open field.

The motor activity of juvenile carp of all size groups under the action of the electrostatic field increases, the young stellate sturgeon remains unchanged.

Поведение рыб, оказавшихся в незнакомой обстановке, имеет важное адаптационное значение [4]. При отсутствии на ранних стадиях онтогенеза стимулов, вызывающих защитную и пищевую реакцию, рыбы теряют способность находить адекватный компромисс между риском гибели и желанием добывать корм. При этом значительно снижаются эффективность их оборонительного и пищевого поведения [1]. У осетровых, также как и у костистых, удается выработать положительные и отрицательные рефлексы на различного рода раздражители. Рыбы реагируют на растворенные в воде вещества, механическое воздействие, температуру, свет, звук, электрический ток, а также изменение положения тела.

Для выявления адаптивных возможностей центральной нервной системы молоди рыб, отражающих ее способность быстро реагировать на изменение условий окружающей среды, мы использовали модифицированную методику «открытого поля» [2]. Поведенческая оценка тестируемой молоди на раздражитель (электростатическое поле) позволит судить о том, в какой мере рыба способна усиливать или тормозить свою двигательную активность в ориентировочной ситуации под действием слабых сенсорных стимулов.

Материал и методика исследований

Исследования проводились в ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА на кафедре зоотехнии. В качестве исследуемого материала использовались 30-дневные мальки севрюги и карася, содержащиеся

в искусственной среде обитания. Поведенческий метод включал тест «открытого поля». Раздражающий фактор – электростатическое поле.

Нами в качестве установки «открытого поля» был использован аквариум, под дно которого подкладывали лист бумаги, разлинованный на квадраты со стороной 1 см для мелких, 2 см – средних и 3 см – крупных особей.

Далее в аквариум помещали рыб от 3 (молодь карася) до 5 (молодь севрюги) голов, в течение трех минут снимали на видеокамеру их передвижения по аквариуму – это контроль. Затем подключили установку «открытого поля»: на две противоположные стенки аквариума были положены электроды, подключенные к источнику низкочастотного напряжения (частотой 10 Гц). И еще три минуты снимали видео при воздействии электростатического поля – это опыт. Наша задача: определить двигательную активность молоди рыб путем подсчета количества пересеченных рыбой квадратов в контроле и опыте.

Производили биометрическую обработку полученных данных (нахождение средней арифметической величины (M), ошибки (m), степени достоверности разности [3]) с помощью приложения Excel пакета программ Microsoft Office 2007.

Результаты исследований

Сравнительный анализ показателей, приведенных в таблицах 1 и 2, показал, в какой мере рыба способна усиливать (замедлять) двигательную активность под действием электростатического поля.

Таблица 1 – Сравнительный анализ двигательной активности молоди карасей

Группы		Двигательная активность, кв. особи			M ± m	σ
		1	2	3		
Мелкие	к	2	6	4	4 ± 1,4	2
	о	4	5	38	15,7 ± 13,7	19,3
Средние	к	90	80	76	82 ± 5,1***	7,2
	о	165	170	160	165 ± 3,5***	5
Крупные	к	157	138	120	138,3 ± 13,1	18,5
	о	115	167	150	144 ± 18,7	26,5

Примечание: к – контроль; о – опыт; *** – наличие достоверных различий между контролем и опытом при $P \geq 0,999$.

Средняя двигательная активность мелких карасей в контроле составила 4 ± 1,4 квадрата – это самый низкий показатель из полученных. Исследованные особи практически не плавали, в течение почти всего времени наблюдения находились в пределах одного квадрата. Средняя двигательная активность мелких карасей опытной группы в 4 раза выше: 15,7 квадрата, но различия с контрольной группой недостоверны из-за очень большого разброса данных. Повышенную активность проявлял только один малек из трех исследованных.

Средняя двигательная активность карасей среднего размера в контроле составила 82 ± 5,1 квадрата. Средняя двигательная активность средних карасей опытной группы в 2 раза выше: 165 квадратов – это самый высокий из полученных показателей. Различия с контрольной группой высоко достоверны (P ≥ 0,999). Все три малька из опытной группы двигались быстрее (пересекали большее количество квадратов) под воздействием электростатического поля.

Средняя двигательная активность крупных карасей в контроле составила 138,3 ± 13,1 квадрата. Средняя двигательная активность крупных карасей опытной группы на 5,7 квадратов больше: 144 квадрата, но различия с контрольной группой также недостоверны из-за большого разброса данных. Повышенную активность проявляли два малька из трех исследованных.

Таблица 2 – Сравнительный анализ двигательной активности молоди севрюги

Группы		Двигательная активность, кв.					M ± m	σ
		особи						
		1	2	3	4	5		
1	к	310	280	375	300	270	307 ± 29,1	41,1
	о	318	310	270	225	320	288,6 ± 28,9	40,9
2	к	400	370	268	410	320	353,6 ± 41,9	59,3
	о	340	360	270	320	290	316 ± 25,8	36,5
3	к	370	280	390	320	300	332 ± 32,9	46,5
	о	360	325	330	305	310	326 ± 15,3	21,6

Примечание: 1 – мелкие; 2 – средние; 3 – крупные.

Средняя двигательная активность мелких севрюг в контроле составила 307 ± 29,1 квадрата. Средняя двигательная активность мелких севрюг опытной группы на 18,4 квадратов меньше:

288,6 квадрата – это самый низкий показатель из полученных. Различия с контрольной группой недостоверны, хотя именно в этой группе большее количество исследуемых мальков (три из пяти) показали положительную реакцию на раздражитель в опытной группе.

Средняя двигательная активность средних севрюг в контроле составила 353,6 ± 41,9 квадрата. Средняя двигательная активность средних севрюг опытной группы на 38 квадрата меньше: 316 квадратов. Различия с контрольной группой недостоверны из-за очень большого разброса данных. Незначительную большую активность (всего на 2 пересеченных квадрата) в опыте проявил только один малек из трех исследованных.

Средняя двигательная активность крупных севрюг в контроле составила 332 ± 32,9 квадрата. Средняя двигательная активность средних севрюг опытной группы на 6 квадрата меньше: 326 квадратов. Различия с контрольной группой недостоверны. Большую двигательную активность проявили два малька из пяти наблюдаемых.

Отсутствие разницы в показателях двигательной активности севрюг в контроле и опыте можно объяснить их предельной высокой двигательной активностью в наблюдаемых условиях. Под действием электростатического поля они просто не в состоянии двигаться быстрее.

Выводы

1. Проведя это исследование, мы выяснили, что двигательная активность молоди карасей всех размерных групп под действием электростатического поля увеличивается.
2. Мелкие караси в контроле и опыте проявили реакцию «затаивания»: некоторое время находились на одном месте и никуда не передвигались.
3. В искусственной среде обитания и в условиях замкнутого водоснабжения молодь севрюги характеризуется некоторым притуплением реакции в ответ на раздражитель. У рыб нет адаптации к новым условиям, состояние центральной нервной системы нестабильно, особи не могут оценить качество раздражителя, это может быть связано с «информационно обедненной» средой при содержании в аквариуме.
4. Полученные данные статистически неоднозначны из-за большой ошибки средней величины, это свидетельствует о том, что особи приобретают индивидуальные особенности и необходима их сортировка.

5. Различная степень выраженности двигательной активности или исследовательского поведения может служить критерием разделения животных на группы с различным уровнем тревожности.

Литература

1. Герасимов, Ю.В. Формирование пищевого и оборонительного поведения молоди рыб при искусственном воспроизводстве [Текст] / Ю.В. Герасимов, Е.С. Смирнова, О.Л. Васюра // Технологии сохранения редких видов животных: материалы научной конференции 21–23 ноября 2011 г. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011. – С. 64.

2. Иванов, А.А. Практикум по этологии и основам зоопсихологии [Текст]: учебное пособие / А.А. Иванов, А.А. Ксенофонтова, О.А. Войнова. – СПб: «Лань», 2013. – 368 с.

3. Воронина, И.П. Методические указания по изучению дисциплины «Генетика и биометрия» для студентов [Текст] / И.П. Воронина, Е.Г. Скворцова. – Ярославль: ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2016. – 51 с.

4. Непомнящих, В.А. Чередование поведенческих тактик у карповых рыб в незнакомой обстановке [Текст] / В.А. Непомнящих, Е.А. Осипова // Поведение рыб: материалы докладов V Всероссийской конференции 8–9 ноября 2014 г., Борок, Россия. – Кострома: Костромской печатный дом, 2014. – С. 186–191.

5. Чебанов, М.С. Руководство по разведению и выращиванию осетровых рыб [Текст] / М.С. Чебанов, Е.В. Галич, Ю.Н. Чмырь. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2004. – 148 с.

УДК 638.121.2

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ МЕДОНОСНЫХ ПЧЕЛ ЦЕНТРАЛЬНО-ЛЕСНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА

к.б.н., доцент Е.Г. Скворцова, Т.А. Фабричнова, В.А. Бондар
(ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия)

Ключевые слова: медоносные пчелы, морфологическая изменчивость пчел.

Морфологические признаки пчел Центрально-лесного заповедника позволяют отнести их к помесным популяциям. Наимень-

ший процент пчел с положительным дискоидальным смещением наблюдается во второй семье; наибольший – в первой семье. Наименьший процент пчел с выгнутой формой заднего края воскового зеркальца (55%) выявлен у пчел из 1 семьи, наибольший процент (65%) выявлен у пчел из 2 семьи.

MORPHOLOGICAL VARIABILITY OF MELLIFEROUS BEES OF THE CENTRAL-FOREST STATE NATURAL BIOSPHERE RESERVE

Candidate of Biological Sciences, Docent E.G. Skvortsova, T.A. Fabrichnova, V.A. Bondar
(FSBEI HE Yaroslavl SAA, Yaroslavl, Russia)

Key words: melliferous bees, morphological variability of bees.

The morphological features of the bees of the Central Forest Reserve make it possible to attribute them to hybrid populations. The lowest percentage of bees with a positive discoid displacement is observed in the second family; the largest – in the first family. The lowest percentage of bees with a curved shape of the rear edge of the wax mirror (55%) was detected in bees from 1 family, the largest percentage (65%) was detected in bees from 2 families.

Большинство пчел, разводимых в Ярославской области, являются помесными. Исследованию их морфологических и молекулярно-генетических показателей посвящены работы М.К. Чугреева, Т.Т. Тормосиной и других авторов [1–5]. При этом для ЦФО карпатские чистопородные пчелы более предпочтительны, так как лучше приспособлены к местным условиям (более зимоустойчивы). Поэтому перед пчеловодами стоит проблема отбора карпатских чистопородных по морфологическим признакам.

Материал и методы

Цель данной работы – проанализировать морфологическую изменчивость пчел двух семей из Центрально-лесного заповедника.

Были поставлены следующие задачи: оценить морфологические признаки у 40 пчел (по 20 из двух семей), взвесить пчел и рассчитать коэффициент изменчивости всех признаков.

Материалами для работы послужили пчелы из двух семей из Центрально-лесного заповедника. Территория заповедника нахо-

дится на стыке двух административных районов Тверской области – Нелидовского и Андреапольского.

Схема исследования приведена на рисунке 1.

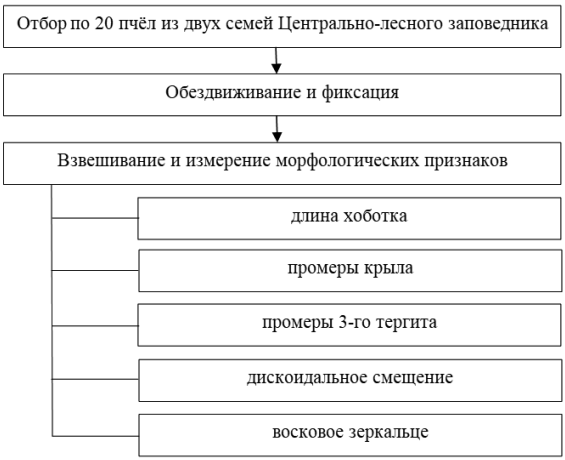

Рисунок 1 – Схема исследований

Результаты исследования

При анализе морфологических признаков исследованных пчел получены следующие показатели, которые сведены в таблице 1.

Длина хоботка у пчел составила: 12,31 ± 0,14 и 11,96 ± 0,14 мм у первой и второй семьи соответственно. Разница данного показателя у исследованных семей составила 1,77 мм и является недостоверной. Коэффициент изменчивости длины хоботка у первой семьи составил 4,99%, а у второй семьи – 4,96%.

Длина 3-го тергита исследованных пчел составила: 4,84 ± 0,06 и 4,50 ± 0,07 мм у первой и второй семьи соответственно. Показатель первой семьи близок к таковому среднерусских пчел, а результат, полученный у второй семьи, – к украинской степной. Коэффициент изменчивости данного показателя у первой семьи составил 5,12%, а у второй семьи – 0,06%. Разница составила 3,69 мм и недостоверна.

Ширина третьего тергита составила: 9,54 ± 0,14,9 и 9,73 ± 0,05 мм в первой и второй семьях соответственно. Коэффициент изменчивости данного показателя у первой семьи составил 6,26%, а у второй семьи – 2,08%. Разница недостоверна и составила 1,28 мм.

При анализе промеров правого переднего крыла исследованных пчел были получены следующие показатели. Ширина правого

переднего крыла составила: 18,3 ± 0,15 и 18,2 ± 0,07 мм в первой и второй семьях соответственно. Коэффициент изменчивости данного показателя у первой семьи составил 3,46%, а у второй семьи – 1,62%. Разница недостоверна и равна 0,79 мм.

Длина правого переднего крыла у пчел первой семьи составила 18,3 ± 0,1, а у второй – 6,05 ± 0,04 мм.

При анализе размеров сторон кубитальной ячейки исследованных пчел были получены следующие показатели. Меньшая сторона составила: 0,57 ± 0,01; 0,56 ± 0,02 мм в первой и второй семьях соответственно. Коэффициент изменчивости данного показателя у первой семьи составил 8,25%, а у второй семьи – 13,46%. Разница составила 0,45мм, и она является недостоверной.

При анализе показателей кубитального индекса исследованных пчел были получены следующие показатели. Кубитальный индекс составил: 0,74 ± 0,04; 1,87 ± 0,16 в первой и второй семье соответственно. Наименьшее значение наблюдается у пчел первой семьи. Коэффициент изменчивости данного показателя у первой семьи составил 9,12%, а у второй семьи – 36,71%. Разница данного показателя у исследованных семей составила 6,85 мм и недостоверна.

Если рассматривать каждую семью по отдельности, то 2-я ближе к серым горным кавказским, а 1-я – к темным европейским.

При анализе дискоидального смещения были получены следующие показатели. Процент пчел с положительным дискоидальным смещением составил: 80; 70% в первой и второй семье соответственно.

При анализе показателей массы исследованных пчел были получены следующие результаты. Показатели массы составили: 0,12 ± 0,003; 0,11 ± 0,002 в первой и второй семье соответственно (рисунок 9). Коэффициент изменчивости данного показателя у первой семьи составил 10,15%, а у второй семьи – 8,54%. Разница данного показателя у исследованных семей составила 2,77 мг и недостоверна по всем порогам.

При исследовании формы задней границы воскового зеркальца 5-го стернита были получены следующие показатели. Процент пчел с выгнутой формой задней границы воскового зеркальца 5-го стернита составил: 55; 65% в первой и второй семье соответственно. То есть наибольший процент пчел у первой семьи, наименьший – у пчел из второй семьи.

Таблица 1 –Показатели экстерьера пчел Центрально-лесного заповедника

Семья, №	Длина хоботка, мм	Промеры 3-го тергита, мм		Промеры правого переднего крыла, мм		Стороны кубитальной ячейки, мм		Кубитальный индекс	Масса, г	Количество пчел с положительным дискоидальным смещением, %	Выгнутая форма задней границы воскового зеркальца 5-го стернита, %
		ширина	длина	ширина	длина	меньшая	большая				
1	12,31 ± 0,14	9,54 ± 0,14	4,84 ± 0,06	18,29 ± 0,15	6,02 ± 0,1	0,57 ± 0,01	0,99 ± 0,01	0,74 ± 0,04	0,12 ± 0,03	80	55
C_v, %	4,99	6,26	5,12	3,46	7,34	8,25	4,97	9,12	10,15		
2	11,96 ± 0,14	9,73 ± 0,05	4,5 ± 0,07	18,16 ± 0,07	6,05 ± 0,04	0,56 ± 0,02	1,09 ± 0,03	1,87 ± 0,16	0,11 ± 0,002	70	65
C_v, %	4,96	2,08	6,55	1,62	2,91	13,46	10,27	36,71	8,54		

Выводы

1. Морфологические признаки исследованных пчел позволяют отнести их к помесным популяциям.

2. Наименьший процент пчел с положительным дискоидальным смещением (70%) наблюдается во второй семье; наибольший (80%) – в первой семье. Семей с данным показателем, близким к 100%, как у ч/п карпатских, не выявлено.

3. Наименьший процент пчел с выгнутой формой заднего края воскового зеркальца (55%) выявлен у пчел из 1 семьи, наибольший процент (65%) выявлен у пчел из 2 семьи.

Литература

1. Колбина, Л.М. Использование морфологических и молекулярно-генетических методов для исследования Apissmellifera [Текст] / Л.М. Колбина, С.Н. Непейвода, Р.А. Ильясов, А.В. Поскряков, А.Г. Николенко // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2007. – № 10. – С. 57–58.

2. Тормосина, Т.Т. Выявление и использование чистопородных пчел [Текст] / Т.Т. Тормосина, А.И. Петров, М.К. Чугреев // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 10. – С. 42–44.

3. Чугреев, М.К. Оценка карпатских пчел разных линий [Текст] / М.К. Чугреев, Т.Т. Тормосина. – М.: Издательство РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева, 2011. – 39 с.

4. Чугреев, М.К. Определение чистопородности карпатских и серых горных кавказских пчел [Текст] / М.К. Чугреев, А.И. Петров. – М.: Издательство РГАУ – МСХА им. К.А. Тимизярева, 2011. – 20 с.

5. Чугреев, М.К. Разведение пчел с применением инбридинга [Текст] / М.К. Чугреев, А.И. Петров. – М.: Издательство РГАУ – МСХА им. К.А. Тимизярева, 2011. – 19 с.

УДК 639.371.4(470.316)

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ЩУКИ *ESOX LUCIUS* L. КРАСНОГО РУЧЬЯ НЕКОУЗСКОГО РАЙОНА ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ

к.б.н. Е.Г. Скворцова, к.б.н. Е.А. Флёрова
(ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия)

Ключевые слова: щука, длина тела, длина туловища, масса рыбы, масса порки, коэффициент упитанности, индекс органов.

Популяция щук Красного ручья Некоузского района Ярославской области находится в хорошем состоянии. Исследованные особи имеют средние размеры и средние коэффициенты упитанности. Индексы органов колеблются от 0,15 (селезенка) до 1,6% (печень).

MORPHOLOGICAL CHARACTERS OF THE PIKE *ESOX LUCIUS* L. OF THE RED CIRCULAR OF THE NEKOUZ DISTRICT OF THE YAROSLAVL REGION

Candidate of Biological Sciences E.G. Skvortsova,
Candidate of Biological Sciences E.A. Flerova
(FSBEI HE Yaroslavl SAA, Yaroslavl, Russia)

Key words: pike, body length, trunk length, fish weight, weight flogging, fatness factor, organ index.

The population of the pike of the Red Creek of the Nekouz district of the Yaroslavl Region is in good condition. The examined

individuals have average sizes and average fatigue factors. Indexes of organs range from 0,15 (spleen) to 1,6% (liver).

Щука остается одним из наиболее привлекательных объектов рыболовства и рыбоводства благодаря вкусному диетическому мясу, небольшому количеству мышечных костей, поэтому щуке традиционно посвящен значительный пласт ихтиологических исследований [1, 3, 6]. Не теряют своей актуальности работы по изучению ее морфологических признаков [3, 8, 12].

Для оценки приспособительных возможностей вида, его пластичности, а также в целях выявления наследственной неоднородности популяций, способствующей сохранению целостности вида, представляет большой теоретический и практический интерес изучение внутривидовой и межвидовой изменчивости, поэтому изучение размерных показателей основных промысловых рыб не теряет своей актуальности [2].

Целью работы явилось изучение морфологических характеристик щуки Красного Ручья Некоузского района Ярославской области.

Материалы и методы

Вылов рыбы производился в период с 17 по 24 апреля 2017 г. в реке Красный Ручей Некоузского района Ярославской области. Для анализа было использовано 13 рыб, 5 самцов и 8 самок. Рыб взвешивали на электронных фасовочных весах марки CASSW 5, внутренние органы – на аналитических весах марки ВК-600. При помощи измерительной ленты, линейки измеряли длину тела до конца хвостового плавника и длину туловища до конца чешуйного покрова [10].

Коэффициент упитанности по Фультону и Кларк рассчитывали по стандартным формулам [11.

Индексы внутренних органов (печени, почек, селезенки) рассчитывали как отношение их массы к массе порки и умножали на 100%.

Производили биометрическую обработку полученных данных (нахождение средней арифметической величины (M), ошибки (m), коэффициента вариации (C_v), степени достоверности разности) с помощью приложения Excel пакета программ Microsoft Office 2007.

Результаты исследований

Исследования показали, что средняя длина тела самок превышает таковую на 2 см, но разница между данными показателями недостоверна. Аналогичные данные получены и для показателя «масса туловища» (таблица 1).

Таблица 1 – Морфологические признаки щуки Красного ручья Некоузского района Ярославской области

Варианты		Длина тела, см	Длина туловища, см	Масса рыбы, г
Самцы	M ± m	48,8 ± 1,55	45,1 ± 1,35	901,8 ± 76,76
	C_v, %	6,36	6,00	17,02
Самки	M ± m	50,9 ± 3,48	47,3 ± 3,18	1299,0 ± 281,48
	C_v, %	18,11	17,77	57,33
Средние значения	M ± m	50,1 ± 2,12	46,5 ± 1,94	1146,2 ± 176,03
	C_v, %	14,66	14,44	53,20

Известно, что скорость роста щуки зависит от многих факторов, таких как пол, возраст, питание, образ жизни, поведенческие реакции. Несмотря на то что коэффициенты вариации данных показателей имеют невысокие значения (таблица 1), выявлено, что исследуемые признаки несколько ниже аналогичных, отмеченных для щук охотхозяйства «Келнотское» [11]. При этом исследуемые нами особи оказались в среднем крупнее своих сородичей из реки Кубань [8].

Выявлено, что масса самок щуки из Красного ручья почти в 1,5 раза больше, чем масса самцов, но различия также недостоверны из-за большого разброса данного показателя (таблица 1). Следует отметить, что средняя живая масса исследуемых щук была аналогична данному показателю для щук из охотхозяйства «Келнотское» и в 1,4 раза превысила массу щук р. Кубань [8, 9, 12]. Наши данные не противоречат данным других авторов, так как показано, что изменчивость данного показателя традиционно высока и варьирует в диапазоне от 37,5 до 61,3% [8, 9, 12].

Упитанность – универсальный показатель, который характеризует как содержание жира в организме, так и физиологическое состояние рыбы и ее потребительскую ценность. При этом необходимо учитывать, что данный показатель может варьировать в зависимости от стадии зрелости гонад, жизненного цикла, наличия

пищевого комка и многих других факторов. Результаты исследования показали, что коэффициент упитанности по Фультону у щуки, пойманной в конце апреля, составил 0,77 для самцов и 0,90 для самок. Упитанность щуки по Кларк составляла 0,68 для самцов и 0,72 для самок (таблица 1). При сравнении данных показателей с аналогичными для щук реки Омолоя бассейна моря Лаптевых [3] выявлено, что исследуемые щуки Волжского бассейна менее упитанные по сравнению со своими сородичами бассейна моря Лаптевых. Коэффициенты упитанности якутских щук данной размерной категории составляют 0,99 и 0,87, что на 0,14 и 1,16 больше, чем у щук Красного ручья [3]. В целом коэффициенты упитанности исследуемых особей находились в диапазоне нормальных значений рассматриваемых показателей, это свидетельствует о нормальном протекании физиологических процессов щук Красного ручья.

Таблица 2 – Коэффициент упитанности и индексы органов щук Красного ручья Некоузского района Ярославской области

Варианты		Коэффициент упитанности		Индекс органов, %		
		Ф	К	печени	почек	селезенки
Самцы	M ± m	0,77 ± 0,01	0,68 ± 0,02	1,82 ± 1,71	0,75 ± 0,53	0,19 ± 0,37
	C_v, %	14,11	11,46	18,80	14,21	38,26
Самки	M ± m	0,90 ± 0,05	0,72 ± 0,03	1,43 ± 1,55	0,78 ± 0,63	0,11 ± 0,11
	C_v, %	2,70	4,96	28,62	21,48	25,02
В среднем	M ± m	0,85 ± 0,03	0,71 ± 0,02	1,58 ± 1,21	0,77 ± 0,41	0,14 ± 0,18
	C_v, %	13,79	9,70	26,47	18,59	43,69

По данным В.Н. Крайнюка [4], зависимость интерьерных признаков от среды обитания достаточно видоспецифична и определяется внутривидовыми механизмами. Изменения индексов внутренних органов обычно связывают с интенсификацией воздействия внешних факторов на онтогенетические процессы. Это определяет интерес к изучению динамики интерьерных признаков. Гепатосоматический индекс, рассчитанный данным автором для щуки из водохранилищ канала им. К. Сатпаева, колеблется в пределах от 1,02 до 2,66 для самок, от 0,97 до 2,08 – для самцов и от 1,18 до 2,30% – общий. Полученные нами данные близки к таковым для щук из водохранилищ канала им. К. Сатпаева. Индексы почек и

селезенки также были близки значениям, полученным для щук Рыбинского водохранилища [7]. Коэффициент вариации индекса печени составил 26,5%, для почек – 18,6% и для селезенки 43,7%.

Литература

1. Symonová, R. Higher-order organisation of extremely amplified, potentially functional and massively methylated 5S rDNA in European pikes (Esox sp.) [Text] / Radka Symonová, Konrad Ocalewicz, Lech Kirtiklis, Giovanni Battista Delmastro, Šárka Pelikánová, Sonia Garcia, Aleš Kovařík // BMC Genomics. 2017; 18: 391. Published online 2017 May 18. doi: 10.1186/s12864-017-3774-7.

2. Базутко, Н.П. Морфометрические и гистологические показатели радужной форели при выращивании на кормах с добавками селена и токоферола [Текст] / Н.П. Базутко, Ю.В. Овсеенко, В.Н. Минченко, Л.Н. Гамко // Интенсивность и конкурентноспособность отраслей животноводства: материалы Международной научно-практической конференции, 21–22 апреля 2016 года. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2016. – С. 13–22.

3. Кириллов, А.Ф. Материалы по морфологии и росту некоторых видов рыб реки Омолоя бассейна моря Лаптевых [Текст] / А.Ф. Кириллов // Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова. – 2007. – Т. 4. – № 3. – С. 5–9.

4. Крайнюк, В.Н. Рост щуки Esox lucius L., 1758 (Esocidae) в водохранилищах канала им. К. Сатпаева [Текст] / В.Н. Крайнюк, С.Ж. Асылбекова // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. – 2014. – № 3. – С. 19–28.

5. Кузьмина, В.В. Активность протеиназ в организме молоди рыб – потенциальных объектов питания хищных рыб [Текст] / В.В. Кузьмина, Е.Г. Скворцова, Н.Ю. Корнилова, К.А. Николаичев // Вестник АПК Верхневолжья. – 2013. – № 3 (23). – С. 54–59.

6. Кузьмина, В.В. Влияние температуры на активность протеиназ слизистой оболочки кишечника, химуса и энтеральной микробиоты у налима и щуки [Текст] / В.В. Кузьмина, М.В. Шалыгин, Е.Г. Скворцова // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2012. – № 3. – С. 22–29.

7. Лапирова, Т.Б. Защитные системы иммунокомпетентных органов рыб разных экологических и систематических групп [Текст] / Т.Б. Лапирова, Е.А. Флёрова, В.В. Юрченко, А.А. Морозов // Вопросы ихтиологии. – 2017. – Т. 57. – № 3. – С. 338–346.

8. Никулин, Р.Ю. Морфологическая характеристика щуки (Esox lucius) реки Кубань [Текст] / Р.Ю. Никулин, Д.В. Шумейко

// Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков. – 2016. – № 15. – С. 98–103.

9. Овсеенко, Ю.В. Влияние плотности посадки личинок карпа на рыбопродуктивность выростных прудов в МУП «Клетня-рыба» Клетнянского района Брянской области [Текст] / Ю.В. Овсеенко, Е.В. Овсеенко, В.Н. Минченко, М.С. Калмыкова, и др. // Зоотехния. – 2016. – № 5. – С. 31–32.

10. Правдин, И.Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных) [Текст] / И.Ф. Правдин; под ред. П.А. Дрягина и В.В. Покровского. – 4-е изд., переработанное и дополненное. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 374 с.

11. Флёрова, Е.А. Физиолого-биохимические методы исследования рыб [Текст] / Е.А. Флёрова. – Ярославль: Изд-во ФГБОУ ВПО «Ярославская ГСХА», 2014. – 40 с.

12. Чугреев, М.К. Изменчивость морфологических признаков щуки [Текст] / М.К. Чугреев, В.И. Федотенков, М.Ю. Федоров, Е.Г. Скворцова, А.М. Зубалий // Вестник АПК Верхневолжья. – 2015. – № 3 (31). – С. 67–70.

УДК [639.3.034:612.014.42]:639.3.041.2

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОПОЛЕЙ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ИНКУБАЦИИ ИКРЫ И ПОЛУЧЕНИЯ ЖИЗНЕСТОЙКИХ ЛИЧИНОК В РЫБОВОДНЫХ ХОЗЯЙСТВАХ

к.б.н., доцент Е.Г. Скворцова, д.т.н. В.В. Шмигель, А.Д. Кутина
(ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия)

Ключевые слова: ленский осетр, стерлядь, гибриды, севрюга, икра, инкубация, личинки, электростатическое поле.

Работа посвящена изучению влияния электростатического поля на выживаемость икры и личинок ленского осетра *Acipenser baerii Brandt*, 1869, стерляди *Acipenser ruthenus Linnaeus*, 1758, гибрида стерляди *Acipenser ruthenus Linnaeus*, 1758 с белугой *Huso huso Linnaeus*, 1758 (стербел) и севрюги *Acipenser stellatus Pallas*, 1771 в процессе инкубации в модифицированных аппаратах Вейса. Авторами показано, что использование электрополей может успешно применяться для оптимизации процесса инкубации икры и получения жизнестойких личинок в рыбоводных хозяйствах.

USE OF ELECTROPOOLS FOR OPTIMIZATION OF PROCESS INCUBATION OF ICE AND RECEIVING LIFE-RESISTANT PERSONS IN FISHING FARMS

Candidate of Biological Sciences, Docent E.G. Skvortsova, Doctor of Engineering Sciences V.V. Shmigel, A.D. Kutina (FSBEI HE Yaroslavl SAA, Yaroslavl, Russia)

Key words: Lena sturgeon, sterlet, hybrids, stellate sturgeon, caviar, incubation, larvae, electrostatic field.

The work is devoted to the study of the effect of the electrostatic field on the survival of eggs and larvae of the Lena sturgeon Acipenser baerii Brandt, 1869, sterlet *Acipenser ruthenus Linnaeus*, 1758, sterlet hybrid *Acipenser ruthenus Linnaeus*, 1758 with sturgeon Huso huso Linnaeus, 1758 (strobel) and stellate sturgeon *Acipenser stellatus Pallas*, 1771 in the process of incubation in modified Weiss apparatuses. The authors showed that the use of electric fields can be successfully applied to optimize the process of incubating eggs and obtaining viable larvae in fish farms.

Существует большое количество способов повышения выживаемости икры и мальков осетровых рыб. При этом применение противогрибковых препаратов в заводских условиях запрещено, так как они убивают микробиоту биофильтра УЗВ. При этом выживаемость икры при инкубации на осетровых заводах колеблется в очень широких пределах, в лучшем случае составляя 70–80%, в худшем – 10–20%. Именно поэтому перед рыбоводными предприятиями стоит задача поиска альтернативных методов увеличения выживаемости инкубируемой икры.

В последние годы в ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА под руководством д.т.н., профессора В.В. Шмигеля активно ведутся работы по исследованию воздействия электростатического поля на различные биологические объекты. Показано стимулирующее действие данного фактора на одноклеточную водоросль хлореллу, различные цветковые растения (лук, тюльпаны, яровая пшеница, картофель), сперматозоиды крупного рогатого скота [1–8]. Также были получены предварительные данные по оценке воздействия электростатического поля на икру различных видов осетровых рыб при инкубации.

Материал и методика

Цель работы: проанализировать влияние электростатического поля на инкубацию икры и выживаемость личинок различных видов осетровых рыб.

Оплодотворенная живая икра ленского осетра была завезена из Рыбоводного завода Ярославский 22 апреля 2016 года, икра стербела, стерляди и севрюги – из рыбоводного хозяйства ООО «Нептун» Тверской области весной 2017 года.

Для инкубации использовали видоизмененные аппараты Вейса, позволяющие воздействовать электростатическим полем на инкубируемую икру. Лабораторная установка состоит из закрепленных на стойках четырех колб аппарата Вейса, емкости для воды, фильтра очистки воды, насоса подачи воды и емкости с садками для личинок. На две колбы из четырех были наложены медные электроды, подключенные к источнику высокого напряжения на 40 кВ, тип ВИП – 40/0,5.

Результаты исследования

В первом опыте в инкубационные аппараты было заложено 7000 икринок ленского осетра, имеющих диаметр 3,5 мм и находящихся на стадии нейруляции. Через 24 часа из контрольной и опытной группы было отобрано по 60 икринок для контроля развития хорды. Аномалий обнаружено не было. При инкубации применяли бактериальные и противогрибковые препараты, количество икринок, умерших во время эксперимента, в опытном аквариуме оказалось более чем в три раза меньше, чем в контрольном (47 и 160 икринок соответственно). Поскольку выживаемость во всех колбах была высокой (98,6 и 95,4%), разница в проценте оказалась небольшой – 3,2%. Во втором опыте решили не использовать препараты, чтобы выживаемость была меньше, а разницу было видно ярче. Инкубировали икру стерляди и гибрида стерляди с белугой (стербел), и действительно, выживаемость снизилась в 1,5–3 раза, разница между контролем и опытом увеличилась до 21 (гибриды) и 70% (стерлядь). Самой низкой была выживаемость в последнем эксперименте – у севрюги, так как это самый требовательный к условиям вид осетровых при выращивании в искусственных условиях. В опытной колбе выживаемость составила 13,7%, в контрольной – 6,8%. Разница сократилась до 7,8%.

Таблица 1 – Выживаемость икры при инкубации при воздействии электростатического поля

Показатели	Опыт	Контроль	Разница контроль – опыт
Ленский осетр			
Заложено икры, шт.	3500	3500	0
Отход, шт.	47	160	113
Выход личинок, %	98,7	95,4	–3,3
Стерлядь			
Заложено икры, шт.	1170	1170	0
Отход, шт.	38	848	810
Выход личинок, %	96,8	27,5	–69,3
Гибриды стерлядь × белуга			
Заложено икры, шт.	1023	1023	0
Отход, шт.	60	273	222
Выход личинок, %	94,1	73,3	–20,8
Севрюга			
Заложено икры, шт.	3600	3600	0
Отход, шт.	3106	3350	244
Выход личинок, %	13,7	6,9	–7,8

Таким образом, в данной работе впервые продемонстрирована возможность благотворного воздействия электростатического поля на инкубируемую икру осетровых.

Выводы

1. Выживаемость икры различных видов осетровых рыб при инкубации при воздействии электростатического поля увеличивается на 3–69%.

2. Электростатическое поле может быть использовано для оптимизации процесса инкубации икры и получения жизнестойких личинок в рыбоводных хозяйствах.

Литература

1. Труфанов, А.М. Эффективность предпосевной обработки яровой пшеницы в электрическом поле [Текст] / А.М. Труфанов, А.А. Мягтина, В.В. Шмигель, Т.П. Сабирова // Вестник АПК Верхневолжья. – 2016. – № 2 (34). – С. 31–35.

2. Шмигель, В.В. Выведение мальков осетра из икры в электростатическом поле [Текст] / В.В. Шмигель, Е.Г. Скворцова, А.Д. Кутина // Сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции «Оптимизация электротехнологий в АПК». – Ярославль: ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2016. – С. 96–99.

3. Скворцова, Е.Г. Влияние электростатического поля на выживаемость икры и мальков ленского осетра Acipenser baerii [Текст] / Е.Г. Скворцова, В.В. Шмигель, А.Д. Кутина // Сборник научных трудов по материалам II международной научно-практической конференции «Повышение уровня и качества биогенного потенциала в животноводстве». – Ярославль: ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2016. – С. 87–91.

4. Шмигель, В.В. Электростимуляция клубней картофеля в электрическом поле [Текст] / В.В. Шмигель, З.А. Целиков // Сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции «Оптимизация электротехнологий в АПК». – Ярославль: ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2016. – С. 109–116.

5. Шмигель, В.В. Выгонка лука репчатого на перо в поле коронного разряда [Текст] / В.В. Шмигель, Н.А. Скольнова // Сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции «Оптимизация электротехнологий в АПК». – Ярославль: ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2016. – С. 100–104.

6. Соболев, И.М. Установка для получения одноростковой свеклы из многоростковой с использованием электрического поля [Текст] / И.М. Соболев, В.В. Шмигель // Агротехника и энергообеспечение. – 2017. – № 2 (15). – С. 6–14.

7. Целиков, З.А. Результаты исследований по электростимуляции картофеля [Текст] / З.А. Целиков, В.В. Шмигель // Сборник научных трудов по материалам XX Международной научно-практической конференции «Инновационные направления развития АПК и повышение конкурентоспособности предприятий, отраслей и комплексов – вклад молодых ученых». – Ярославль: ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2017. – С. 244–250.

8. Иванова, С.С. Перспективная ресурсосберегающая технология возделывания озимой тритикале в условиях нечерноземной зоны России [Текст] / С.С. Иванова, А.А. Мягтина, В.В. Шмигель // Сборник научных трудов по материалам XL Международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава «Инновационный путь развития предприятий АПК». – Ярославль: ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2017. – С. 23–27.

УДК 636.082

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ РЕИНТРОДУЦИРОВАННОЙ СТЕРЛЯДИ В РЕКАХ СЕВЕРО-ДВИНСКОГО БАССЕЙНА

к.б.н. Е.Е. Слынько
(ИБВВ РАН им. И.Д. Папанина, п. Борок, Россия),
к.б.н. Ю.В. Слынько, д.б.н. В.И. Рябушко
(ИМБИ им. Ковалевского, Севастополь, Россия),
к.б.н. М.В. Степанов
(Департамент сельского хозяйства и природных ресурсов Вологодской области, Вологда, Россия),
к.б.н. Н.В. Думнич, к.б.н. М.Я. Борисов
(Вологодское отделение ФГБНУ ГосНИОРХ, Вологда, Россия)

Ключевые слова: Северодвинский бассейн, стерлядь (*Acipenser ruthenus* L.), река Сухона, митохондриальная ДНК, cyt b, гаплотип.

Проведен биологический анализ особей стерляди из природных популяций. Осуществлен сравнительный анализ заводской стерляди и стерляди природных популяций с применением молекулярно-генетический подхода, основанного на анализе изменчивости митоходриального (cyt b mt DNA) фрагмента ДНК. Показано, что восстановленная «сухонская» популяция стерляди в основном формируется в результате искусственного зарыбления. В меньшей степени в поддержании «сухонской» популяции участвуют «дикие» особи стерляди из Северной Двины.

В верховьях реки Шексна и озере Белое существовала местная жилая форма стерляди, являвшаяся ценным объектом специализированного промысла. Эта популяция отличалась от волжской стерляди более светлой окраской спины и желтым цветом брюшной стороны тела. О ее особых вкусовых качествах и высокой промысловой ценности, заметно превосходивших таковые волжской стерляди, свидетельствует множество источников. В бассейн Северной Двины стерлядь проникла из реки Кама в конце 1830-х гг. после открытия шлюзов упраздненного в те годы Северо-Екатерининского канала (Кичин, 1847). Стерлядь быстро сформировала промысловые популяции как в самой Двине, так и в реках ее бассей-

на – Вычегда, Сысола, Сухона, Юг и Луза, где она долго являлась важнейшим объектом промысла, местами сохранив промысловое значение и поныне.

В Северодвинском бассейне добыча стерляди началась в 1840-е гг. уже через несколько лет после вселения этого вида (Кичин, 1847). Первоначально стерлядь ловили подольниками – напоминавшими переметы орудиями, снабженными 40–50 крючками, на которые насаживались дождевые черви. Почти одновременно специально для добычи стерляди на реке Вычегда начали применяться самоловы, аналогичные использовавшимся на Волге и Шексне. Впоследствии лов стерляди самоловами широко распространился на реках Сысола и Северная Двина, а в пределах границ современной Вологодской области – на реках Сухона, Юг и Луза (Коновалов и др., 2016). На один самолов, содержавший до 150 крючков, одновременно добывалось до 30–40 экземпляров стерляди, каждый массой от 4 кг и более. В 1870-е гг. с рек Северодвинского бассейна ежегодно доставлялось в Санкт-Петербург около 10500 кг стерляди. По данным 1875 года, около 64% от общей стоимости всей привозимой в Санкт-Петербург живой стерляди составляли представители «сухонской» и «северодвинской» популяций. Интенсивный лов стерляди крючковой снастью вследствие высокого спроса привел к значительному сокращению ее численности и уловов. На рубеже XIX–XX вв. в Северной Двине ежегодно добывали около 10000 кг стерляди. В 1934–1950-е гг. ее уловы сократились до 5000 кг с колебаниями от 400 до 15000 кг в отдельные годы. В последующие три десятилетия средний вылов северодвинской стерляди не превышал 4000 кг. В настоящее время стерлядь внесена в Красную книгу региона и нуждается в принятии специальных управленческих решений для сохранения ее популяций. Рыбоводной помощью стаду стерляди северодвинского бассейна занялось Кадуйское рыбоводное хозяйство (ОАО «Кадуйрыба»). С 1995 г. на нем начато формирование маточного стада «сухонской» стерляди для целей ее воспроизводства. Отлов производителей осуществлялся на участке р. Сухона от д. Игмас до д. Березово Нюксинского района. К 1999 г. в хозяйстве уже содержалось 34 здоровых производителя стерляди, отловленных в 1995, 1996, 1998 гг., а к 2000 г. количество производителей составило 62 экз. К 2002 г. ОАО «Кадуйрыба» было преобразовано в ОАО РТФ «ДИАНА».

От 4 самок весной 2000 г. была получена икра и выращена молодь стерляди. Сеголетки «сухонской» стерляди, выращенные в ОАО РТФ «Диана», в количестве 18 тыс. штук (средняя штучная масса – 7 г) были выпущены 11.07.2000 в Нюксенском районе, а также 02.11.2000 в количестве 10 тыс. штук (средняя штучная масса – 30 г) в Тотемском районе. В 2001 году согласно договора с ГКО «Росрыбхоз» проведено зарыбление реки Сухоны в количестве 150 тыс. штук (средняя штучная масса – 5 г), которые были выпущены в Тотемском районе. Следующее зарыбление р. Сухона было произведено в 2004 г., было выпущено порядка 30 тысяч сеголеток стерляди. И в 2014 г. было выпущено порядка 100 тыс. сеголеток. Проблема реинтродукции экономически ценных организмов представляет особый интерес прежде всего в морфо-биологических, генетических и физиологических свойствах, возникающих в естественной среде (Karpevich, 1998). Самое важное, чтобы эти параметры соответствовали сбалансированным или оптимальным показателям для естественных местообитаний, куда осуществляется реинтродукция (Allendorf, Riemann, 1991).

Целью этой работы было оценить биологические (размер, возраст, пол) и генетические параметры по фрагменту локуса cyt b mt DNA (длина – 604 п.н.) – в естественной популяции стерляди после ее реинтродукции в реку Сухона из рыбного хозяйства Кадуй фирмы «Диана». В связи с целью нашей работы мы поставили перед собой следующие задачи: определить основные биологические характеристики стада стерляди в р. Сухона; провести молекулярно-генетическую идентификацию стерляди; оценить долю заводской стерляди в естественном стаде р. Сухоны. Материалом для исследований послужила стерлядь с рыбохозяйственного завода пгт. Кадуй фирмы «Диана» (в дальнейшем «заводская») и стерлядь из природных популяций (в дальнейшем «дикая») р. Сухона Вологодской области в количестве 29 экземпляров.

Основные районы отлова осуществлялись в местах выпуска сеголеток и двухлеток стерляди из заводского стада в 2004 г. в реке Сухона – возле г. Тотьма и д. Полдарса. Один экземпляр был взят у д. Вострое. Особи из популяции реки Сухона выловлены на участке реки от г. Тотьма до д. Полдарса и были представлены разновозрастными экземплярами (от 5+ до 8+). Биологический анализ выловленных в р. Сухона особей стерляди свидетельствует, что все

экземпляры достигли половозрелости. По возрасту они не относятся к генерациям сеголеток и двухлеток, выпущенных в реку в 2000, 2001 и 2004 гг., поскольку максимальный возраст отловленных как в районе Тотьмы, так и Полдарсы особей достигает 8+ и 7+, при этом средний возраст проанализированных рыб составлял 5+ и 6+. Однако если учесть, что в период с 2004 по 2014 гг. зарыблений в Сухону не производилось, то наиболее вероятным допущением, станет предположение, что мы имеем дело со вторым поколением рыб, выпущенных в начале 2000-х годов.

Идентифицировали «диких» и «заводских» особей с использованием полученных нами нуклеотидных последовательностей по фрагменту гена cyt b mt DNA путем сравнения методом ближайшего соседа (Neighbor Joining, NJ) (Saitou et al., 1987). Филогенетическое древо, отражающее родственные взаимоотношения между выявленными вариантами «диких» и «заводских» гаплотипов стерляди по cyt b mt DNA, указывает, что все 29 анализируемых особей дифференцировались на два кластера.

Первый кластер был сформирован в основном заводскими и большей частью дикими особями и включал три субкластера. Один, наиболее массовый, содержал почти всех заводских и большую часть диких особей, второй субкластер был представлен одной заводской особью (К3), а третий – одной дикой особью из района Тотьмы (Т5). Второй кластер, дистанцированный с максимально высокой степенью надежности (бутстреп поддержка 100), образовали две дикие особи из района д. Полдарса (Р27 и Р25). Анализ по специфическим маркерным заменам (Tamura et al., 2012; Librado et al., 2009) показал, что сильно отличающиеся дикие особи из района Тотьмы (Т5) и Полдарсы (Р25 и Р27) характеризуются многочисленными как синонимичными (транзиции), так и несинонимичными (трансверсии) заменами, не наблюдающимися у заводских и других диких особей.

На основании предшествующих идентификационного и генетического анализов мы вправе констатировать, что из 29 обработанных стерлядей реки Сухона 24 особей имеют заводское происхождение, а три особи, вероятней всего, пришлые из реки Северная Двина.

Выводы

1. На основании анализа изменчивости нуклеотидных последовательностей фрагмента локуса cyt b мтДНК (604 п.н) было

установлено, что почти все особи стерляди реки Сухона с высокой степенью достоверности родственны между собой и особям стада Кадуйского рыбохозяйственного завода.

2. Значительные отличия отмечены только у трех особей стерляди – из района Тотьмы (Т5) и района Полдарсы (Р25, Р27), что позволяет говорить об их ином (не заводском) происхождении.

3. Анализ половозрастной структуры позволяет предположить, что обитающее в реке Сухона на участке Тотьма – Полдарса стадо стерляди вероятней всего на 80–90% представлено вторым поколением особей, зарыбленных с Кадуйского рыбзавода.

4. Практические инициативы ООО «Диана» (Кадуйского рыбохозяйственного завода) по зарыблению естественного биотопа следует признать целесообразными и перспективными.

Литература

1. Кичин, Е. Тотемские стерляди [Текст] / Е. Кичин // Вологод. губерн. ведомости. 1847. – № 37. – С. 365–366.

2. Коновалов, А.Ф. Промысел осетровых рыб в реках Вологодской области в XVI–XX веках [Текст] / А.Ф. Коновалов, Ф.Я. Коновалов // Вопр. рыболовства. – 2016. – № 17 (2). – С. 148–164.

3. Karpevich, A.F. Izbrannye trudy, 2. Akklimatizatsiya gidrobiontov i nauchnye osnovy akvakultury [Selected works, 2. Acclimatization of hydrobionts and scientific bases of aquaculture]. M., 1998. – 871 p.

4. Аллендорф, Ф.У. Генетика и управление рыбным хозяйством [Текст] / Ф.У. Аллендорф, Н. Риман, Ф.М. Аттер. – М.: Агропромиздат, 1991. – С. 15–36.

5. Saitou. N. The neighbor-joining method: A new method for reconstructing phylogenetic trees [Text] / N. Saitou, M. Nei // Mol. Biol. and Evol. – 1987. – V. 4. – P. 406–425.

6. Tamura, K Estimating divergence times in large molecular phylogenies [Text] / K. Tamura, F.U. Battistuzzi, P. Billing-Ross, O. Murillo, A. Filipski, S. Kumar // Proceedings of the National Academy of Sciences. – 2012. – T. 109. – V 47. – P. 19333–19338.

7. Librado P. DnaSP v.5: A software for comprehensive analysis of DNA polymorphism data [Text] / P. Librado, J. Rozas // Bioinformatics. – 2009. – V. 25. – P. 1451–1452.

УДК 636.15

ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА НЕКОТОРЫХ КОМПОНЕНТОВ РАЦИОНА НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ И ОБМЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ У ЛОШАДЕЙ

О.Н. Соколова, к.б.н. М.В. Степанова
(МАУ «Ярославский зоопарк», Ярославль, Россия)

Ключевые слова: лошади, корма, сено, качество, биохимические показатели.

Произведен анализ влияния качества кормов, приобретаемых в различных хозяйствах Ярославской области, на здоровье лошадей, выявлены наиболее часто встречающиеся отклонения качества кормов и описаны связанные с этим основные проблемы в состоянии здоровья животных.

Правильное кормление лошадей доброкачественными и полноценными кормами является важнейшим фактором, обуславливающим здоровье и работоспособность животного, поскольку оно оказывает влияние в первую очередь на пищеварительную систему, непосредственно связанную с переработкой и усвоением питательных веществ [1]. Недостаток в корме необходимых веществ замедляет рост и развитее молодняка, ухудшает телосложение и работоспособность взрослой лошади, кормление некачественным кормом может привести к серьезным заболеваниям [2]. В сравнении с животными других видов лошади наиболее требовательны к качеству корма, что связано с особенностями анатомического строения желудка, процессами пищеварения и обмена веществ.

Цель – установить влияние качества скармливаемых кормов на физиологическое состояние рабочих лошадей.

Исследование проводилось на базе МАУ «Ярославский зоопарк» на лошадях породы пород русский, советский и владимирский тяжеловозы 1994–2013 г.р. Кормление животных осуществляется согласно принятому в учреждении рациону. Физиологическое состояние лошадей определялось на основании осмотра ветеринарным работником с определением упитанности животного, выявления признаков заболеваний, связанных с погрешностями в кормлении, и комплексного изучения биохимических показателей крови в динамике с определением общего белка, альбуминов, общего билирубина, щелочного резерва, концентрации мочевины,

креатинина, кальция, фосфора. Качество кормов устанавливалось на основании исследования в агрохимической и областной ветеринарной лабораториях на токсичность и питательность и внешнего осмотра специалистами с целью определения запаха, цвета, наличия посторонних примесей.

Основными кормами для лошадей в зоопарке являются трава, сено, плющенный овес и корнеплоды (до июня). С октября по июнь лошади зоопарка получают зимний рацион, в котором преобладают грубые корма. В среднем структура рациона в этот период следующая: грубые – до 65%, концентраты – до 26%, сочные – до 10% (рисунок 1). В качестве добавок используют соль-лизунец, различные витаминно-минеральные подкормки (в зависимости от возраста, пола, состояния здоровья). В летнем рационе преобладают зеленые корма. Кормление производится четыре раза в день: в 5.00 дается сено и овес, в 13.00 – овес, в 17.00 – сено, в 21.00 – овес. Перед каждой раздачей корма производится поение лошадей.

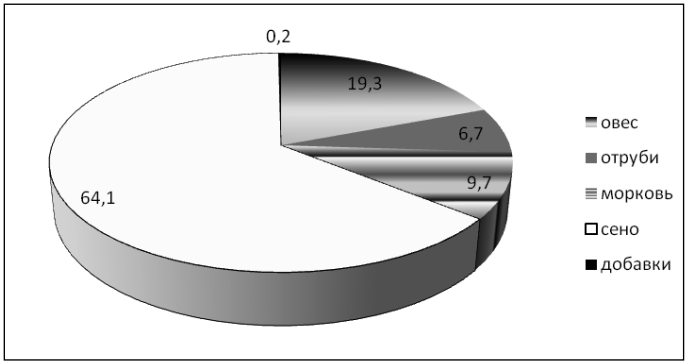

Рисунок 1 – Соотношение основных компонентов рациона лошадей, в%.

Плющенный овес дают три раза в сутки. Зерна овса пропускают через плющильную машину. Благодаря тому, что во время плющения пленочная оболочка разрывается, овес быстрее усваивается в организме лошади [3]. Овес для кормления лошадей приобретается в мелкооптовых организациях Ярославской области, торгующих фуражным зерном, и в хозяйствах нашей области. По проведенному анализу фуражный овес в большей части поступает хорошего качества без вредных и посторонних примесей, питательность его соответствует средним нормам, токсичности не выявляется. За

весь период содержания лошадей лишь в одной партии овса было обнаружено повышенное содержание головни, в кратчайшее сроки данное зерно было изъято из кормления. Плохой поедаемости фуражного овса и ухудшений состояния здоровья лошадей после его поедания не было выявлено.

Сено создает основной объем рациона лошади и необходимую наполненность пищеварительного тракта лошади, а также обеспечивает лошадь питательными веществами, необходимыми для нормальной жизнедеятельности. Сено – важнейший поставщик белков, жиров, углеводов, аминокислот, витаминов В, B_1, B_2, К, С и др., каротина (провитамина А), токоферола (витамина Е), а в зимний период единственный источник витамина D, а также минеральных солей, крайне необходимых животным. Поэтому в рационе лошадей сено играет важную роль [4].

Для кормления лошадей используется сено естественных сенокосов, заготовленное в различных хозяйствах Ярославской области. Качественное сено скармливается лошадям без какой-либо подготовки.

Следует отметить, что значительная часть заготавливаемого в нашей области сена заготавливается с нарушением технологии и поэтому имеет низкое качество. Периодически встречается сено с повышенной влажностью, пыльное, с содержанием хвоща, перестойное сено, состоящее из перезревших стеблей и почти не содержащее листьев. При проведении лабораторных анализов периодически выявляется низкая питательная ценность и токсичность данного вида корма.

Проблемы со здоровьем животных из-за несоответствующей питательности рациона и заболевания, вызванные низким качеством корма, возникают в основном из-за погрешностей в качестве приобретаемого сена.

В один из весенне-летних периодов у 6 лошадей из 10, содержащихся в зоопарке, регистрировались аллергические состояния (крапивница). Проводимое лечение антигистаминными препаратами давало лишь незначительный, временный эффект. При поиске аллергена, воздействующего на лошадей, был произведен анализ ботанического состава сена в агрохимической лаборатории. В скармливаемом животным сене было выявлено 0,8% содержания вредных и ядовитых растений (хвощ полевой), который явился причиной данной патологии животных. Данное растение очень ча-

сто встречается в сене естественных угодий, особенно скошенных в болотистой местности. Ядовитым началом всех хвощей является эквизетин и сапониноподобное вещество – эквизетонин. В хвощах также содержится фермент тиаминаза, вызывающая разрушение тиамина (витамина B_1) в организме животных.

При замене данной партии сена на сено другого поставщика таких проблем со здоровьем лошадей больше не наблюдалось.

В один из осенних периодов для кормления животных поступило сено с низкими органолептическими показателями: толстые стебли, мало листьев, сено, скошенное не в фазу вегетации (перестойное), состоящее в основном из переросшего клевера, темно-коричневого цвета. При анализе питательности данного сена естественных сенокосов на основании ГОСТ 4808-87, ГОСТ Р 55452-2013 оно было признано неклассным (таблица 1). Поедаемость данного сена была низкой – 60–70%.

Таблица 1 – Химический состав сена

Показатели	К.ед	ОЭ, МДж	Сырой протеин, %	Сырая клетчатка, %	Переваримый протеин	Каротин, мг/кг
Проба сена	0,41	6,56	6,94	39,6	28,2	1
Норма	0,50–0,64	8,6	7–111	30–33	41–75	1,7

Клинический осмотр животных показал следующие результаты: животные имели среднюю упитанность, равномерный густой шерстный покров, у некоторых лошадей отмечалась ломкость копытного рога. При проведении биохимических исследований крови лошадей в период поедания данного сена наблюдались отклонения от нормы показателей, носящие массовый характер (таблица 2).

Как видно из приведенных данных, у лошадей наблюдалось снижение уровня общего белка в крови, незначительное снижение концентрации альбуминов, снижение уровня мочевины и креатинина, низкий уровень кальция.

Концентрация общего белка в сыворотке крови находится в довольно постоянных пределах и изменяется при глубокой патологии обмена веществ. Концентрация общего белка в сыворотке крови является сложным комплексным показателем и зависит от соотношения образования и разрушения альбуминов и глобулинов, которые в свою очередь являются производными синтетической активности печени, плазмоцитов и других клеток. Причиной

снижения уровня белка в крови лошадей, явилось недостаточное его поступление в организм с кормами [5].

Таблица 2 – Биохимические показатели крови исследуемых лошадей до и после введения в рацион белково-витаминно-минеральной добавки (БВМД)

Показатель	Кобыла 1		Мерин 1		Мерин 2		Мерин 3		Норма
	до	после	до	после	до	после	до	после	
Общий белок, г/л	37,2	61,28	29,7	60,75	36,4	70,2	47,3	63,7	57,1–79,1
Альбумины, г/л	23,3	48,9	22,11	57,1	20,05	59,2	24,11	39,6	25,3–37,6
Общий билирубин, моль/л	12,81	55,5	23,65	67,0	18,32	62,9	31,17	41,8	5,4–51,4
Щелочной резерв, об%CO_2	43,4		44,8		50,2		48,8		50–65
Мочевина, мколь/л	1,3	8,8	0,37	10	0,56	7,5	0,74	9,4	3,5–8,8
Креатинин, мкмоль/л	20,58	200	12,37	167	24,72	197	24,76	123	76,8–174,5
Кальций, моль/л	2,11	2,09	1,71	2,19	1,87	2,31	1,93	2,14	2,6–3,3
Фосфор, моль/л	1,08	1,12	1,22	1,35	1,04	1,08	1,65	1,25	0.7–1,7

Альбумины – это низкомолекулярные белки, которые синтезируются в основном гепатоцитами печени и несут трофическую функцию. Являются основными транспортными белками для многих гормонов. Понижение уровня альбуминов обозначается как гипоальбуминемия, которая наблюдается при пониженной активности гепатоцитов. Гипоальбуминемия и ее уровень выявляются при полном и частичном белковом голодании.

Понижение уровня мочевины может указывать на то, что организм животных испытывает дефицит белков, т.к. мочевина является конечным продуктом распада белков в организме.

Креатинин – это метаболит, побочный результат аминокислотно-белкового обмена в организме. Низкая концентрация креа-

тинина в крови (гипокреатинемия) – явление весьма редкое. Это признак проблем с белковым обменом во всем организме или же только в одной мышечной ткани. Снижение уровня креатинина в крови наблюдается в том случае, когда белковые ресурсы организма, накопленные в мышцах, истощаются.

Уровень кальция крови зависит от содержания кальция, фосфора и витамина Д в рационе. Понижение кальция в крови отмечается при длительном недостаточном поступлении его с кормом [6].

В связи с тем, что объем рациона лошади создает сено, оно является основным источником питательных веществ. В среднем за счет сена лошадь должна получать до 40% протеина от дневной нормы и до 80% кальция. Нехватка этих элементов в организме животных свидетельствует о низкой питательности используемого для кормления лошадей сена (что было подтверждено лабораторными исследованиями сена).

Для восполнения нехватки питательных веществ лошадям применялась белково-витаминно-минеральная добавка «кальций + лизин», специально разработанная с учетом сложившихся традиций кормления лошадей, она содержит не только витамины и микроэлементы, а также незаменимые аминокислоты и приводит к норме соотношение Ca:P в рационе. Данная добавка применялась лошадям в течении всего зимнего периода, в рацион также включили травяную муку.

В конце зимнего периода при исследовании биохимических показателей крови было установлено, что содержание общего белка у лошадей пришло в норму (таблица 2).

Очень мало сена, выращенного в нашем регионе, не содержит пыли, которая главным образом состоит из спор плесневелых грибков. Чтобы избавиться от грибков такое сено замачивают. Целью замачивания является удаление спор из травы или их прикрепление к траве, поэтому лошади их не вдыхают. В один из периодов для кормления лошадей стало поступать пыльное сено, с признаками запаха плесени. Несмотря на тщательный отбор и перетряхивание сена у лошадей начали проявляться явления аллергии, заболевания респираторных органов, у двух лошадей наблюдалось повышение температуры и угнетение. При лабораторном исследовании сена, употребляемого в данный период лошадьми, были выявлены патогенные грибы Aspergillus niger, Aspergillus fumigatus, биопроба на кролике выявила токсичность данного сена. За период употребле-

ния данного сена у двух лошадей развилось хроническое обструктивное заболевание легких. Эта болезнь развивается на основе гиперчувствительности и воспалительной реакции в нижней части дыхательных путей на определенные споры плесневелых грибков. Условия, благоприятные для развития патогенных грибков, создаются при неправильном хранении сена.

Выше перечисленные недостатки сена при скармливании его лошадям приводят к нарушению минерального обмена и, как следствие, снижению иммунитета у животных, развитию субклинических заболеваний (заболеваний, протекающих в слабой форме, когда по внешним признакам нельзя заметить какое-либо нарушение), возникновению респираторных и аллергических заболеваний у лошадей [7].

Недостаточность питательных веществ, протекающая без каких-либо симптомов, вначале оказывает незначительное влияние на здоровье животного, но по мере увеличения дефицита в определенном питательном веществе она оказывает влияние на обменные процессы в целом, ухудшая здоровье лошади, и впоследствии болезнь проявляется определенными симптомами. Поэтому тот факт, что лошади не проявляют симптомов недостаточности, не является основанием к продолжению скармливания им низкокачественных рационов.

Таким образом, в ходе исследования установлено, что на здоровье лошадей огромное влияние оказывает качество приобретаемого корма. Хорошее сено снабжает организм лошади клетчаткой, белком, ферментируемыми углеводами и жирами. Овес и другие компоненты рациона являются дополнительной составляющей, а сено – основной. Корма для кормления лошадей должны быть без пыли, плесени, чтобы снизить риск возникновения заболеваний. Из приобретаемых для кормления лошадей кормов особо тщательное внимание следует уделять качеству сена: его влажности, заспорению плесневелыми грибами, наличию ядовитых растений, технологии заготовки сена.

Литература

1. Кирилов, М.П. Кормовые ресурсы животноводства. Классификация, состав и питательность кормов: научное издание [Текст] / М.П. Кирилов, Н.Г. Первов, А.С. Аникин, В.Н. Виноградов, В.М. Дуборезов, В.В. Пузанова, В.М. Косолапов, И.Ф. Драганов, В.П. Дегтярев. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. – 404 с.

2. Князев, А.Ф. Безопасность жизнедеятельности в животноводстве [Текст]: учебно-методическое пособие по спец. «Зоотехния» и «Ветеринария» / А.Ф. Князев, З.В. Иванова. – М.: МГАВМиБ им. К.И.Скрябина, 2009. – 63 с.

3. Ишмуратов, Х.Г. Химический состав и питательность зеленой массы кормовых культур, выращиваемых в смешанных посевах [Текст] / Х.Г. Ишмуратов, А.Е. Андреева // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2010. – № 8. – С. 44–48.

4. Бишоп, Р. Кормление лошадей. Полное руководство по правильному кормлению лошадей [Текст]: пер. с англ. Е.Б. Махияновой / Р. Бишоп. – М.: ООО «Аквариум Бук», 2005. – 183 с.

5. Карпенко, Л.Ю. Клиническая биохимия в диагностике болезней лошадей [Текст] / Л.Ю. Карпенко. – СПб.: СПбГАВМ, 2006. – 59 с.

6. Кондрахин, И.П. Алиментарные и эндокринные болезни животных [Текст] / И.П. Кондрахин. – М.: Агропромиздат, 1989. – 256 с.

7. Стекольников, А.А. Содержание, кормление и болезни лошадей [Текст]: учебное пособие / под общ.ред. А.А. Стекольникова. – СПб.: Лань, 2007. – 624 с.

УДК 636.2.087.72

ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО ЙОДА НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ И МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ПЕРВОТЕЛОК

д.б.н. Ю.П. Фомичев, к.с.-х.н. Н.Н. Сулима, Д.Е. Лукин
(ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста, Дубровицы, Московская область, Россия)

Ключевые слова: органический йод, первотелки, здоровье, молочная продуктивность, химический состав, технологические свойства.

Установлено, что включение в рацион органического йода увеличивает его содержание в крови и молоке, повышает содержание жира и лактозы в молоке и улучшает его технологические свойства, оказывает оздоровительный эффект на организм первотелок.

THE EFFECT OF ORGANIC IODINE ON THE HEALTH AND MILK PRODUCTIVITY OF FIRST CULVERS

Doctor of Biological Sciences Y.P. Fomichev,
Candidate of Agricultural Sciences N.N. Sulima, D.E. Lukin
(L.K. Ernst Federal Science Center for Animal Husbandry, Dubrovitsy, Moskow Region, Russia)

Key words: organic iodine, first culver, health, milk yield, chemical composition, technological properties.

It is established that the inclusion in the diet of organic iodine increases its content in blood and milk, the content of fat and lactose in milk and improves its technological properties, has a healing effect on the organism first culvers.

Использование соединений йода в питании сельскохозяйственных животных в последние годы становиться все более востребованным в связи с тем, что они оказывают положительное действие на многие функции организма, обуславливающие жизнеспособность и продуктивность животных. Йод является незаменимым микроэлементом в питании. Его соединения – это система сложной химической регуляции процессов межуточного обмена веществ в организме. Включаясь в метаболические процессы, влияет на активность окислительно-восстановительных систем клеток. Тем самым обеспечивает устойчивость организма к повреждающим факторам внешней среды, радиации, химическим ядам, травмам. Под его влиянием лейкоциты значительно усиливают свою активность, что является основой естественной сопротивляемости болезням. Йод действует на органы и ткани непосредственно и как составная часть гормонов щитовидной железы – тироксина и трийодтиронина, без которых невозможно нормальное функционирование организма. Эти гормоны контролируют функционирование всех систем, рост и дифференцировку тканей, поглощение кислорода, состояние центральной и периферической нервной системы, влияют на скорость метаболизма, теплообразование, жировой, углеводный и белковый обмен, обмен витаминов, воды и многих электролитов, повышают тонус мышц, содействуют росту шерсти [1, 2]. При недостатке йода в рационе у коров нарушается цикличность течки, снижается оплодотворяемость и плодовитость. Молочная продуктивность и жирномолочность коров уменьшаются. Снижается содержание неорганического и связанного с белком йода в крови и молоке [3, 4, 5].

Целью данного исследования явилось изучение эффективности применения органического йода в питании первотелок и его влияние на молочную продуктивность и состояние здоровья. Органический йод, используемый в исследованиях, представляет собой смесь полноценных белков сыворотки молока, содержащих 2,5% ковалентно-связанных атомов йода, который встроен в молекулу аминокислоты тирозина или гистидина и имеет положительную валентность (J+), в которой он проявляет свои биологические свойства, производится ООО «Иннбиотех».

Исследования проведены на ферме «Зыбино» э/х «Кленово-Чегодаево» ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им. Л.К.Эрнста на двух группах первотелок по 8 голов в каждой. Одна из которых была контрольной, другая – опытной. Оргагнический йод в дозе 5 мг/гол./день давали в смеси с концентратами вручную. Содержание йода в препарате, крови и молоке определяли методом масс-спектрометрии (МС-ИСП и АЭС-ИСП), показатели качества молока – на анализаторе «Bentley 150», биохимические показатели сыворотки крови на анализаторе Chem Well (Awareness Tehnology, США), гематологические показатели – на анализаторе ABC VET (Horiba ABZ, Франция).

Включение в рацион питания первотелок органического йода в дозе 5 мг/гол./день позволило увеличить его содержание в крови на 16,6-32,8% в течение зимне-весенне-летнего периода исследований по отношению к контролю (таблица 1), что в свою очередь привело к повышению его концентрации и в молоке на 15,6% при его содержании 66,74 и 76,86 мкг/л, соответственно, у первотелок контрольной и опытной группы.

Таблица 1 – Содержание йода в крови коров по периодам опыта, мкг/л

Группа коров	n	Периоды опыта, мес.		
		II	IV	VIII
Контрольная	8	223 ± 2,5	104 ± 1,1	49 ± 1,7
Опытная	8	260 ± 3,9*	138 ± 1,9*	63 ± 1,9*
Опыт к контролю:				
±		37	34	14
%		116,6	132,8	128,7

Примечание: * – P < 0,001.

При сходном среднесуточным удое молока первотелок опытной и контрольной групп, который был равен соответственно 21,0 и 21,2 л, показатели его качества имели значительные различия. Так, содержание жира в молоке первотелок опытной группы было выше на 0,58%, лактозы – на 0,14%, а содержание белка ниже на 0,04%. В итоге содержание сухих веществ в молоке первотелок опытной группы составило 13,32%, что было выше на 0,35%, чем у контрольных. Оно также положительно отличалось по кислотности и термостабильности и содержало меньше соматических клеток (таблица 2).

Таблица 2 – Молочная продуктивность и качество молока первотелок

Показатели		Группы		
		Контроль	Опыт	Опыт к контролю
	M ± m	M ± m	±	%
Дойные дни	246 ± 6,29	280 ± 5,49	+34	–
Удой за период, л	5169 ± 796	5945 ± 355	–	–
Среднесуточный удой, л	21,0 ± 3,01	21,2 ± 1,10	+0,2	100,9
Массовая доля, %: жира	3,69 ± 0,21	4,27 ± 0,089*	+0,58	–
белка	3,14 ± 0,13	3,10 ± 0,06	–0,04	–
лактозы	5,00 ± 0,11	5,14 ± 0,04	+0,14	–
сухих веществ	12,97 ± 0,326	13,32 ± 0,165	+0,35	–
Содержание соматических клеток, тыс./см^3	527 ± 400	490 ± 270	–37	92,9
Кислотность, Т°	16,6 ± 0,3	16,7 ± 0,07	0,1	–
Термостабильность, водный раствор этилового спирта, %	78 ± 1,1	79 ± 0,4	+1	–

Примечание: * – P < 0,01.

Исследование нарушения фосфорно-кальциевого обмена по А.А. Кабышеву путем титрования свежевыдоенного молока раствором $CaCl_2$ установило, что у первотелок контрольной группы

признаки нарушения и нарушения средней тяжести по периодам опыта наблюдались у 10–50%, а высокой степени тяжести – у 10–20% поголовья. У первотелок опытной группы эти показатели были ниже и составили соответственно – 10–30% и 0–10%.

Включение органического йода в рацион первотелок опытной группы оказало положительный влияние на гематологические показатели крови. Так, количество лейкоцитов в период наблюдения с февраля по август было меньше на 11,2–32,2%, а эритроцитов больше – 1,2–32,2% за исключением августа месяца, когда их количество было меньше на 1,3% по отношению к контролю. Кровь первотелок опытной группы также отличалась повышенным содержанием гемоглобина и имела более высокий гематокрит. Все это свидетельствует о лучшей обеспеченности окислительных процессов в организме первотелок, получавших органический йод, на фоне значительного снижения патологических процессов. В то же время повышение интенсивности обмена веществ в организме опытной группы первотелок отразилось на функциональном состоянии печени, которая характеризовалась повышенным содержанием билирубина в сыворотке крови в течение летнего периода при несколько сниженном его содержании в зимний месяц. Данное обстоятельство может быть связано с терморегуляцией при действии жаркой погоды. Однако следует отметить, что содержание билирубина в сыворотке крови у первотелок обеих групп было выше физиологического норматива, равного 0,2–5,10 мкмоль/л. В контрольной группе содержание билирубина в сыворотке крови первотелок варьировало в пределах 6,34–12,97, а в опытной 9,22–12,22 мкмоль/л (таблица 3).

Таблица 3 – Клинико-биохимические показатели крови первотелок по периодам опыта

Показатели	Периоды опыта, мес.			
	II	IV	VI	VIII
Контрольная				
Билирубин, мкмоль/л	12,97 ± 2,28	6,34 ± 1,34	8,26 ± 1,21	8,83 ± 2,54
Лейкоциты, 109/л	15,55 ± 1,96	10,19 ± 0,86	12,17 ± 1,08	10,44 ± 0,63
Эритроциты, 1012/л	7,97 ± 0,30	8,11 ± 0,24	8,82 ± 0,48	8,49 ± 0,27
Гемоглобин, г/л	93,4 ± 2,22	88,23 ± 3,34	97,8 ± 5,49	95,07 ± 3,18
Гематокрит, %	37,09 ± 0,73	36,05 ± 1,55	39,85 ± 2,16	38,98 ± 1,42

Продолжение таблицы 3

Показатели	Периоды опыта, мес.			
	II	IV	VI	VIII
Опытная				
Билирубин, мкмоль/л	12,22 ± 1,31	11,27 ± 1,70	9,22 ± 1,54	9,38 ± 1,00
Лейкоциты, 109/л	10,54 ± 1,96	9,98 ± 0,35	11,29 ± 1,34	9,28 ± 0,39
Эритроциты, 1012/л	8,39 ± 0,35	8,28 ± 0,27	8,93 ± 0,23	8,38 ± 0,28
Гемоглобин, г/л	96,2 ± 3,81	89,18 ± 2,03	102,47 ± 2,03	95,2 ± 2,45
Гематокрит, %	38,17 ± 1,63	36,78 ± 0,26	41,11 ± 1,35	39,10 ± 0,96

Выводы

Включение в рацион первотелок органического йода в дозе 5 мг/гол./день в течение зимне-весенне-летнего периода оказало общеоздоровительное действие на их организм, которое характеризовалось снижением количества лимфоцитов, повышением количества эритроцитов и гемоглобина в крови, снижением числа случаев и тяжести нарушений фосфорно-кальциевого обмена, а также пониженным содержанием в молоке количества соматических клеток. В молоке первотелок опытной группы содержалось больше жира, лактозы и сухого вещества; оно характеризовалось повышенной термостабильностью, определяющей его пригодность для сыроделия.

Литература

1. Авцын, А.П. Микроэлементозы человека [Текст] / А.П. Авцын, А.А. Жаворонков, М.А. Риш, Л.С. Строчкова. – М.: Медицина, 1991. – С. 237–254.

2. Фомичев, Ю.П. Жизнеспособность молочных коров, подвергнувшихся транспортному и технологическому стрессу на фоне применения в питании органической формы йода [Текст]: доклады ТСХА / Ю.П. Фомичев, И.В. Гусев, Е.Н. Хрипякова. – Вып. 288. – Ч.1. – 2016. – С. 323–327.

3. Дунин, М.И. Влияние органических препаратов йода на биохимические показатели крови и репродукцию у коров [Текст] / М.И. Дунин, Т.А. Мороз, Е.А. Матвеева // Зоотехния. – 2017. – № 2. – С. 17–19.

4. Тохметов, Т.М. Профилактика дефицита йода в рационах коров [Текст] // Сельское, лесное и водное хозяйство. – 2013. – № 3. – [Электронный ресурс]. – URL: http://agro.snauka,ru/2011/12/75.

5. Шантыз, А.Х. Перспективы применения йодсодержащих препаратов в ветеринарии [Текст]: автореф. дис. д-ра вет. наук / А.Х. Шантыз. – Краснодар, 2014. – 40 с.

УДК 636.087.6

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОБОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ МЯСА В ПРОИЗВОДСТВЕ СУХИХ ГРАНУЛИРОВАННЫХ КОРМОВ ДЛЯ НЕПРОДУКТИВНЫХ ЖИВОТНЫХ

к.т.н. Л.А. Чернявская, к.с.-х.н. С.А. Гордынец
(РУП «Институт мясо-молочной промышленности», Минск, Республика Беларусь)

Ключевые слова: побочные продукты переработки мяса, сухой гранулированный корм для собак и кошек, экструзия.

Эффективным способом переработки побочных продуктов мясной промышленности в сухие корма для непродуктивных животных является экструзия. РУП «Институт мясо-молочной промышленности» разработаны сухие гранулированные корма для собак и кошек разных половозрастных групп взамен ввозимых из-за рубежа.

Основной задачей, стоящей перед мясоперерабатывающей промышленностью республики, является комплексная, безотходная технология переработки скота с целью производства максимально возможного количества товарной конкурентоспособной продукции.

Разнообразие отходов предприятий мясной промышленности и многопрофильность их применения подразумевают использование разных технологий утилизации. И чем совершеннее эти технологии, тем выше рентабельность переработки и качество получаемой продукции.

Побочные продукты переработки мясной промышленности являются ценным сырьем для производства кормов для собак и кошек из-за высокого содержания в них белка, высокого уровня усвояемости (особенно лизина), минеральной доступности (особенно кальция и фосфора), а также относительно низкой стоимости по отношению к их питательной ценности [1].

В настоящее время в Республике Беларусь большое внимание уделяется направлению замены импортной продукции на продукцию отечественного производства. Сухие корма для непродуктивных животных на рынке Республики Беларусь представлены продукцией в основном зарубежных производителей: ООО «Марс»

(«Pedigree», «Chappi»), «Nestle» («Purina One»), «Colgate Palmolive Co» («Hill's») и другие. Доля сухих кормов отечественного производства на белорусском рынке в настоящее время составляет всего 10,7%. В то же время на территории Республики Беларусь есть много предприятий по переработке зерна и овощей, мясоперерабатывающих предприятий, имеющих достаточное количество побочных продуктов для организации производства сухих гранулированных кормов для кошек и собак.

Цель исследования – проанализировать существующие способы переработки побочных продуктов мясной промышленности и обосновать схему производства сухих кормов для непродуктивных животных.

Результаты исследований

Переработка непищевого мясного сырья предполагает получение биологически ценного, безопасного и стойкого при хранении корма. Необходимое условие достижения этой цели – термообработка, в ходе которой происходят обеззараживание и обезвоживание сырья [1, 2].

Традиционным способом переработки побочных продуктов является многочасовая термообработка при повышенном давлении в аппаратах периодического действия, в частности в вакуумных котлах (котлах-утилизаторах Лапса) сухим (без контакта с острым паром или водой) или мокрым способом [2, 3]. Такая глубокая термическая обработка мясных продуктов вызывает разрушение витаминов и других биологически активных веществ, денатурацию 70–75% протеина, выплавление жиров, их полимеризацию, образование меланоидинов. В результате снижается кормовая ценность продукта. Кроме того, традиционный способ имеет следующие недостатки: длительность процесса получения готового продукта; высокая энергоемкость; загрязнение окружающей среды неприятно пахнущими и токсическими веществами (сероводородом, сернистым газом, меркаптанами и др.); образование жиросодержащих сточных вод, увеличивающих нагрузку на локальные очистные сооружения [2, 3].

Использование непрерывно-поточных линий для утилизации отходов сокращает время получения готового продукта (мясокостной муки) до 1–2 ч и несколько повышает его пищевую ценность. Непрерывно-поточные линии различаются как по принципу нагрева сырья, так и по температурным режимам. Сырье может нагреваться либо при непосредственном контакте с горячим жидким теплоносителем – жиром или паром, либо с использованием

кондуктивного метода. Для этих линий также характерны высокая энергоемкость, экологическая небезупречность и дополнительная нагрузка на локальные очистные сооружения [2].

Известен способ обработки мясокостного сырья в автоклаве (давление – 0,2 МПа, температура – 120 °С) в течение 1–1,5 ч, при этом потери белков составляют около 5%, жиров – 10–12%. Мясокостное сырье для придания сыпучести гранулируется в шнековом грануляторе и сушится в течение 100–120 мин. [36].

Данные способы не могут быть использованы при получении сухого корма для непродуктивных животных, так как они дорогостоящи и не позволяют получить полнорационный корм. Мясокостная мука может быть использована в составе корма как дополнительный источник питательных веществ.

Основу современных технологий составляет экструдирование. В их основе лежит идея создания комбикормов на основе объединения животного (мясокостного) и растительного сырья, сбалансированного по нутриентному составу пищи, подвергнутому высокоэффективной влаготермической обработке, повышающей ее усваиваемость и подавляющей патогенную микрофлору. В этом комбикорме зерновая часть в основном обеспечивает углеводный баланс, а мясокостная часть – белково-жировой и минеральный.

В настоящее время большинство сухих кормов для собак и кошек производится по технологии, включающей измельчение и смешивание сухих компонентов и последующее гранулирование полученной смеси. При этом оптимальная влажность сырья, подаваемого на гранулирование, должна быть 15–17% [5].

При использовании в качестве основного сырья побочных продуктов переработки мяса технологический процесс производства сухого корма не может быть осуществлен только гранулированием смеси вследствие высокой влажности мясного сырья. Поэтому при разработке технологии производства сухого корма на основе побочных продуктов мясной промышленности необходимо предусмотреть дополнительный технологический этап, который позволит привести влажность сырья к значению, оптимальному для процесса гранулирования.

Для решения этой задачи предложена предварительная обработка мясного сырья, включающая смешивание его с сухими компонентами растительного происхождения и экструдирование полученной смеси.

Такое решение позволит достичь требуемой влажности смеси и повысить усвояемость питательных веществ корма за счет глубо-

кого преобразования их структуры и свойств в процессе экструзии, которая характеризуется низкой энерго- и материалоемкостью, компактностью, отсутствием выбросов в атмосферу, стоков и вторичных отходов.

Основные технологические операции производства полнорационных экструдированных сухих кормов для собак и кошек представлены на рисунке 1.

В разрабатываемой технологической схеме предусмотрен процесс измельчения сырья с целью создания максимально однородной по гранулометрическому составу смеси для эффективного проведения процесса экструдирования и гранулирования.

Согласно схеме, представленной на рисунке 1, технологический процесс производства полнорационного экструдированного (гранулированного) сухого корма для собак и кошек состоит из двух этапов.

Первый этап заключается в предварительной обработке побочных продуктов переработки мяса и включает следующие операции: подготовка сырья, измельчение компонентов, дозирование и смешивание, экструдирование полученной смеси (основы), сушка, охлаждение и измельчение экструдата.

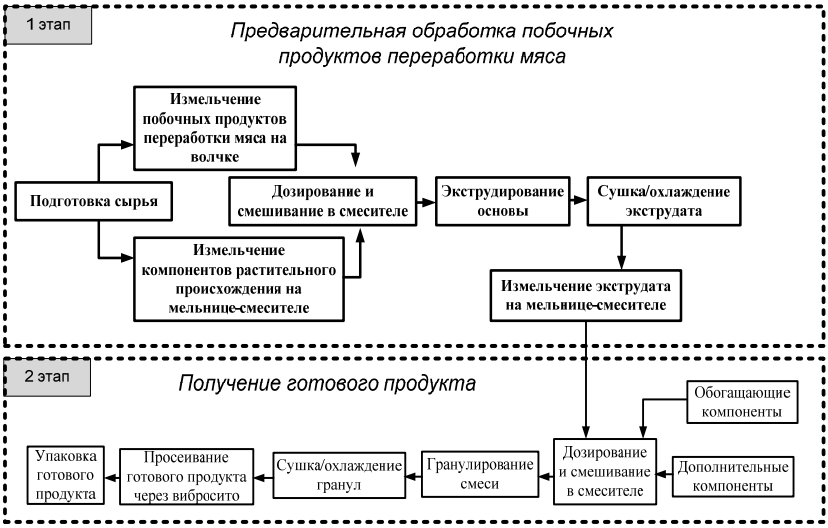

Рисунок 1 – Основные технологические операции производства полнорационных экструдированных сухих кормов для непродуктивных животных

Второй этап – получение готового продукта – включает следующие операции: дозирование и смешивание компонентов согласно рецептуре, гранулирование смеси, сушка и охлаждение гранул, просеивание через вибросито, упаковка готового продукта.

Сотрудниками РУП «Институт мясо-молочной промышленности» разработаны сухие гранулированные корма для непродуктивных животных (кошек и собак) различных половозрастных групп. В результате внедрения в производство отечественной технологии производства полнорационного экструдированного сухого корма для собак и кошек в Республике Беларусь производится современная импортозамещающая продукция.

Выводы

Производство сухих кормов для собак и кошек является одним из весьма перспективных направлений в области углубленной переработки мясного и других видов сырья.

Традиционный технологический процесс переработки побочных продуктов мясной промышленности в корм длительный и энергозатратный, предусматривает их разварку, стерилизацию и сушку. Для снижения энерго- и капиталоемкости процесса получения продукта с повышенной усвояемостью питательных веществ целесообразно использовать экструзию. В результате проведенных исследований разработана схема производства сухих гранулированных кормов для непродуктивных животных.

Литература

1. Meeker, D.L. Rendered ingredients significantly influence sustainability, quality, and safety of pet food [Text] / D. L. Meeker, J. L. Meisinger // J. of Animal Science. – 2015. – Vol. 93, № 3. – P. 835–847.

2. Кадыров, Д. Экструзионная переработка биологических отходов в корма [Текст] / Д. Кадыров, А. Гарзанов, В. Плитман // Птицеводство. – 2008. – № 7. – С. 51–54.

3. Волова, Л.А. Переработка биологических отходов: российское ноу-хау [Текст] / Л.А. Волова // Экология производства. – 2007. – № 7. – С. 38–41.

4. Слижук, Д.С. Технология термообработки и сушки мясокостного сырья птицы [Текст] / Д.С. Слижук, И.В. Жавнерко // Совершенствование технологий и оборудования пищевых производств: сб. докл. VI Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 2–3 окт. 2007 г.: в 2 ч. / Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по продовольствию; ред.: З. В. Ловкис [и др.]. – Несвиж, 2007. – Ч. 1. – С. 223–227.

5. Технология экструзионных продуктов [Текст]: учеб. пособие / А.Н. Остриков [и др.]. – СПб.: Проспект науки, 2007. – 199 с.

УДК 664.66:664.642.2

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБА ГУРМАН НА ФРАНЦУЗСКОЙ ЗАКВАСКЕ, ВЫПЕЧЕННОГО В ПОДОВОЙ ПЕЧИ

Менеджер направления Е.П. Шашурова
(ООО АШАН – Гипермаркет, Ярославль, Россия)

Ключевые слова: хлеб Гурман, дезактивированная обезвоженная пшеничная закваска, подовая печь.

В статье идет речь о выпечке хлеба Гурман на уникальном оборудовании – подовой печи.

TECHNOLOGY FEATURES BREAD GOURMET FRENCH SOURDOUGH, BAKED IN A HEARTH OVEN

Manager E.P. Shashurova
(LLS AUCHAN – Hypermarket, Yaroslavl, Russia)

Key words: bread Gourmet, deactivated dehydrated wheat sourdough, hearth oven.

The article is talking about baking bread Gourmet on unique equipment – hearth oven.

В рецептуру хлеба Гурман входит следующее сырье: мука пшеничная в/с, дрожжи прессованные, соль, смесь «Фил жерм премиум», вода питьевая [1].

Процесс приготовления заключается в следующем.

Для достижения неравномерной пористости мякиша следует интенсивно замешивать тесто, а ингредиенты добавлять в соответствующей очередности. На первой скорости тестомесильной машины замешиваем 4 минуты муку, закваску и воду (72%). Закваска содержит зародыши пшеницы, богатые полезными веществами: полиненасыщенными жирными кислотами, клетчаткой, витаминами. Смешиваются друг с другом только мука + закваска + вода (72%). Тесто после замешивания первой фазы подвергается первой ферментации в деже (примерно 30–40 минут). Затем происходит переход ко второй фазе приготовления теста: добавив дрожжи + соль, месим на медленной скорости 3 минуты и на второй интенсивной скорости 8 минут. Примерно через 4–5 минут интен-

сивного замешивания добавляется медленно воды 3%. Благодаря этому образовавшаяся до этого момента нерегулярная структура глютеновой сети подвергается стабилизации. Полное время замешивания составляет 15 минут. Принципиальное значение имеет температура образовавшегося теста, которая не должна превышать 24–25ºС. И самое главное... Секрет французского багета в воде. И в ее количестве: для замеса берем 75–78% воды. Базовая температура (сумма температур воды, воздуха и муки) равна 58ºС. Соответственно, если температура воздуха 24ºС, температура муки 24ºС, то вода для замеса теста должна быть охлаждена до +10ºС.

Проводим органолептический контроль качества теста. На следующей стадии делим тесто на куски по 6,5 кг, складывая на листы, после чего происходит отлежка теста 60 минут, далее производим складывание по 1/3 в пять этапов, разравниваем по размерам лотка. Готовые формы кладем на шпильки. Ставим в ферментационную камеру при температуре +3…+5ºС на 12–48 часов. После чего делим куски на равные прямоугольные части решеткой делителя DEVIMAG. При помощи посадчика с фетровой лентой направляем поделенные куски теста в предварительно подготовленную до 210ºС подовую печь на 35 минут (рисунок 1), после чего проводим контроль пористости и проверяем готовность изделия (рисунок 2). Упаковываем и реализуем при температуре не выше 25ºС и относительной влажности не более 85% в бумажной упаковке.

Рисунок 1 – Посадка хлеба в печь

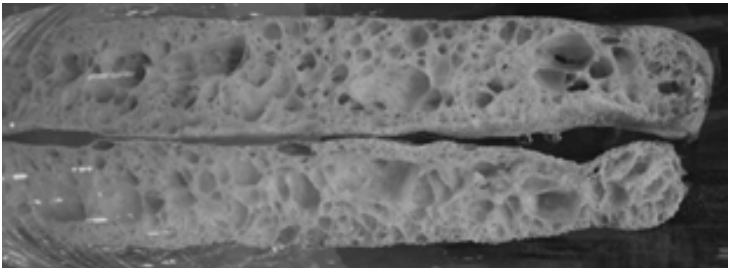

Рисунок 2 – Контроль пористости хлеба

Подовые печи давно завоевали уважение и доверие во всем мире. С ними легко и просто приготовить любое мучное изделие, в таких печах запросто возможно изготовление вкусных булок и пирожных из любого вида теста или муки. Можно с уверенностью сказать, что подовые печи не зря занимают одну из лидирующих позиций на рынке оборудования для кондитерских и хлебобулочных производственных цехов. Сочетание небольших габаритов и качества выпечки делают такие печи незаменимыми помощниками на кухнях ресторанов, кафе, пиццерий, а также при производстве хлеба, булочек и различного печенья. Они способны при малых габаритах отлично пропекать изделие и не допускать пригорания продукта. Оборудование характеризуется довольно-таки длительным сроком службы. Дело в том, что печи имеют покрытие из нержавеющей стали, которая защищает оборудование и обеспечивает его длительную эксплуатацию. Мы можем без труда контролировать как рабочую температуру, необходимую для приготовления определенных мучных изделий, так и время, требуемое для этого приготовления. Важный нюанс – одинаковое распределение пара по всему периметру рабочей камеры. Если технология приготовления блюд требует различной степени увлажнения на каждом ярусе, то этого можно легко достичь, отрегулировав подачу нужного объема пара для каждого пода. Оборудование отличается относительно небольшими габаритами. Подовые печи не требуют высоких расходов электроэнергии. Причинами этому являются наличие специальных камер сгорания и эффективное использование тепла. Оборудование безопасно при эксплуатации. За счет активного перемещения воздушных масс в процессе приготовления внутри рабочей камеры обеспечивается равномерное пропекание продукта. Таким образом, совершенно не требуется переворачивать изделия или совершать какие-либо

другие манипуляции для того, чтобы получить качественно приготовленный продукт. Оборудование оснащено козырьком, который выполняет функцию вытяжки. Это устройство предохраняет от распространения пара. Наличие прозрачного стекла в дверце печи и удобная подсветка рабочей камеры обеспечивают комфортный обзор, при этом наблюдается возможность отслеживать все процессы приготовления. Не зря при изготовлении данного хлебобулочного изделия выбор пал на подовую печь, так как она сохраняет великолепный вкус и аромат мучных изделий. Большим плюсом является и простота в санитарно-гигиенической обработке.

Выводы

Для выпечки хлеба с ярким, богатым вкусом крестьянского французского хлеба «Павэ» используем высококачественные компоненты, которые бережно замешиваем на «живой» закваске. Прежде чем хлеб будет выпечен, он должен созреть от одних до двух суток. Благодаря печи с керамическим подом у этого хлеба толстая хрустящая корочка, а ароматом с легкими молочными нотками он обязан уникальной закваске.

Литература

1. СТО 58046879-004-2015 Изделия хлебобулочные из пшеничной муки и смеси пшеничной и ржаной муки.

УДК 636.2.03:636.271

ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА КОРОВ ЯРОСЛАВСКОЙ ПОРОДЫ С НАДОЕМ СВЫШЕ 5000 КГ МОЛОКА

обучающаяся М.А. Шпагина, к.с.-х.н., доцент М.С. Стефаниди (ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия), Т.В. Кукушкина (зоотехник-селекционер ПСХК «Дружба», Ярославская область, Россия)

Ключевые слова: коровы, ярославская порода, хозяйственно-полезные признаки, лактация.

Установлено, что у высокопродуктивных коров 2-й группы наблюдается превышение лактационного показателя, надоя, молоч-

ного жира и индекса молочности по третьей лактации в сравнении с коровами 1-й группы.

PRODUCTIVE QUALITIES OF COWS OF THE YAROSLAVL BREED WITH A BORE OF MORE THAN 5000 KG OF MILK

Student M.A. Shpagina,
Candidate of Agricultural Sciences, Docent M.S. Stefanidi
(FSBEI HE Yaroslavl SAA, Yaroslavl, Russia),
T.V. Kukushkina
(Livestock breeder SKHK "Druzhba", Yaroslavl region, Russia)

Key words: cows of the Yaroslavl breed of economic-useful signs, lactation.

It was found that highly productive cows of the 2-nd group observed exceeding the target of lactation, milk yield, milk fat and index of milk yield of the third lactation compared to cows of the 1-st group.

Стабилизация и дальнейшее развитие молочного скотоводства невозможны без целенаправленной племенной работы. Успех ее во многом определяется деятельностью хозяйств, особенно племенных, где сосредоточена лучшая часть поголовья скота. Такие высокопродуктивные стада – первоначальное звено обновления всей популяции скота в регионе [2].

Ярославская порода представляет собой резерв наследственных качеств, использование которых может понадобиться в будущем. Такие признаки ярославской породы, как адаптивность к местным внешним условиям, высокое качество молочной продукции, отсутствие затруднений при отелах, устойчивость к инфекционным заболеваниям, крепкая конституция и большая продолжительность жизни могут найти применение при создании животных, способных приспособиться к новым биотехнологиям [1].

Методика

Исследования проведены в ПСХК «Дружба» Ярославской области, Ярославского района. Вид деятельности – племенной репродуктор по разведению ярославской породы крупного рогатого скота. Хозяйство также занимается выращиванием зерновых и кормовых культур для основного стада крупного рогатого скота. Средний надой от одной коровы в 2016 году составил 4812 кг.

Для исследований были взяты коровы с законченной третьей лактацией в количестве 46 голов.

Целью нашей работы было изучение хозяйственно-полезных признаков высокопродуктивных коров ярославской породы.

Для достижения этой цели необходимо было решить следующие задачи:

– дать характеристику продуктивности коров по первой, третьей и наивысшей лактациям;

– становить значение ЛП по группам и в разрезе лактаций;

– рассчитать взаимосвязь и повторяемость признаков молочной продуктивности коров;

– проанализировать продуктивность коров, полученных от разных быков-производителей.

Нами было сформировано две группы по уровню молочной продуктивности: 1 – с надоем 4000–4999 кг (n = 21) и 2 – с надоем 5000–6000 кг (n = 25) молока за третью лактацию.

Использовались расчетные показатели:

1. Лактационный показатель = Надой, кг×МДЖ, % / Живая масса, кг.

2. Индекс молочности (кг) = Надой, кг / Живая масса, кг×100.

Материалы биометрически обработаны с вычислением достоверности разности.

Результаты исследования

Молочная продуктивность зависит от целого ряда факторов. Главным из них следует считать наследственные, в том числе породные, особенности и уровень кормления. Данные продуктивности коров представлены в таблице1.

Таблица 1 – Молочная продуктивность и живая масса коров по лактациям

Показатели	Лактационный показатель	Надой, кг	МДЖ, %	МДЖ, кг	Живая масса, кг
	M ± m	M ± m	M ± m	M ± m	M ± m
1лактация					
1 группа	38,4 ± 1,7	3411,1 ± 104,5	4,53 ± 0,10	158,3 ± 6,5	406,0 ± 5,0
2 группа	41,0 ± 2,0	3691,9 ± 122,1	4,56 ± 0,11	171,0 ± 7,9	415,6 ± 7,0

Продолжение таблицы 1

Показатели	Лактационный показатель	Надой, кг	МДЖ, %	МДЖ, кг	Живая масса, кг
	M ± m	M ± m	M ± m	M ± m	M ± m
3 лактация					
1 группа	50,4 ± 0,8	4581,2 ± 46,3	5,08 ± 0,04	234,2 ± 2,9	463,7 ± 8,8
2 группа	55,3 ± 1,3**	5455,3 ± 64,3	4,82 ± 0,06 ***	265,1 ± 4,4***	478,3 ± 6,3
наивысшая					
1 группа	52,3 ± 1,0	4765,1 ± 89,0	5,14 ± 0,06	246,1 ± 5,6	469,3 ± 9,7
2 группа	56,9 ± 1,4**	5567,6 ± 68,7	4,88 ± 0,08 *	274,3 ± 5,3***	480,0 ± 6,4

Примечание: различия достоверны: * – P > 0,95; ** – P > 0,99; *** – P > 0,999 в сравнении с первой группой.

Лактационный показатель у второй группы коров уже по 1-й лактации в среднем составил 41. Первая группа имеет лактационный показатель на 2,6 единиц меньше. Коэффициент изменчивости надоя по 1-й лактации средний, по первой группе он составляет 14,0%, по второй группе – 16,5%. В обеих группах имеются коровы как с высокими, так и невысокими показателями продуктивности. Различие по надою незначительно и в среднем составляет 280,8 кг.

По 3-й лактации группы существенно отличаются между собой по надою. Коровы второй группы достоверно превосходят коров первой группы на 874,1 кг (P ≥ 0,999). Такая же особенность наблюдается и по наивысшей лактации, различие составляет 802,5 кг. Содержание жира у обеих групп высокое. По третьей и наивысшей оно достоверно больше у коров первой группы. Коровы 2-й группы имеют более высокий индекс молочности, различие с 1-й группой составило 152,8 кг (P ≥ 0,999).

Коэффициент повторяемости у первой группы по 1-й и 3-й лактациям составил: по надою – 0,21, по МДЖ (%) – 0,37*, по МДЖ (кг) – 0,53**, по живой массе – 0,43*.

Коэффициент повторяемости у второй группы по 1-й и 3-й лактациям составил: по надою – 0,41***, по МДЖ (%) – 0,48**, по МДЖ (кг) – 0,34, по живой массе – 0,35. Положительные достовер-

ные коэффициенты повторяемости по надою и жиру у высокопродуктивных коров свидетельствуют о том, что возможен эффективный отбор по данным показателям уже по первой лактации.

Результаты взаимосвязи между показателями продуктивности коров представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Коэффициент корреляции между показателями продуктивности коров 2 группы

Показатели	1 лактация	3 лактация
Надой, кг × МДЖ, %	0,315	–0,003
МДЖ, % × МДБ, %	0,377*	0,081
Надой, кг × Живая масса, кг	0,149	0,237
Лактационный показатель × Надой, кг	0,792***	0,494***

Из таблицы 2 видно, что у коров по первой лактации наблюдается средняя положительная корреляция между надоем и жиром, жиром и белком в молоке, слабая положительная корреляция по третьей лактации между надоем и живой массой коров. Выявлена высокая и средняя положительная взаимосвязь надоя с лактационным показателем, поэтому он также может быть использован при отборе коров.

Коровы с надоем свыше 5000 кг молока были получены от 4-ех быков: Ворона (ЯЯ-6729) – улучшателя по надою и жиру (А3Б2) линии Доброго, Береста (ЯЯ-6757) – улучшателя по надою и жиру (А1Б1) линии Марса, Никеля (ЯЯ-6765) – улучшателя по жиру (Б1) линии Марта и Заветного (ЯЯ-6739) – улучшателя по надою и жиру (А1Б1) линии Марта. Причем самый высокий надой имели дочери быков: Никеля и Береста, наибольшую жирномолочность – дочери быка Никеля (улучшателя по жиру) и большую живую массу – дочери быка Заветного. Наибольшее количество коров второй группы были дочерьми быка Ворона.

У коров (n = 11) с надоем более 5000 кг молока индекс длинноногости в среднем составил 48,7%, индекс сбитости – 124,2%, коэффициент производственной типичности – 3,7. Это свидетельствует о том, что коровы относятся к обильно-молочному типу.

Выводы

1. У высокопродуктивных коров наблюдается превышение в сравнение с коровами 1-й группы (средним значением): лактационного показателя на 4,9; надоя коров – на 865,7 кг ($P \geq 0,999$); молочного жира – на 30,9 кг ($P \geq 0,999$); индекса молочности – на 152,8 кг ($P \geq 0,999$) по третьей лактации.

2. Коэффициенты повторяемости у коров второй группы по 1-й и 3-й лактациям были выше и составили: по надою – 0,41***, по МДЖ (%) – 0,48**. Получена средняя положительная корреляция между надоем и жиром, жиром и белком в молоке по первой лактации.

Литература

1. Голубков, А.И. Успех в молочном скотоводстве определяют селекционеры [Текст] / А.И. Голубков // Вестник КрасГАУ. – 2008. – № 5. – С. 234.

2. Фураева, Н.С. Племенная работа [Текст] / Н.С. Фураева // Вестник АПК Верхневолжья. – 2013. – № 1. – С. 21.

УДК 637.12.04/.07

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА МОЛОКА КОРОВ В ТОКСИКОЛОГИЧЕСКОМ АСПЕКТЕ

к.с.-х.н. Н.Г. Ярлыков
(ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия)

Ключевые слова: молоко, токсичные элементы, хлорорганические пестициды, микотоксины.

Установлено, что содержание токсичных элементов в пробах молока коров в хозяйствах Ярославского района Ярославской области возрастает в следующей последовательности: кадмий < мышьяк < свинец, но ниже предельно допустимых концентраций.

CONTROL THE QUALITY OF MILK COWS IN TOXICOLOGICAL ASPECT

Candidate of Agricultural Sciences N.G. Yarlykov
(FSBEI HE Yaroslavl SAA, Yaroslavl, Russia)

Key words: milk, toxic elements, organochlorine pesticides, mycotoxins.

The content of toxic elements in milk samples of cows in the farms of the Yaroslavl region Yaroslavl region increases in the following order: cadmium < arsenic < lead, but below the maximum permissible concentrations.

Наибольшую опасность для человека и животных представляют соли тяжелых металлов, пестициды, радионуклиды. Со-

единения тяжелых металлов, таких как свинец, кадмий, медь, цинк могут включаться в биогеохимические круговороты веществ, загрязняя почву, гидросферу и атмосферу, попадая в организм животных и человека. Эти вещества, находясь в продуктах молочного и мясного животноводства, могут явиться причиной пищевых токсикозов, оказывают канцерогенный и мутагенный эффект [1].

В связи с этим исследования по выявлению причин загрязнения продуктов животноводства токсичными соединениями тяжелых металлов и их влияния на качество молока имеют большое значение и являются актуальными.

Целью нашей работы являлось определение показателей безопасности молока коров в хозяйствах Ярославского района Ярославской области согласно Техническому регламенту Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» ТР ТС 021/2011 [2, 3].

Работа выполнена в отделе токсикологии на базе государственного бюджетного учреждения Ярославской области «Ярославская областная ветеринарная лаборатория».

Материалом для исследования послужило молоко коровье сырое 13 хозяйств Ярославского района Ярославской области.

Подготовку проб для определения содержания токсичных элементов (свинца, кадмия, мышьяка) проводили согласно ГОСТ 26929-94 «Сырье и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения содержания токсичных элементов».

Подготовка проб для определения остаточных количеств хлорорганических пестицидов проводилась по ГОСТ 23452-79 «Методы определения остаточных количеств хлорорганических пестицидов».

Подготовка к исследованию по обнаружению афлатоксина М1 в пробах молока проводилась по ГОСТ 30711-2001 «Продукты пищевые. Методы выявления и определения содержания афлатоксинов В1 и М1».

Исследования проводили в соответствии с: ГОСТ 30178-96 «Сырье и пищевые продукты. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов», ГОСТ Р 51766-2001 «Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения мышьяка», ГОСТ 26930-86 «Сырье и продукты пищевые. Метод

определения мышьяка», ГОСТ 26927-86 «Сырье и продукты пищевые. Методы определения ртути», ГОСТ 23452-79 «Методы определения остаточных количеств хлорорганических пестицидов», ГОСТ 30711-2001 «Продукты пищевые. Методы выявления и определения содержания афлатоксинов В1 и М1». Исследования по определению тяжелых металлов (кадмий, свинец, мышьяк) проводили на атомно-абсорбционном спектрометре «КВАНТ-2АТ». Исследования были выполнены в условиях повторяемости и промежуточной прецизионности. При расчете концентраций определяемых элементов в пробах осуществлялась метрологическая обработка результатов в соответствии с ГОСТ Р ИСО 5725-6-2002 «Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений».

В изученных пробах молока наибольшая концентрация кадмия отмечена в пробах молока хозяйства ФГУП «Григорьевское» – 0,00026 мг/кг при ПДК 0,03 мг/кг, наименьшая концентрация кадмия – в пробах молока ИП Смаглюк А.П. и СПК «Молот» – 0,00005 мг/кг, а в трех хозяйствах: ПСХК «Искра», ООО «Возрождение» и ЗАО «Левцово» – концентрация кадмия в изученных пробах молока не обнаружена. Среднее содержание кадмия по изученным пробам составило 0,000137 мг/кг при ПДК 0,03 мг/кг.

Содержания свинца в пробах молока только двух хозяйств – ОАО «Племзавод им. Дзержинского» и ООО «Меленковский» – не было установлено. Наибольшая концентрация свинца в пробах молока ОАО «Курба» – 0,061 мг/кг при ПДК 0,03 мг/кг, наименьшая концентрация – в пробах молока АО «Племзавод Ярославка» – 0,00051 мг/кг. В среднем концентрация свинца составила 0,0235 при ПДК 0,1 мг/кг.

Содержание мышьяка в пробах молока двух хозяйств – ЗАО «Левцово» и ООО «Меленковский» – не установлено. Наибольшая концентрация мышьяка наблюдается в пробах молока АО «Племзавод Ярославка» – 0,0018 мг/кг при ПДК 0,05 мг/кг, наименьшая концентрация мышьяка – в пробах молока ОАО «Племзавод им. Дзержинского» – 0,00002 мг/кг. В среднем концентрация мышьяка составила 0,00032 при ПДК 0,05 мг/кг.

В молоке исследуемых хозяйств ртуть не обнаружили не в одной из проб.

Содержание токсичных элементов в молоке возрастает в следующей последовательности: кадмий < мышьяк < свинец, соответственно, и средняя концентрация составляет 0,000137, 0,00032, 0,0235 мг/кг, что ниже их предельно допустимых концентраций.

Следует отметить, что хлорорганических пестицидов (гексахлорциклогексан, дихлордифенилтрихлорэтан) в пробах молока хозяйств Ярославского района Ярославской области обнаружено не было.

Для обеспечения населения безопасным молоком необходим контроль содержания микотоксинов. Микотоксины – вторичные метаболиты плесневых микроскопических грибов, из которых наиболее широким спектром отрицательного воздействия на организм животных и человека обладают афлатоксины [4]. Афлатоксин М1 обладает чрезвычайно высокой термостабильностью и не разрушается при пастеризации молока.

В Техническом Регламенте «О безопасности пищевой продукции» отражена максимально допустимая концентрация афлатоксина М1 в молоке и молочных продуктах – 500 нг/кг.

Наши исследования показали, что афлатоксин М1 в пробах молока хозяйств Ярославского района Ярославской области не обнаружен, что соответствует требованиям Технического регламента Таможенного Союза «О безопасности пищевой продукции».

Таким образом, для получения декларации, подтверждающей качество молока, установлено, что по показателям безопасности, а именно содержанию кадмия, свинца, мышьяка, ртути, гексахлорциклогексана, дихлордифенилтрихлорэтана, афлатоксина М1, молоко коров хозяйств Ярославского района Ярославской области, соответствует требованиям Технического регламента таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» и является безопасным для человека.

Литература

1. Тогузбаева, К.К. Влияние экологического фактора на здоровье сельского населения [Текст] / К.К. Тогузбаева и др. // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 4. – С. 507–510.

2. Технический регламент таможенного союза (ТР ТС 021/2011) «О безопасности пищевой продукции» [Текст]: Введен 01.07.2013. – М.: Росстандарт, 2013. – 214 с.

3. Технический регламент таможенного союза (ТР ТС033/2013) «О безопасности молока и молочной продукции» [Текст]: Введен 01.05.2014. – М.: Росстандарт, 2014. – 121 с.

4. Полежаева, О.А. Распад и выведение афлатоксинов из организма лактирующих коров [Текст] / О.А. Полежаева, Е.Н. Головко, Н.Н. Забашта // Сборник научных трудов Северокавказского научно-исследовательского института животноводства, том 3. – Краснодар, 2014. – С. 189–194.

СОДЕРЖАНИЕ

М.С. Барышева, М.Н. Костылев (ФГБНУ ЯрНИИЖК, Ярославль, Россия) Оценка эффективности использования кроссов линий при разведении овец романовской породы.....3

А.Н. Белоногова (ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия) Динамика некоторых физико-химических показателей молока коз при разных видах фальсификации.....8

Е.Н. Бирюк, Н.Н. Фурик, Т.Г. Пстыга (РУП «Институт мясо-молочной промышленности», Минск, Беларусь) Изучение кислотообразующей активности и скорости роста гомо– и гетероферментативных штаммов бактерий рода *Lactobacillus* .15

А.С. Бушкарева (ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия) Рациональное использование кур современных кроссов 19

А.С. Бушкарева, Т.И. Афанасьева (ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия) Инкубация перепелиных яиц в условиях частного хозяйства 23

С.Л. Василенко, И.В. Кирик, Н.Н. Фурик (РУП «Институт мясо-молочной промышленности», Минск, Беларусь) Разработка технологии изготовления сухой концентрированной закваски пробиотических бактерий *Lactobacillus Fermentum* 29

Д.С. Дмитриев (ФГБНУ ЯрНИИЖК, Ярославль, Россия) Содержание отдельных микро- и макроэлементов в силосах сельскохозяйственных предприятий Ярославской области.....35

Е.В. Егорашина, Р.В. Тамарова (ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия) Оценка полиморфизма генов каппа-казеина и бета-лактоглобулина у животных голштинской породы.....41

Д.М. Жукина, О.В. Филинская (ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия) Выращивание и продуктивные качества первотелок разного происхождения 49

Л.И. Зубкова (ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия), ***Л.А. Осипова*** (ОАО Племзавод им. Дзержинского, Ярославский район, Ярославская область, Россия) Влияние быков-производителей на воспроизводительные качества коров..... 56

С.В. Зырянова (ФГБНУ ЯрНИИЖК, Ярославль, Россия), ***Р.В. Тамарова*** (ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия) Оценка по продуктивному долголетию дочерей быков Михайловского типа 62

О.В. Ивачкина, О.В. Филинская (ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия) Оценка коров по характеру течения лактации 70

В.В. Коптев, А.В. Ильина, О.А. Хуртина (ФГБНУ ЯрНИИЖК, Ярославль, Россия) Характеристика быков-производителей ярославской породы по генам молочной продуктивности 78

Н.Д. Косульникова, М.С. Стефаниди (ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия) Молочная продуктивность матерей голштинизированных коров-первотелок 84

Л.В. Лобашова, С.А. Круглов (ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия) Кофейная оболочка как сырье для производства кофейного напитка 89

А.В. Мелещеня, С.А. Гордынец, И.В. Калтович (РУП «Институт мясо-молочной промышленности», Минск, Республика Беларусь) Определение оптимальных дозировок использования функциональных ингредиентов в составе мясных рубленых полуфабрикатов иммуномодулирующей направленности 92

Н.А. Муравьёва (ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия) Продуктивные признаки коров ярославской породы в зависимости от степени инбридинга 99

А.А. Мухин (АО «Ярославский бройлер», Ярославская обл., Россия) Технологии, применяемые при выработке колбасных изделий и полуфабрикатов на АО «Ярославский бройлер» 104

А.А. Паюта[1], Д.А. Мирошниченко[1,2], А.А. Богданова[1] ([1]ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, [2]ФГБОУ ВО ЯрГУ им. П.Г. Демидова, Ярославль, Россия) Качество мышечной ткани сеголеток щук, выращенных в разных хозяйствах 110

Н.А. Потапов, К.И. Смирнова (МАУ «Ярославский зоопарк», Ярославль, Россия) Методика и успешность искусственного вскармливания детенышей сурикат в МАУ «Ярославский зоопарк» 114

Л.И. Прищепа, С.Л. Василенко, Н.Н. Фурик (РУП «Институт мясо-молочной промышленности», Минск, Беларусь) Оценка влияния химических соединений на развитие молочнокислых бактерий с целью их совместного использования в силосовании растительной массы 124

Е.Г. Пузина, М.В. Дарьин (ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия) Особенности двигательной активности декоративных карликовых кроликов 130

И.А. Рогозин, Л.И. Зубкова (ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия) Изучение воспроизводительных качеств коров ярославской породы и Михайловского типа в стаде-оригинаторе при разных сезонах отела 135

М.А. Сенченко (ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия), ***А.С. Абрамова*** (Ресторан «Ванильное небо», Ярославль, Россия) Совершенствование процесса приготовления макаронного теста с использованием экстракта корня солодки 142

М.А. Сенченко (ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия), ***Г.О. Агапов*** (ООО «Ашан», Ярославль, Россия) Эффективность производства мяса кроликов при современной технологии в условиях личного подсобного хозяйства 147

Е.Г. Скворцова (ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия), ***М.И. Кузьмина*** (МАУ «Ярославский зоопарк», Ярославль, Россия) Особенности экстерьерных признаков собак центра кинологической службы УВД по Ярославской области 154

Е.Г. Скворцова, Ю.С. Уткина, С.А. Давлатов (ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия) Влияние электростатического поля на двигательную активность молоди карася и севрюги 159

Е.Г. Скворцова, Т.А. Фабричнова, В.А. Бондар (ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия) Морфологическая изменчивость медоносных пчел центрально-лесного государственного природного биосферного заповедника.....164

Е.Г. Скворцова, Е.А. Флёрова (ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия) Морфологические признаки щуки *Esox lucius L.* красного ручья Некоузского района Ярославской области 169

Е.Г. Скворцова, В.В. Шмигель, А.Д. Кутина (ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия) Использование электрополей для оптимизации процесса инкубации икры и получения жизнестойких личинок в рыбоводных хозяйствах 174

Е.Е. Слынько (ИБВВ РАН им. И.Д. Папанина, п. Борок, Россия), ***Ю.В. Слынько, В.И. Рябушко*** (ИМБИ им. Ковалевского, Севастополь, Россия), ***М.В. Степанов*** (Департамент сельского хозяйства и природных ресурсов Вологодской области, Вологда, Россия), ***Н.В. Думнич, М.Я. Борисов*** (Вологодское отделение ФГБНУ «ГосНИОРХ», Вологда, Россия) Биологические параметры реинтродуцированной стерляди в реках Северо-Двинского бассейна.....179

О.Н. Соколова, М.В. Степанова (МАУ «Ярославский зоопарк», Ярославль, Россия) Влияние качества некоторых компонентов рациона на состояние здоровья и обменные процессы у лошадей 184

Ю.П. Фомичев, Н.Н. Сулима, Д.Е. Лукин (ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста, Дубровицы, Московская область, Россия) Влияние органического йода на состояние здоровья и молочную продуктивность первотелок 191

Л.А. Чернявская, С.А. Гордынец (РУП «Институт мясо-молочной промышленности», Минск, Республика Беларусь) Использование побочных продуктов переработки мяса в производстве сухих гранулированных кормов для непродуктивных животных.....197

Е.П. Шашурова (ООО АШАН – Гипермаркет, Ярославль, Россия) Особенности технологии хлеба Гурман на французской закваске, выпеченного в подовой печи 202

М.А. Шпагина, М.С. Стефаниди (ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия), ***Т.В. Кукушкина*** (зоотехник-селекционер ПСХК «Дружба», Ярославская область, Россия) Продуктивные качества коров ярославской породы с надоем свыше 5000 кг молока 205

Н.Г. Ярлыков (ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, Ярославль, Россия) Контроль качества молока коров в токсикологическом аспекте.....210

Научное издание

ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ И КАЧЕСТВА БИОГЕННОГО ПОТЕНЦИАЛА В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Сборник III Международной научно-практической конференции

25–26 октября 2017 г.

Начальник редакционно-издательского отдела Е.А. Богословская
Технический редактор Е.В. Клименко
Художественный редактор Т.Н. Волкова

Статьи публикуются в авторской редакции.
Авторы несут ответственность за содержание публикаций.

Подписано в печать 12.12.2017 г.
Формат 60x84 1/16. Бумага офсетная. Печать ризографическая.
Усл. печ. л. 13,75. Тираж 500 экз. Заказ № 46.

Издательство ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА.
150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.

Отпечатано в типографии ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА.
150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.

ISBN 978-5-98914-184-5

9 785989 141845