

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

АГРАРНАЯ НАУКА – СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМУ ПРОИЗВОДСТВУ

Материалы Международной
научно-практической конференции

12–15 февраля 2019 года
г. Ижевск

Том II

Ижевск
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА
2019

УДК 63:001.895(06)
ББК 4я43
А 25

Аграрная наука – сельскохозяйственному про-
изводству: материалы Международной научно-прак-
тической конференции 12–15 февраля 2019 года,
г. Ижевск. В 3 т. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская
ГСХА, 2019. – Т. 2. – 300 с.

ISBN 978-5-9620-0344-3 (общий)
ISBN 978-5-9620-0340-5 (2 том)

В сборнике представлены статьи российских и зарубежных ученых, отражающие результаты научных исследований в различных отраслях сельского хозяйства, лесном хозяйстве и экологии, экономических, гуманитарных и педагогических науках.

Предназначен для студентов, аспирантов, преподавателей сельскохозяйственных вузов и специалистов агропромышленного комплекса.

УДК 63:001.895(06)
ББК 4я43

ISBN 978-5-9620-0340-5 (Т. 2)
ISBN 978-5-9620-0344-3

© ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019
© Авторы постатейно, 2019

УДК 636.2.084.7

Г.В. Азимова, Е.А. Некрасова
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ОРГАНИЗАЦИЯ КОРМЛЕНИЯ КОРОВ В УСЛОВИЯХ РОБОТИЗИРОВАННОГО КОМПЛЕКСА

Изучена организация кормления коров в условиях роботизированного комплекса. Указаны особенности кормления коров в зависимости от физиологического состояния и фазы лактации.

Сегодня роботизированное доение – это новый прорыв в развитии АПК. Именно робот может предложить потребителям так называемое «бесстрессовое» молоко наиболее высокого качества, не требующее пастеризации или кипячения. Коровы только в режиме добровольного доения вырабатывают наиболее ценное и полезное по своим качествам молоко [4]. Кормление является ключевым моментом производства молока [1, 2, 3].

Особенности кормления коров на роботизированной ферме изучали в ООО «Прикамье» Пермского края. С декабря 2017 года в данном хозяйстве внедрена технология доения коров с помощью роботов-дойаров. Группы животных чётко разделены по продуктивности и физиологическому состоянию. В зоне первого робота содержатся высокопродуктивные (от 30 л) и новотельные коровы до 65 дней лактации. Если после 65 дней лактации корова так и не раздоялась до 30 литров, её переводят в зону второго или третьего робота, где рацион соответствует данной продуктивности. В таблице 1 представлены рационы кормления для этих групп животных

Таблица 1 – Рацион кормления дойных коров

Корма, кг	группа			
	Новотельные и высокопродуктивные (на 27 литров и более)		Коровы с суточным надоем менее 27 литров	
Сено	1		1	
Силос травяной	16		20	
Сенаж злаково-бобовый	16		20	
Комбикорм (в работе)	7		5	
Шрот рапсовый	3		2	
Ячмень	1		3,5	
Кукуруза	2		1	
Премикс для лактации	0,17		0,17	
Соль поваренная	0,1		0,1	
Мел	0,1		0,1	
Сода	0,15		0,15	
Пропиленгликоль	0,3		–	
В рационе содержится	факт	баланс	факт	баланс
Обменная энергия, МДж	244,6	+11,6	243,4	+30,4
Сухое вещество, кг	21,7	+0,7	22,3	+1,3
Сырой протеин, г	3846,4	+221,4	3536,8	+536,8
Кальций, г	192,7	+28,9	189,8	+26
Фосфор, г	118,4	–0,8	104,8	–12,8
Содержание ОЭ в СВ, МДж	11,3		10,9	

В связи с тем, что генетический потенциал стада высокий, рационы рассчитаны на продуктивность, превышающей среднее по группе в 1,2 раза, с учётом удовлетворения потребностей коров. Поэтому содержание обменной энергии, сухого вещества, сырого протеина несколько выше нормативных требований. Концентрация обменной энергии в сухом веществе рациона соответствует требованиям. Кальций-фосфорное соотношение в допустимых пределах.

Примерно за две недели до запуска животного, система начинает сбавлять ей суточную дачу комбикорма в работе. К моменту окончания лактации количество комбикорма снижают до 1 кг. На первой фазе сухостойного периода, животные получают больше сена и меньше сочных кормов, концентратов получают 1 кг. За три недели до отёла их переводят в зону, где находятся коровы второй фазы сухостойного периода. Там они получают рацион для высокопродуктивных коров, только без дачи комбикорма в работе.

Кормление осуществляется кормораздатчиком-миксером «Хозяин». Корма на кормовой стол раздаются в виде однородной смеси два раза в сутки: в 9:00 и в 15:00. В

состав смеси входят сено, силос, сенаж, концентрированные корма. Пододвигаются они с помощью робота – JUNA, который проходит вдоль кормового стола один раз в час.

Часть концентрированных кормов подаются посредством системы гибких спиральных кормошнеков из бункера, установленного на улице, в кормушки роботов

Принятая технология кормления обеспечивают не только высокий уровень молочной продуктивности, но и сохранение состояния здоровья животных. Надой на одну среднегодовую корову за анализируемый период в хозяйстве увеличился на 9 % с незначительным увеличением массовой доли жира и белка в молоке. Это свидетельствует об эффективности технологии роботизированного доения коров и применяемых рационов кормления.

Список литературы

1. Генетический потенциал крупного рогатого скота различного экогеогеографа и его реализация в условиях промышленного и традиционного производства [Текст]: / А.И. Любимов и др. — Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2018. — 171 с.

2. Кислякова, Е.М. Особенности кормопроизводства и кормления высокопродуктивных коров в Удмуртской Республике: монография / Е.М. Кислякова, С.И. Коконов, Г.М. Жук, И.В. Овчинникова. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2007. – 102 с.

3. Кудрин М.Р. Интенсификация молочного скотоводства в колхозе имени Мичурина Вавожского района Удмуртской республики / М.Р. Кудрин, В.Е. Калинин // Успехи современного естествознания. – 2011. – № 4. – С. 113–115.

4. Федосеева Н.А. Роботизация – залог успешного развития молочного скотоводства Калужской области / Н.А. Федосеева, З.С. Санова, Е.В. Ананьева // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2018. – № 2. – С. 154–159.

УДК 636.234.103

Е.И. Анисимова

ФГБНУ НИИСХ Юго-Востока

РЕАЛИЗАЦИЯ ГЕНОТИПА ЧЕРНО-ПЕСТРОГО СКОТА С РАЗНОЙ КРОВНОСТЬЮ ПО ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЕ

В статье представлены результаты научных исследований, проведенных по скрещиванию голштинских быков с матками черно-пестрой породы крупного рогатого скота. Установлено, что с увеличением доли крови голшти-

нов увеличивается молочная продуктивность. Бычки и телочки 3/4 и 7/8 кровности по голштинской породе росли менее интенсивно, чем полукровные.

Дальнейшее увеличение продуктивности молочного скота зависит от улучшения генотипа животных, т.е. от эффективности применяемых методов селекционно-племенной работы. Отечественный и зарубежный опыт свидетельствует, что повышение генетического потенциала продуктивности за счёт внутрипородной селекции возможно лишь на 1,0–1,6 % в год. Применение межпородного скрещивания с привлечением лучших специализированных пород мира позволяет ускорить рост продуктивности в 2–3 раза. Одной из лучших по молочной продуктивности и технологичности является голштинская порода крупного рогатого скота [1–4].

Результаты исследований и передовая практика свидетельствуют, что при скрещивании местного скота с этой породой можно достичь не только заметного повышения молочной продуктивности, но и улучшения морфофизиологических свойств вымени коров. Однако важно не только получить эффект в первом поколении, но и максимально сохранить и закрепить его в потомстве. Поэтому большое значение имеет изучение продуктивности и других хозяйственно-полезных признаков животных с различной долей крови голштинов [6–8].

Методика. Объектом исследований являлось племенное стадо голштинизированного черно-пестрого скота и поголовье помесных животных разной кровности по голштинской породе. Путём анализа полученных данных в одном из лучших племенных репродукторов по черно-пёстрой породе – в ОПХ ВолжНИИГиМ – филиал ФГБНУ «ВолжНИИГиМ» Саратовской области.

Результаты исследований. Проведённые исследования по изучению продуктивных качеств коров различных генотипов в стаде «ВолжНИИГиМ» показывают, что с увеличением доли крови по голштинской породе с 1/2 до 7/8 кровности наблюдается тенденция к увеличению их удоев (табл. 1).

Таблица 1 – Продуктивность коров-первотёлок различных генотипов

Генотип	n	Удой, кг	Жир, %	Молочный жир, кг	Живая масса, кг
1/2 ЧПГ	78	4538±79	3,83±0,03	173,8	555±4,3
1/4 ЧПГ	20	4472±120	3,73±0,05	167,2	558±7,6
3/4 ЧПГ	15	4814±74	3,73±0,05	179,5	548±6,9
7/8 ЧПГ	15	4859±97	3,72±0,04	180,7	548±9,3

За первую лактацию от 78 коров с 1/2 долей крови получено 4538 кг молока, от 3/4 –кровных коров – 4814 кг или на 6,1 % больше, при $P < 0,05$ и от коров с генотипом 7/8 крови – 4859 или на 7,0 % больше, при $P < 0,05$. При реципроктном спаривании у помесей 1/4 кровности по голштинской породе их удои снижаются на 2,5 % в сравнении с полукровными сверстницами.

Установлено, что с увеличением доли крови по голштинской породе и ростом их удоев происходит снижение содержания жира в молоке: 1/2 кровности – 3,83; 3/4 – 3,73 и 7/8 – 3,72 % ($P < 0,05$). При скрещивании чернопёстрого скота с голштинским наблюдается тенденция к снижению живой массы животных с наращиванием у них кровности по улучшающей породе. Так, живая масса полукровок составила 555 кг, а коров-первотёлок с 7/8 кровности 548 кг при ($P < 0,05$).

Изучение роста и развития молодняка генотипов 1/2, 3/4 и 7/8 кровности, полученных от скрещивания с чистопородными голштинскими быками, показало, что при интенсивном выращивании молодняка различных генотипов достигнута высокая конечная живая масса – к 18-месячному возрасту бычки достигли массы 486–502 кг, телочки 421–438 кг. Однако прослеживается явная тенденция снижения живой массы с повышением кровности по голштинской породе (табл.2).

Таблица 2 – Живая масса молодняка различных генотипов.

Возраст, мес.	Генотип животных		
	1/2 ЧПГ	3/4 ЧПГ	7/8 ЧПГ
Бычки			
При рождении	30,5±0,6	32,0±0,4	31,1±0,8
3	111,4±3,6	112,0±2,0	111,3±4,0
6	217,0±3,5	214,0±3,2	208,0±3,2
9	304,0±4,7	299,0±3,6	292,0±7,3
12	353,0±5,3	351,0±4,3	352,0±7,2
15	427,0±4,8	416,0±4,4	416,0±8,6
18	502,0±10,6	486,0±6,5	488,0±11,3
Телочки			
При рождении	30,8±0,5	30,8±0,5	30,3±0,6
3	104,1±1,7	101,0±2,3	92,7±3,7
6	189,0±2,0	179,0±4,3	173,0±12,1
9	269,0±4,1	259,0±4,1	260,0±10,7
12	317,0±4,9	301,0±10,3	304,0±10,5
15	366,0±3,6	359,0±4,4	359,0±6,2
18	438,0±5,9	426,0±5,7	421,0±7,8

Так, в 6-месячном возрасте телки генотипов 3/4 и 7/8 кровности имели живую массу 179 кг и 173 кг, что ниже живой массы генотипа 1/2 на 5,3–8,5 %. В 12-месячном возрасте разница в живой массе составила 16–13 кг (5,1–4,1 %), а в 18 месяцев при массе 425 и 421 кг это различие уменьшилось до 2,8–3,8 %, при ($P < 0,05$). Живая масса бычков генотипа 3/4 и 7/8 кровности в 6-месячном возрасте составила 214 кг и 208 кг, генотипов с 1/2 кровности – 217 или на 3,3–4,2 % ниже. К 12-месячному возрасту разница уменьшилась до 0,5–0,6 %, в 18 месяцев их живая масса достигла 425 кг и 421 кг, что на 16–14 кг меньше полукровок, при ($P < 0,05$).

Молодняк генотипа 3/4 и 7/8 по голштинской породе рос менее интенсивно, чем полукровный. Среднесуточный прирост живой массы у тёлочек генотипа 3/4 и 7/8 крови от рождения до 18-месячного возраста составил 723–716 г, что ниже, чем тёлочек генотипа 1/2 на 2,5–3,5 %. Среднесуточный прирост живой массы бычков этих генотипов был равен 833–827 г, или ниже на 3,7–4,4 % в сравнении с быками 1/2 кровности. Максимальный среднесуточный прирост живой массы у молодняка генотипа 3/4 и 7/8 получен от рождения до 6-месячного возраста, который составил 828–792 г у тёлочек и 1011–983 г у бычков, что ниже по сравнению с полукровными соответственно на 5,4–8,9 % и 2,5–5,2 %.

Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы составили в среднем по группе тёлочек – 9,55 корм. ед. и бычков – 8,6 корм. ед. С увеличением кровности по голштинской породе затраты кормов на 1 кг прироста увеличиваются на 7,2–10,5 %, в сравнении с полукровными животными. У телок генотипа 3/4 и 7/8 они составили соответственно 9,85 и 10,15 корм. ед., а генотипа 1/2 – 9,18 корм. ед. у бычков соответственно 8,88; 8,86 и 8,51 корм. ед.

В целом по результатам проведённых исследований можно отметить, что увеличение кровности по голштинской породе с 1/2 до 7/8 при скрещивании черно-пёстрого скота с голштинским позволяет повысить удои коров на 324 кг (7,0 %) по сравнению с полукровными сверстницами при одновременном улучшении функциональных свойств вымени. При интенсивном выращивании помесей молодняка всех генотипов имеет достаточно высокую энергию роста и к 18-месячному возрасту достигает живой массы: тёлочки – 421–438 кг, бычки – 502–488 кг. Однако отмечается тенден-

ция к снижению показателей роста и развития животных с увеличением кровности с 1/2 до 7/8 по голштинской породе.

Список литературы

1. Анисимова Е.И., Катмаков П.С. Эффективность использования разных внутривидовых типов при совершенствовании симментальского скота в Среднем Поволжье. / Е.И. Анисимова, П.С. Катмаков // Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока. Саратов, 2011.

2. Вельматов А.П., Тишкина Т.Н., Ерзамаев А.В. Рост и мясная продуктивность голштинизированных бычков. / А.П. Вельматов, Т.Н. Тишкина, А.В. Ерзамаев // Вестник Ульяновской сельскохозяйственной академии. 2017. № 2 (28).– С. 107–110.

3. Карпова О., Анисимова Е., Демьянюк И. Влияние разнотипного кормления на конституциональные особенности телок. / О. Карпова, Е. Анисимова, И. Демьянюк // Молочное и мясное скотоводство. 2007. № 1. С. 25–26.

4. Катмаков П.С., Анисимова Е.И. Методы подбора как генетический источник формирования внутривидовых типов // П.С. Катмаков, Е.И. Анисимова // Вестник Ульяновской сельскохозяйственной академии. 2015. № 2 (30).– С. 94–100.

5. Юдин В.М., Любимов А.И., Исупова Ю.В. Совершенствование продуктивных качеств ветвей линий крупного рогатого скота. / В.М. Юдин, А.И. Любимов, Ю.В. Исупова // Аграрный вестник Урала. 2015. № 7 (137). С. 44–47.

6. Юдин В.М., Любимов А.И. Влияние инбридинга в селекции чернопёстрого скота на продолжительность хозяйственного использования / В.М. Юдин, А.И. Любимов // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 2 (39). С. 4–5.

7. Юдин В.М., Любимов А.И. Совершенствование продуктивных качеств чёрно-пёстрого скота с использованием инбридинга. / В.М. Юдин, А.И. Любимов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. №1. С. 163–168.

УДК 636.5.053.033

А.А. Астраханцев¹, Т.Н. Астраханцева²

¹ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

²МБОУ СОШ № 34 г. Ижевска

**МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ
ПРИ РАЗНЫХ ВАРИАНТАХ ПЛОТНОСТИ ПОСАДКИ
В КЛЕТОЧНЫХ БАТАРЕЯХ**

Изучены показатели мясной продуктивности цыплят-бройлеров кросса «Росс 308», выращенных в клеточных батареях при разной плотности посадки. В исследовании проанализированы результаты, полученные по 161 партии птицы. Лучшими показателями мясной продуктивности характеризовались цыплята-бройлеры, выращенные при плотности посадки 29,1-31,0 гол/м².

Одним из паратипических факторов технологии производства мяса цыплят-бройлеров является плотность посадки птицы. Данный параметр оказывает влияние как на продуктивные качества бройлеров, так и на выход мяса с единицы производственной площади [1].

В связи с этим целью нашего исследования было оценить продуктивность цыплят-бройлеров, содержащихся в клеточных батареях с различными параметрами плотности посадки.

Исследование осуществляли согласно методическим рекомендациям ФНЦ «ВНИТИП» РАН [4]. Объектом исследования были 161 партия цыплят-бройлеров кросса «Росс 308», выращивание которых проходило в условиях ООО «Удмуртская птицефабрика» Удмуртской Республики. Птица выращивалась на протяжении 38 суток в клеточных батареях «AviMax» компании «Big Dutchman» в четырехъярусном исполнении. Партии цыплят были разделены на четыре группы, согласно плотности посадки при комплектовании. Птица первой группы содержалась при плотности посадки в пределах 23,1–25,0 гол/м², второй группы – 25,1–27,0 гол/м², третьей группы – 27,1–29,0 гол/м² и четвертой группы – 29,1–31,0 гол/м². Нормирование рецептов комбикормов проводили с учётом рекомендуемых параметров согласно рекомендациям по работе с соответствующим кроссом [6]. Мясную продуктивность птицы в изучаемых группах характеризовали показателями движения поголовья, интенсивности роста и развития. В качестве комплексного продуктивного критерия рассчитывали европейский индекс эффективности выращивания бройлеров. Весь цифровой материал был обработан методами вариационной статистики с использованием программы Microsoft Excel.

По результатам исследования показателей, характеризующих движение поголовья выявлено, что сохранность в изучаемых группах отличалась незначительно и была на уровне 92,7–92,9 %. Минимальным уровнем выбраковки характеризовалась четвертая группа – 0,77 %. В первой и второй группах уровень выбраковки был достоверно выше, чем в четвертой, на 0,51 и 0,37 % соответственно ($P \leq 0,05$). В третьей группе в среднем было выбраковано 1,02 % поголовья и между остальными группами достоверной разности не за-

фиксировано. Выход товарного бройлера в группах не имел достоверных различий и варьировал от 91,5 до 92,1 %.

При выращивании бройлеров между изучаемыми группами не выявлено достоверной разности по показателям живой массы (2180–2230 г), среднесуточного прироста (56,2–57,5 г) и затрат кормов на 1 кг прироста (1,75–1,79 кг). Относительный прирост живой массы в четвертой группе (192,6 %) был достоверно выше на 0,2 % ($P \leq 0,05$), чем у птицы первой и второй групп. Разница по относительному приросту между первой и третьей, а также второй и третьей группами была недостоверной. Европейский индекс эффективности выращивания бройлеров был достоверно выше в четвертой группе (311,7) на 14,3 ($P \leq 0,05$) по сравнению со второй группой. В остальных группах по данному показателю достоверной разности между значениями не выявлено.

Таким образом, при выращивании цыплят-бройлеров кросса «Росс 308» при различных параметрах плотности посадки между группами обнаружена достоверность разности по относительному приросту живой массы и значению европейского индекса эффективности выращивания бройлеров. Лучшими показателями мясной продуктивности характеризовались цыплята-бройлеры, выращенные при плотности посадки 29,1–31,0 гол/м². Полученные результаты согласуются с ранее опубликованными данными исследователей в области птицеводства [2, 3, 5].

Список литературы

1. Астраханцев, А.А. Влияние плотности посадки на продуктивность цыплят-бройлеров при различных сроках выращивания / А.А. Астраханцев // Вестник Башкирского государственного аграрного университета – 2015. – № 1 (33). – С. 45–48.

2. Астраханцев, А.А. Эффективность применения разных технологических приемов при производстве мяса цыплят-бройлеров / А.А. Астраханцев, И.Н. Ворошилов // Зоотехническая наука в условиях современных вызовов: материалы научно-практической конференции с международным участием, посвященной 85-летию со дня рождения академика Л.К. Эрнста и 80-летию подготовки зоотехников в Вятской государственной сельскохозяйственной академии. – Киров: Вятская ГСХА, 2015. – С. 25–29.

3. Гадиев, Р.Р. Интенсификация производства мяса цыплят-бройлеров: монография / Р.Р. Гадиев, А.Б. Чарыев // Уфа: ФГБОУ ВО Башкирский государственный аграрный университет, 2017. – 224 с.

4. Методика проведения исследований по технологии производства яиц и мяса птицы / под ред. В.С. Лукашенко. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2015. – 103 с.

5. Продуктивность и качество мяса бройлеров при различных способах и сроках выращивания / В.И. Фисинин, В.С. Лукашенко, И.П. Салеева [и др.] // Птицеводство. – 2017. – № 11. – С. 2–5.

6. Руководство по выращиванию бройлерного поголовья ROSS 308. [Электронный ресурс] Режим доступа: http://ru.aviagen.com/assets/Tech_Center/Ross-Broiler-Handbook-2014-RU (дата обращения: 18.01.2019).

УДК 636.127.1.082.31(470.51)

С.П. Басс, А.Н. Гуляева

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ЗООТЕХНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЖЕРЕБЦОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ОРЛОВСКОЙ РЫСИСТОЙ ПОРОДЫ В ООО «ДРУЖБА» УВИНСКОГО РАЙОНА

В ООО «Дружба» Увинского района на поголовье орловских конематок в разное время всего использовались пять жеребцов-производителей, принадлежащих к основным в породе линиям Пилота, Пиона, Отбоя. Жеребцы имеют комплексный класс элита, входят в резвостной класс 2.10 мин. Наибольшее количество высококлассных потомков получено от жеребца Шелеста.

Орловская рысистая порода – это первая отечественная порода лошадей, которая была одной из самых многочисленных пород в нашей стране. Следует отметить, что порода имеет ограниченный генофонд, так как разводится только в нашей стране [5]. В нашем регионе количество представителей данной породы находится на незначительном уровне, следует также отметить и ежегодное снижение всего конского состава в регионе [1]. Большое значение в совершенствовании и сохранении ценных качеств в породах является наличие ценнейших жеребцов-производителей, а также работа с племенным маточным составом [4]. Своевременная оценка результатов их племенного использования является первостепенной. В связи с этим целью данных исследований является оценка основных селекционируемых признаков жеребцов-производителей.

Материал и методы исследований. Исследования проводились в ООО «Дружба» Увинского района, объекты исследований: 5 жеребцов-производителей. Материалом для анализа послужили данные первичного зоотехнического учёта, база данных ВНИИКа, результаты испытаний. Зоотехническую оценку проводили общепринятыми методами в коневодстве.

Результаты исследований. В племенном репродукторе в разное время использовались жеребцы-производители, принадлежащие к ведущим линиям в породе. Так в случной сезон 2008 года использовался жеребец 10620 Кудесник (Доступный – Копанка) линии Пилота, 1980 г. рождён в Татарском конном заводе. В 2006 году получили первую ставку молодняка от выкупленного из цирковой труппы жеребца Спектра 1989 г. рождён в Московском конном заводе № 1 от великолепного жеребца Водорода. Следует отметить, что в основном все лошади данного хозяйства испытываются на местном республиканском ипподроме [2, 3].

С 2017 года в хозяйстве продуцируют 3 жеребца производителя. Жеребцы-производители, используемые в хозяйстве, характеризуются высокой работоспособностью и относятся к рысакам бегового класса 2.10. Жеребцы относятся к ведущим линиям в породе Пиона – 11603 Шелест (10643 Синап – 18642 Шкатулка) 1998 г., к линии Отбоя – Сибиряк (9 Бином – 20575 Сакля) 2009 г, линия Пилота Наст (11703 Спектр – 20078 Ноша), 2010 г. По высоте в холке жеребцы уступают показателям характерным для породы. Жеребцы Сибиряк и Наст имеют укороченный индекс формата – 98,7 % и 98 % соответственно (таблица 1).

Таблица 1 – Характеристика жеребцов орловской рысистой породы в ООО «Дружба»

Кличка	Происх. (О-М)	Год рожд.	Масть	Резв., мин.	Промеры, см; индексы, %			
					Выс. в холке	Кос. дл. тул./ инд формата	Обхват груди/ ин- декс мас- сивности	Обхв. пясти/ инд. костис- тости
Спектр л. Пило- та	Водород- Сибирь	1989	гн.	–	156	158/ 101,2	180/ 115,3	20/ 12,8
Кудес- ник л. Пилота	Доступ- ный – Копанка	1980	сер.	2.09,8	162	163/ 100,6	178/ 109,8	20/ 12,3
Шелест л. Пиона	Синап- Шкатул- ка	1998	сер.	2.05.9	159	161/ 101,2	177/ 111,3	20,5/ 12,9
Сибиряк л. Отбоя	Бином- Сакля	2009	сер.	2.10.7	159	157/ 98,7	186/ 116,9	20,0/ 12,7
Наст л. Пило- та	Спектр- Ноша	2010	гн.	2.08.2	158	156/ 98	186/ 116,9	20,0/ 12,6

Родословная Сибиряка богата именитыми предками, так отец Бином, происходит от выдающегося жеребца Иппика, ставшего первой в истории лошадей орловской рысистой породы, показавшей резвость менее 2 минут на дистанции 1600 м – 1.59,7. Мать Сибиряка – Пермская Сакля является дочерью выдающегося Кипра четырехкратного дербиста. Лучшая резвость Сибиряка на 1600 м – 2 мин. 08,1 с, была показана на Ижевском ипподроме в 2015 году. Рекорд резвости Сибиряка на дистанции 2400 м. на дорожке Казанского ипподрома составил 3 мин. 12 с., выступая на Приз Соколова А.В.

Сибиряк имеет хорошо выраженный тип породы, правильного экстерьера. На Всероссийском фестивале орловского рысака «Поволжье – 2013» в ринге жеребцов 4-х лет занял третье призовое место среди достойных соперников. До настоящего времени Сибиряк в качестве производителя использовался недостаточно интенсивно. Жеребец Шелест является ярким представителем заводского типа, без недостатков в экстерьере. Шелест проходил испытания на ЦМИ, был вторым в призе Барса в 2002 г., занял второе место в ринг-выводке по типу и экстерьеру орловских жеребцов в 2003 г. В 2004 году, Шелест признан лучшим среди жеребцов старшего возраста в России по типу и экстерьеру. Лучшая резвость жеребца составляет на 1600 м. 2 мин 05, 7. с., на 2400 м – 3 мин. 16,5 с, на 3200 м. – 4 мин. 31,4 с. В 2012 году установил рекорд Ижевского ипподрома на дистанции 1600 м. с резвостью 2 мин. 06 с. [3]. За период хозяйственного использования от него получено 58 жеребят, в том числе 37 на конематках ООО «Дружба». Лучшими потомками Шелеста являются жеребцы Наигрыш (от Ноши) 2.09.2. , Пушкарь (от Паприки) 2.19.1., кобыла Кувшинка (от Капели) 2.11.3. На сегодняшний день в племенной состав хозяйства включены шесть дочерей Шелеста. Самым молодым производителем является Наст, в его родословной дважды встречается выдающийся жеребец Квадрат, в степени IV–V, и Отклик в степени V–V. Коэффициент инбридинга составляет 0,97 %. Экстерьер Наста следует отметить несколько укороченным корпусом с индексом формата 98 %. Лучшая резвость Наста на дистанции 1600 м составляет 2 мин. 07,2 с.

Заключение. Используемые жеребцы-производители в хозяйстве имеют достаточно высокий генетический потен-

циал, который можно использовать для получения качественного потомства.

Список литературы

1. Басс С.П. Коневодство Удмуртии в период с 1916 по 1936 /С.П. Басс // Коневодство и конный спорт. – 2007. – № 4. – С. 25.
2. Басс, С. П. Итоги бегового сезона 2011 года на Ижевском ипподроме / С. П. Басс, А. Ф. Блинов, А. Е. Евтушенко // Инновационному развитию АПК и аграрному образованию – научное обеспечение: материалы Всероссийской научно-практической конференции (Ижевск, 14–17 февр. 2012 г.) / ФГБОУ ВПО Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 2012. – Т. 2. – С. 84–87
3. Басс С.П. Итоги бегового летнего сезона 2013 г./ С.П. Басс. // Научное обеспечение АПК. Итоги и перспективы. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию ФГБОУ ВПО Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. 2013. С. 213–215.
4. Басс, С.П. Влияние метода подбора конематок русской тяжеловозной породы на воспроизводительные качества / Басс С.П., Спешилова С.В.// Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2014. Т. 220. № 4. С. 36–38.
5. Калинкина Г.В. К 240-летию орловского рысака / Г.В., Калинкина Ю.А., Орлова, В.В., Крешихина, О.Н. Махмутова // Коневодство и конный спорт. – 2016. – № 3. – С. 9–11.

УДК 636.2.034.061

С.Д. Батанов

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

**ВЗАИМОСВЯЗЬ ЭКСТЕРЬЕРНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ,
ФОРМИРУЮЩИХ МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЖИВОТНЫХ
И ВЫСОКИЙ ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ**

В статье показана определенная зависимость некоторых признаков телосложения. Анализ величин коэффициента изменчивости показал, что по показателям телосложения молочный скот имеет относительно не высокую изменчивость. Величины коэффициента корреляции показали, что между основными промерами, характеризующими особенности телосложения животных, выявлена как положительная (сильная связь), так и слабая связь.

Экстерьерная оценка животных – это наиболее древний метод выявления производственной ценности животного по фенотипу. В соответствии с требованиями прогрессивной технологии животные в племенных и товарных стадах должны быть выровнены (однородны по типу) по экстерьер-

ным признакам. Экстерьерная типизация скота необходима по причине интеграции способов содержания, кормления и доения животных в новых условиях промышленной технологии. В связи с чем, целью наших исследований явилось выявление взаимосвязи некоторых фенотипических показателей, влияющих на формирование типа телосложения и молочную продуктивность черно-пестрого и холмогорского скота в Удмуртской Республике [1, 2, 3].

Экспериментальные исследования проведены на поголовье холмогорского скота в АО “Путь Ильича” (Завьяловский район), СПК “Чутырский” (Игринский район) и чернопестрого скота в АО “Учхоз “Июльское” ИжГСХА” (Воткинский район), СПК (колхоз) “Удмуртия” (Вавожский район), в общем объеме 450 голов (коровы со 2 лактации и старше). Промеры телосложения: высота в холке, полуобхват груди за лопатками, прямая длина туловища, полуобхват тазобедренной области, обхват пясти были взяты с помощью измерительных приборов.

Для изучения изменчивости признаков экстерьера использованы индивидуальные фенотипические характеристики животных, которые в сумме отражали общий уровень развития популяции скота по исследуемым признакам. Наиболее объективным показателем, характеризующим варибельность признака, является коэффициент изменчивости – выражаемый в процентах, универсален для изучения любого признака [1, 2].

Анализ данных показал, что некоторые промеры телосложения молочных коров имеют относительно не высокую изменчивость. Выявлено, что наименее изменчивы такие параметры, как высота коровы – 2,50–3,22 %, полуобхват тазобедренной области – 3,30–4,60 % и полуобхват груди – 3,63–4,38 %. Следовательно, данные признаки телосложения (с высоким коэффициентом изменчивости) позволяют вести корректирующий отбор и подбор с целью устранения отдельных недостатков экстерьера коров и влиять на типы телосложения животного.

Показатели экстерьера молочного скота характеризуются определенной взаимосвязью между собой. При этом фенотипические признаки положительно или отрицательно связаны друг с другом и связь между ними может быть сильной или слабой (таблица 1).

Таблица 1 – **Взаимосвязь показателей экстерьера (n=450)**

Показатель	Высота в холке	Прямая длина туловища	Полуобхват груди	Полуобхват тазобедренной области	Обхват пясти
Высота в холке	1,00	0,21	0,32	0,47	0,45
Прямая длина туловища	0,21	1,00	0,14	0,22	0,31
Полуобхват груди	0,32	0,14	1,00	0,29	0,31
Полуобхват тазобедренной области	0,47	0,22	0,29	1,00	0,30
Обхват пясти	0,45	0,31	0,31	0,30	1,00

Анализ и оценка коэффициента корреляции между признаками дает основание для прогноза так называемой “косвенной корреляции”, когда проводя отбор по одному экстерьерному признаку, мы косвенно затрагиваем и другой, тесно связанный с ним признак. Так, между основными промерами, характеризующими экстерьерные особенности исследуемого поголовья, выявлена положительная и относительно сильная связь в таких величинах, как: “высота в холке–полуобхват тазобедренной области” – 0,47, “высота в холке–полуобхват груди” – 0,32. Слабая связь выявлена в паре промеров “высота в холке–прямая длина туловища” – 0,21, “прямая длина туловища–полуобхват груди” – 0,14, “прямая длина туловища–полуобхват тазобедренной области” – 0,22.

Таким образом, результаты исследований показали, что в настоящее время путём целенаправленной селекционной работы сформированы популяции молочного скота со схожими экстерьерными данными. Правильная оценка результатов исследований даст возможность определить продуктивный, репродуктивный и селекционный потенциал, как отдельных коров, так и стада в целом.

Список литературы

1. Старостина О.С. Адаптивная способность коров-первотелок холмогорской породы разных генотипов и типов стрессоустойчивости. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2005.
2. Старостина О.С. Анализ продуктивных и воспроизводительных качеств коров холмогорской породы / Инновационному развитию АПК и аграрному образованию – научное обеспечение: Материалы всероссийской науч.-практ. конференции / ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск: РИО ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2012.– С. 182–185.
3. Плетнева. Т.Н., Старостина О.С. Анализ продуктивных и воспроизводительных качеств коров черно-пестрой породы в зависимости от возраста (в

лактациях) в СПК «Мельничанское» Селтинского района Удмуртской республики / Роль молодых ученых-инноваторов в решении задач по ускоренному импортозамещению сельскохозяйственной продукции: Материалы всероссийской науч.-практ. конференции / ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. – Ижевск: РИО ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2015.– С. 72–75.

УДК 636.3.033.084:633.2.033

*А.Т. Варакин¹, Д.К. Кулик¹, В.В. Саломатин¹, А.К. Кулик²,
Е.А. Харламова¹*

¹ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ

²ФНЦ агроэкологии РАН

ОТКОРМ МОЛОДНЯКА ОВЕЦ В УСЛОВИЯХ ЕСТЕСТВЕННОГО ПАСТБИЩА

В исследованиях по изучению химического состава жмыхов установили, что в рыжиковом жмыхе низкоглюкозинолатных сортов, по сравнению с подсолнечным жмыхом, были выше показатели содержания по сухому веществу, сырому жиру, сырой клетчатке, безазотистым экстрактивным веществам, а по содержанию сырого протеина в сравниваемых жмыхах практически не имелось существенных различий. По результатам дальнейших исследований было выявлено, что в условиях естественного пастбища введение в рацион данного рыжикового жмыха вместо подсолнечного оказало положительное влияние на интенсивность роста и мясную продуктивность баранчиков. Однако лучший результат по изучаемым вышеназванным показателям установлен у молодняка, получавшего в составе рациона рыжиковый жмых в сочетании с селенорганическим препаратом ДАФС-25, что в итоге отразилось на улучшении экономической эффективности откорма овец.

Введение. Продуктивные показатели сельскохозяйственных животных и качество производимой продукции находятся в зависимости от условий содержания [1], ассортимента потребляемых кормов и их питательной ценности, полноценности рационов [4, 6, 7].

Овцы, являясь пастбищными животными, способны хорошо потреблять растительность степных и полупустынных пастбищ. Поэтому особую значимость имеет состояние пастбищных угодий. В условиях засушливого климата, для дальнейшего развития овцеводства, занимаются разработкой методов улучшения содержания животных на пастбищах и в местах отдыха, способов рационального использования кормовых угодий [2].

Для повышения эффективности использования кормов в конкурентных условиях рынка необходимо использовать

высокобелковые кормовые средства, которые способствуют обеспечению реализации генетически обусловленного потенциала продуктивности животных, снижению себестоимости получения продукции и повышению рентабельности производства [1]. При решении этой проблемы возможно применение на кормовые цели побочных продуктов масло-жировой промышленности, и в частности рыжикового жмыха [8].

На эффективность откорма овец в значительной степени оказывает влияние содержание в рационах основных питательных веществ, в том числе минеральных [3, 10, 11].

Восполнение минеральных веществ в рационах положительно влияет на продуктивность животных и приводит к снижению расхода кормов на продукцию [5, 9].

Поэтому научный и практический интерес представляет применение в овцеводстве высокобелковых и минеральных кормовых средств.

Целью проведенной работы являлось изучение интенсивности роста, физиологических показателей, мясной продуктивности баранчиков и эффективности их откорма при использовании в рационах рыжикового жмыха низкоглюкозинолатных сортов отдельно и в сочетании с селенорганическим препаратом ДАФС-25 (диацетофенонилселенидом).

Материалы и методы. Исследования на молодняке овец были выполнены в ООО «Николаевское» Николаевского района Волгоградской области. В исследованиях использовали баранчиков волгоградской мясо-шерстной породы. Научно-хозяйственный опыт на животных провели методом групп. Для этого были сформированы три группы молодняка овец по 25 баранчиков в каждой. Подбор овец в группы выполнили по принципу пар-аналогов. В начале научно-хозяйственного опыта в возрасте 3,5 месяцев молодняк овец I контрольной группы в среднем на одну голову имел живую массу – 27,8 кг, II опытной группы – 27,6 и III опытной – 27,7 кг.

Научно-хозяйственный опыт на откармливаемых овцах продолжался 135 дней и состоял из следующих периодов: предварительного – 10, переходного – 5 и главного – 120 дней.

В предварительном периоде опыта проводилась проверка аналогичности подобранных в группы овец и им задавали основной рацион с введением жмыха подсолнечного. В переходном периоде молодняку I контрольной группы задавали основной рацион с введением жмыха подсолнечного; II опытной – основной рацион, в котором вместо жмыха подсолнечного использовали рыжиковый жмых (приучение); III опытной группы – основной рацион, в котором вместо жмыха подсолнечного использовали рыжиковый совместно с селенорганическим препаратом ДАФС-25 (приучение). В главном периоде опыта овцам I группы задавали основной рацион с введением жмыха подсолнечного; II группы – основной рацион, в котором вместо жмыха подсолнечного использовали рыжиковый; III группы – основной рацион, в котором вместо жмыха подсолнечного использовали комбинированную кормовую добавку: жмых рыжиковый совместно с препаратом ДАФС-25 (1,6 мг на 1 кг концентратов).

Результаты. В результате исследований показателей химического состава испытуемых жмыхов установили, что в рыжиковом жмыхе низкоглюкозинолатных сортов были выше показатели содержания по сухому веществу на 3,1, сырому жиру – на 0,5, сырой клетчатке – на 0,1, безазотистым экстрактивным веществам – на 3,1 абсолютных процентов, в сравнении с подсолнечным жмыхом, – соответственно 90,2; 7,8; 12,9; 22,3 абсолютных процентов. По содержанию сырого протеина изучаемые жмыхи существенно не различались.

В научно-хозяйственном опыте откорм молодняку овец волгоградской породы при введении в рационы испытуемых кормовых средств провели в пастбищный период (июль–ноябрь). Рационы для баранчиков были разработаны согласно нормам кормления РАСХН.

Основной рацион у овец от 4- до 6-месячного возраста во всех группах включал пастбищную злаково-разнотравную траву – 2,9 кг, ячменную дерть – 0,10 кг, минеральные добавки (поваренная соль и др.). Различие состояло в том, что в состав основного рациона молодняку I контрольной группы вводили подсолнечный жмых – 0,08 кг, а II опытной – в таком же количестве рыжиковый жмых низкоглюкозинолатных сортов, III опытной – комбиниро-

ванную кормовую добавку: в таком же количестве рыжиковый жмых совместно с препаратом ДАФС-25.

Основной рацион у молодняка овец подопытных групп от 6- до 8-месячного возраста включал пастбищную злаково-разнотравную траву – 3,7 кг, ячменную дерть – 0,14 кг, минеральные добавки (поваренная соль и др.). Овцам I группы в состав рациона вводили подсолнечный жмых – 0,07 кг, II группы – в таком же количестве рыжиковый жмых низкоглюкозинолатных сортов, III группы – комбинированную кормовую добавку: в таком же количестве рыжиковый жмых совместно с ДАФС-25.

Полученные результаты исследований свидетельствовали о том, что введение в рационы испытуемых кормовых средств оказало положительное влияние на динамику изменения живой массы подопытных овец сравниваемых групп (таблица 1).

Таблица 1 – Живая масса молодняка (n=25), кг

Группа	Возраст баранчиков, мес.		
	4	6	8
I контрольная	29,24 ± 0,27	37,22 ± 0,19	44,60 ± 0,32
II опытная	29,04 ± 0,25	37,50 ± 0,23	45,24 ± 0,28
III опытная	29,17 ± 0,22	37,81 ± 0,20	46,04 ± 0,29

Так, в возрасте 6 месяцев у овец II опытной группы изучаемый показатель в среднем был больше, чем в I контрольной группе, на 0,28 кг (0,75 %). В этом же возрасте баранчики III опытной группы по изучаемому показателю превосходили I контрольную группу на 0,59 кг (1,59 %; $P > 0,95$).

По мере дальнейшего роста молодняка овец различия по живой массе между сравниваемыми группами увеличивались. В конце опыта средняя живая масса животных II и III опытных групп была соответственно больше, чем в I контрольной, на 0,64 кг и 1,44 кг ($P > 0,99$). Между молодняком II и III групп различие по изучаемому показателю составило 0,80 кг ($P = 0,95$). Следовательно, овцы из опытных групп имели более высокую интенсивность роста.

У овец из II и III опытных групп среднесуточный прирост живой массы повысился соответственно на 7,0 (5,47 %) и 12,6 г (9,84 %), по сравнению с I контрольной группой.

В исследованиях было выявлено, что расход кормов на единицу прироста был выше у молодняка из контрольной группы. Показатель сохранности овец в группах составил 100 %.

В физиологических исследованиях по изучению переваримости питательных веществ и их использования из рационов у молодняка овец было установлено, что, в сравнении с контрольными аналогами, более высокие изучаемые вышеназванные показатели имели баранчики из опытных групп, и особенно III группы, получавшие в составе основного рациона комбинированную кормовую добавку: рыжиковый жмых низкоглюкозинолатных сортов совместно с препаратом ДАФС-25.

Полученные результаты исследований свидетельствовали о том, что у молодняка овец всех групп показатели морфологического и биохимического состава крови были в норме. В сравнении с I контрольной группой, овцы II и III опытных групп имели преимущество по содержанию в крови эритроцитов соответственно на 0,33 и 1,88 %, лейкоцитов – на 0,58 и 0,81 %, гемоглобина – на 0,06 % и 3,34 % ($P>0,99$), а в сыворотке крови общего белка – на 0,61 и 2,56 % ($P>0,99$). Данные по крови у подопытных овец являются также подтверждением полученных результатов по увеличению их продуктивности, а именно интенсивности роста.

В результате контрольного убоя баранчиков в возрасте 8 месяцев (по 3 животных из каждой группы) установили, что в опытных группах, по сравнению с контролем, были выявлены более высокие показатели по предубойной живой массе, массе парной туши, массе внутреннего жира, убойной массе и убойному выходу. При этом названные показатели были выше у овец III группы, получавших в составе основного рациона комбинированную кормовую добавку: рыжиковый жмых низкоглюкозинолатных сортов совместно с препаратом ДАФС-25.

Выполненные расчёты показали, что в условиях естественного пастбища также повысилась экономическая эффективность откорма овец опытных групп, по сравнению с

контролем. Так, показатель себестоимости 1 кг прироста живой массы у молодняка II и III опытных групп составил соответственно 86,7 и 83,3 руб., что меньше, в сравнении с I контрольной группой, на 4,8 и 8,2 руб. Прибыль на одного баранчика во II и III группах составила 701,0 и 787,1 руб., что больше на 109,2 и 195,3 руб., по сравнению с I группой. Уровень рентабельности у откармливаемых овец опытных групп составил соответственно 49,9 и 56,0 %, что на 7,8 и 13,9 % выше, чем в контрольной группе.

Обсуждение. Следовательно, использование в условиях естественного пастбища для откармливаемого молодняка овец вместо подсолнечного жмыха рыжикового низкоглюкозинолатных сортов и комбинированной кормовой добавки (рыжикового жмыха низкоглюкозинолатных сортов совместно с ДАФС-25) в вышеуказанных дозах способствовало полноценности кормления овец, что позволило повысить переваримость питательных веществ и их использование из рационов, а также оказало положительное влияние на гематологические показатели и продуктивность молодняка опытных групп. Лучший результат выявлен у овец, получавших в составе основного рациона рыжиковый жмых совместно с ДАФС-25.

Заключение. Таким образом, улучшаются показатели откорма у молодняка овец, эффективность производства баранины с введением в рационы рыжикового жмыха низкоглюкозинолатных сортов вместо подсолнечного и комбинированной кормовой добавки: рыжикового жмыха низкоглюкозинолатных сортов совместно с препаратом ДАФС-25.

Список литературы

1. Баймишев, Х. Б. Рост, развитие и мясная продуктивность молодняка овец акжайкской мясошерстной породы в зависимости от линейной принадлежности [Текст] / Х. Б. Баймишев, К. Г. Есенгалиев, Б. Б. Трайсов // Известия Самарской ГСХА. – 2017. – №2. – С. 52–55.

2. Власенко, М.В. Особенности микроклимата на пастбищах Среднего Дона, трансформированных насаждениями *Elaeagnus angustifolia* L. [Текст] / М.В. Власенко, С.Ю. Турко, А.К. Кулик // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2016. – № 1 (41). – С. 85–93.

3. Влияние кормовых добавок на продуктивные показатели баранчиков / Д.К. Кулик, А.Т. Варакин, В.В. Саломатин, Е.А. Харламова [Текст] // Эколого-

мелиоративные аспекты рационального природопользования: мат. Междунар. науч.-практ. конф. - Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2017. – Т. 4. – С. 259–264.

4. Качество молока и продуктов его переработки, полученного от коров при скармливании нетрадиционных кормовых добавок [Текст] / А.И. Сивков, А.С. Филатов, К.В. Эзергаиль, Е.А. Петрухина, А.Г. Мельников [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2018. – № 1 (49). – С. 204–210.

5. Кулик, Д.К. Продуктивные показатели баранчиков при выращивании на мясо в условиях естественного пастбища [Текст] / Д.К. Кулик, А.Т. Варакин, Е.А. Харламова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2017. – № 3 (47). – С. 174–179.

6. Ломаева, А.А. Использование органической хромкомпенсирующей добавки в рационах коров [Текст] / А.А. Ломаева, Е.М. Кислякова, А.Б. Москвичева // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2016. – Т. 11. – № 2. – С. 25–28.

7. Организация полноценного кормления молочных коров Сахалинской области [Текст] / Г.А. Симонов, В.М. Кузнецов, В.С. Зотеев, А.Г. Симонов // Научно-практические пути повышения экологической устойчивости и социально-экономического обеспечения сельскохозяйственного производства: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – с. Соленое Займище: ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия», 2017. – С. 1369–1371.

8. Переваримость питательных веществ корма при использовании в рационах цыплят-бройлеров рыжикового жмыха и растительного концентрата, обогащенных бишофитом [Текст] / С.И. Николаев, Р.Н. Муртазаева, Е.Ю. Гришина, Г.В. Волколупов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2016. – № 3 (43). – С. 117–123.

9. Повышение молочной продуктивности и качественных показателей молока за счет применения новых кормовых добавок [Текст] / И.Ф. Горлов, А.С. Мохов, Е.С. Воронцова, М.И. Сложенкина, А.Р. Каретникова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2017. – № 3 (47). – С. 160–168.

10. Ресурсосберегающие технологии производства животноводческой продукции: монография [Текст] / А.Т. Варакин, Д.К. Кулик, Е.А. Харламова, В.В. Саломатин, М.А. Степурина. – Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2017. – 224 с.

11. Способ выращивания на мясо молодняка овец / Д.К. Кулик, А.Т. Варакин, В.В. Саломатин, Е.А. Харламова [Текст] // Развитие животноводства – основа продовольственной безопасности: материалы национальной конф., посвящ. 80-летию со дня рождения д-ра с.-х. наук, профессора А.П. Коханова. – Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2017. – Т. 2. – С. 41–46.

12. Эффективность производства молока с использованием льняного и рапсового жмыхов [Текст] / А.Т. Варакин, В.В. Саломатин, Е.А. Харламова, Т.А. Варламова // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – Вып. 3. – С. 30–3

*А.Т. Варакин, В.В. Саломатин, Д.К. Кулик, А.А. Ряднов, Д.А. Злепкин,
Т.А. Ряднова*

ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ

ВЛИЯНИЕ НОВЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНУЮ ФУНКЦИЮ У СВИНЕЙ*

В исследованиях для контрольной группы хряков-производителей использовали основной рацион, а хряков опытной группы - основной рацион, с введением в его состав природного бишофита волгоградского месторождения вместе с селеносодержащим препаратом «Селенопиран». В результате производственного внедрения было установлено, что в опытной группе у хряков-производителей были получены более высокие показатели по объёму эякулята, концентрации в нём спермиев и их активности, чем в контрольной группе. От осеменения маточного поголовья спермой хряков-производителей из обеих групп были получены результаты о том, что по сравнению с контролем, в опытной группе у свиноматок повысились продуктивные качества, а это способствовало существенному улучшению экономических показателей производства.

*Работа выполнена в рамках научно-исследовательских работ по заказу Департамента научно-технологической политики и образования Минсельхоза России по теме «Теоретическое и практическое обоснование повышения воспроизводительной функции и продуктивных качеств у молодняка свиней и птицы под влиянием ростостимулирующих и стресс-корректорных препаратов».

Введение. Обеспеченность сельскохозяйственных животных качественными рационами способствует достижению высоких показателей их продуктивности [5, 7].

Это важное условие в кормлении животных оказывает положительное влияние на показатели их крови [6], воспроизводительные функции [1].

Экономическая составляющая также играет большую роль в организации кормления животных [12].

Для обеспечения полноценного кормления сельскохозяйственных животных, наряду с другими питательными веществами [2, 10], весьма важное значение имеют минеральные вещества [4].

Научно обоснованное использование кормовых добавок, содержащих минеральные вещества, с балансировани-

ем рационов для необходимого содержания в них макро- и микроэлементов является эффективным в животноводстве [8], и в частности в свиноводстве [11].

Поэтому весьма актуальным с научной и практической точек зрения является использование природного бишофита волгоградского месторождения с целью оптимизации минеральной обеспеченности рационов у хряков-производителей [3].

В природном бишофите основой служит хлорид магния с дополнительным содержанием в его составе целого ряда жизненно необходимых минеральных элементов, что обусловило возможность использовать данный минеральный комплекс в качестве кормовой добавки в рационах сельскохозяйственных животных.

Микроэлемент селен является жизненно важным (био-генным, биотическим) элементом питания для сельскохозяйственных животных. Селен в организме животных содержится в относительно малых количествах, по сравнению с рядом других микроэлементов, и в связи с этим его относят к ультрамикроэлементам.

Однако роль селена в жизнедеятельности сельскохозяйственных животных очень велика. При обеспечении организма селеном отмечено повышение интенсивности обменных процессов у животных и их воспроизводительной функции.

Целью проведённых нами исследований являлось изучение воспроизводительной функции у свиней при использовании в рационе для хряков-производителей в качестве кормовых добавок природного бишофита волгоградского месторождения совместно с селенорганическим препаратом «Селенопиран».

Материалы и методы. Научно-исследовательская работа, связанная с производственным внедрением, выполнялась в ООО «ТопАгро» Городищенского района Волгоградской области. При проведении внедрения на животных использовали метод групп. В исследованиях были сформированы две группы хряков-производителей по десять голов в каждой.

Исследования на хряках-производителях выполнили согласно схеме, приведённой в таблице 1.

Таблица 1 – Схема производственного внедрения на хряках-производителях

Группа хряков	Количество, голов	Продолжительность, дни	Особенности кормления
Контрольная	10	120	ОР
Опытная	10	120	ОР + бишофит + «Селенопиран»

Суточное количество полнорационного комбикорма, разработанного по нормам ВИЖ, для хряков сравниваемых групп скармливали в два приёма за день. В помещении, где содержались подопытные животные, обеспечивалось поддержание необходимого температурно-влажностного режима.

Селенорганический препарат «Селенопиран» представляет собой оранжевый жирорастворимый порошок с содержанием 24 % микроэлемента селена.

Результаты. Для контрольной группы хряков-производителей был использован основной рацион, а для хряков опытной группы – основной рацион, с введением в его состав новых кормовых добавок, а именно: 8 мл бишофита волгоградского месторождения (на одного хряка в сутки) совместно с препаратом «Селенопиран» (0,833 мг/кг комбикорма).

Приведённую дозировку природного бишофита волгоградского месторождения для хряков-производителей установили на основе выполненного раньше эксперимента [3].

На основе полученных результатов от производственного внедрения установили, что под влиянием использования в дополнение к рациону испытуемых кормовых добавок, а именно: природного бишофита и препарата «Селенопиран», улучшились количественные и качественные характеристики спермы у хряков-производителей (таблица 2).

Таблица 2 – Количество и качество спермопродукции хряков-производителей (n = 10)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Продолжительность производственной проверки, дней	120	120
Объём эякулята, мл	315	347
Концентрация спермиев в 1 мл спермы, млрд.	0,212	0,228
Активность спермиев, баллы	8,6	9,5

В результате в опытной группе у хряков-производителей был получен более высокий показатель объема эякулята, который в среднем составил 347 мл, что больше на 32 мл, чем в контрольной группе.

У хряков-производителей из опытной группы было выявлено также лучшее качество спермопродукции. Так, они имели в среднем концентрацию спермиев в 1 мл спермы – 0,228 млрд. с активностью, составившей 9,5 баллов, что выше, чем в контрольной группе, соответственно, на 7,55 % и 10,46 %.

Исследователями отмечается, что использование биологически активных препаратов оказывает положительное влияние на гематологические показатели у молодняка свиней [9].

В данной научно-исследовательской работе использование новых кормовых добавок, а именно: природного бишофита волгоградского месторождения совместно с препаратом «Селенопиран», также не оказало отрицательного влияния на показатели крови хряков-производителей. Согласно полученным результатам исследований, гематологические показатели у хряков сравниваемых групп были в норме. При этом в исследованиях было отмечено повышение в опытной группе у хряков в цельной крови показателей эритроцитов и гемоглобина, а в сыворотке крови – общего белка, по сравнению с контрольной группой. Это положительно характеризует показатели морфологического и биохимического состава крови у хряков-производителей опытной группы, дающие отражение об уровне протекания окислительно-восстановительных процессов в их организме.

Полученной спермой от хряков-производителей из обеих групп было осеменено маточное поголовье из расчёта на одного хряка по пять свиноматок. Свиноматки обеих групп во время научно-исследовательской работы находились в одинаковых условиях содержания и ухода.

В исследованиях установили, что по количеству поросят к отъёму при достижении возраста 24 дней, в сравнении с животными контрольной группы (10,7 голов), в опытной группе у маточного поголовья в среднем изучаемый показатель был больше на 0,9 голов.

У животных опытной группы было выявлено также преимущество по живой массе поросят при рождении на 0,09 кг и при отъёме от свиноматок – на 0,43 кг, в сравнении с контрольной группой (соответственно 1,34 и 6,16 кг).

Оценка экономической эффективности, проведённая по завершении научно-исследовательской работы, показала, что при включении в рацион хряков-производителей бишофита волгоградского месторождения совместно с селенорганическим препаратом «Селенопиран» существенно улучшились экономические показатели производства.

Внедрение научно-исследовательской работы проведено в ООО «ТопАгро» Городищенского района Волгоградской области.

Обсуждение и заключение. Ряд авторов в своих работах отмечают положительное влияние от введения в рационы добавок, содержащих минеральные вещества, на обмен веществ в организме животных [4] и их продуктивные качества [1, 5].

В исследованиях также было выявлено, что научно-обоснованное использование в кормлении добавок минеральных веществ также находит положительное отражение на показателях воспроизводительных качеств у животных [3].

Таким образом, полученные результаты в нашей научно-исследовательской работе свидетельствовали о том, что при включении в полнорационный комбикорм новых кормовых добавок, а именно: природного бишофита волгоградского месторождения из расчёта 8 мл на одного хряка в сутки совместно с селенсодержащим препаратом «Селенопиран» (0,833 мг/кг комбикорма), способствует повышению полноценности рациона хряков-производителей, что приводит к улучшению воспроизводительной функции у хряков и положительно влияет на гематологические показатели, характеризующие уровень окислительно-восстановительных процессов в организме животных. При осеменении свиноматок спермой хряков-производителей, получавших в дополнение к рациону природный бишофит и препарат «Селенопиран», повысились их продуктивные показатели.

Список литературы

1. Батанов, С.Д. Природные сорбенты и их влияние на воспроизводительные качества коров [Текст] / С.Д. Батанов, Г.Ю. Березкина, В.В. Килин // Известия Горского ГАУ. – 2015. – Т. 51. – № 2. – С. 51–53.
2. Варакин, А.Т. Использование рыжикового жмыха для производства баранины [Текст] / А.Т. Варакин, Д.К. Кулик, В.В. Саломатин // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – Вып. 3. – С. 39–43.
3. Воспроизводительные качества хряков-производителей при использовании в рационе природного бишофита [Текст] / Д.С. Юшкин, Д.К. Кулик, А.Т. Варакин и др. // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2016. – № 4 (44). – С. 177–182.
4. Злепкин, А.Ф. Биохимические показатели крови, характеризующие белковый обмен у цыплят-бройлеров при введении в рацион селеносодержащих препаратов [Текст] / А.Ф. Злепкин, В.В. Саломатин, В.О. Паршкова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2018. – № 3 (51). – С. 242–246.
5. Ломаева, А.А. Использование органической хромкомпенсирующей добавки в рационах коров [Текст] / А.А. Ломаева, Е.М. Кислякова, А.Б. Москвичева // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2016. – Т. 11. – № 2. – С. 25–28.
6. Медведев, А.Ю. Кормовое поведение и показатели крови бычков при сезонном и однотипном кормлении [Текст] / А.Ю. Медведев // Молочное и мясное скотоводство. – 2014. – № 5. – С. 34–36.
7. Медведев, А.Ю. Эффективность разных типов рационов бычков при круглогодичном использовании консервированных кормов [Текст] / А.Ю. Медведев // Ветеринария и кормление. – 2014. – № 4. – С. 14–15.
8. Николаев, С.И. Влияние БАД «Эльтон» на желудочно-кишечный тракт молодняка кур [Текст] / С.И. Николаев, А.А. Тарушкин, А.Г. Тюбина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2018. – № 3 (51). – С. 251–258.
9. Ряднова, Т.А. Новые ростостимулирующие препараты и их влияние на гематологические показатели крови подсвинков [Текст] / Т.А. Ряднова, А.А. Ряднов, В.В. Саломатин // Свиноводство. – 2012. – № 7. – С. 30–32.
10. Шемуранова, Н.А. Откормочные и мясные качества свиней при использовании пихтового экстракта Вэрва / Н.А. Шемуранова, А.В. Филатов, А.Ф. Сапожников // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2016. – № 3. – С. 56–60.
11. Шемуранова, Н.А. Эффективность применения препарата Вэрва свиньям на доращивании [Текст] / Н.А. Шемуранова, А.В. Филатов // Вестник ветеринарии. – 2014. – № 71 (4). – С. 53–58.
12. Эффективность производства молока с использованием льняного и рапсового жмыхов [Текст] / А.Т. Варакин, В.В. Саломатин, Е.А. Харламова и др. // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – Вып. 3. – С. 30–34

М.И. Васильева, Н.П. Казанцева
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ПОРОСЯТ-СОСУНОВ В ПРОМЫШЛЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Проведен анализ условий содержания и выращивания поросят-сосунов на свиноводческом комплексе ООО «Восточный». Сравнение результатов выращивания поросят за последние три года показало положительную динамику по основным показателям: масса гнезда при рождении, среднесуточный прирост, сохранность поросят к отъему.

Система выращивания поросят является одним из важнейших звеньев в технологии производства свинины, в значительной степени определяющей зоотехнические и экономические показатели всей отрасли. Решающую роль в развитии здорового животного, а, следовательно, и получении максимальной выгоды, играет период от опороса до отъема поросят от свиноматки. Именно в это время закладывается фундамент продуктивности поголовья, и упущения, допущенные в этот период, в дальнейшем нельзя будет полностью исправить [1, 2, 4].

Целью исследований явилось изучение организации выращивания поросят в промышленных условиях.

Исследования проводились на свиноводческом комплексе ООО «Восточный» Завьяловского района Удмуртской Республики. Изучение технологии выращивания поросят проводили на основании первичных зоотехнических документов: производственных карточек свиноматок, журналов учета опоросов и приплода; актов на оприходование приплода и на отъем поросят.

Успех получения крепких, жизнеспособных поросят требуемой живой массы к отъему зависит от ряда технологических решений по созданию оптимальных условий для содержания животных [3, 5].

Супоросных свиноматок за пять дней до опороса переводят в индивидуальные станки ССИ-1, предварительно обработав их против инвазионных заболеваний, паратифа и болезни Ауески.

Кормят маток два раза в сутки с учетом их физиологического состояния, уровня молочной продуктивности и количества выкармливаемых ими поросят.

Опорос в одном боксе длится 5–7 дней. После окончания опороса оператор сразу же распределяет поросят по соскам в соответствии с их развитием: слабых закрепляет за передними, более молочными сосками, а более крупных – к задним соскам. Под свиноматкой оставляют столько поросят, сколько у неё нормально функционирующих сосков, но не более 12 поросят. Если в гнезде было более 12 поросят, лишних отсаживают к другим менее плодовитым маткам, опоросившимся в то же время. Важно поросят положить к вымени свиноматки не позднее 15–30 мин после рождения.

В дальнейшем проводят сортировку поросят в зависимости от возраста свиноматки: для первоопоросок подбирают самых крупных поросят, для 3–4-летнего возраста – самых слабых, для более старшего возраста свиноматок – также подсаживают крупных поросят.

Предварительно обрабатывают вымя матки и обтирают поросят в целях профилактики специализированным порошком. Поросятам проводят санитарную обработку пуповины и укладывают их под лучи инфракрасной лампы. Ежедневно облучение лампами проводят по 10 минут, ультрафиолет благоприятно воздействует на поросят-сосунов – стимулирует их развитие и рост.

В первые дни жизни поросята очень чувствительны к сквознякам, повышенной влажности, пониженной температуре, высокому содержанию аммиака, углекислого газа. В связи с этим, кормовые и служебные проходы постоянно посыпают негашеной известью, а в качестве подстилки во время опороса используют древесные опилки в сочетании со специализированным, подсушивающим кожные покровы, порошком.

После опороса поросят внимательно осматривают, отбраковывают нежизнеспособных. Для предупреждения заболевания поросят-сосунов анемией на 3–5 день после рождения им вводят ферроглюкин, для предупреждения желудочно-кишечных расстройств в первые же дни вводят перорально специальными поилочками Толтарокс в количестве 0,5 мл на 1 голову. Слаборазвитым поросятам инъекцируют антибиотики, глюкозу и витамины.

В 3-дневном возрасте производят кастрацию хрячков, в это же время пороссятам, отстающим в развитии, вторично вводят ферроглюкин и тривитамин А, Д, Е. В первый день жизни всем пороссятам обязательно притупляют клыки, чтобы они не ранили ими соски свиноматок, и купируют хвосты, что препятствует развитию у пороссят каннибализма, который начинает проявляться у них с 3-х месячного возраста.

С 1 по 5 день мелковесным пороссятам задают «крутую кашу» в количестве 10 г/голову, для этого растворяют в воде температурой 37 °С заменитель цельного молока (ЗЦМ), в составе которого содержится пробиотик, с 3 по 5 день дачу увеличивают до 33 г/голову, с 5 по 10 день – до 40 г/голову в отдельные корытца. С 5 по 15 день готовят кормосмесь, состоящую из комбикорма «Эффект бекон» (СК-3), глюкозы (2,5 г/голову), крахмала (2,5 г/голову) в сухом виде в самокормушки. С 9 дня приучают к «каше», в состав которой входят: СК-3, Порколак и актилак (разведение 1 кг на 10 – 12 литров воды), вода. В поилки добавляют агромикс: утром натошак с 1 по 5 день 20–50 мл на 10 литров воды. При наличии диареи – лечебная доза составляет 50–100 мл на 10 литров воды в течение 5 дней.

Отъем пороссят в хозяйстве проводят в 28 дней, что позволяет более интенсивно использовать свиноматок, к этому времени живая масса пороссят достигает 8,0–8,1 кг. Результаты выращивания пороссят за 2015–2017 годы представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты выращивания пороссят

Показатель	Годы		
	2015	2016	2017
Количество опоросившихся свиноматок, гол.	21020	20875	21713
Количество живых пороссят в гнезде, гол.	11,62±0,84	11,91±0,92	11,89±0,81
Количество мертвых пороссят при рождении, гол.	0,81±0,29	0,85±0,22	0,86±0,32
Масса гнезда при рождении, кг	13,2±0,68	14,9±0,59	15,9±0,63
Живая масса поросенка при рождении, кг	1,07±0,02	1,15±0,31	1,2±0,29
Среднесуточный прирост у пороссят, г	232	245	237
Масса гнезда при отъеме, кг	71,27±0,83	77,76±0,91	75,72±0,75
Сохранность, %	88,2	88,9	89,6

Живая масса поросенка при рождении за последние годы существенно не изменилась и варьировала в пределах 1,07–1,2 кг, при этом наиболее высокая масса гнезда при рождении отмечается 2017 году – 15,9 кг. Масса гнезда при отъеме была выше в 2016 году, так как этот период характеризуется большим поголовьем поросят при рождении и высокими среднесуточными приростами (245 г), показатель составил 77,76 кг, что выше показателей 2015 и 2017 гг. на 8,3 и 2,6 %, соответственно.

Низкие результаты выращивания поросят в 2015 году объясняются неудовлетворительными санитарно-гигиеническими условиями: повышенная влажность, загазованность в помещении выращивания поросят, низкие температуры в зимний период. В 2017 году вскармливание свиноматкам недоброкачественных кормов оказало негативное влияние на их воспроизводительные качества (аварийные опоросы, слаборожденные поросята).

Список литературы

1. Александров, С.Н. Организация прибыльного производства свиноводства / С.Н. Александров, Т.И. Косова, В.Л. Дудинский. – М.: АСТ; Донецк: Сталкер – С. 2008. – 254 с.
2. Казанцева, Н.П. Влияние живой массы, возраста при первом осеменении на воспроизводительные качества свиноматок / Н.П. Казанцева, М.И. Васильева // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства: материалы международной практической конференции, 22–23 марта 2018 г. – ФГБОУ ВО Марийский государственный университет, 2018. – С. 336–339
3. Казанцева, Н.П. Воспроизводство стада в промышленном свиноводстве / Н.П. Казанцева, М.И. Васильева, И.Н. Сергеева // Инновационные технологии для реализации программы научно-технического развития сельского хозяйства: материалы международной научно-практической конференции, 13–16 февраля 2018 г. – ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2018. – С. 43–45.
4. Красновская, Е. Современное свиноводство – качество, инновации, ответственность / Е. Красновская // Свиноводство. – 2017. – № 2. – С. 77–78.
5. Мальцев, В.И. Безотходная технология выращивания поросят в подсосный период / В.И. Мальцев // Сыктывкарский лесной институт. – 2010. – С. 1–2.

Ю.В. Исупова

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ВЛИЯНИЕ ГОЛШТИНИЗАЦИИ НА РЕПРОДУКТИВНЫЕ И ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА ПЕРВОТЕЛОК РАЗНЫХ ЛИНИЙ

В ходе исследований было выявлено положительное влияние голштинизации на продуктивные и воспроизводительные качества коров-первотелок черно-пестрой породы разных линий. У коров линий В.Б. Айдиал и М. Чифтейн наблюдалось повышение удоя с 5295 кг до 5879 кг и с 5621 до 5569 кг соответственно. При повышении процента кровности до 70 % и выше по голштинской породе у первотелок отмечался наименьший сервис-период - 134 дня.

В системе факторов увеличения производства молока существенная роль отводится породе скота. Лучше других пород условиям промышленной технологии животноводства в нашей стране соответствует наиболее распространенная в России черно-пестрая порода. Так же эта порода нашла распространение и в Удмуртской Республике. Однако, несмотря на ряд преимуществ, черно-пестрая порода скота нуждается в улучшении продуктивных и технологических признаков [4, 6, 7].

Для повышения молочной продуктивности, стали широко проводить голштинизацию скота. Эта порода определяется отличной приспособленностью животных к интенсивным технологиям из-за крепкой конституции, хорошего телосложения, пригодности вымени к машинному доению и высокой скорости молокоотдачи. Животные голштинской породы обладают исключительной способностью к конвекции кормов в продукцию, интенсивного роста молодняка и высокого генетического потенциала молочной продуктивности [1, 2, 5, 8, 9].

С.Г. Исламова утверждает, «...что голштинская порода – лучшая в мире, что общепризнано. Однако не следует голштинизацию превращать в крупномасштабную акцию, направленную на разрушение единой сбалансированной

системы отечественных пород. Голштинскую породу необходимо использовать не для полного преобразования местных пород, а в качестве инструмента обогащения их наследственной основы нужными генами для создания технологических и высокопродуктивных стад в относительно короткие сроки...» [3].

Целью работы являлась оценка воспроизводительных и продуктивных качеств коров черно-пестрой породы в зависимости от линейной принадлежности, а так же выявление влияния доли кровности по улучшающей голштинской породе на молочную продуктивность и репродуктивные качества животных.

Материалы и методы исследований. Исследование проводилось на базе хозяйства СПК «Победа» Можгинского района Удмуртской Республики. Для этого были использованы данные за период 2016–2018 годов. В ходе работы были изучены воспроизводительные и продуктивные качества коров-первотелок черно-пестрой породы (172 головы) в зависимости от линейной принадлежности и доли кровности по улучшающей голштинской породе.

Чтобы изучить влияние доли кровности на репродуктивные и продуктивные качества, животные были разделены на три группы в зависимости от процента кровности по голштинской породе: 1 группа – до 49 %, 2 группа – 50–69 %, 3 группа – 70 % и выше.

Все животные во время исследования находились в одних и тех же условиях: одинаковое содержание и кормление. Вследствие чего, можно считать, что эти факторы не могли повлиять на разницу репродуктивных качеств и молочной продуктивности в ходе анализа.

Результаты исследований. В ходе работы был проведен анализ молочной продуктивности голштинизированных первотелок с разной долей кровности по улучшающей породе принадлежащих разным линиям с целью выявления наиболее перспективного генотипа.

Животные первой группы уступали сверстницам по удою на 90–150 кг, или 0,1–2,6 %. В целом, с увеличением кровности по голштинам повышались значения удоев за 305 дней лактации.

В разрезе линий различия по жирномолочности оказались незначительными, тем не менее, в первой и третьей группах первенство по содержанию жира в молоке с разницей в 0,01 % принадлежало первотелкам линии Вис Бэк Айдиал – 3,74 % ($P \geq 0,990$). Во второй же группе по этому показателю лидировали коровы линии Монтвик Чифтейн, разница с меньшим показателем составила 0,03% ($P \geq 0,999$).

Влияние линейной принадлежности и доли кровности на массовую долю белка в молоке первотелок не было выявлено.

При сравнении молочной продуктивности коров разных линий получено, что в каждой группе преимущество по удою было на стороне животных разных линий. Так, в первой группе высший удои был у коров линии Рефлекшн Соверинг – 5597 кг, во второй Вик Бэк Айдиал – 5879 кг (разница с наименьшим показателем составила 12,4 % при $P \geq 0,950$) и в третьей группе Монтвик Чифтейн – 5678 кг.

Изменения величины удоя за 305 дней первой лактации коров разных линий по мере повышения кровности по голштинской породе представлено на рисунке 1.

В соответствии с рисунком 1 видно, как в среднем по линиям удои увеличивается при повышении процента кровности по голштинской породе.

Необходимо отметить, что первотелки различной линейной принадлежности специфично отреагировали на повышение доли кровности по голштинской породе.

Так, у коров линии Вис Бэк Айдиал наблюдалось повышение удоя с 5295 кг до 5879 кг, а в третьей группе спад до 5569 кг. Массовая доля жира в молоке первой и третьей групп была одинаковой, а во второй группе снижена на 0,03 %. Животные линии Монтвик Чифтейн ответили повышением удоя (с 5493 кг до 5678 кг, или 3,2%), но массовая доля жира в молоке сначала повысилась на 0,01 %, а затем снизилась на 0,02 %. Голштинизация практически не повлияла на продуктивные качества коров-первотелок линии Решлекшн Соверинг – так как удои увеличился незначительно, а жирномолочность осталась прежней.

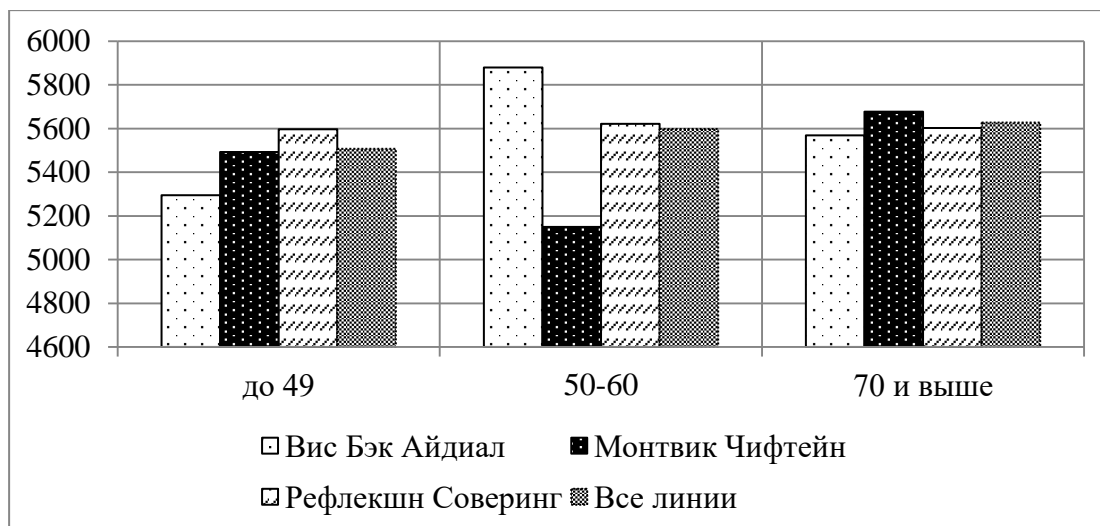


Рисунок 1 – Влияние голштинизации на величину удоя коров-первотелок разных линий

Высокий уровень молочной продуктивности вызывает перестройку всего организма, предъявляя повышенные требования к репродуктивной системе первотелок. Для анализа влияния кровности на воспроизводительные качества первотелок все животные были разделены на 3 группы.

Во всех группах в среднем продолжительность индифференс-периода составила 85 дней, поэтому на величину сервис-периода главное влияние имела кратность осеменения: высшее значение 3,2 у первой группы. Вследствие чего, самый продолжительный сервис-период наблюдался при кровности животных по голштинам ниже 49 %, а наиболее короткий у помесей с 70 % и выше – 134 дня. Разница составила 22,5 % ($P \geq 0,990$).

В разрезе линий в первой группе наименьший сервис-период оказался у первотелок линии Монтвик Чифтейн – 169 дней, что на 22 дня меньше линии Вис Бэк Айдиал и на 3 дня линии Решлекшн Соверинг.

Показатели кратности осеменения первотелок с кровностью по голштинской породе до 49 % отличались друг от друга, так наименьшее значение имели животные линии Решлекшн Соверинг – 2,61, это на 16,3 % ниже коров линии Вис Бэк Айдиал и на 26,8 % – линии Монтвик Чифтейн.

С повышением кровности с 50 до 69 % наблюдалось следующее: самый короткий сервис-период имели первотелки линии Вис Бэк Айдиал – 116 дней. Разница с линией

Рефлекшн Соверинг составила 37 дней, или 24,1 %, а линией Монтвик Чифтейн – 30,5 %.

Кратность осеменения коров линии Вис Бэк Айдиал так же была снижена по сравнению со сверстницами Монтвик Чифтейн на 41,9 % и в сравнении с Рефлекшн Соверинг на 56,1 % и составила 1,58 ($P \geq 0,999$).

Меньший процент мертворождений и абортос так же наблюдался у животных линии Вис Бэк Айдиал – 8,3% (на 1,7–2,8 % ниже животных двух других линий).

В третьей группе в разрезе линий меньшая продолжительность сервис-периода отмечена у коров линии Монтвик Чифтейн – на 26,8 % меньше остальных линий ($P \geq 0,950$). Они же обладали самой низкой кратностью осеменения – 2,92, это на 9,0 % ниже линии Рефлекшн Соверинг и на 22,1% линии Вис Бэк Айдиал.

Однако у представительниц линии Монтвик Чифтейн наблюдался высокий процент мертворожденных телят и абортос – 14,2 %. Случаи абортос и рождения мертвых телят отсутствовали у коров линии Вис Бэк Айдиал.

Таким образом, при повышении процента кровности до 70 % и выше по голштинской породе у первотелок отмечался наименьший сервис-период – 134 дня. Удой за 305 дней лактации составил 5628 кг. Влияния кровности на массовую долю жира и белка не было выявлено.

Список литературы

1. Басс С.П. Влияние метода подбора конематок русской тяжеловозной породы на воспроизводительные качества / С.П. Басс, С.В. Спешилова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2014. – Т. 220. № 4. – С. 36–38.

2. Басс С.П. Показатели плодовитости кобыл русской тяжеловозной породы / С.П. Басс // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 2 (39). С. 14–15.

3. Исламова С.Г. Особенности племенной работы в скотоводстве на современном этапе / С.Г. Исламова // Вестник Башкирского ГАУ. – 2008. – № 11. – С. 12–13.

4. Исупова Ю.В. Хозяйственные и биологические особенности крупного рогатого скота черно-пестрой породы разного уровня продуктивности // дис. на соискание ... канд. с.-х. наук / Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2005. – 158 с.

5. Любимов А.И. Анализ результатов использования быков-производителей ГУП Можгаплем в базовых хозяйствах УР / А.И. Любимов, Е.Н. Мартынова, Ю.В. Исупова // Научное обеспечение инновационного развития АПК: материалы Всерос. науч.-практ. конф., посвященной 90-летию государственности Удмуртии (16-19 февр. 2010 г.). – ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2010. – С. 126–129.

6. Любимов А.И. Влияние инбридинга на племенную ценность и реализацию генетического потенциала быков-производителей / А.И. Любимов, Ю.В. Исупова, В.М. Юдин // Зоотехния. – 2016. – № 8. – С. 2–4.

7. Любимов А.И. Пожизненная продуктивность и продолжительность хозяйственного использования коров черно-пестрой породы в условиях Удмуртии / А.И. Любимов, Е.Н. Мартынова, Ю.В. Исупова // Научное обеспечение реализации национальных проектов в сельском хозяйстве: материалы Всерос. науч.-практ. конф. (28 февр.–03 марта 2006 г.). – ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2006. – С. 76–80.

8. Мартынова Е.Н. Влияние методов подбора на молочную продуктивность коров / Е.Н. Мартынова, Ю.В. Исупова // Наука Удмуртии. – 2008. – № 4. – С. 72–75.

9. Мартынова Е.Н. Проблема воспроизводства в молочном скотоводстве и пути ее решения / Е.Н. Мартынова, Г.В. Азимова, Ю.В. Исупова, В.С. Сухова // Вестник Ижевской ГСХА. – 2016. – № 3 (48). С. – 38–44.

УДК 636.4.082.4

Н.П. Казанцева, М.И. Васильева, И.Н. Сергеева
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА СВИНОМАТОК РАЗНОГО ГЕНОТИПА

Проведенные исследования позволили установить воспроизводительные качества гибридных свиноматок при различных вариантах скрещивания. Лучшие результаты по многоплодию и сохранности поросят к отъему получены при скрещивании гибридных свиноматок КБхЛ с хряками породы дюрок.

Для решения задачи увеличения производства свинины, улучшения ее качества и снижения себестоимости, необходимо использовать генетический потенциал лучших отечественных и зарубежных пород свиней. В свиноводстве основными методами для реализации генетического потенциала служат межпородное скрещивание и гибридизация [1, 2].

В Российской Федерации в основном используются свиньи следующих пород: крупная белая, ландрас, йоркшир, дюрок – для чистопородного разведения и получения товарных гибридов. Эффективность скрещивания зависит от сочетания пород и качественного подбора животных. В настоящее время скрещивание гибридных свинок с хряками мясных пород является наиболее эффективным способом получения финальных гибридов для мясного откорма [2, 3].

С целью определения эффективности скрещивания гибридных свиноматок с хряками мясных пород был проведен научно-производственный опыт в ООО «Кигбаевский бекон» Сарапульского района Удмуртской Республики. ООО «Кигбаевский бекон» – крупное свиноводческое предприятие с полным технологическим циклом, оснащенное оборудованием немецкой компании «Big Dutchman». Производственная мощность комплекса 56 тыс. голов откорма в год.

В задачу исследований входило изучение воспроизводительных качеств гибридных свиноматок при различных вариантах скрещивания. Было сформировано четыре группы свиноматок разной селекции, по 10 голов в группе. Животных подбирали методом групп-аналогов с учетом возраста, живой массы, происхождения. Опытные группы свиноматок сформировали следующим образом:

1 группа – матки сочетания крупная белая х ландрас датской селекции скрещивались с хряками породы дюрок;

2 группа – матки сочетания крупная белая х ландрас канадской селекции скрещивались с хряками породы дюрок;

3 группа – матки сочетания крупная белая х йоркшир скрещивались с хряками породы ландрас канадской селекции;

4 группа – матки сочетания крупная белая х йоркшир скрещивались с хряками породы ландрас датской селекции.

Анализ результатов проведенных исследований показал, что наиболее высоким многоплодием отличались свиноматки второй группы: число живых поросят на гнездо составило 14 голов, что выше чем в первой группе на 2,4 головы ($P \geq 0,95$).

Таблица 1 – Воспроизводительные качества свиноматок разных генотипов

Показатель	Группа			
	1	2	3	4
Всего поросят на опорос, гол.	12,9±1,04	14,6±0,98	13,3±0,94	12,9±2,01
в т.ч. живых, гол.	11,6±0,73	14,0±0,89*	12,0±0,76	12,6±1,28
Живая масса 1 гол., кг	1,44±0,11	1,19±0,09	1,5±0,09**	1,54±0,09**
Число поросят в гнезде при отъеме, гол.	10,6±3,17	13,14±2,55	9,72±2,33	9,96±2,29
Живая масса 1 гол, кг.	5,83±0,25	6,06±0,42	5,55±0,36	5,15±0,32
Сохранность, %	91,37	93,85	81,00	79,04

*- $P \geq 0,95$; **- $P \geq 0,99$

Более крупные поросята были получены в четвертой и третьей группах, соответственно, 1,54 и 1,5 кг, что достоверно выше, чем во второй группе на 2,3 кг. По количеству поросят при отъеме лучший результат во второй группе – 13,14 голов, что выше, чем в третьей и четвертой группе на 3,42 и 3,18 голов, соответственно. Более крупные поросята к отъему также оказались во второй группе – 6,06 кг, а самыми мелкими были поросята в четвертой группе – 5,15 кг. Низкий уровень сохранности поросят к отъему наблюдался в четвертой и третьей группе, на уровне 79–81 %.

Таким образом, можно отметить, что лучшими как по многоплодию, так и по сохранности поросят к отъему оказались гибридные свиноматки сочетания КБхЛ канадский при скрещивании с хряками породы дюрок. С учетом полученных результатов рекомендуем при производстве свиноматки проводить скрещивание гибридных свиноматок сочетаний КБхЛ канадский и КБхЛ датский с хряками породы дюрок.

Список литературы

1. Казанцева, Н.П. Гибридизация в свиноводстве: монография / Н.П. Казанцева, Е.М. Кислякова, С.П. Басс, О.А. Краснова // Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2018. – 116 с.
2. Лазаревич, А.Н. Скрещивание гибридных свиноматок с терминальными и чистопородными хряками / А.Н. Лазаревич, О.В. Иванова, Л.А. Зырянова // Свиноводство. – 2016. – № 7. – С.19–21.
3. Мартынова, Е.Н. Сравнительная оценка продуктивных качеств свиной разных генотипов / Е.Н. Мартынова, Н.П. Казанцева, С.Л. Воробьева, Е.В. Ачкасова, О.П. Овчинников // Зоотехния. – 2013. – № 10. – С.28–29.

УДК 636.2.082.31.082.2

К.М. Кислякова, Е.В. Ачкасова
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РАЗНОЙ СЕЛЕКЦИИ

Исследования по оценке реализации генетического потенциала быков-производителей разной селекции были проведены в ООО «Палэп» Алнашского района Удмуртской Республики. Для быков-производителей разных селекций характерен высокий генетический потенциал. Генетический потенциал быков-производителей зарубежной селекции выше, чем у быков отечественной селекции. Так, по величине удоя РИБ быков зарубежной селекции выше

отечественной селекции на 2724,35 кг или на 26,6 % ($P \geq 0,999$), по массовой доле жира - на 0,24 % ($P \geq 0,999$) и белка в молоке на 0,17 % ($P \geq 0,999$).

Эффективность проводимых селекционных мероприятий определяется племенной ценностью быков-производителей. В современном молочном скотоводстве основной задачей является увеличение молочной продуктивности коров при помощи повышения их генетического потенциала наилучшими быками производителями [1, 2, 4]. Генетический потенциал можно установить в среднем по породе в регионе, племенным и товарным хозяйствам, ферме, индивидуально по каждому животному [3, 5].

Исследования проведены в ООО «Палэп» Алнашского района Удмуртской Республики. В оценку были включены быки-производители отечественной и зарубежной селекции. Таким образом, были сформированы две группы быков-производителей разной селекции.

Молочная продуктивность предков быков-производителей разной селекции представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Молочная продуктивность предков быков-производителей разной селекции

Селекция	Количество быков, гол	Удой, кг		
		М	ММ	МО
Отечественная	14	10207±411,7	8367,3±739,9	11990,7±1150,1
Зарубежная	10	12543,79±456,9	13067,8±1180,9	13750,21±422,2
		Жир, %		
Отечественная	14	4,12±0,1	3,85±0,07	4,05±0,14
Зарубежная	10	4,32±0,09	4,26±0,11	4,39±0,14
		Белок, %		
Отечественная	14	3,20±0,06	3,18±0,04	3,22±0,02
Зарубежная	10	3,35±0,08	3,43±0,05	3,36±0,05

Наивысшую продуктивность имеют матери быков-производителей зарубежной селекции 12543,79 кг молока, что выше по сравнению с удоем матерей отечественной селекции на 2336,79 кг. По содержанию жира в молоке превосходство имеют также матери быков-производителей зарубежной селекции, содержание жира в молоке у них соста-

вило 4,32 %, что выше на 0,2 % по сравнению с матерями быков-производителей отечественной селекции. По содержанию белка в молоке матерей отечественная селекция так же уступает на 0,15 % зарубежной селекции.

Наивысшая продуктивность у матерей быков-производителей в целом отмечена в группе животных зарубежной селекции – 13067,8 кг, что выше по сравнению с продуктивностью матерей отечественной селекции на 4700,5 кг. Содержание жира в молоке в группах находится в пределах от 3,85 % до 4,26 %. Содержание белка в группах колеблется от 3,18 % до 3,43 %.

Так, наивысшая продуктивность у матерей отцов быков-производителей в целом отмечена в группе животных зарубежной селекции – 13750,21 кг, что выше по сравнению с отечественной селекцией на 1759,51 кг. Содержание жира в молоке в группах находится в пределах от 4,05 % до 4,39 %. Содержание белка в молоке находится в пределах от 3,22 до 3,36 %.

Оценка по родословной является первым этапом оценки животного и позволяет с определенной степенью вероятности предполагать наличие у него ценных продуктивных признаков, полученных от родителей. В отечественной практике высокую популярность получило применение родительского индекса быка (РИБ), рассчитываемого по продуктивности его женских предков – отца и отца матери (таблица 2).

Таблица 2 – Характеристика быков разной селекции по РИБ

Селекция	Количество быков	Удой, кг	МДЖ,%	МДБ,%
Отечественная	14	10252,04±580,5	4,05±0,07	3,20±0,04
Зарубежная	10	12976,39±472,4	4,29±0,06	3,37±0,05

По данным таблицы 7 видно, что генетический потенциал быков-производителей зарубежной селекции выше, чем у быков отечественной селекции. Так, по величине удоя РИБ быков зарубежной селекции выше отечественной селекции на 2724,35 кг или на 26,6 % ($P \geq 0,999$), по массовой доле жира – на 0,24 % ($P \geq 0,999$) и белка в молоке на 0,17 % ($P \geq 0,999$).

Список литературы

1. Исупова, Ю.В. Влияние происхождения на воспроизводительные и продуктивные качества коров-первотелок / Ю.В. Исупова // Производство племенной продукции (материала) по направлениям отечественного племенного животноводства на основе ускоренной селекции: Материалы Международной научно-практической конференции, 8–9 февраля 2018 г. – Екатеринбург, 2018. – С. 118-128.
2. Кислякова, Е.М. Реализация генетического потенциала молочной продуктивности коров в условиях пермского края / Е.М. Кислякова, А.А. Ломаева // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2015. Т. 52. – № 3. – С. 91–95.
3. Любимов, А. И. Экстерьерные особенности и молочная продуктивность коров черно-пестрой породы разных генераций / А. И. Любимов, Е. Н. Мартынова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2018. – Т. 233. – № 1. – С. 98–102.
4. Любимов, А.И. Взаимосвязь паратипических признаков с продуктивным долголетием коров чёрно-пёстрой породы / А.И. Любимов, А.С. Чукавин, С.Л. Воробьёва, В.М. Юдин // Вестник ИжГСХА. 2017. – № 4 (53). – С. 42–49.
5. Стадницкая, О. И. Генетический потенциал коров украинской черно-пестрой молочной породы в условиях Подолья. – У.: Институт сельского хозяйства Карпатского региона НААН, 2017. – С. 63.

УДК 636.223.1(470.51)

М.Р. Кудрин, Н.С. Любимова, О.А. Краснова
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

АБЕРДИН-АНГУССКАЯ ПОРОДА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В УСЛОВИЯХ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Исследованы условия содержания, кормления крупного рогатого скота специализированного мясного направления продуктивности - абердин-ангусской породы в природно-климатических условиях Удмуртской Республики.

Скотоводство в Удмуртской Республике исторически ассоциируется содержанием, разведением и производством молока от крупного рогатого скота молочного направления продуктивности. Даже в советские времена мясное скотоводство не превышало 5 % от общего поголовья крупного рогатого скота. Технологические процессы при содержании, кормлении мясного скота сильно отличаются от молочного скота [2, 3, 4, 5, 8].

В условиях Удмуртской Республики в последнее время начинают заниматься разведением крупного рогатого

скота мясного направления продуктивности – это крестьянско-фермерское хозяйство (КФХ) «Киселев П.М.» Шарканского района закупило 50 телок герефордской породы и в настоящее время насчитывается уже 170 голов [3].

Под руководством Наиля Рауфовича Кутдузова в декабре 2018 года в деревню Кашабеги Завьяловского района были приобретены 50 голов крупного рогатого скота абердин-ангусской породы, которая относится к специализированному мясному направлению продуктивности.

Абердин-ангусская порода является самой скороспелой породой мясного направления продуктивности. Отличительной особенностью данной породы является комолость, масть чёрная, но уже есть популяции красной масти. Данная порода хорошо акклиматизируется в условиях умеренного и холодного климата, поэтому и эта порода была выбрана руководителем для разведения в условиях открытой площадки на территории Удмуртии [1, 6, 7, 8].

В настоящее время обслуживают животных 5 человек: управляющий, ветеринар, тракторист и два пастуха. На территории хозяйства имеется гараж (4) и ветеринарно-санитарный пункт (5), заложен жилой домик для проживания сотрудника с семьей (8). Для содержания животных имеется загон размером 100х100 метров (1) на открытой площадке. В загоне перед кормовым столом предусмотрена площадка из бетонной плиты (стойло) длиной 2,0 метра для того, чтобы животные в комфортных условиях принимали корм. Такая площадка предусмотрена для того, чтобы в ненастную погоду не было грязи, и не образовалась яма перед кормовым столом. Имеется кормовой стол шириной 1,0 метр, который также из бетонной плиты. Одна открытая площадка рассчитана на 120 голов и загорожена электропастухом. Площадка, где содержатся животные, защищена от ветра лесополосой (10), поэтому на площадке не предусмотрен навес. Вольер соединяется с ветпунктом двумя загонами (7).

Вода для поения животных закачивается из 60-ти метровой скважины. Поение животных осуществляется с подогревом воды при температуре 6–7 °С. Поилка оборудована тентом-датчиком (3).

Первые 50 животных были завезены в декабре 2018 года и еще находятся на карантине – 20 нетелей и 30 телок.

Животные завезены из Ленинградской области КФХ «Александра Москвина» и идентифицированы ушными бирками.

Кормление животных осуществляется следующим образом. Сено завозится в загон и рассыпается в середине вольтера (2). Из отходов сена образуется курган, где животные отдыхают (2). Абердин-ангусская порода отличается крепким здоровьем и комфортно чувствует себя в наших суровых природно-климатических условиях.

Сена животным дают вволю и два раза в день раздают сенаж и экструдированное зерно-смесь пшеницы и ячменя в соотношении 50/50 из расчета 2,0 кг на голову по распорядку дня (в 9.00 час и 15.00 час). Экструдер установлен в помещении гаража.

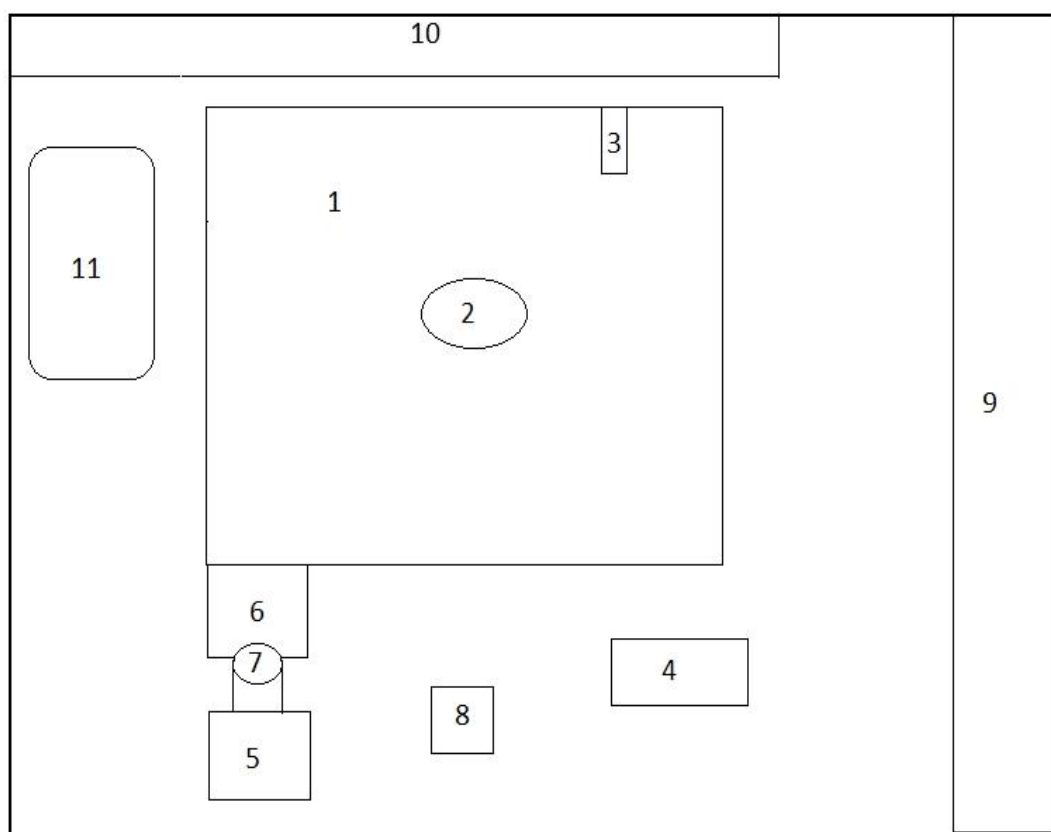


Рисунок 1 – Схема размещения подсобных помещений и животных:

1 – открытая площадка размером 100x100 м, загороженная электропастухом; 2 – площадка для кормления сеном (курган из отходов сена для отдыха животных; 3 – поилка с подогревом воды; 4 – гараж для техники (внутри временно установлен экструдер); 5 – ветпункт; 6 – загон; 7 – сортировочные ворота перед ветпунктом; 8 – дом для проживания обслуживающего персонала; 9 – пастбище, огороженное электропастухом; 10 – лесополоса для защиты вольтера от ветра; 11 – зона хранения кормов.

Кроме этого в рацион кормления включены минеральная подкормка (кормовая соль и мел) и витаминная подкормка. Телят от нетелей ожидают в мае-июне, полученный молодняк – тёлочек планируют оставить для воспроизводства собственного стада, а бычков планируют откармливать на летних пастбищных кормах до 18 месяцев (ожидаемая живая масса 700 кг).

В ближайшее время планируется оборудовать ветеринарный пункт электронными весами и пунктом искусственного осеменения, так как летом нужно провести синхронизацию половой охоты тёлочек и осеменить спермой лучших бычков зарубежной селекции (искусственное осеменение планируется только в ближайший год, далее – естественное).

В перспективе планируется оборудовать перерабатывающее предприятие, установить сухие шкафы для вызревания мяса при температуре 0–4 °С и организовать свою переработку (торговый знак и дизайн вакуумных упаковок в разработке). Основной задачей является нарастить поголовье до 500 голов к 2022 году, заложить 15 линий и организовать всероссийскую выводку бычков.

Список литературы

1. Костомахин, Н.М. Скотоводство: Учебник. – СПб.: Издательство «Лань», 2007. – 432 с: ил. – (Учебник для вузов. Специальная литература).
2. Лекомцева, С.Н. Оценка технологии содержания крупного рогатого скота на молочно-товарных фермах / С.Н. Лекомцева, К.С. Симакова, К.П. Назарова, Л.П. Коробейникова. В сборнике: Научные труды студентов Ижевской ГСХА ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. Ижевск, 2018. № 1(6).– С. 292–294.
3. Любимова, Н.С. Мясные породы крупного рогатого скота в условиях Удмуртской Республики и Республики Татарстан. В сборнике: Научные труды студентов Ижевской ГСХА ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. Ижевск, 2018. № 1(6). С. 297–300.
4. Назарова, К.П. Технологические процессы в молочном скотоводстве / К.П. Назарова, К.С. Симакова. Сборник «Научные труды студентов Ижевской ГСХА». 2016. – С. 64–67.
5. Николаев, В.А. Комфортные условия содержания коров / В.А. Николаев, В.П. Чукавин. В сборнике: Теория и практика – устойчивому развитию агропромышленного комплекса материалы Всероссийской научно-практической конференции Ижевской ГСХА ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. Ижевск, 2015. – С. 176–181.
6. Перевозчикова, М.С. Технология кормления крупного рогатого скота на молочно-товарных фермах / М.С. Перевозчикова, К.П. Назарова, К.С. Сима-

кова, Л.П. В сборнике: Научные труды студентов Ижевской ГСХА ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. Ижевск, 2018. № 1(6). – С. 323–329.

7. Родионов, Г.В. Костомахин Н.М., Табакова Л.П. Скотоводство: Учебник. – СПб.:Издательство «Лань», 2017. – 488 с: ил. (+вклейка, 8 с.). – (Учебник для вузов. Специальная литература).

8. Стрекозов, Н.И., Амерханов Х.А. Молочное скотоводство России (изд. 2-е, переработанное и дополненное). – Москва.2013. – 616 с.

УДК 636.2.034

М.Р. Кудрин, Н.А. Санникова, В.А. Николаев
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА В ТИПОВЫХ МНОГОПРОЛЕТНЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ КАРКАСНОГО ТИПА ПРИ БЕСПРИВЯЗНО-БОКСОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ СОДЕРЖАНИЯ КОРОВ

В работе представлен аналитический материал по результатам бонитировки крупного рогатого скота. Приведены результаты исследований по технологии содержания, кормления, доения коров в типовом, многопролетном помещении каркасного типа для содержания коров при беспривязно-боксовой технологии, с доением в доильном зале. Приведены технологические операции при доении коров в доильном зале AfiMilk «12x2» голов, с программным управлением стада AfiFarm.

Животноводческие предприятия, подсобные сооружения, технологические операции при содержании, кормлении, доении коров и оборудования ферм, используемые для выполнения этих операций функционально взаимосвязаны [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9].

АО "Путь Ильича" Завьяловского района Удмуртской Республики является племенным заводом по разведению холмогорской породы крупного рогатого скота. Главной отраслью АО "Путь Ильича" является скотоводство, основа которого – производство молока.

Общая площадь землепользования хозяйства неизменна последние три года. Сельскохозяйственные угодья составляют 4789 га, из них на пашню приходится 4602 га, уровень распаханности земель – 96,10 %. Сенокосы и пастбища занимают 187 га, что составляет 3,90 %.

В хозяйстве в 2017 г. в сравнении с 2016 г. отмечается увеличение поголовья крупного рогатого скота на 138 голов или 7,3 %, поголовье коров держится на уровне 740 голов.

Доля коров в структуре стада составила 36,5 %. В анализируемый период было получено 854 живых телят, что на 86 голов больше или 10,9 %, чем в 2016 году. Это связано с ростом маточного поголовья. Выход телят в расчете на 100 коров в 2017 году составил 81 голова, что выше по сравнению с 2016 годом на 3,8 %.

В 2017 году в хозяйстве отмечено снижение надоев в расчете на одну корову по производственному отчету до 6346 кг молока с 6589 кг (на 243 кг или 3,7 %).

Массовая доля белка (МДБ) – наиболее ценного компонента молока, увеличилась на 0,08 процентных пункта и достигла 3,10 %. В тоже время следует отметить, что и массовая доля жира (МДЖ) согласно производственному отчету увеличилась на 0,02 процентных пункта. Также данные оценки массовых долей жира и белка по бонитировке не демонстрируют отрицательной тенденции, их рост составил соответственно 0,04 и 0,04 процентных пункта. Не смотря на снижение удоя в расчете на одну корову, благодаря улучшению качественных показателей молока производство молочного жира от одной коровы (по бонитировке) снизилось незначительно – на 4,1 кг (1,7 %).

Следует отметить увеличение среднесуточных приростов ремонтных бычков на 6,4 % от рождения до 12-месячного возраста в отчетном году в сравнении с базисным. Но величина среднесуточных приростов снизилась у телочек на 5 г, что отразилось на живой массе и возрасте первого осеменения.

Из положительных тенденций следует отметить рост продуктивности коров быкопроизводящей группы – удой от 20 коров составил 9633 кг молока с МДЖ 3,86 % и МДБ 3,13 %. Происхождение данных животных подтверждено результатами генетической экспертизы.

Также увеличилось число коров с удоем более 7000 кг молока за лактации до 197 голов, что составило четвертую часть от поголовья коров.

В 2017 г. по сравнению с предыдущим увеличилось число коров, осемененных спермой быков-улучшателей – на 25,5 % (с 361 головы до 453). Производство животноводческой продукции в хозяйстве рентабельно – уровень рентабельности в анализируемый период составил 15–20 %.

Хозяйство обеспечено кормами собственного производства в полном объеме, исключая сено. В последние годы на одну условную голову крупного рогатого скота заготавливается на зимне-стойловый период 53,3–61,9 ц корм. единиц.

В структуре рациона в фазу раздоя грубые корма составляют – 13,1 %, сочные – 44,8 %, концентрированные корма – 42,1 %.

В 1 кг сухого вещества рациона содержится 1,08 ЭКЕ или 10,8 МДж обменной энергии, что соответствует норме. Такой высокой концентрации энергии можно добиться за счет снижения в рационе сырой клетчатки и увеличения дачи концентрированных кормов. Это обусловлено тем, что после отела у коровы снижено потребление сухого вещества корма, а на образование молока требуются большие энергетические затраты. Сахаро-протеиновое отношение составляет 0,46. Отношение кальция к фосфору 1,62. Содержание переваримого протеина в ЭКЕ 116,2 г, сырого протеина в сухом веществе 18,55 %. Структура рациона в фазу разгара лактации составляет: грубых кормов – 15,8 %, сочных – 49,6 %, концентрированных – 34,6 %.

Прогрессивная технология производства молока базируется не только на генетическом потенциале животных, но и таких факторах как режим содержания, кормления и доения коров. При отдельных недоработках, упущения сразу же сказываются на величине удоя.

В хозяйстве имеется 10 помещений для содержания крупного рогатого скота, в том числе семь коровников. Имеется молочная лаборатория и два пункта искусственного осеменения.

Коровы основного стада содержатся в типовых коровниках по 170–180 голов в каждом. Система содержания – стойловая с использованием автоматической привязи АП-26. Стойло оборудовано индивидуальной кормушкой и автопоилкой типа АП-1, которая обеспечивает водой двух коров в любое время суток. Во всех корпусах в стойлах полы бетонные с резиновыми ковриками, кроме третьего, где проведена реконструкция, и холодные бетонные полы заменили на более адаптированные для животных кирпичные, применяется подстилка из опилок. Стойла укороченные (длина 1400 мм), что отрицательно сказывается на здоровье животных.

Коровам предоставляют пассивный моцион на выгульной площадке, в которой они свободно передвигаются. Во время прогулки коров в помещении промывают водой стойла, удаляют навоз. Для удаления навоза применяется продольный скрепер-каретка ТС-1, в продольных каналах самотечное удаление навоза, а для откачки его применяется насос НШН-200.

Доеение коров основного стада осуществляется два раза в день, в период раздоя три раза. Для доения используется импортная доильная установка с молокопроводом. Применяются импортные доильные аппараты попарного доения.

Для учета надоенного молока установлены групповые счетчики. По молокопроводу молоко поступает в молочное отделение, где подвергается фильтрации, охлаждению и хранению в танках-охладителях (в хозяйстве имеется девять танков-охладителей импортного производства по 3,0 т каждый, в эксплуатации – шесть). Нагрузка на оператора машинного доения составляет 50 коров. Применяется двухсменный режим труда.

За 60 дней до отела коров переводят в отделение для сухостойных коров – сухостойный двор на 50–60 голов. Сухостойные коровы содержатся беспривязно на глубокой подстилке из соломы. Кормление осуществляется с кормового стола, куда завозится сено – 90,0 %, силос – 10,0 %. Вода для поения автоматически обогащается энергетическим раствором. Для освещения используются лампы и световой конек. Для благоприятного течения стельности сухостойным коровам предоставляется моцион на выгульном дворе, куда завозят сено и солому, формируя курганы для отдыха.

За 10 дней до отела стельных сухостойных коров переводят в родильное отделение. При появлении первых признаков отела корову переводят в бокс для отела, размером 3000 x 3000 мм. Коровы в родильном отделении находятся 10 дней, так как, только на 11 день их переводят на полный рацион, идет восстановление молочной железы и воспроизводительных функций. В системе поения применяется энергетик для восстановления коров после отела. Затем их переводят в коровник.

После отела теленок находится в боксе с коровой до выпойки молозива. Затем его переводят в профилакторий, где он содержится в индивидуальной деревянной клетке 10

дней, кормят телят в первые дни из сосковых поилок, выпаивают молозиво матерей три раза в день по 5–6 кг в сутки, а затем проводят кормление до шести месяцев согласно схеме, разработанной в хозяйстве. Профилакторий работает по схеме "пусто-занято" в течение 30 дней.

С 10-дневного до трёхмесячного возраста телят переводят в телятник, причём с 10-дневного возраста телят содержат отдельно по полу. Телят переводят в групповые клетки, где они содержатся по 10–12 голов. Пол клетки поделен на две части: ложе для отдыха покрыто деревянными досками, кормовая часть – бетонная. Каждая клетка оборудована яслями, где лежит сено (доступ свободный), в кормушке есть отделения для минеральной подкормки, концентратов.

При достижении трёхмесячного возраста телят переводят следующий корпус, где они также содержатся в групповых клетках по 15 голов. Пол бетонный, сверху резиновый коврик. Клетка оборудована яслями, групповой кормушкой, поение осуществляется при помощи автопоилки ПА-1, удаление навоза – скреперным транспортёром. В виду недостаточного количества пастбищ летом молодняк содержится в выгульных двориках.

Начиная с шестимесячного возраста, тёлочки и бычки находятся в разных корпусах. Телки с шестимесячного возраста и до осеменения (до 16–18 месяцев) находятся в отдельном помещении. Технология содержания – беспривязно-стойловая. Место для отдыха оборудовано деревянным полом, место для кормления – бетонным. Поение – из групповой поилки, навозоудаление – транспортёром ТСН-160.

Раздача кормов животным осуществляется двумя кормораздатчиками КТ-6 (ёмкость 6 т, 2005 г. выпуска) и двумя кормораздатчиками Vмак (ёмкость 2 т, 2017 г. выпуска),

В 2009 г. введён в эксплуатацию новый корпус на 240 голов, где изначально животные содержались при беспривязно-боксовой технологии на кирпичных полах с резиновыми ковриками телки с шести месяцев. Затем помещение было реконструировано для беспривязно-боксового содержания коров дойного стада.

Помещение типовое, многопролетное, каркасного типа для содержания коров при беспривязно-боксовой технологии, с доением в доильном зале.

Для доения построен доильный зал AfiMilk 12x2 голов, с программным управлением стада AfiFarm. Доение коров двухразовое.

- бокс – на 48 голов (раздой);
- бокс – на 46 голов (раздой);
- бокс – на 47 голов (группа высокопродуктивных коров);
- бокс – 43 головы (дойное стадо – производственная группа);
- бокс – 41 голова (дойное стадо – производственная группа);
- бокс – 40 голов (дойное стадо – производственная группа);
- бокс – 40 голов (дойное стадо – производственная группа);
- бокс – 22 головы (предсухой).

Ежемесячно из еврокорпуса в сухостойный двор переводятся 15–20 голов. Поголовье восполняется за счет собственного стада.

В еврокорпусе удаление навоза осуществляется при помощи скреперной установки. Поение из групповых поилок поплавкового типа. Для кормления используется кормовая стол. Корма раздают с помощью кормораздатчика Vмак. Имеется станок для осеменения коров.

Для удобства обслуживающего персонала корпус оборудован двумя комнатами отдыха, санузлом и душевой.

С 6-месячной стельности и до отела нетелей содержат на контрольном дворе. Контрольный двор рассчитан на 40 скотомест, содержание привязное с предоставлением активного моциона. На контрольно-селекционном дворе с 6-ти до 8-месячной стельности ежедневно проводят сухой массаж вымени. После отела на 11-ый день из родильного отделения коров переводят вновь на контрольно-селекционный двор, где проводится раздой. Здесь они содержатся 100–120 дней. Технология содержания – привязная. Пол бетонный с резиновыми ковриками, в качестве подстилки применяются опилки. Раздача кормов – механизированная, концентраты раздаются вручную. Доение осуществляется немецкими доильными аппаратами GEA. Контрольные доения проводятся ежедекадно. На 2–3 месяце лактации определяется пригодность коров к машинному доению: форма вымени, интен-

сивность молокоотдачи, индекс вымени, а также живая масса, экстерьер по 10-ти бальной шкале. После чего животные переводятся в основные группы. В хозяйстве налажен зоотехнический учет, который является фундаментом для племенного скотоводства. В АО "Путь Ильича" мечение крупного рогатого скота проводят в день рождения бирками на оба уха.

Племенной учёт автоматизирован и осуществляется с использованием программного комплекса "Селэкс-Россия" версия 7. Учёными ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, разрабатываются планы селекционно-племенной работы.

Контроль продуктивности коров проводится на основании контрольных доений один раз в месяц с определением массовой доли жира и массовой доли белка. Продуктивность первотелок оценивают ежедекадно, массовую долю жира и белка определяют один раз в месяц. В хозяйстве имеется контрольно-селекционный двор, где организована работа по индивидуальному раздоя коров до высокой продуктивности. Здесь же проводится линейная оценка экстерьера коров-первотелок. В хозяйстве охват искусственным осеменением коров и телок, составляет 100 %. В целях определения племенной ценности и назначения животных в хозяйстве в течение всего года проводят бонитировку коров по окончании лактации и молодняка с 10-месячного возраста. Чтобы от коровы в течение годового цикла получить приплод, продолжительность сервис-периода не должна превышать 80 дней при стельности 285 дней. В хозяйстве наблюдается превышение оптимального срока сервис-периода на 44 дня. Это связано со многими факторами: технологией содержания, доения, кормления, проведения отелов, приемом телят, квалификацией техников-осеменаторов, врачегинеколога. Сухостойный период в пределах нормы – 57 дней. За этот период корова сможет сохранить здоровье приплода, повысить живую массу, упитанность и подготовиться к отелу.

В 2017 г. было пробонитировано 1188 голов крупного рогатого скота, в том числе 740 коровы. Все животные чистопородные и IV поколения. Все животные отнесены к классу элита-рекорд.

Таким образом, при создании хороших условий содержания, кормления молодняка; условий содержания, кормления и соблюдения правил при машинном доении коров можно достичь хороших результатов в молочном скотоводстве.

Список литературы

1. Коробейникова, В.Л. Организация производства молока в условиях СХПК «Колхоз Колос» Вавожского района Удмуртской Республики. В сборнике: Научные труды студентов Ижевской ГСХА. ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. Ижевск, 2017. С. 98–105.

2. Лекомцева, П.С. Организация содержания, кормления и доения коров в помещениях ангарного типа в ИП Лекомцев Б.В. Дебесского района Удмуртской Республики. В сборнике: Научные труды студентов Ижевской ГСХА ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. Ижевск, 2018. № 1(6). С. 285–290.

3. Лекомцева, П.С. Основные элементы поведения коров на ферме с привязной технологией содержания. В сборнике: Научные труды студентов Ижевской ГСХА ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. Ижевск, 2018. № 1(6). С. 290–292.

4. Лекомцева, С.Н. Оценка технологии содержания крупного рогатого скота на молочно-товарных фермах / С.Н. Лекомцева, К.С. Симакова, К.П. Назарова, Л.П. Коробейникова. В сборнике: Научные труды студентов Ижевской ГСХА ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. Ижевск, 2018. № 1(6).– С. 292–294.

5. Назарова, К.П. Молочная продуктивность коров черно-пестрой породы, осемененных в раннем возрасте в СХП (колхоз) «Удмуртия» Вавожского района Удмуртской Республики. Сборник «Научные труды студентов Ижевской ГСХА». 2017. № 3(4). С. 346–350.

6. Назарова, К.П. Технологические процессы в молочном скотоводстве / К.П. Назарова, К.С. Симакова. Сборник «Научные труды студентов Ижевской ГСХА». 2016. С. 64–67.

7. Перевозчикова, М.С. Технология кормления крупного рогатого скота на молочно-товарных фермах / М.С. Перевозчикова, К.П. Назарова, К.С. Симакова, Л.П. В сборнике: Научные труды студентов Ижевской ГСХА ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. Ижевск, 2018. № 1(6). С. 323–329.

8. План селекционно-племенной работы с крупным рогатым скотом холмогорской породы в АО "Путь Ильича" Завьяловского района Удмуртской Республики на 2018–2022 гг. Николаев В.А., Санникова Н.А., Моторина Л.Н., Трефилов Д.С. отчет о НИР.

9. Симакова, К.С. Технология доения коров на молочно-товарных фермах при разных технологиях содержания и доильных установках / К.С. Симакова, К.П. Назарова, Л.П. Коробейникова. В сборнике: Научные труды студентов Ижевской ГСХА ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. Ижевск, 2018. № 1(6). С. 336–338.

М.Р. Кудрин

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ПРИМЕНЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ ПРИ СОДЕРЖАНИИ КОРОВ

Исследования проведены на базе СПК «Держава» Можгинского района Удмуртской Республики, который занимается разведением крупного рогатого скота чёрно-пёстрой породы. Объектом исследований явились коровы черно-пёстрой породы, которые содержались при привязной технологии на различных видах покрытия пола.

Молочное скотоводство остаётся одной из прибыльных отраслей животноводства, так как большую часть денежной выручки хозяйство получает от реализации молока [1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13; 14; 15].

Цель исследования – изучить эффективность применения покрытий пола из различных материалов для содержания коров.

В соответствии с поставленной целью определены следующие задачи: охарактеризовать состояние отрасли скотоводства и кормовой базы хозяйства; изучить технологию содержания, кормления, доения коров при привязном способе содержания с использованием различного материала для покрытия пола при содержании коров.

Результаты исследования. По использованию различных видов покрытий пола проведены исследования в СПК «Держава» Можгинского района Удмуртской Республики.

В 2017 году в хозяйстве имелось 505 коров, из них 96 % от общего поголовья доят в молокопровод. В переносные ведра доят 20 коров или 4 %, это в основном коровы, которые находятся в родильном отделении. Поголовье и структура стада показаны в таблице 1.

Доение осуществляется доильной установкой АДС-200. Нагрузка на одного оператора машинного доения 50 коров, которых доят тремя доильными аппаратами.

Молоко транспортируется по молокопроводу в молочное помещение, фильтруется «чулком» (грубая очистка) и фильтрами unimilk (тонкая очистка) и подаётся в танк-охладитель на 6 тонн. Температура в танке-охладителе $4,0 \pm 2$ °С. Доение – двухразовое. Больных коров доят отдель-

но в переносные ведра. Вывоз молока осуществляется ежедневно в специализированной автоцистерне (молоковоз) на Сарапульский молокозавод.

Таблица 1 – Поголовье и структура стада

Вид животных	Год						Отчётный год в % к базисному
	2015 г.		2016 г.		2017 г.		
	голов	%	голов	%	голов	%	
Крупный рогатый скот, всего	1096	100	1147	100	1187	100	108,6
в т. ч.: коровы	450	41	450	44	505	42,5	118,9
нетели	49	4,5	76	6,6	89	7,5	166,6
молодняк старше года	174	15,9	143	12,5	138	11,6	82,3
молодняк до года	209	19,1	203	17,7	193	16,3	85,3
взрослый скот на откорме	214	19,5	220	19,2	262	22,1	88,5

Сухостойные коровы содержатся в отдельном помещении родильном отделении, где их также содержат на привязи. Отёл коров происходит непосредственно в стойлах.

Телята до 10-ти дневного возраста содержатся в индивидуальных клетках. Затем их переводят в групповые клетки по 5-6 голов и так они содержатся до 1 года. Тёлок старше 1 года и случного возраста переводят в другое помещение, где их ставят на привязь в зимний период, а в летний период их пасут, на ночь, загоняя в помещение на привязь.

В хозяйстве применяется клеточно-групповая технология содержания ремонтных тёлочек. Животных в зимнее время содержат в помещениях, а в летний период пасутся на пастбище. Пастбище представлено специально отведённым полем для выпаса крупного рогатого скота в летнее время. Оно находится на не большом расстоянии от животноводческого помещения, поэтому скот на ночь пригоняют на ферму.

В помещении для молодняка старше года и нетелей корма раздаются с помощью кормораздатчика-смесителя. Хозяйство обеспечивает общественное животноводство собственными кормами: сеном, силосом, сенажом, концентратами. Основными кормами для кормления скота являются корма собственного производства, полученные с естественных лугов и пастбищ. Также в хозяйстве используют покупные корма и кормовые добавки (мел, поваренная соль, БМВД), за счёт которых можно сбалансировать недостаток

некоторых элементов и увеличить, таким образом, продуктивность животных.

Сено в хозяйствах заготавливают в рулонах. Скашивание трав проводят в сухую солнечную погоду. Далее просушивают с одновременным ворошением граблями, формируют валки с помощью граблей. Валки подбираются и прессуются, в форме рулонов пресс-подборщиками. Прессованное сено транспортируется к месту хранения. Сено храниться под арочным навесом. Качество заготавливаемого сена отвечает требованиям 1 и 2 класса.

Силос заготавливают в течение лета по мере роста травостоя в буртах. Технология заготовки силоса включает: скашивание, измельчение скошенной зеленой массы, подбор из валков с измельчением, транспортировку, разравнивание силосной массы, уплотнение. Скашивание и подбор из валков с измельчением осуществляется комбайном типа «Палессе 40». Разравнивают и трамбуют силос трактора Т-150. Силосную яму закладывают в течение 3–4 дней. После закладки, уплотнённую массу тщательно закрывают чёрной полимерной плёнкой, затем сверху накрывают соломой. Качество силоса в основном 2 класса и не классное, так как закладывается в буртах.

Для подготовки кормов к скармливанию имеется кормовая площадка. В хозяйстве все поголовье коров кормят полнорационной кормосмесью. В состав рациона дойного стада в стойловый период входят: сено кострецовое, силос разнотравный, сенаж тимофеечно-клеверный, концентраты, солома овсяная, поваренная соль, свекла кормовая.

В зависимости от физиологического состояния, живой массы и уровня молочной продуктивности коров изменяется состав рациона. Период раздоя – ответственный период в организации полноценного кормления коров. За период раздоя коровы способны продуцировать до 40–45 % годового удоя молока. Полноценность кормления должна соответствовать достигнутой продуктивности, что бы удои в течение времени не снижались. В летний период следует вместо силоса и сенажа скармливать зеленую массу. Структура рациона в стойловый период, %: грубые корма 23 %, сочные 53 %, концентрированные 35 %. Сахаро-протеиновое отношение 0,9, а Са:Р = 1,7:1. Тип кормления силосно-концентратный.

Структура рациона в стойловый период, %: грубые корма 26 %, сочные 55 %, концентрированные 13 %. Тип кормления силосно-сенной. Сахаро-протеиновое отношение соответствует 0,84, таким образом, животные обеспечены достаточным количеством сахара и протеина для течения процессов усвоения белка в рубце, Са:Р = 0,4:1.

При подготовке коров к запуску уменьшают общее количество кормов. Запускают коров постепенно в течение 7–10 дней с учётом их продуктивности. При этом уменьшают дачу сочных и концентрированных кормов и сокращают кратность доения. Коров в период запуска кормят в основном сеном. Сено хранится в ангарных складах и под открытым небом.

В хозяйстве коровы размещены в четырёх корпусах. В первом корпусе коровы содержатся сухостойные за 1–2 месяца до отёла и новотельные коровы до 10 дней после отёла, корпус рассчитан на 86 голов. Содержание животных привязное, применяется автоматическая привязь. Пол для животных в корпусе оборудован из песчано-полимерной плитки старого образца. Корма раздаются с помощью кормораздатчика-смесителя марки АКМ-9 на кормовой стол, поение осуществляется из групповых поилок. Длина стойла очень короткая и составляет всего 150 см, т.к. корпуса старой постройки. Удаление навоза осуществляется с помощью скребкового транспортёра марки ТСН-160. Доение коров осуществляется на доильной установке УДМ-200. Нагрузка на одного оператора машинного доения составляет 50–52 коровы. Одна доярка доит тремя доильными аппаратами и один аппарат для доения маститных коров.

Во втором корпусе содержатся только дойные коровы, корпус рассчитан на 404 коровы. Стены и потолок коровника обшиты сэндвич панелями толщиной 50 мм. Освещение помещения осуществляется через световой конёк, боковые окна и имеется искусственное освещение. Для воздухообмена используется активное вентилирование, над кормовым проходом установлены вентиляторы. В середине коровника установлены приточные шахты и с торца корпусов вытяжные вентиляторы, всего в корпусе установлены 20 вентиляторов. В корпусе обслуживает коров восемь операторов машинного доения. Технология содержания коров привязная, применяется автоматическая привязь. Пол для животных в

корпусе оборудован из резиновых ковриков размером 180x120 см. Корма раздаются с помощью кормораздатчика-смесителя марки АКМ-9 на кормовой стол, поение осуществляется из индивидуальных поилок (клапанные педально-языкового типа) или одна поилка на две коровы. Длина стойла и составляет 180 см. Удаление навоза осуществляется с помощью скребкового транспортёра марки ТСН-160. Доеение коров осуществляется на доильной установке УДМ-200. Нагрузка на одного оператора машинного доения составляет 50–52 головы. Одна доярка доит тремя доильными аппаратами и один аппарат для доения маститных коров.

В третьем коровнике содержатся только дойные коровы, корпус рассчитан на 200 коров. Освещение помещения осуществляется через световой конёк, боковые окна и имеется искусственное освещение. Для воздухообмена в середине коровника установлены вытяжные шахты. В корпусе обслуживает коров четыре операторов машинного доения. Технология содержания коров привязная, применяется автоматическая привязь. Пол для животных в корпусе оборудован в основном из резиновых ковриков размером 160x120 см и 20 голов содержатся на кирпичном полу. Корма раздаются с помощью кормораздатчика-смесителя марки АКМ-9 в индивидуальные кормушки, поение осуществляется из индивидуальных поилок (клапанные, педально-языкового типа) или одна поилка на две коровы. Длина стойла короткая и составляет всего 160 см. Удаление навоза осуществляется с помощью скребкового транспортёра марки ТСН-160. Доеение коров осуществляется на доильной установке УДМ-200. Нагрузка на одного оператора машинного доения составляет 50-52 головы. Одна доярка доит тремя доильными аппаратами и один аппарат для доения маститных коров.

В четвёртом корпусе 196 коров содержались на бетонном полу. Четвёртый корпус был расформирован и коров распределили во второй и третий корпуса.

Нами были проведены исследования во втором и в третьем корпусах, где животные содержатся на разных покрытиях пола.

Для проведения исследований нами были отобраны коровы по второй лактации на 2–3 месяцах лактации по 5 голов в каждую группу. Разница в отёлах коров составила

5–10 дней. Коровы в группу отбирались с учётом продуктивности матерей. Коровы содержатся при привязной технологии. Пол для отдыха животных на ферме изготовлен из различных материалов: резиновые маты, кирпичный, полимерно-песчаная плитка старого образца и полимерно-песчаная плитка нового образца.

Во всех корпусах животные содержатся без подстилочного материала. Рационы кормления коров в группах одинаковые. Обслуживает коров разные доярки.

Исследования были начаты после 5 дней после постановки коров в группы, т.е. после того как коровы привыкли к месту и соседним коровам.

Проведены исследования показателей молочной продуктивности коров, которые содержались на резиновых ковриках (таблица 2).

Таблица 2 – Содержание коров на резиновых ковриках

Показатель	Корова (кличка и номер индивидуальный)					Средний показатель
	Раца	Фарфоровая	Роса	Ариса	Курага	
	2226	2225	2284	2151	2230	
До проведения опыта (бетонный пол)						
Среднесуточный надой, кг	18,7	19,9	21,4	20,6	28,0	21,72±1,63
МДЖ, %	3,63	3,69	3,50	3,55	3,62	3,60±0,03
МДБ, %	3,02	3,03	3,05	3,05	3,02	3,25±0,13
Количество молочного жира, кг	0,68	0,73	0,75	0,73	1,01	0,78±0,06
Надой молока в пересчёте на базисный жир и белок, кг	20,1	21,8	22,4	21,9	30,0	23,24±1,74
После проведения опыта (резиновый коврик)						
Среднесуточный надой, кг	19,0	20,0	21,0	29,8	28,8	23,72±2,31
МДЖ, %	3,61	3,78	3,62	3,61	3,53	3,63±0,04
МДБ, %	3,05	3,03	3,04	3,03	3,03	3,04±0,004
Количество молочного жира, кг	0,58	0,76	0,76	1,06	1,02	0,84±0,08
Надой молока в пересчёте на базисный жир и белок, кг	20,5	22,5	22,7	31,9	30,2	25,56±2,29

Результаты исследований показали, что надой коров за сутки до проведения опыта составил $21,72 \pm 1,63$ кг, МДЖ – $3,60 \pm 0,03$ %, МДБ – $3,25 \pm 0,13$ %, количество молочного жира – $0,78 \pm 0,06$ кг, надой молока в пересчёте на базисный жир и белок $23,24 \pm 1,74$ кг.

После завершения опыта надой коров за сутки составил $23,72 \pm 2,31$ кг, что выше на 2,0 кг и прирост составил 9,2 %. Содержание массовой доли жира (МДЖ) – $3,63 \pm 0,04$ или выше на 0,03 %, содержание массовой доли белка сократилось на 0,21 % и составило $3,04 \pm 0,004$.

Результаты исследований показателей молочной продуктивности коров, которые содержались на кирпичном полу, показали, что надой коров за сутки до проведения опыта составил $19,82 \pm 1,69$ кг, МДЖ – $3,58 \pm 0,05$ %, МДБ – $3,02 \pm 0,01$ %, количество молочного жира – $0,71 \pm 0,06$ кг, надой молока в пересчёте на базисный жир и белок $21,12 \pm 1,76$ кг (таблица 3).

Таблица 3 – Содержание корова на кирпичном полу

Показатель	Корова (кличка и номер индивидуальный)					Средний показатель
	Бита	Болфетти	Бригания	Засада	Заслонка	
	2218	2085	2073	1976	1956	
До проведения опыта (бетонный пол)						
Среднесуточный надой, кг	23,6	18,0	24,2	16,7	16,6	$19,82 \pm 1,69$
МДЖ, %	3,51	3,80	3,59	3,52	3,48	$3,58 \pm 0,05$
МДБ, %	2,98	3,01	3,05	3,04	3,02	$3,02 \pm 0,01$
Количество молочного жира, кг	0,83	0,68	0,87	0,59	0,58	$0,71 \pm 0,06$
Надой молока в пересчёте на базисный жир и белок, кг	24,2	20,2	25,9	17,5	17,1	$21,12 \pm 1,76$
После проведения опыта (кирпичный пол)						
Среднесуточный надой, кг	24,0	18,5	26,6	16,8	16,8	$20,54 \pm 2,01$
МДЖ, %	3,62	3,71	3,40	3,45	3,51	$3,54 \pm 0,06$
МДБ, %	3,01	3,02	3,06	3,00	3,05	$3,05 \pm 0,13$
Количество молочного жира, кг	0,87	0,69	0,90	0,58	0,59	$0,73 \pm 0,07$
Надой молока в пересчёте на базисный жир и белок, кг	25,6	20,3	27,1	17,1	17,6	$21,51 \pm 2,05$

После завершения опыта надой коров за сутки составил $20,54 \pm 2,01$ кг, что выше на $0,72$ кг и или вырос на $3,6$ %. Содержание массовой доли жира (МДЖ) – $3,54 \pm 0,06$ или снизилось на $0,04$ %, содержание массовой доли белка увеличилось на $0,03$ % и составило $3,05 \pm 0,13$ %.

Исследования, проведённые при содержании коров на полимерно-песчаных плитках старого образца, показали, что суточный надой составил $21,24 \pm 0,95$ кг, МДЖ – $3,58 \pm 0,04$ %, МДБ – $3,01 \pm 0,01$ %, количество молочного жира – $0,76 \pm 0,03$, надой молока в пересчёте на базисный жир и белок – $22,44 \pm 1,05$ кг (таблица 4).

Таблица 4 – Содержание корова на полимерно-песчаных плитках старого образца (на 200 голов)

Показатель	Корова (кличка и номер индивидуальный)					Средний показатель
	Трибуна	Тропинка	Шальная	Шаманка	Шатенка	
	2220	2076	2176	2258	2125	
До проведения опыта (бетонный пол)						
Среднесуточный надой, кг	23,4	18,1	22,7	21,8	20,2	$21,24 \pm 0,95$
МДЖ, %	3,50	3,63	3,71	3,56	3,48	$3,58 \pm 0,04$
МДБ, %	3,01	3,04	3,05	2,97	2,99	$3,01 \pm 0,01$
Количество молочного жира, кг	0,82	0,66	0,84	0,78	0,70	$0,76 \pm 0,03$
Надой молока в пересчёте на базисный жир и белок, кг	24,2	19,6	25,2	22,6	20,6	$22,44 \pm 1,05$
После проведения опыта (полимерно-песчаных плитках старого образца)						
Среднесуточный надой, кг	24,2	18,8	23,4	22,0	20,4	$21,76 \pm 0,98$
МДЖ, %	3,55	3,65	3,80	3,62	3,53	$3,63 \pm 0,04$
МДБ, %	3,05	3,06	3,05	3,00	3,01	$3,03 \pm 0,01$
Количество молочного жира, кг	0,86	0,69	0,90	0,80	0,72	$0,77 \pm 0,04$
Надой молока в пересчёте на базисный жир и белок, кг	25,7	20,6	26,6	23,4	21,3	$23,52 \pm 1,18$

После завершения опыта надой коров за сутки увеличился с $21,24 \pm 0,95$ до $21,76 \pm 0,98$ кг, что выше на 0,98 кг и или вырос на 5,6 %. Содержание массовой доли жира (МДЖ) составил $3,63 \pm 0,04$ или увеличилось на 0,05 %, содержание массовой доли белка снизилось на 0,05 % и составило $3,03 \pm 0,01$ %.

Исследования, проведенные в коровнике, где был оборудован пол из полимерно-песчаной плитки нового образца, показали, что до постановки опыта суточный надой составил $18,9 \pm 0,60$ кг, МДЖ – $3,66 \pm 0,04$ %, МДБ – $3,04 \pm 0,005$ %, количество молочного жира – $0,69 \pm 0,01$, надой молока в пересчёте на базисный жир и белок – $20,55 \pm 0,35$ кг (таблица 5).

Таблица 5 – Содержание корова полимерно-песчаных плитках нового образца (на 200 голов)

Показатель	Корова (кличка и номер индивидуальный)		Средний показатель
	1	2	
	2358	1976	
До проведения опыта (полимерно-песчаных плитках нового образца)			
Среднесуточный надой, кг	19,5	18,3	$18,9 \pm 0,60$
МДЖ, %	3,62	3,70	$3,66 \pm 0,04$
МДБ, %	3,03	3,04	$3,04 \pm 0,005$
Количество молочного жира, кг	0,71	0,68	$0,69 \pm 0,01$
Надой молока в пересчёте на базисный жир и белок, кг	20,9	20,2	$20,55 \pm 0,35$
После проведения опыта			
Среднесуточный надой, кг	19,3	21,5	$20,5 \pm 1,40$
МДЖ, %	3,70	3,52	$3,61 \pm 0,09$
МДБ, %	3,03	3,05	$3,04 \pm 0,01$
Количество молочного жира, кг	0,71	0,76	$0,74 \pm 0,07$
Надой молока в пересчёте на базисный жир и белок, кг	21,2	22,6	$21,90 \pm 2,05$

После завершения опыта надой коров за сутки увеличился с $18,9 \pm 0,60$ до $21,90 \pm 2,05$ кг, что выше на 3,00 кг и или вырос на 8,5 %. Содержание массовой доли жира (МДЖ) сократилось на 0,05 % и составило $3,61 \pm 0,09$ %, Содержание

массовой доли белка осталось на прежнем уровне и составило $3,04 \pm 0,01$ %.

Данные исследований показали, что прирост молочной продуктивности достигнут в группах при содержании коров на:

- резиновых ковриках – 9,2 %;
- полимерно-песчаных плитках нового образца – 8,5 %;
- полимерно-песчаных плитках старого образца – 5,6 %;
- кирпичном полу – 3,6 %.

Таким образом, выяснилось, что высокие показатели молочной продуктивности были достигнуты от коров, которые содержались на резиновых ковриках.

Результаты исследования показали, что при резиновом покрытии пола среднесуточный удой составил 23,72 кг, что выше, чем при кирпичном покрытии на 3,18 кг (15,5 %), и больше чем на 3,22 кг (15,7 %) при полимерно-песчаном покрытии нового образца.

Удой молока в пересчёте на базисный жир и белок составил 25,56 кг при резиновом покрытии, что больше, чем на других группах (при кирпичном на 18,8 %, при полимерно-песчаной плитке нового образца на 16,7 %). Таким образом, прирост молочной продуктивности достигнут в группах при содержании коров на: резиновых ковриках – 9,2 %; полимерно-песчаных плитках нового образца – 8,5 %; полимерно-песчаных плитках старого образца – 5,6 %; кирпичном полу – 3,6 %.

По результатам исследований хозяйству необходимо: при содержании коров в боксах в качестве подстилочного материала использовать древесные опилки или измельчённую солому; содержание коров организовать на полу с резиновым покрытием; при проведении реконструкции в помещениях стойла привести в соответствие требуемым нормам и размерам современных коров.

Список литературы

1. Березкина, Г.Ю. Продолжительность хозяйственного использования коров чёрно-пёстрой породы разного уровня молочной продуктивности / Г.Ю. Березкина, К.Е. Шкарупа, А.А. Корепанова. В сборнике: Научно обоснованные технологии интенсификации сельскохозяйственного производства материалы Международной научно-практической конференции в 3-х томах. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Федеральное государ-

ственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Ижевская государственная сельскохозяйственная академия". 2017. С. 23–26.

2. Коробейникова, В.Л. Организация производства молока в условиях СХПК «Колхоз Колос» Вавожского района Удмуртской Республики. В сборнике: Научные труды студентов Ижевской ГСХА. ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. Ижевск, 2017. С. 98–105.

3. Лекомцева, П.С. Организация содержания, кормления и доения коров в помещениях ангарного типа в ИП Лекомцев Б.В. Дебесского района Удмуртской Республики. В сборнике: Научные труды студентов Ижевской ГСХА ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. Ижевск, 2018. № 1(6). С. 285–290.

4. Лекомцева, П.С. Основные элементы поведения коров на ферме с привязной технологией содержания. В сборнике: Научные труды студентов Ижевской ГСХА ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. Ижевск, 2018. № 1(6). С. 290–292.

5. Лекомцева, С.Н. Оценка технологии содержания крупного рогатого скота на молочно-товарных фермах / С.Н. Лекомцева, К.С. Симакова, К.П. Назарова, Л.П. Коробейникова. В сборнике: Научные труды студентов Ижевской ГСХА ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. Ижевск, 2018. № 1(6). С. 292–294.

6. Любимова, Н.С. Мясные породы крупного рогатого скота в условиях Удмуртской Республики и Республики Татарстан. В сборнике: Научные труды студентов Ижевской ГСХА ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. Ижевск, 2018. № 1(6). С. 297–300.

7. Мартынова, Е.Н. Покрытие пола в коровниках как один из факторов, влияющих на поведенческие реакции животных / Мартынова Е.Н., Ястребова Е.А. Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2016. № 8. С. 27–32.

8. Назарова, К.П. Влияние линейной принадлежности ремонтных телок на их рост, воспроизводительные качества и молочную продуктивность коров. В сборнике: Научные труды студентов Ижевской ГСХА ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. Ижевск, 2017. С. 122–126.

9. Назарова, К.П. Молочная продуктивность коров черно-пестрой породы, осеменённых в раннем возрасте в СХП (колхоз) «Удмуртия» Вавожского района Удмуртской Республики. Сборник «Научные труды студентов Ижевской ГСХА». 2017. № 3(4). С. 346–350.

10. Назарова, К.П. Технологические процессы в молочном скотоводстве / К.П. Назарова, К.С. Симакова. Сборник «Научные труды студентов Ижевской ГСХА». 2016. С. 64–67.

11. Николаев, В.А. Комфортные условия содержания коров / В.А. Николаев, В.П. Чукавин. В сборнике: Теория и практика – устойчивому развитию агропромышленного комплекса материалы Всероссийской научно-практической конференции Ижевской ГСХА ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. Ижевск, 2015. С. 176–181.

12. Перевозчикова, М.С. Технология кормления крупного рогатого скота на молочно-товарных фермах / М.С. Перевозчикова, К.П. Назарова, К.С. Симакова, Л.П. В сборнике: Научные труды студентов Ижевской ГСХА ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. Ижевск, 2018. № 1(6). С. 323–329.

13. Симакова, К.С. Внедрение инновационных методов разведения крупного рогатого скота в странах мира и в России. В сборнике: Научные труды студентов Ижевской ГСХА ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. Ижевск, 2017. С. 141–144.

14. Симакова, К.С. Молочная продуктивность коров чёрно-пёстрой породы, полученных от сексированного семени в СХП (колхоз) «Удмуртия» Вавожского района Удмуртской Республики. Сборник «Научные труды студентов Ижевской ГСХА». 2017. № 3(4). С. 369–374.

15. Симакова, К.С. Технология доения коров на молочно-товарных фермах при разных технологиях содержания и доильных установках / К.С. Симакова, К.П. Назарова, Л.П. Коробейникова. В сборнике: Научные труды студентов Ижевской ГСХА ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. Ижевск, 2018. № 1(6). С. 336–338.

УДК 638.124+638.16(470.51)

А.И. Любимов, С.Л. Воробьева, В.М. Юдин, А.С. Тронина
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ И ИХ МЕДОВАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

В статье представлен анализ изменений численности пчелиных семей в Удмуртской Республике, в том числе отдельных муниципальных образований, а также их медовая продуктивность. В целом по Удмуртской Республике наблюдается тенденция к снижению численности пчелосемей на 511 шт. (43,7 %) в период с 2015 по 2017 гг.

В последние десятилетия отмечается существенное снижение числа пчелиных семей как у нас в стране, так и за рубежом. Пчеловодство является одной из важных отраслей сельского хозяйства, от уровня развития которой зависит удовлетворение растущих потребностей населения в диетических продуктах питания природных лекарственных препаратах, а промышленности в сырье [1, 2].

Исследования проводились на основе данных территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Удмуртской Республике (Удмуртстат) за 2015–2017 годы.

Пчеловодство тесно связано со многими отраслями растениеводства и животноводства, что связано с ролью пчелы в опылении энтомофильных сельскохозяйственных культур, в этой связи наличие собственных пасек в сельскохозяйственных организациях является актуальным. Статистические данные по численности и медовой продуктивности пчелиных семей представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Численность пчелиных семей и их медовая продуктивность в Удмуртской Республике

Муниципальное образование	Пчелосемей, шт.			Производство пчелиного меда, кг		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017
По Удмуртской Республике	1680	1488	1169	18476	38646	23073
В т.ч.: Алнашский район	132	129	75	500	2205	517
Вавожский район	217	269	315	7505	10845	12453
Воткинский район	20	17	20	–	205	51
Дебесский район	30	30	30	540	775	332
Завьяловский район	130	75	79	213	1287	1141
Игринский район	231	231	120	266	4487	1310
Малопургиневский район	128	115	90	671	2115	205
Можгинский район	486	431	261	4643	13445	6057
Сарапульский район	136	84	74	3660	2382	685
Увинский район	170	107	105	478	900	322

Анализируя данные численности пчелиных семей, отмечаем, что в целом в сельскохозяйственных предприятиях Удмуртской Республики наблюдается тенденция к снижению численности пчелиных семей на 511 штук (43,7 %) в период с 2015 по 2017 гг., несмотря на снижение численности, медовая продуктивность за данный период увеличивается на 4597,0 кг. Это свидетельствует об увеличении уровня продуктивности на одну пчелиную семью с 11,0 кг в 2015 году до 19,7 кг в 2017 году.

Среди сельскохозяйственных предприятий, различных муниципальных образований, безусловным лидером является Вавожский район – за исследуемый период сельскохозяйственные предприятия увеличили численность пчелиных семей на 45,2 %, при этом медовая продуктивность увеличилась на 4948 кг или 65,9 %. В остальных районах наблюдается повсеместное сокращение пчелиных семей от 29,7 до 48,1 %.

С сокращением численности пчелиных семей снижается и медовая продуктивность, в среднем на 55,5 %. Максимальное снижение медовой продуктивности наблюдается на пасеках предприятий Сарапульского района – 81,2 %. Однако, несмотря на сокращение численности, в Алнашском, Игринском и Можгинском районах медовая продуктивность увеличивается на 928, 1044 и 1414 кг соответственно.

Таким образом, несмотря на сокращение численности пчелосемей в большинстве районов Удмуртской Республики, есть положительная динамика в увеличении медовой продуктивности, что безусловно говорит, о повышенном внимании к данной отрасли и высокой культуре ведения пчеловодства.

Список литературы

1. Колбина, Л.М. Погодные особенности пчеловодного сезона 2017 г. в Удмуртской Республике / Л.М. Колбина, С.Л. Воробьева, Н.А. Санникова // Пчеловодство. – 2018. – № 4. – С. 6–8.

2. Якимов, Д.В. Проблемные вопросы, сдерживающие развитие отрасли пчеловодства в Удмуртской Республике / Д.В. Якимов, С.Л. Воробьева // Производство племенной продукции (материала) по направлениям отечественного племенного животноводства на основе ускоренной селекции: материалы Международной научно-практической конференции 08–09 февраля 2018 г. / ФГБОУ ВО Уральский ГАУ. – Екатеринбург: ФГБОУ ВО Уральский ГАУ, 2018. – С. 354–359.

УДК 636.2.053.064.6

Е.Н. Мартынова, Е.А. Ястребова
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

**ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ РОСТА И РАЗВИТИЯ ТЕЛЯТ
В РАЗРЕЗЕ ПОКОЛЕНИЙ В УСЛОВИЯХ СПК (КОЛХОЗ) «МИР»
ДЕБЕССКОГО РАЙОНА УР**

В статье представлены результаты изучения живой массы телят разных поколений, а также анализ их роста и развития; проведено сравнение динамики роста ремонтных телок по основным возрастным периодам.

Основным приемом повышения продуктивности животных остается создание и совершенствование пород с высоким уровнем генетического потенциала путем целенаправленной селекционно-племенной работы [1, 3]. Однако для анализа эффективности работы специалистов необходим постоянный мониторинг основных показателей выращиваемых животных, в частности, живой массы и интенсивности роста молодняка [2, 6].

Живой массе придается большое значение в селекции крупного рогатого скота – она является породным и конституциональным признаком, характеризует степень развития животных, имеет связь с молочной продуктивностью и явля-

ется показателем, по которому до некоторой степени можно судить о течении физиологических процессов в организме [2, 4, 5].

С целью мониторинга динамики роста и развития телят холмогорской породы были проведены исследования показателей живой массы телят разных поколений: 2011–2013 годов рождения и 2016–2018 годов рождения. Исследования проводились в СПК (колхоз) «Мир» Дебесского района, на основании данных программы «Селэкс» были сформированы группы-аналоги по 72 головы в каждой группе. Проведено сравнение живой массы телят в возрасте от 0 до 6 месяцев, проанализировано соответствие требованиям стандарта для крупного и среднего типа породы, рассчитаны абсолютный, среднесуточный и относительный приросты по основным возрастным периодам.

Живая масса телят 2011–2013 и 2016–2018 гг. рождения увеличивается постепенно, без резких колебаний, однако интенсивность роста живой массы оказалась выше у телят 2016–2017 гг. рождения. Анализ ежемесячного взвешивания подтвердил достоверное ($P > 0,999$) превышение живой массы телят 2016–2018 гг. рождения, при этом к 6-месячному возрасту телята достигают живой массы 157,2 кг, что на 18,0 % выше показателя телят 2011–2013 гг. рождения. Это опосредовано свидетельствует об улучшении племенных качеств животных и условий выращивания молодняка за последние несколько лет.

В целом молодняк крупного рогатого скота данного хозяйства по живой массе является однородным – коэффициент вариации изменяется от 14,8 % (при рождении) до 2,4 % (в возрасте 18 месяцев), при этом с возрастом стадо становится более выровненным. Соответствие требованиям среднего типа породы отмечается только у телят в возрасте 10 месяцев (242,6 кг), что незначительно (на 1,1 %) превышает желательный показатель. В возрасте 6 месяцев живая масса телят меньше требуемого значения на 1,75 % (157,2 кг); в 12 месяцев – на 1,29 % (276,4 кг); в 18 месяцев – на 1,05 % (376,0 кг). Таким образом, с возрастом животные данного стада приближаются к требуемой живой массе среднего типа по породе, однако необходимо проводить работу по улучшению условий выращивания телят.

Показатели интенсивности роста – абсолютный, среднесуточный, относительный приросты – соответствуют физиологическим изменениям организма как в 1 группе, так и во 2 группе (постепенно снижаются с возрастом). Однако необходимо отметить, что животные 2016–2018 гг. рождения более выровненные по показателям интенсивности роста, чем телята 2011–2013 гг. рождения (коэффициент вариации изменяется от 7,1 до 16,1 %). Это указывает на улучшение условий выращивания животных, однако показатели среднесуточного прироста в разные возрастные периоды (683,4 г; 652,5 г; 551,8 г) рекомендовано увеличить для более быстрого достижения телками желательной для осеменения живой массы.

В целом динамика живой массы и интенсивности роста телок соответствует нормальному развитию, и опосредованно указывает на улучшение качества животных и условий выращивания телят. Однако необходимо уделить внимание кормлению и выращиванию телят с 10 до 18-месячного возраста, так как интенсивность их роста в этот период имеет высокий потенциал (необходимо достигать показателей живой массы, соответствующей требованиям для среднего типа породы).

Список литературы

1. Кислякова, Е.М. Кормовая база – залог эффективного ведения молочного скотоводства удмуртской республики / Е.М. Кислякова и др. // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2014. – Т. 218. – № 2. – С. 135–140.
2. Ковалевский, В.В. Молочная продуктивность коров разных генотипов в условиях нестабильности качества объемистых кормов / В.В. Ковалевский // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2016. – № 12. – С. 106–109.
3. Любимов, А.И. Оценка молочной продуктивности коров новых родственных групп черно-пестрой породы в АО «Учхоз Июльское Ижевской ГСХА» / А.И. Любимов, Е.Н. Мартынова, Г.В. Азимова // Инновационные технологии для реализации программы научно-технического развития сельского хозяйства: мат. Междунар. науч.-практ. конф./ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2018. – С. 69–71.
4. Любимов, А.И. Экстерьерные особенности и молочная продуктивность коров черно-пестрой породы разных генераций / А.И. Любимов и др. // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2018. – Т. 233. – № 1. – С. 98–102.
5. Мартынова Е.Н. Зона размещения животных в здании – фактор влияния на молочную продуктивность [Электронный ресурс] / Е.Н. Мартынова, Е.А. Ястребова // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 3; URL: <http://www.science-education.ru/109-9396>.

6. Ястребова, Е.А. Влияние влажности воздуха на молочную продуктивность и физиологическое состояние коров в СХПК «Колхоз «Колос» Вавожского района Удмуртской Республики / Е.А. Ястребова, Е.Н. Мартынова // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. – № 4. – С.39–41.

УДК 636.2.082.23

Е.Н. Мартынова, А.И. Любимов
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

РЕАЛИЗАЦИЯ ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПОДБОРЕ

В статье представлены результаты исследований по оценке реализации генетического потенциала быков-производителей с учетом продуктивности коров, используемых при подборе в условиях двух племзаводов.

Введение. Эффективность молочного скотоводства характеризуется уровнем продуктивности животных, которая зависит от многих факторов, в том числе от генетического потенциала используемых животных. [1, 3, 4, 5, 6, 7, 8]. Потенциал продуктивности животных обусловлен наследственными качествами обоих родителей, их ближайших предков, а также рядом паратипических факторов, главными из которых являются условия кормления и содержания. [1, 2]. Задача соединения в потомстве ценных родительских качеств была бы легче разрешима, если бы характер сочетания отцовских и материнских признаков при передаче их потомству можно было бы предвидеть. Трудно предугадать, чья наследственность окажется в генотипе потомка преобладающей [2].

Изучению генетического потенциала по продуктивным качествам и его реализации посвящен целый ряд исследований, однако многие вопросы в данном направлении остаются не выясненными и несут дискуссионный характер [1, 2, 3, 4, 5].

Целью исследований явился анализ результатов использования быков-производителей и определение степени реализации их генетического потенциала в зависимости от уровня продуктивности коров, используемых при подборе.

Исследование проводили на выбывших в 2012 – 2017 годах коровах черно-пестрой породы, уровень продуктивности учитывали по наивысшей лактации, разбивая коров на группы: 1 группа – до 6000 кг молока; 2 группа – от 6000 до 7000 кг; 3 группа – от 7000 до 8000 кг; 4 группа – от 8000 до 9000 кг; 5 группа – от 9000 до 10000 кг; 6 группа – от 10000 и более. В оценку были отобраны быки-производители, имеющие не менее 36 дочерей с законченной лактацией.

Генетический потенциал быков рассчитан по формуле:

$$\text{РИБ} = (2\text{М} + \text{ММ} + \text{МО}) / 4$$

где М, ММ, МО – значение продуктивности женских предков быка: матери, матери матери и матери отца соответственно.

Реализация генетического потенциала быков определялась по формуле:

$$\text{РГП} = (\text{У} / \text{РИБ}) * 100, \text{ где}$$

У – удой дочерей по наивысшей лактации

РИБ – родительский индекс быка.

Изучение генетического потенциала быков-производителей показало, что в АО «Учхоз Июльское ИжГСХА» РИБ колебался от 8386 кг у быка Фараона 1437 до 11986 кг у быка Гвидона 1219, в среднем по всем исследуемым быкам был 10691 кг, что выше, чем у быков, используемых в стаде племзавода СПК (колхоз) «Удмуртия», на 939 кг. В СПК (колхоз) «Удмуртия» генетический потенциал быков был от 8037 кг у Региона 586 до 11746 кг у Игнаца 61774733.

Молочная продуктивность коров, используемых при подборе в АО «Учхоз Июльское ИжГСХА», колебалась от 4420 кг до 10552 кг молока и составила в среднем по наивысшей лактации 7355,3 кг. Молочная продуктивность коров, используемых при подборе в СПК (колхоз) «Удмуртия» была в диапазоне – 4425 кг – 10985 кг, в среднем составила 6720 кг. Удой по наивысшей лактации в среднем у дочерей, используемых быков-производителей в АО «Учхоз Июльское ИжГСХА», был в пределах от 6878 кг до 7098 кг и в СПК (колхоз) «Удмуртия» – от 6725 кг до 7250 кг.

Степень реализации генетического потенциала быков-производителей в АО «Учхоз Июльское ИжГСХА» находи-

лась в пределах от 54,7 % у быка Фаворита 38999 до 83,6 % у быка Фараона 1438, в среднем по все быкам составила 66,6 %. В зависимости от удоя коров, используемых при подборе, степень реализации генетического потенциала быков значительно варьировала (рис.1). В целом можно отметить тенденцию небольшого увеличения реализации генетического потенциала быков при повышении удоя коров, используемых при подборе.

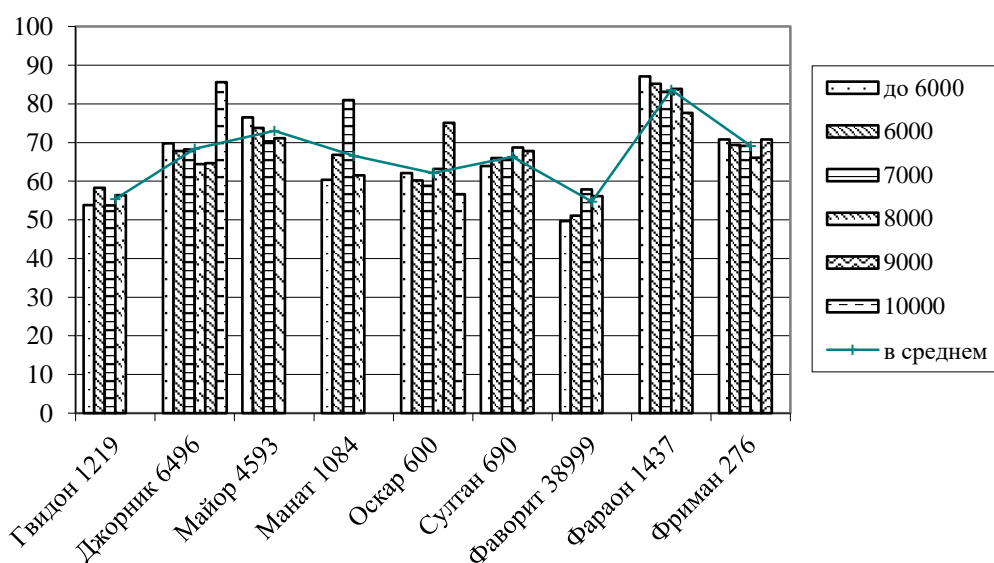


Рисунок 1 – Реализация генетического потенциала быков-производителей в зависимости от уровня продуктивности коров, используемых при подборе в АО «Учхоз Июльское ИжГСХА»

Степень реализации генетического потенциала быков-производителей в СПК (колхоз) «Удмуртия» находилась в пределах от 64,3 % у быка Игнац 61774733 до 89,5 % у быка Регион 586, в среднем по все быкам составила 73,9 %. В зависимости от удоя коров, используемых при подборе, степень реализации генетического потенциала быков значительно варьировала (рис.2). В целом можно отметить тенденцию небольшого увеличения реализации генетического потенциала быков при повышении удоя коров, используемых при подборе до 8000 кг, в дальнейшем было отмечено незначительное его снижение.

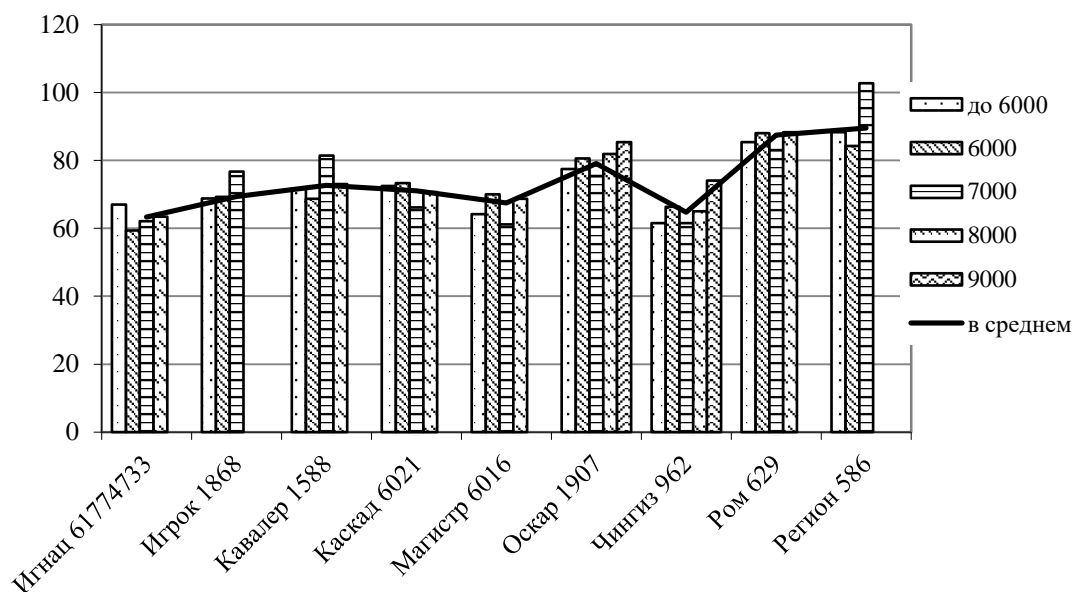


Рисунок 2 – Реализация генетического потенциала быков-производителей в зависимости от уровня продуктивности коров используемых при подборе в СПК (колхоз) «Удмуртия»

Таким образом, на реализацию генетического потенциала быков-производителей оказывает влияние уровень продуктивности коров, используемых при подборе, в целом уровень продуктивности стада, условия в которых лактирует потомство.

Список литературы

1. Кислякова, Е.М. Реализация генетического потенциала молочной продуктивности коров в условиях Пермского края / Е.М. Кислякова, А.А. Ломаева // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2015. – Т. 52. – № 3. – С. 91 – 95.
2. Клименок, И.И. Проявление препотентности у быков-производителей в зависимости от уровня продуктивности коров, используемых при подборе / И.И. Клименок, М.А. Шишкина // Состояние и проблемы сельскохозяйственной науки на Алтае: сборник научных работ. – Барнаул, 2010. – С. 282 – 286.
3. Любимов, А.И. Оценка реализации генотипа быков-производителей разной селекции / А.И. Любимов, Е.Н. Мартынова, Г.В. Азимова, Ю.В. Исупова // Эффективность адаптивных технологий в растениеводстве и животноводстве: мат. Всерос. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2008. – С. 200–203.
4. Любимов, А.И. Оценка генетического потенциала быков-производителей племпредприятий Удмуртской Республики / А.И. Любимов, Е.Н. Мартынова, Ю.В. Исупова // Научное обеспечение инновационного развития животноводства: мат. Междунар. науч.-практ. конф. – ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2010. – С. 90–93.
5. Любимов, А.И. Оценка реализации генотипа быков-производителей разных генераций племпредприятий Удмуртской Республики / А.И. Любимов,

Е.Н. Мартынова, Ю.В. Исупова // Научное обеспечение развития АПК в современных условиях: мат. Всерос. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2011. – С. 138–140.

6. Любимов, А.И. Генетический потенциал крупного рогатого скота различного экогенеза и его реализация в условиях промышленного и традиционного производства / А.И. Любимов [и др.] // Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2018. – 172 с.

7. Мартынова, Е.Н. Анализ влияния племенной ценности быков-производителей ГП «Удмуртское» на молочную продуктивность их дочерей / Е.Н. Мартынова, Н.П. Казанцева, Г.В. Азимова // Эффективность адаптивных технологий в животноводстве: Мат. Всерос. науч.-практ. конф. – Ижевск: ИжГСХА, 2005. – С. 94–97.

8. Якимова, В.Ю. Влияние быков-производителей отечественной и зарубежной селекции на молочную продуктивность дочерей / В.Ю. Якимова, Е.Н. Мартынова // Инновационный потенциал сельскохозяйственной науки XXI века: вклад молодых ученых-исследователей: мат. Всерос. науч.-практ. конф. –Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017. – С. 149 – 151.

УДК 636.2:611.781 «324»

Е.Н. Мартынова, В.Ю. Якимова
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ХАРАКТЕРИСТИКА ВОЛОСЯНОГО ПОКРОВА ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ В ЗИМНИЙ ПЕРИОД

В статье приведены данные о характеристике кожно-волосяного покрова высокопродуктивных коров в зимний период в условиях АО «Учхоз Июльское Ижевской ГСХА».

Введение. В течение года волосяной покров претерпевает значительные изменения, что способствует лучшей адаптации и терморегуляции организма к быстро меняющимся климатическим условиям. Вид, порода, пол, условия содержания и кормления, физиологическое состояние животных оказывают на количественный и качественный состав волосяного покрова [4]. Строение и структура волосяного покрова играют большую роль в процессе терморегуляции организма. Многочисленными исследованиями установлены межпородные, возрастные и сезонные различия в толщине кожи и структуре волосяного покрова [3, 5]. Молочные породы скота обычно имеют более тонкую кожу, чем комбинированные и мясные. Однако степень этих различий связана с конституциональными особенностями жи-

вотных, направлением их продуктивности, с условиями жизни и другими факторами [2].

Цель исследований: изучить особенности толщины кожи и волосяного покрова коров разного уровня продуктивности в зимний период в условиях племенного завода АО «Учхоз Июльское ИжГСХА».

Для проведения исследований были сформированы 3 группы коров по 10 голов в каждой. В первую группу вошли коровы производственной группы, во вторую высокопродуктивные коровы, в третью коровы-рекордистки. Пробы волосяного покрова брали на уровне последнего ребра с площади 1 см², толщину кожи измеряли в области середины последнего ребра с правой стороны животного в точке пересечения с линией, проведенной от плечелопаточного сочленения до седалищного бугра, а также в области локтевого сустава по методике Арзуманяна Е.А. (1957).

Результаты исследований показали, что толщина кожи у коров разных групп по показателям на локте и ребре имеет существенные отличия между собой (таблица 1). Анализ данных показывает, что толщина кожи на середине последнего ребра в среднем на 2 мм толще, чем на локте во всех группах.

Таблица 1 – Толщина кожи коров

Показатель	Производственная группа	Высокопродуктивные коровы	Коровы-рекордистки	В среднем
На локте, мм	3,44±0,18	3,22±0,19	3,36±0,15	3,34±0,17
На ребре, мм	5,42±0,20	5,22±0,22	5,25±0,19	5,30±0,20

Самая толстая кожа, как на локте, так и на ребре была у коров производственной группы и равна 3,44 мм и 5,42 мм соответственно, что больше чем у высокопродуктивных коров и коров-рекордисток на 3,2,4–6,8 % и 3,2–3,8 % соответственно, хотя разница статистически недостоверна.

Волосяной покров коров исследуемых групп в зимний период имеет определенные различия (таблица 2).

Установлено, что масса волос с 1 см² больше у высокопродуктивных коров, чем у производственной группы и коров-рекордисток на 0,27 и 1,86 мг соответственно. Высокопродуктивные коровы имеют волосяной покров на 1,7 мм

короче и на 105,6 шт. гуще, чем коровы производственной группы. У коров-рекордисток отмечен самый короткий волос и наименьший их вес по сравнению с другими группами.

Таблица 2 – Характеристика волосяного покрова в зимний период

Показатель	Производственная группа	Высокопродуктивные коровы	Коровы-рекордистки	В среднем
Длина волос, мм	25,4±1,41	23,7±2,26	20,7±1,58	23,3±1,75
Густота волос, шт. на 1 см ²	1397,9±60,16	1503,5±36,87	1399,1±77,14	1433,5±58,05
Вес волос, мг	30,13±5,89	30,4±4,70	28,54±6,87	29,69±5,82

Таким образом, у высокопродуктивных коров и коров-рекордисток, имеющих более тонкую кожу, по сравнению с производственной группой, вырастает более короткий волос.

Список литературы

1. Арзуманян Е.А. Основы интерьера крупного рогатого скота. М.: Сельхозгиз.– 1957 – 92 с.
2. Мартынова, Е.Н. Изучение связи толщины кожи с уровнем продуктивности коров/ Е.Н. Мартынова, Ю.В. Девятова// Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии – 2004. № 3– С. 18–21.
3. Позднякова В.Ф. Динамика кожно-волосянного покрова крупного рогатого скота при адаптации их к ресурсосберегающей технологии / В.Ф. Позднякова, О.В. Соболева, И.А. Смирнова, Е.А. Бравилова // Современные проблемы науки и образования. – 2015 – № 4 – С. 506.
4. Ранделин А.В. Динамика волосяного покрова у молодняка крупного рогатого скота при разных методах содержания / А.В. Ранделин, В.А. Вершинин // Совершенствования технологии производства сельскохозяйственной продукции в современных условиях. – Волгоград: ВолГУ, 2000. – С. 17–21.
5. Цырендоржиев, Ч. Интерьерные особенности и адаптивные качества телок герефордской породы в условиях Забайкалья / Ч. Цырендоржиев, С. Лумбунов // Молочное и мясное скотоводство. – 2013. – № 5. – С. 10–11.

УДК 636.92.084.12

М.Г. Пушкарев

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ОСОБЕННОСТИ ОТСАЖИВАНИЯ КРОЛЬЧАТ ОТ КРОЛЬЧИХИ

Рассматривается влияние технологии и разных сроков отсадки крольчат от крольчихи. Определены оптимальные сроки отъема молодняка в 45 дней.

В кролиководстве отсаживают крольчат в разные временные интервалы. В целях получения максимальных приплодов главное не навредить подрастающему поголовью учитывая качество производимого меха, что является одним из условий успешного развития данной отрасли [1, 2].

В этой связи проведены исследования на поголовье кроликов породы белый великан. Созданы 3 группы кроликоматок с крольчатами, отъем которых проводили в разное время: 1-я – отъем в 30 дней, 2-я – отъем в 45 дней и 3-я группа – 60 дней. В 2-мес. возрасте проводилось их взвешивание (табл. 1).

Таблица 1 – Динамика изменения живой массы крольчат

Показатель	1 группа	2 группа	3 группа
Живая масса в возрасте 2 мес.	1,48	1,65	1,73

У месячных крольчат пищеварительный тракт только начал приспосабливаться к кормовой базе и желудочные ферменты еще не в полной мере вырабатываются. Необходимо следить, чтобы в следующие дни они не перепадали, иначе будет расстройство. В 25 дней – крольчонок на 50 % зависит от молока крольчихи, в 35 дней – на 5–8 %. Согласно данным молодняк 1 группы имеет меньшую живую массу на 10,4 % и 14,5 % по сравнению со 2 и 3 группой. Поэтому данный метод отсадки менее выгоден при разведении. Отъем крольчат на 30 день возможен, когда самец покрывает крольчиху на 1–2 день после окрола, в целях более частого получения приплода от производителей.

Если отсаживать раньше, падает кислотность желудка из-за развития катаральных явлений у молодняка, который начинает привыкать к грубому корму. Потому оптимален отъем в 45 дней. Крольчата легче переносят переход и лучше используют растительный корм, набрались иммунитета. Самку покрывают через 20 дней после окрола, и она лучше отдохнет от крольчат.

Отсадку кроликов на 60 день проводят для снижения затрат на корма. Живая масса крольчат 3 группы была выше на 4,7 %, чем во 2-й. Тем не менее, недостаток этого способа – малое количество окролов за год.

Таким образом, лучший возраст отъема крольчат 45 дней, что позволяет получать оптимальные привесы и количество окролов от крольчихи за год.

Список литературы

1. Пушкарев, М.Г. Пути повышения воспроизводительных качеств норок в ООО «Зверохозяйство Кизнерское» Удмуртской Республики / М.Г. Пушкарев // Научно обоснованные технологии интенсификации с.-х. производства: матер. Междунар. науч.-практ. конф. в 3-х томах. Мин. сельск. хоз. Рос. Федерации, ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА / ФГОУ ВО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2017. – С. 112–114.

2. Пушкарев, М.Г. Оценка качества мехового сырья норок в ООО «Зверохозяйство Можгинское» Удмуртской Республики / М.Г. Пушкарев // Научно обоснованные технологии интенсификации с.-х. производства: матер. Междунар. науч.-практ. конф. в 3-х томах. Мин. сельск. хоз. Рос. Федерации, ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА / ФГОУ ВО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2017. – С. 114–117.

УДК 636.3.082.13.035

М.Г. Пушкарев

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ШЕРСТНЫЕ КАЧЕСТВА ОВЕЦ УДМУРТСКОГО ТИПА

Рассмотрены физико-технические свойства шерсти овец удмуртского типа в сравнении с показателями других полутонкорунных пород. Выявлены высокие показатели выхода чистой шерсти и диаметра шерстных волокон.

В современной экономике восстановление и развитие овцеводческой отрасли должно рассматриваться как необходимость рационального использования кормовых и трудовых ресурсов. Промышленное овцеводство Удмуртии представлено генофондным хозяйством «Молния», которое занимается разведением овец удмуртского типа советской мясошерстной породы и является племенной базой полутонкорунного овцеводства в республике [2].

Разводимая порода отличается скороспелостью, плодовитостью, приспособленностью к условиям климатической зоны. Живая масса баранов составляет 120–130 кг (максимум – 156 кг), овцематки – 70–75 (123 кг). Кроме того, это самые «шерстяные» овцы в нашем крае: средний настриг составляет 7,9 кг, в чистом волокне – 5,9 кг [1].

Целью проводимых исследований являлось определение физико-технических свойств шерсти удмуртского типа овец (бараны) и сравнение их с показателями полутонкорунных пород в типе линкольн (табл.1).

Таблица 1 – Физико-технические свойства шерсти

Показатели	Удмуртский тип	Тип линкольн
Тонина, мкм (качество)	29,8±0,43 (50 качество)	34,1-40,0 (44-46 качество)
Естественная длина, см	13,8±0,33	17,0
Истинная длина, см	15,1±0,45	Более естественной на 120-135%
Крепость, км	8,36±0,05	9,7-11,2
Выход мытой шерсти, %	63,5	55-60

Согласно полученных данных тонина волокон выше показателей типа линкольн на два качества, выход мытой шерсти – на 3,5 %. Показатель естественной длины меньше на 19 %, а превышение истинной длины над естественной составило 109,4 %, что не соответствует уровням в типе линкольн.

Таким образом, в процессе выведения овец удмуртского типа, повышая шерстные качества путем прилития крови баранов породы линкольн кубанского типа, были определены улучшены показатели выхода мытой шерсти и ее тонины, а показатели длины и крепости волокон в большей мере соответствуют породам тонкорунного направления продуктивности.

Список литературы:

1. Пушкарев, М.Г. Состояние и развитие отраслей овцеводства и козоводства в Удмуртской республике / М.Г. Пушкарев // Состояние, проблемы и перспективы развития овцеводства и козоводства в Российской Федерации Матер. междунар. науч.-практ. конф., проводимой в рамках XV Сибирско-Дальневосточной выставки племенных овец и коз. Чита. Изд-во: Экспресс-издательство – 2018. – С. 34–37.

2. Пушкарев, М.Г. Технология выращивания молодняка овец романовской породы / М.Г. Пушкарев // Инновационные технологии для реализации программы научно-технического развития сельского хозяйства Матер. междунар. науч.-практ. конф.: в 3 томах. ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. – 2018. – С. 94–95.

Т.А. Русских, В.А. Бычкова
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ПРОДУКТИВНОЕ ДОЛГОЛЕТИЕ КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ И ХОЛМОГОРСКОЙ ПОРОДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ УДОЯ

Изучено влияние уровня удоя за первую лактацию на продуктивное долголетие коров черно-пестрой и холмогорской породы: по черно-пестрой породе наибольшим долголетием (4,13 лактаций) отличались коровы с удоем по первой лактации 4000-4500 кг, наименьшим долголетием (3,14 лактации) отличались коровы с удоем 5501-6000 кг. По мере повышения удоя за первую лактацию происходит повышение жирномолочности и пожизненного удоя в перерасчете на базисные нормы по жиру и белку. У коров холмогорской породы по мере повышения удоя за первую лактацию с 3000 до 7000 кг срок использования снижается с 4,61 до 2,80 лактаций. Пожизненный удой, в том числе в пересчете на базисные нормы, достиг максимума у коров с уровнем удоя за первую лактацию 5001-5500 кг, затем происходит снижение пожизненного удоя за счет сокращения срока использования коров.

Продолжительность хозяйственного использования — это один из ценных экономических показателей в молочном скотоводстве. От продуктивного долголетия коров зависят размер пожизненной продуктивности животных, количественный и качественный рост стада. Таким образом, этот показатель оказывает значительное влияние, как на экономику отрасли, так и на эффективность селекционной работы со стадом и породой животных в целом [1, 6].

За последние годы у отечественных пород молочного скота, в том числе черно-пестрой и холмогорской, наблюдается снижение сроков хозяйственного использования коров. Во многих хозяйствах продолжительность эксплуатации коров в среднем составляет 2,5–3 лактации, животные не доживают до 4–6 лактаций, когда у них проявляется наивысшая продуктивность [3, 4, 7]. Увеличение удоя коров нередко сопровождается сокращением сроков использования, так как увеличивается нагрузка на организм животного [2, 5, 8]. Данная проблема затрагивает не только наши хозяйства, но и все животноводство России.

Поэтому целью работы было изучение влияния уровня удоя на продуктивное долголетие коров черно-пестрой и холмогорской породы.

Исследование проводилось в племенном заводе АО «Учхоз Июльское ИЖГСХА» по разведению крупного рогатого скота черно-пестрой породы, и в СПК «Чутырский» Игринского района – данное хозяйство является племенным хозяйством по разведению крупного рогатого скота холмогорской породы. Анализировались пожизненный удой, массовая доля жира и белка в молоке в среднем за все лактации, пожизненный удой в пересчете на базисные нормы по жиру и белку, а так же продолжительность продуктивного использования в зависимости от удоя коров за первую лактацию.

Анализ продуктивного долголетия коров черно-пестрой породы в зависимости от уровня удоя за первую лактацию (таблица 1) показал, что по мере роста продуктивности за первую лактацию с 3001–3500 до 4001–4500 кг происходит увеличение срока использования коров с 3,83 до 4,13 лактаций соответственно, что превышает средние показатели на 0,53 лактации ($P>0,999$). Коровы с удоем по первой лактации от 4000 до 4500 кг отличались наибольшим долголетием – 4,13 лактаций ($P>0,999$). Пожизненный удой коров при этом увеличивается на 4240,1 кг, в том числе в пересчете на базисные нормы на 5535,7 кг.

С увеличением пожизненного удоя наблюдается повышение содержания жира в молоке с 4,04 по 4,11%, но этот показатель ниже среднего по стаду на 0,02% ($P>0,99$). Содержание белка в молоке при этом остается стабильным – 3,08 %.

Таблица 1– Влияние удоя за первую лактацию на продолжительность продуктивного использования коров черно-пестрой породы

Удой коров, за 1 лактацию, кг	Удой пожизненный, кг	Массовая доля жира, %	Массовая доля белка, %	Количество молока в переводе на базисную норму жира и белка, кг	Продолжительность продуктивного использования, лактации
1	2	3	4	5	6
3001-3500	13352,2± 541,9*	4,04± 0,009***	3,08±0,0 2	15901,0± 651,3***	3,83±0,11*
3501-4000	15563,8± 491,1	4,05± 0,009*	3,09± 0,009*	18612,1± 593,4**	3,99±0,09***
4001-4500	17592,3± 488,6***	4,11± 0,008*	3,08±0,0 1	21436,7± 607,9	4,13±0,09***
4501-5000	17427,7± 435,8***	4,15±0,0 1	3,07± 0,003	21461,4± 545,4	3,77±0,08

1	2	3	4	5	6
5001-5500	16827,8± 363,1***	4,19± 0,01***	3,08± 0,003*	21045,5± 448,5	3,33±0,06***
5501-6000	16829,3± 397,3***	4,16± 0,009**	3,08± 0,003*	20991,1± 493,1	3,14±0,06***
6001-6500	18442,8± 448,5***	4,16± 0,01**	3,06± 0,002*	22927,2± 560,0**	3,28±0,07***
6501-7000	19711,5± 621,8***	4,18± 0,01***	3,05± 0,003***	24553,0± 769,9***	3,32±0,08**
В среднем	14864,9± 156,5	4,13± 0,003	3,07± 0,003	20866,0± 193,6	3,60±0,03

Примечание к таблице 1 (* - P>0,95; ** - P>0,99; *** - P>0,999)

При повышении удоя первотелок с 4501–5000 до 5501–6000 кг срок использования животных черно-пестрой породы снижается до 3,14 лактации, что ниже средних показателей на 0,46 лактации (P>0,999). Массовая доля жира при этом увеличилась на 0,04 %. В связи с сокращением срока использования коров пожизненный удой снижается с 17427,7 кг до 16829,3 кг, в том числе в пересчете на базисные нормы с 21461,4 кг до 20991,1 кг соответственно (P<0,95).

При повышении удоя первотелок с 6001–6500 до 6501–7000 кг происходит повышение пожизненной продуктивности с незначительным увеличением продолжительности продуктивного использования от 3,28 до 3,32 лактации, что ниже средних показателей на 0,28 лактации (P>0,99).

Следует отметить, что коровы черно-пестрой породы с самым высоким удоем по первой лактации (6501–7000 кг) характеризовались наибольшим пожизненным удоем – 19711,5 кг, в том числе в пересчете на базисные нормы – 24553,0 кг (P>0,999), высокой жирномолочностью (4,18 %) и низким содержанием белка – 3,05 %. Срок использования коров этой группы был 3,32 лактации, что ниже средних показателей на 0,28 лактации.

Анализ продуктивного долголетия коров холмогорской породы в зависимости от уровня удоя за первую лактацию (таблица 2) показывает, что по мере повышения удоя за первую лактацию с 3001–3500 до 6501–7000 кг происходит сокращение срока хозяйственного использования животных с 4,61 до 2,8 лактации соответственно, что ниже среднего по стаду на 0,82 лактации (P>0,999).

Таблица 2 – Влияние удоя за первую лактацию на продолжительность продуктивного использования коров холмогорской породы

Удой коров, за 1 лактацию, кг	Удой пожизненный, кг	Массовая доля жира, %	Массовая доля белка, %	Количество молока в переводе на базисную норму жира и белка, кг	Продолжительность продуктивного использования, лактации
3001-3500	15909,5± 464,2*	3,61± 0,009***	3,08±0,0 1	17342,6± 489,4***	4,61±0,11***
3501-4000	16937,4± 556,5	3,67± 0,010***	3,08± 0,008	18769,9± 599,4	4,29±0,11 ***
4001-4500	17015,6± 516,7	3,76± 0,008	3,06± 0,004*	19193,6± 569,4	3,89±0,09 **
4501-5000	17787,2± 496,2	3,81± 0,007***	3,07± 0,003	20397,2± 557,8	3,77±0,08
5001-5500	18492,0± 429,8**	3,84± 0,005***	3,07± 0,002	21372,4± 487,2***	3,60±0,07
5501-6000	16505,7± 446,4	3,85± 0,007***	3,08± 0,003**	19188,7± 518,8	3,04±0,06 ***
6001-6500	16857,2± 413,5	3,83± 0,007 ***	3,08± 0,003**	19495,5± 477,2	2,95±0,06***
6501-7000	17090,9± 665,7	3,82± 0,010***	3,09± 0,004***	19778,2± 771,2	2,80±0,09***
В среднем	17074,4± 152,9	3,77± 0,003	3,07± 0,001	19442,3± 170,4	3,62±0,03

Примечание к таблице 2 (* - P>0,95; ** - P>0,99; *** - P>0,999)

Массовая доля белка в молоке в среднем за все лактации варьирует от 3,06 % (у коров с удоем по первой лактации 4001–4500 кг) до 3,08 % (у коров с удоем 6501–7000 кг).

Массовая доля жира в молоке коров холмогорской породы повышается с 3,61 % (у коров с минимальным удоем за первую лактацию) до 3,85 % (у коров с удоем по первой лактации 5501–6000 кг). Повышение удоя первотелок до 7000 кг сопровождается снижением жирномолочности на 0,03 %.

Пожизненный удой в перерасчете на базисные нормы увеличивается по мере роста продуктивности и достигает максимума (21372,4 кг) при удое за первую лактацию 5001–5500 кг, (P>0,999). Затем, происходит снижение пожизненного удоя, что объясняется сокращением срока хозяйственного использования (до 2,8 лактаций) (P>0,999).

Таким образом, по черно-пестрой породе наибольшим долголетием (4,13 лактаций) отличались коровы с удоем по первой лактации 4000–4500 кг, наименьшим долголетием (3,14 лактации) отличались коровы с удоем 5501–6000 кг. По

мере повышения удоя за первую лактацию происходит повышение жирномолочности и пожизненного удоя в пересчете на базисные нормы по жиру и белку. Коровы черно-пестрой породы с самым высоким удоем по первой лактации (6501–7000 кг) характеризовались наибольшим пожизненным удоем в пересчете на базисные нормы по жиру и белку (24553,0 кг).

У коров холмогорской породы по мере повышения удоя за первую лактацию с 3000 до 7000 кг срок использования снижается с 4,61 до 2,80 лактаций. Пожизненный удой, в том числе в пересчете на базисные нормы, достиг максимума (21372,4 кг) у коров с удоем за первую лактацию 5001–5500 кг, затем происходит снижение пожизненного удоя за счет сокращения срока использования коров. Оптимизация кормления и содержания коров с высокой продуктивностью по первой лактации будет способствовать как повышению срока их хозяйственного использования, так и увеличению пожизненной продуктивности.

Список литературы

1. Батанов, С.Д. Продуктивное долголетие и воспроизводительные качества коров черно-пестрой породы отечественной и голландской селекции / С.Д. Батанов, М.В. Воторопина, Е.И. Шкарупа // Зоотехния. – 2011. – № 3. – С. 2–4
2. Бычкова В.А., Мануилова Ю.Г. Влияние мастита на состав молока и пригодность для переработки // Научное обеспечение инновационного развития АПК: мат. Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 90-летию государственности Удмуртии / Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2010. – С. 113–117.
3. Любимов, А.И. Взаимосвязь воспроизводительных качеств с продуктивным долголетием коров чёрно-пёстрой породы / А.И. Любимов, В.М. Юдин, А.С. Чукавин // Роль молодых учёных-инноваторов в решении задач по ускоренному импортозамещению сельскохозяйственной продукции: материалы Всерос. науч.-практ. конф. 27–29 октября 2015 года, г. Ижевск. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2015. – С. 68–72.
4. Любимов, А.И. Продолжительность хозяйственного использования дочерей быков-производителей разных линий / А.И. Любимов, В.М. Юдин, А.С. Чукавин // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр.; УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия». – Горки, 2016. – С. 360–365.
5. Мартынова, Е.Н. Оценка уровня продуктивности и воспроизводительных качеств молочного скота / Е.Н. Мартынова, Г.В. Азимова, Ю.В. Исапова // Зоотехния. – 2015. – № 8. – С. 21–23.
6. Маленьких, В.А. В помощь специалистам по воспроизводству стада крупного рогатого скота. / В.А. Маленьких. – М: Минсельхозпрод МО, 2011. – 76 с.
7. Родина, Н.Д. Продолжительность хозяйственного использования черно-пестрых голштинизированных коров / Н.Д. Родина, Д.В. Степанов // Вестник Орловского государственного аграрного университета. – 2011. – № 6. – С. 59–62.
8. Технологические свойства молока коров черно-пестрой породы нового генотипа / А.И. Любимов [и др.] // Зоотехния. – 2015. – № 1. – С. 19–21.

ТИП ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ - ГЛАВНЫЙ СЕЛЕКЦИОННЫЙ ПРИЗНАК СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СТАД МОЛОЧНОГО СКОТА

В статье отражены исследования по изучению экстерьерно-конституциональных особенностей молочных коров голштинизированного черно-пестрого и холмогорского происхождения. Путем эффективного отбора и ведения селекционно-племенной работы, специалистами сельскохозяйственных предприятий получены животные определенных типов телосложения, обладающих в конкретных природно-климатических условиях кормления и содержания высокой продуктивностью и крепостью здоровья [1, 3].

Тип телосложения коров, ориентированный на крепость конституции и высокую молочную продуктивность, играет важную роль для эффективного производства продукции не только в молочном скотоводстве. Правильное применение результатов оценки типа телосложения при селекции молочного скота способствует повышению молочной продуктивности коров, легкому протеканию отелов и увеличению продолжительности хозяйственного использования. Поскольку экстерьер тесно связан с молочной продуктивностью, отбирая животных по экстерьерным особенностям, зоотехник-селекционер косвенно отбирает их и по продуктивным качествам [1, 2, 3].

В связи с чем, целью наших исследований явилось изучение некоторых фенотипических показателей, влияющих на формирование типа телосложения в популяции голштинизированного черно-пестрого и холмогорского скота в Удмуртской Республике.

Экспериментальные исследования проведены в АО “Путь Ильича” Завьяловского района, АО “Учхоз “Июльское” ИжГСХА” Воткинского района, СПК “Чутырский” Игринского района, СПК (колхоз) “Удмуртия” Вавожского района Удмуртской Республики. Генетическая “экспертиза” происхождения молочных коров проводилась на основе изучения документов племенного учета (в.т. карточки племенных коров – 2 МОЛ, карточки племенных быков – 1 МОЛ), а также информационно-аналитической системы “СЭЛЭКС” – Молочный скот. Племенной учет.

Некоторые промеры коров: высота в холке, полуобхват груди за лопатками, прямая длина туловища, полуобхват

тазобедренной области, обхват пясти были взяты на поголовье коров холмогорской и черно-пестрой пород в объеме 450 голов, начиная со 2 лактации и старше.

Оценка коров в молочных стадах предприятий по основным параметрам экстерьерных признаков телосложения представлена в таблице 1.

Коровы черно-пестрой породы ОА “Учхоз “Июльское” Ижевской ГСХА характеризуются компактным телосложением: величина промера прямая длина туловища меньше ($P < 0,05$) на 2,5%, с хорошо развитой грудной и тазовой областью по сравнению с коровами черно-пестрой породы СПК (колхоз) “Удмуртия”. Так, коровы АО “Учхоз “Июльское” Ижевской ГСХА превосходили аналогов по величине полуобхвата груди (на 2,8 %, ($P < 0,05$) и полуобхвата тазобедренной области – на 1,2 %.

Таблица 1 – Параметры признаков телосложения коров, см (n=450)

Наименование предприятия	Показатель	$\bar{X} \pm m$	$C v, \%$
Холмогорская порода			
АО “Путь Ильича”	Высота в холке	141,3±0,56	3,04
	Прямая длина туловища	166,0±0,76	3,49
	Полуобхват груди	102,4±0,57	4,21
	Полуобхват тазобедренной области	109,7±0,41	2,88
	Обхват пясти	20,6±0,11	3,94
СПК “Чутырский”	Высота в холке	141,5±0,50	2,50
	Прямая длина туловища	168,8±0,80	3,30
	Полуобхват груди	102,3±0,54	3,72
	Полуобхват тазобедренной области	108,4±0,43	2,70
	Обхват пясти	20,7±0,10	3,41
Черно-пестрая порода			
АО “Учхоз “Июльское” Ижевской ГСХА”	Высота в холке	141,3±0,75	3,22
	Прямая длина туловища	161,4±1,22*	4,60
	Полуобхват груди	107,3±0,77**	4,38
	Полуобхват тазобедренной области	110,5±0,58	3,18
	Обхват пясти	20,5±0,13	3,84
СПК (колхоз) “Удмуртия”	Высота в холке	139,3±0,77	2,82
	Прямая длина туловища	165,5±1,10	3,40
	Полуобхват груди	104,3±0,74	3,63
	Полуобхват тазобедренной области	109,2±0,93	2,85
	Обхват пясти	20,70±0,12	3,04

$P < 0,05^*$; $P < 0,01^*$;

В популяции холмогорской породы коровы АО “Путь Ильича” и СПК “Чутырский” имеют компактное телосложение. Поголовье коров АО “Путь Ильича” имело несколько меньшую величину промера прямая длина туловища – на 1,7 %, но превосходило величину промера полуобхват тазобедренной области – на 1,2 % по сравнению с поголовьем СПК “Чутырский” при недостоверной разнице.

Таким образом, одним из главных факторов, от которого зависит успех селекционно-генетического прогресса в популяции животных, является уровень генетической изменчивости в общей фенотипической изменчивости любого признака, в том числе и признаков экстерьера, связанных с продуктивностью и продолжительностью хозяйственного использования.

Список литературы

1. Батанов С.Д. Реализация генетического потенциала крупного рогатого скота / Аграрная наука. 2007. – № 1. – С. 22–23.
2. Батанов С.Д., Краснова О.А. Морфологические признаки и функциональные свойства вымени чистопородных коров черно-пестрой породы и их помесей с голштинским скотом разной долей кровности / Вопросы селекции и технологии производства продукции животноводства, охотоведения и природопользования: тезисы докладов Региональной межвузовской научной конференции / Вятская государственная с.-х. академия, 1995. – С. 52–53.
3. Батанов С.Д. Эколого-генетические аспекты ведения молочного скотоводства в условиях Западного Предуралья. Диссертации на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук / Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. Москва, 2003.

УДК 636.2.084.523

С.А. Храмов, Е.В. Хардина, О.А. Краснова
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОРМЛЕНИЯ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ В ПЕРИОД РАЗДОЯ

Использование природной кормовой добавки в период раздоя с дозировкой применения дигидрокверцетина 75 мг на 100 кг живой массы в рационах кормления коров-первотелок позволило получить на 5 % молока больше, чем от животных контрольной группы. Количество молочного жира, белка полученных от коров 3-ей опытной группы превышало показатели контрольных сверстниц на 13,9 % и 6,0 % соответственно.

Современный этап животноводства характеризуется активным процессом интенсификации. Увеличение продуктивности животных, улучшение качества получаемой продукции, повышение уровня использования питательных веществ корма, поточность, механизация и автоматизация, высокая рентабельность, повышение производительности труда – главные факторы промышленной технологии производства продуктов животноводства [1, 8, 11].

Современные высокопродуктивные животные отселекционированы на максимальную продуктивность, но для полного воплощения ее необходимы более высокие требования. Главные факторы для достижения этой цели – генетический потенциал скота, оптимизация рационов, соблюдение технологии содержания и выращивания животных [4, 9, 12].

Совершенствование кормления коров в период раздоя подразумевает осуществление ряда мер, направленных на повышение молочной продуктивности коров в течение всей лактации. При раздаивании в первые 3 месяца после отела коровы должны быть обеспечены обильным и сбалансированным кормлением, что позволяет выявить продуктивные возможности каждого животного. В это время корова особенно чутко реагирует на улучшение или ухудшение условий кормления.

В Удмуртской Республике остро стоит вопрос о качестве кормов. Недостаток минеральных и биологически активных веществ в почве резко отражается на качестве заготавливаемого корма. Именно поэтому проблема качественного и сбалансированного рациона коров имеет большое значение. Решением этих проблем могут стать природные кормовые добавки и подкормки [2, 3, 5, 7].

Применение биологически активных веществ, как в отечественном, так и в зарубежном животноводстве убеждает в том, что перспективным направлением является использование именно природных соединений, обладающих широким спектром действия, которые лишены ряда недостатков, присущих химическим веществам, искусственно синтезированным [6, 10]. Многих исследователей привлекает внимание природное соединение – дигидрокверцетин (ДКВ).

В связи с этим, цель наших исследований – изучение влияния скармливания природной кормовой добавки, содержащей разную дозировку природного антиоксиданта дигидрокверцетина, на продуктивные качества коров-первотелок черно-пёстрой породы в период раздоя.

Научно-хозяйственный опыт проводился в АО «Учхоз Июльское ИжГСХА» Воткинского района Удмуртской Республики. Были сформированы 4 группы животных методом пар-аналогов, в каждой по 10 голов: контрольная группа и 3 опытные группы. Животные контрольной группы получали основной рацион, животные опытных групп дополнительно к основному рациону получали природную кормовую добавку (кормовую соль и дигидрокверцетин различной дозировки 25, 50 и 75 мг на 100 кг живой массы). Животным опытных групп кормовая добавка скармливалась после отела, в течение трех месяцев в первой половине дня, в сухом порошкообразном виде в смеси с кормовой солью. Животные опытных и контрольных групп содержались в одинаковых условиях в животноводческих помещениях хозяйства, кормление групп животных основным рационом проводилось в соответствии с режимом кормления, установленном на ферме.

Молочную продуктивность коров-первотелок оценивали во время контрольных доений за два смежных дня, качество молока определяли по общепринятым методикам.

На основании проведенных исследований нами установлено, что использование природной кормовой добавки с разной дозировкой дигидрокверцетина в первые месяцы лактации способствовало увеличению молочной продуктивности коров опытных групп. Однако наибольшее превосходство выявлено у животных 3-ей опытной группы, получавшей в кормовой добавке дигидрокверцетин 75 мг на 100 кг живой массы. Так, показатели удоя, полученные за первые 100 дней лактации от коров 3-й опытной группы, составили 2059,8 кг, что на 5,0 % больше показателя контрольной группы. Количество молочного жира, белка полученных от коров 3-ей опытной группы составило 79,7 кг и 63,4 кг, что больше показателей контрольных сверстниц на 13,9 % и 6,0 % соответственно.

Таким образом, использование природной кормовой добавки, содержащей в своем составе дигидрокверцетин в

количестве 75 мг на 100 кг живой массы, позволило в большей степени повысить молочную продуктивность и качество молока коров-первотелок в период раздоя. Для получения более объективных результатов по использованию природной кормовой добавки, считаем необходимым продолжить исследования.

Список литературы

1. Анисимова, Е.И. Зависимость молочной продуктивности коров симментальской породы от различных факторов / Е.И. Анисимова, Е.Р. Гостева, М.Б. Улимбашев // Вестник АПК Ставрополя. – Ставрополь. – 2016. – № 3 (23). – С. 84–87.

2. Борисов, А.Ю. Молочная продуктивность и воспроизводительные качества коров-первотелок черно-пестрой породы при использовании в рационах антиоксидантов / А.Ю. Борисов, С.Д. Батанов, О.А. Краснова О.А. // «Научные исследования и разработки к внедрению в АПК». Материалы научно-практической конференции молодых ученых. 19–20 апреля 2012 года, ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ им. А.А. Ежевского. – Иркутск. – 2012. – С. 153–155.

3. Борисов, А.Ю. Применение антиоксидантов в кормлении крупного рогатого скота / А.Ю. Борисов, С.Д. Батанов, О.А. Краснова О.А. // Сборник материалов Открытого конкурса научных работ студентов и аспирантов имени Лобачевского. Набережночелнинский государственный торгово-технологический институт. – Казань. – 2012. – С. 319–320.

4. Ижболдина, С.Н. Основа получения высокой молочной продуктивности коров / С.Н. Ижболдина, М.Р. Кудрин, В.А. Николаев // «Научное и кадровое обеспечение АПК для продовольственного импортозамещения». Материалы Всероссийской научно-практической конференции. ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – 2016. – Ижевск. – С. 97–103.

5. Краснова, О.А. Влияние органоминеральной добавки на молочную продуктивность и качественные показатели молока коров черно-пестрой породы / О.А. Краснова, Е.В. Хардина, М.В. Лошкарева // «Селекция на современных популяциях отечественного молочного скота как основа импортозамещения животноводческой продукции». Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. 05–08 июня 2018 г. – Белгород. – 2018. – С. 336–339.

6. Краснова, О.А. Природный антиоксидант в продуктивном использовании крупного рогатого скота / О.А. Краснова, Е.В. Хардина // «Инновационные технологии для реализации программы научно-технического развития сельского хозяйства». Материалы Международной научно-практической конференции. ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, – Ижевск. – 2018. – С. 48–51.

7. Краснова, О.А. Повышение молочной и мясной продуктивности крупного рогатого скота при использовании биологически активных веществ / О.А. Краснова, С.Д. Батанов, Я.З. Лебенгарц // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – Москва. – 2018. – № 5. – С. 20–36.

8. Кудрин, М.Р. Количественные и качественные показатели молочной продуктивности высокопродуктивных коров / М.Р. Кудрин, С.Н. Ижболдина, В.А. Николаев, В.П. Чукавин // Известия Горского государственного аграрного университета. – Владикавказ. – 2016. – Т. 53. – № 1. – С. 40–44.

9. Пушкарев, М.Г. Содержание нетелей и раздой коров первотелок черно-пестрой породы // «Научное обеспечение реализации национальных проектов в сельском хозяйстве». Материалы Всероссийской научно-практической конференции. ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск. – 2006. – С. 115–117.

10. Тимошкина, В.В. Применение дигидрокверцетина в рационах кормления крупного рогатого скота / В.В. Тимошкина, А.С. Воронцова, И.С. Новикова // «Научные труды студентов Ижевской ГСХА». ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. – Ижевск. – 2017. – С. 156–158.

11. Улимбашев, М.Б. Особенности голштинизированного красного степного скота Кабардино-Балкарии // Аграрная Россия. – Москва. – 2010. – № 3. – С. 23–24.

12. Улимбашев, М.Б. Продолжительность использования и пожизненная продуктивность отечественного и импортного скота в стадах с разной технологией содержания / М.Б. Улимбашев, Ж.Т. Алагирова // «Пути продления продуктивной жизни молочных коров на основе оптимизации разведения, технологий содержания и кормления животных». Материалы международной научно-практической конференции. – Дубровицы. – 2015. – С. 147–150.

УДК 636.237.21.082

М.М. Шайдуллина

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПРОДУКТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА И ЭКСТЕРЬЕРНЫХ ПРИЗНАКОВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ

В статье дана сравнительная характеристика некоторых фенотипических признаков, отражающих наследственные особенности в конкретных условиях среды. Выявлено превосходство уровня молочной продуктивности, а также некоторых показателей экстерьера коров и дочерей разного линейного происхождения.

Продуктивный потенциал и экстерьерные особенности во многом зависят от целого ряда внутренних и внешних факторов. Среди внутренних факторов важное значение имеют наследственные особенности животных, сформировавшиеся благодаря племенной работе [1, 3].

Изучение экстерьерных показателей молочных коров и их связи с продуктивными качествами дает возможность повысить эффективность отбора при ведении селекционно-племенной работы предприятия, а также выявить животных определенных типов телосложения, обладающих в конкретных природно-климатических условиях кормления и

содержания более высокой продуктивностью и крепостью здоровья [1, 2, 3].

В соответствии с чем, целью исследований явилась оценка продуктивности и экстерьерных особенностей коров и их дочерей в популяции крупного рогатого скота чернопестрой породы.

Анализ молочной продуктивности и особенности экстерьера “мать-дочь” представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Фенотипические особенности коров и дочерей

Показатель	Рефлекшн Соверинг 198998 (n=24)				Вис Бэк Айдиал 1013415 (n=27)			
	Дочь		Мать		Дочь		Мать	
	X±m	Cv, %	X±m	Cv, %	X±m	Cv, %	X±m	Cv, %
Удой за 305 дней лактации, кг	5453,4 ± 153,6	14,6	4921,8±135,4	14,3	5917,8 ± 138,2*	11,4	5109,6±94,1	9,0
Массовая доля жира, %	3,91 ± 0,03	4,7	3,89±0,03	4,4	3,88 ± 0,03	4,0	3,88±0,03	4,4
Массовая доля белка, %	3,07 ± 0,02	4,6	3,13±0,03*	5,4	3,06 ± 0,02	3,6	3,04±0,02	3,7
Количество молочного жира, кг	212,9± 5,46	13,3	191,44±5,05	13,7	229,6±5,47	11,7	198,44±3,95	9,8
Количество молочного белка, кг	167,3±4,94	15,4	154,6±4,94	16,6	181,1±4,27	11,5	155,2±2,60	8,2
Продуктивный индекс, кг	5947,6±134,2	10,3	5398,5±125,6	11,1	6417,1±134,7*	8,5	5524,7±89,8	7,9
Высота в холке, см	130,5 ± 0,60	2,4	130,5±0,60	2,4	131,5 ± 0,44	1,7	130,7±0,64	2,4
Прямая длина туловища, см	134,5 ± 0,59	2,3	134,5±0,59	2,3	135,3 ± 0,49	1,8	135,5±0,56	2,0
Полуобхват груди, см	95,2 ± 0,59	3,3	96,6±0,50*	2,7	94,7 ± 0,71	3,7	91,25±1,11	2,7
Полуобхват тазобедренной области, см	98,1 ± 0,59*	3,1	98,6±0,58*	3,1	97,8 ± 0,68	3,4	93,37±1,25	3,1
Обхват пясти, см	19,5 ± 0,27	7,4	20,29±0,2	6,4	20,3 ± 0,26	6,4	20,1±0,24	6,4
Индекс типа телосложения	0,772±0,003	4,7	0,791±0,002*	4,1	0,781±0,003*	3,9	0,770±0,005	4,6

*P≤0,05

Удой за 305 дней лактации – как количественный показатель молочной продуктивности – претерпевает особое влияние как генетических факторов (линейное происхождение), так и условий внешней среды. Нами выявлено гене-

тическое влияние линейного происхождения на динамику удоев коров и дочерей линий Рефлекшн Соверинг 198998 и Вис Бэк Айдиал 1013415. Так удои дочерей и матерей линии Рефлекшн Соверинг 198998 отличались относительно низкими показателями по сравнению с животными линии Вис Бэк Айдиал 1013415 в среднем на 187–464 кг или 3,7–7,8 %.

Анализируя качественные показатели молочной продуктивности (массовая доля жира и массовая доля белка), можно отметить их превосходство в молоке коров линии Рефлекшн Соверинг 198998 в среднем на 0,01–0,03 %. Данная изменчивость качественных показателей в молоке коров анализируемых линий обусловлена консерватизмом наследственности.

Анализ показателей экстерьера, характеризующих тип телосложения, показал, что животные имели практически равные высотные промеры (высота в холке 130,5–131,5 см) и длину туловища (134,5–135,5 см), но коровы и их потомство линии Рефлекшн Соверинг 198998 отличались более развитой грудной и тазовой областью – в среднем на 5,5 %.

Анализ рассчитанных индексов продуктивности и типа телосложения показал, что потомки коров линии Рефлекшн Соверинг 198998 при минимальном показателе индекса типа телосложения – 0,772 имели высокий продуктивный индекс – 5947,6 кг. Вероятнее всего, в благоприятных условиях содержания, даже при минимальном индексе типа телосложения, реализация генетического потенциала происходит в полной мере.

Таким образом, наследственность (генетика) определяет, а условия внешней среды осуществляют формирование тех или иных признаков.

Список литературы

1. Батанов С.Д., Старостина О.С. Сравнительная характеристика биохимического состава молока и гематологических показателей крови коров-первотелок разного уровня стрессоустойчивости / Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2004. – № 3. – С. 16–18.
2. Андриянов И.Б., Батанов С.Д. Формирование мясной продуктивности бычков черно-пестрой породы с разным типом функциональной активности / Зоотехния. 2009. – № 4. – С. 16–19.
3. Батанов С.Д. Реализация генетического потенциала крупного рогатого скота / Аграрная наука. 2007. – № 1. – С. 22–23.

М.М. Шайдуллина

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ЗАКОНОМЕРНОСТИ НАСЛЕДОВАНИЯ ПРОДУКТИВНЫХ ПРИЗНАКОВ В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ

В статье представлены результаты анализа корреляции и наследуемости между признаками молочной продуктивности родителей и потомства (мать-дочь) черно-пестрой породы в условиях молочного товарного комплекса «Дурт Мунча» Заинского района Республики Татарстан.

Племенная работа должна базироваться на селекции, т.е. отборе животных из существующей популяции. Без селекции каждая особь имеет равные возможности для размножения. Посредством отбора можно создать благоприятные условия для размножения животных желательного типа, с устойчивыми наследственными продуктивными признаками [1, 2, 3].

В связи с чем, целью работы явилось изучение степени взаимосвязи и наследования основных хозяйственно-полезных признаков в популяции черно-пестрого скота.

Исследования были проведены в условиях молочно-товарного комплекса «Дурт Мунча» Республики Татарстан на поголовье ($n=51$) коров черно-пестрой породы разного линейного происхождения: линии Вис Бэк Айдал 1013415 и Рефлексн Соверинг 198998. Учет молочной продуктивности анализируемого поголовья проведен на основе использования информационно-аналитической системы «СЭЛЭКС» – Молочный скот. Племенной учет. Рассчитаны коэффициенты корреляции и коэффициент наследственности между показателями молочной продуктивности коров и их дочерей.

Существенным параметром при отборе молочного скота является коэффициент корреляции между признаками молочной продуктивности (удоем, массовой долей жира и белка) родителей и потомства (мать – дочь) [1].

Первым этапом работы был расчет и анализ корреляционной связи продуктивных показателей (мать – дочь) (таблица 1).

Таблица 1 – Взаимосвязь между показателями молочной продуктивности

Показатели	Коэффициент корреляции	
	Линия	
	Вис Бэк Айдиал (n=24)	Рефлекшн Соверинг (n=27)
Удой за 305 дней, кг	0,21	0,23
Массовая доля жира, %	0,38	0,34
Массовая доля белка, %	0,29	0,32

Анализируя полученные коэффициенты корреляции (таблица 1), можно отметить, что уровень их в популяции практически одинаков. Так, не зависимо от линейного происхождения, анализируемые признаки молочной продуктивности между родителями и потомками имеют коэффициент корреляции 0,21–0,38, что соответствует умеренной и слабой степени взаимосвязи.

Проводя отбор по селекционно-генетическим параметрам, специалист должен учитывать направление, степень и тип связи между признаками. Все фенотипические различия, наблюдаемые у животных, складываются в результате разнообразия их генотипов и разнообразия тех условий, в которых они живут. Долю генотипической изменчивости в общей фенотипической изменчивости называют коэффициентом наследуемости или генетической детерминации (H²) (таблица 2).

Таблица 2 – Коэффициент наследуемости между показателями молочной продуктивности коров и дочерей

Показатели	Коэффициент наследуемости	
	Линия	
	Вис Бэк Айдиал (n=24)	Рефлекшн Соверинг (n=27)
Удой за 305 дней лактации, кг	0,42	0,46
Массовая доля жира, %	0,76	0,68
Массовая доля белка, %	0,58	0,64

Анализ таблицы выявил достаточно высокие коэффициенты наследуемости между признаками молочной продуктивности (удой, массовая доля жира и массовая доля

белка) родителей и потомства (мать–дочь), имеющими разное линейное происхождение. Так, в анализируемой популяции выявлена высокая изменчивость признака “удой за 305 дней лактации” – 0,42–0,46, которая складывается за счет вариативности генотипов (влияние линейной принадлежности): у коров линии Рефлекшн Соверинг данный показатель несколько выше. На признаки молочной продуктивности “массовая доля жира и массовая доля белка” условия внешней среды оказали наименьшее влияние (коэффициент наследуемости по поголовью варьирует от 0,58 до 0,76), так как данные признаки обусловлены более высокой генетической наследственностью.

Таким образом, наследуемость признаков молочной продуктивности зависит от генотипа и факторов внешней среды.

Список литературы

1. Батанов С.Д., Старостина О.С. Молочная продуктивность первотелок разной стрессоустойчивости / Зоотехния. 2005. – № 2. – С. 18–19.
2. Батанов С.Д., Корепанова Л.В. Формирование мясной продуктивности у черно-пестрых бычков и помесей второго поколения с герефордской породой / Зоотехния. 2013. – № 8. – С. 20–22.
3. Корепанова Л.В., Старостина О.С., Батанов С.Д. Повышение уровня репродуктивных качеств помесных телок-резерв увеличения производства говядины.

УДК 636.2.082.252

В.М. Юдин, А.Л. Степанов
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНБРИДИНГА ПРИ ВЫВЕДЕНИИ КОРОВ-РЕКОРДИСТОК

Представлена информация о коровах-рекордистках, полученных с применением родственного спаривания. Среди высокопродуктивных коров наилучшие случаи были выявлены среди дочерей Талисмана 268 при отдаленном инбридинге в степени V-V ($F=0,19$) на быка Сантал 101 - корова Лемма 3090 (2-9209-4,0-3,19), и от быка Фаберже 244 при отдаленном инбридинге в степени V-V ($F=0,19$) - корова № 6500 (2-9822-3,81-3,13).

Получение коров с рекордной продуктивностью всегда было актуальным направлением в селекционно-племенной работе и издавна привлекало внимание животноводов не только большим количеством производимой продукции, но и тем, что такие животные могут оказаться ценными в племенном отношении, обеспечивающие прогресс не только стада, но и популяции в целом [1, 3].

Исследования проводились в стадах крупного рогатого скота племенных заводов Удмуртской Республики. Инбредные особи классифицировались в зависимости от степени инбридинга, которая определялась согласно методу Пуша – Шапоруца и коэффициента инбридинга Райта – Кисловского [2]. Оценка молочной продуктивности оценивалась по удою за 305 дней максимальной лактации, массовой доле жира (МДЖ) и массовой доле белка (МДБ).

Исследованиями ряда авторов установлено, что наиболее выдающиеся по своим качествам животные, как правило, не происходят от тесного родственного спаривания. Данное положение подтверждается проведенными исследованиями, инбредные коровы, имеющие высокую молочную продуктивность, представлены в таблице.

Среди высокопродуктивных коров наилучшие случаи были выявлены в стаде СХПК «им. Мичурина» среди дочерей Талисмана 268 при отдаленном инбридинге в степени V–V ($F=0,19$) на быка Сантал 101 – корова Лемма 3090 (2–9209–4,0–3,19) и в стаде СХПК «Луч» от быка Фаберже 244 при отдаленном инбридинге в степени V–V ($F=0,19$) на родоначальника линии Г. Старбак 352790 – корова № 6500 (2–9822–3,81–3,13).

Следует отметить, что, несмотря на общую тенденцию к снижению продуктивности при комплексном инбридинге, отдельные случаи данного типа родственного спаривания дают одни из лучших результатов, так в стаде СХПК «им. Мичурина» среди дочерей Талисмана 268 при комплексном инбридинге на быка Сантал 101 и родоначальника ветви Блекстар 1909410 получены две высокопродуктивные коровы: Драчунья 3360 (1–8593–3,74–3,18) и Дрёма (2–8140–3,81–3,34), аналогичный случай комплексного инбридинга выявлен в стаде СПК «Родина» – корова Доля 3365 (2–8355–3,76–3,18).

Таблица – Список высокопродуктивных коров, полученных с использованием инбридинга

Кличка и инв. №	Кличка и инв. № отца	Степень	Коэф. инбр., %	Общий предок в родословной пробанда	Продуктивность			
					№	Удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %
СПК «Удмуртия»								
Ворожея 11343	Дюшес 215	V-V	0,19	Г. Старбак*	1	8937	3,61	3,22
СХПК «им. Мичурина»								
Лемма 3090	Талисман 268	V-V	0,19	Сантал 101	2	9209	4,0	3,19
Драцена 3390	Талисман 268	V-IV	0,39	Блекстар*	1	8191	3,57	3,14
Лимонка 3020	Талисман 268	V-IV	0,39	Сантал 101	2	8077	3,96	3,27
Масленица 3432	Талисман 268	V-V	0,19	Сантал 101	1	8035	3,65	3,1
Лихая 3014	Талисман 268	V-V	0,19	Сантал 101	2	8002	3,90	3,08
Доброта 3416	Талисман 268	III-V	0,78	Сантал 101	1	8112	3,66	3,19
Драчунья 3360	Талисман 268	IV-V; V-IV	0,78	Сантал / Блекстар*	1	8593	3,74	3,18
Дрёма 3454	Талисман 268	IV-V; V-IV	0,78	Сантал / Блекстар*	2	8140	3,81	3,34
Добрая 3693	Дебют 1382	V-IV	0,39	Блекстар*	1	8584	3,72	3,12
Мира 4158	Дебют 1382	IV-V; V-IV	0,78	Блекстар* / Игл 5765458	1	8559	3,88	3,19
СХПК «Луч»								
6500	Фаберже 244	V-V	0,19	Г. Старбак*	2	9822	3,81	3,13
СПК «Родина»								
Доля 3365	Талисман 268	IV-V; V-IV	0,78	Сантал / Блекстар*	2	8355	3,76	3,18

Примечание: * – родоначальники ветвей.

Список литературы

1. Баранова, Н.С. Генетические особенности селекции высокопродуктивных коров заводских семейств костромской породы / Н.С. Баранова, А.В. Баранов, И.Ю. Подречнева // Вестник АПК Верхневолжья. – 2017. – № 1 (37). – С. 36–41.
2. Семенов, А. Формирование мясных стад в Поволжье / А. Семенов, Е. Анисимова, Е. Гостева // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – № 2. – С. 13–15.
3. Шайдуллин, Р.Р. Оценка быков по продуктивному долголетию дочерей при разном удое женских предков / Р.Р. Шайдуллин // Биотехнологии и инновации в агробизнесе: материалы международной научно-практической конференции 19–20 сентября 2018 г. / ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ имени В.Я. Горина. – Майский: ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ имени В.Я. Горина, 2018. – С. 99–103.

Т.Г. Крылова, А.А. Зямбахтин, Г.С. Крылов, Л.Б. Забелин
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ВЛИЯНИЕ СОРНОЙ РЫБЫ НА ПРОДУКТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАРПОВОДСТВА

В статье представлен анализ влияния сорной рыбы на продуктивные показатели карповодства. Массовое размножение серебряного карася в производственных водоемах приводит к снижению рыбопродуктивности в 1,4 раза. Выявлена положительная роль сорной рыбы в прудовом рыбоводстве.

В настоящее время прудовое рыбоводство – активно развивающаяся отрасль сельского хозяйства, требующая разработки новых методов повышения продуктивных показателей. Приоритетными методами интенсификации прудового рыбоводства считаются увеличение плотности посадки рыбы [1], использование качественных сбалансированных кормов [7], применение поликультуры [1, 3], проведение масштабных рыбоводно-мелиоративных мероприятий [4], приводящие к значительному увеличению рыбопродуктивности водоемов и себестоимости товарной продукции. При этом, к сожалению, специалисты отрасли, за исключением ветеринарно-санитарной службы, не уделяют должного внимания вопросу наличия сорной рыбы в прудах [5].

Цель наших исследований заключалась в изучении влияния сорной рыбы на продуктивные показатели карповодства.

Для выполнения цели исследований были поставлены следующие задачи:

- изучение особенностей питания и темпа роста трехлетков карпа в нагульных прудах с разным количеством сорной рыбы;
- оценка экономического ущерба от сорной рыбы в нагульных прудах;
- выявление положительного значения сорной рыбы для производства.

Исследования проводили в полносистемном карповом хозяйстве ГУП УР «Рыбхоз «Пихтовка» Воткинского района Удмуртской Республики в 2017 г. Гидрохимические, физи-

ческие и рыбоводные показатели определяли по общепринятой методике [2, 8].

Для исследований использовали 2 пруда из одной категории: нагульные пруды (НП) № 4 и № 6. Основные гидрoхимические, физические параметры и показатели по рыбовосадочному материалу карпа (средняя масса, плотность посадки) данных прудов были относительно одинаковыми, но, при этом, отличались источником водоснабжения. Нагульный пруд № 4 наполняется во время половодья из центрального водоисточника – головного пруда, нагульный пруд № 6 наполняется также во время половодья, источником водоснабжения является ручей Осиновка.

В конце вегетационного периода в нагульном пруду № 6 была получена рыбопродуктивность 14,3 ц/га и средняя масса карпа 1664 г, что в 1,56 и 1,26 раза ниже аналогичных показателей по нагульному пруду № 4, соответственно (таблица 1). Причиной недополучения товарной продукции явилась сорная рыба (серебряный карась), попавшая в нагульный пруд № 6 через водоисточник и массово размножившаяся.

Таблица 1 – Результаты выращивания товарного карпа в ГУП УР «Рыбхоз «Пихтовка» (за 2017 г.)

№ пруда	Площадь пруда, га	Посажено весной		Средняя масса товарной рыбы, г	Привес, ц	Рыбопродуктивность, ц/га	Выход, %
		средняя масса рыбы, г	плотность посадки, тыс. шт./га				
НП № 4	90	382	1,346	2100	2012,14	22,4	97,3
НП № 6	45	282	1,062	1664	641,98	14,3	97,6

Серебряный карась и карп являются прямыми ресурсными конкурентами, занимая одну экологическую нишу, что доказывает анализ содержимого пищеварительной системы карпов в исследуемых прудах (рисунок 1, 2).

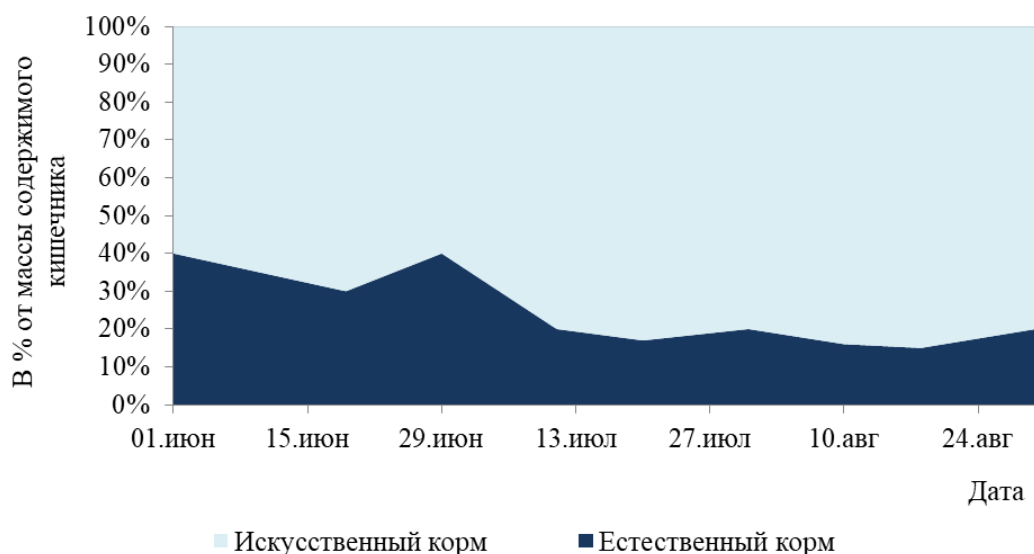


Рисунок 1 – Доля кормов в кишечнике трехлетков карпа в нагульном пруду № 4 (за 2017 г.)

В нагульном пруду № 4 наблюдается классическая картина по потреблению искусственного и естественного корма рыбой [6]. В первый месяц кормления доля естественного корма в пищеварительной системе карпа составляет 30–40 %, выедание которого обеспечивает увеличение расхода искусственных кормов.

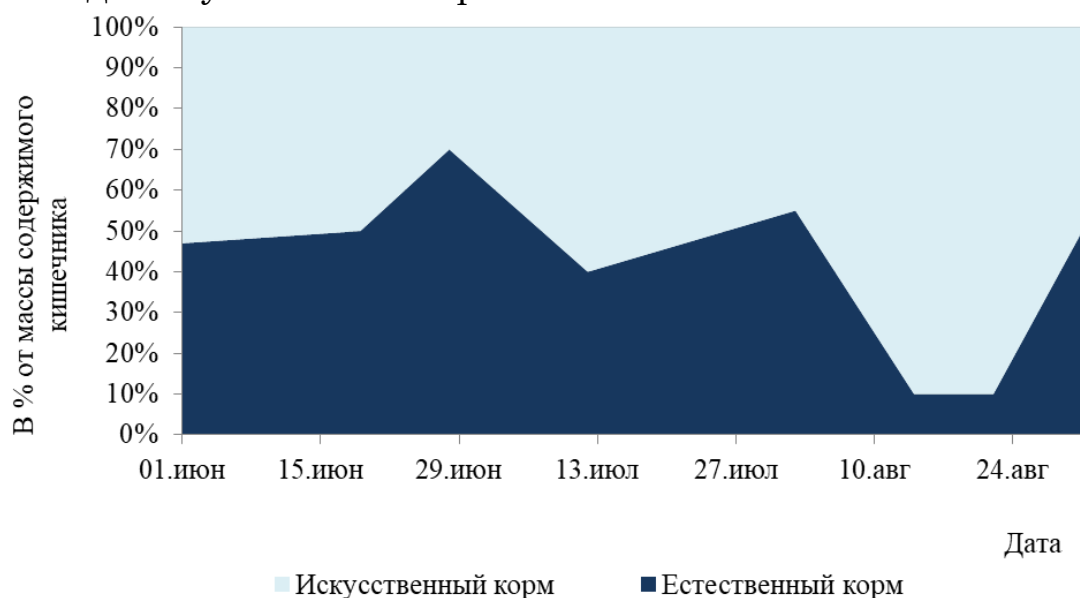


Рисунок 2 – Доля кормов в кишечнике трехлетков карпа в нагульном пруду № 6 (за 2017 г.)

В нагульном пруду № 6 изначально доля естественных кормов в пищеварительной системе карпа находится на

уровне 50-70 %. При этом, в течение всего вегетационного периода количество искусственных кормов составляет в среднем 57 %. Недостаток искусственного корма восполнялся поиском и поеданием кормовой базы водоема, что отразилось на динамике прироста массы трехлетков карпа в этом пруду (рисунок 3).

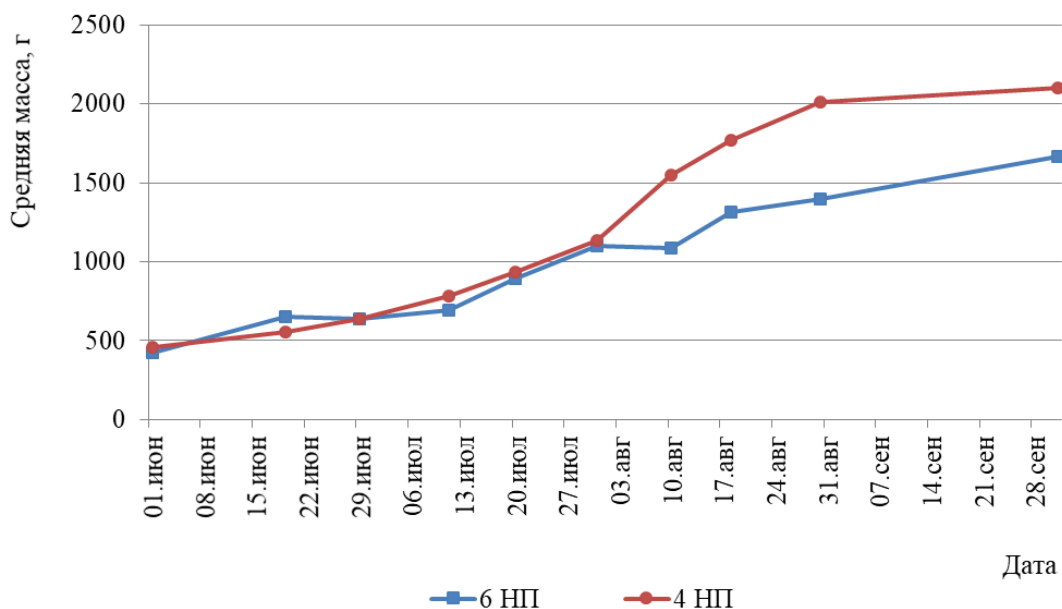


Рисунок 3 – Динамика прироста массы трехлетков карпа в нагульных прудах ГУП УР «Рыбхоз «Пихтовка» (за 2017 г.)

Таким образом, в 2017 г. в нагульном пруду № 6 из-за массового развития серебряного карася недополучено более 20 т товарного карпа, на сумму 2,5 млн. руб. (таблица 2), поскольку темп роста и продуктивность данного вида рыб превышает аналогичные показатели по карасю.

Таблица 2 – Оценка экономической эффективности производства товарного карпа в нагульном пруду № 6 (2014–2017 гг.)

№	Показатель	Нагульный пруд № 6	
		2014–2016 гг.	2017 г.
1	Производство рыбы, ц	983,01	776,80
2	Рыбопродуктивность, ц/га	19,4	14,3
3	Себестоимость 1 кг, руб.	65,13	73,52
4	Выручка, тыс. руб.	12287,63	9710,0
5	Прибыль, тыс. руб.	5885,28	3998,97
6	Рентабельность, %	91,9	70,0

Кроме отрицательного аспекта значения сорной рыбы можно отметить и положительный. Незначительное количество сорной рыбы в водоеме может выполнять роль биоиндикатора на содержание растворенного в воде кислорода. Так, большая часть видов рыб (верховка, плотва, пескарь) являются оксигенобионтами в отличие от карпа, поэтому уменьшение концентрации растворенного в воде кислорода до 2,0 мг/л приводит к их гибели и дает своевременный сигнал рыбоведам.

Хищные виды рыб (щука, окунь, судак) эффективно могут использоваться как биологические мелиораторы других сорных рыб, что обеспечивает получение дополнительной продукции с каждого гектара водного зеркала. В этом случае, важно правильно осуществить подбор по возрасту и средней массе мелиоратора к выращиваемой культуре, учитывая экологическое правило 10 %.

Выводы: 1. Серебряный карась является прямым ресурсным конкурентом для карпа, что приводит к уменьшению доли искусственных кормов в пищеварительной системе карпа в течение всего вегетационного периода в 1,2 раза.

2. При массовом размножении серебряного карася рыбопродуктивность карповых прудов уменьшается в 1,4 раза.

3. Незначительное количество сорной рыбы (верховка, плотва, пескарь) в водоеме может выполнять роль биоиндикатора на содержание растворенного в воде кислорода, а также хищные виды рыб (щука, окунь, судак) эффективно могут использоваться как биологические мелиораторы сорных гидробионтов.

Рекомендации производству. Для повышения рыбопродуктивности карповых прудов необходимо тщательно контролировать видовой, возрастной и количественный состав популяций сорных рыб, по возможности, избегать попадания сорной рыбы в производственные водоемы.

Список литературы

1. Власов, В.А. Фермерское рыбоводство / В.А. Власов. – М. : ООО «Столичная типография», 2008. – 168 с.
2. Галасун, П.Т. Рыбоводно-биологический контроль в прудовых хозяйствах / П.Т. Галасун. – М. : Пищевая промышленность, 1976. – 126 с.
3. Глущенко, В.Д. Ресурсосбережение как основной аспект развития рыбоводства / В.Д. Глущенко // Рыбоводство. – 2012. – № 2. – С. 19–21.
4. Костарев, Г.Ф. Ресурсосберегающее рыбоводство в водоемах малых форм Западного Урала / Г.Ф. Костарев. – Пермь : Изд-во ПГУ, 1993. – 100 с.

5. Крылов, Г.С. Влияние рыбоводных особенностей прудов на продуктивные показатели карповодства / Г.С. Крылов, Т.Г. Крылова, А.А. Зямбахтин, Г.К. Жукова // The main ways of development of science (Современные проблемы развития фундаментальных и прикладных наук) : матер. IV Междунар. научн.-практ. конф. – Praha, Czech Republic, 2016. – Vol. 1 (Т. 1). – С. 113–116.

6. Крылова, Т.Г. Рыбоводно-биологические особенности выращивания товарного карпа в Среднем Предуралье : автореф. дис. ...канд. биолог. наук / Т.Г. Крылова. – Москва, 2009. – 20 с.

7. Мухачев, И.С. Биологические основы рыбоводства / И.С. Мухачев. – Тюмень, 2005. – 260 с.

8. Правдин, И.Ф. Руководство по изучению рыб / И.Ф. Правдин. – М. : Книга по Требованию, 2013. – 246 с.

УДК 591.483

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

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ШЕЙНЫХ СИМПАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ В РАННЕМ ОНТОГЕНЕЗЕ

Приводятся данные о формировании краниального шейного симпатического ганглия крыс в пренатальном и постнатальном онтогенезе. До первого месяца после рождения у них идет активная терминальная дифференцировка, как нервных элементов, так и стромального окружения органов.

Введение. Вопросы формирования вегетативного контроля и соотношения трофического обеспечения нервных центров в связи с созреванием нервных элементов, являются важными для понимания механизмов онтогенеза [4]. Эти изменения рассматривались нами ранее на примере кроликов и человека [1, 2, 3], но видовые особенности развития верхнего шейного симпатического узла крыс по настоящее время не рассмотрены, что важно, так как крыса – модель для экспериментальных исследований. Не менее значимо и знание динамики изменений в механизмах нервного контроля для понимания патологических процессов [5]. В связи с этим целью исследования было выяснение проявлений формирования нейронов и глиального окружения в краниальных шейных симпатических узлах, развитие их сосудисто-трофического.

Материалы и методы. Были изучены 64 объекта 12,5, 15, 17-ти суток пренатального онтогенеза, новорождённые крысята, животные концов 1-й недели, 1-го и 6-го месяцев после рождения. Препараты ганглиев импрегнировали серебром по Бильшевскому в модификации Буке, окрашивали гематоксилином и эозином по Ниссю. Замороженные срезы инкубировали в глиоксиловой кислоте по Швалеву – Жучковой. Препараты морфометрировали и проводили статистический анализ общепринятыми методами.

Результаты исследования. На 12,5 сутках пренатального онтогенеза закладки симпатических узлов в шей-

ном и грудном отделах видны как непрерывные тяжи малодифференцированных клеток-предшественников. Закладки узлов располагаются в мезенхиме вблизи превазоидных закладок магистральных сосудов шеи. Клетки в закладках узлов имеют округлую или овальную форму, отростки не отслеживаются. Узкий ободок гомогенно базофильно окрашенной цитоплазмы окружает округлые ядра богатые хроматином с несколькими мелкими ядрышками. Ядерно-плазменное отношение составляет $4,8 \pm 0,2$. Клетки имеют средний диаметр $5,8 \pm 0,4$ мкм. Клетки аргирофобны, без признаков адренергической флуоресцентной активности. Мелкие превазоиды в мезенхиме единичны, что предполагает диффузное трофическое обеспечение закладок узлов.

К 15-м суткам клетки закладок узлов увеличиваются в размерах с возрастанием объёма цитоплазмы. Ядерно-плазменное отношение достоверно ниже ($p > 0,05$) в сравнении с предыдущим сроком. У эмбрионов в этом сроке можно идентифицировать нейробласты. Имеется градиент в виде преимущественно периферического распределения более зрелых популяций клеток по сравнению с центральными зонами закладок узлов. В прилежащей мезенхиме выявляется обширная сеть превазоидов. Ход сосудов неровный, невозможно ясно идентифицировать артерии и вены.

К 17-м суткам пренатального онтогенеза симпатические узлы формируют отдельные органые структуры, связанные закладками коммуникантных нервных стволиков. Нейробласты идентифицируются во всех структурах узлов. Нейроны проявляют признаки накопления норадреналина, что выявляется в виде слабой флуоресцентной. Наблюдаются признаки первичного ангиогенеза в узлах с интервенцией превазоидов и эндотелиально-клеточных тяжей в закладки органов.

У новорождённых крысят структура узлов сформирована популяциями молодых и зрелых нейронов. Нервные клетки в узлах группируются по несколько клеток. Размеры зрелых нейронов достоверно ($p > 0,01$) выше чем на 17-е сутки пренатального онтогенеза, с ядерно-плазменным отношением $0,9 \pm 0,1$. Юные нейроны имеют средний диаметр $11,3 \pm 0,7$ мкм, составляя $58,4 \pm 0,7$ % от всей нервных клеток, с ядерно-плазменным отношением $1,1 \pm 0,3$. Нейробласты

располагаются тесными группами до 10–25 клеток. Между нейронами отслеживается сеть немиелинизированных нервных волокон. Тела зрелых и юных нейронов окружены отдельными глиальными капсулами с 2–4-мя глиоцитами на срез в каждой капсуле. В узлах выявляются апоптотические тела, указывая на интенсивные процессы отбора нейронов. Вокруг тел нейронов видны ядра нейролеммоцитов. Капсула узлов тонкая, составлена клетками фибробластического ряда, волокнистый компонент капсулы не развит. В паренхиме узла проникают сосуды микроциркуляторного русла. Стенки внутриорганных сосудов составлены только эндотелиоцитами.

С рождения до конца 1-й недели постнатального онтогенеза происходит созревание тканевой организации капсулы узла в виде появления коллагеново-волокнистого окружения, созревания фиброцитов. От капсулы по ходу пенистрирующих её сосудов можно видеть клетки фибробластического ряда с формированием соединительнотканых перегородок. Среди сосудов невозможно идентифицировать артериолы и венулы. Происходит регионализация кровотока, развиваются структуры нейропиля. Узлы содержат преимущественно зрелые нейроны. Их численность достоверно ($p > 0,001$) выше чем у новорожденных крысят. Юные нейроны имеют достоверно меньший диаметр ($p > 0,001$) в сравнении с предыдущим сроком. Ядерноплазменное отношение в этих клетках $1,3 \pm 0,4$. Мелкие клетки располагаются тесными группами до 8–20 клеток, или выявляются как одиночные. Их содержание ограничено $16,2 \pm 0,7$ %, при размерах клеток $7,4 \pm 0,2$ мкм, с ядерноплазменным отношением $2,1 \pm 0,3$. Эти клетки начинают отличаться более грубой структурой хроматина. Это позволило рассматривать эти клетки как МИФ-нейроны и предполагать сохранение ими малых размеров как проявление их терминальной дифференцировки. Это подтверждается тем, что в ганлиях, наряду с умеренно и слабо флюоресцирующими среднечеточными популяциями, обнаруживаются мелкие нейроны с более выраженными проявлениями свечения, что типично для МИФ-клеток.

К концу 1-го месяца соединительнотканная капсула узла представлена тонкой пластикой плотной волокнистой соединительной ткани. К концу 1-го месяца в узлах имеются

более тесно лежащие группы из 2–5 тел нейронов с типичной морфологической организацией главной популяции клеток. Они несколько мельче по сравнению с концом 6-го месяца. Клетки имеют относительно низкое ядерно-плазменное отношение. Эта популяция клеток в общей популяции приблизительно одинакова в обоих рассматриваемых сроках. МИФ-нейроны составляют $14,2 \pm 0,7$ % в конце 1-го месяца, и $15,1 \pm 0,5$ % в конце 6-го месяца. Их размеры и особенности структуры близки к показателям конца 1-й недели. Таким образом, к концу 1-го месяца структура краниального шейного симпатического узла в отношении нервных его элементов приближается к дефинитивной. Вокруг главной популяции нейронов имеется дифференцированное глиальное окружение, с ясно очерченной группой сателлитоцитов. В течение рассмотренных сроков у крысы кровоснабжение узлов усиливается и достигает максимума к концу 6-го месяца. Уже к концу 1-го месяца отслеживаются артериолы, с ясно выраженными признаками гладких миоцитов меди. К концу 6-го месяца появляется внутренняя эластическая мембрана во внутриорганных приносящих сосудах. В эти же сроки в адвентиции внутриорганных сосудов появляются флюоресцирующие норадренергические нервные волокна, что указывает на тонкий характер регуляции внутриорганного кровотока.

Таким образом, к моменту рождения краниальные шейные симпатические узлы проявляют признаки слабой дифференцировки, как нервных элементов, так и соединительнотканного и сосудистого обеспечения. К концу 1-го месяца процесс созревания в целом завершается, что указывает на активные процессы терминальной дифференцировки узлов в раннем пренатальном онтогенезе.

Список литературы.

1. Васильев, Ю.Г. Этапность формирования кровеносного русла в шейном отделе симпатического ствола в пренатальном онтогенезе / Ю.Г. Васильев, О.Ю. Гурина // Морфология. – 1996. – № 2. – С. 112.

2. Васильев, Ю.Г. Сосудисто-нервные взаимоотношения в шейном отделе симпатического ствола в пренатальном онтогенезе позвоночных / Ю.Г. Васильев, О.Ю. Гурина // Российские морфологические ведомости. – 1996. – № 5. – С. 62–68.

3. Васильев, Ю.Г. Морфология нейро-глиально-сосудистых взаимоотношений в шейном и грудном отделах симпатического ствола млекопитающих

в онтогенезе / Ю.Г Васильев, В.В. Быстров, О.Ю. Гурина // Российские морфологические ведомости. – 1999. – № 1–2. – С. 41.

4. Исупова Н.В. Микроморфология межмышечного и субсерозного нервных сплетений мышечного отдела желудка цыплят // Современные проблемы аграрной науки и пути их решения. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Ижевск: ФГБОУ ВО ИжГСХА, 2005. – С. 168–171.

5. Максимова, Е.В. Общая патологическая анатомия. Атлас / Е.В. Максимова, Е.А. Михеева, П.В. Смирнов. – Ижевск: ФГБОУ ВО ИжГСХА, 2013. – 68 с.

УДК 619:618.11-006.2-073

М.В. Князева

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ЭХОГРАФИЧЕСКАЯ КАРТИНА ЯИЧНИКОВ ПРИ НАЛИЧИИ ФОЛЛИКУЛЯРНЫХ КИСТ У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ

В условиях постоянного повышения уровня молочной продуктивности коров организм животного испытывает чрезмерные нагрузки. В первую очередь, нарушения обмена веществ, приводят к изменению функциональной активности половых желез.

Актуальность. Широкое распространение, по мнению многих авторов, как в нашей стране, так и за рубежом [1, 2, 3, 4] получили функциональные болезни яичников у высокопродуктивных коров. Некоторые авторы [3, 5] отмечают влияние функциональных заболеваний яичников на процессы восстановления эндометрия в послеродовом периоде.

Цель работы – определить динамику и степень проявления функциональных нарушений яичников у коров в первый месяц после отёла. **Задачи:** изучить степень распространения функциональных расстройств яичников у коров, изучить клиническую и эхографическую картину выявленных изменений в яичниках.

Материалы и методы исследования. За период исследования под наблюдением находилось 30 голов новотельной группы 2 – 4-й лактации. Животные вступали в исследование в разные сроки после отёла (от 5–14 дня). Ректальное и ультразвуковое исследование проводили в течение месяца с интервалом 2–3 суток с помощью ультразвукового сканера SIUI GST – 800. Затем анализировали сервис-период и кратность осеменения.

Результаты исследования. В ходе ранней акушерско-гинекологической диспансеризации группы новотельных коров выявлены следующие заболевания: эндометрит – 47 %, задержания последа – 10 %, функциональные нарушения яичников – 16,7 %, другие болезни – 26,3 % (к данной категории относили субинволюцию матки, травмы вульвы и влагалища). В структуре заболеваний яичников отмечены фолликулярные кисты у 60 % животных и гипофункция яичников – 40 %.

Яичники при наличии фолликулярных кист имели округлую форму, упругую консистенцию, выявлены округлые флюктуирующие образования с толстой стенкой, сильно выступающие над поверхностью яичника. Размеры яичников находились в достаточно широких пределах: длина от 2,3 до 4 см, ширина от 1,2 до 3 см. В большинстве случаев встречаются одиночные кисты диаметром 2,3–3 см. У одной коровы на правом яичнике обнаружили двухкамерную кисту с неполной перегородкой размером 2–2,5 см. На эхограмме кисты обнаруживаются в виде округлых образований с тонкой стенкой с высоким уровнем звукопроводимости и неровностями на внутренней её поверхности в некоторых участках, однородной эхоструктурой внутреннего содержимого. У коров с фолликулярными кистами наблюдали ановуляторные половые циклы.

При гипофункции яичников обнаруживали образования округлой или овальной формы, несколько сплюснутые в дорсо-вентральном направлении, с гладкой поверхностью, уплотнённой консистенции. Размеры таких яичников – длина от 1,5 до 2,3 см, ширина – от 0,9 до 1,5 см. При ультразвуковом исследовании эхогенная структура яичников однородная, либо с наличием одного – двух фолликулов в виде эхонегативного образования тёмного цвета диаметром не более 0,5 см. У данных животных наблюдали отсутствие половой цикличности.

По данным зоотехнической и ветеринарной документации контролировали скорость восстановления половых циклов и эффективность лечения. После проведения терапии фолликулярных кист плодотворно осеменили 60 % животных. Из них 67 % животные покрыты с первого раза и в среднем сервис-период составил 78 дней; 33 % коров покрыты со второго раза и средний сервис-период насчитывает

143 дня. 40 % животных подвергались лечению 2 и более раз, но оно оказалось не эффективным.

После проведения лечения гипофункции яичников 86 % животных плодотворно осеменены, средний сервис-период составил 96 дней. Для 14 % животных проводимое лечение оказалось неэффективным.

Выводы. Функциональные расстройства яичников довольно часто развиваются в послеполовой период у высокопродуктивных животных. Проведение ультразвукового исследования позволяет уточнить результаты ректального исследования и визуализировать картину образований на яичнике, что, в свою очередь, позволяет более эффективно проводить диагностику, лечение и профилактические мероприятия при заболеваниях яичников.

Список литературы:

1. Бозымов, К.К. Из опыта исследования ультрасонографии в диагностике заболеваний органов воспроизводства мясных коров в условиях Западно-Казахстанской области / К.К. Бозымов, Е.Г. Насамбаев, А.К. Султанова // Вестник ФГОУ ВПО Брянская ГСХА. – 2015. – № 2. – С. 37–41.

2. Мерзляков, Д.В. Состояние воспроизводительной функции у коров в хозяйствах Удмуртской Республики / Д.В. Мерзляков, А.А. Метлякова, Л.Ф. Хамитова, Л.А. Шувалова // Научное обеспечение развития АПК в современных условиях: Материалы Всероссийской научно–практической конференции. 15–18.02. 2011 года, г. Ижевск. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2011. – С. 61–64.

3. Кузьмич, Р.Г. Функциональное состояние половой системы у коров при послеродовом анаэструсе / Р.Г. Кузьмич, Ю.А. Рыбаков, В.В. Яцына, Д.С. Ходыкин, Н.Н. Макаренко // Ученые записки УО ВГАВМ. – Т. 53, вып. 3. – 2017. – С. 48–50.

4. Ряпосова, М.В., Соколова О.В. Эхографическая и гистоморфологическая картина яичников при кистозной патологии у продуктивных коров / М.В. Ряпосова, О.В. Соколова // Аграрный вестник Урала. – 2011. – № 6 (85). – С. 22–24.

5. Сковородин, Е.Н., Гребенькова Н.В. Морфологические изменения матки и яйцепроводов коров при дисфункциях яичников / Е.Н. Сковородин, Н.В. Гребенькова // Вестник КрасГАУ. – 2009. – № 7. – С. 112–114.

А.Н. Куликов, А.В. Шишкин, И.С. Иванов, М.С. Куликова
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ИЗУЧЕНИЕ МЕСТНО-РАЗДРАЖАЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ НА КОЖУ ХЕЛАТНЫХ СОЕДИНЕНИЙ Co, Fe, Cu, Zn, Mn С ГЛИЦИНОМ И ИХ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЛЕЙ

Изучено местно-раздражающее действие растворов хелатных комплексов Co, Fe, Cu, Zn, Mn с глицином и растворов их неорганических солей на кожу белых лабораторных мышей.

Ранее нами были созданы кормовые добавки на основе хелатных комплексов Co, Fe, Cu, Zn, Mn с глицином. Синтез данных соединений выполнялся самостоятельно. При этом очистка продукта реакции от малотоксичных примесей не выполнялась. Токсичность полученных веществ оценивалась в экспериментах на лабораторных животных (мышах) и оказалась очень низкой. Но перед использованием продукта в животноводстве также было необходимо оценить местное раздражающее действие полученных веществ. Это и было сделано в данной работе. При этом выполнялось сравнение указанного действия полученных веществ и неорганических солей тех же микроэлементов.

Для эксперимента было отобрано 110 белых нелинейных лабораторных мышей разного пола, массой $24 \pm 3,6$ г. Животных разделили на 11 групп по 10 голов в каждой. С 1-й по 10-ю группы мышей были подопытными, животные 11 группы были контрольными.

Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

№ группы	Соединения	Время экспозиции	Концентрация раствора моль/л
1	Со бис-глицинат	2 часа	0,0027
2	Fe трис-глицинат		0,26
3	Cu бис-глицинат		0,0343
4	Zn бис-глицинат		0,19
5	Mn бис-глицинат		0,2
6	CoSO ₄		0,0027
7	FeCl ₃		0,26
8	CuSO ₄		0,0343
9	ZnSO ₄		0,19
10	MnSO ₄		0,2
11	H ₂ O дистиллированная		–

Опыт проводили путём однократного погружения хвостов лабораторных мышей в растворы указанных соединений. Концентрация неорганических солей и хелатных комплексов микроэлементов была точно такой же, как и в растворах, использованных для перорального введения в экспериментах на сельскохозяйственных животных. Время экспозиции составляло 2 часа. В процессе эксперимента изучали реакцию кожи и изменения общего физиологического состояния мышей.

После проведения эксперимента все мыши были живы. Общее состояние не претерпело каких-либо существенных изменений.

Было установлено, что воздействие растворов глицинатов Mn (II), Zn (II), Co (II), Cu (II), а также растворов MnSO₄, ZnSO₄, CoSO₄, CuSO₄ не вызывало каких либо изменений по сравнению с контролем (дистиллированной водой). Таким образом, местного раздражающего действия данных соединений не было выявлено, даже несмотря на достаточно кислую рН некоторых из этих растворов.

При воздействии раствора трис-глицината железа отмечалась едва заметная гиперемия кожи. При воздействии раствора хлорида железа (III) гиперемия кожи была слабой,

хотя и несколько более выраженной, чем при воздействии трисглицината железа. Это можно объяснить кислой рН данных растворов и окислительными свойствами соединений железа (III).

Результаты эксперимента представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Оценка местного раздражающего действия исследуемых соединений

Элемент	Соединения		
	Неорганические соли	Хелатные комплексы с глицином	Дистиллированная Н ₂ О (контроль)
Со	отсутствует	отсутствует	–
Fe	слабое	едва заметное	
Cu	отсутствует	отсутствует	
Zn	отсутствует	отсутствует	
Mn	отсутствует	отсутствует	

Выводы:

1. Глицинаты и сульфаты Со (II), Cu (II), Zn (II), Mn (II) не оказали местно-раздражающего действия на кожу лабораторных животных.
2. Растворы глицината Fe (III) и хлорида железа (III) оказывают слабое раздражающее действие на кожу за счёт кислой рН и окислительных свойств соединений железа (III).

Список литературы

1. Иванов, И.С. Разработка методик синтеза глицинатов некоторых микроэлементов / И.С. Иванов, Е.И. Трошин, Ю.Г. Крысенко, А.В. Шишкин, А.Н. Куликов // Научно обоснованные технологии интенсификации сельскохозяйственного производства: материалы Международной научно-практической конференции. В 3 т. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017. – Т. 2. – С. 22–24.
2. Куликов, А.Н. Влияние хелатных комплексов меди и цинка с глицином на организм белых мышей и овец романовской породы / А.Н. Куликов, И.С. Иванов // Scientific notes Kazan Bauman state academy of veterinary medicine. – 2017. – Vol. 232 (IV). – P. 93–99.
3. Куликов, А.Н. Получение хелатных соединений микроэлементов (био-металлов) Со, Zn, Cu, Fe, Mn / А.Н. Куликов, Е. И. Трошин, Ю.Г. Крысенко, И.С. Иванов // Научное и кадровое обеспечение АПК для продовольственного импортозамещения: материалы Всероссийской научно-практической конференции. В 3 т. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016. – Т. 2. – С. 40–43.

Е.А. Михеева, Л.М. Колбина, Е.С. Климова, Т.В. Бабинцева
 ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА
 Удмуртский НИИСХ – филиал УдмФИЦ УрО РАН

АНАЛИЗ РАСПРОСТРАНЕНИЯ БОЛЕЗНЕЙ ПЧЁЛ В УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

Уровень паспортизации пасек в Удмуртской республике достигает более 50 %. Одной из важных проблем пчеловодства является отравление пчёл ядохимикатами при обработке зерновых и овощных культур. К наиболее часто встречаемым заболеваниям пчёл, приобретающим зачастую стационарное неблагоприятное, относятся: варроатоз, нозематоз и акарапидоз.

На основании отчётов Главного управления ветеринарии Удмуртской Республики на 01.01.2019 г на территории Удмуртской республики зарегистрировано 3893 пасеки, из них 31 общественного сектора и 3862 частного сектора (табл. 1). Как видно из таблицы уровень охваченности пасек паспортами остаётся низким. В сравнении с уровнем 2005 г (8,3 %) показатель стал достигать более 50 %.

Таблица 1 – **Количественные показатели по пчеловодству**

Год	Количество пасек	Количество пчелосемей	Пасеки с паспортом, %
2014	3891	48412	52,5
2015	4031	50072	54
2016	3761	47201	59,1
2017	3961	48721	49,3
2018	3893	42336	

Паспортизации подлежат все пасеки общественного и частного секторов. Наличие паспорта способствует быстрому выяснению эпизоотической обстановки в регионе. Становится возможным составлять эпизоотические карты распространения инфекционных и инвазионных болезней пчёл и, соответственно, организовывать мероприятия по искоренению и профилактике данных заболеваний. Становится возможным повысить ответственность владельцев пасек и перерабатывающих предприятий по соблюдению санитарного состояния и контроля над перевозкой и торговлей пчёлами и продуктами пчеловодства. Также становится возможным соблюдение руководителями сельскохозяйственных пред-

приятый нести ответственность за использование пестицидов в зоне нахождения пасек.

Одной из важных проблем пчеловодства является отравление пчёл ядохимикатами, в частности гербицидами, пестицидами и инсектицидами. Причиной отравления служат обработка зерновых и овощных культур ядохимикатами, при этом руководители и специалисты хозяйств не оповещают население и пчеловодов о проводимых мероприятиях. Так, например, в 2010–2011 гг. в результате отравления погибли пчелиные семьи на пасеках Красногорского, Вавожского и Увинского районов.

На основании лабораторных исследований проведённых ветеринарными лабораториями Удмуртской Республики к наиболее часто встречаемым заболеваниям пчёл, приобретающим зачастую стационарное неблагополучие относятся: варроатоз, нозематоз и акарапидоз. За 2018 год из 287 проб по варроатозу оказались положительными 7,3 %, по нозематозу – из 298 проб – 7%, а по акарапидозу – из 239 проб – 2,5 %. На период 21 июня 2018 г. по акарапидозу зарегистрировано 17 неблагополучных пунктов, к концу года с 3 пунктов ограничения сняты. По нозематозу на этот период выявлен 21 неблагополучный пункт, 2 из которого имеют стационарное неблагополучие в течение трёх лет. По варроатозу эпизоотическое неблагополучие объявлено на 4 пасеках.

В действительности процент поражения пчёл возбудителями инвазионных и инфекционных болезней выше. Это связано с тем, что владельцы пасек не регистрируют пчелиные семьи и, соответственно, не отправляют для диагностики пробы в лабораторию.

В результате ветеринарной инспекторской проверки выявляются нарушения санитарного состояния пасек, отсутствие или не достаточное проведение лечебно-профилактических обработок пчёл. Выявляются факты недостаточного наличия инвентаря, спецодежды, моющих и дезинфицирующих средств. Некоторые владельцы не регулярно проводят профилактический осмотр пчелиных семей, не надлежащим образом проводят подготовку зимовников. Эти факты провоцируют не только распространение заболеваний среди соседних пасек и гибель пчелиных семей, но и фактически снижают санитарные показатели продукции пчеловодства.

Список литературы

1. Василевский, Н.М. Эпизоотическое состояние пчеловодства по инфекционным и инвазионным болезням пчел в Республике Татарстан / Н.М. Василевский, С.М. Домолазов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2011. – Т. 205. – С. 36–40.
2. Гончаренко В.М. Поговорим о болезнях пчел и их профилактике. // Пчеловодство. – 2007. – № 10. – С. 50–52.
3. Зинатуллина, З.Я. Болезни пчёл на пасеках Тюменской области. / З.Я. Зинатуллина, Домацкая Т.Ф., Домацкий А.Н. Пчеловодство. – 2017. – № 8. – С. 20–22.
4. Иванов, А.И. Общая эпизоотология с ветеринарной санитарией. – Башкирский ГАУ. – Уфа, 2007. – 127 с.
5. Колбина, Л.М. Наиболее распространённые болезни пчёл в Удмуртской Республике. / Л.М. Колбина, С.Н. Непейвода, И.В. Масленников и др. // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – № 1. – С. 29–32.
6. Непейвода, С.Н. Прогноз развития эпизоотической ситуации по болезням пчёл и коллапсу пчелиных семей в Удмуртской Республике / С.Н. Непейвода, Л.М. Колбина // Проблемы и перспективы сохранения генофонда медоносных пчёл в современных условиях: материалы I Международной научно-практической конференции посвящённой 145-летию со дня рождения М.А. Дернова. – Киров, 2014. – С. 93–196.
7. Тихонова, В.В. Частная микробиология / В.В. Тихонова, Е.С. Климова, Е.А. Михеева, Е.В. Максимова. – Ижевск, 2017. – Т. Часть 2. – 74 с.

УДК 619:616.9-085.37:636.7

Н.Ф. Мухаметов, Ю.Г. Крысенко

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ОСОБЕННОСТИ ИММУНОПРОФИЛАКТИКИ ИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ СОБАК

Иммунная система собак, как и других млекопитающих, представлена тканевыми и органами структурами, которые подразделяются на первичные лимфоидные органы и вторичные лимфоидные органы и ткани. К первым относятся костный мозг и тимус, ко вторым - селезёнка, лимфатические узлы и лимфоидная ткань, ассоциированная со слизистыми оболочками. Они связаны между собой кровеносными и лимфатическими сосудами, по которым осуществляется рециркуляция лимфоцитов [1, 3, 4, 7].

Специфический иммунный ответ является основным проявлением функционирования иммунной системы, в котором участвуют различные клеточные и молекулярные механизмы. Приобретённый иммунитет сохраняет многие механизмы врождённого иммунитета, необходимые для элиминации патогена, и добавляет к ним три важнейших

дополнительных свойства: специфичность, иммунологическую память и способность различать чужой антиген. Эти основополагающие характеристики отражают свойства и активность лимфоцитов-клеток непосредственно отвечающих за специфический иммунный ответ [2, 5, 8, 9].

Специфический иммунный ответ обычно возникает при воздействии на организм чужеродного иммуногена. С учётом компонентов иммунной системы, участвующих в формировании специфического иммунного ответа, он подразделяется на два типа: гуморальный и клеточный [4, 6].

При гуморальном иммунном ответе вырабатываются специфические антитела, клеточный обусловлен Т-лимфоцитами. На начальном этапе В-лимфоциты, отвечая на чужеродный антиген, дифференцируются в антитело-секретирующие клетки, в то время как Т-лимфоциты являются медиаторами клеточного иммунитета. Гуморальный иммунитет является основным защитным механизмом против патогенных биологических агентов, т.к. антитела могут связываться с ними и способствуют их разрушению. Вирусы являющимися внутриклеточными агентами, недоступны для связывания циркулирующими антителами. Защита в этом случае обеспечивается клеточным иммунитетом, функции которого направлены на содействие во внутриклеточном разрушении вирусов или на лизис инфицированных клеток [2, 7].

Пусковым моментом гуморального иммунного ответа является связывание чужеродного антигена с иммуноглобулинами М-экспрессирующими В-клетками, что впоследствии приводит к продукции антител подобной специфичности, относящихся ко всем классам иммуноглобулинов [6, 9].

В течение первых 3-х дней после внедрения в организм чужеродного антигена, появляются IgM-специфические антитела первичного иммунного ответа. Полимерная природа иммуноглобулина М, позволяет ему плотно связывать полиморфные антигены, поэтому даже если аффинность индивидуальных антиген связывающих участков низкая, общая сила связывания, т.е. авидность, все равно будет высокой. Иммуноглобулин М особенно эффективен в активации комплемента, что наиболее важно при первичной защите.

Через 3–4 дня после первичного антигенного воздействия, происходит изотопическое переключение специфических антитело-секретирующих клеток на продукцию антител, которые затем появляются в сыворотке крови. Связываясь с бактериальными токсинами, антитела способны к их нейтрализации.

Иммунопрофилактика имеет большое значение в комплексной системе защиты собак от инфекционных болезней. Она позволяет не только резко снизить заболеваемость и смертность животных, но и осуществлять профилактический контроль инфекционных болезней.

В настоящее время в России с учётом конкретной эпизоотической обстановки в данной местности рекомендуется вакцинировать собак против следующих заболеваний: чума плотоядных, парвовирусный энтерит собак (второго типа), инфекционный гепатит (болезнь Рубарта), вызываемый аденовирусом собак первого типа, аденовироз собак (питомниковый кашель), вызываемый аденовирусом собак второго типа, парагрипп, лептоспироз, дерматофитоз (микроспория, стригущий лишай).

Наиболее эффективным методом профилактики болезней собак вирусной этиологии, является своевременная и правильная вакцинация животного моно- или поливалентными вакцинами. Моновалентные вакцины изготовлены из одного вируса и, соответственно, защищают только против одной вирусной инфекции, тогда как поливалентные вакцины изготовляют из нескольких вирусов.

Согласно традиционному принципу классификации все вакцинные препараты делят на живые и инактивированные. Первые содержат живые, как правило, аттенуированные штаммы вируса и отличаются способностью размножаться в привитом организме, вторые готовят из инактивированных вирусов или их антигенных и иммуногенных компонентов.

Живые вирусные вакцины – это, как правило, искусственно ослабленные посредством культивирования или природные авирулентные либо слабовирулентные иммуногенные штаммы вируса, которые в серийных пассажах на естественно восприимчивых животных не проявляют повышения вирулентности и потеряли способность к горизонтальной передаче. Инактивированная вакцина представля-

ет собой препарат, содержащий культуру определённого вида микроорганизма, обезвреженную действием физико-химических факторов – утратившую способность к репродукции, но сохранившую иммуногенные свойства возбудителя.

Некоторые вакцины получены методами генной инженерии и содержат только необходимые для создания иммунитета фрагменты вирусов.

Наиболее известные фирмы-производители вакцин, применяемых для специфической профилактики инфекционных болезней собак в РФ:

- Fort Dodge Animal Health, США (вакцины серии Duramune, Kavak и др);
- Intervet Inc., Нидерланды (вакцины серии Nobivac);
- Pfizer Animal Health Inc., США (Vanguard);
- Merial Ltd., Великобритания (Hexadog);
- ЗАО «НПО НАРВАК», Россия (вакцины серии Мультикан);
- ЗАО «Ветзвероцентр», Россия (Гексаканивак, Дипентавак);
- «Биоцентр», Россия (вакцины серии Биовак)

Живые вакцины Nobivac для собак, содержащие запатентованный штамм «154» парвовируса собак и штамм «Onderstepoort» вируса чумы собак, считаются исключительно эффективными препаратами, создающими наиболее раннюю и полную защиту против этих двух опасных болезней собак. В состав вакцины Nobivac DHPPi+RL входят, помимо перечисленных, аттенуированные штаммы вируса гепатита собак (аденовирус собак, штамм «Manhattan LPV3», серотип 2), вирус парагриппа штамм «СРІ», а также инактивированная вакцина против бешенства и инактивированная вакцина против лептоспироза (*L.canicola* и *L.icterohaemorrhagiae*).

Вакцина «Мультикан-8» – ассоциированная вакцина, изготовленная из инактивированного штамма вируса бешенства, аттенуированных штаммов вируса чумы плотоядных, парагриппа, аденовируса собак типа 2, парвовируса и коронавируса собак, а также из грибов *Microsporium canis* и *Trichophyton mentagrophytes* (ЗАО «НПО НАРВАК»).

Своевременная вакцинация создаёт иммунитет организма на длительный период времени. Первую прививку

щенку делают в возрасте 7–8 недель, в условиях повышенного риска заражения чумой плотоядных и парвовирусным энтеритом щенков можно привить специальной вакциной «Нобивак Purru DP» уже в возрасте 4–6 недель. Первичную вакцинацию проводят двукратно с интервалом 3 недели. Ревакцинируют животных в той же дозе после смены зубов, далее ежегодно – однократно. У привитых щенков через 2 недели после повторного введения вакцины, а у взрослых собак после однократной прививки образуется напряжённый иммунитет продолжительностью 1 год к каждому из возбудителей, входящих в состав вакцины.

Заключение. Даже своевременная и правильно выбранная вакцинация не всегда защищает собак от болезни. Во-первых, это может быть следствием интерференции вирусных и бактериальных компонентов поливалентных вакцин, во-вторых, колостральным иммунитетом щенков, наличием инфекции или инвазии, в-третьих, неправильным хранением вакцины, и в-четвертых, существует достаточно большой процент иммунодефицитных собак, содержащихся в домашних условиях, организм которых не способен вырабатывать антитела в необходимом титре в ответ на вакцинацию. Это связывают с неблагоприятным воздействием среды, аллергизацией, стрессами, а также с генетическими факторами. Встречаются иммунодефициты – неспособность организма по тем или иным причинам адекватно отвечать на введение вакцины – это обуславливает необходимость применения иммуномодуляторов.

Список литературы.

1. Васильев А.В. Разработка и совершенствование экспресс-методов для серодиагностики вирусных инфекций животных: дисс. докт. биол. Наук. – М., 2000. – 51 с.
2. Даниловский М.В. Лечение чумы и парвовирусного энтерита плотоядных химиопрепаратами и иммуностимуляторами. – Автореф. дисс....канд. вет. наук, Ульяновск, 2000, 19 с.
3. Чуваев И.В. Развитие колострального иммунитета против чумы плотоядных (у собак). // Материалы IV региональной конференции «Золотое кольцо России», посвящ. Проблемам профилактики и лечения домашних жив-х и птиц, Владимир, 2001, С. 20–21.
4. Крысенко Ю.Г., Мухаметов Н.Ф. Специфическая профилактика вирусных болезней собак на современном этапе // Материалы Международной научно-практ. конф.: Инновационные технологии для реализации программы научно-технического развития сельского хозяйства, Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2018, С. 283–288.

5. Barlough J.E. and Pedersen N.C.– The immune system and disorders. In: Book of dogs. Ed. M.Siegal. – Herper Collins Publishers., 1995, 321–337
6. Bohm M, Thompson H, Weir A, Hasted AM, Maxwell NS, Heritage ME. Serum antibody titres to canine parvovirus, adenovirus and distemper virus in dogs in the UK, which had not been vaccinated for at least three years. – Vet. Rec., 2004, 154 (15): 457–63.
7. HogenEsch H, Thompson S, Dunham A, Ceddia M. and Hayek M. Effect of age on immune parameters and the immune response of dogs to vaccines: a cross-sectional study. – Vet. Immunol. Immunopathol., 2004, 97, 77–85.
8. Mouzin DE, Lorenzen MJ, Haworth JD, King VL. Duration of serologic response to five viral antigens in dogs. – J. Am. Vet. Med. Assoc., 2004, 224 (1): 55–60.
9. Tizard I.R.– Veterinary Immunology. An Introduction.– W.B.Saunders Co., Philadelphia/London/Toronto/Montreal/ Sydney Tokyo, 2003, 890 p.

УДК 619:618; 68.41.49

Р.В. Рудаков, Ю.Г. Васильев
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ГОРМОНАЛЬНАЯ ТЕРАПИЯ ПРИ ДИСФУНКЦИЯХ ЯИЧНИКОВ У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ

Высокие производственные показатели неизбежно сопровождаются нарушением воспроизводительной функции крупного рогатого скота. В настоящее время это составляет одну из основных проблем повышения продуктивности животных и в целом рентабельности животноводства. От бесплодных коров хозяйства недополучают значительное количество приплода, из-за большого процента яловости, преждевременного выбытия коров по причине массовых заболеваний матки и яичников. Большое количество молодых коров выбраковывается ещё до того, как окупятся средства на их выращивание [3, 4, 5].

Цель работы: разработать систему терапии и профилактики при гипофункции яичников в условиях хозяйства ООО «Рико-Агро» Увинского района Удмуртской Республики.

Для достижения данной цели, были разработаны следующие задачи:

- изучить распространённость дисфункции яичников у коров в условиях конкретного хозяйства (клиническое и инструментальное исследование, УЗИ);
- изучить терапевтическую эффективность гормональных препаратов для терапии гипофункции яичников у коров (сурфагон, прогестерон, фоллимаг, эстрофан, диноплюс,

фертадин, фертагон, тетравит, Е-селен, седимин, габивит, олиговит);

– разработать схемы терапии.

Материалы и методы

Объектом исследований является крупный рогатый скот, коровы чёрно-пёстрой породы, нестельные коровы с сервис-периодом более 60 дней и продуктивностью свыше 6000 кг за 305 дней лактации.

Для изучения состояния животных в хозяйстве использовали: ретроспективное, анамнестическое, клиническое исследование, в том числе ректальное исследование, УЗИ половых органов, биохимическое исследование крови.

Результаты исследования

ООО «Рико-Агро» находится в Удмуртской Республике, Увинском районе, с. Поршур-Тукля. Хозяйство включает в себя 8 ферм. Фермы находятся на расстоянии 20–70 метров друг от друга. Данное хозяйство является племенным репродуктором и занимается выращиванием крупного рогатого скота чёрно-пёстрой породы.

В хозяйстве содержится крупный рогатый скот черно-пёстрой породы в количестве 1646 голов. Из них на 1 января 2018 года коров 637 голов, телок 488 голов, 173 быка на откорме, 245 телят на доращивании и 103 телёнка возрасте до 1 месяца. Большая часть стада представлена поголовьем дойных коров (таблица 1). Несмотря на снижение поголовья нетелей, хозяйству достаточно данных животных для обновления и пополнения стада, а также продажи племенных нетелей.

Таблица 1 – Возрастная структура стада

Группы животных									
На 1 января года	Общее поголовье стада (голов)	Коровы		Нетели		Телки в возрасте 12–18 месяцев		Телки в возрасте 6–12 месяцев	
		Голов	%	Голов	%	Голов	%	Голов	%
2014	986	500	50,7	174	17,6	165	16,7	147	14,9
2015	1006	534	53,1	144	14,3	156	15,5	172	17,1
2016	1092	536	49,1	208	19	184	16,8	164	15
2017	1118	636	56,9	163	14,6	172	15,4	147	13,1
2018	1125	637	56,6	159	14,1	183	16,3	146	13

Количественные и качественные показатели продуктивности стада за последние 5 лет приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Количественные и качественные показатели продуктивности стада в ООО «Рико-Агро»

Показатели	2014	2015	2016	2017	2018
	год	год	год	год	год
Крупный рогатый скот всего, голов	1440	1465	1574	1636	1646
в том числе коров, голов	500	534	536	636	637
Средний удой молока от одной коровы, кг	5601	6297	6249	6179	6250
Содержание жира в молоке, в %	3,60	3,51	3,56	3,60	3,51
Содержание белка в молоке, в %	3,02	3,03	3,02	3,02	3,09
Получено живых телят всего, голов	593	661	693	794	742
в том числе от коров, голов	435	468	519	559	541
Растелилось нетелей, голов	158	193	174	235	201
Выход живых телят на 100 коров, в %	87	88	97	88	85
Выбыло коров за год, голов	54	51	58	81	96
в %	10,8	9,6	10,8	12,7	15,1

Показатели качества молока повышаются в лучшую сторону, особенно рост белка, количественные показатели также растут с каждым годом. В связи с повышением продуктивности животных, начинаются проблемы с воспроизводительной способностью коров. В таблице 2 видно ежегодное снижение выхода телят. Стоит также отметить резкий скачок выбытия коров.

Гинекологические заболевания являются одной из распространённых причин выбытия коров из стада в течение нескольких лет, также часто коровы выбывают из-за болезней конечностей (таблица 3).

Таблица 3 – Причины выбытия коров из стада

Причины выбытия	Год									
	2014		2015		2016		2017		2018	
	голов	%	голов	%	голов	%	голов	%	голов	%
Низкая продуктивность	12	22,2	10	19,6	12	20,7	17	21,0	15	15,6
Гинекологические заболевания	11	20,4	10	19,6	11	19,0	17	21,0	23	23,9
Болезни конечностей	14	25,9	13	25,4	15	18,5	25	30,9	27	28,1
Травмы	4	7,4	5	9,8	4	6,9	4	4,9	6	6,2
Болезни вымени	11	20,4	10	19,6	11	19,0	12	14,8	17	17,7
Прочие болезни	2	3,7	3	5,9	5	8,6	6	7,4	8	8,3
Всего:	54	100	51	100	58	100	81	100	96	100

Значительное количество коров подвержено заболеваниям яичников. Болеют животные разных возрастов.

Таблица 4 – Степень поражения животных гинекологическими заболеваниями

Показатели	Единица измерения	Годы				
		2014	2015	2016	2017	2018
Число гинекологически больных, всего:	голов, (%)	277 (100)	298 (100)	302 (100)	372 (100)	390 (100)
из них: эндометрит	голов, (%)	79 (28)	85 (29)	91 (30)	107 (29)	108 (28)
задержание последа	голов, (%)	71 (26)	74 (25)	79 (26)	98 (26)	91 (23)
болезни яичников	голов, (%)	94 (34)	99 (33)	95 (32)	124 (33)	142 (36)
др. гинекологические заболевания	голов, (%)	33 (12)	40 (13)	37 (12)	43 (12)	49 (13)

По таблице 4 можно сделать вывод, что у хозяйства имеются проблемы с гинекологическими болезнями, особенно с болезнями яичников. Наиболее распространены среди болезней яичников – гипофункция яичников.

Основными этиологическими факторами, спровоцировавшими развитие гипофункции яичников, являются отсутствие моциона в послеродовой период и его неполноценное предоставление. Особенно это проявляется в зимне-стойловый период, а также при интенсивной эксплуатации животных. Предрасполагающими факторами являются несбалансированный рацион и заболевания половых органов.

Моцион оказывает положительное влияние на сердечно-сосудистую, дыхательную, пищеварительную, половую и опорно-двигательную системы коров. Он способствует более быстрому течению родовых процессов, инволюции матки. В условиях гиподинамии большинство животных после родов остаются с нарушением половой функции и бесплодными [1, 2].

Терапию яичников в хозяйстве ранее проводили стандартными препаратами. Для лечения фолликулярных кист использовали сурфагон в дозе 5 мл, в течение 3-х дней, а для лечения гипофункции яичников фоллимаг, однократно в дозе 1000 МЕ, а на 14 день эстрофан в дозе 2 мл.

Заключение

Гинекологические болезни очень распространены в воспроизводстве стада крупного рогатого скота черно-

пёстрой породы. Хозяйство ООО «Рико-Агро» не является исключением и имеет очень высокие показатели заболеваемости коров по гинекологии, и соответственно понижаются показатели по воспроизводству. Так с 2014 по 2018 год выбраковка по гинекологическим заболеваниям прогрессировала с 20,4% до 23,9 %, а болезни яичников увеличились с 33–34%, до 36 % за последний год. Исходя из этого, понижается ежегодно и выход телят на 100 коров с 88 до 85%.

Основными причинами снижения воспроизводительной способности являются недостаток моциона, высокая продуктивность, недостаток микроэлементов, нарушение зоогигиенических норм, несбалансированные рационы, из-за чего нарушается обмен веществ, недостаток энергии, длительный стойловый период.

Применение новых схем лечения поможет хозяйству вывести воспроизводство на новый уровень, с интенсивным ростом показателей по искусственному осеменению коров, сокращению сервис-периода и индекса осеменения.

Список литературы

1. Авдеенко, В.С. Биотехника воспроизводства с основами акушерства животных: учебное пособие / Авдеенко В. С., Федотов С. В., Кемешов Ж. О. – Москва: ФГБОУ ВПО МГАВМИБ, 2014. – 123 с.
2. Багманов М. А., Терентьева Н.Ю., Юсупов С.Р., Багданова О.С. Практикум по акушерству и гинекологии – 1-е изд., СПб.: «Издательство «Лань», 2017. – 308 с.
3. Григорьева, Т.Е. Болезни матки и яичников у коров / Т.Е. Григорьева // Монография.– Чебоксары: «Новое время», 2012.–172 с
4. Князева, М.В. Особенности распространения и клинического проявления эндометритов у коров в условиях племенных хозяйств Удмуртской республики / М.В. Князева, Л.Ф. Хамитова. Е.В. Максимова // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2014 г. – № 4. – С. 82–84
5. Полянцев, Н.И. Акушерство, гинекология и биотехника размножения животных / Н.И. Полянцев, А.И. Афанасьев.– Изд-во «Лань», 2012.– 400 с.

Р.Х. Талыбов, Р.О. Васильев, Н.Ю. Югатова, В.Н. Гапонова
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия
ветеринарной медицины».

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА «ТУЛИМКАР» НА БАКТЕРИЦИДНУЮ АКТИВНОСТЬ КРОВИ И ФАГОЦИТАРНУЮ АКТИВНОСТЬ ЛЕЙКОЦИТОВ КРЫС НА ФОНЕ РЕНТГЕНОВСКОГО ОБЛУЧЕНИЯ

Ионизирующая радиация в летальных и сублетальных дозах вызывает необратимые сдвиги в организме животного и человека, в частности, значительное снижение показателей естественной резистентности организма и, как следствие, повышенную восприимчивость к инфекционным заболеваниям. Доказано, что иммуностропный препарат «Тулимкар» активно воздействует на иммунную систему животных и повышает показатели неспецифической резистентности и выживаемости крыс на фоне рентгеновского облучения.

Актуальность. В последние годы при изучении различных аспектов механизма противолучевого действия наметились новые перспективы в области терапии и профилактики радиационных поражений с использованием веществ из классов зоогенной, фитогенной и микробной природы. При этом было установлено, что ключевым звеном многочисленных составляющих патогенеза острой лучевой болезни является нарушение функции антиоксидантной защиты, для коррекции которой предложены многокомпонентные смеси из апифитопродуктов (мёд, прополис, фиточай из витаминных трав) [2].

В результате воздействия ионизирующего излучения происходит снижение сопротивляемости облучённого организма к инфекционным агентам вследствие снижения показателей специфической и неспецифической резистентности [1]. В основе неспецифической клеточной защиты лежит способность лейкоцитов к фагоцитозу – процессу активного узнавания захвата и поглощения чужеродных структур (микроорганизмов, разрушенных клеток, комплексов антиген-антитело, неорганических частиц и т.п.) [3]. Снижение бактерицидной активности сыворотки может происходить как после облучения сублетальными дозами (5–40 Рентген), так и от воздействия летальных доз 400–720 Рентген [5].

Недостатки уже имеющихся радиопротекторов, вынуждают исследователей к поиску новых радиозащитных средств. Широкая группа препаратов с преобладанием иммуномодуляторов и биологически активных веществ, корректирующих тканевой метаболизм, в том числе адаптогены, которые могут проявлять противолучевую активность [4].

Цель работы – изучить влияние препарата «Тулимкар» на бактерицидную активность крови и фагоцитарную активность лейкоцитов крыс на фоне острой лучевой болезни, вызванной общим, внешним, однократным рентгеновским облучением.

Материалы и методы исследования. «Тулимкар» относится к иммуностропным препаратам, представляющий собой экстракт мёда, полученный путём скармливания пчёлам состава, включающего монофлёрный мёд семейства сложноцветных, содержащий 3-окси-флавоно-силибин, экстракт флавоноидных фракций прополиса, экстракт цветов арники, экстракт кубышки жёлтой, экстракт растений семейства сложноцветных, а также содержащий витамины А, Е, РР, F и микроэлементы Mg, Se, Ca, Zn, Ni, Fe.

Эксперимент выполнен на 80 клинически здоровых самцах белых лабораторных крыс линии «Вистар» средней массой тела 202 ± 16 г. Для постановки эксперимента было сформировано четыре группы по 20 крыс в каждой по принципу аналогов: 1 группа – интактные животные; 2 группа – контроль препарата «Тулимкар»; 3 группа – контроль облучения; 4 группа – «ОЛБ «Тулимкар»».

Животным 2 и 4-й групп за сутки до облучения и с интервалом 24 часа, 5 раз вводили внутримышечно препарат «Тулимкар» в количестве 0,4 мг/кг массы тела. Животных из 3–4-й опытных групп подвергли однократному общему рентгеновскому облучению дозой 6,5 Гр, при мощности дозы 0,65 Гр/мин.

Для определения бактерицидной активности сыворотки крови применяли метод Смирновой В.О. и Кузьминой Т.А. Определение фагоцитарной активности лейкоцитов периферической крови проводили по методу Никольского В.В.

Результаты исследования. Экспериментальная модель на фоне рентгеновского облучения характеризовалась развитием острой лучевой болезни (ОЛБ) средней степени

тяжести с чётко сменяющимися, последовательными периодами клинического течения, панцитопенией в периферической крови.

У крыс группы «Контроль «Тулимкар»» отмечали тенденцию к увеличению бактерицидной активности крови во все сроки наблюдения, начиная с 3 суток в среднем на 10 %. На фоне лучевой нагрузки отмечено достоверное снижение бактерицидной активности крови у крыс во все сроки наблюдения относительно интактных животных и крыс группы «Контроль Тулимкар» в 1,7–3,5 раза.

В динамике бактерицидной активности крови крыс группы «ОЛБ на фоне Тулимкар»» отмечали отсутствие значимых различий в сравнении со здоровыми животными в период через сутки, 21 день и 30 суток после облучения. В период с 3 суток по 14 отмечали достоверное снижение бактерицидной активности сыворотки крови относительно здоровых и контрольных животных без лучевой нагрузки. В сравнении с «Контролем облучения» отмечали отсутствие значимых различий в период разгара ОЛБ, однако на фоне применения препарата «Тулимкар» бактерицидная активность крови в скрытый период достоверно выше, равно, как и к концу периода разгара и в период восстановления в 1,4–1,8 раз.

Аналогичная динамика прослеживается и в показателях фагоцитарной активности лейкоцитов крови. В группе «Контроль Тулимкар» отмечали тенденцию к увеличению данного показателя, относительно интактных животных в среднем на 10 %. При моделировании острой лучевой болезни отмечали достоверное снижение фагоцитарной активности лейкоцитов относительно здоровых животных во все сроки наблюдения, начиная с 3 суток. Однако фагоцитарная активность лейкоцитов на фоне применения препарата в группе ОЛБ на фоне Тулимкар достоверно выше, чем в контроле облучения.

Выживаемость животных в группе «Контроль облучения» составила 45 %, в группе «ОЛБ на фоне Тулимкар»» 75 %.

Заключение. Таким образом, иммуотропный препарат «Тулимкар» обеспечивает более благоприятное течение острой лучевой болезни при внешнем рентгеновском облучении, повышает выживаемость животных до

75 % при острой лучевой болезни средней степени тяжести. Препарат «Тулимкар» способствует прогрессивному восстановлению показателей бактерицидной активности крови, и фагоцитарной активности лейкоцитов в период восстановления, что определяет повышение уровня неспецифической резистентности организма. Радиозащитный эффект «Тулимкар» может определяться несколькими факторами в виду того, что состав препарата весьма разнообразный и сложный. Фармакологическая активность препарата достигается в основном посредством блокирования первичных механизмов биологического действия ионизирующих излучений. В частности, радиозащитный эффект может быть реализован посредством гепатопротекторного и антиоксидантного действия силибина, антиоксидантного действия селена и витамина Е. Снижение концентрации перекисных соединений, и активных радикалов в крови будет напрямую определять в том числе её бактерицидную активность и фагоцитарную активность лейкоцитов.

Список литературы

1. Берестов, Д.С. Гематология: учебное пособие / Д.С. Берестов, Ю.Г. Васильев. Ижевск: Изд-во ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2013. – 120 с.
2. Влияние активной неспецифической иммунопрофилактики на организм облученных животных / Н.П. Тулева, Р.Х. Талыбов, Ю.В. Тулев, В.А. Бакулин // Материалы II Международного Ветеринарного Конгресса VETinstanbul Group-2015. – 2015. – С. 430.
3. Максимова, Е.В. Общая патологическая анатомия: учебное пособие / Е.В. Максимова, Е.А. Михеева, П.В. Смирнов. Ижевск: Изд-во ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2013. – 68 с.
4. Талыбов, Р.Х. Радиопротекторное действие иммуномодулирующего препарата «ВИТУЛИН» / Р.Х. Талыбов, Н.П. Тулева // Эффективные и безопасные лекарственные средства в ветеринарии. Материалы IV-го Международного конгресса ветеринарных фармакологов и токсикологов. – 2016. – С. 187–188.
5. Течение острой лучевой болезни у морских свинок при внешнем, однократном, общем гамма облучении / Р.О. Васильев, Е.И. Трошин, Н.Ю. Югатова, В.Н. Гапонова // Материалы национальной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГАВМ . – 2018. – С. 12–14.

А.О. Чиркова, Ю.Г. Крысенко
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ВАКЦИНАЦИИ ПРОТИВ ВИРУСНОЙ ДИАРЕИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ «ИМУНОФАНА»

Вирусная диарея крупного рогатого скота (ВД КРС) - широко распространённое заболевание во многих странах мира, одна из основных инфекций животноводства, наносящая ему значительный экономический ущерб [1, 2, 3].

Основной мерой, позволяющей снизить напряжённость эпизоотической ситуации и уменьшить экономические потери от вирусной диареи крупного рогатого скота, являются различные мероприятия специфической вакцинопрофилактики. В основе чего лежит воздействие на вирус, недопущение внутриутробного заражения телят и, соответственно, уменьшение рождения персистентно-инфицированного потомства.

На сегодняшний день существует большое количество живых и инактивированных вакцин против ВД, в том числе «Бовилис BVD» [2, 4, 5, 6, 7, 8].

Инактивированная моновалентная вакцина «Бовилис BVD», производства компании «Intervet» (Нидерланды) предназначена для вакцинации крупного рогатого скота против вирусной диареи с целью профилактики инфицирования эмбриона и плода, эмбриональной смертности и абортов, а также иммуносупрессии новорождённых телят.

В последнее время регистрируются случаи вспышки заболевания на фоне иммунизации животных комбинированными вакцинами. При этом клиническая картина заболевания отмечается не только у молодняка, но и у взрослого поголовья, вплоть до летального исхода.

Целью работы являлось изучение эффективности сочетанного применения вакцины с иммуномодулятором. Для повышения титров поствакцинальных антител мы вводили совместно с вакцинацией иммуномодулятор нового поколения «Имунофан», состоящий из синтетического гексапептида (аргинил-альфа-аспартил-лизил-валил-тирозил-аргинин)

и вспомогательных веществ. Оценивали результаты действия вакцины при различной схеме иммунизации.

Опыты проводились на базе ООО «Совхоз-Правда» Завьяловского района Удмуртской Республики в осенне-зимний период 2018 года на молодняке крупного рогатого скота с месячного возраста.

Первая опытная группа вакцинировалась инактивированной вакциной Бовилис BVD против вирусной диареи крупного рогатого скота в дозе 1 мл внутримышечно. Вторая группа инактивированной вакциной против вирусной диареи крупного рогатого скота совместно с иммуномодулятором «Имунофан». Животным второй опытной группы «Имунофан» вводился до вакцинации в объёме 1 мл подкожно.

Отбор проб крови для серологического исследования производился из яремной вены на 14, 21, 60 сутки после вакцинации.

Серологический метод основывается на исследовании сыворотки крови от животных до и после иммунизации предложенными вакцинами с целью установления напряжённости иммунитета и оценки качества вакцинации.

В качестве серологического метода использовали реакцию непрямой гемагглютинации (РНГА). Она основана на том, что эритроциты, на которых предварительно адсорбированы антигены, приобретают способность агглютинироваться в присутствии гомологичных сывороток (антител). За титр антител в сыворотке принимают наивысшее разведение сыворотки, которое ещё обеспечивает гемагглютинацию не менее чем на два креста.

Заключение. На 14 сутки после вакцинации по результатам РНГА прирост титров не обнаружен ни в одной из опытных групп. Титры антител повышались к 21 суткам после вакцинации и составляли 1:16 как в первой опытной группе, так и во второй. На 60-ые сутки титры повысились у первой опытной группы до разведения 1:128, а у второй опытной группы 1:256. Таким образом, можно сделать вывод, что у опытных животных на фоне применения вакцины с «Имунофаном» наблюдается более высокий прирост антител, относительно животных вакцинированных без иммуномодулятора.

Список литературы.

1. Бессарабов, Б.Ф. Инфекционные болезни животных / Б.Ф. Бессарабов, Е.С. Воронин. – М.: КолосС, 2007. – С. 198–202.
2. Глотов, А.Г. Вирусная диарея: значение в патологии воспроизводства крупного рогатого скота / А.Г. Глотов, Т.И. Глотова // Ветеринария.– 2015. – № 4. – С. 3–8.
3. Кудряшова, А.А. Инфекционные болезни животных: Учебное пособие / Под ред. А.А. Кудряшова, А.В. Святковского.– СПб.: Издательство «Лань», 2007. – С. 329–334.
4. Порываева А.П. Влияние специфической профилактики вирусной диареи крупного рогатого скота на сохранность молодняка / А.П. Порываева, И.В. Вялых, Е.В. Печура // Ветеринарный врач. – 2018. – № 3. – С. 24–27.
5. Репринцева А. О. Роль вирусной диареи в инфекционной патологии крупного рогатого скота / А. О. Репринцева, Ю.Г. Крысенко // Инновационные технологии для реализации программы научно-технического развития сельского хозяйства Материалы Международной научн.-практ. конференции: в 3 томах. ФГБОУ ВО ИжГСХА. 2018. – С. 291–293.
6. Репринцева А.О. Анализ эпизоотической ситуации по вирусной диарее крупного рогатого скота в Удмуртской Республике / А.О. Репринцева, Ю.Г. Крысенко // Инновационный потенциал сельскохозяйственной науки XXI века: вклад молодых ученых-исследователей материалы Всероссийской научн.-практ. конференции: сборник статей. МСХ РФ, ФГБОУ ВО «Ижевская ГСХА». 2017. – С. 174–175.
7. Михеева Е.А. Особенности иммунного статуса телят до двухмесячного возраста в племенных хозяйствах УР / Е.А. Михеева, Л.Ф. Хамитова, Ю.Г. Васильев // Инновационному развитию АПК и аграрному образованию – научное обеспечение материалы Всероссийской научно-практической конференции. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. 2012. – С. 53–56.
8. Новых А.А. Динамика изменения факторов естественной резистентности у телят, подвергнутых иммунокоррекции / А.А. Новых, Е.В. Максимова, Н.Е. Рыболовлев // Современные проблемы патологической анатомии, патогенеза и диагностики болезней животных материалы Всероссийской научно-методической конференции патологоанатомов ветеринарной медицины. 2003. – С. 240–241.

УДК 619:615.35

Э.С. Яруллина, Ф.А. Медетханов, Д.П. Хадеев, К.В. Муравьева
ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ

ИЗУЧЕНИЕ ОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ СРЕДСТВА НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ПРИ ВНУТРИМЫШЕЧНОМ ВВЕДЕНИИ

Статья посвящена изучению параметров токсичности средства на основе растительного сырья при однократном его введении. По результатам ис-

следования испытуемое средство отнесено к веществам малоопасным (4 класс опасности).

Актуальность. В настоящее время существует огромное количество лекарственных средств синтетического происхождения для лечения бронхопневмонии. Чаще всего при лечении заболеваний верхних дыхательных путей у животных используются антибиотики, они могут оказывать негативное и токсическое влияние на человеческий, а также животный организм, они способны накапливаться в продуктах животноводства: в мясе, молоке животных, яйцах птиц, а также в других продуктах животноводства [1]. Вследствие этого для ветеринарной медицины актуальной является следующая задача – это поиск и разработка безопасных средств состоящих из растительного сырья, оказывающих благотворное действие на респираторную систему у животных. Средства, состоящие из растений, в отличие от синтетических препаратов более родственны животному организму, так как рецепторные механизмы восприятия химических сигналов у растительных и животных клеток аналогичны, все это свидетельствует о схожести регуляции систем жизнедеятельности клеток [4]. Исходя из этого, мы создали новый препарат на основе растительного сырья.

Цель исследований: определение острой токсичности средства на основе растительного сырья.

Материалы и методы. В опыте использовали 20 белых крыс с живой массой тела 230–260 г. Крыс распределили в две группы: опытная и контрольная, по 5 самок и 5 самцов в каждой. Новое разработанное средство инъецировали в мышцу в дозе 5,0 мл на одно животное, всего одна инъекция. Аналогичным образом крысы контрольной группы получили физиологический раствор. За животными обеих групп в течение первых 24 часов вели непрерывный контроль, далее следили за общим состоянием животных в течение 14 суток, фиксировали особенности поведения, изменения массы тела, характер и степень интоксикации, сроки гибели животных [3]. Крыс взвешивали перед внутримышечным введением и в конце опыта. Для оценки токсичности разработанного нами средства в конце эксперимента производили вскрытие и зрительный осмотр внутренних органов некоторых крыс.

Результаты исследований. В ходе проведённых исследований гибели животных не было установлено. Явных клинических признаков острой интоксикации у животных не регистрировали. У животных опытной группы наблюдали незначительное брадикапноэ. По истечению 5–6 часов частота дыхательных движений увеличилась, через двенадцать часов полностью восстановилась до референсных значений. У крыс контрольной группы клиническая картина была типичной: животные сбивались в кучу, снизилась пищевая возбудимость, вплоть до отказа от корма. Все вышеперечисленные клинические признаки интоксикации прекращались через 12–24 часа после начала опыта.

Также для определения токсичности у испытуемых животных измеряли изменения весовых показателей. Массу тела измеряли перед опытом и в конце него. Обе группы крыс прибавляли в весе равномерно, значительных расхождений в наборе массы отмечено не было. Но можно заметить, что у крыс из опытной группы набор веса в сравнении с контролем незначительно повысился на 1,2 %.

Из чего можно заключить, что при использовании средства на основе растительного сырья гибели животных не отмечали. Так как сохранность крыс составила 100 %, среднесмертельную дозу ЛД₅₀ не установили. Поэтому стоит сделать вывод о том, что средство на основе растительного сырья не токсично и, основываясь на классификации Л.И. Медведь, Ю.С. Кагана, Е.И. Спыну, исследуемое средство можно отнести к группе веществ малотоксичных, к 4 классу опасности – вещества малоопасные [2, 3].

Список литературы

1. Гофман, В. Р. Экологические и социальные аспекты безопасности продовольственного сырья и продуктов питания / В.Р. Гофман. – Челябинск, 2004. – 551 с.
2. Медетханов, Ф.А. Исследование острой токсичности «Нормотрофин» при внутримышечном введении / Ф.А. Медетханов // Ученые записки КГАВМ, 2012. Т. 210. – С. 126.
3. Медетханов, Ф.А. Параметры острой токсичности комплексного средства на основе растительного сырья / Ф.А. Медетханов, Д.П. Хадеев, Муравьева // Учёные записки КГАВМ, 2017. Т. 230 (II). – С. 106.
4. Самсыгина, Г. А. Респираторные заболевания у детей: основные принципы фитотерапии / Г. А. Самсыгина, Н. П. Брашнина, 1999. – 23 с.

Э.С. Яруллина, Ф.А. Медетханов, Д.П. Хадеев, К.В. Муравьева
ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ

О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВА НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ПРИ ЯЗВЕННОМ ПОРАЖЕНИИ ЖЕЛУДКА

Данная статья посвящена изучению противоязвенной эффективности средства на основе растительного сырья. В результате исследований данное средство можно отнести к средствам, обладающим противоязвенной эффективностью.

Актуальность. После изучения общей фармако-токсикологической оценки вновь созданного препарата можно приступить к определению эффективности препарата при болезнях отдельных систем организма животных. Мы решили определить эффективность разработанного нами препарата при экспериментальном язвенном поражении желудка, ведь список препаратов для лечения язвенно-эрозивных повреждений желудка в ветеринарии невелик и в основном таковыми средствами являются медицинские препараты [1].

Цель исследований: установить противоязвенную эффективность средства на основе растительного сырья.

Материалы и методы. В опыте было использовано 30 белых клинически здоровых крыс с массой тела 234–278 г. Крысы были распределены в 3 группы: интактная, контрольная и опытная, по 10 животных в каждой группе. В группах было по 5 самцов и 5 самок. За 24 часа до начала эксперимента животных выдерживали на полноценной голодной диете. Для этого животных лишали корма и воды. Язву желудка у животных опытной и контрольной группы вызывали путём введения диклофенака по 25 мг/мл в желудок с помощью металлического зонда, из расчёта 62,5 мг/кг [2]. После введения диклофенака животных лишали воды на 5 часов. Через 5 часов после затравки диклофенаком, животным опытной группы вводили внутримышечно средство на основе растительного сырья в дозе 3 мл на животное. Введение средства на основе растительного сырья осуществляли ещё два раза, через каждые 48 часов 1

раз в сутки в той же дозе. Животным контрольной и интактной группы аналогичным образом вводили изотонический раствор 0,9 % раствора хлорида натрия [3,4]. Результаты исследований крыс интактной группы учитывали, как норму для данных условий содержания. Для оценки противовоспалительного действия средства на основе растительного сырья измеряли массу тела животных в динамике в первый день эксперимента, на 5-е и 10-е сутки от начала опыта. Для определения противовоспалительной эффективности средства на основе растительного сырья производили вскрытие и осмотр слизистой оболочки желудков крыс всех групп на 5-е и 10-е сутки опыта.

Результаты исследований. В ходе опытов было установлено, что контроль массы тела животных на 5-е сутки опыта показал, что животные опытной и контрольной группы потеряли в весе по сравнению с исходными показателями (в среднем по группе): в контроле на 6,3 %, в опыте на 3,3 % соответственно. У крыс опытной группы масса тела снизилась меньше, чем у контрольной группы, из этого следует предположить, что препарат обладает защитным действием на слизистую оболочку желудка. В интактной группе животные прибавили в весе на 1,6 %. На 10-е сутки опыта масса тела всех групп крыс в отличие от исходных данных увеличилась. В контрольной группе животные прибавили на 2,2 %, в опытной группе на 6,4 %, в интактной группе на 6,5 % соответственно. Из этих данных видно, что животные опытной группы набрали в весе на 4,2 % больше, чем животные контроля, все это свидетельствует о защитном эффекте разработанного средства на слизистую оболочку желудка крыс. Результаты патологоанатомического вскрытия крыс контрольной группы и осмотра слизистой оболочки желудка на 5-е сутки опыта характеризовались наличием множественных точечных язвенных дефектов и эрозий на слизистой оболочке желудка крыс. Слизистая оболочка желудка животных контроля была отёчная, на ней имелись переполненные кровью сосуды. При подсчёте язв в среднем по группе на одну крысу было обнаружено 7 точечных язвенных поражений. В отличие от этого у животных опытных групп было обнаружено менее 1 шт. язвенно-эрозивных повреждений. Также при вскрытии желудков крыс опытных групп нам удалось заметить соединительно-тканые рубцы,

это может свидетельствовать о заживляющем действии нового средства на основе растительного сырья. Осмотр слизистой оболочки желудка на 10-е сутки опыта показал, что у животных контрольной группы все также имелись эрозивно-язвенные поражения, но необходимо отметить, что их стало меньше: 4 шт. в среднем по группе на одну крысу. В отличие от этого в группе, где применяли средство на основе растительного сырья, язвенно-эрозивные процессы не имелись. Это может говорить о противоязвенной эффективности разработанного нами средства. Также необходимо отметить, что у опытных крыс были обнаружены постъязвенные рубцы, появление рубцов на слизистой оболочке желудка мы связываем с защитным регенеративным действием данного препарата. В интактной группе на 5-е и 10-е сутки опыта при осмотре слизистой оболочки желудка эрозий и язв обнаружено не было. Исследованиями установлено, что разработанный нами препарат оказывает противоязвенное действие.

Список литературы

1. Машковский, М. Д. Лекарственные средства / М. Д. Машковский / 16-е изд., перераб., испр. и доп. – М.: Новая волна, 2012. – 751 с.
2. Медетханов, Изучение гастропротекторных свойств «Нормотрофина» в условиях экспериментального ульцерогенеза слизистой оболочки желудка / Ф.А. Медетханов // Вестник ветеринарии № 63 (4/2012). – С. 142.
3. Okabe S, Amagase K / An overview of acetic acid ulcer models. The history and state of the art of peptic ulcer research // Biological and Pharmaceutical Bulletin; 28(8):1321-1341(2005).
4. Okazaki M., Shimizu I., Ishikava M. et al. Gastric mucosal levels of prostaglandins and leucotrienes in patients with gastric iucer after treatment with rabeprasole in comparison to treatment with ranitidine // J. Med. Invest. – 2007. – Vol. 54, № 1–2. – P. 83–90.

ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ ПИЩЕВЫХ И ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ

УДК 621.867

К.М. Агеев, О.Б. Поробова, А.Б. Спиридонов
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ ПЛАСТИНЧАТОГО ТРАНСПОРТЕРА В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЯЮЩИХСЯ ТЕМПЕРАТУРНЫХ РЕЖИМОВ

Недостатком рассматриваемого пластинчатого транспортера является его частый выход из строя. Транспортер расположен в двух помещениях, где на него воздействуют различные температуры.

Введение. Ритмичная работа транспортера, зависит от температурного режима [3]. Изменение температурного режима обуславливает резкое изменение производительности различного оборудования. Главной причиной снижения производительности транспортера является увеличение поломок деталей, в результате чего увеличиваются простой оборудования [1, 2, 5].

Актуальность. Транспортеры предназначены для непрерывного перемещения грузов, как правило, на небольшие расстояния. Транспортеры существенно облегчают процесс перемещения, а также увеличивают производительность труда. В данной работе необходимо выяснить, как низкие температуры влияют на технические узлы транспортера.

Цель исследования: Целью является исследование работы транспортера в условиях низких температур и разработка научно обоснованных оптимальных узлов транспортера, а также подбор смазочных материалов.

Задачи:

- Выбор материалов деталей.
- Подбор режима работы, сортов масел и др.

Результаты исследования. Конвейер – транспортирующее устройство, предназначенное для передвижения сыпучих, кусковых или штучных грузов. Важной характеристикой его работы является стабильность.

Выбор необходимой конструкции конвейера и его элементов, материалов для их изготовления, расчетных коэффициентов сопротивления ходовой части, долговечности, рекомендация вида смазочных материалов обуславливается производственными и температурными (климатическими) условиями, в которых должен использоваться транспортер. Окружающая среда описывается такими факторами, как: температура; климатические условия; влажность воздуха; составом и концентрацией пыли др.

Если транспортер находится в разных помещениях с различными производственными и температурными условиями, то в расчет берется помещение с наихудшими условиями. При монтаже, привод транспортера необходимо поставить в теплом помещении, а остальные части – в неотапливаемом, за основу принимаются условия неотапливаемого помещения и при этом необходимо учесть возможность образования конденсата из окружающего воздуха. Так же к этим условиям добавляются и другие не менее важные условия, к примеру, такие как: освещенность и доступность для обслуживания. Пожаро- и взрывоопасные среды урегулированы специальными нормативными материалами, которые применяются в определенной области промышленности. Специально для сред с пожаро- и взрывоопасными средами разрабатываются конструкции, которые соответствуют всем необходимым нормативам, необходимые для этих областей.

Воздействие температуры окружающей среды характеризуются температурным коэффициентом β , показывающий в процентах отношение длительности времени t движения ходовой части конвейера в зоне максимальных температур (например, в сушильной или охладительной камерах) ко времени цикла $T_{ц}$ полного вращения ходовой части конвейера. Температурный коэффициент характеризует циклограмму влияния температуры окружающей сре-

ды на ходовую часть конвейера в каждом цикле её движения. При выборе расчётных коэффициентов и рассмотрении эксплуатационных данных необходимо учесть режим работы и группу производственных и температурных условий внешней среды. Существуют некоторые параметры, определяющие условия работы транспортера, а именно такие, как: время работы в сутки; характеристика места установки; окружающая среда [4].

Вывод. Мы выяснили, что недостатком транспортера является то, что конвейер, находясь одновременно и в теплом и холодном помещении с различными условиями, выходит из строя. Связанно это, скорее всего с тем, что для него подобраны несоответствующие условия работы и смазочные материалы. Если правильно подобрать рабочие узлы и вспомогательные материалы, то транспортер будет исправно работать.

Список литературы

1. Карпов, В.В. Методика расчета энергосберегающих мероприятий на предприятиях пищевой промышленности / В.В. Карпов, В.В. Касаткин, П.Б. Акмаров, Н.Ю. Литвинюк, И.Ш. Шумилова, Н.Г. Главатских, П.В. Дородов, В.В. Касаткина // Хранение и переработка сельхозсырья. 2004. – № 9. – С. 13–15.
2. Поробова, О.Б. Применение информационных технологий при подготовке инженеров сельскохозяйственного производства / О.Б. Поробова, В.В. Касаткин // Научное обеспечение реализации национальных проектов в сельском хозяйстве. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства РФ, ФГОУ ВПО Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. 2006. – С. 443–449.
3. Сергеев, А.А. Холодильная техника, технологии и вентиляционное оборудование / А.А. Сергеев // Ижевск, 2016.
4. Спиридонов, А.Б. Автоматизация производственных процессов, зданий и сооружений пищевых и перерабатывающих производств / А.Б. Спиридонов, Р.А. Худяков, И.В. Бадретдинова // Инновационные технологии для реализации программы научно-технического развития сельского хозяйства материалы Международной научно-практической конференции: в 3 томах. ФГБОУ ВО Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. 2018. – С. 228–231.
5. Шумилова, И.Ш. Синергия двух систем менеджмента – оптимизированное управление качеством и безопасность пищевой продукции / И.Ш. Шумилова, Н.Г. Главатских // Актуальные вопросы развития производства пищевых продуктов: технологии, качество, экология, оборудование, менеджмент и маркетинг материалы II Всероссийской научно-практической конференции. Приморская государственная сельскохозяйственная академия. 2018. – С. 253–257.

К.М. Агеев, О.Б. Поробова, А.Б. Спиридонов
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ИЗУЧЕНИЕ РАБОТЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ПИВО-БЕЗАЛКОГОЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ НА ОАО «ГАМБРИНУС» С ЦЕЛЬЮ ВЫЯВЛЕНИЯ ПУТЕЙ ПОВЫШЕНИЯ РЕНТАБЕЛЬНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА

Сдерживающим фактором в работе технологической линии по производству пиво-безалкогольной продукции является транспортёр, доставляющий готовую продукцию на склад. Недостатком рассматриваемого пластинчатого транспортёра является его частый выход из строя.

Введение. Самая важная из задач, существующая перед пищевой промышленностью и пищевым машиностроением, – внедрение производительного технологичного оборудования, которое основано на использовании новейших технологий [1, 2, 3, 4, 5]. В наше время очень сложно представить предприятие без транспортирующих устройств. Одно из них – это транспортёр. Важной особенностью транспортёра является непрерывность наряду со стабильной работой.

Актуальность. Проблема состоит в том, что пластинчатый транспортёр часто выходит из строя. Из-за этого работникам цеха приходится останавливать транспортёр во время его поломки и переносить продукцию вручную до места временного хранения продукции и дальнейшей её отправки грузовым транспортом. Отталкиваясь от этой проблемы, необходимо поменять транспортёр, для сокращения ручного труда, экономии времени и, как следствие, увеличить производительность производства.

Цель исследования: Расчёт и разработка пластинчатого транспортёра для транспортировки готового продукта.

Задачи:

- Разработка нового оборудования.
- Произвести расчёт пластинчатого транспортёра.
- Разработать механизацию упаковки продукции

Объект исследований: Транспортёр.

Предмет исследований: Разработка пластинчатого транспортёра для транспортировки готового продукта.

Техническая новизна: Оборудование обладает возможностью упаковывать продукцию в ПЭТ плёнку. Такое оборудование облегчит работу обслуживающему персоналу.

Практическая ценность (значимость): Конструкторская разработка транспортёра, при соблюдении всех технологических требований, позволит получить качественное, удовлетворяющее требованиям оборудование.

Выявление изобретения

Цель: Разработка конструкции, обоснование параметров и режимов работы оборудования для транспортировки продукции.

Формула полезной модели:

Пластинчатый конвейер для транспортировки продукта, включающий натяжную и приводную звёздочки, установленные на концах станины; ходовой элемент (ролик) установленный в опорные направляющие; грузонесущий элемент, прикрепленный к тяговым цепям, груз, перемещающийся по настилу. Отличие от аналогов состоит в том, что, перед транспортёром добавлено устройство для упаковки в плёнку штучных продуктов, состоящее из двух платформ, установленных на одном уровне с зазором между собой, в зазоре натянута полиэтиленовая плёнка. Приспособление для поддержания плёнки состоит из рулонодержателей и направляющих роликов для натяжения и изменения направления плёнки. Приспособление для запечатывания торцевых сторон пакета представляет собой сварочные траверсы, укрепленные на штоках пневмоцилиндров, сварочные траверсы осуществляют запечатывание торцевых и боковых швов пакета.

Вывод. Мы выяснили, чтобы повысить качество и производительность труда и, как следствие, рентабельность производства, необходимо заменить транспортёр, а также добавить упаковочную линию. Это существенно повысит производительность. Что благоприятно отразится на предприятии и качестве продукта в целом.

Список литературы

1. Карпов, В.В. Методика расчета энергосберегающих мероприятий на предприятиях пищевой промышленности / В.В. Карпов, В.В. Касаткин, П.Б. Акмаров, Н.Ю. Литвинюк, И.Ш. Шумилова, Н.Г. Главатских, П.В. Дорогов, В.В. Касаткина // Хранение и переработка сельхозсырья. 2004. – № 9. – С. 13–15.

2. Поробова, О.Б. Применение информационных технологий при подготовке инженеров сельскохозяйственного производства / О.Б. Поробова, В.В. Касаткин // Научное обеспечение реализации национальных проектов в сельском хозяйстве. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства РФ, ФГОУ ВПО Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. 2006. – С. 443–449.

3. Сергеев, А.А. Холодильная техника, технологии и вентиляционное оборудование / А.А. Сергеев // Ижевск, 2016.

4. Спиридонов, А.Б. Автоматизация производственных процессов, зданий и сооружений пищевых и перерабатывающих производств / А.Б. Спиридонов, Р.А. Худяков, И.В. Бадретдинова // Инновационные технологии для реализации программы научно-технического развития сельского хозяйства материалы Международной научно-практической конференции: в 3 томах. ФГБОУ ВО Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. 2018. – С. 228–231.

5. Шумилова, И.Ш. Синергия двух систем менеджмента – оптимизированное управление качеством и безопасность пищевой продукции / И.Ш. Шумилова, Н.Г. Главатских // Актуальные вопросы развития производства пищевых продуктов: технологии, качество, экология, оборудование, менеджмент и маркетинг материалы II Всероссийской научно-практической конференции. Приморская государственная сельскохозяйственная академия. 2018. – С. 253–257.

УДК 637.12.05

Г.Ю. Березкина¹, И.В. Стрелков², Е.М. Кислякова¹

¹ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

²ОАО МИЛКОМ производственная площадка «Кезский сырзавод»

КАЧЕСТВО МОЛОКА, ПОСТУПАЮЩЕЕ НА ПЕРЕРАБОТКУ

В статье приведены данные по качеству молока, поступающему на переработку в период с 2007 по 2018 гг. Определены основные причины, снижающие сорт молока.

Проблема обеспечения качества молока – одна из наиболее сложно решаемых задач. В эффективности решения данной задачи заинтересованы все: государство, производитель и переработчик [1, 2, 3, 5, 7, 8].

На формирование показателей качества молока оказывает ряд технологических факторов – технология кормле-

ния и содержания, способ доения, санитарно-гигиенические условия получения молока на ферме и т.п. [4, 6, 9, 10].

В Удмуртской республике до 2009 года, когда вступил в силу ФЗ №88 «Технический регламент на молоко и молочную продукцию», молоко в основном производилось высшим сортом (94–96 % от общего объёма молока, поступающего на переработку), но в 2009 году количество молока высшим сортом резко снизилось до 19 %, т.к. ужесточились требования к содержанию соматических клеток в молоке и общей бактериальной обсемененности. Затем, в течение семи лет, качество производимого молока улучшалось, и к 2017 году в республике производили свыше 90 % молока высшим сортом (рис.1).

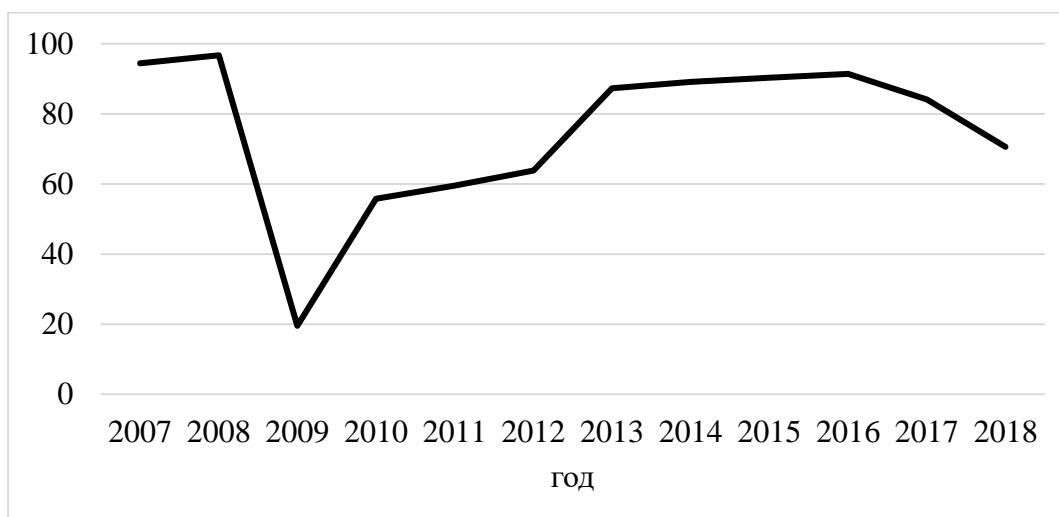


Рисунок 1 – Динамика изменения количества молока высшим сортом, поступающее на переработку, %

Анализ качества молока, производимого в хозяйствах республики, показал, что основные причины, приводящие к снижению качества молока – это высокое содержание бактерий в молоке и высокое содержание соматических клеток.

В среднем по хозяйствам республики содержание бактерий за период с 2014 по 2018 гг. снизилось на 9 % и составило 79 тыс. КОЕ/г, а соматических клеток на 21,4 % и составило 273,3 тыс/см³.

На рисунке 2 и 3 показана динамика изменения содержания бактерий и соматических клеток в молоке 1 и 2 сорта.

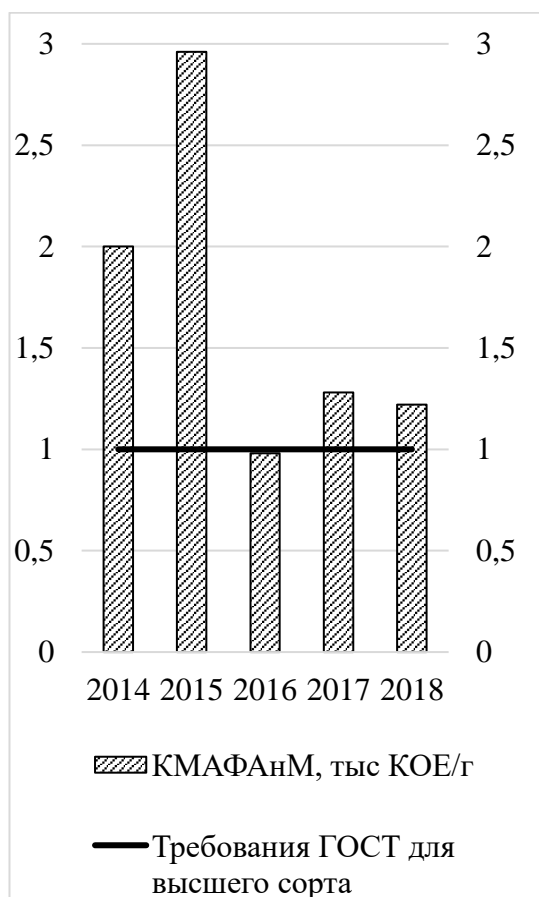


Рисунок 2 – Динамика изменения КМАФАнМ, тыс КОЕ/г

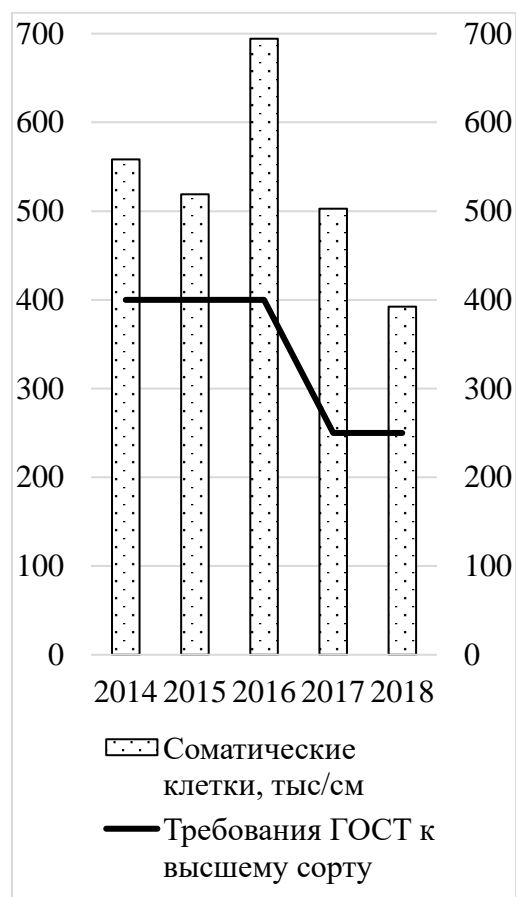


Рисунок 3 – Динамика изменения содержания соматических клеток в молоке, тыс/см³

По требованиям ГОСТ Р 52054–2003 содержание бактерий в молоке высшего сорта должно быть не более 100 тыс. КОЕ/г, по нашим данным видно, что наибольшее количество бактерий в молоке отмечено в 2015 году и составило 296 тыс. КОЕ/г, затем идёт существенное снижение и в 2018 году этот показатель составил в среднем 122 тыс. КОЕ/г.

До 2017 года для молока высшего сорта содержание соматических клеток должно было быть не более 400 тыс/см³, но с 1 сентября 2017 года вступили в силу изменения к ГОСТ Р 52054-2003 и для молока высшего сорта соматических клеток должно быть не более 250 тыс/см³. Наибольшее содержание соматических клеток отмечается в

2016 году – 649,2 тыс/см³, но затем наблюдается снижение и уже в 2018 году этот показатель составил 392,4 тыс/см³.

Таким образом, анализ качества молока, производимого в хозяйствах республики, показал, что необходимо вести планомерную работу по повышению качества молока, соблюдать технологию доения, санитарно-гигиенические условия получения молока на ферме.

Список литературы

1. Бакаева, Л.Н. Динамика качества молозива первого удоя у коров молочных пород в зависимости от сезона отела / Л.Н. Бакаева, А.С. Карамеева, С.В. Карамеев, И.А. Киргизова // Молочное и мясное скотоводство. – 2018. – № 7. – С. 41–44.

2. Батанов, С.Д. Использование биологически активных добавок в кормлении коров / С.Д. Батанов, О.Ю. Ушкова // Наука, инновации и образование в современном АПК: материалы Международной научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВПО Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – 2014. – С. 7–10.

3. Галактионова, Г.Э. Белковомолочность коров черно-пестрой породы различного происхождения / Г.Э. Галактионова, В.А. Бычкова // Инновационные технологии для реализации программы научно-технического развития сельского хозяйства: материалы Международной научно-практической конференции: в 3 томах. ФГБОУ ВО Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – 2018. – С. 23–29.

4. Карамеев, С.В. Качество молока голштинизированных коров в зависимости от метода скрещивания / С.В. Карамеев, А.С. Карамеева, Л.Н. Бакаева // Развитие животноводства – основа продовольственной безопасности: материалы национальной конференции, посвященной 80-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора, академика Петровской академии наук и искусств, Почетного профессора Донского госагроуниверситета, руководителя Школы молодого атамана им. генерала Я.П. Бакланова, кавалера ордена Дружбы Коханова Александра Петровича. – 2017. – С. 53–59.

5. Краснова, О.А. Повышение молочной и мясной продуктивности крупного рогатого скота при использовании биологически активных веществ / Краснова О.А., Батанов С.Д., Лебенгарц Я.З. // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2018. – № 5. – С. 20–36.

6. Любимов А.И. Генетический потенциал крупного рогатого скота различного экогенеза и его реализация в условиях промышленного и традиционного производства / А.И. Любимов, Е.Н. Мартынова, Е.М. Кислякова и др. // монография. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2018. – 171 с.

7. Мударисов, Р.М. Молочная продуктивность коров голштинской породы европейских селекций в климатических условиях Республики Башкортостан / Р.М. Мударисов, В.Г. Семенов, И.Н. Хакимов, А.А. Шарипов // Современные аспекты развития сельского хозяйства Юго-Западного региона Казахстана: Материалы Международной научно-практической конференции. – Ижевск, 2018. – С. 285–289.

8. Соболева, Н.В. Технологические свойства молока коров разных пород в зависимости от количества соматических клеток / Н.В. Соболева, С.В. Карамеев, А.А. Ефремов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2010. – № 4 (28). – С. 112–114.

9. Уткина, О.С. Динамика изменения качества молока, поступающего на перерабатывающие предприятия Удмуртской Республики / О.С. Уткина, В.А. Бычкова // Инновационный потенциал сельскохозяйственной науки XXI века: вклад молодых ученых-исследователей материалы Всероссийской научно-практической конференции: сборник статей. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. – 2017. – С. 273–276.

10. Kislyakova, E. Influence of using seeds of flax and raps in cow rates on the quality of milk and dairy products / E. Kislyakova, G Berezkina., S. Vorobyeva, S. Kokonov, I.Strelkov // Bulgarian Journal of Agricultural Science. – 2019. – Т. 25. – № 1. – С. 129–133.

УДК 638.162.3

В.А. Бычкова, Е.Н. Головизнина
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

КАЧЕСТВО МЁДА, ПОЛУЧЕННОГО В РАЗНЫЕ ПЕРИОДЫ МЕДОСБОРА

Мёд, полученный в разные периоды медосбора (весной и летом), имеет отличия как по ботаническому происхождению, так по составу и свойствам. Отличается цвет мёда (весенний более жёлтый), для майского мёда характерны крупнокристаллическая садка и расслоение, он имеет повышенную влагу и признаки брожения. Для оптимизации консистенции и предотвращения брожения рекомендуется проводить его периодическое перемешивание. Летний мёд имеет салообразную садку и более выраженный и приятный аромат. Физико-химические показатели качества мёда соответствуют стандартам.

Медоносная база России характеризуется большим разнообразием медоносов, произрастающих в различных природно-климатических условиях. В зависимости от региона сбора мёд может иметь особенности состава, свойств и ботанического происхождения. [1, 2, 3, 4].

На качество мёда влияют различные факторы, в том числе период медосбора, так как происходит смена медоносов, меняются погодные условия. В зависимости от вида медоносов будут меняться органолептические, бактерицидные, физико-химические и лечебные свойства мёда. От погодных условий зависит не только размер взятка, но степень зрело-

сти, консистенция мёда, его способность к хранению и кристаллизации [1, 2, 5].

Определение качества мёда, полученного в разные периоды медосбора, необходимо для максимального сохранения его ценных свойств, чтобы пчеловод мог выбрать оптимальные условия обработки и хранения мёда, а потребитель имел информацию о качестве и полезных свойствах мёда различного ботанического происхождения.

Поэтому целью исследований было изучение ботанического происхождения, состава и свойств мёда, полученного в разные периоды медосбора.

Для изучения качества мёда пробы мёда отбирали на пасеке, расположенной в Увинском районе Удмуртской Республики.

Пасека расположена вблизи леса и поля, на юго-восточном склоне небольшой возвышенности. Участок сухой и хорошо прогревается солнцем. Для содержания пчёл используют Украинские и улья Дадана-Блатта. На пасеке разводят преимущественно карпатскую породу пчёл.

В непосредственной близости пасеки произрастают как медоносы полевых и кормовых севооборотов (донник, клевер, подсолнечник, гречиха), садов (яблоня, малина, вишня, смородина), так и луговые медоносы (клевера, бобовые, крестоцветные) и медоносы лесных угодий (липа мелколистная, кипрей, малина, ива).

На данной пасеке товарный мёд в 2018 г. скачивали дважды за сезон: в конце мая и в середине августа. В мае медосбор был в основном поддерживающий, и товарного мёда было получено немного – в среднем 2,89 кг в расчёте на 1 пчелосемью. В июне и августе идёт главный медосбор. За этот период получено 22,51 кг товарного мёда в расчёте на 1 пчелосемью.

Для определения влияния периода медосбора на качество мёда было отобрано 2 образца: 1. Образец (майский мёд) – в весенний период (24 мая 2018 г.); 2. Образец (летний мёд) – летом (15 августа 2018 г.). Отбор проб и оценку качества вели в соответствии с действующими стандартами.

Определение ботанического происхождения мёда проводилось под микроскопом по пыльцевому анализу (рис.). В образце весеннего мёда присутствовало огромное количество пыльцы разнообразных видов растений: яблони, ивы, оду-

ванчика, весеннего разнотравья, редко встречалась пыльца вишни, присутствовала пыльца лиственницы и других хвойных. Данный вид мёда можно отнести к полифлерному.

Образец летнего мёда отличался меньшим количеством пыльцы, пыльцевой состав при этом также довольно разнообразный: выявлены пыльцевые зерна липы, кипрея, разных видов клевера, донника, одуванчика. Пыльцы липы присутствует довольно много до 15 %.

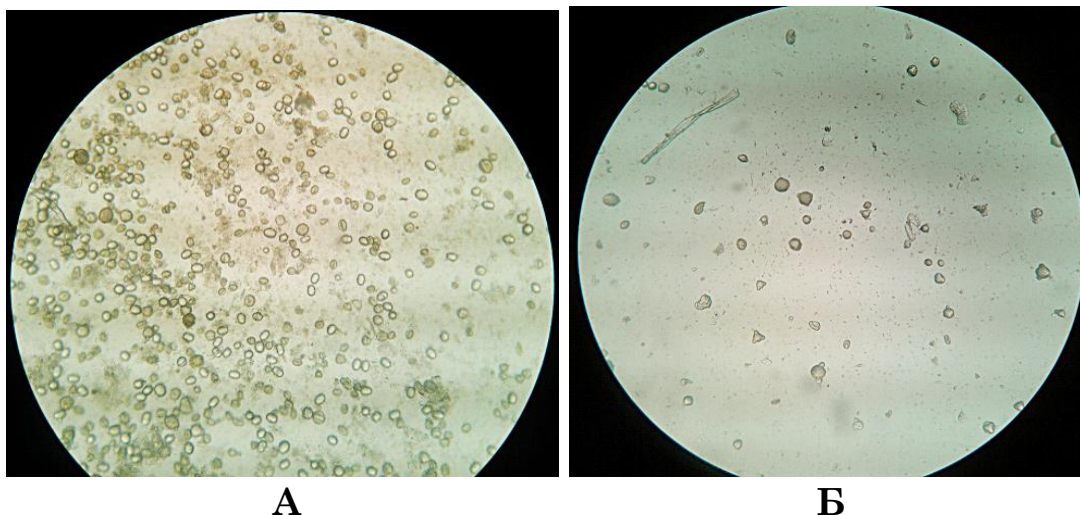


Рисунок 1 – Пыльца в мёде под микроскопом: А – мёд, полученный в мае; Б – мёд, полученный в августе

Цвет мёда определяли и визуально и по Пфунду (на колориметре): оба образца имеют светло-янтарный цвет, при визуальном осмотре образец летнего мёда светлее (таб. 1). Майский мёд имел приятный жёлтый оттенок.

Аромат майского мёда приятный, тонкий не сильный с незначительными признаками брожения, у летнего мёда – приятный, выраженный цветочный, без постороннего запаха. По вкусу образцы сладкие, приятные, без постороннего привкуса, но в образце 1 присутствуют признаки брожения.

Весенний мёд имел крупнокристаллическую садку с отделением сиропа. Летний мёд кристаллизовался в 2 раза быстрее и имел салообразную садку с практически неразличимыми кристаллами, такая консистенция больше нравится потребителям.

Для получения более приятной мелкокристаллической консистенции майского мёда рекомендуется проводить

его периодическое перемешивание. Это также предотвратит расслоение мёда и его брожение.

Таблица 1 – Результаты анализа органолептических показателей качества мёда

Показатель	Требования стандарта	Результаты анализа	
		образец 1	образец 2
Внешний вид (консистенция)	Жидкий, полностью или частично закристаллизованный	крупно-кристаллическая садка с отделением сиропа	полностью закристаллизованный, без сиропобразного слоя, салообразная садка без видимых кристаллов
Аромат	Приятный, от слабого до сильного, без постороннего запаха	Приятный, тонкий не сильный, с незначительными признаками брожения	Приятный, выраженный, цветочный, без постороннего запаха
Вкус	Сладкий, приятный, без постороннего привкуса	Сладкий, приятный, с незначительными признаками брожения	Сладкий, приятный, без постороннего привкуса
Цветность мёда по Пфунду	От почти бесцветного до светло-янтарного	0,39 светло-янтарный	0,37 светло-янтарный более светлый
Механические примеси	Не допускаются	отсутствуют	присутствует забрус
Признаки брожения	Не допускаются	незначительные признаки брожения в отделившемся сиропе	отсутствуют

В летнем мёде также обнаружен забрус, который можно отнести к механическим примесям и другие мелкие примеси (перга). По ГОСТу механические примеси в мёде не допускаются, поэтому перед реализацией мёд необходимо очистить.

Как показала оценка физико-химических показателей качества мёда, массовая доля влаги образцов соответствовала ГОСТ 19792–2017 (не превышала 20 %). Но влага в летнем мёде (19,2 %), и, особенно, в майском мёде (19,8 %) была повышенной и превышала оптимальное значение (16–17 %), при котором мёд гарантированно не бродит. Повышенная

влажность майского мёда привела к тому, что у продукта начали проявляться признаки брожения, отразилось это и на характере кристаллизации – кристалл крупный, мёд склонен к расслоению.

Для профилактики брожения мёд с повышенной влажностью необходимо хранить при пониженных температурах (ниже 11 °С), так как при такой температуре в мёде не развиваются дрожжи, вызывающие брожение. Также можно было провести дозревание мёда в сухом помещении без посторонних запахов.

Таблица 2 – Результаты анализа физико-химических показателей качества мёда

Показатель	Требования стандарта	Результаты анализа	
		образец 1	образец 2
Массовая доля влаги, %	Не более 20	19,8±0,1	19,2±0,1
Массовая доля редуцирующих сахаров (к безводному веществу), %	Не менее 65	97,9±0,3	85,6±0,2
Общая кислотность, см ³	Не более 4	1,1±0,1	1,45±0,05
Диастазное число, ед. Готе	Не менее 8	8,72	8,66
Реакция на оксиметилфурфурол	Отрицательная	отрицательная	отрицательная

Диастазное число обоих образцов соответствует требованиям (не менее 8 единиц Готе), что указывает на натуральность мёда.

По кислотности образцы мёда соответствуют ГОСТ 19792–2017, реакция на оксиметилфурфурол – отрицательная, что говорит о правильном хранении и натуральности мёда.

Таким образом, мёд, полученный в разные периоды медосбора, имеет отличия как по ботаническому происхождению, так по составу и свойствам. Отличается цвет мёда (весенний более жёлтый), для весеннего мёда характерны крупнокристаллическая садка и расслоение, он имеет повышенную влагу и признаки брожения. Для получения более приятной консистенции майского мёда рекомендуется проводить его периодическое перемешивание. Это также предотвратит расслоение мёда и его брожение. Летний мёд

имеет салообразную садку и более выраженный и приятный аромат.

В образце летнего мёда выявлен забрус, поэтому рекомендуется проводить его более тщательную очистку металлическим двойным фильтром грубой и тонкой очистки. Физико-химические показатели качества мёда соответствуют стандартам.

Список литературы

1. Баженова О.А., Бычкова В.А. Определение ботанического происхождения и качества мёда, полученного в период главного медосбора в условиях Удмуртской Республики / О.А. Баженова, В.А. Бычкова // Научно обоснованные технологии интенсификации сельскохозяйственного производства: материалы Международной научно-практической конференции. 14–17 февраля 2017 года, г. Ижевск. В 3 т. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017. – Т. 3. – С. 8–13.

2. Бычкова В.А., Воронцова А.М. Оценка качества крем-мёда, производимого в СПССК «АгроАпи-Центр» Селтинского района Удмуртской Республики / В.А. Бычкова, А.М. Воронцова // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии / Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2011. №4 (29). – С. 26–29.

3. Воробьева, С. Л. Качественные показатели мёда Удмуртской Республики // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1–1.

4. Елизарова, И. В. Качество мёда подтаежной и лесостепной зон Красноярского края: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04 / Елизарова Ирина Викторовна. – Красноярск, 2009. – 134 с.

5. Кривцов, Н.И. Основные медоносы и пчелоопыление / Н.И. Кривцов, В.И. Лебедев, О.К. Чупахина, В.И. Чупахин. – М., 2009. – 64 с.

УДК 637.146.34

В.А. Бычкова

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА АЦИДОФИЛЬНОЙ ПАСТЫ

Проведены исследования по оптимизации технологии производства нежирной ацидофильной пасты, направленные на предотвращение переквашивания продукта. Для повышения качества ацидофильной пасты и предотвращения переквашивания рекомендуется снизить количество вносимой закваски с 7 % до 5 %. При сквашивании продукта необходимо контролировать кислотность, начинать охлаждение при достижении кислотности 75–80 °Т и обязательно совмещать самопрессование продукта с охлаждением.

Ацидофильная палочка является одним из лучших пробиотических микроорганизмов, так как она очень активна, имеет замечательную жизнеспособность и приживаемость в кишечнике, устойчива к неблагоприятным условиям среды. *L. acidophilus*, проявляют высокую антагонистическую активность по отношению к патогенной и условно-патогенной микрофлоре [1, 3].

Однако не стоит забывать о том, что ацидофильная палочка является активным кислотообразователем, и при несоблюдении технологического процесса, её использование может привести к ухудшению качества продукта, а, именно, к его переквашиванию, появлению неприятного «металлического» привкуса, получению продукта с неоднородной консистенцией [1, 2].

Поэтому целью исследования являлась оптимизация технологии производства нежирной ацидофильной пасты, направленная на предотвращение переквашивания продукта.

Оценка качества ацидофильной пасты, вырабатываемой из обезжиренного молока традиционным кислотным способом, с последующим прессованием в лавсановых мешочках и добавлением сахарного сиропа, выявила, что продукт имеет излишне выраженный кислый вкус и запах. Кислотность продукта была высокой – 210 °Т, что на 10 °Т больше показателя, предусмотренного стандартом.

В результате анализа технологии производства ацидофильной пасты, было сделано предположение, что основной причиной повышенной кислотности продукта является слишком высокая доза внесения закваски – 7 %. Для того, чтобы подтвердить или опровергнуть это предположение, были проведены контрольные выработки продукта в двукратной повторности.

Для определения оптимального количества закваски, необходимой для сквашивания ацидофильной пасты, было изготовлено 4 образца продукта с различным количеством закваски (в виде монокультуры ацидофильной

палочки). В контрольный образец было внесено 7 % закваски от массы сырья, в опытные образцы закваска вносились по 5, 3 и 2 %.

Продукт вырабатывался путём сквашивания молока с последующим самопрессованием и прессованием сгустка с использованием режимов, предусмотренных технологической инструкцией. Далее определялись органолептические и физико-химические показатели качества продукта, а также способность сгустка удерживать влагу, которую оценивали перед отправкой сгустка на самопрессование по вязкости и степени синерезиса.

При анализе органолептических показателей ацидофильной пасты выявлено, что контрольный образец с повышенным количеством закваски имел излишне кислый вкус и запах, несколько неоднородную и менее плотную консистенцию.

Образцы, заквашенные 2 и 3 % закваски, имели приятный, кисломолочный, но несколько пресноватый вкус, особенно образец с минимальным количеством закваски. Этот образец имел несколько неоднородную, грубоватую консистенцию, был склонным к отделению сыворотки.

Лучшие органолептические показатели были у продукта, заквашенного 5 % культуры. Он имел сбалансированный, хорошо выраженный вкус и запах, без излишне выраженного кислого вкуса, хорошую, однородную консистенцию без отделения сыворотки.

Быстрее всех сквасился контрольный образец (таблица), но его кислотность превышала требования стандарта на 15 °Т. Учитывая активность закваски и её способность наращивать кислотность в процессе хранения, следует ожидать дальнейшего роста кислотности продукта при хранении его у потребителя, что нежелательно. Кроме того, повышенная кислотность продукта приводит к гибели большого количества ацидофильных бактерий и эффективность ацидофильной пасты как пробиотического продукта снижается.

Таблица 1 – Влияние количества закваски на качество ацидофильной пасты

Показатель	Требования	Количество внесённой закваски, %			
		7 (контроль)	5	3	2
Время сквашивания, мин	180-240	155±5	185±2,5	240±5	275±7,5
Вязкость сгустка перед самопрессованием, с	не нормируется	22,55±0,15	14,9±0,1	13,65±0,15	13,5±0,5
Степень синерезиса сгустка перед самопрессованием, см ³		4,6±0,2	5,55±0,05	8,15±0,15	9,75±0,5
Кислотность пасты, °Т	не более 200	215,0±0,5	168,5±0,5	149,25±0,25	126,5±1,0
Массовая доля влаги в пасте, %	не более 77	77,5±0,25	75,2±0,5	73,6±1	71,5±0,5

Также необходимо отметить, что у контрольного образца перед самопрессованием была самая большая вязкость (22,55 с) и самая низкая степень синерезиса (4,6 см³). Повышенная кислотность приводит к увеличению способности молочного белка удерживать влагу, что в дальнейшем отрицательно сказывается на процессе самопрессования продукта. Поэтому ацидофильная паста, сквашенная 7 % закваски, превышала требования стандарта по влаге на 0,5 %.

По мере снижения количества закваски вязкость сгустка снижалась, а степень синерезиса увеличивалась. Продукт хуже удерживал влагу, поэтому у пасты, сквашенной 3 и 2 % закваски, содержание влаги было меньше требований стандарта (77 %) на 3,4 и 5,5 % соответственно ($P > 0,99$). Значительное снижение влаги в продукте приводит к снижению выхода продукции, что невыгодно предприятию.

По мере снижения количества закваски снижалась кислотность продукта, так у образцов с 5, 3 и 2 % закваски кислотность была ниже по сравнению с контролем на 46,5, 65,75 и 88,5 °Т соответственно. Все эти образцы соответствовали стандарту, но снижение кислотности у образцов с 2 и 3 % закваски привело к получению несколько пресного вкуса продукта. К тому же эти образцы долго сквашивались – на 85 и 120 минут дольше контроля соответственно.

Оптимальные значения кислотности (168,5 °Т) и влаги (75,2 %) в продукте были у образца, сквашенного 5 % за-

кваски. Сгусток достаточно хорошо удерживал влагу, и в то же время она достаточно быстро отделялась при самопрессовании. Продукт не был переквашенным и имел сбалансированный вкус без присущего ацидофильной палочке неприятного «металлического» привкуса, свойственного продукту с повышенной кислотностью. При этом время сквашивания – 3 ч 5 мин соответствовало требованиям.

Таким образом, для повышения качества такого биологически ценного продукта, как ацидофильная паста, рекомендуется снизить количество вносимой закваски с 7 % до 5 %. При сквашивании продукта необходимо контролировать кислотность, начинать охлаждение при достижении кислотности 75–80 °Т и обязательно совмещать самопрессование продукта с охлаждением.

Список литературы

1. Иркитова, А. Н. Свойства, экологические аспекты и практическое значение ацидофильной палочки. Пробиотические свойства и лизогения / А.Н. Иркитова, Я. Р. Каган, И. Я. Сергеева // Актуальные проблемы техники и технологии переработки молока. – 2011. – Вып.8. – С. 222–230.

2. Новикова И.С. Разработка технологии производства пробиотического напитка с использованием ацидофильной палочки / И.С. Новикова // Научные труды студентов Ижевской ГСХА [Электронный ресурс] / отв. за выпуск Н.М. Итешина. – Электрон. дан. (1 файл). – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017. – № 3(4). – Режим доступа к сборнику: свободный. http://nts-izhgsha.ru/assets/nauchtrudstud_1-2017.pdf. – С. 746–750.

3. Светлакова, Е.В., Ожередова Н.А., Веревкина М.Н., Кононов, А.Н. Использование молочнокислых бактерий в биотехнологических процессах // Современные проблемы науки и образования / Ставрополь: ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет», 2015. № 3. С. 559.

УДК 613.2

*Н.Г. Главатских, А.Б. Спиридонов, О.Б. Поробова, И.Ш. Шумилова,
К.В. Анисимова*

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ПИТАНИЕ ЧЕЛОВЕКА В НАСТОЯЩЕМ И БУДУЩЕМ

Правильное питание населения России в условиях современной жизни зависит от грамотной политики государства в этой области. Перспективные направления развития пищевой индустрии является гарантом обеспечения

населения достаточным количеством качественной и безопасной продукции питания.

Актуальность. Здоровье остаётся безусловной ценностью для современного человека. Влияние питания на этот показатель неоспоримо. Экологическая и экономическая обстановка в стране и мире, а также неукоснительный рост численности населения Земли и стабильное снижение пропорционального соотношения производимой и потребляемой продукции приводит к потреблению человеком некачественной и небезопасной пищи. Перспектива решения этой проблемы и развития пищевой промышленности в России от агропромышленного сектора. Перспективные направления представлены в «Прогнозе научно-технологического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года» [3].

Объект исследования. Продукты питания

Цель исследований: произвести анализ состояния вопроса питания населения нашей страны и сделать прогноз ближайшее будущее

Задачи исследования: 1) выявить факторы загрязнения пищевых продуктов; 2) определить причины возникновения алиментарных и алиментарно-зависимых заболеваний; 3) изучить рынок используемых функциональных продуктов питания; 4) выявить перспективные направления пищевой индустрии.

Современные условия существования агрессивно воздействуют на состояние здоровья человека. Неблагоприятная экологическая обстановка, повышенная стрессовая нагрузка, связанная с обилием анализируемой информации и стремительным ритмом жизни, расстройство питания – всё это приводит формированию алиментарных и алиментарно-зависимых заболеваний, таких как железо- и йод-дефицитные заболевания, ожирение, атеросклероз, гипертоническая болезнь, сахарный диабет, онкологические заболевания.

Зависимость эта неоспорима, так как ещё Гиппократ утверждал: «Ты есть то, что ты ешь» и «Мы приходим в этот мир здоровыми, все болезни к нам приходят с пищей». Психоэмоциональное раздражение формирует у современного человека новые негативные состояния: булимия, анорексия, пищевые зависимости.

Неприятие пищи поддерживается осознанием того, что пищевые продукты содержат вещества-загрязнители различного происхождения:

– биологическо-патогенные и условно-патогенные микроорганизмы, микроорганизмы порчи, токсины и микотоксины, вирусы, гельминты, простейшие;

– химические – пищевые добавки, токсичные элементы, пестициды, соединения азота, гистамин, полициклические ароматические углеводороды, диоксины, гормональные препараты, радионуклиды.

Пищевая зависимость формируется в результате ощущений радости и удовольствия, возникающих в процессе потребления и переваривания пищи. Данная крайность опасна постепенным повышением объёма потребляемой пищи и, как следствие, приобретением специфических заболеваний. Современная медицина доказала прямую зависимость развития сердечно-сосудистых заболеваний, злокачественных новообразований, сахарного диабета второго типа, ожирения и остеопороза от питания [2, 5, 8].

Основной причиной возникновения и развития таких состояний и заболеваний является дефицит эссенциальных микронутриентов и несбалансированность макронутриентов в питании и избыточное потребление рафинированной пищи. Ухудшение качества питания происходит в результате:

- Воздействия экопатогенов;
- Применения современных технологий производства и переработки пищевого сырья, приводящих к значительным потерям значимых веществ;
- Избыточной лекарственной терапии;
- Малоподвижного образа жизни и уменьшения энергоёмкости питания;
- Однообразного питания и нарушения режима жизни и питания;
- Неразумного применения диет;
- Избыточного потребления пищевых аггессоров – пищевая соль, чистый сахар и крахмал, трансжиры и др.

Для изменения сложившейся ситуации разрабатываются различные теории и концепции питания. В настоящее время в нашей стране наравне с концепцией рационального питания, продвигается также концепция использования функциональных продуктов. Корни данной концепции уxo-

дят в Японию конца прошлого века. В России для активного применения на практике основ функционального питания разработаны нормативные акты, в частности ГОСТ Р 52349-2005, ГОСТ Р 54059-2010, ГОСТ Р 52349-2005.

Широкое распространение и употребление функциональных продуктов объясняется их положительными свойствами. Функциональными называются продукты, предназначенные для систематического употребления в составе пищевых рационов здоровым населением всех возрастов, обладающие научно обоснованными и подтвержденными свойствами. Они снижают риски развития заболеваний, связанных с питанием посредством наличия в составе функциональных пищевых ингредиентов.

На рынке России функциональные продукты пока не нашли широкого распространения и занимают лишь 0,50 % от мирового рынка (по данным национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» на 2017 год) [3]. Однако перспектива роста имеется и к 2030 году составит 1 % от мирового рынка. Основным условием формирования здоровой нации является всестороннее информирование населения по данному вопросу. Главным образом, вследствие развития собственного производства функциональных продуктов. На текущий момент, ассортимент функциональной продукции достаточно широк:

- 1) заменители молока и детского питания при непереносимости отдельных пищевых компонентов;
- 2) жидкие концентраты для приготовления напитков с общеукрепляющим и специальным действием;
- 3) сухие витаминизированные напитки на основе соков, обогащенные лекарственными веществами растений в сниженных, по сравнению с терапевтическими, дозах;
- 4) лечебно-оздоровительные напитки;
- 5) пищевые продукты, содержащие дополнительные источники витаминов, микроэлементов, ферментов, пищевых волокон или исключают отдельные компоненты при их непереносимости;
- 6) низкокалорийные пищевые коктейли для снижения веса, заменяющие приём пищи;
- 7) напитки для спортивного питания и функционального питания ослабленных (истощенных) лиц;
- 8) смеси энтерального питания для больных;

9) диетические фитокомплексы на основе лекарственных растений, гидробионтов и их экстрактов;

10) лечебные вина, настоенные на лекарственных травах;

11) джемы, конфитюры на основе лекарственных растений и витовинных компонентов;

12) специализированные чайные напитки и заменители кофе для больных хроническими заболеваниями;

13) салатные оздоровительные масла, дополнительно насыщенные антиоксидантами, ликопином, фитостеринами, другими концентрированными жирорастворимыми БАД.

В данном направлении исследования ведутся ещё с прошлого века, но и современная российская наука и промышленность не стоят на месте. Для всех уже является привычным использование пробиотических культур микроорганизмом и пребиотических углеводов в молочном и хлебобулочном производстве, употребление обогащенной соковой продукции и каш, производства продукции с заменой сахара на его аналоги и т.д. [1, 9, 10, 11].

Больной человек имеет представление об этих продуктах, а с профилактической целью они применяются крайне редко. К тому же по органолептическим характеристикам функциональные продукты не всегда могут конкурировать с традиционными. Пропаганда здорового образа жизни и полная информация на этикетках может изменить ситуацию в лучшую сторону [6, 7].

Немаловажным вопросом питания населения является также нехватка пищи, а точнее неравномерность распределения пищевых ресурсов по Земному шару. Решение данного вопроса кроется в применении в качестве пищевых компонентов, нетрадиционных для развитых стран, и вполне естественных для развивающихся, пищевых источников, например насекомых, ранее не используемых частей растений и биомассы микроорганизмов [10, 11]. Развитие пищевой индустрии будущего направлено на использование нетрадиционного сырьевого ресурса. Так перспективными направлениями производства пищевых продуктов являются:

1. Выработка муки и продуктов её переработки с повышенным содержанием белка и экстракция белков из зерна;

2. Производство ферментированных и гидротированных мясопродуктов из мяса, субпродуктов и побочных продуктов переработки скота, птицы и рыбы;

3. Производство пищевых добавок для функциональных продуктов и продуктов пролонгированного действия;

4. Производство микро- и нано-структурированных продуктов с высокой степенью, избирательностью или замедленной усвояемостью;

5. Производство молочных продуктов из сывороточных белков, с бифидогенным и иммуностимулирующим действием;

6. Выработка съедобных упаковок и композитных материалов;

7. Производство асептических полуфабрикатов современными методами переработки;

8. Совершенствование биотехнологии для производства пищевых и биологически активных добавок; продуктов спец. питания (безглютеновые продукты); бактериальных препаратов-ускорителей технологических процессов; получения микробного белка; белковых концентратов и жиров;

9. Производства продуктов питания, неотличимых от традиционных, из новых нетрадиционных источников сырья (например, из насекомых, водорослей и т.д.);

10. Выращивания мясных тканей в искусственных средах;

11. Производства молока, молокопродуктов на основе биореакторов дрожжевых культур;

12. Прямого синтеза питательных составов из химического и минерального сырья;

13. Пищевого принтинга.

В связи с этим необходимо учитывать и контролировать вновь возникающие рынки продуктов конечного потребления (модифицированные продукты) [4, 6, 12]:

– овощи, фрукты и ягоды с улучшенными питательными и эстетическими свойствами, однородной формой плода;

– генетически модифицированные низкохитиновые грибы с высокой усвояемостью человеком;

– принципиально новые виды плодов сельскохозяйственных культур с уникальными вкусо-ароматическими, лечебно-профилактическими и иными свойствами;

- молоко, насыщенное аминокислотами человека, витаминами и ферментами;
- гарантированно безопасные в санитарно-эпидемиологическом отношении мясо животных от генетически модифицированных пород;
- гипоаллергенные яйца от генетически модифицированной птицы;
- жидкие и полужидкие заменители пищи, сбалансированные по витаминно-минеральному составу, органические суспензии, эмульсии, гели;
- заменители традиционных продуктов питания (биомасса, дрожжевые продукты, функциональные продукты питания);
- гарантированно безопасное в санитарно-эпидемиологическом отношении мясо гидробионтов, сырая икра гидробионтов от генетически модифицированных пород, устойчивых к существующим паразитарным заболеваниям;
- натуральный астаксантин из водорослей;
- продукты питания из водоросли спирулины со сверхвысокой питательной ценностью.

Результат исследования.

1. Выявлены факторы загрязнения пищевых продуктов. Зачастую, нерациональное и безответственное отношение производителя пищевой продукции приводит к формированию стойкого неприятия пище достаточно большой группой потребителей.

2. В ряде случаев причины возникновения алиментарных и алиментарно-зависимых заболеваний кроются в наследственности, но и незнание или намеренное отрицание правил здорового питания могут привести к таким болезням или даже к летальному исходу.

3. На мировом рынке используемых функциональных продуктов питания появляются всё новые продукты, содержащие функциональные ингредиенты. Наша страна отстаёт как в плане производства таких продуктов, так и в их потреблении. Активная рекламная компания, частично финансируемая государством, полноценное информирование на этикетках самих продуктов поможет расширить круг потребителей и производителей.

4. Государственная политика в области здорового питания населения и развитие пищевой индустрии и агропро-

мышленного комплекса РФ определили перспективные направления производства. Представлены широкие возможности для научного и практического развития этих направления в ближайшем будущем.

Вывод. Цель достигнута – произведён анализ состояния вопроса питания населения нашей страны и сделан прогноз на ближайшее будущее. Если в ближайшей перспективе не произвести значительные изменения в качестве потребляемой пищи, численность нашей страны может серьёзно уменьшиться. Новейшие технологии производства требуют всестороннего и тщательного изучения и контроля на государственном уровне.

Список литературы

1. Анисимова, К.В. Установка для быстрого замораживания пищевых продуктов / К.В. Анисимова, О.Б. Поробова // Продовольственная индустрия: безопасность и интеграция. Материалы Международной научно-практической конференции. Редколлегия: Ю.Н. Зубарев. 2014. – С. 3–5.

2. Батулин, А.К. Питание и здоровье проблемы 21 века / А.К. Батулин, Г.И. Мендельсон // Пищевая промышленность. – 2005 – № 5. – С. 105–107.

3. Белугина, Т.А. Использование интегральных показателей для оценки Прогноз научно-технологического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года / Т.А. Белугина, А.Ю. Белугин. Минсельхоз России; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2017 – 140 с. –300 экз.

4. Главатских, Н.Г. Гигиенические и биохимические аспекты качества и безопасности продукции растительного и животного происхождения / Н.Г. Главатских // Наука, инновации и образование в современном АПК: сборник материалов Международной научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВПО Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. 2014. – С. 231–235.

5. Главатских, Н.Г. Роль микроорганизмов-пробиотиков в оздоровлении населения / Н.Г. Главатских // Научное обеспечение АПК. Итоги и перспективы. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. – 2003. – С. 142–144

6. Глазкова, И.В. Основные этапы оценки эффективности специализированных пищевых продуктов / И.В. Глазкова, В.А. Саркисян, Ю.С. Сидорова, В.К. Мазо, А.А. Кочеткова // Пищевая промышленность. – 2017. – № 12. – С. 8–11.

7. Касаткин, В.В. Теория адекватного питания / В.В. Касаткин, Н.Ю. Литвинюк, И.Г. Поспелова, К.В. Кожевникова // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2005. – № 3. – С. 17–19.

8. Официальный сайт Приволжского федерального Центра оздоровления. – Режим доступа: <http://pfcop.opitanii.ru>.

9. Поробова, О.Б. Исследование совместимости йогурта, облепихи и меда. Выявление их полезных свойств. / О.Б. Поробова, Я.В. Сурнина // Иннова-

ционные технологии для реализации программы научно-технического развития сельского хозяйства: сборник материалов Международной научно-практической конференции: в 3 томах. ФГБОУ ВО Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – 2018. – С. 221–223.

10. Шумилова И.Ш. Синергия двух систем менеджмента – оптимизированное управление качеством и безопасность пищевой продукции. / И.Ш. Шумилова, Н.Г. Главатских // Актуальные вопросы развития производства пищевых продуктов: технологии, качество, экология, оборудование, менеджмент и маркетинг: сборник материалов II Всероссийской научно-практической конференции. Приморская государственная сельскохозяйственная академия. – 2018. – С. 253–257.

11. Шумилова, И.Ш. Изучение влияния добавок гречневой муки на показатели качества кексов. / И.Ш. Шумилова, К.В. Анисимова, Н.Г. Главатских // Хлебопечение России. Пищевая промышленность. – № 4. – С. 64–67.

12. Шумилова. И.Ш. Особенности применения нетрадиционного сырья при изготовлении соуса майонез на предприятиях питания / И.Ш. Шумилова, К.В. Анисимова // Инновационное научно-образовательное обеспечение агропромышленного комплекса: сборник материалов 69-й Международной научно-практической конференции. – 2018. – С. 120–125.

УДК 637.23

Е.Н. Калмыкова, О.Б. Поробова
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА КИСЛО-СЛИВОЧНОГО МАСЛА ПОНИЖЕННОЙ ЖИРНОСТИ

Сливочное масло - один из основных продуктов питания. Разработка технологии кислого сливочного масла умеренной калорийности. Расширение ассортимента кислого сливочного масла.

Актуальность. Сливочное масло – один из основных продуктов питания. В нашей стране и за рубежом проводятся системные исследования, нацеленные на создание его нового ассортимента, который соответствует современной концепции здорового питания за счёт:

- умеренной калорийности масла путём понижения его массовой доли жира;
- улучшения потребительских характеристик и вкусового букета с привлечением специальных ингредиентов;
- повышения биологической ценности с помощью использования функциональных добавок [1].

Современный ассортимент сливочного масла в России представлен преимущественно сладко-сливочными видами [2]. С появлением группы разновидностей масла пониженной жирности, разработка технологии кисло-сливочного масла умеренной калорийности становится актуальной и своевременной. Использование современных бактериальных средств, в том числе содержащих бифидофлору, а также применение компонентов функциональной направленности, включая инулин, лактулозу, витамины, предоставляют возможности значительного расширения назначения разрабатываемого продукта. Таким образом, согласно ориентирам времени и повышающемуся спросу на биологически полноценные продукты питания, разработка технологии кисло-сливочного масла редуцированной калорийности является актуальной [4, 5].

Цель – разработать способ производства кисло-сливочного масла пониженной жирности, с характерными для этого продукта показателями качества, включая вкусовой букет.

Научная новизна работы заключается в оптимизации состава новой разновидности кисло-сливочного масла пониженной жирности, с характерными для этого продукта вкусовым букетом и потребительскими показателями; использовании современных бактериальных средств, включая бифидобактерии и стимуляторы их развития.

Сливки повышенной жирности или высокожирные сливки (массовой долей жира 50–75 %) получают однократным или двукратным сепарированием молока при обычных режимах. Режим пастеризации сливок устанавливают более щадящим по сравнению с выработкой сладко-сливочного масла – 85–90 °С, чтобы избежать излишний привкус пастеризации и избыточные образования сульфгидрильных соединений, которые препятствуют накоплению основных вкусоароматических веществ кисло-сливочного масла и снижают выраженность его кисло-молочного вкуса и запаха.

Полученные сливки охлаждают до температуры внесения чистых культур молочнокислых микроорганизмов – 38–50 °С. Применение указанных температур обеспечивает сохранность сливок в текущем состоянии. Внесённая микрофлора при этом находится в активном состоянии и способна

накапливать в сливках в качестве метаболитов кислоту и ароматические вещества, включая диацетил.

Культуры вносятся в виде закваски, которая приготовлена беспересадочным способом на различной молочной основе: обезжиренном или цельном молоке, либо сливках 20 % жирности, в количестве 7–12 % от общей массы, достаточном для значительного обогащения исходных сливок вкусоароматическими веществами, которые характерны для кислосливочного масла [3].

Соотношение кислото- и ароматообразователей в составе микрофлоры закваски чистых молочнокислых культур вида *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*, *Lactococcus lactis* subsp. *diacetylactis* устанавливается на уровне 2:1. Такое соотношение обеспечивает повышение кислотности сливок до 40–50 °Т с одновременным увеличением содержания летучих вкусоароматических веществ, определяемых методом газожидкостной хроматографии равновесного пара, в 3–5 раз в сравнении с исходными сливками.

Смесь сливок с закваской подвергают биологическому созреванию в течение 1–3 ч при температуре 38–50 °С. При этом осуществляется обогащение сливок вкусоароматическими веществами используемых чистых культур. Содержание жизнеспособной молочнокислой микрофлоры после биологического созревания сливок составляет 10^7 – 10^9 КОЕ/г.

Для стабилизации процесса обращения фаз и улучшения консистенции используют стабилизаторы. Их вносят в виде раствора в обезжиренном молоке или пахте. Количество стабилизаторов консистенции составляет от 0,1 до 1,5 % от массы смеси. Перед внесением раствор стабилизатора пастеризуют при температуре не менее 85 °С (допускается внесение раствора стабилизатора в сливки с последующей пастеризацией смеси и охлаждением до температуры внесения закваски). При изготовлении масла используются стабилизаторы консистенции, которые представляют собой вещества природного или полусинтетического происхождения (полисахариды, пектины, производные крахмала и целлюлозы, гуаровую и ксантановую камеди), разрешенные для использования при производстве пищевых продуктов (Сан-ПиН 2.3.2.1293-03).

Использование стабилизаторов обеспечивает улучшение консистенции готового продукта, повышая тем самым степень дисперсности плазмы, его однородность и пластичность, что способствует повышению хранимоспособности кисло-сливочного масла до 25–50 суток в зависимости от режимов хранения.

Для расширения ассортимента кисло-сливочного масла и придания ему оригинального внешнего вида, вкуса и запаха, дополнительно предлагается использование в качестве вкусоароматической добавки поваренную соль в количестве 0,3–1,0 %, а также можно добавить зелень, в виде измельченной массы размером 0,5 до 5 мм в количестве 1–3 %. Подготовку и внесение вкусовых добавок осуществляют одновременно со стабилизаторами консистенции.

Готовая смесь после внесения всех ингредиентов характеризуется соотношением жировой фазы к плазме продукта от 40/60 до 60/40, имеет выраженный кисло-молочный вкус и аромат.

Полученную смесь подвергают термомеханической обработке, при которой осуществляется формирование структуры, характерной для масла с традиционным составом. Термомеханическую обработку осуществляют в одну стадию с охлаждением смеси с температуры 38–50 °С до конечной температуры продукта 14–18 °С. При этом обеспечивается высокая степень дисперсности плазмы, однородная и пластичная консистенция масла.

Список литературы

1. Главатских, Н.Г. Гигиенические и биохимические аспекты качества и безопасности продукции растительного и животного происхождения / Н.Г. Главатских // Наука, инновации и образование в современном АПК. Материалы Международной научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВПО Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. 2014. – С. 231–235.

2. Поробова, О.Б. Изучение ассортимента продукции ОАО «Милком» с целью выявления путей повышения рентабельности производства / О.Б. Поробова, Э.М. Михайлова. // Инновационные технологии для реализации программы научно-технического развития сельского хозяйства. Материалы Международной научно-практической конференции: в 3 томах. ФГБОУ ВО Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. 2018. – С. 218–220.

3. Спиридонов, А.Б. Автоматизация производственных процессов, зданий и сооружений пищевых и перерабатывающих производств / А.Б. Спиридонов, Р.А. Худяков, И.В. Бадретдинова // Инновационные технологии для реализации программы научно-технического развития сельского хозяйства. Материалы Международной научно-практической конференции: в 3 томах. ФГБОУ

ВО Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. 2018. – С. 228–231.

4. Шумилова, И.Ш. Ориентация на «экологизацию» современных технологий / И.Ш. Шумилова // Эффективность адаптивных технологий в сельском хозяйстве материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 50-летию СХПК имени Мичурина Вавожского района Удмуртской Республики. 2016. – С. 259–263.

5. Шумилова, И.Ш. Синергия двух систем менеджмента – оптимизированное управление качеством и безопасность пищевой продукции / И.Ш. Шумилова, Н.Г. Главатских. // Актуальные вопросы развития производства пищевых продуктов: технологии, качество, экология, оборудование, менеджмент и маркетинг. Материалы II Всероссийской научно-практической конференции. Приморская государственная сельскохозяйственная академия. 2018. – С. 253–257.

УДК 664.681.1.022.3

А.В. Мильчакова, Н.И. Мазунина

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ПРОИЗВОДСТВО СДОБНОГО ПЕЧЕНЬЯ С ДОБАВЛЕНИЕМ РЖАНОГО СОЛОДА

Исследовано влияние ржаного солода на качество сдобного печенья. Показано, что с добавлением 10 % ржаного солода происходит улучшение органолептических показателей качества сдобного печенья.

Печенье является самым древним кондитерским изделием. Как свидетельствуют исторические данные, первое печенье выпекли почти одновременно с появлением хлеба, примерно десять тысяч лет назад. В одной давней кулинарной книге сказано, что печенье – это приготовленное тесто для разнообразных пирожных, которое ставили в печь в маленьком количестве для проверки разогрева печи. Истоки появления первых печенек, берут начало в седьмом веке нашей эры в Иране (ранее Персия). Первое печенье было относительно не сладким, потому что сахар-песок появился гораздо позже. По этой причине этот продукт в те времена не завоевал достойного спроса и признания. После появления сахара-песка и распространение его в Персию печенье приобрели совершенно другие вкусовые качества, постепенно находя потребителя (Нечаев А. П., 2017). Современное печенье – это мучное кондитерское изделие разной формы, массовой долей воды не более 16,0 % (ГОСТ-24901-2014).

Получение высококачественного мучного кондитерского изделия возможно при применении сырья хорошего качества и при полном соблюдении технологических режимов. Важным фактором, обуславливающим качество сдобного печенья, являются свойства сырья, используемого в производстве, которые определяют вкус и аромат мучного изделия.

Солодовые вещества можно считать одним из самых давних видов сырья для хлебной отрасли. Наиболее часто применяют в хлебопечении солодовые экстракты, которые наряду с своеобразными вкусовыми веществами имеют целый ряд различных сахаров (фруктозу, мальтозу, и другие). Эти сахара под влиянием высоких температур соединяются с остатками аминокислот и образуют соединения, повышающие аромат, вкус и цвет выпеченных изделий. Содержащиеся в солоде сахара благоприятно влияют на увеличение влажности готовой продукции, что позволяет сделать более мягкую структуру мякиша и удлинить срок сохранения свежести (Краус С., 2003).

В связи с этим на предприятии «Кизнерское ПО – Общепит» нами была проведена пробная выпечка следующих видов сдобного печенья: сдобное печенье «Победа» (контроль), сдобное печенье «Победа» с добавлением 10,0 % ржаного солода, сдобное печенье «Победа» с добавлением 20,0 % солода.

В качестве исходной рецептуры, по которой проводилась разработка новых образцов, была выбрана рецептура сдобного печенья «Победа». При производстве нового печенья «Победа», часть рецептурного веса муки заменялась ржаным солодом в количестве 10 % и 20 %. Количество другого сырья, используемого в исходной рецептуре и в рецептурах опытных вариантов остается неизменным.

Была проведена органолептическая оценка качества печенья «Победа» в соответствии с ГОСТ 24901-2014 по следующим показателям: форма, поверхность, цвет, вкус, запах, вид в изломе. Выпеченное печенье «Победа» по органолептическим показателям соответствуют требованиям стандарта. По форме, поверхности и виду на изломе печенье «Победа» не отличалось, и все образцы соответствовали требованиям стандарта. Образцы печенья отличались цветом, вкусом и запахом. Печенье «Победа» (контроль) имели жел-

тый цвет. Цвет образцов с добавлением ржаного солода отличается различной интенсивностью от коричневого до темно коричневого. Печенье с добавлением солода 10 % имеют сладкий, легкий, приятный специфический вкус и запах солода. Печенье «Победа» с добавлением 20 % солода имело приятный, достаточно выраженный вкус и запах солода.

Физико-химическая оценка печенья «Победа» проводилась по показателям: массовая доля влаги и щелочность (таблица 1).

Таблица 1 – Физико-химические показатели печенья «Победа»

Наименование показателя	Норма по ГОСТ 24901-2014	Печенье «Победа» (контроль)	Печенье «Победа» 10 % солода	Печенье «Победа» 20 % солода
Массовая доля влаги, %	не более 16,0	12,9	13,4	14,4
Щелочность, град.	не более 2,0	1,4	1,1	1,1

Выпеченное печенье «Победа» подходило по требованиям ГОСТ 24901-2014 по щелочности и содержанию воды. Влажность печенья «Победа» в соответствии с утвержденной рецептурой должна составлять не более 16 %. По полученным результатам все виды печенья «Победа» по массовой доле влаги соответствовали установленным нормам и варьировали от 12,9 до 14,4 %. Щелочность печенья «Победа» (контроль) составила 1,4 градуса. Замена муки на солод приводила к уменьшению щелочности. При замене муки 10 % солода и 20 % щелочность уменьшилась на 0,3 градуса.

Таким образом, выпеченные варианты печенья «Победа» соответствовали нормам ГОСТ 24901-2014 по органолептическим и физико-химическим показателям качества, получили хорошую дегустационную оценку.

Список литературы

1. ГОСТ 24901-2014. Печенье. Мучные кондитерские изделия, 2016. – 24 с.
2. Краус С. Хлеб для функционального питания // Хлебопродукты. – 2003. – № 2. – С.44–45.
3. Нечаев, А.П. Технологии пищевых производств / А.П. Нечаев, И.С. Шуб, О.М. Аношина и др. – М.: КолосС, 2017. – 768 с.

Э.М. Михайлова

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОЙ ОБРАБОТКИ ГОТОВОЙ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

Использование ультрафиолетового излучения для обработки формы для десертных взбитых сливок с целью увеличения срока хранения продукта.

Актуальность. Ультрафиолетовые лампы с бактерицидным эффектом в обиходе часто называют просто бактерицидными лампами [1].

Бактерицидные лампы используются для обеззараживания воздуха и поверхностей в помещениях, дезинфекции питьевой воды, стерилизации предметов и медицинских инструментов, а также применяются для обеззараживания сырья и готовой продукции в пищевой промышленности [4]. Они нейтрализуют такие микроорганизмы, как вирусы, бактерии, плесень, грибки, дрожжи, споры и др.

Цель исследования. Рассмотреть возможности модернизации линии для приготовления десертных взбитых сливок с увеличенным сроком хранения [3].

Задачи: 1) провести анализ возможных способов обработки десертных взбитых сливок; 2) оценить технико-экономическую эффективность применения УФ обработки десертных взбитых сливок.

Материал и методы. Материалом исследования послужили десертные взбитые сливки и пластиковые стаканчики для упаковки, подвергаемые обработке УФ-лучами.

Результаты исследования и их обсуждение.

Данное исследование проведено на основе патента. Полностью готовый продукт в упаковке обеззараживается УФ-излучением мощностью 48 Ватт в течение 10 секунд, а затем пластмассовый стаканчик запаивается одноразовой плотной фольгой. Цель предлагаемого изобретения – увеличение срока хранения десертных взбитых сливок, предотвращение образования плесени.

Составлена классификация на основе рассмотренных патентов:

1. Обеззараживающие установки УФ-лучами: а) для питьевой воды; б) для сыпучих продуктов; в) для обеззараживания и сушки фруктов и ягод;

2. Виды обеззараживания: а) с хлорсодержащими реагентами; б) физическим способом (УФ-лучами, ИК-лучами); в) ультразвуком.

Наибольший интерес в настоящее время представляет физическая обработка УФ – лучами.

Сравнительный анализ обработок УФ-лучами и ИК-лучами [5].

Применяют две основные методики обработки УФ-лучами: общую и местную. К источникам селективного УФ-излучения относятся:

1) люминесцентные лампы с рефлекторами различной мощности;

2) бактерицидные лампы мощностью 60 Вт.

В солнечном свете 40 % спектра составляет видимый свет, 50 % – инфракрасное излучение и 10 % – ультрафиолетовое излучение. Общеизвестно, что именно УФ-лучи инициируют процесс образования витамина D, который необходим для усвоения организмом кальция и обеспечения нормального развития костного скелета. Положительное влияние УФ-лучей на организм – их бактерицидная функция.

Инфракрасные (ИК) лучи – это тепловые лучи, которые, поглощаясь тканями организма, трансформируются в тепловую энергию, возбуждают терморцепторы кожи, импульсы от них поступают в терморегуляционные центры и вызывают терморегуляционные реакции.

Для обработки десертных взбитых сливок подходит вид обеззараживания – физический, обработка УФ-лучами. Эта обработка хорошо обеззараживает и не меняет физических свойств продукта. Не меняются и вкусовые качества, так как температура не превышает допустимой, и продукт не портится.

В предлагаемом исследовании предлагается на оборудование для приготовления десертных взбитых сливок установить бактерицидный облучатель закрытого типа – рециркулятор. Принцип его работы основан на обеззаражи-

вании воздуха, при его принудительной циркуляции через камеру с источником УФ-излучения. Рециркуляторы могут быть использованы как для обеззараживания воздуха помещений в присутствии людей, так и для подготовки помещений к функционированию [2].

Получен патент на полезную модель № 38610 «Бактерицидный облучатель» с приоритетом от 08.01.2004г.»

Средством защиты от УФ излучения источника являются жалюзийные решетки, состоящие из рамки и элементов V-образного профиля, которые зачернены и смонтированы в рамке с образованием узких лабиринтных щелей между ними. При этом исключается отражение УФ лучей от поверхности жалюзийных решеток и попадание их в помещение, что позволяет выполнить требования санитарных норм без снижения эффективности рециркуляции.

Высокая степень обеззараживания (до 99,9 %) достигается минимальным расстоянием до источников излучения, оптимальным соотношением мощности бактерицидного потока ламп и скорости прохождения воздушного потока.

Низкий уровень шума при работе рециркуляторов обеспечивается конструкцией корпуса и применением малошумящих вентиляторов.

Рециркуляторы оснащены световыми индикаторами подачи напряжения сети и включения бактерицидных ламп, электронными микропроцессорными счетчиками отработанного лампами времени с возможностью дистанционной регистрации времени с помощью пульта (индикатора). Нет необходимости ведения журнала учета времени, отработанного бактерицидными лампами.

Рециркуляторы работают в режиме постоянного включения в присутствии людей в течение всего рабочего дня. «Плюсы» облучателей – рециркуляторов СИБЭСТ, оснащенных счетчиками, по сравнению с аналогами:

1. Простота, низкая стоимость, высокая точность и надежность работы схемы счетчика (самоконтроль при каждом включении), наличие звуковой сигнализации, напоминающей о необходимости своевременной замены ламп, отработавших ресурс.

2. Возможность хранения накопленной информации при длительном отключении облучателя от сети. Это обеспечивается применением в счетчике энергонезависимой,

перепрограммируемой памяти. Время хранения информации составляет не менее 10 лет.

3. Простота процедуры сброса накопленной счетчиком информации при замене ламп (сброс производится при обесточенном облучателе).

4. Индикации текущего времени, отработанного лампами (часы, минуты) и номера счетчика облучателя производится с помощью «Индикатора времени наработки ИВН-1», получающего эти данные по ИК-каналу (удобство считывания информации на расстоянии 3–5 метров от облучателя).

Использование одного индикатора времени наработки для контроля группы облучателей, оснащенных простыми надёжными счётчиками, экономически целесообразно для массового потребителя.

Вывод. Таким образом, использование установки обработки УФ-лучами, хорошо обеззараживает пластмассовый стаканчик и не меняет физических свойств продукта. Не меняется и вкусовые свойства, так как температура не превышает допустимой и продукт не плавится. Долгое время сливки не обсеменяются бактериями при хранении в охлаждённом виде.

Список литературы

1. Главатских, Н.Г. Гигиенические и биохимические аспекты качества и безопасности продукции растительного и животного происхождения / Н.Г. Главатских // Наука, инновации и образование в современном АПК. Материалы Международной научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВПО Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. 2014. – С. 231–235.

2. Касаткин, В.В. Новые методы исследований электротехнологических процессов при переработке сельскохозяйственной продукции / В.В. Касаткин, Н.Ю. Литвинюк., И.Ш. Шумилова., И.Г. Поспелова., К.В. Кожевникова // Актуальные проблемы механизации сельского хозяйства. Межрегиональный сборник статей Научно-практической конференции, посвященной 50-летию Факультета механизации сельского хозяйства. 2005. – С. 240–246.

3. Поробова, О.Б. Изучение ассортимента продукции ОАО «Милком» с целью выявления путей повышения рентабельности производства / О.Б. Поробова, Э.М. Михайлова // Инновационные технологии для реализации программы научно-технического развития сельского хозяйства. Материалы Международной научно-практической конференции: в 3 томах. ФГБОУ ВО Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. 2018. – С. 218–220.

4. Шумилова, И.Ш. Раскисление молока-сырья / И.Ш. Шумилова, В.А. Руденок // Хранение и переработка сельхозсырья. 2010. № 4. – С. 39–41.

5. Шумилова, И.Ш. Снижение риска попадания инородных тел в пищевую продукцию / И.Ш. Шумилова // Пищевая промышленность. 2010. № 5. – С. 28–29.

УДК 536.6

А.А. Сергеев

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

КАМЕРА ХОЛОДИЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ДЛЯ МАЛЫХ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Разработана схема камеры холодильной обработки для малых перерабатывающих предприятий. Описано устройство и принцип действия.

В настоящее время многие производители сельскохозяйственной продукции открывают у себя малые перерабатывающие предприятия, чтобы реализовывать не сырье, а полуфабрикаты и готовую продукцию. Для функционирования таких предприятий им необходимы камеры холодильной обработки и хранения сырья и готовой продукции.

На крупных перерабатывающих предприятиях, имеющих несколько камер холодильной обработки продукции, обычно применяются централизованные системы холодообеспечения. Они имеют единое компрессорное отделение, в котором охлаждается промежуточный хладагент. Далее этот хладагент поступает в камеры, где охлаждает или замораживает продукцию. Обычно в таких системах в качестве хладагента используется аммиак, имеющий такие недостатки как ядовитость, горючесть и взрывоопасность. Централизованные схемы целесообразно применять, когда предприятие производит большие объемы продукции различного ассортимента.

Малые предприятия работают с относительно небольшими объёмами и обычно специализируются на нескольких видах выпускаемой продукции. Поэтому применение централизованной системы холодоснабжения для них будет нерентабельно.

На выбор системы охлаждения основное влияние оказывают следующие факторы:

- число и вид охлаждаемых объектов – потребителей холода;
- расчётная температура в объектах;
- тепловая нагрузка от каждого объекта и расчётная суммарная холодонагрузка;
- требования техники безопасности;
- наличие серийно выпускаемого оборудования и приборов автоматики с требуемыми характеристиками.

Для малых предприятий наиболее приемлемо использовать децентрализованную систему холодоснабжения с помощью автономных полностью автоматизированных хладонных холодильных машин с высокой степенью заводской готовности. Применение децентрализованного холодоснабжения позволяет сократить сроки монтажа холодильных установок, снизить расходы на их оборудование, исключает необходимость в устройстве отдельного компрессорного отделения.

Суммарная мощность холодильных машин при децентрализованном холодоснабжении больше, чем при централизованном.

При выборе способа и приборов охлаждения предусматривали:

- умеренную циркуляцию воздуха для режима охлаждения продуктов;
- защищённость от усушки.

Наиболее удобно использовать смешанное охлаждение, при котором в камере устанавливают как батареи, так и воздухоохладители

Использование батарей уменьшает потери на усушку продукта, а воздухоохладители более экономичны.

Батареи размещаем на наружных стенах, а на потолке воздухоохладитель, что позволяет экранировать камеру от

теплопритоков через наружные ограждения, исходя из площади теплопередающей поверхности, подбираем батареи и их количество: СК 11,7; 3шт., тогда запас составит: $(1-(23,7/35,1))=32,5\%$.

По рассчитанной площади поверхности подбираем воздухоохладитель с таким расчётом, чтобы распределение температур по всему объёму помещения было равномерным. В нашем случае оптимальным вариантом является: воздухоохладитель потолочный Friga-Bohn серия SKB.

Используем воздушный конденсатор, который устанавливаем вне холодильной камеры, так как при размещении большого количества конденсаторов внутри помещения для удаления выделяющейся теплоты конденсации требуется устройство дополнительной приточно-вытяжной вентиляции.

Подбираем компрессор одноступенчатой холодильной машины.

Таким образом в нашем случае приемлемо использовать холодильную машину 1ХМФ-32 Р, компрессор 2ФУБС-18

Подбираем дополнительное холодильное оборудование фирмы DANFOSS.

Мановакуумметр EN 837-1

Манометр высокого давления RG-500 В

Фильтр-осушитель типа DCR

Ресивер CR-105

Реле температуры КР типа 077В

Путём регулировки приборов автоматики можно перенастроить камеру с режима охлаждения на режим быстрой заморозки [1].

Если камера используется для хранения плодов и овощей, то в этом случае можно использовать регулируемую газовую среду. Регулируемая газовая среда позволяет увеличить сроки созревания и хранения, повысить выход товарной продукции и уменьшить потери. Состав газовой смеси зависит от вида сырья, сорта, условий выращивания и хранения [2].

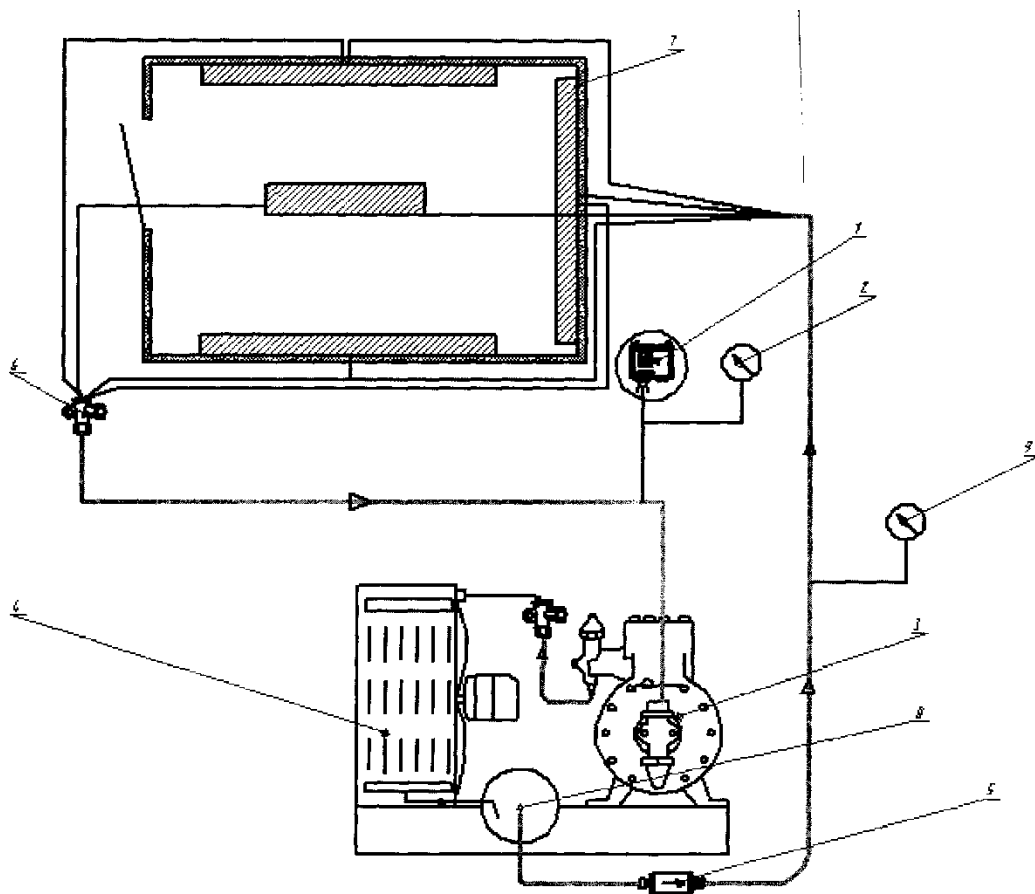


Рисунок 1 – Камера холодильной обработки:

1 – реле температуры, 2 – мановакуумметр, 3 – компрессор, 4 – конденсатор, 5 – фильтр-осушитель, 6 – вентиль, 7 – батареи и воздухоохладитель, 8 – ресивер, 9 – манометр высокого давления

Список литературы

1. Анисимова, К.В., Поробова О.Б. Установка для быстрого замораживания пищевых продуктов / К.В. Анисимова, О.Б. Поробова // Продовольственная индустрия: безопасность и интеграция, Материалы Международной научно-практической конференции. (Пермь, 11–14 ноября 2014 года) / Пермская ГСХА им. Д. Н. Прянишникова. – Пермь, 2014. – С. 3–5.
2. Литвинюк, Н.Ю. Способ криогенного замораживания для последующей сублимационной сушки в потоке инертного газа / Н.Ю. Литвинюк, К.В. Анисимова, А.Б. Анисимов // Хранение и переработка сельскохозяйственного сырья. – 2008. – №9. – С. 39–41.

*А.Б. Спиридонов, И.Ш. Шумилова, К.В. Анисимова, Н.Г. Главатских,
О.Б. Поробова*

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И СРЕДСТВА БЕЗОПАСНОГО ХРАНЕНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА В ПИЩЕВОЙ ОТРАСЛИ

Статья посвящена вопросам дезинфекции на предприятиях агропромышленного комплекса и пищевой промышленности.

В настоящее время огромное значение уделяют методам и средствам безопасного хранения и производства в пищевой отрасли [1, 4, 5, 6].

Загрязнения на предприятиях пищевого профиля можно разделить на три большие группы: микробиологические, химические и физические. Там, где люди или животные собираются в тесном пространстве или при производстве продуктов питания, всегда присутствуют микробы, бактерии, вирусы, грибы и паразиты, поэтому самыми опасными загрязнениями являются микробиологические. Такие загрязнения не видны человеческим глазом, что может создавать ложное представление о благополучном санитарно-гигиеническом состоянии предприятия. Однако такого рода загрязнения могут сыграть большую роль в заражении пищевых продуктов в логистической цепочке и привести к серьёзным инфекционным заболеваниям, вплоть до летального исхода. Ненадлежащая мойка и дезинфекция поверхностей способствуют росту и размножению микроорганизмов, которые могут объединяться в колонии – образовывать биоплёнки. Борьба с биоплёнками значительно сложнее, чем с индивидуальными микроорганизмами, поэтому легче предотвратить их образование, чем инвестировать финансовые средства в борьбу с ними.

Первой стадией биоплёнок является появление микроколоний, которые образуются при наличии благоприятных условий и при соответствующих физических параметрах. Биоплёнки состоят в основном из полисахаридов и глюкопротеинов и могут быть образованы любыми микроорганизмами с большей или меньшей степенью вероятности.

Важными факторами, предотвращающими образование биоплёнок, являются: особенности конструктивного дизайна пищевого оборудования (отсутствие «мёртвых зон», гладкие поверхности и т.п.), высокая степень чистоты оборудования и поверхностей, обученный персонал, отвечающий за процесс мойки и дезинфекции.

Источников микробиологических загрязнений на предприятиях сельскохозяйственного и пищевого профиля очень много: вода, воздух, почва, исходные ингредиенты, неправильно образованный процесс уборки и дезинфекции с перекрёстными загрязнениями, необученный персонал и т.п. [7].

Программы безопасного производства продуктов питания широко внедряются во всем мире. В Российской Федерации производство пищевых продуктов «от поля до прилавка» юридически регулируются нормативными документами. Ниже представлены некоторые из них [3, 9, 11].

1. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

2. ГОСТ Р ИСО 22000-2007 Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции.

3. ГОСТ Р 56671-2015 Рекомендации по разработке и внедрению процедур, основанных на принципах ХАССП.

4. ГОСТ Р 54762-2011/ISO/TS 22002-1:2009 Программы предварительных требований по безопасности пищевой продукции. Часть 1. Производство пищевой продукции.

Существует несколько зарекомендовавших себя способов дезинфекции помещений и оборудования: пенная обработка поверхностей, обработка поверхности погружением, опрыскивание, аэрозольная обработка. Последний способ самый эффективный.

Устройство, вырабатывающее и распыляющее аэрозоли (туманы) называется аэрозольным генератором. В зависимости от состава получаемых аэрозолей оборудование находит применение в сельском хозяйстве, пожаротушении, кондиционировании воздуха.

Аэрозольное оборудование, используемое в сфере АПК и предприятиях пищевого профиля, делится на две большие группы в зависимости от сферы применения.

1. «Горячий туман»: дезбарьер (обработка автотранспорта, помещений для личной гигиены) и вспомогательные цеха. Аэрозольные генераторы производят густой туман, который при правильном подборе активного вещества приводит к немедленным результатам (подавлению патогенной микрофлоры и вирусов) как в помещениях, так и на открытом грунте.

2. «Холодный туман»: дезинфекция внутренних поверхностей производственных цехов (убой, переработка) и складской группы для продуктов. В настоящее время все большее распространение находит метод ULV (UltraLowVolume) – ультрамалообъемной обработки генераторами «холодного» тумана [10].

Эффективность воздействия аэрозоля при различных обработках определяется следующими основными факторами:

- время контакта;
- эффективность проникновения;
- размер капли.

Размер капли определяет, в какой степени эффективным будет воздействие на инфекционные агенты, способные вызывать различные заболевания. Так, например, использование «аэрозоля-спрея» при борьбе с вредителями растений только отпугнёт насекомых, в лучшем случае механически «придавит», что напоминает поговорку: «из пушки – по воробьям». Кроме того, размер капли определяет, сколько времени аэрозоль будет находиться во взвешенном состоянии внутри помещения, проводя тем самым санацию воздушного бассейна. Чем меньше размер капли, тем большее их количество может быть образовано из одного и того же объёма раствора, что напрямую влияет на качество обработки. Средний размер капли аэрозоля обычно составляет 27–37 мкм. Данный размер капель позволяет уничтожать мицелии, тем самым предотвращая дальнейшее прорастание плесневых и дрожжевых грибов. Даже при разовой обработке поверхностей в помещении общее микробное число снижается в среднем в 4–10 раз. Спектр аэрозоля «холодного тумана» более короткий и более стабильный [8].

При обработке холодным туманом жидкий концентрат активного вещества под воздействием предварительно сжатого воздуха в распылительной головке разделяется на

мельчайшие капли, так называемый аэрозоль. Миллионы мельчайших капелек тумана распределяются в воздухе и гарантируют быстрое попадание активного вещества в организм вредителя.

Основные сферы применения аэрозольных генераторов горячего тумана – борьба с вредителями, дезинфекция, защита растений и складских запасов, предупреждение прорастания картофеля. Аэрозольные генераторы горячего тумана состоят из карбюратора, смесительной трубки, камеры сгорания и резонатора. При сгорании топливно-воздушной смеси образуется колеблющийся газовый поток. У выпускного конца резонатора в пульсирующий поток разогретого газа впрыскивается активное вещество, в результате чего образуется густой туман. При благоприятных погодных условиях на открытом грунте туман распространяется по поражённому вредителями участку в очень короткое время. При обработке внутри помещения туман заполняет все пространство, включая углы, и проникает даже в самые маленькие трещины.

Несмотря на небольшой расход рабочего раствора, обработка горячим туманом имеет высокие показатели эффективности. Газацию можно проводить, используя растворы на масляной или водной основе. Спектр капель растворов на масляной основе (таких как дизельное топливо или керосин) < 20 мк (средний диаметр капель); спектр капель растворов на водной основе < 30 мк (средний диаметр капель).

Большое количество мелких капелек, образующихся при генерировании горячего тумана, делают его хорошо видимым. Это помогает оператору контролировать распространение тумана и качество обработки.

В сравнении с обычным опрыскиванием аэрозольный генератор и данный метод обработки обеспечивает намного более равномерное распределение биоцида или инсектицида и его попадание даже в мельчайшие трещины. Время обработки и расход рабочего раствора сокращаются, а эффективность при этом значительно повышается [2].

Список литературы

1. Анисимова, К.В. Как сохранить урожай круглый год / К.В. Анисимова, В.В. Касаткин, И.Г. Поспелова // Картофель и овощи. 2007. – № 8. – С. 16.

2. Аэрозольные генераторы горячего и холодного тумана компании IgebaGmbH [Электронный ресурс]. – URL:<http://igeba.su/>.

3. Главатских, Н.Г. Безопасность продукции общественного питания – результат взаимосвязи между производством и контролем / Н.Г. Главатских, И.Ш. Шумилова // Инновационные технологии для реализации программы научно-технического развития сельского хозяйства: материалы Международной научно-практической конференции: в 3 томах / ФГБОУ ВО Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 2018. – С. 231–218.

4. Поробова, О.Б. Изучение ассортимента продукции ОАО «МИЛКОМ» с целью выявления путей повышения рентабельности производства / О.Б. Поробова, Э.М. Михайлова В сборнике: Инновационные технологии для реализации программы научно-технического развития сельского хозяйства. Материалы Международной научно-практической конференции: в 3 томах / ФГБОУ ВО Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 2018. – С. 218–220.

5. Сергеев, А.А. Охладительная установка с использованием естественного холода / А.А. Сергеев // Научное обеспечение инновационного развития АПК. Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 90-летию государственности Удмуртии / Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 2010. – С. 136–138.

6. Спиридонов, А.Б. Направления эффективного использования льняной костры / А.Б.Спиридонов, И.В. Бадретдинова // Научное и кадровое обеспечение АПК для продовольственного импортозамещения. Материалы Всероссийской научно-практической конференции / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВПО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия». – Ижевск, 2016. – С. 3–5.

7. Ушакова, В.Н. Мойка и дезинфекция. Пищевая промышленность, торговля, общественное питание / В.Н. Ушакова. – СПб.: Издательство Профессия, 2009. – С. 8–9

8. Феденко, Ю.В. Ультрамалообъемные генераторы IGEBА – незаменимые помощники в тепличных хозяйствах [Электронный ресурс] / Ю.В. Феденко. – URL: <http://cow.interclean.ru/?yclid=5585556841978939851>

9. Шумилова, И.Ш. Вопросы практики применения технических регламентов на пищевых предприятиях в сфере малого бизнеса [Текст] / И.Ш. Шумилова // Научно обоснованные технологии интенсификации сельскохозяйственного производства: Материалы Международной научно-практической конференции, в 3-ех томах. – Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия». – Ижевск, 2017. – С. 123–127

10. Шумилова, И.Ш. Комплексное решение вопросов санитарной чистоты на предприятиях животноводства / И.Ш. Шумилова // Мир агробизнеса. – 2013. – № 2. – С. 32–34.

11. Шумилова, И.Ш. Синергия двух систем менеджмента – оптимизированное управление качеством и безопасностью пищевой продукции [Текст] / И.Ш. Шумилова, Н.Г. Главатских // Актуальные вопросы развития производства пищевых продуктов: технологии, качество, экология, оборудование, менеджмент и маркетинг: материалы II Всероссийской научно-практической конференции. - Приморская государственная сельскохозяйственная академия. 2018. – С. 253–257.

О.С. Уткина, О.В. Лучинина
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА КАЧЕСТВО СЫРОВ С ПРОПИОНОВОКИСЛЫМИ МИКРООРГАНИЗМАМИ

По органолептическим показателям сыр «Маасдам», производимый в Удмуртской Республике, является не совсем типичным. На основании лабораторных исследований и литературных данных, рекомендуется при производстве данного сыра корректировать его физико-химические показатели в направлении повышения в готовом сыре массовой доли влаги, снижения содержания соли и повышения рН. Это позволит создать более благоприятные условия для развития пропионовокислых микроорганизмов и, как следствие, повысит органолептические и биологические свойства сыра.

Пропионовокислые микроорганизмы в производстве сычужных сыров используются в мировой практике уже очень давно. Эта микрофлора участвует в созревании таких сыров, как «Швейцарский», «Советский», «Эмменталь», «Маасдам» и т.д. Данные сыры ещё называют сырами «швейцарской группы». Сыры этой группы отличаются крупными глазками и сладковато-пряным вкусом.

Пропионовокислые бактерии – группа микроорганизмов, которые сбраживают глюкозу и молочную кислоту с образованием пропионовой кислоты, уксусной кислоты и углекислого газа. Это грамположительные, неспорообразующие, неподвижные полиморфные микроорганизмы, по типу дыхания относятся к факультативным анаэробам.

Молоко при выходе из вымени не содержит пропионовокислых бактерий и заражается ими из различных объектов внешней среды. Естественная среда обитания пропионовокислых микроорганизмов – сычужные сыры с длительным сроком созревания, оборудование сыродельных заводов, рубец КРС, кишечник, кожные покровы. Считается, что первые сыры с крупным рисунком получали вследствие использования для свёртывания молока кусочков сычуга, совместно с которыми вносились пропионовокислые и другие микроорганизмы, участвовавшие в дальнейшем созревании сыра. Эта микрофлора закреплялась на оборудовании, используемом для производства сыров и в камерах для созревания. В современной сыроделии для производства всех ви-

дов сыров, в том числе сыров «швейцарской группы» используют коллекционные чистые культуры, исследованные и отселекционированные по технологическим признакам и по способности давать сыры с желательными органолептическими свойствами [1].

Надо сказать, что сыры с пропионовокислыми бактериями отличаются высокой биологической ценностью, так как данные микроорганизмы обогащают сыр полноценным белком, многие штаммы этих бактерий приживаются в кишечнике человека, и это одни из немногих микроорганизмов, которые синтезируют витамин В₁₂ [3].

В Удмуртской Республике периодически возникает интерес к производству сыров с пропионовокислыми микроорганизмами. В разные годы нашими сыродельными заводами выпускались такие сыры как «Знатный», «Юбилейный», «Маасдам», но эти сыры не пользовались особым спросом у потребителей. Пониженный спрос можно объяснить двумя причинами: первое – сыры с характерным сладковато-пряным, «сырным» вкусом оказались непривычными для наших покупателей, которые предпочитают более кислые сыры «голландской группы»; второе – нашим сыроделам пока не удается вырабатывать такие сыры, в которых бы в полной мере были раскрыты органолептические показатели, характерные для данных видов сыров. Причём вторая причина является более существенной. В нашем регионе за время насыщенности рынка импортными сырами уже успели появиться любители «необыкновенных» сыров, таких как «Маасдам», «Тильзитер», «Пармезан», сыры с плесенью и т. д. Поэтому после введения продовольственного эмбарго ряд отечественных молокоперерабатывающих предприятий в ускоренном темпе начали усваивать технологии производства новых сыров, чтобы восполнить существующую потребность рынка. Но, к сожалению, воспроизвести технологии, которые формировались веками и являются традиционными для определённых народов, оказалось не просто.

Мы сравнили качество сыра «Маасдам» голландского производства и сыра «Маасдам» одного из удмуртских сыродельных заводов и попытались выявить взаимосвязь микробиологических и физико-химических показателей сыра, а также их роль в формировании типичных органолептических характеристик.

Органолептические показатели оценивали на соответствие с ТУ 9225-014-58550567-2014 «Сыр «Маасдам» (табл. 1).

Также оценили образцы сыра по 100-бальной шкале. Сыр «Маасдам» голландского производства за типичность по органолептическим показателям набрал 99 баллов. Оценку снизили за неравномерное окрашивание сыра. Сыр «Маасдам» удмуртского производства получил 87 баллов. Он мало соответствовал показателям, характерным для сыра «Маасдам». Рисунок сыра был неразвитым, глазки были расположены неравномерно, максимальный диаметр глазков составлял 5 мм. Не совсем типичными были также консистенция, вкус и запах. Существенным недостатком сыра был толстый подкорковый слой.

Микроскопическая картина показала, что в сыре голландского производства присутствуют грамположительные палочки и кокки, а в сыре местного производства – в основном кокки и только в некоторых полях зрения единичные палочки. То есть пропионовокислых бактерий было значительно больше в импортном сыре.

Таблица 1 – Органолептические показатели сыра «Маасдам»

Показатель	Требования стандарта	«Маасдам» голландского производства	«Маасдам» удмуртского сыродельного завода
Внешний вид	Корка ровная, тонкая, без повреждений и толстого подкоркового слоя, покрытая парафиновыми, полимерными, комбинированными составами или полимерными материалами	Корка ровная, без повреждений, покрыта латексом Подкорковый слой тонкий.	Корка ровная, без повреждений, покрыта латексом Подкорковый слой толстый.
Вкус и запах	Выраженный сырный, с наличием остроты и легкой пряности	Выраженный сырный, пряный, с наличием остроты	Пряный, сладковато-кислый, сырный вкус выражен недостаточно.
Консистенция	Эластичная, слегка ломкая на изгибе, однородная во всей массе	Эластичное, однородное, слегка плотное	Крошлиявая, неэластичная, слегка мучнистая.

Показатель	Требования стандарта	«Маасдам» голландского производства	«Маасдам» удмуртского сыродельного завода
Рисунок	На разрезе сыр имеет рисунок, состоящий из крупных глазков (ок. 1 см) круглой, овальной или угловатой формы	На разрезе сыр имеет рисунок, состоящий из крупных глазков (0,8–1,5 см) круглой и овальной формы разного диаметра	Не характерный для данного сыра, нет крупных глазков (макс. 0,5 см)
Цвет	От белого до светло-желтого, равномерный по всей массе	Светло-желтый, темнее ближе к корке	Неравномерный, в центре желтый, ближе к корке темно-желтый

Отличались сыры и по физико-химическим показателям (табл. 2). В сыре голландского производства было выше содержание жира и влаги, меньше соли и выше рН сыра. Возможно, уровень данных показателей и оказывает решающее значение в формировании благоприятных условий для развития пропионовокислых микроорганизмов.

Таблица 2 – Физико-химические показатели сыра «Маасдам»

Показатель	Требования стандарта ТУ 9225-014-58550567-2014	«Маасдам» голландского производства	«Маасдам» удмуртского сыродельного завода
Массовая доля жира в пересчете на сухое вещество, %	50,0±1,6	50±0,5	45,3±0,8
Массовая доля влаги, %, не более	43	40±0,1	38±0,1
Массовая доля хлористого натрия, %	От 1,5 до 3,0 включ.	1,7±0,1	2,9±0,3
Активная кислотность, рН	От 5,25 до 5,45 включ.	5,65	5,53

Так, по данным Гудкова А.В. (2003 г.) для сыров с низкими температурами второго нагревания оптимальное содержание влаги в зрелом сыре – 40–42 %. От содержания влаги зависит эластичность и твердость сыра. Если влаги и жира в сыре недостаточно, то нарушаются упруго-

эластичные свойства сырного теста, и формирование рисунка затрудняется, даже если пропионовокислые бактерии в сыре присутствуют.

По данным В.А. Мордвиновой (2015 г.) высокое содержание соли может ингибировать закваску пропионовокислых бактерий. Оптимальное содержание соли составляет 1,2–1,6 %. Положение пропионовокислых микроорганизмов усугубляется, дополнительно, при низком содержании влаги и низкой рН.

Исследования Алексеевой М.А. (1974 г.) показывают, что оптимальная величина рН роста пропионовокислых бактерий 6,5–7,0, максимальная – 8,0, минимальная – 4,6.

Молоко для производства сыра «Маасдам» должно обладать высокими показателями сыропригодности [1]. Причем для формирования крупного рисунка сырная масса должна обладать необходимыми упруго-эластичными свойствами, позволяющими удержать крупный глазок. Поэтому важно не только абсолютное содержание СОМО и белка в молоке, но и соотношение между компонентами (жир/белок – 1,1–1,25; жир/СОМО – 0,4–0,45; белок/СОМО – 0,35–0,45). Большое значение имеет и микроэлементный состав молока, а именно, содержание меди, кобальта, йода и цинка [2]. Получается, что выбор молока-сырья у наших сыродельных заводов небольшой. Сыропригодного молока, полностью соответствующего всем рекомендуемым нормам, в республике производится только 15,7 % от общего объема молока, поступающего на переработку [4].

Таким образом, при производстве сыра «Маасдам» в условиях удмуртских сыродельных заводов, необходимо корректировать физико-химические показатели сыра с целью создания в нем более благоприятных условий для развития пропионовокислых микроорганизмов. На основании лабораторных исследований и литературных данных, мы считаем, что изменение качества сыра нужно вести в направлении повышения в готовом сыре массовой доли влаги, снижения содержания соли и повышения рН. Для производства сыра необходимо подбирать сыропригодное молоко, при этом учитывать, по возможности, не только содержание основных компонентов молока, но и соотношение между ними. Чтобы сыр был полноценной средой для развития пропионовокислых микроорганизмов, молоко для его

производства должно быть получено от коров, имеющих сбалансированный рацион кормления не только по питательным веществам, но и по минеральному составу.

Список литературы

1. Гудков, А.В. Сыроделие: технологические, биологические и физико-химические аспекты / А.В. Гудков. – М. : ДеЛипринт, 2003. – 800 с.
2. Мордвинова, В.А. Факторы, влияющие на качество сыров типа «Маасдам» / В.А. Мордвинова, Г.М. Свириденко // Сыроделие и маслоделие. – № 3. – 2015. – С. 28–30
3. Алексеева, М.А. Изучение развития пропионовокислых бактерий в «Советском» сыре и их влияние на его качество: автореф. канд. дисс. канд. биол. наук: – М., 1974 г – 38 с.
4. Любимов, А.И. Сыропригодность молока, поступающего на перерабатывающие предприятия Удмуртской Республики / А.И. Любимов, В.А. Бычкова, О.С. Уткина // Аграрная наука. – 2007. – №.8. – С. 30–31.

УДК 628.3:631.248.4

М.И. Туманова

ФГБОУ ВО «Кубанский ГАУ имени И.Т. Трубилина»

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ СТОКОВ

В статье рассматриваются основные направления обеззараживания животноводческих стоков, позволяющие решить экологические проблемы.

Вследствие сброса недостаточно очищенных сельскохозяйственных отходов практически повсеместно происходит загрязнение водных объектов и всей окружающей среды. Применение навоза в свежем виде в качестве удобрения приводит не только к загрязнению окружающей среды, но и к заражению сельскохозяйственных культур болезнетворными микробами [1], [2].

Вопрос повышения эффективности переработки животноводческих стоков и жидкого навоза является актуальным, а существующая проблема еще не достаточно решена, поэтому нуждается в дальнейшей разработке [5]. Патентованные устройства по переработке жидкого навоза также представляют интерес. Так, разработка устройства шнек-сепаратора состоит из перфорированного или сплош-

ного корпуса с загрузочным и разгрузочным приспособлениями и установленный внутри корпуса вращающийся на валу от привода шнек с постоянным или с переменным уменьшающимся к разгрузочному приспособлению шагом лопастей его витков. Вал шнека установлен в подвижных относительно корпуса подпружиненных опорах с подшипниками, обеспечивающих плотное беззазорное соприкосновение внешней поверхности витков шнека с перфорированным днищем корпуса или с перфорированной съемной сменной вставкой в сплошной корпус. Изобретение обеспечивает наиболее полное и регулируемое отделение жижи из разделяемой массы без засорения отверстий перфорации при получении менее влажной густой фракции

Кроме того, переработка может осуществляться за счет биореакторов, предназначенных для утилизации навоза. Установка включает приемную емкость, гидрогерметизатор, газовый колпак, манометр, устройство подогрева и отбора газа. Приемная емкость выстлана чехлом из эластичного водонепроницаемого материала с армированным дном и жестко закрепленным верхним краем. Армированное дно чехла связано с подъемным механизмом и опирается на решетку, под которой расположено устройство подогрева в водяной рубашке. Гидрогерметизатор снабжен выгрузным трубопроводом, конец которого находится выше уровня выгрузной площадки. Изобретение позволяет снизить затраты энергии при выгрузке биомассы, увеличить срок службы установки [3].

Интерес также представляет устройство для приготовления удобрения из бесподстилочного навоза [4], предназначенное для подготовки жидкого бесподстилочного навоза к внесению в почву. Устройство содержит охваченную выполненным из грунта оградительным валом емкость с влагонепроницаемым днищем и боковыми стенками. Емкость имеет приспособление для подачи исходного навоза и теплоизолирующее влагозащитное средство укрытия [6]. С емкостью посредством лотка соединен узел для отвода и накопления отфильтрованной жидкой фракции. Часть боковых стенок емкости выполнена перфорированной, а теплоизолирующее влагозащитное средство укрытия емкости выполнено из расположенного по периферии ее стенок фильтрующего гигроскопического материала [7], [8]. При-

способление для подачи исходного навоза выполнено в виде набора труб, входные участки которых расположены по периферии емкости, а выходные участки сообщены с емкостью и расположены в верхней части ее боковых стенок. Изобретение позволяет удешевить процесс подготовки бесподстилочного навоза к внесению на поля и повысить его удобрительную ценность при снижении антисанитарного воздействия на окружающую среду

Регулярно используя все эти устройства, можно уменьшить загрязнение водных объектов и всей окружающей среды.

Список литературы

1. Патент РФ № 2197805 С2 А01С3/00. Устройство для обеззараживания навозных стоков [Текст] / Т.А. Сторожук, И.А. Потапенко, С.В. Сторожук, Н.В. Когденко // заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО Кубанский ГАУ; Заявка: 2000124654/13, 27.09.2000. Опубл. 10.02.2003. Бюл. № 4

2. Патент РФ № 2199199 С2 А01С3/00. Устройство для обеззараживания навозных стоков [Текст] / Т.А. Сторожук, А.Л. Кулакова, И.А. Потапенко, Ю.С. Сторожук // заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО Кубанский ГАУ, заявка: № 2001100329/13, 04.01.2001, опубл. 27.02.2003, Бюл. № 6

3. Патент РФ № 2248112 С2 А01С3/00. Устройство для обеззараживания навозных стоков [Текст] / Т.А. Сторожук, И.А. Потапенко, С.В. Сторожук, А.Л. Кулакова // заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО Кубанский ГАУ; Заявка: №2000128866/12, 17.11.2000. Опубл. 20.03.2005.

4. Патент № 2199848 Российская Федерация, МПК7 А01С3/00. Устройство для обеззараживания навозных стоков [Текст] / Т.А. Сторожук, А.Л. Кулакова, И.А. Потапенко, Ю.С. Сторожук; заявитель и патентообладатель Кубанский государственный аграрный университет (RU) – № 2001116798/13; заявл. 15.06.2001; опубл. 10.03.2003 – 3 с.

5. Кравцова Ю.К. Оптимизация линии удаления биологических отходов на птице-товарных фермах. [Текст] / Кравцова Ю.К., Сторожук Т.А. // Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам IX Всероссийской конференции молодых ученых. Ответственный за выпуск: А.Г. Коцаев. 2016, С. 351–353.

6. Бегдай С.Н. Адсорбционные холодильные установки в системах тригенерации / С.Н. Бегдай, Т.А. Сторожук // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова, 2017, № 8. С. 88–93.

7. Григораш О.В. Расчет мощности и выбор элементов ветроэлектрической установки / О.В. Григораш, А.В. Квитко, Т.А. Сторожук // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2013. № 43. С. 300–303.

8. Брусенцов А.С. Снижение дробления зерна барабаном с упругим покрытием / А.С. Брусенцов / Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2007. – № 4. – С. 35–36.

Е.В. Хардина

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ОБЗОР ТРЕБОВАНИЙ НОВОГО МЕЖГОСУДАРСТВЕННОГО СТАНДАРТА НА ИЗДЕЛИЯ КОЛБАСНЫЕ ПОЛУКОПЧЕННЫЕ

Представлен анализ требований межгосударственного стандарта ГОСТ 34162-2017. В новом стандарте предусмотрено разделение всех полукопченых колбасных изделий на пять категорий, в зависимости от содержания мышечной ткани. Так же стандарт регламентирует строгие требования к качеству используемого мясного сырья и маркировке готовой продукции.

Рынок полукопченых колбасных изделий является одним из крупнейших и динамично развивающихся рынков продовольственных товаров. Он имеет устойчивые традиции и его состояние оказывает существенное влияние на другие рыночные сегменты продуктов питания. Для рынка полукопченых колбасных изделий в целом характерен более высокий уровень конкуренции. Сегодня в этой области задействованы не только крупные предприятия монополисты, но и небольшие частные производители. По итогам 2017 года мясоперерабатывающими предприятиями Российской Федерации было произведено 2,284 млн. тонн полукопченых колбасных изделий, это на 3,1% выше уровня 2016 года. Несмотря на то, что в сегменте полукопченых колбасных изделий преобладают российские производители, сектор является высококонкурентным и насыщенным. Сегодня в секторе полукопченых колбасных изделий прослеживается региональная дифференциация, так как большинство мелких и средних производителей работают преимущественно в своих регионах. Данное явление объясняется трудностями логистики: полукопченые колбасные изделия относятся к скоропортящейся продукции, и при транспортировке на дальние расстояния итоговая стоимость возрастает. В этой связи потребители предпочитают приобретать продукты местного производства [7].

Стоит отметить, что не только ценовой фактор оказывает влияние на потребительский спрос, но и качественные параметры готовых изделий. Вопросы качества полукопченых колбасных изделий, как и других видов пищевых продуктов, являются достаточно актуальными, особенно в мас-

штабах современного пищевого производства [6]. На сегодняшний день колбасное производство стремительно развивается в следующих направлениях: освоение новых видов сырья и пищевых добавок, расширение ассортимента продукции, освоение нового оборудования и технологий [1], [2], [3], [4], [5], [8]. Современному производителю необходимо понимать, что используемые новые виды пищевых ингредиентов и технологий, должны учитывать требования технических регламентов и государственных стандартов к конкретным группам колбасных изделий. К сожалению, некоторые недобросовестные производители игнорируют нормативные требования к техническим характеристикам полукопченых колбасных изделий, и в торговой сети могут находиться на общих основаниях полукопченые колбасные изделия низкого качества. Известно, что категория и ценообразование единицы продукции обусловлены, в первую очередь, качеством используемого сырья. Соответственно, если в составе основного сырья полукопченого колбасного изделия находятся говядина высшего сорта, свинина полужирная и шпик, то данное изделие по определению не может иметь низкую стоимость. Снижение стоимости в данном случае возможно путем частичной или полной замены дорогих видов мясного сырья на более дешевые.

До настоящего времени в отношении полукопченых колбасных изделий не было отдельного государственного стандарта, были лишь представлены правила на отдельные наименования: «Армавирская», «Охотничьи колбаски», «Краковская», «Таллинская» и другие. Новый свод правил разделяет колбасы на пять категорий, для каждой из которых зафиксировали долю мышечной ткани в сырье. Новые требования к маркировке запрещают производителям использовать наименования «Краковская», «Одесская», «Городская» для тех полукопченых колбасных изделий, которые не изготовлены в соответствии с ГОСТ 34162-2017. Это касается всех наименований полукопченых колбас, указанных в ГОСТ 31785-2012.

В соответствии с новым стандартом полукопченое колбасное изделие – это изделие, в процессе изготовления подвергнутое подсушке или обжарке, варке, копчению, сушке (при необходимости). Диаметр продукта может превышать 32 мм. Для колбасок до 32 мм, включительно. Для изготов-

ления полукопченых колбас недопустимо использовать не свежее, а также замороженное более одного раза сырье. Под ограничением находится и сырье с измененными органолептическими характеристиками.

Новый документ выделяет пять категорий колбас. Высшая категория А обязывает производителя сохранять в рецептуре 80 % мышечных волокон мяса. Категория Б допускает долю в диапазоне 60–80%, а категория В – 40–60 %. Для категории Г разрешено использовать сырье, в котором содержание мышечного волокна составляет от 20 до 40 %, в низшей категории Д – лишь 5–20 %. Остальная часть сырья для всех категорий колбасных изделий может состоять из жировой ткани или шпика. Правовые пробелы в предыдущих нормативных документах, способствовали выпуску изделий, не соответствующих традиционным рецептурам, и цель разработки новых правил – являлось решение проблемы введения потребителя в заблуждение. На сегодняшний день свыше 40 % реализуемых полукопченых колбасных изделий производится по собственной технической документации изготовителя, согласование или экспертиза которой не требуется. Недобросовестные производители до настоящего времени имели возможность выпускать достаточно дешевые полукопченые колбасные изделия известных наименований, таких как «Краковская» и «Одесская», но отличающихся по сырьевому составу от традиционных рецептур, что вводило потребителя в заблуждение [7].

Несмотря на то, что новый стандарт строго обозначил категории полукопченых колбас по содержанию мышечной ткани, при этом для категорий Г и Д пищевая ценность не нормируются. Массовая доля белка, жира и углеводов (в том числе, крахмала) в колбасе остается на усмотрение производителя и регламентируется тем документом, в соответствии с которым продукт изготовлен. Согласно Федеральному закону «О техническом регулировании» все государственные стандарты в Российской Федерации являются добровольными для применения, и исключения возможны лишь в том случае, когда технические регламенты или профильные законы закрепляют их исполнение в обязательном порядке.

Проблема несоответствия продукции заявленному на упаковке составу обширного распространения не получила, и количество выявленных несоответствий в сегменте полу-

копченых колбас пока не превышает 3 %. Тем не менее, введение нового межгосударственного стандарта позволит в некоторой степени дисциплинировать производителей и ограничить выпуск недоброкачественных полукопченых колбасных изделий.

Список литературы

1. Батанов, С.Д. Инновационные пути повышения биологической ценности вареных колбасных изделий / С.Д. Батанов, О.А. Краснова, Н.И. Климентьева // «Современные проблемы интенсификации производства свинины в странах СНГ». Сборник научных трудов XVII Международной научно-практической конференции по свиноводству. Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия. – Ульяновск. – 2010. – С. 30–41.

2. Брюхова С.В. Обогащенная белково-жировая композиция для колбас / С.В. Брюхова, М.Б. Данилов, Б.А. Баженова // Мясная индустрия. – Москва. – 2012. – № 6. – С. 44–46.

3. Краснова, О.А. Пути рационального использования побочного мясного сырья в глубокой переработке / О.А. Краснова, Е.В. Хардина // «Молодые ученые – аграрной науке Евро-Севера-Востока». Материалы 1-й молодежной конференции. ГНУ Зональный научно-исследовательский институт сельского хозяйства северо-востока имени Н.В. Рудницкого. – Киров. – 2013. – С. 145–148.

4. Краснова, О.А. Разработка технологии производства вареной колбасы «Полезная» / О.А. Краснова, М.И. Васильева, С.А. Обухова // «Инновации в науке, технике и технологиях». Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. Удмуртский государственный университет. Ижевск. – 2014. – С. 118–120.

5. Краснова, О.А. Использование кисломолочного напитка «Ряженка» при производстве традиционных вареных колбасных изделий / О.А. Краснова, Е.В. Хардина // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. – Ижевск. – 2014. – № 4 (41). – С. 44–46.

6. Краснова, О.А. Качество вареных колбасных изделий разных производителей Удмуртской Республики / О.А. Краснова, Е.В. Хардина // «Инновационный потенциал сельскохозяйственной науки XXI века: вклад молодых ученых-исследователей». Материалы Всероссийской научно-практической конференции. ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. – 2017. – С. 271–273.

7. Насонова, В.В. Новые классификация и маркировка полукопченых колбасных изделий / В.В. Насонова, Е.В. Милеенкова // Все о мясе. – Москва. – 2018. – № 1. – С. 3–5.

8. Сафин, Р.Р. Новое в технологии производства вареных колбас / Р.Р. Сафин, О.А. Краснова // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – 2008. – № 3 (17). – С. 18–24.

И.Н. Шабалин

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ИЗУЧЕНИЕ СПОСОБОВ ПРИМЕНЕНИЯ НАВОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА БОЛЬШИХ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСАХ ПО ПРОИЗВОДСТВУ МОЛОКА

На больших молочных фермах, где количество дойных коров достигает 5000 тысяч и более существует проблема с утилизацией отходов жизнедеятельности скота.

Введение. Большие животноводческие комплексы связаны с производством огромного количества отходов, в частности, навозом. Со временем у предприятия накапливается огромное количество навоза, являющегося замечательным органическим удобрением. Однако, навоз в чистом виде нельзя вносить на поля. Именно поэтому, реализовать всю накапливаемую массу невозможно за короткое время.

Производство биогумуса. Биогумус называют также вермикомпостом или червекомпостом из-за оригинальной технологии производства с участием червей. Сырье скармливают червям, а на выходе получают удобрение. Какие достоинства и недостатки имеет данный способ переработки навоза. Достоинством данного метода переработки навоза является небольшие капиталовложения и получение отличного удобрения. К недостаткам – это трудность применения данной технологии в северных широтах нашей страны, а также возникновение трудностей с реализацией продукта на рынке [1, 2, 3].

Производство биотоплива. Биотопливо первого поколения имеет важный недостаток, связанный с получением топлива из сырья пригодного для производства продовольствия. Данный недостаток ведёт к развитию биотопливной промышленности на сельскохозяйственных отходах.

Навоз КРС может использоваться не только для приготовления органического удобрения, он также может стать отличным сырьём для производства газообразного топлива. Для этого изначальный продукт подвергается анаэробному сбраживанию.

В специальных биогазовых конструкциях для этих целей применяют навоз животных. Подобные установки несут на себе две функции – изготовление высококачественного органического удобрения и производство энергетического топлива – газовой смеси с теплотворностью 20–25 МДж/м³.

Таким образом, продукты переработки животноводства возможно использовать не только для удобрения сельскохозяйственных угодий (после предварительной обработки), но и в качестве сырья для производства биологического топлива – горючей газовой смеси, применяемой для отопления.

Основным недостатком переработки навоза в биотопливо – это большая стоимость оборудования, а также трудность использования установки в холодное время года.

Производство подстилочного материала. Долгое время навоз использовался лишь в качестве удобрения. Однако существует ещё один способ применения этой ценной биомассы – использование искусственно обезвоженных твёрдых составляющих навоза в качестве подстилки для скота. Новый способ использования биомассы не исключает её применение в качестве удобрения. Навоз, переработанный в подстилку, а затем использованная подстилка, переработанная в удобрение – это двойное использование одного материала.

Животноводческие стоки – это смесь твёрдых частиц и жидкости. Решение проблемы заключается в том, чтобы отделить твёрдые частицы прежде, чем их загрязняющие окружающую среду элементы растворятся в жидкости.

Шнековый пресс – сепаратор для разделения навоза – лучшее из доступного сегодня оборудования для выполнения данной операции. Отсепарированная твёрдая фракция – сухая, пористая, рассыпчатая биомасса с низкой адге-

зией – идеально подходит для использования в качестве подстилки.

Плюсами использования сепарации навоза также является:

- уменьшения площадей и времени хранения навоза (улучшение экологической составляющей);
- простая и безопасная перевозка сухого переработанного навоза на большие расстояния;
- возможность использования дождевальными машинами и шланговых систем для орошения полей жидкой фракцией навоза;
- отсутствие засорения полей семенами сорных растений, песком, деревянными опилками или соломой;
- отсутствие износа оборудования навозаудаления.

Вывод. Одним из направлений повышения рентабельности предприятия по производству молока является правильный подход по переработке навоза. Наиболее перспективным методом переработки навоза видится получение подстилочного материала для коров – это тема для дальнейшего исследования и внедрения данной технологии в производство.

Список литературы

1. Карпов, В.В. Методика расчета энергосберегающих мероприятий на предприятиях пищевой промышленности / В.В. Карпов, В.В. Касаткин, П.Б. Акмаров, Н.Ю. Литвинюк, И.Ш. Шумилова, Н.Г. Главатских, П.В. Дородов, В.В. Касаткина // Хранение и переработка сельхозсырья. 2004. – № 9. – С. 13–15.
2. Поробова, О.Б. Применение информационных технологий при подготовке инженеров сельскохозяйственного производства / О.Б. Поробова, В.В. Касаткин // Научное обеспечение реализации национальных проектов в сельском хозяйстве. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства РФ, ФГОУ ВПО Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. 2006. – С. 443–449.
3. Спиридонов, А.Б. Автоматизация производственных процессов, зданий и сооружений пищевых и перерабатывающих производств / А.Б. Спиридонов, Р.А. Худяков, И.В. Бадретдинова // Инновационные технологии для реализации программы научно-технического развития сельского хозяйства: материалы Международной научно-практической конференции: в 3 томах / ФГБОУ ВО Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 2018. – С. 228–231.

И. Н. Шабалин

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ НАВОЗА КАК ФАКТОР ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА ОТРАСЛИ МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА

Использование технологии, основанной на разделении (сепарировании) стоков, с последующей переработкой отделённой твёрдой фракции в высококачественные удобрения, подстилку для КРС.

Введение. Молочное скотоводство является одним из главных направлений современного животноводства. В России издавна хорошо развиты традиции производства и потребления молока, в первую очередь коровьего. И хотя доля молочных продуктов в рационе современных россиян значительно сократилась, они по-прежнему очень востребованы, а потому состояние отрасли имеет большое значение как для экономики, так и для продовольственной безопасности государства [1, 2, 3].

Актуальность. Шнековый пресс – сепаратор для разделения навоза – лучшее из доступного сегодня оборудования для выполнения данной операции. Данный аппарат позволяет выдавливать всю свободную воду. Это единственное оборудование для переработки навоза и помета, эффективно отделяющее твёрдые составляющие, которые на выходе становятся сухими и рассыпчатыми, а концентрация сухих веществ в биомассе составляет до 40 %.

Объект исследования. Операция сепарирования навозных стоков, включённая в технологический процесс утилизации навоза на животноводческих комплексах.

Цель исследования. Рассмотреть возможности внедрения современного метода утилизации навоза КРС, с его повторным использованием и уменьшить сроки хранения, увеличить эффективность биологических очисток и минимизировать вредное влияние на окружающую среду.

Задачи исследования. Определить качество работы шнекового пресса и качество получаемого продукта.

Результаты исследования. Производство молока в России по итогам 2018 года составило 30,6 млн. т, что на 455 тыс. т или на 1,5 % больше показателя 2017-го, следует из опубликованных Росстатом данных. В том числе в сельхозорганизациях выпуск увеличился на 3,6 % до 16,2 млн. т, в фермерских хозяйствах – на 5 % до 2,5 млн. т.

Таким образом, данные оказались несколько выше прогнозов экспертов. Так, Институт конъюнктуры аграрного рынка (ИКАР), в конце прошлого года оценивал совокупный объем производства на уровне 30,4–30,5 млн. т, а прирост по товарному молоку – на уровне 3,7 % до 20,2 млн. т. Исполнительный директор «Союзмолоко» Артем Белов прогнозировал прошлогодний рост производства товарного молока в 3 % при росте потребления на 0,5–1 %.

В 2019 году Минсельхоз России прогнозирует, что производство молока вырастет ещё на 500 тыс. т до 31,1 млн. т. Как поясняется в сообщении ведомства, такой результат должны обеспечить меры господдержки, направленные на повышение эффективности производства, технологическую модернизацию, совершенствование генетического потенциала животных, развитие малых сельхозпредприятий. «Это позволяет повышать продуктивность – в 2018 году средний надой молока на одну корову в сельхозорганизациях достиг 5850 кг, в 2020 году составит 6400 кг, а к 2024 году ставится задача довести его до уровня 7100 кг», – отмечает аграрное ведомство.

Исходя из вышеуказанных данных следует, что производство молока будет расти.

На современном рынке преимущества имеют те компании, которые сумеют внедрить новые технологии для ведения хозяйства, благодаря чему смогут повысить рентабельность своего предприятия.

Преимущества метода сепарации навоза:

- уменьшение площадей для хранения переработанного навоза;

- уменьшение времени хранения переработанного навоза;

- не требуется проведения значительных строительных работ (сепаратор способен работать под открытым небом, даже зимой);

- экономически целесообразно.

Вывод. Одним из направлений повышения рентабельности предприятия по производству молока является правильный подход по переработке навоза. Этого можно достичь с помощью современных методов переработки навозных стоков. В данном исследовании рассматривается возможность получения подстилочного материала для коров из навоза, а также уменьшение площадей и времени хранения осветлённой фракции, что благоприятно скажется на экологии.

Список литературы

1. Карпов, В.В. Методика расчета энергосберегающих мероприятий на предприятиях пищевой промышленности / В.В. Карпов, В.В. Касаткин, П.Б. Акмаров, Н.Ю. Литвинюк, И.Ш. Шумилова, Н.Г. Главатских, П.В. Дородов, В.В. Касаткина // Хранение и переработка сельхозсырья. 2004. – № 9. – С. 13–15.

2. Поробова, О.Б. Применение информационных технологий при подготовке инженеров сельскохозяйственного производства / О.Б. Поробова, В.В. Касаткин // Научное обеспечение реализации национальных проектов в сельском хозяйстве. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства РФ, ФГОУ ВПО Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. 2006. – С. 443–449.

3. Спиридонов, А.Б. Автоматизация производственных процессов, зданий и сооружений пищевых и перерабатывающих производств / А.Б. Спиридонов, Р.А. Худяков, И.В. Бадретдинова // Инновационные технологии для реализации программы научно-технического развития сельского хозяйства: материалы Международной научно-практической конференции: в 3 томах. ФГБОУ ВО Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. 2018. – С. 228–231.

УДК 642.5:001.895

*И.Ш. Шумилова, А.Б. Спиридонов, К.В. Анисимова, Н.Г. Главатских,
О.Б. Поробова*

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ИННОВАЦИОННЫЕ ПРИЕМЫ В ИНДУСТРИИ ПИТАНИЯ

В статье описаны некоторые из передовых технологий, отвечающие современным запросам гостей индустрии питания и улучшающие процесс приготовления пищи, а также обслуживание в целом. Авторами рассмотрены факторы, влияющие на развитие и получение прибыли предприятиями общественного питания.

Актуальность. Ресторанный бизнес – это бизнес и одновременно искусство организации времяпровождения лю-

дей. Цели, которые преследуют бизнесмены в этой сфере, кроме классических (получение прибыли), могут быть разные, вплоть до предприятия как произведения искусства, что, в конечном счете, повышает культурный фон и привлекательность города.

Ресторанный рынок Ижевска состоит из ряда единичных предприятий, которые развиваются в формате ресторана или кафе, и нескольких сетевых объединений. Сегодня открывается достаточно много учреждений в индустрии питания различных концепций и всевозможных направлений. Однако открытие и дальнейшее будущее таких организаций сопряжено с большим риском. Банкротство ресторанов занимает 4-е место в списке после торговых центров, мебельных магазинов и фотосалонов. Поэтому у любого владельца ресторана возникает естественное желание закрепиться на рынке. Это довольно непросто сделать в условиях жёсткой конкуренции, чтобы потребитель быстро выделил преимущества конкретного предприятия в условиях широкого выбора. Поэтому современным рестораторам приходится изучать мировые новинки в данной сфере, внедрять новые технологии в своём заведении, чтобы привлечь и удержать потребителей [11, 14].

Цель исследования: анализ инновационных методов для увеличения спроса и изучение факторов влияющих на деятельность предприятий в сфере питания.

Результаты и обсуждение. В качестве основных социально-экономических факторов, влияющих на деятельность предприятий на рынке общественного питания, можно выделить следующие:

- увеличение доли лиц моложе трудоспособного возраста и лиц старше трудоспособного возраста;
- быстрый темп жизни, который вынуждает питаться вне дома;
- усиление влияния социальных сетей, медиаканалов как инструментов продвижения продукции, оказываемых услуг и, как следствие, формирования позитивного имиджа предприятия общественного питания;
- рост цен в экономике, что приводит к увеличению себестоимости продукции и оказанных услуг [3].

К технологическим факторам, представляющим возможности технологического развития, относятся:

- развитие коммуникативных технологий;
- внедрение компьютерных технологий во все процессы организации и обслуживания предприятий данной отрасли;
- совершенствование технологии раздачи и предоставления готовой продукции с использованием инновационного оборудования [4].

Инновации, актуальные для предприятий общественного питания, можно разделить на организационные (например, мобильная реклама, промо-акции/игры), маркетинговые (мобильные приложения с системой искусственного интеллекта, виртуальные 3D туры на предприятие, система интернет-торговли), технологические (вакуумирование, шоковая заморозка, варка в пакетах, тендерзинг, шприцевание маринадами) [1, 2, 9, 12].

Среди различных инноваций мирового уровня, можно выделить наиболее актуальные и востребованные:

1. Согласно промо-ролику, компания Nokia сконструировала очки, позволяющие человеку управлять электронной информацией взглядом. Владельцы ресторанов могли бы взять на заметку этот гаджет, так как это позволит клиентам выбрать блюда и оформить заказ с легкостью. Очки смогут заменить привычные бумажные брошюры или книги-меню. Если что-нибудь не устроит в заказе, можно будет удалить строку и выбрать что-то другое до подачи блюда. В ожидании заказа можно не тратить время зря, а проверить электронную почту, связаться с друзьями по скайпу или просто поиграть в игру. Кроме того, это облегчит работу обслуживающего персонала.

2. Инновационный браслет MyoThalnic управляет электронными устройствами при помощи жестов. Браслет может считывать движения руки и фиксирует электрические импульсы в мышцах. Это поможет значительно сократить время отправки информации о новом заказе на кухню, повар бесконтактно может отмечать выполненные заказы, жестом руки управлять технологическим оборудованием [6].

3. Использование робототехники, которое приведет к автоматизации приготовления пищи, что поможет добиться повышения эффективности труда и снижения себестоимости приготовления блюд на фоне их гарантированного качества

[5, 10, 13, 15]. Данный тренд уже затронул предприятия быстрого питания, но не исключено, что следующим шагом будут рестораны. Например, уже сегодня создана пара роботизированных рук, которая воспроизводит все функции человеческих рук с той же скоростью, чувствительностью и движением. Но существуют недостатки – большинство роботизированных устройств могут работать лишь по стандартной схеме и в заданной последовательности; неспособность роботов самостоятельно заготавливать ингредиенты; роботам не хватает креативности в работе.

4. «Бегущая строка». Например, проходя мимо ресторана одной из сетей, можно узнать все об изменениях в меню, скидках и предложениях.

5. Услуга «VIP FridgeMagnet», благодаря которой можно заказать пиццу из дома, просто нажав кнопку на специальном магнитике на холодильнике, после чего сигнал о месте нахождения клиента и его выборе поступит в сам ресторан.

6. Технология «WikiCells» – замена классической упаковки в процессе доставки еды на дом на съедобную упаковку. В ее состав будут входить натуральные компоненты, которые позволяют повысить полезность блюда.

7. Суши-конвейер (кайтен) – это круговой пластинчатый конвейер, внутри которого находятся повара, которые постоянно ставят тарелки на ленту с готовыми блюдами, которые медленно перемещаются прямо к гостям, сидящим у конвейера. Потребитель берет тарелку с едой и отдельный сотрудник, фиксируя это, включает блюдо в счёт [4].

Также в развитии общественного питания помогают такие идеи и технологии как вендинговые машины, самоподогревающиеся тарелки, муляжи блюд, необычные концепции ресторана.

Выводы. На сегодняшний день отрасль общественного питания стабильно и успешно развивается в нашем городе и в республике в целом, она тесно проникает в другие сферы общественной жизни: развлечения, отдых, проживание в гостиницах. Ресторанный бизнес Ижевска развит, но ещё не насыщен, поэтому сети и рестораны ищут правильные концепции и стараются предложить покупателю нечто оригинальное, что может стать конкурентным преимуществом.

Список литературы

1. Анисимова, К.В. Интенсификация безвакуумной сублимационной сушки плодов за счет звукового поля / К.В. Анисимова, О.Б. Поробова, А.Б. Анисимов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2013. № 2 (100). – С. 103–106.
2. Анисимова, К.В. Установка для быстрого замораживания пищевых продуктов / К.В. Анисимова, О.Б. Поробова // Продовольственная индустрия: безопасность и интеграция: материалы Международной научно-практической конференции. Редколлегия: Ю.Н. Зубарев. 2014. – С. 3–5.
3. Боровских, Н.В. Инновационные стратегии предприятий общественного питания [Электронный ресурс] / Н.В. Боровских // Вестник Донского государственного университета. 2017. № 3 (25.1). С.65–72. – Режим доступа: <http://www.dongau.ru/nauka-i-innovatsii/vestnik-universiteta/>.
4. Гареев, Р.Р. Сравнительный анализ применения инновационных методов стимулирования спроса в ресторанном бизнесе в России и за рубежом [Электронный ресурс] / Р.Р. Гареев // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция. 2016. № 3. С.102–107. – Режим доступа: http://www.risk-online.ru/archive/2016/03/RISK_03_16.pdf.
5. Главатских, Н.Г. Безопасность продукции общественного питания – результат взаимодействия между производством и контролем / Н.Г. Главатских, И.Ш. Шумилова // Инновационные технологии для реализации программы научно-технического развития сельского хозяйства материалы Международной научно-практической конференции: в 3 томах. ФГБОУ ВО Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. 2018. – С. 231–218.
6. Инновационный браслет MYO от ThalmicLabs [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/170691/>.
7. Касаткин, В.В. Теория адекватного питания / В.В. Касаткин, Н.Ю. Литвинюк, И.Г. Пospelова, К.В. Кожевникова // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2005. № 3. – С. 17–19.
8. Поробова, О.Б. Исследование совместимости йогурта, облепихи и меда. Выявление их полезных свойств / О.Б. Поробова, Я.В. Сурнина // Инновационные технологии для реализации программы научно-технического развития сельского хозяйства: материалы Международной научно-практической конференции: в 3 томах. ФГБОУ ВО Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. 2018. – С. 221–223.
9. Сергеев, А.А. Холодильная техника, технологии и вентиляционное оборудование [Текст] / А.А. Сергеев // Ижевск, 2016. – 189 с.
10. Спиридонов, А.Б. Автоматизация производственных процессов, зданий и сооружений пищевых и перерабатывающих производств / А.Б. Спиридонов, Р.А. Худяков, И.В. Бадретдинова // Инновационные технологии для реализации программы научно-технического развития сельского хозяйства: материалы Международной научно-практической конференции: в 3 томах / ФГБОУ ВО Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 2018. – С. 228–231.
11. Шумилова, И.Ш. Современные подходы в управлении качеством ресторана / И.Ш. Шумилова // Потребительский рынок Евразии: современное состояние, теория и практика в условиях Таможенного Союза и ВТО: материалы I Международной научно-практической конференции, посвященной 45-летию кафедры товароведения и экспертизы Уральского государственного экономического университета: в 2-х частях. – Екатеринбург, 2012. – С. 256–259.

12. Шумилова, И.Ш. Возможности виртуальной экскурсии на современное пищевое предприятие / И.Ш. Шумилова // Пищевая промышленность. 2016. № 1. – С. 20–21.

13. Шумилова, И.Ш. Контроль трех групп стандартов – чистота, качество пищи и обслуживания / И.Ш. Шумилова // Пищевая. 2013. № 1. С. 32–33.

14. Шумилова, И.Ш. Ресторанный бизнес города Ижевска / И.Ш. Шумилова // Региональный рынок потребительских товаров: особенности и перспективы развития, формирование конкуренции, качество и безопасность товаров и услуг: материалы IV Всероссийской научно-практической конференции ученых и аспирантов вузов, посвященные 10-ю Кафедры товароведения и технологии продуктов питания при ТюмГНГУ. Министерство образования и науки Российской Федерации, Тюменский государственный нефтегазовый университет; ответственный редактор: В.Г. Попов. – Тюмень, 2011. – С. 356–359.

15. Шумилова, И.Ш. Снижение риска попадания инородных тел в пищевую продукцию / И.Ш. Шумилова // Пищевая промышленность. 2010. № 5. – С. 28–29.

ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

УДК 620.91

Л.П. Артамонова, А.А. Пономарев
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

Надёжность является наиболее важным показателем качества. Надёжностью называют свойства объекта выполнять заданные функции при постоянстве эксплуатационных показателей в заданных пределах в течение требуемого промежутка времени. Под надёжностью тепловых сетей понимается их способность транспортировать и распределять среди потребителей теплоноситель с соблюдением заданных параметров при нормальных условиях эксплуатации.

Главным критерием надёжности является безотказность, т.е. это свойство сохранять работоспособность без вынужденных перерывов на протяжении заданной наработки. Повышение надёжности распределительных тепловых сетей является одной из важных задач городской теплоэнергетической системы.

В настоящее время наиболее крупная зона централизованного теплоснабжения в г. Ижевске образована Ижевскими ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 (филиал «Удмуртский» ПАО «Т Плюс»), а также двумя крупными промышленными котельными (ЗАО «Ижметмаш, ОАО «ИМЗ»). Другая крупная система централизованного теплоснабжения заречной части города (Ленинский район) сформирована на базе двух крупных ведомственных котельных, принадлежащих ООО «Районная теплоснабжающая компания», расположенных по 13-й улице и на ул. Лесозаводской, 23. В системе теплоснабжения г. Ижевск нет зон с дефицитом тепловой мощности.

Несмотря на то, что мощность источников теплоты достаточна для города, качество теплоснабжения оставляет желать лучшего. В городе из года в год в разгар отопительного периода наблюдаются перебои в поставках тепловой

энергии. Одной из основных причин отключений являются порывы на трубопроводах тепловых сетей ввиду их значительной изношенности. Больше количество порывов приходится на распределительные сети в силу того, что общая протяжённость их в городе значительно превышает протяжённость магистральных.

На примере Октябрьского района г. Ижевска можно судить в целом о функционировании тепловых сетей города. В районе протяжённость магистральных теплопроводов в однотрубном исчислении составляет 35 000 м, квартальных – 127 983 м, потребительских – 12 700 м. В районе проживает около 163 тыс. человек, подключённая расчётная тепловая нагрузка составляет примерно 545 Гкал/час, это около 35 % всей подключённой мощности города. С точки зрения теплоснабжения Октябрьский район является сложным объектом, он в себе сочетает жилые дома, административные здания повышенной важности, а также объекты социальной сферы (детские сады, школы, больницы). Все эти объекты нуждаются в бесперебойной и качественной поставке тепловой энергии, особенно потребители первой категории. Однако это практически неосуществимо, потребители часто сталкиваются с перебоями в поставках тепловой энергии. В табл.1 приведена статистика отключения потребителей Октябрьского р-на за 2018 год.

Таблица 1 – Накопительная ведомость отключения тепловых сетей Октябрьского р-на г. Ижевск за 2018 г.

Микрорайон	Отключение участка (дата, время)	Включение участка (дата, время)	Период отключения, час	Количество объектов	Причина
1	2	3	4	5	6
Як-Бодьинский тракт, 1, 3; 50 лет ВЛКСМ, 55, 57; Студенческая, 58	31.01.18 09.30	31.01.18 14.10	4.40	5	Устранение порыва на квартальной трассе (от ТК-2 до УТ-2)
Коммунаров, 357	31.01.18 15.30	31.01.18 19.16	3.50	1	Устранение порыва на кварт. трассе. (устранение повреждения между ТК-1317/5 и ж/д Коммунаров,357)
Студенческая, 56; 30 лет Победы (Автокооператив, 5); Як-Бодьинский тракт, 1, 3	01.02.18 09-30	01.02.18 17-00	7.30	5	Устранение повреждения трубопровода подачи до ТК-2 и до УТ-2

1	2	3	4	5	6
Бородина, 15, 19, 21, 25; К. Маркса, 242, 244, 244а	31.10.18 09.50	31.10.18 22.00	13.10	7	Устранение повреждения м/д ТК-23 и ТК-25.
Леваневского, 104, 106, 108; Динамовская, 83, 85	01.11.18 11.00	01.11.18 17.00	6.00	5	Определение повреждения на т/п отопления от ТК-3 до ТК-4.
Пушкинская, 270, 272, 264, 262, 266; 26 Коммунаров, 357, 363 Кирова, 127а Пушкинская, 268	01.11.18 09.00	01.11.18 22.00	13.00	10	Устранение порыва между ТК-1315 и ТК-1316 (подача)
Кирова, 16, 14, 14а; Песочная, 11а, 11б,	01.12.18 09.00	01.12.18 17.00	8.00	6	Устранение повреждения теплотрассы между Кирова, 16 и Кирова, 14
Нижняя, 16, 18, 20, 30, 32; 5-я Подлесная, 12а; 6-я Подлесная, 19а	01.12.18 13.30	01.12.18 15.40	2.10	7	Устранение порыва в УТ-10 у ж/д Нижняя, 30.
Металлистов, 54, 50 лет ВЛКСМ, 33, 31, Школьная, 42, 42а, 40, 38, 36	03.12.18 11.30	03.12.18 15.00	3.30	8	Устранение повреждения между УТ-8 и УТ-9.
Пушкинская, 233, 227, 231, 229, 239, 233, 235, 237, 243, 241	04.12.18 09.00	04.12.18 15.50	6.50	10	Устранение повреждения на вводе в ж/д Пушкинская, 233
30 лет Победы, 24а, 24, 26, 19, 25, 21, 23	05.12.18 09-00	05.12.18 13-30	4.30	7	Устранение повреждения в ТК-9.

В табл. 1 приведены только данные по отключениям вследствие прорывов на распределительных и потребительских теплопроводах. Общее количество отключений за отопительный период значительно больше. Основной причиной отказов тепловых сетей, как показывает практика, являются наружная коррозия стальных трубопроводов, особенно малого диаметра, которая обусловлена агрессивностью окружающей среды вследствие плохой работы ливневой канализации и наличия блуждающих токов от электротранспорта, а также разрыв сварных швов. На эти случаи приходится до 80 % всех отказов. Реже отключения происходят из-за неисправности элементов сети – компенсаторов, задвижек и т.д.

Восстановление функций теплопроводов процесс длительный и трудоёмкий. Ориентировочно время восстанов-

ления определяется: $\tau = 5,06 + 14,93d$, час (складывается из трёх частей: время слива, время ремонта и время заполнения). Учитывая, что квартальные и потребительские трубопроводы имеют в большинстве своём диаметры от 50 до 200, на их восстановление, в случае порыва, соответственно, требуется от 6 до 8 часов. По данным табл. 1 мы видим, что в действительности отключения могут быть более продолжительными. Время восстановления является одним из параметров, влияющих на показатель вероятности безотказной работы сети.

Минимально допустимый показатель вероятности безотказной работы распределительных тепловых сетей, согласно СП 124.13330.2012, составляет 0,9. В зависимости от значения действительного показателя надёжности сети можно классифицировать следующим образом:

- $\geq 0,9$ – высоконадёжные;
- От 0,75 до 0,89 – надёжные;
- От 0,5 до 0,74 – малонадёжные;
- $< 0,5$ – ненадёжные сети.

Чтобы рассчитать действительный показатель безотказной работы конкретной тепловой сети, необходимо знать путь передачи тепловой энергии от источника теплоты до потребителя, год ввода в эксплуатацию каждого участка, диаметр трубопроводов, протяжённость каждого участка пути, частоту отключений участков, продолжительность ремонта участков за несколько лет. Средняя вероятность безотказной работы сети будет равна произведению вероятностей безотказной работы отдельных участков:

$$P = \prod_{i=1}^{i=n} P_i = e^{-\tau \sum_{i=1}^{i=n} \lambda_i L_i},$$

где: n – количество участков сети;

P_i – вероятность безотказной работы отдельного участка;

λ_i – частота отказов отдельного участка (1/км/час);

L_i – длина участка, км;

τ – продолжительность отопительного периода, час.

Частоту отказов или их интенсивность можно спрогнозировать, так она напрямую зависит от времени эксплуатации теплопровода:

$$\lambda = \lambda_0 (0,1t)^{(\alpha-1)},$$

где: λ_0 – средневзвешенная величина устойчивых отказов в конкретной сети, 1/км/год;

t – срок эксплуатации участка, лет;

α – коэффициент, значение которого зависит от количества лет эксплуатации участка теплопровода:

$\alpha = 0,8$, если $0 < t < 3$

$\alpha = 1$, если $3 < t < 17$

$\alpha = 0.5e^{\frac{t}{20}}$, если $t > 17$ лет.

По динамике изменения показателя безотказной работы можно судить о повышении или снижении надёжности сетей.

Повысить надёжность распределительных сетей позволяют низкозатратные мероприятия, к которым относятся ежегодные испытания тепловых сетей перед новым отопительным периодом. Но не всегда можно обойтись только такими способами.

На примере того же Октябрьского района города можно увидеть, что все мероприятия, проводимые в межотопительный период, незначительно меняют картину надёжности сетей. И причина здесь кроется не в том, что не проводятся испытания или некачественно проводятся, причина в фактическом износе теплопроводов, проржавевший металл не выдерживает длительной нагрузки в отопительный период и рвётся. Часто на проржавевшем участке заменяется небольшой отрезок трубы, появляются дополнительные сварные швы, которые тоже не добавляют надёжности. Порой на небольшом участке теплотрассы за сезон появляется несколько таких «лоскутков». Другая причина в том, что в последние годы район активно застраивается, и некоторые новостройки подключают к старым квартальным сетям. Теплопроводы при этом находятся под дополнительной нагрузкой и чаще выходят из строя.

Все мероприятия, направленные на повышение вероятности безотказной работы распределительных тепловых сетей, можно разделить на направления: организационные, технические и технологические. В табл. 2 представлена классификация основных мероприятий повышения надёжности сетей по направлению, уровню затрат и их окупаемости.

Таблица 2 – Способы повышения надёжности распределительных тепловых сетей

Направление	Мероприятия	Уровень затрат	Уровень окупаемости
Организационные	Постоянный мониторинг теплопроводов	мало-затратные	–
	Организация регулярной системы отчётности по результатам мониторинга состояния теплопроводов		
	Создание рабочей группы по анализу надёжности функционирования сетей		
	Комплектование мобильных рабочих бригад, оснащённых специальными механизмами, автономными источниками электропитания и т.д.		
	Разработка графиков очередности ремонта участков сети		
Технические	Гидравлические испытания тепловых сетей перед каждым отопительным периодом	среднезатратные	краткосрочные
	Определение коррозионного износа металла трубопроводов		
	Испытание тепловых сетей на тепловые потери и максимальную температуру теплоносителя		
	Промывка трубопроводов перед отопительным периодом		
	Испытание запорной аппаратуры на теплопроводах на прочность		
	Мероприятия по распределению теплоносителя между потребителями в соответствии с их расчётными тепловыми нагрузками (настройка автоматических регуляторов, установка и контрольный замер сопел элеваторов и дроссельных диафрагм, регулирование тепловых сетей)		
Технологические	Корректировка схемы теплоснабжения города	Высокозатратные	С большим сроком окупаемости
	Перекладка трубопроводов, исчерпавших свой эксплуатационный режим		
	Строительство теплопроводов для прироста тепловых нагрузок		
	Резервирование тепловых сетей смежных районов		
	Структурное резервирование разветвлённых тупиковых сетей за счёт деления участка секционирующими задвижками		

При проведении технологических мероприятий необходимо соблюдать принципы комплексности и приоритетно-

сти: комплексный подход к замене ветхих сетей микрорайона города; выбор объектов реконструкции на основе гидравлических испытаний, анализа статистики отказов, диагностики теплопроводов; выбор объектов по количеству и виду подключённых потребителей.

Список литературы

1. Схема теплоснабжения г. Ижевска на период до 2031 г. – Ижевск, 2016г. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://izh.ru/i/info>.

2. Скапущенко Г.А., Дресвянникова Е.В. Возможности энергосбережения в котельных. – Научно-обоснованные технологии интенсификации сельскохозяйственного производства. Материалы Международной научно-практической конференции / Министерство сельского хозяйства РФ, ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2017. – С. 303–311.

УДК 631.589.2(41.9)

Е.М. Басарыгина, А.В. Шершнев
ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ

ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ ЗАЩИЩЁННОГО ГРУНТА

В статье представлена информация о результатах разработки стратегии энергосбережения в растениеводстве защищённого грунта. Разработанная стратегия включает комплекс мер, позволяющих сократить энергозатраты по следующим основным направлениям хозяйственной деятельности тепличных комплексов: энергетическому; технологическому; техническому; организационному. Достигнут планируемый результат: повышение энергетической эффективности и снижение энергоёмкости производства продукции до 15 %.

В соответствии с государственным заданием Министерства сельского хозяйства Российской Федерации ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ выполнялась научно-исследовательская работа по теме: «Разработка стратегии энергосбережения в сельском хозяйстве (в растениеводстве защищённого грунта)». При составлении отчёта использовались ссылки на различные документы, государственные программы и стандарты [1–4].

Разработанная стратегия включает комплекс мер, позволяющих сократить энергозатраты по следующим основным направлениям хозяйственной деятельности предприятий отрасли растениеводства защищённого грунта: энергетическому; технологическому; техническому; организацион-

ному. Достигнут планируемый результат: повышение энергетической эффективности и снижение энергоёмкости производства продукции до 15 %. Сокращение энергозатрат по основным направлениям деятельности составило: энергетическому – до 10 %, технологическому – до 15 %, техническому – до 15 %, организационному – до 12 %.

Таблица 1 – Комплекс мер стратегии энергосбережения в растениеводстве защищённого грунта

Направление	Сокращение энергозатрат, %
Организационное: энергосбережение, повышение энергоэффективности и развитие энергетического сектора; экология и противодействие изменениям климата; импортозамещение; международные отношения; научно-техническая и инновационная деятельность; цифровизация отрасли; социальная сфера и развитие человеческого капитала	12
Энергетическое: использование нетрадиционных возобновляемых источников энергии; использование вторичных энергоресурсов; снижение потерь при производстве, транспортировке и потреблении энергии; совершенствование агротехнологий	10
Технологическое: совершенствование технологий использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии и вторичных энергоресурсов; совершенствование технологий производства, транспортировки и потребления энергии	15
Техническое: совершенствование технических средств в энергетическом секторе отрасли растениеводства защищённого грунта; эффективная эксплуатация конструкций и инженерно-технологических систем; реализация перспективных агротехнологий	15

В связи с тем, что энергоэффективность отрасли растениеводства защищённого грунта зависит от урожайности сельскохозяйственных растений, в комплексе мер разработанной стратегии энергосбережения предусмотрено использование методов и технических средств электротехнологии, позволяющих повысить урожайность, снизить энергоёмкость производства, обеспечить экологическую чистоту продукции и эффективное использование природных ресурсов, что соответствует основным мировым трендам в сфере биотехнологий.

Стратегией предусмотрено использование энерго-информационного подхода и цифровизации, разработка энер-

го- и ресурсоэффективных агротехнологий, применение оборудования и материалов отечественного производства [5].

С целью решения вопросов энергосбережения путём перехода отрасли защищённого грунта на новый уровень предложено совершенствование системы фитомониторинга и растительной диагностики. Для производственных условий тепличных комплексов разработан спектрофотометрический способ экспресс-оценки фотопоглощающей системы, который может использоваться в системе фитомониторинга растительной диагностики; апробации инновационных агротехнологий. Для реализации данного способа разработана соответствующая методика, позволяющая определять рекомендуемые параметры фотопоглощающей системы, которые характерны для активно растущих и развивающихся растений, имеющих высокую урожайность [6; 7].

В результате экспериментальных исследований апробированы мероприятия разработанной стратегии энергосбережения. Использование ультрафиолетового излучения и фильтрации для обеззараживания поливных растворов способствует изменению спектрально-оптических характеристик питательного раствора, что позволяет снизить требуемый бактерицидный поток и необходимую дозу облучения в 1,6–1,8 раза. Салат, выращенный на таком питательном растворе, соответствует требованиям по экологической чистоте, биологической полноценности и срокам хранения. Производственные испытания показали, что в опытном варианте увеличивается урожайность до 15 %, происходит снижение энергоёмкости производства продукции на 2,5–3,0 ГДж/т (до 12 %); экономический эффект составляет 975 тыс. руб.

Для повышения эффективности светокультуры огурца усовершенствована технология массовой наработки энтомофага *A. colemani*. Основное отличие данной технологии заключается в применении ультразвуковой обработки органической части субстрата, что позволяет не только увеличить количество энтомофагов в период разведения, но и обеспечить их гарантированный вылет на стадии применения (за счёт присоединения мобильных газонов с энтомофагами к системе орошения защищаемый растений). Производственные испытания позволили установить, что в опытном варианте урожайность огурца увеличилась на 11,3 %, выход ка-

чественного биопродукта – на 50 %, снижение энергоёмкости производства овощей и биопродукта составило соответственно 10,3 % и 33,3 %. Годовой экономический эффект составил 1218,9 тыс. руб.

Разработанный спектрофотометрический способ применялся при апробации инновационных технологий, в частности, при тестировании светотехнического оборудования, применяемого для верхнего и ценозного облучения растений. При существенных отличиях спектра поглощения листового аппарата от рекомендуемого сравнивались и корректировались параметры фитоклимата (характеристики светового поля), создаваемые с помощью светодиодного оборудования. Проведённые исследования использовались в ООО Агрокомплекс «Чурилово» (г. Челябинск).

С помощью фитомониторинга и растительной диагностики, которые сигнализируют о возникновении стрессовых ситуаций до появления визуальных признаков и позволяют принять своевременные меры для выведения растений из стресса, предотвращается возможный ущерб, что даёт дополнительную прибавку урожая до 20 %; годовой экономический эффект составляет 2157,25 тыс. руб. (в расчёте на 1000 м²).

На основании результатов исследований разработаны методические рекомендации по реализации ряда новых мероприятий стратегии энергосбережения, связанных с энергоинформационным подходом и цифровизацией, фитомониторингом и растительной диагностикой. Для производственных условий крупных тепличных комплексов представлены практические рекомендации по решению следующих вопросов: обеспечение качества продукции; совершенствование измерительной системы фитомониторинга; экспресс-диагностика состояния растений; тестирование светотехнического оборудования; определение спектрально-оптических характеристик листового аппарата сельскохозяйственных растений с целью обеспечения требуемых параметров фитоклимата путём совершенствования технологий и технических средств светокультуры.

Таким образом, разработанная стратегии энергосбережения в растениеводстве защищённого грунта, позволяет повысить энергетическую эффективность и снизить энерго-

ёмкость производства продукции. Запланированные исследования выполнены в полном объёме.

Список литературы

1. Энергетическая стратегия сельского хозяйства РФ на период до 2020 года / Российская академия сельскохозяйственных наук, Минсельхоз РФ, ВИЭСХ Российской сельскохозяйственной академии. – М.: РАСХН, 2009.
2. ГОСТ 31607-2012. Энергосбережение. Нормативно-методическое обеспечение. Основные положения. Дата введения: 01/01/2015. – М.: Стандартинформ, 2013.
3. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf>.
4. Рекомендации для органов управления АПК субъектов Российской Федерации и сельскохозяйственных товаропроизводителей по использованию наиболее передовых проектов современных теплиц для разных зон с максимальным замещением импортных материалов и оборудования отечественными указывают энергетическое направление энергосберегающих мероприятий в тепличном хозяйстве. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2015. – 92 с.
5. Басарыгина Е.М., Шершнева А.В. Перспективы цифровизации отрасли тепличного растениеводства // АПК России, 2018, т. 25, №4, с. 530–535.
6. Басарыгина Е.М., Лицингер О.Г., Путилова Т.А. Тестирование светотехнического оборудования в условиях защищенного грунта // АПК России, 2017, т. 24, №4, с. 966–970.
7. Басарыгина Е.М., Лицингер О.Г., Путилова Т.А. Измерительная система фитомониторинга // АПК России, 2017, т. 24, № 5, с. 1141–1146.

УДК621.3(075)

Г.М. Белова, Т.А. Родыгина
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ОЦЕНКА НЕСИММЕТРИИ НАПРЯЖЕНИЙ И ТОКОВ В УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭНЕРГОУСТАНОВОК ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗМЕРЕНИЙ

Рассмотрены вопросы оценки несимметрии напряжений в условиях эксплуатации в зависимости от имеющейся измерительной аппаратуры: измерение специальными приборами; вычисление по результатам измерений линейных и фазных напряжений с помощью вольтметров. Приведены требования к периодичности и длительности контроля несимметрии напряжений, выбору места измерения.

При несимметричной трёхфазной системе напряжений снижается эффективность работы технологических энергоустановок в сельском хозяйстве. Рассмотрение вопросов,

связанных с разработкой способов снижения несимметрии токов и напряжений показало необходимость подготовки практических рекомендаций для расчёта несимметричных режимов [1, 2], использования мероприятий по уменьшению потерь электроэнергии от несимметрии.

Одной из причин низкой эффективности использования электрической энергии в сельских распределительных сетях 0,38 кВ является несимметрия токов, обусловленная неравномерно распределённой однофазной нагрузкой, приводящей к снижению качества напряжения [3] и увеличению дополнительных потерь мощности в этих сетях. Поэтому в условиях эксплуатации электрических сетей определение показателей несимметрии токов и напряжений по результатам измерений является актуальной задачей.

Оценку несимметрии напряжений в условиях эксплуатации производят по-разному, в зависимости от имеющейся измерительной аппаратуры. Проще всего значения \dot{U}_2 и \dot{U}_0 измерить специальными приборами. При отсутствии приборов значения \dot{U}_2 и \dot{U}_0 можно вычислить по результатам измерений линейных и фазных напряжений с помощью вольтметров. При этом класс точности вольтметров должен быть не менее 0,5. Линейные и фазные напряжения должны измеряться в исследуемом узле сети одновременно.

Значения составляющих напряжений \dot{U}_1 , \dot{U}_2 и \dot{U}_0 по результатам измерений трёх линейных и двух фазных напряжений вычисляются по следующим формулам [4]:

$$U_1 = \sqrt{\frac{1}{12} \left[\left(\sqrt{3} U_{AB} + \sqrt{4U_{BC}^2 - \left(\frac{U_{BC}^2 - U_{CA}^2}{U_{AB}} \right)^2} \right)^2 + \left(\frac{U_{BC}^2 - U_{CA}^2}{U_{AB}} \right)^2 \right]}; \quad (1)$$

$$U_2 = \sqrt{\frac{1}{12} \left[\left(\sqrt{3} U_{AB} - \sqrt{4U_{BC}^2 - \left(\frac{U_{BC}^2 - U_{CA}^2}{U_{AB}} + U_{AB} \right)^2} \right)^2 + \left(\frac{U_{BC}^2 - U_{CA}^2}{U_{AB}} \right)^2 \right]}; \quad (2)$$

$$U_0 = \frac{1}{6} \sqrt{\left[\frac{U_{BC}^2 - U_{CA}^2}{U_{AB}} - 3 \frac{U_B^2 - U_A^2}{U_{AB}} \right]^2 + \left[\sqrt{4U_{BC}^2 - \left(U_{AB} - \frac{U_{BC}^2 - U_{CA}^2}{U_{AB}} \right)^2} - 3 \sqrt{4U_B^2 - \left(U_{AB} - \frac{U_B^2 - U_A^2}{U_{AB}} \right)^2} \right]^2} \quad (3)$$

Здесь U_{AB} , U_{BC} , U_{CA} , U_B , U_A – действующие значения линейных и фазных напряжений.

Значения \dot{U}_2 и \dot{U}_0 допускается определять по следующим приближенным формулам

$$U_2 \approx 0,62 (U_{нб} - U_{нм}) \quad (4)$$

$$U_0 \approx 0,62 (U_{нбф} - U_{нмф}), \quad (5)$$

где $U_{нб}$, $U_{нм}$ – наибольшее и наименьшее действующие значения из трёх линейных напряжений; $U_{нбф}$, $U_{нмф}$ – наибольшее и наименьшее из трёх действующих значений фазных напряжений.

При этом погрешность определения U_2 по формуле (4) по сравнению с формулой (2) не превышает 8 %, а погрешность определения U_0 по формуле (5) по сравнению с формулой (3) не превышает 10 %.

Показатели качества могут контролироваться систематически, периодически и эпизодически. Систематический контроль предусматривает измерение в течение всего года. Постоянный контроль показателей качества электроэнергии необходимо проводить на границах раздела балансовой принадлежности сетей энергосистемы и потребителя, т.е. на шинах ГПП или ГРП, в сельских сетях – на шинах 0,4 кВ подстанций. Основным параметром, подлежащим контролю на границе раздела, является отклонение напряжения. Этот показатель качества оказывает наибольшее влияние на величину технологического ущерба.

Остальные параметры качества электроэнергии измеряются для определения степени влияния нагрузок предприятия на параметры режимов сети энергосистемы и выявления ущерба от дополнительных потерь электроэнергии. Если на предприятии отсутствуют приёмники электрической энергии, вызывающие появление несимметрии, несинусоидальности или колебания напряжения, то нет необходимости в систематическом контроле данных показателей качества.

Периодический контроль показателей качества электрической энергии предлагается проводить не реже двух раз в год в период максимальных и минимальных нагрузок при характерных схемах электроснабжения. Контроль осуществляется в характерных точках сети. При измерении отклонений напряжения такими точками являются шины

низшего напряжения трансформаторных подстанций, места присоединения наиболее удалённых приёмников и приёмников, имеющих наибольшую мощность. Соответствие отклонений напряжения в этих точках требованиям ГОСТа 32144-2013 позволяет сделать вывод о том, что отклонения напряжения во всех узлах распределительной сети не выходят за допустимые пределы.

Несимметрия напряжений должна контролироваться в сетях всех напряжений. В качестве контрольных пунктов выбираются шины ГПП и шины подстанций, к которым подключена однофазная нагрузка, а также пункты подключения электропотребителей, на режим работы которых несимметрия напряжений оказывает значительное влияние.

Эпизодический контроль всех показателей качества электрической энергии необходимо проводить при подключении новых потребителей, при изменении схемы коммутации или технологического режима, при реконструкции существующих сетей, при подключении приёмников, отрицательно влияющих на качество электроэнергии.

При контроле качества электрической энергии возникает вопрос о необходимой длительности измерений. Если длительность контроля будет недостаточной, то оценки числовых характеристик процесса, полученные по результатам этих измерений, будут вычислены с большими погрешностями. Чем больше продолжительность замеров, тем выше точность расчётов характеристик, но тем больше труда должно быть затрачено на проведение измерений и их обработку. Ограниченность времени T является основной причиной статистической ошибки, поэтому продолжительность контроля необходимо определять, исходя из допустимой погрешности расчётов. Из теории математической статистики известна зависимость длительности измерения T от требуемой точности статистической обработки данных и имеет вид:

$$T = \frac{2\kappa^2\tau_k}{\gamma^2}, \quad (6)$$

где $\kappa = \sigma/M$ – коэффициент изменчивости случайного процесса;

τ_k – интервал корреляции; γ – относительная среднеквадратичная погрешность определения математического ожидания.

Более точные результаты получаются при измерениях, выполненных для четырёх месяцев различных кварталов.

Изменение всех показателей качества напряжения носит случайный характер, поэтому для измерения их необходимо использовать статистические или регистрирующие приборы.

Таким образом, можно сделать вывод, что на современном этапе средства измерения для массового контроля несимметрии напряжения должны отвечать следующим требованиям:

1. Обеспечивать необходимую точность, определяемую нормами.
2. Производить измерения в течение длительного времени без ежедневного надзора и обслуживания.
3. Давать результаты измерений в форме, не требующей значительной дополнительной обработки.
4. Быть транспортабельными и пригодными для эксплуатации в производственных условиях.
5. Надёжно работать в большом диапазоне температур.

Список литературы

1. Родыгина Т.А., Белова Г.М. Применение законов электротехники для расчёта потерь электроэнергии в сети 0,4 кв с помощью математической модели // Инновационные технологии для реализации программы научно-технического развития сельского хозяйства: материалы Международной научно-практической конференции: в 3 томах / ФГБОУ ВО Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 2018. – С. 89–93.
2. Родыгина, Т.А., Белова, Г.М. Электротехника и электроника. Методические указания. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2014.
3. ГОСТ 32144–2013. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. – М.: «Стандартинформ», 2014. – 20 с.
4. Черепанов В.В. Режимы электроснабжения предприятий. – Киров: Вятский государственный университет, 2003. – 118 с.
5. Косоухов Ф.Д. Методы расчёта и анализа показателей несимметрии токов и напряжений в сельских распределительных сетях. Учебное пособие. – Л.: ЛСХИ, 1982. – 74 с.
6. Касаткин А.С. Электротехника: учебник для вузов / А.С. Касаткин, М.В. Немцов. – 11-е изд. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 544 с.

Н.А. Буранов

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ЗА СЧЁТ ОБРАБОТКИ НАПРАВЛЕННЫМ СВЕТОВЫМ ПОТОКОМ

Выполнены исследования всхожести семенного посадочного материала после облучения лазером при различной интенсивности. Определены оптимальные параметры предпосевной обработки.

Современное сельскохозяйственное производство с целью повышения конкурентоспособности требует применения высокопроизводительной техники и технологий. В связи с этим появилась необходимость применения предпосевной обработки посадочного материала направленным световым потоком. Такая процедура должна позволить повысить показатели всхожести культурных растений и улучшить качество получаемого урожая сельскохозяйственных культур [1, 2, 3, 4].

Наиболее перспективный источник получения направленного светового потока на наш взгляд является лазерный излучатель.

С целью изучения влияния лазерной обработки на семенной материал необходимо провести экспериментальные исследования. Эксперимент позволит определить оптимальный режим обработки и период, когда всхожесть семенного материала лучше. Необходимость выявления периода всхожести обусловлено отсутствием возможности точного определения погодных условий сельскохозяйственным производителем на период высева, и исследованием влияния времени воздействия на обработанный материал [5, 6, 7, 8].

Предпосевная обработка семенного материала происходит на установке, схема которой показана на рисунке 1.

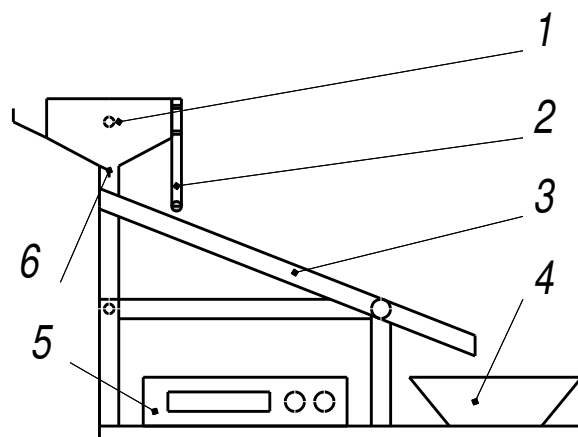


Рисунок 2 – Схема установка для обработки материала лазером:
 1 – бункер для материала; 2 – источник излучения; 3 – жёлоб;
 4 – приёмная ёмкость; 5 – пульт управления; 6 – заслонка.

Экспериментальная установка состоит из бункера 1, который снабжён заслонкой 6 для регулирования потока материала по жёлобу 3. Бункер 1 жёстко связан с источником излучения 2. Материал, прошедший обработку, поступает в приёмную ёмкость 4. Такое расположение основных составных частей установки позволит наиболее эффективно проводить эксперименты по изменению основных параметров: – угол наклона желоба; – интенсивность обработки материала; – подача материала.

Предлагаемая установка необходима для оценки эффективности предпосевной обработки посадочного материала направленным световым потоком на показатели всхожести культурных растений и качество получаемого урожая сельскохозяйственных культур [9, 10].

Список литературы

1. Касимов, Н.Г. Анализ рабочих органов для ухода за посадками картофеля / Н.Г. Касимов, О.В. Данилов, Ф.З. Минагулов // Наука Удмуртии. 2009. № 9. – С. 80–84.
2. Касимов, Н.Г. Влияние рабочих органов пропашных культиваторов на создание условий для благоприятного роста картофеля / Н.Г. Касимов // Устойчивому развитию АПК – научное обеспечение. Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2004. – С. 393–396.
3. Касимов, Н.Г. К вопросу о проведении лабораторных исследований ротационного рабочего органа по уходу за растениями картофеля / Н.Г. Касимов // Современные проблемы аграрной науки и пути их решения. Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. / Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2005. – С. 425–428.

4. Касимов, Н.Г. Обоснование конструкции экспериментального культиватора / Н.Г. Касимов // Научное обеспечение АПК. Итоги и перспективы. Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. Ижевск, 2003. – С. 171–173.

5. Касимов, Н.Г. Обоснование основных параметров и режимов работы ротационного рабочего органа для ухода за растениями картофеля / Н.Г. Касимов: дисс. на соискание учёной степени канд. техн. наук / Зональный научно-исследовательский институт сельского хозяйства Северо-Востока им. Н.В. Рудницкого РАСХН. – Киров, 2005/

6. Касимов, Н.Г. Ротационный культиватор-гребнеобразователь – основа внедрения энергосберегающей технологии возделывания картофеля / Н.Г. Касимов // Итоги и перспективы: материалы Всероссийской науч.-практ. конф., посвящённой 60-летию кафедры растениеводства / Ижевской ГСХА. – Ижевск, 2003. – С. 162–164.

7. Первушин, В.Ф. Усовершенствованная технология возделывания картофеля в фермерских и личных подсобных хозяйствах / В.Ф. Первушин, М.З. Салимзянов, Н.Г. Касимов // Техника в сельском хозяйстве. 2011. № 4. – С. 29–31.

8. Первушин, В.Ф. Совершенствование технологических операций по уходу за растениями картофеля / Первушин В.Ф., Касимов Н.Г. // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования Московский государственный агроинженерный университет им. В.П. Горячкина. 2004. № 4 (9). – С. 75–77.

9. Первушин, В.Ф. Особенности усовершенствованной технологии возделывания картофеля в Удмуртии / Первушин В.Ф., Медведев В.Г., Салимзянов М.З., Касимов Н.Г. // Картофель и овощи. 2004 № 1. – С. 19–21.

10. Основы к методике экспериментальных исследований технологического процесса уничтожения сорняков ротационным рабочим органом / Н.Г. Касимов, В.Ф. Первушин // Молодые учёные – агропромышленному комплексу. Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. молодых учёных / Ответственный за выпуск: Р.З. Набиуллин. – Ижевск, 2004. – С. 81–85.

УДК 628.971:625.1(470.51-25)

М.А. Григорьева, О.Г. Долговых, М.Л. Шевкунов
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

АНАЛИЗ ИНЖЕНЕРНЫХ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ НАБЕРЕЖНОЙ ПРУДА ИМ. ЗОДЧЕГО ДУДИНА Г. ИЖЕВСКА

В настоящее время светодиодная система освещения является популярным видом источника света. Светодиодные светильники представляют собой такой источник света, который не содержит в себе газ, а также не имеет стеклянной колбы и спиралей накала, в отличие от люминесцентных светильников или же газоразрядных ламп. Это характеризует их высокую надёжность, безопасность, прочность и экономичность.

Территория города Ижевска, городских парков, скверов, бульваров, аллей и набережной содержит городские пространства, специально созданные для прогулок и отдыха людей. Например, парк имени С.М. Кирова, набережная пруда им. зодчего Дудина, летний сад имени М. Горького, сквер имени Калашникова и многие другие. Чтобы такие места были безопасными и комфортными, городские службы должны хорошо проектировать систему освещения парковых зон как это сделали в Набережных Челнах в парке Победы, в Перми в парке культуры. Поэтому важно заботиться о декоративной составляющей парковых зон освещения. Это используют при подсветке деревьев, газонов, кустарников и других ландшафтных объектов. На нашем объекте мы это можем увидеть на примере подсветки монумента Дружбы народов с помощью световых прожекторов.

Освещение архитектурных и природных объектов должно иметь общую систему функционально-декоративного освещения, вписываться в концепцию того или иного парка, сада, аллей и др. Сами светильники для освещения парков и аллей не должны нарушать естественный облик территории как днём, так и в тёмное время суток [8]. Нормы разрабатываются светотехниками совместно гигиенистами на основании психофизиологических величин, свет оценивается исходя из тех визуальных ощущений, которые он вызывает [9]. На нашей набережной, на автомобильной дороге используются светильники марки ЖКУ-250 Вт, что является приемлемым на данном участке. Опоры установлены марки ОГК-9 с двухрожковыми кронштейнами, которые вполне вписываются в архитектуру. За счёт мало- и среднетратных мероприятий можно получить значительную экономию энергоресурсов, при этом сроки окупаемости затрат не превышают 1–2 лет [1].

Газоны, группы кустов и деревьев, памятники, ступеньки лестниц можно освещать невысокими торшерными светильниками различных форм. При этом необходимо освещать тротуары, выполняя утилитарную функцию, а также нужно сохранить декоративность объекта. Как это сделано на лестницах и пешеходных зонах на нашем объекте исследования с помощью шарообразных и конических светильников с лампами накаливания. А вот освещённость

газонов, деревьев и кустарников частично компенсируют светильники, установленные на автомобильной дороге и пешеходных дорожках.

Освещение аллей, пешеходных и прогулочных дорожек, а также центральных входов в парки, сады, стадионы, выставки, больницы, госпитали, санатории и дома отдыха следует, как правило, выполнять светильниками рассеянного света или преимущественно прямого света [4].

По основному назначению световые приборы классифицируются и по дополнительным важным признакам:

1. Светильник – это световой прибор, перераспределяющий свет лампы внутри больших телесных углов (до 360) и обеспечивающий угловую концентрацию светового потока с коэффициентом усиления не более тридцати для осесимметричных и не более пятнадцати для симметричных приборов [3]. На наши столбы устанавливаем светильники марки Super street 75, SFERA LED 10, эквивалентные световому потоку старых светильников.

2. Прожектор – световой прибор, перераспределяющий свет лампы внутри малых телесных углов и обеспечивающий угловую концентрацию светового потока с коэффициентом усиления более тридцати для осесимметричных и более пятнадцати для симметричных приборов. Прожекторы служат для освещения удалённых объектов, находящихся на расстояниях в сотни и даже тысячи раз превышающих размер прожектора [3]. На нашем объекте исследования устанавливаем прожектора марки Wolta WFL-100W/06.

3. Современные светодиодные светильники представляют собой энергосберегающие светотехнические изделия повышенной яркости. Они имеют ряд преимуществ – низкое энергопотребление не более десяти процентов от потребляемой мощности лампами накаливания; высокий срок службы не менее 100 тыс. часов; высокая ударная и вибрационная устойчивость; частота пульсации более 26 000 Гц [6]. Многочисленные исследования свидетельствуют о положительном влиянии светодиодного освещения на растения [5].

Нами была поставлена цель изучения эффективности использования светодиодных светильников на реконструированной части набережной пруда г. Ижевска.

Таблица 1 – **Виды освещения на набережной пруда**

Виды освещения	Количество, шт.
Светильник уличный 2-рожковый	46
Светильник уличный 1-рожковый	4
Светильник уличный 2-рожковый шарообразный	39
Светильник уличный 3-рожковый шарообразный	37
Светильник 3-рожковый	24
Пржектор с 5 лампами	3
Пржектор с 3 лампами	2

Расчёты по выявлению годового расхода электроэнергии на набережной пруда г. Ижевска.

Мощность группы светильников для освещения пешеходной дорожки:

$$P_1 = P_{c1} * n \quad (1)$$

P_1 – общая мощность группы светильников, кВт

P_{c1} – мощность одного светильника, кВт

n – количество светильников, шт.

$$P_1 = 0,1 * 327 = 32,7 \text{ кВт}$$

Мощность группы светильников для освещения автомобильной дороги:

$$P_2 = P_{c2} * n \quad (2)$$

P_2 – общая мощность группы светильников, кВт

P_{c2} – мощность одного светильника, кВт

n – количество светильников, шт.

$$P_2 = 3 * 0,25 * 24 = 18 \text{ кВт}$$

Мощность прожекторов для освещения монумента «Дружбы народов»:

$$P_3 = P_{п1} * n \quad (3)$$

P_3 – общая мощность прожектора, кВт

$P_{п1}$ – мощность одного прожектора, кВт

n – количество прожекторов, шт.

$$P_3 = 1 * 21 = 21 \text{ кВт}$$

Общая потребляемая мощность существующих видов освещения:

$$P_{\text{общ}} = (P_1 + P_2 + P_3) * K \quad (4)$$

$P_{1,2,3}$ – расчётная нагрузка освещения, кВт

K – коэффициент учёта несовпадения расчётных максимумов нагрузок силовых электроприёмников:

$$P_{\text{общ}} = (32,7 + 18 + 21) * 1,3 = 93,21 \text{ кВт.}$$

Среднегодовая работа освещения:

$$T = \frac{T_{\text{я}} + T_{\text{ф}} + T_{\text{м}} + T_{\text{а}} + T_{\text{м}} + T_{\text{и}} + T_{\text{и}} + T_{\text{а}} + T_{\text{с}} + T_{\text{о}} + T_{\text{н}} + T_{\text{д}}}{12} \quad (5)$$

$$T = \frac{16 + 14,5 + 11,50 + 9,5 + 7,5 + 6 + 7 + 8,5 + 9,5 + 13,5 + 15,5 + 16}{12} = 11,25 \text{ мин.}$$

$T_{\text{общ}} = T * n = 11,25 * 365 = 4106,2$ рабочих часов в ночное время;

T – годовое число часов использования максимума;

n – количество дней в году.

Годовой расход электроэнергии

Чтобы посчитать годовой расход электроэнергии, необходимо знать две величины: расчётную мощность и годовое число часов использования максимума.

$$W_{\text{г}} = P_{\text{общ}} * T_{\text{общ}} \quad (6)$$

$W_{\text{г}}$ – годовой расход электроэнергии;

$P_{\text{общ}}$ – расчётная активная нагрузка, кВт;

$T_{\text{общ}}$ – годовое число часов использования максимума.

Годовое число часов использования максимума зависит от производства, географического размещения, сезонности, и др.

$$W_{\text{г}} = 93,21 * 4106,2 = 382738,9 \text{ кВт*ч}$$

Стоимость электроэнергии $C_{\text{э}}$ подсчитывается по формуле:

$$C_{\text{э}} = W_{\text{г}} * b \quad (7)$$

$W_{\text{г}}$ – годовой расход электроэнергии, кВт*ч;

b – стоимость 1 кВтч фактически израсходованной электроэнергии, руб/кВтч

$$C_{э} = 382738,9 * 2,9 = 1109942,8 \text{ рублей}$$

Для того, чтобы снизить экономические затраты на потребление электрической энергии, заменяем лампы накаливания на светодиодные светильники марки Super street 75, SFERA LED 10, эквивалентные световому потоку. С южной стороны устанавливаем солнечные батареи мощностью равной мощности при замене ламп накаливания на светодиодные светильники. Солнечные батареи совмещаем на параллельную работу с подстанцией с помощью АВР (автоматическое включения резерва) для бесперебойного питания светильников.

Для постоянного повышения энергоэффективности производственного процесса необходимо управлять энергозатратами [2].

Мощность для светодиодного светильника:

$$P_1 \text{ 100 Вт} \approx 10 \text{ Вт}; P_2 \text{ 250 Вт} \approx 75 \text{ Вт}; P_3 \text{ 1000 Вт} \approx 100 \text{ Вт}$$

Мощность группы светильников для освещения пешеходной дорожки при замене на светодиодные светильники:

$$P_1 = 0,01 * 327 = 3,27 \text{ кВт}$$

Мощность группы светильников для освещения автомобильной дороги при замене на светодиодные светильники:

$$P_2 = 0,075 * 24 = 1,8 \text{ кВт}$$

Мощность прожекторов для освещения монумента «Дружбы народов» при замене на светодиодные светильники:

$$P_3 = 0,1 * 21 = 2,1 \text{ кВт}$$

Общая потребляемая мощность всех видов освещения при замене на светодиодные светильники:

$$P_{\text{общ}} = (3,27 + 1,8 + 2,1) * 1,1 = 7,9 \text{ кВт}$$

Годовой расход электроэнергии:

$$W_{\Gamma} = 7,9 * 4106,2 = 32438,98 \text{ кВт*ч}$$

Годовая стоимость после введения светодиодных светильников:

$$C_{\text{э}} = 32438,98 * 2,9 = 94073,04 \text{ рублей}$$

Среднесуточное количество солнечных часов – 5,4 [7].
Экономическая эффективность за год у солнечных батарей

$$W_{\text{бат}} = P_{\text{общ}} * T_{\text{солн}} * n \quad (8)$$

$$W_{\text{бат}} = 7,9 * 5,4 * 365 = 15570,9 \text{ кВт*ч}$$

$$W_{\text{экон}} = W_{\Gamma} - W_{\text{бат}} \quad (9)$$

$$W_{\text{экон}} = 32438,98 - 15570,9 = 16868,08 \text{ кВт*ч.}$$

Годовая стоимость после введения:

$$C_{\text{э}} = 16868,08 * 2,9 = 48917,43 \text{ рублей.}$$

Результаты исследования. При реконструкции наружного освещения реконструированной части набережной пруда г. Ижевска нами были представлены следующие изменения: замена ламп накаливания на светодиодные светильники малой мощности, установка солнечных батарей путём совмещения системы электропитания от электрических сетей, который наглядно показан на рисунке 1. Мощность снизилась с 93,21 кВт до 7,9 кВт. Экономический эффект составляет 48917,43 руб. по сравнению 1109942,8 руб. без изменения освещённости на данном участке.

Таким образом, на основе данного исследования можно сделать вывод, что стандартные лампы накаливания, несомненно, устарели, а при рассмотрении альтернатив, преимущество над люминесцентными лампами имеют светоди-

одные, так как, даже несмотря на их высокую стоимость, их эффективность подтверждается более долгим сроком службы, чем у люминесцентных, и более высоким качеством освещения, что делает их приоритетными на набережной пруда г. Ижевска. Результаты расчётов данного объекта указаны в таблице 2.

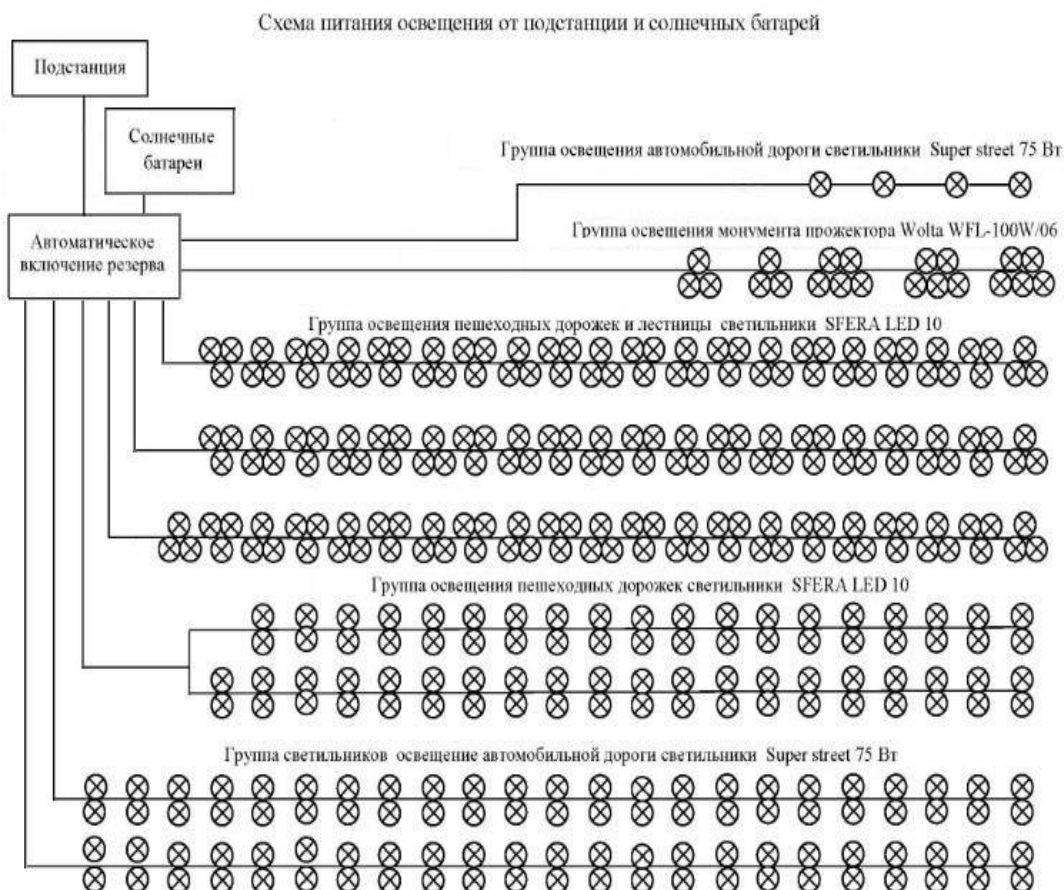


Рисунок 1 – Схема питания светильников

Таблица 2 – Показатели эффективности светодиодных светильников

Показатели	Общая мощность, кВт.	Часы работы в год, час.	Годовая стоимость расхода электроэнергии, руб.
Светильники			
Лампы накаливания	93,21	4106,2	1109942,8
Светодиодные светильники и прожектора	7,9	4106,2	48917,43

Список литературы

1. Артамонова Л.П. Реализация программы энергосбережения в вузах / Л.П. Артамонова // Теория и практика – устойчивому развитию агропромышленного комплекса. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. –Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2016. – С. 114–118.
2. Артамонова Л.П., Долговых О.Г., Ившин С.А. Организация энергомониторинга на сельхозпредприятиях / Л.П. Артамонова, О.Г. Долговых, С.А. Ившин // Теория и практика – устойчивому развитию агропромышленного комплекса. Материалы Всероссийской научно-практической конференции // Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2016. – С. 162–167.
3. Гвоздев, С.М. Энергоэффективное электрическое освещение / С.М. Гвоздев, Д.И. Панфилов, Т.К. Романова. – М.: Издательский дом МЭИ, 2013. – 288 с.
4. Долговых, О.Г. Инженерное обустройство и энергообеспечение территорий: метод. указания / О.Г. Долговых, А.С. Корепанов. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016. – 128 с.
5. Кондратьева, Н.П. Энергоэффективные энергосберегающие светодиодные облучательные установки / Н.П. Кондратьева, Р.Г. Большин, М.Г. Краснолуцкая // Вестник ВИЭСХ, 2016. – № 3 (24). – С. 48–53.
6. Кондратьева, Н.П. Возможности применения светодиодного освещения в птицеводстве / Н.П. Кондратьева, С.А. Баранов, Р.Н. Воробьев, Е.А. Перевозчиков // ВЕСТНИК ФГБОУ «Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина». Выпуск № 2 (58). 2013. – 15 с.
7. Наружное светодиодное освещение автомагистралей и улиц городов, Е. Ильина, А. Стратиенко, 2010 – 39с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=15240297>.
8. Погода в Ижевске по месяцам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://russia.pogoda360.ru/757752/avg/> (дата обращения: 30.11.2018).
9. Освещение парков, скверов, бульваров, аллей и набережных [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://2svet.ru/news/59.html> (дата обращения: 29.11.2018).

УДК 535.4

Н.В. Гусева, М.М. Киселев
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ И СТАБИЛИЗАЦИИ МОЩНОСТИ ИЗЛУЧЕНИЯ ПОЛУПРОВОДНИКОВОГО ЛАЗЕРА

Предложен способ управления и стабилизации мощности излучения полупроводникового лазера в измерительных устройствах с использованием микроконтроллера.

Лазеры находят широкое применение в современных физических, химических и биологических исследованиях,

имеющих фундаментальный характер. Использование мало-мощных полупроводниковых лазеров (лазер) в измерительных целях связано с особенностями их работы. Длина волны излучения и мощность излучения зависят от температуры кристалла и тока инжекции. Для стабилизации температуры мало-мощных лазеров часто достаточно пассивного теплоотвода (радиатора). Ток инжекции стабилизируется с использованием оптической обратной связи или датчика тока инжекции через усилитель на регулирующем элементе, в цепь которого включён лазер [1–4].

Применение микроконтроллера (МК) для стабилизации тока инжекции, температуры и регулировки мощности излучения лазера значительно облегчает и упрощает использование лазера в системах измерения и позволяет управлять излучением лазера с сенсорного дисплея. На рисунке показана принципиальная схема устройства управления и стабилизации тока инжекции лазера.

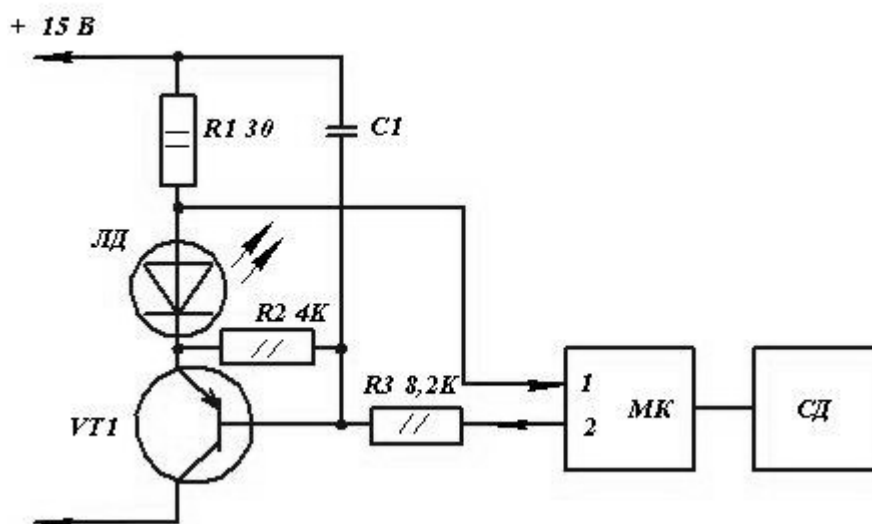


Рисунок 1 – Принципиальная схема устройства управления и стабилизации тока инжекции лазерного диода

Устройство и МК питаются от стабилизированного источника питания. В эмиттерную цепь регулирующего транзистора VT1 включены последовательно лазер ЛД и датчик тока R1. Сигнал с датчика тока U1 подаётся на вход МК.

Здесь

$$U1 = I_i R1,$$

где I_i – ток инжекции.

МК сравнивает напряжение сигнал с заданным напряжением U_2 и подаёт с выхода 2 на базу транзистора такое напряжение U_3 , при котором устанавливается равенство $U_1 = U_2$. МК постоянно отслеживает это равенство. Таким образом, стабилизируется ток инжекции лазера. Конденсатор C_1 необходим для плавного включения транзистора и исключения выбросов тока во время переходных процессов при включении питания. Также МК может управлять температурой лазера при наличии термостата. При соответствующем программном обеспечении можно управлять излучением лазера с сенсорного дисплея.

В данном устройстве можно использовать МК семейства STM32... .

Вывод. Устройство использовалось в составе интерферометра для измерения плотности энергии СВЧ излучения [4], при исследованиях напряжённо-деформированного состояния на плоских моделях деталей [3, 5–7] и предпосевной обработке семян злаковых культур лазерным излучением.

Список литературы

1. Гусева, Н.В. Измерение доли интерференционной полосы фазовым методом / Н.В. Гусева, М.М. Киселев // Материалы Международной научно-практической конференции «Научно обоснованные технологии интенсификации сельскохозяйственного производства», ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. – 2017. – С. 245–247.

2. Дородов, П.В. О методе смещения интерференционной картины током инжекции полупроводникового лазера / П.В. Дородов, Н.В. Гусева, М.М. Киселев, Г.М. Михеев // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 2 (55). – С. 91–98.

3. Дородов, П.В. Совершенствование установки для исследования напряжённо-деформированного состояния в плоских прозрачных моделях деталей сельскохозяйственной техники / П.В. Дородов, Н.В. Гусева // Техника и оборудование для села. – 2015. – № 4. – С. 10–13.

4. Гусева, Н.В. Измерение плотности ВЧ и СВЧ энергии методом лазерной интерференционной термометрии / Н.В. Гусева, М.М. Киселев, П.В. Дородов, Г.М. Михеев, В.А. Морозов // Инженерный вестник Дона. – 2013. – № 1 (24). – С. 6.

5. Дородов, П.В. Повышение надёжности сельскохозяйственных машин путём оптимизации формы их деталей: дисс....док. техн. наук: 05.20.03 – технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве: защищена 17.03.2016 в диссертационном совете Д 220.043.14 на базе ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» / Дородов Павел Владимирович. – Москва, 2015. – 327 с.

6. Дородов, П.В. Комплексный метод расчёта и оптимального проектирования деталей машин с концентраторами напряжений: монография / П.В. Дородов. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – 316 с.

7. Дородов, П.В. Исследование напряжений на линии сопряжения ступенчатой пластины / П.В. Дородов // Инженерный вестник Дона. – 2013. – № 2 (25). – 36.

УДК 697.328

К.С. Калугин, П.Л. Лекомцев, М.Л. Шавкунов
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ТЕПЛООБМЕНА В ФАЗОПЕРЕХОДНЫХ ТЕПЛОВЫХ АККУМУЛЯТОРАХ

Целью данной работы является изучения влияния ультразвукового воздействия на теплообменные процессы в фазопереходных тепловых аккумуляторах. Рассмотрено воздействие ультразвуковых волн на скорость плавления и затвердевания парафина.

Применение аккумуляторов теплоты в системах теплоснабжения позволяет сгладить графики выработки и потребления тепловой энергии [2,5], а также повышает надёжность системы теплоснабжения. Применение в качестве теплоаккумулирующего материала веществ с температурой фазового перехода близкой к рабочей температуре теплоносителя в системе отопления позволяет аккумулировать больше энергии, по сравнению с аккумуляторами, использующими рабочее тело только в жидком или твердом состоянии. Это возможно за счет использования скрытой теплоты плавления.

В настоящей работе в качестве теплоаккумулирующего материала был использован парафин. Главным недостатком парафинов является изменяющаяся в меньшую сторону теплопроводность при затвердевании (с 2,13 Вт/м·К до с 0,12 Вт/м·К). Это приводит к снижению плотности теплового потока на выходе из теплового аккумулятора при его разрядке [1].

Для улучшения теплообмена возможно применение системы скребков [5], или введение высокотеплопровод-

ных инклюзивов [5, 6], например подмешивание в теплоаккумулирующий материал металлической стружки или использование металлических прутков, пластинок и т. д. Одним из перспективных способов является применение ультразвука [3, 4]. Преимуществом использования ультразвука является отсутствие сложных механических конструкций, кроме этого, не занимает полезный объём бака аккумулятора.

В данной работе представлены результаты измерений, проводимых при холодном запуске установки. Масса парафина 282 гр. Измерения проводились в разные дни, поэтому температура окружающей среды колебалась от 18 до 21.1 °С. Погрешность измерения температуры термометрами 0,1 °С. Нагрев промежуточного теплоносителя осуществлялся проточным водонагревателем, температура поддерживалась около 70 °С. Измерялась температура около стенки бака (наиболее удалённая от теплообменника точка) и температура в придонном слое (из-за низкой теплопроводности парафина эта область трудно прогревается). Нагрев производился в течении 20 минут, после этого в течении следующих 20 минут производилось охлаждение. Изменение температуры парафина при нагревании и охлаждении при свободной конвекции и под воздействием ультразвука представлены в виде графиков на рисунках 1 и 2.

Как видно из графиков теплопередача в парафине под воздействием ультразвукового излучения идёт интенсивнее.

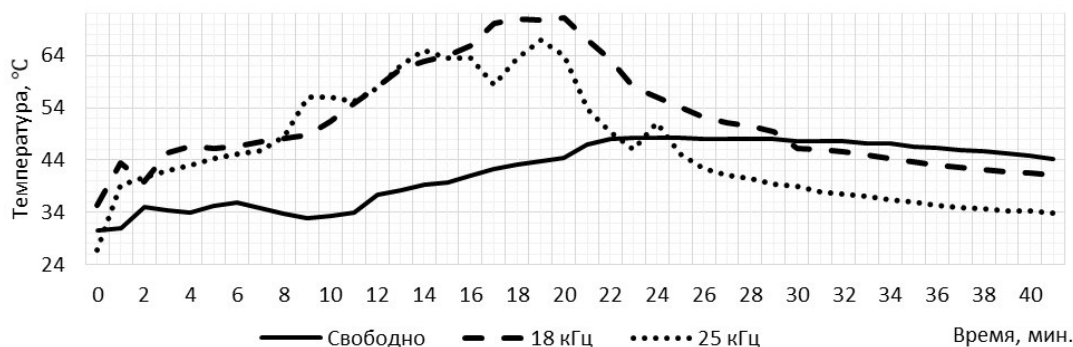


Рисунок 1 – Температура около стенки бака

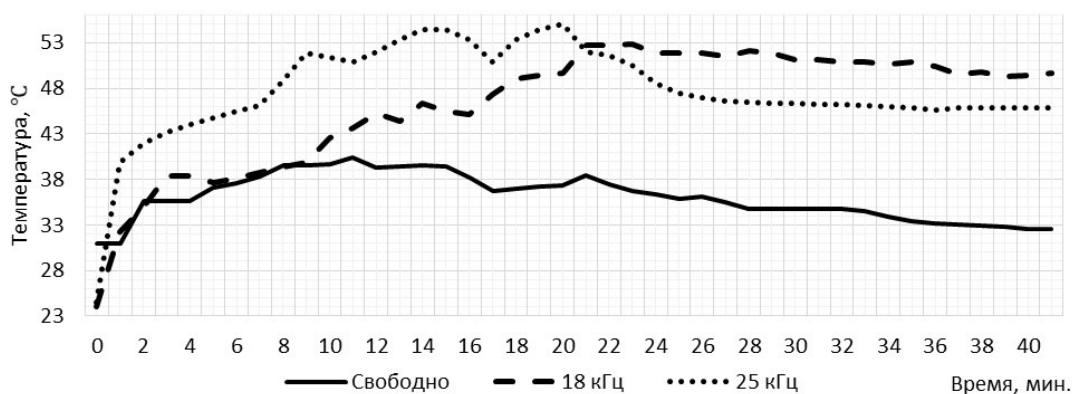


Рисунок 2 – Температура на дне бака

Выводы

Около стенки бака нагрев парафина под воздействием ультразвука протекает интенсивнее в 2,7 раза, а охлаждение в 7,4. На дне бака под воздействием ультразвука нагрев интенсивнее в 4 раза, а на охлаждения в этой области ультразвук не повлиял.

Список литературы

1. «Ультразвук» маленькая энциклопедия / Гл. ред. И.П. Голямина. – М.: Советская энциклопедия, 1979. – 400 с.
2. Бекман Г. Тепловое аккумулирование энергии / Г. Бекман, П. Гилли; пер. с англ. – М.: Мир. 1987. – 272 с.
3. Калугин К.С., Лекомцев П.Л. Определение параметров упругой волны в вязкой среде фазопереходного теплоаккумулятора / К.С. Калугин, П.Л. Лекомцев // Научное и кадровое обеспечение АПК для продовольственного импортозамещения: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Том II. 16–19 февраля 2016 года, г. Ижевск. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016. – С. 194-199.
4. Калугин К.С. Повышение эффективности тепловых аккумуляторов в системах отопления и ГВС с помощью ультразвука / К.С. Калугин, П.Л. Лекомцев // *АгроЭкоИнфо*. – 2018. – № 1. – Режим доступа: http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2018/1/st_143.doc.
5. Левенберг В.Д. Аккумулирование тепла / В.Д. Левенберг, М.Р. Ткач, В.А. Гольстрем. – К.: Техника, 1991. – 112 с.
6. Цимбалюк Ю.В. Исследование процессов с фазовыми переходами материалов с пластинчатыми инклюзивами в тепловых аккумуляторах / Ю.В. Цимбалюк: диссертация ... канд. тех. наук. – Астрахань, 2006. – 114 с.

О ВОПРОСАХ ВНЕДРЕНИЯ ЭНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТА НА ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ

Рассмотрены вопросы, возникающие при внедрении энергоменеджмента на промышленном предприятии и в то же время препятствующие внедрению.

Внедрению энергоменеджмента на промышленных предприятиях посвящены многочисленные публикации, в том числе и несколько публикаций автора [3, 4]. Из последней публикации [4] следует, что за счёт внедрения системы энергетического менеджмента (СЭнМ) экономия в первые годы может составить до 20 %, а в последующем будет составлять 2...2,5 % от годового объёма потреблённых энерго-ресурсов без вложения финансовых средств. То есть СЭнМ, это инструмент энергосбережения, о чем также пишется в статье [2].

В октябре 2012 года принят национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р ИСО 50001-2012 [5], которым установлены требования к разработке, внедрению, поддержанию в рабочем состоянии и улучшению СЭнМ (см. рис 1). В дополнение к данному стандарту в 2017 году приняты ещё три стандарта: в сферах внедрения, аудита и сертификации СЭнМ.



Рисунок 1 – Модель системы энергетического менеджмента для настоящего стандарта

Таким образом, в настоящее время в России создана полная нормативно-методическая база для внедрения СЭнМ. Тем не менее, в Удмуртской Республике до сих пор нет организации, где была бы внедрена СЭнМ. Чем же это объясняется? Рассмотрим три проблемных вопроса, характерных для промышленных предприятий:

а) высшее руководство предприятия не горит желанием внедрять СЭнМ, хотя энергосберегающие проекты реализуются.

Проблема обоснована, исходя из перечисленных ниже результатов работы автора по данной теме:

– выступления с докладами на ежегодных Межрегиональных отраслевых конференциях «Энергетика и Энергоэффективность – 21 век» начиная с 2010 года;

– письма на имя Исполнительного директора Промышленно-экономической Ассоциации (ПЭА) Удмуртии «Развитие» в 2014 году;

– выступления на Совете Главных энергетиков предприятий ПЭА Удмуртии «Развитие» в мае 2016 года;

– учёбы сотрудников промпредприятия (ноябрь 2018 г. – январь 2019 г.);

б) внедрение СЭнМ требует разработки документации и строгих документированных учёта, контроля и отчётности.

Это видно из рис.1. Также высшее руководство большинства предприятий не готово к «бюрократии». Пример «энергетическое планирование». Необходимы:

1) введение приоритетности СЭнМ в стратегию и миссию предприятия;

2) разработка энергетической политики предприятия, учитывающей СЭнМ в качестве базовой платформы;

3) разработка нормативных документов, стандартов, регламентов СЭМ;

4) внесение изменений в существующие стандарты предприятия;

5) введение затрат на СЭнМ в бюджетную политику предприятия;

6) разработка программ, проектов, направленных на снижение энергозатрат.

Аналогичная ситуация по анализу (мониторингу, измерению, контролю) [1].

в) отсутствие в республике организации, занимающейся сертификацией СЭнМ.

Данная проблема актуальна для организаций, стремящихся на внешний рынок, с целью повышения имиджа организации. И привлечение для сертификации организаций с Центра не всегда приемлемо в материальном плане.

По мнению автора, решение проблемных вопросов возможно при применении программного комплекса, связанного с системой учёта энергоресурсов.

Список литературы

1. Артамонова Л.П., Долговых О.Г., Ившин С.А. Организация энергомониторинга на сельхозпредприятиях. Научное и кадровое обеспечение АПК для продовольственного импортозамещения: материалы Всероссийской научно-практической конференции. 16–19 февраля 2016 года, г. Ижевск. В 3 т. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016. – Т. 2. – С. 162–167.

2. Бабинцев М.Г., Ниязов А.М. Энергоменеджмент как инструмент энергосбережения. Научные труды студентов Ижевской ГСХА [Электронный ресурс] / отв. за выпуск Н.М. Итешина. – Электрон. дан. (1 файл). – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017. – № 3(4). – Режим доступа к сборнику: свободный. – С. 448–450.

3. Кашин В.И. Энергоменеджмент в промышленном предприятии – необходимость, диктуемая рынком. Ж-л «Энергетика. Энергосбережение. Экология», февраль, 2013. – С. 9–13.

4. Кашин В.И. Итоги энергоаудита на примере некоторых промышленных предприятий Удмуртской Республики. Наука, инновации и образование в современном АПК: Материалы Международной научно-практической конференции / В 3-х т. 11–14 февраля 2014 г. – Ижевск: ФГБОУ ВПО «Ижевская ГСХА», 2014. – Т. 2. – С. 278–284.

5. Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р ИСО 50001-2012. Системы энергетического менеджмента. Требования и руководство по применению. Издание официальное. – М., Стандартинформ, 2012.

УДК 628.9:699.86

Ю.А. Киселева, О.Г. Долговых, М.Л. Шавкунов
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИ ЭФФЕКТИВНОГО НАРУЖНОГО ОСВЕЩЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ МНОГОКВАРТИРНЫХ ДОМОВ (НА ПРИМЕРЕ ПРИДОМОВОЙ ТЕРРИТОРИИ ДВУХ ДОМОВ ПО АДРЕСУ Г. ИЖЕВСК, УЛ. ИЮЛЬСКАЯ Д. 4, 6)

Рассмотрение проблемы энергосбережения на разных уровнях развития общества. Определены достоинства и недостатки светодиодных ламп.

Проведён сравнительный анализ осветительных установок: РКУ 250, MAG3-060-124, DS-STREET A 40 для территории многоквартирных домов. Проведён экономический расчёт капитальных вложений для данного проекта.

Одной из важных задач современного общества и государственной политики в сфере повышения энергетической эффективности и энергосбережения является грамотное и бережное использование энергетических ресурсов на основе использования новых средств и современных технологий в области электроэнергетики. С увеличением площади городов возрастает потребность в электроэнергии для наружного освещения улиц, тротуаров, магистралей, площадей, парков, садов, скверов, фасадов зданий, дворов в тёмное время суток. Данную проблему решают во всем мире.

Уже пять лет назад Германия и Австрия заменили натриевые лампы на светодиодные светильники, что привело к сокращению выбросов CO₂ в Германии на 1,6 млн. т в год [6]. В марте 2015 году Компания Philips установила светодиодные фонари в Польше для экономии 70 % энергии, а также для сокращения расходов города на 360000 евро каждый год и уменьшения выбросов углекислого газа на 7000 тонн в год [7]. Лос-Анджелес и Барселона уже закончили массовые обновления своей инфраструктуры уличного освещения, применяя светодиодные лампы в уличных фонарях [6].

Принятие программы по эффективному использованию ресурсов на государственном уровне стало важным шагом на пути регулирования задач в области экологии [3]. В России программа по внедрению и производству энергосберегающих источников освещения (светодиодных ламп) берет своё начало с 2009 года и завершится к 2020 году [7].

В число социально-экономических эффектов от реализации проекта внедрения энергосберегающих ламп и производства их в России входят: сокращение потребления электроэнергии минимум на 4 %, или на 65 млрд. руб. в год при существующих тарифах [7].

Поэтому на сегодняшний день энергосберегающие светодиодные источники света набирают все большую популярность при организации систем освещения территорий и малых архитектурных форм. Благодаря ряду преимуществ, светодиоды постепенно вытесняют как традиционные лам-

пы накаливания, так и более энергоэффективные газоразрядные [1].

На региональном уровне Удмуртской Республики была введена и разработана государственная программа по развитию и модернизации электроэнергетики региона, срок реализации которой с 2015–2021 годы. Основными результатами которой должны стать: повышение надёжности электроснабжения потребителей и уровня безопасности работы электроэнергетической инфраструктуры, недопущение крупных аварий и длительного перерыва электроснабжения; повышение доступности энергетической инфраструктуры: уменьшение количества этапов, необходимых для получения доступа к энергосети (с 6 до 4,94); сокращение срока подключения к энергосети (с 167 до 60 дней); ввод сетевых объектов до 2120,6 км к 2021 году; ввод трансформаторных подстанций 469,7 МВ [8].

Использование солнечных батарей в составе системы электроснабжения позволяет снизить себестоимость электроэнергии, повысить уровень надёжности электроснабжения потребителей, за счёт введения в систему дополнительного источника энергии и увеличить ресурса дизельной электростанции за счёт обеспечения более щадящих эксплуатационных режимов [5]. На сегодняшний день солнечные батареи требуют высоких капиталовложений, поэтому они не рентабельны.

Учитывая актуальность данной проблемы во всем мире, стоит учитывать показатели эффективности и энергосбережения электроэнергии при разработке наружного освещения на участке двух многоквартирных домов города Ижевска по улице Июльская, д. 4, д. 6. Земельный участок по данному адресу занимает площадь 4323,9 м² и относится к категории земель: земли поселений (земли населённых пунктов), для постоянного и временного проживания в многоквартирных жилых домах. Новые дома введены в эксплуатацию 21 декабря 2017 года. Благоустройство территории включает в себя наличие малых архитектурных форм: скамейки (4 шт.), урны (5 шт.); на детской площадке, площадь которой 278,8 м², размещена песочница. Отведено под озеленение 1723 м², площадь под застройкой – 924,9 м², зона парковки – 288,6 м², остальная площадь территории – это тротуар и зона подъезда транспортных средств, которая со-

ставляет 1108,7 м². Пешеходные дорожки уложены тротуарной брусчаткой, автомобильные дорожки заасфальтированы. Проектируемая территория с измерениями представлена на рисунке 1.

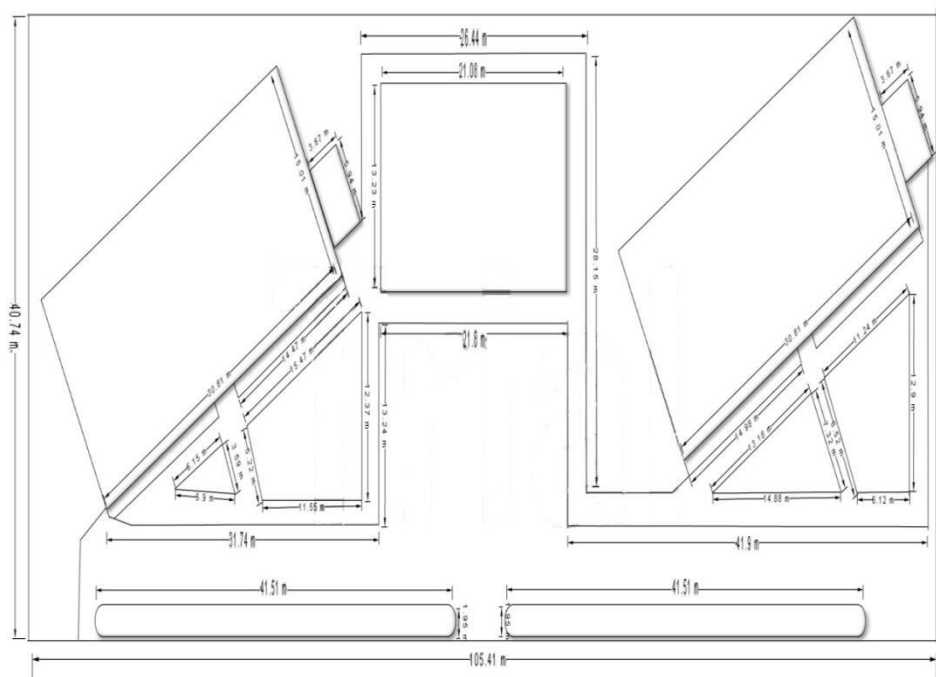


Рисунок 1 – План проектируемого участка с измерениями

Застройщиком не было разработано освещение придомовой территории многоквартирных домов. По данной улице проведено освещение (осветительная установка РКУ 250), которое по своей нагрузке освещает проезжую часть, другие участки улицы не освещены в тёмное время суток. Учитывая актуальность экономии электроэнергии на данном участке необходимо провести монтаж осветительных установок с использованием светодиодных, например, используя настенные светильники: DS-STREET A 40 и консольный: MAG3-060-124.

Светодиодные уличные светильники представляют собой модели, основой которых является светодиодная лампа. Самыми большими преимуществами светодиодных ламп являются высокая энергоэффективность, долговечность, широкий спектр свечения, простота в эксплуатации, безопасность и экологичность [1]. Малые размеры чипа светодиода дают возможность установки их большого числа в од-

ном корпусе и такое устройство способно заменить лампу накаливания и электролюминесцентную лампу [4].

Таблица 1 – Расчёт экономикой эффективности светодиодного освещения

Источник света	Светильник		
	РКУ 250	МАГ3-060-124	DS-STREET A 40
	Натриевая лампа ДНаТ 250	Светодиоды Cree	Светодиоды Cree
Стоимость светильника, руб.	3500	5670	4478
Потребляемая мощность, Вт	310	60	40
Стоимость кВт*ч электроэнергии, руб.	3,5		
Среднегодовой рост тарифов	15 %		
Дней в году	365		
Среднесуточное время работы, час.	12		
Стоимость замены источника света (с учётом стоимости самой лампы, периодичность 1 раз в год)	270	0	0
Стоимость работ по обслуживанию светильников (демонтаж/монтаж для промывки защитного стекла), руб.	1500	0	0
Гарантийный срок, лет	0	3	3
Потребление электроэнергии в год, кВт*час	1358	262,8	175,2
Расходы на 1-й год эксплуатации (с учётом затрат на приобретение светильников), руб.	10022	6 589	5091
Расходы на 2-й год (электроэнергия и обслуживание) с учётом повышения тарифов, руб.	7235	1051	701
Расходы на 3-й год (электроэнергия и обслуживание) с учётом повышения тарифов, руб.	8320	1209	806
Затраты за 3 года эксплуатации, руб.	25578	8849	6598

Экономическая выгода от внедрения консольных и настенных светодиодных светильников базируется на 2-х составляющих: экономия на снижении затрат на электроэнергию, экономия на обслуживании светильников. Повышен-

ный уровень напряжения в осветительной сети в ночные часы суток приводит к перерасходу электроэнергии на наружное освещение и существенно сокращает срок службы источников света [2].

Затраты на обслуживание светодиодных светильников отсутствуют, так как их срок эксплуатации более 50 000 часов, что при 12 часовой эксплуатации составляет более 11 лет работы. Стоит отметить, большую разницу потребляемой энергии, которая в 5 раз ниже у светодиодных установок.

Учитывая площадь придомовой территории, необходимо определить количество и стоимость светильных установок, а также стоимость на проведение работ специалистами при монтаже светильников MAG3-060-124 и DS-STREET A 40. Необходимое количество светильников можно рассчитать по формуле:

$$N = \frac{E \cdot S \cdot Z \cdot k}{F \cdot \eta}, \quad (1)$$

где N – искомое количество светильников; E – показатель минимальной степени такого определения, как освещённость, 10 люкс; S – площадь, 462,45 м²; Z – показатель неравномерного освещения территории, 1,1; K – коэффициент учёта длительного использования, 1,2; F – показатель излучаемого света, 3600 лм (значения мощности устройства и коэффициент возможной светимости. В нашем случае эти показатели оставили – 40 Вт (мощность) и 90 лм/Вт (светимость)); η – показатель отражающих способностей элементов, 0,5.

Таким образом, количество светильников составит:

$$N = \frac{10 \cdot 462,45 \cdot 1,1 \cdot 1,2}{3600 \cdot 0,5} = 4 \text{ шт.} \quad (2)$$

Необходимо 4 светильника на 1 дом, мощностью 40 Вт и 8 штук на два дома.

Для детской площадки, F – показатель излучаемого света, 6325 лм (значения мощности устройства и коэффициент возможной светимости. В нашем случае эти показатели оставили — 53 Вт (мощность) и 119 лм/Вт (светимость)). Для детской площадки формула 1 примет вид:

$$N_2 = \frac{10 \cdot 278,8 \cdot 1,1 \cdot 1,2}{6325 \cdot 0,5} = 1 \text{ шт.} \quad (3)$$

Для выявления эффективности капитальных вложений используются общей и сравнительной эффективности. Стоимость капитальных вложений осветительной установки, основные виды оборудования сводим в таблицу 2:

Таблица 2 – Проектные капиталовложения

Наименование элементов	Количество	Капитальные затраты, тыс. руб.	
		Цена (руб.)	Стоимость (руб.)
Уличный настенный светодиодный светильник DS-STREET A 40, шт.	8	4478	35824
Уличный светодиодный светильник МАГЗ-060-12, шт.	1	5670	5670
Электрический кабель, м	100	45	4500
Бетонная смесь, л	131	3	393
Электромонтажные работы			
Виды работ	Количество	Цена (руб.)	Стоимость (руб.)
Выезд инженера на объект, час	2	1000	2000
Монтаж настенного светильника	8	700	5600
Монтаж светильника в бетонное основание, шт.	1	850	850
Монтаж электрического кабеля открытым способом на скобах по бетону, кирпичу, м. пог.	70	35	2100

Учитывая данные таблицы 2, рассчитаем стоимость капитальных вложений по формуле:

$$K = C_{CB} + C_6 + C_K + C_M + C_B; \quad (4)$$

где: C_{CB} – стоимость светодиодных установок, 41494 руб., C_K – стоимость электрического кабеля, 4500 руб., C_6 – стоимость бетонной смеси, 393 руб., C_M – стоимость монтажных работ, 8550 руб., C_B – стоимость за вызов инженера, 2000 руб.

Таким образом, капиталовложения составят:

$$K = 41494 + 4500 + 393 + 8550 + 2000 = 56937 \text{ руб.} \quad (5)$$

Учитывая, что при светодиодном освещении за год на электроэнергию можно сэкономить до 6000 – 7000 рублей, окупаемость капиталовложений на монтаж наружного освещения составит 8,7 лет.

Список литературы

1. Долговых О.Г., Кузнецов В.С. Проблемы инженерного обустройства осветительной сети летнего сада им. М. Горького г. Ижевск // Инновационные технологии для реализации программы научно-технического развития сельского хозяйства: Материалы Международной научно-практической конференции 13–16 февраля 2018 г. Том III. – Ижевск: Ижевск ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2018. – С. 29–33.

2. Кочетков Н.П. Обоснование рационального режима питания установок наружного освещения сельских населенных пунктов / Н.П. Кочетков, Т.А. Широбокова, Е.Г. Трефилов // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии, 2008. – № 2 (16). – С. 17–20.

3. Ниязов А.М. Экологические проблемы энергосбережения / А.М. Ниязов, А.С. Чирков // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии, 2014. – № 1. – С. 24–27.

4. Панченко А.А. Светодиодное освещение, как одно из направлений энергосбережения / А.А. Панченко, М.С. Павленко // Молодежный вектор развития аграрной науки Материалы 67-й студенческой научной конференции. 2016. С. 115–125 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elibrary.ru/query_results.asp.

5. Туктарев Н.В., Ниязов А.М., Лекомцев П.Л. Разработка автономной системы электроснабжения с возобновляемыми источниками энергии с улучшенными энергетическими показателями / Н.В. Туктарев, А.М. Ниязов, П.Л. Лекомцев // Инновационные технологии для реализации программы научно-технического развития сельского хозяйства: Материалы Международной научно-практической конференции 13–16 февраля 2018 г. Том III – Ижевск: Ижевск ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2018. – С. 93–99.

6. Повернись лицом к планете [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.facepla.net/the-news/5015-светодиодные-фонари-в-польше.html>.

7. Портал энерго. Эффективное энергосбережение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://portal-energo.ru/articles/details/id/247>.

8. Постановление Правительства Удмуртской Республики «Об утверждении государственной программы Удмуртской Республики «Энергоэффективность и развитие энергетики в Удмуртской Республике» (с изменениями на 30 марта 2018 года)» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/428600243>.

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ БИОСТРУКТУР

Изоморфизм как явление принято рассматривать применительно к кристаллическим структурам. Но, очевидно, аналогичные процессы могут происходить и между молекулярными соединениями, где роль и значение их никак не меньше, чем у чисто кулоновских взаимодействий.

Поскольку Р-параметр [1] обладает волновыми свойствами (аналогично Ψ' -функции), то при структурных взаимодействиях должны в основном выполняться закономерности по интерференции соответствующих волн.

Минимум интерференции, ослабление колебаний (в противофазе) происходит, если разность хода волн (Δ) равна нечётному числу полуволен:

$$\Delta = (2n + 1) \frac{\lambda}{2} = \lambda \left(n + \frac{1}{2} \right), \quad \text{где } n = 0, 1, 2, 3, \dots \quad (1)$$

Разность хода волн (Δ) для Р-параметров может оцениваться через их относительную величину:

$$\gamma = \frac{P_2}{P_1} = \left(n + \frac{1}{2} \right) = \frac{3}{2}; \frac{5}{2} \dots \quad (1a)$$

Максимум интерференции, усиление колебаний (в фазе) происходит, если разность хода волн равна чётному числу полуволен:

$$\Delta = 2n \frac{\lambda}{2} = \lambda n \quad \text{или} \quad \Delta = \lambda(n+1) \quad (2)$$

Применительно к Р-параметрам максимальное усиление взаимодействия в фазе соответствует взаимодействиям одноименно-заряженных систем или систем однородных по своим свойствам и функциям (например, между фрагмен-

тами или блоками сложных органических структур, таких как CH_2 и NNO_2 в октогене).

$$\text{И тогда: } \gamma = \frac{P_2}{P_1} = (n+1) \quad (2a)$$

В работе [1] показано, что молекулярная электроотрицательность большинства элементов численно равна P -параметру первого валентного электрона (делённому на три).

Атом водорода, элемент № 1 с орбиталью $1S^1$ определяет основные энергетические критерии структурных взаимодействий (их «праотец»).

В таблице 2 приведены три его P_s -параметра, соответствующие трём различным характеристикам атома.

$R_1 = 0,5292 \text{ \AA}^0$ – это орбитальный радиус – квантово-механическая характеристика даёт первичное основное значение P_s -параметра, равное 9,0644 эВ;

$R_2 = 0,375 \text{ \AA}^0$ – расстояние, равное половине длины связи в молекуле H_2 . Но, если атом водорода связан с другими атомами, то его ковалентный радиус становится $\approx 0,28 \text{ \AA}^0$.

Ранее было показано [2], что основным условием образования стабильных структур является примерное равенство P -параметров и их подсистем. По уравнению (2a) $P_2 = P_1 (n+1)$, и поэтому получаем $P_1 \approx 9,0644 \text{ эВ}$, $P_2 \approx 18,129 \text{ эВ}$; Эти примерные значения возможных энергетических критериев стабильных (стационарных) структур. Им не удовлетворяет размерная характеристика $0,375 \text{ \AA}^0$, поэтому идёт переход на ковалентный радиус $R \approx 0,28 \text{ \AA}^0$, который даёт значение P -параметра примерно равного P_2 . При биоструктурной стабилизации сложных систем из большого числа различных комбинаций можно получить серии с примерно одинаковыми значениями P -параметров атомов (или радикалов). Такие серии, по исходным значениям атома водорода, приведены в таблице 1 (при $\alpha < 7,5 \%$).

Первая серия для $P_3 = 9,0644$ эВ – основная, первичная, где атомы Н, С, О, N имеют P_3 -параметры только первого электрона и взаимодействия идут в фазе.

Вторая серия для $P'_3 = 12,792$ эВ является, по видимому, не рациональной, патологической, так как более соответствует взаимодействиям в противофазе: по уравнению (1а) $P''_3 = 13,596$ эВ.

Коэффициент α между параметром P'_3 и P''_3 равен 6,1 %, что определяет возможность образования «ложных» биоструктур, которые могут содержать молекулярный водород H_2 . Коэффициент α между сериями I и II составляет 34,1 %, что подтверждает не рациональность серии II.

Третья серия – для $P'_3 = 17,132$ эВ – стационарная, так как взаимодействия идут в фазе: по уравнению (2а) $P''_3 = 18,129$ эВ ($\alpha = 5,5\%$).

Специфические локальные энергетические воздействия (электромагнитные поля, радиоактивное излучение и т.д.), на структурные конформации могут с нарастанием идти по патологической серии II. Не в этом ли одна из причин сбоя нормального функционирования биосистем, например, при онкологических заболеваниях? Если так, то можно сделать некоторые практические рекомендации, которые сводятся к тому, что надо молекулярный водород перевести в атомарный, например, через взаимодействие с гидроксильной группой ОН.

При трансплантации и использовании стволовых клеток должно соблюдаться условие примерного равенства P -параметров соответствующих структур (и не по II серии). Из таблицы 1 видно, что большинство атомов и радикалов в зависимости от типа связи и длины связи, имеют P_3 -параметры разных серий. При введении стволовых клеток важно, чтобы в их структурах отсутствовал молекулярный водород. Иначе может реализоваться переход атомов и радикалов во II серию и тем самым нарушаться жизненно важные функции основной первой системы.

Таблица 1 – Биоструктурные пространственно-энергетические параметры (эВ)

Номер серии	H	C	N	O	CH	CO	NH	C-NH ₂	C-CH ₃	<P ₃ >	α
I	9,0644 (1S ¹)	8,7582 (2P ¹) 9,780 (2P ¹)	9,4166 (2P ¹)	9,7979 (2P ¹)	9,1330 (2S ² 2P ² -1S ¹)	8,4405 (2P ² -2P ²)	8,4687 (2P ² -1S ¹) 9,1281 (2P ² -1S ¹)	8,8844 2S ¹ 2P ¹ _{r-} (2P ³ -1S ¹)	9,2479 2S ¹ 2P ¹ _{r-} (2S ² 2P ² -1S ¹)	9,1018	0,34-7,54
II	12,792 (1S ¹)	13,066 (2P ²) 11,715 (1S ¹)	11,985 (2P ¹)	11,757 (2P ¹)	11,679 (2S ² 2P ² -1S ¹) 12,081 (2S ² 2P ² -1S ¹)	12,315 (2S ² 2P ² -2P ²)	12,632 (2S ² 2P ³ -1S ¹)	11,693 2S ² 2P ² -(2P ³ -1S ¹)	12,181 2S ² 2P ² -(2S ² 2P ² -1S ¹)	12,173	0,07-7,08
III	17,132 (1S ¹)	16,769 (2P ²) 17,435 (2S ¹ 2P ¹)	16,747 (2P ²)	17,967 (2P ²)	Блоки С и Н	16,576 (2S ² 2P ² -2P ⁴)	Блоки N и H	Блоки С и NH ₂	Блоки С и NH ₂	17,104	0,16-4,92

Примечание: В скобках указаны наименования взаимодействующих орбиталей

Выводы

1. Р-параметры первого валентного электрона атомов при условии максимума волновых процессов определяют энергетические характеристики стационарных состояний систем.

2. При условии минимума таких взаимодействий могут формироваться патологические (не стационарные) биоструктуры.

Список литературы

1. Korablev G.A. Spatial-Energy Principles of Complex Structures Formation, Netherlands, Brill Academic Publishers and VSP, 2005, 426 p. (Monograph).

2. Кораблев Г.А., Кодолов В.И., Липанов А.М. Аналоговые сопоставления функций Лагранжа и Гамильтона с пространственно-энергетическим параметром // Химическая физика и мезоскопия, 2004, т.6, № 1. – С. 5–18.

УДК 544.15

Г.А. Кораблев, Г.С. Валиуллина
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

О МЕТОДИКАХ РАСЧЕТА СРОДСТВА К ЭЛЕКТРОНУ

Экспериментальному и теоретическому определению этой величины посвящено много исследований, результаты которых приведены, например в [1]. Анализ этих данных приводит к выводу о том, что часто имеются большие несоответствия полученных значений (нередко в пределах даже одного метода). Так, для атома железа получено χ , равное 0,58 эВ и 1,06 эВ, для радикала C_2H : 2,1 эВ; 2,7 эВ и 3,73 эВ, для ВО: 2,12 эВ и 3,1 эВ и т.д.

Достоверность самих методик не представляет сомнений. Очевидно, в этих случаях учитываются различные структурные модификации атомов и радикалов. Поэтому представляет интерес найти зависимость энергии сродства к электрону с первичными энергетическими характеристиками атома в его разных валентных состояниях. С этой целью в данном исследовании используется представление о пространственно-энергетическом параметре (Р-параметре).

В данном исследовании в качестве расчётных уравнений для оценки сродства к электрону атомов использованы формулы [2]:

$$P_s = \frac{P_0}{kR(n^*+1)} \quad \text{и} \quad P = \frac{P_s}{N} \approx \chi \quad (1, 2)$$

Здесь N – число учитываемых валентных электронов, k – коэффициент расстояния, обычно $k = 1$, иногда $k = 2$.

N равно числу всех валентных электронов для второго периода Системы, а для остальных периодов учитываются только внешние валентные электроны. В целом P -параметр имеет физический смысл величины средней энергии одного валентного электрона, делённой на $(n^* + 1)$.

Показано, что для некоторых элементов разница в литературных данных соответствует различным валентным состояниям атома.

В целом такие результаты расчётов (табл.1) находятся в удовлетворительном состоянии с литературными данными, приведёнными в [1].

Таблица 1 – Расчёты сродства к электрону для атомов (эВ)

Атом	Орбиталь	$P_s = \frac{P_0}{Rk(n^* + 1)}$	N	$P = \frac{P_s}{N}$ (эВ)	χ [35,36]
1	2	3	4	5	6
Li	2S ¹	0,7473 P _и = 1,7034	1 3	0,7473 0,5678	0,65 – 1,05 0,58
Be	2S ¹	1,5504	4	0,3885	0,38
B	2P ¹	1,8295	5	0,369	0,30 (0,33)
C	2P ¹	2,5403	2	1,2702	1,27
	2P ²	4,3554	4	1,0889	1,17
N	2P ¹	3,0946/2	7	0,221	-0,21
O	2P ²	5,982/2	2	1,4955	1,407 (1,48)
F	2P ¹	3,4557	1	3,4557	3,448
F	2S ² 2P ³	2,6463	7	3,7804	3,45
Na	3S ¹	0,60892/2	1	0,3045	0,34
Na	3S ¹	0,6089	1	0,6089	0,54 ± 0,1
Mg	3S ¹	0,91544/2	2	0,2287	-0,22
Al	3P ¹	1,021/2	1	0,5105	0,5 (0,52)
Si	3P ¹	1,4259	1	<1,335>	(1,39)
		1,245	1		1,36
P	3P ¹	1,7696/2	1	0,8848	0,8
S	3P ¹	1,9265	1	1,9265	2,077
Cl	3P ⁵	6,7989/2	1	3,3995	3,614
K	4S ¹	0,4372	1	0,4372	0,55 0,47
Ca ⁺²	4S ²	1,8097	1	1,8097	-1,93
Sc	4S ¹	0,7950	1	0,7950	-0,73
Ti	4S ¹	0,9075	1	0,4538	0,39
V(II)	4S ¹ 3d ¹	1,9447	2	0,9724	(0,94)
Cr(I)	4S ¹	1,1345	1	1,1345	0,98
Cr(III)	4S ² 3d ¹	2,6763	3	0,8921	1,2

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6
Mn	4S ¹	1,0501	1	1,0504	(1,07)
	4S ² 3d ¹	2,7379	3	0,9126	-0,97
Fe(I)	4S ¹	1,0991	1	1,0991	1,06
Fe(I)	4S ¹	1,099/2	1	0,54955	1,06
Fe(II)	4S ¹ 3d ¹	2,1475	2	1,07375	0,58 ± 0,2
Co(I)	4S ¹	1,1282	1	1,1282	1,06
Co(II)	4S ¹ 3d ¹	2,1629	2	1,0815	1,06
Co(III)	4S ² 3d ¹	2,8502	3	0,9521	0,94 ± 0,15
Ni(I)	4S ¹	1,1363	1	1,1363	
Ni(II)	4S ²	1,6557	1	1,6557	1,62
Ni(III)	4S ² 3d ¹	3,8934	3	1,2978	1,2802
Cu(I)	4S ¹	1,1795	1	1,1795	1,226
Cu(II)	4S ²	1,9023	1	1,9023	1,8 ± 0,1
Ga	4P ¹	0,90435/2	1	0,4522	0,39
Rb	5S ¹	0,4325	1	0,4325	0,42
Sr	5S ¹	0,56409	1	0,56409	-0,5

Корректность данного подхода подтверждается сопоставлением P_3 -параметров, рассчитанных с использованием ковалентных и ван-дер-ваальсовых радиусов.

Вывод. Энергия сродства к электрону (χ) численно равна среднему значению P_3 -параметра для одного валентного электрона, деленному на (n^*+1) , где n^* – эффективное главное квантовое число.

Список литературы

1. Энергии разрыва химических связей. Потенциалы ионизации и сродство к электрону / Под ред. В.И. Кондратьева. – М.: Наука.1974,351 с.
2. G.A. Korablev. Spatial-energy parameter and its application in research. LAP LAMBERT Academic Publishing. Germany. 2016 P. 1–65.

УДК 621.365.58

А.С. Корепанов, П.Л. Лекомцев
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ИССЛЕДОВАНИЕ ДОБРОТНОСТИ КОНТУРА ИНДУКЦИОННОГО НАГРЕВАТЕЛЯ

В статье приведена методика определения индуктивности индукционного нагревателя с плоским индуктором круглой и квадратной формы. Определена добротность колебательного контура на частоте от 50 до 6400 Гц.

Применение высокочастотного индукционного нагрева встречается во многих областях промышленности. Переход к высокочастотному нагреву позволяет снизить металлоёмкость установок, но возникает необходимость создания дополнительных блоков для преобразования промышленной частоты.

Рассмотренные в работе [2, 3, 4] индукционные нагреватели предполагают работу на высоких частотах, поэтому возникает необходимость рассмотрения параметров колебательного контура, таких как добротность, резонансная частота колебательного контура и индуктивность.

Добротность резонансного контура является отношением характеристического сопротивления к активному сопротивлению и можно определить по выражению:

$$Q = \frac{\rho}{R}, \quad (1)$$

где ρ – характеристическое сопротивление, определяется выражением:

$$\rho = \sqrt{\frac{L}{C}}, \quad (2)$$

тогда, добротность колебательного контура равна:

$$Q = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}}, \quad (3)$$

где C – ёмкость колебательного контура; R – активное сопротивление колебательного контура; L – индуктивность колебательного контура.

Рассмотрим условие резонанса на примере схемы замещения индукционного нагревателя рисунок 1.

Условие резонанса колебательного контура для схемы на рисунке 1.

$$\frac{\omega L}{R^2 + \omega^2 L^2} = \omega C, \quad (4)$$

где ω – циклическая частота колебательного контура.

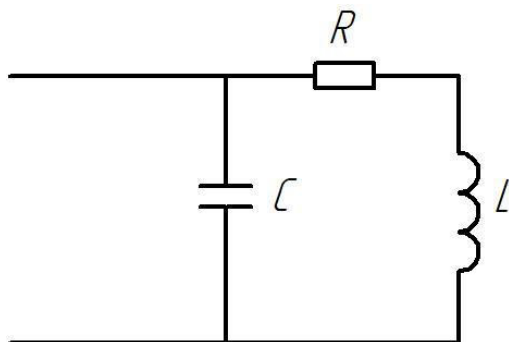


Рисунок 1 – Схема замещения индукционного нагревателя

Циклическая частота колебательного контура:

$$\omega = 2 \cdot \pi \cdot f, \quad (5)$$

где f – резонансная частота колебательного контура, Гц.

В качестве индуктивности принимаем плоский индуктор круглой и квадратной формы, представленные на рисунке 2.

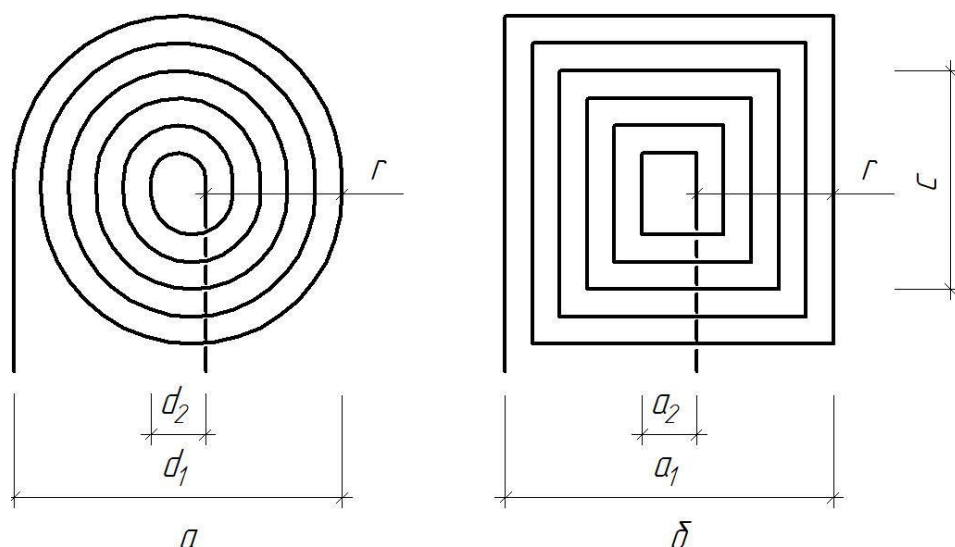


Рисунок 2 – Плоский индуктор: а – круглой формы; б – квадратной формы [4]

Индуктивность плоского индуктора круглой формы определяется по выражению [1].

$$L = \frac{\mu_0}{8\pi} w^2 \cdot d \cdot \Psi, \quad (6)$$

где μ_0 – магнитная постоянная; w – число витков катушки индуктора;

d – средний диаметр катушки индуктора; Ψ – плотность потока, принимаем по таблице 6.3 [1].

Индуктивность плоского индуктора квадратной формы определяется по выражению [1].

$$L = \frac{\mu_0}{4\pi} w^2 \cdot (c + r) \cdot \Phi, \quad (7)$$

где s – сторона среднего витка катушки индуктора (см. рисунок 1,б); r – ширина катушки; Φ – полный магнитный поток, определяется по таблице 9.5 [1].

Зададимся параметрами для расчёта индуктивности плоского индуктора квадратной формы: $a_1 = 0,3$ м; $a_2 = 0,05$ м; $w = 28$.

По результатам расчёта индуктивность составила 0,000129 Гн.

При условии одинакового числа витков и длине проводника зададимся параметрами для расчёта индуктивности плоского индуктора круглой формы: $d_1 = 0,36$ м; $d_2 = 0,08$ м; $w = 28$.

По результатам расчёта индуктивность составила 0,000160 Гн.

Добротность колебательного контура представлена в виде графической зависимости на рисунке 3.

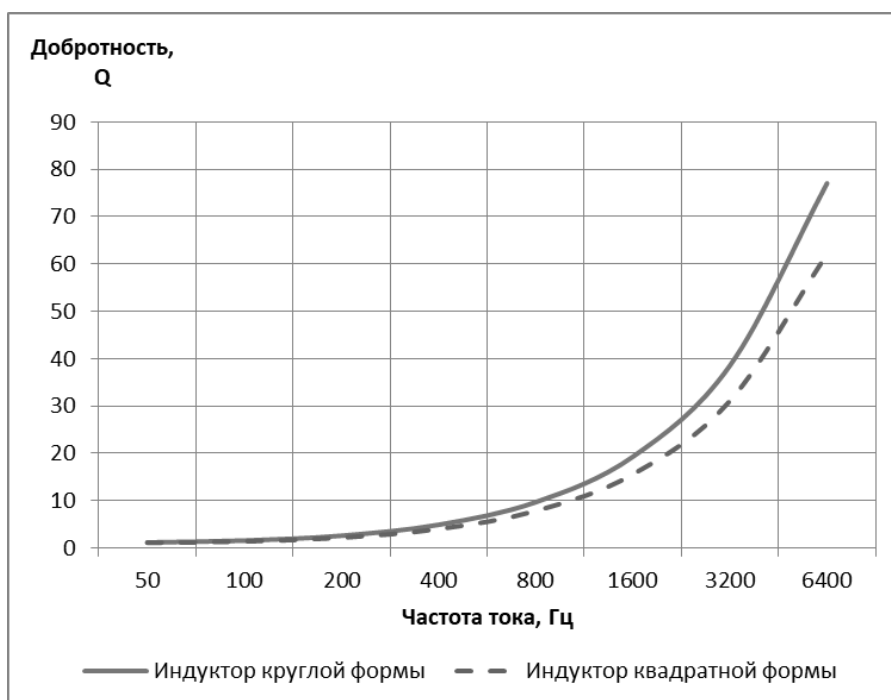


Рисунок 3 – График зависимости добротности колебательного контура от частоты тока

Вывод: при одинаковом активном сопротивлении и числе витков индуктора, индуктивность и добротность контура плоского индуктора круглой формы больше, чем у плоского индуктора квадратной формы.

Список литературы

1. Калантаров, П.Л. Расчёт индуктивностей: справочная книга / П.Л. Калантаров, Л.А. Цейтлин. – Л.: Энергоатомиздат, 1986. – 488 с.
2. Лекомцев, П.Л. Индукционные нагреватели / П.Л. Лекомцев, Д.Т. Абашев, Я.Г. Евстифеев // Инновационные электротехнологии и электрооборудование предприятиям АПК: матер. Всеросс. научно-практ. конф., посв. 35-летию факультета электрификации и автоматизации с.-х. – Ижевск, ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2012. – С. 6–8.
3. Корепанов, А.С. Исследование плоского индукционного нагревателя / А.С. Корепанов // Развитие энергосистем АПК: перспективные технологии [Текст]: матер. Междунар. науч.-практ. конф. Института агроинженерии (Челябинск, 2018) / под ред. проф., д-ра с.-х. наук М. Ф. Юдина. – Челябинск: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2018. – 82–88 с.
4. Плоский индукционный нагреватель. Патент РФ № 181899, 26.07.2018 / Корепанов А.С., Лекомцев П.Л., Соловьев А.С.

УДК[628.94:621.383.52]:581.132.043+535.232

В.М. Мерзлякова, И.Т. Русских, Е.И. Стрелкова
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СПЕКТРАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ФИТОСВЕТИЛЬНИКОВ

Разработана экспериментальная установка для определения спектральных характеристик фитосветильников и представлены результаты эксперимента.

Фитосветильник – это источник света, спроектированный таким образом, чтобы стимулировать фотосинтез в растениях. Из области биологии фотосинтез – совокупность процессов поглощения, превращения и использования энергии квантов света в различных эндергонических реакциях. Самые важные лучи для растений – это оранжевый (длина волны 620–595 нм) и синий (длина волны 450–380 нм). Красные лучи поставляют энергию для процесса фотосинтеза, влияют на скорость развития растения. Под воздействием данных лучей фитохром превращается в биологически активную Фдк форму. Синий цвет участвует в стимулировании образования белков и регулирование роста растений, не позволяет растению чрезмерно вытягиваться, отвечает за синтез витаминов.

Для описания количества света, воспринимаемого растением, используется параметр фотосинтетическая активная радиация (ФАР), измеряемая в $\mu\text{mol}/(\text{с}\cdot\text{м}^2)$. Так рекомендуемая норма ФАР в спектральном диапазоне 400–700 нм приведена в работе [1] и равна $75\mu\text{mol}/\text{с}\cdot\text{м}^2$ – для салатов, проростков зерна, грибов, орхидеи; $150\mu\text{mol}/\text{с}\cdot\text{м}^2$ – для зелёных растений, пряных трав, корнеплодов; $250\mu\text{mol}/\text{с}\cdot\text{м}^2$ – для клубники, перца, мелких томатов (черри), цитрусовых; $>300\mu\text{mol}/\text{с}\cdot\text{м}^2$ – для крупных томатов, огурцов, бахчевых [2].

Для исследования спектральных характеристик фитоисточников были приобретены случайным образом рекламируемые фитоисточники в розничной торговле: светодиодная лампа для растений Uniel LED-A60-9W/SP/E27/CL ALM01WH- ФАР $9\mu\text{mol}/\text{с}\cdot\text{м}^2$ (ей присвоен номер № 2), Uniel LED-A60-10W/SP/E27/CL ALM01WH – ФАР $9,5\mu\text{mol}/\text{с}\cdot\text{м}^2$ (присвоен № 1), Лампа PPG A60 Agro 9 W E27 IP 20 (пять красных и один синий светодиод – № 3). В инструкциях к фитоисточникам представлено, что они улучшают рост растений, рассада не вытягивается, повторяют спектр, необходимый для фотосинтеза (см. рис. 1).

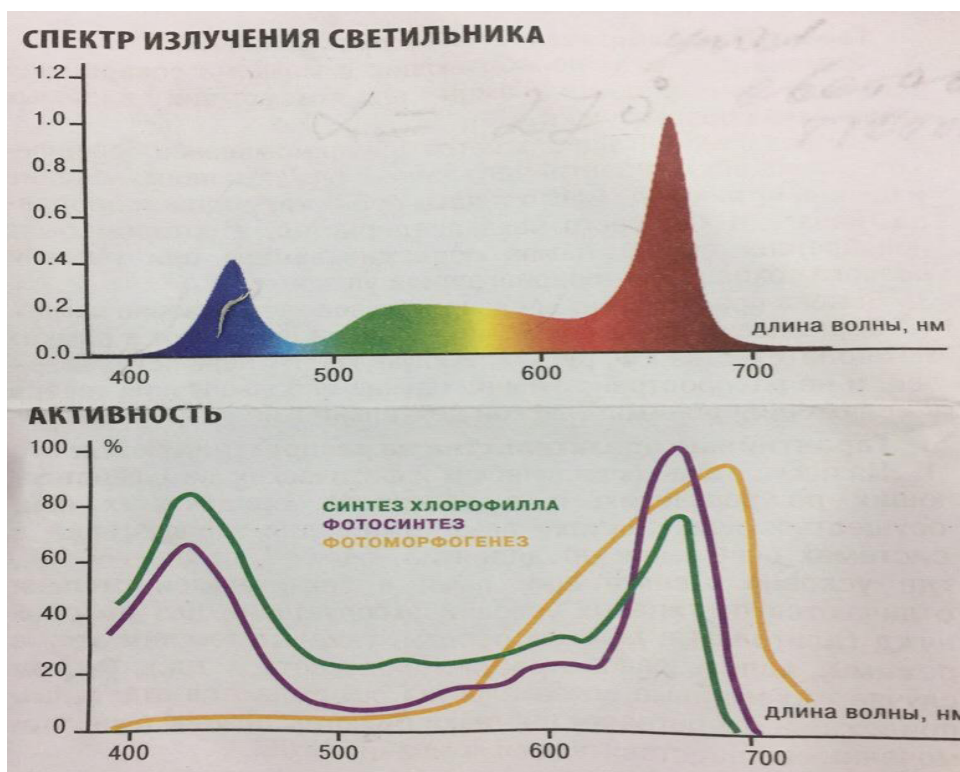


Рисунок 1 – Кривые восприятия растениями излучения различных длин волн

Как видно из рисунка 1, удовлетворить потребности основных компонентов, участвующих в фотосинтезе можно красным и синим светом. Красный свет, обладающий длиной волны в 650 нм, стимулирует прорастание семян, способствует выработке хлорофилла А, стимулирует вертикальный рост рассады, при этом растение слабо и тонкое, излучение оранжевой длины волны 590–625 нм способствует увеличению количества завязей и ускоряет созревание плодов, а синий с длиной волны 430 нм – стимулирует деление клеток (митоз), задерживает интерфазу растения, способствует выработке хлорофилла В. Красное излучение благотворно влияет на рост стеблей и листьев рассады, а синее – на развитие и ветвление её корневища, растения не будут вытягиваться, рассада будет крепкая с небольшими междоузлиями [3]. Зелёный практически бесполезен, растения отражают его, поэтому мы и видим их зелёными. С учётом выше сказанного, и должны быть разработаны светодиодные фитоисточники.

Для исследования спектральных характеристик фитосветильников, была собрана экспериментальная установка, изображённая на рис. 2.

На подвижных стойках 1 оптической скамьи размещены в кожухах фитоисточник 2 и фотоэлемент 3. Действие селенового фотоэлемента с запирающим слоем заключается в том, что световой поток, падающий на поверхность полупроводника, нанесённого на железную пластинку и обладающего односторонней проводимостью, возбуждает на ней движение электронов, которые не могут проникнуть в нижний слой. Соединяя верхний и нижний слои проводником, замеряем фототок.

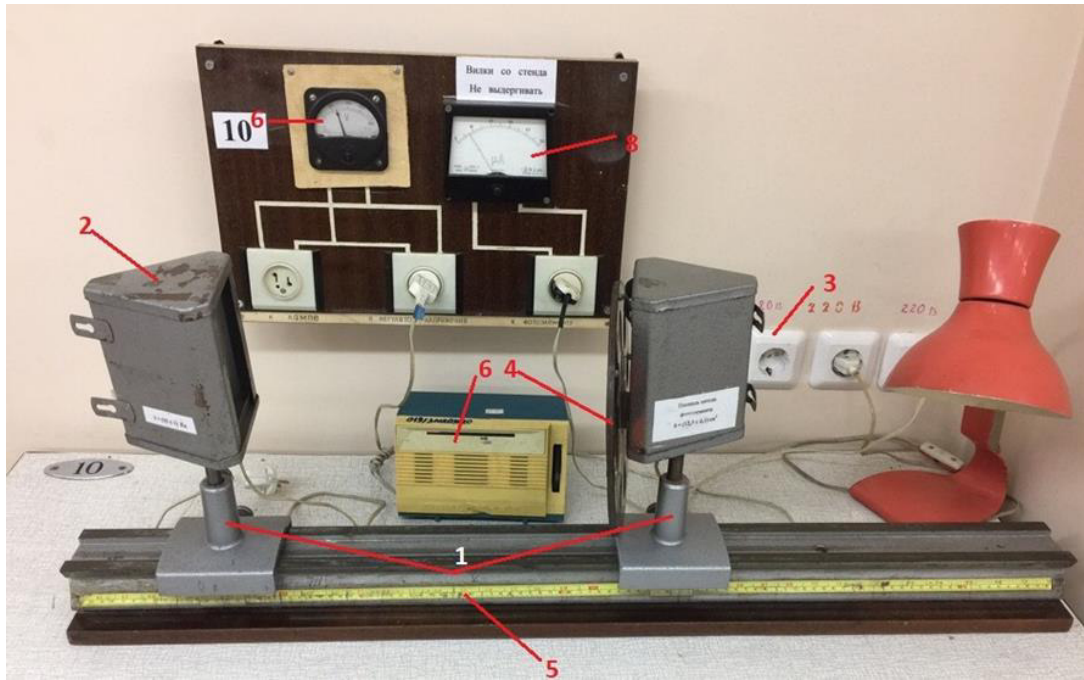


Рисунок 2

Согласно первому закону фотоэлектрического эффекта, зависимость фототока от светового потока, падающего на фотоэлемент, является прямо пропорциональной. На кожухе фотоэлемента закреплён диск 4 с набором светофильтров. Светофильтры представляют собой стеклянные пластинки, пропускающие свет в узком интервале длин волн. Напряжение, подаваемое на лампу и измеряемое вольтметром 6, устанавливают с помощью регулятора напряжений 7. Сила фототока измеряется микроамперметром 8.

По результатам измерений были построены графики зависимости фототока от длины волны излучения, падающего на фотоэлемент. По оси ординат откладывали силу фототока, по оси абсцисс – длину волны излучения (см. рис. 3).

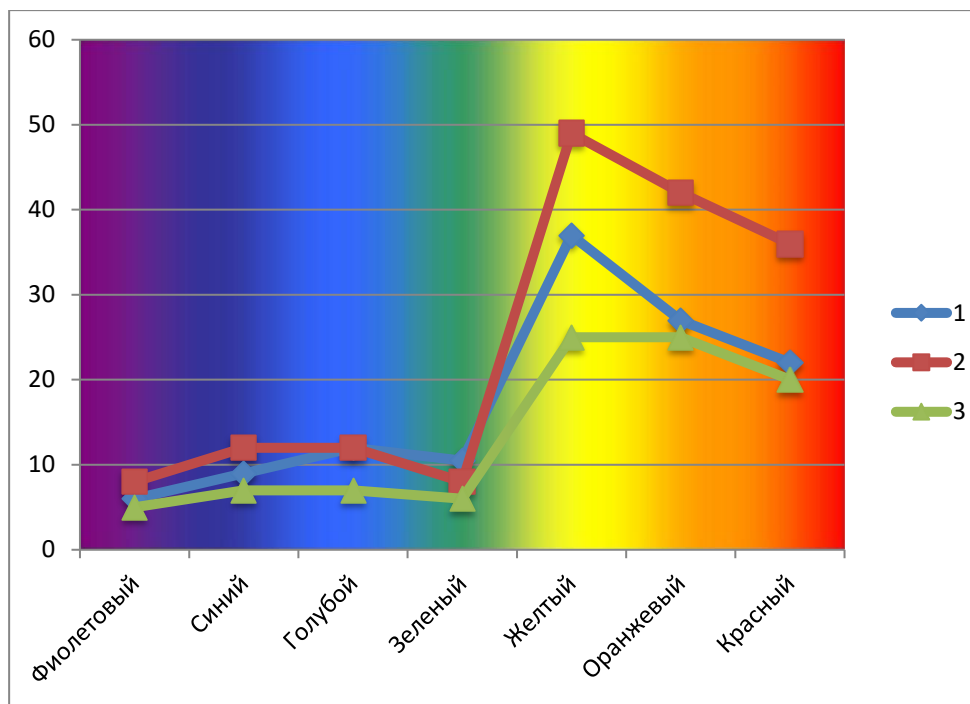


Рисунок 3 – Спектральные характеристики исследуемых фитоисточников

Из рис.3. видно, что в исследуемых фитоисточниках имеется только один максимум. Фототок для всех исследуемых ламп максимален в желтой части спектра и минимален – в синей и зелёной частях.

Для фитоисточника № 3 отмечается минимальное значение фототока для жёлтой области спектра по сравнению с другими лампами. Для всех трёх ламп характерно минимальное значение фототока в синей области спектра. Растения, выросшие с недостатком излучения синего спектра, будут более вытянувшимися, со слабой корневой системой. Участок синего спектра для данных ламп является неэффективным для осуществления реакции фотосинтеза. Данные фитоисточники эффективнее использовать для выращивания салатов. Использование исследуемых фитоисточников для досвечивания рассады не позволит полностью компенсировать недостаточность солнечного света.

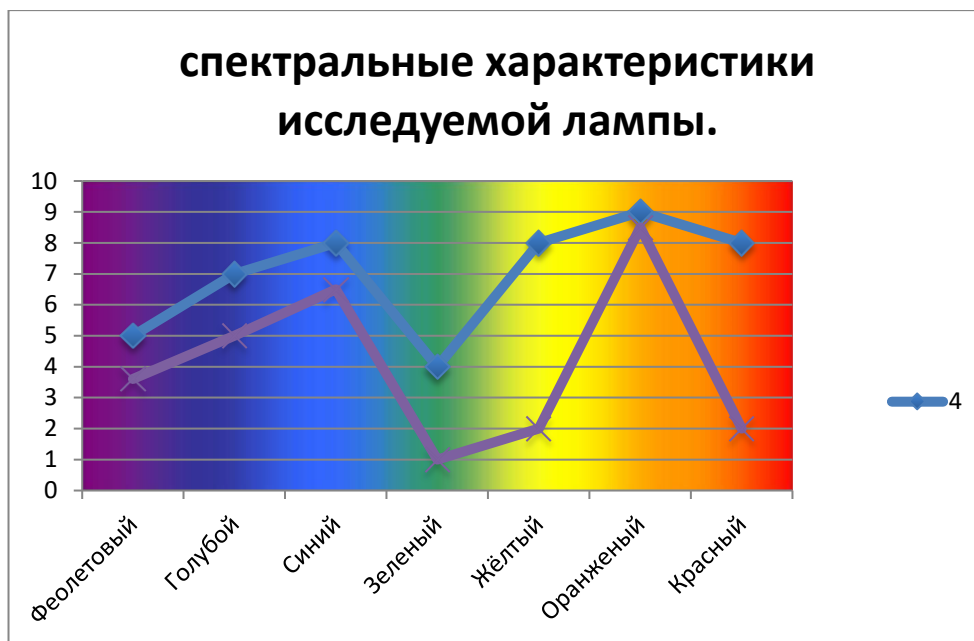


Рисунок 4 – Характеристики фитолампы, представленной на рис. 5



Рисунок 5 – Исследуемая фитолампа

Список литературы

1. Цыдендамбаев А.Д., Нестеров С.Ю., Семёнов С.Н. Досвечивание овощных культур: метод. пос. – М.: Тепличный сервис, 2014. – С. 22–25.
2. Кобякова М.М. разработка и расчёт оптимальной системы агроосвещения на базе светодиодных и натриевых ламп высокого давления. Альманах научных работ молодых учёных. XLV научной и учебно-методической конференции Университета ИТМО. Том 2. – М., 2016. – С. 309–311.

3. Дудина П.С., Ставицкая А.В. Влияние спектра излучения фитолампы и её применение в растениеводстве в домашних условиях. Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения. – М., 2017. – С.54–57.

УДК 669.14.018.8:621.793.184

И.Г. Поспелова¹, В.Л. Воробьев²

¹ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА,

²ФГБУН Физико-технический институт УрО РАН

ФОРМИРОВАНИЕ НАНОРАЗМЕРНЫХ СЛОЕВ НА ПОВЕРХНОСТИ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ ИМПЛАНТАЦИЕЙ ИОНАМИ N⁺

На сегодняшний день разработаны сотни способов обработки поверхности. Одним из методов, активно развивающимся в последнее десятилетие, является ионно-лучевое легирование или ионная имплантация.

Ни у кого не вызывает сомнений, что нержавеющая сталь из-за своих достоинств нашла широкое применение во многих отраслях народного хозяйства. Для нас, как работников, тесно связанных с агропромышленным комплексом, наибольший интерес представляет применение нержавеющей стали в пищевой промышленности, так как оборудование, изготовленное из этой стали, имеет непосредственный контакт с пищевыми продуктами, а также с агрессивными средами. В транспортном машиностроении – многие детали машин изготавливаются из нержавеющей стали для сельскохозяйственной техники.

Нержавеющие стали обладают следующими преимуществами – антикоррозийными свойствами, разнообразием изделий, большим выбором видов поверхности, множеством марок обладающих различными качествами, легким процессом обработки и сборкой, выполненных из нее деталей, долговечностью материала, высокой температурой плавки. Чтобы сохранить эти достоинства нержавеющей стали, необходимо проводить соответствующую обработку и упрочнение поверхности.

На сегодняшний день разработаны сотни способов обработки поверхности: термомеханические, химические, химико-термический и т.д. Одним из методов, активно раз-

вивающихся в последнее десятилетие, является ионно-лучевое легирование или ионная имплантация [1–4].

Ионная имплантация – это процесс, в котором любой легирующий элемент может быть внедрён в приповерхностную область твердого тела – мишени, помещенной в вакуумную камеру, посредством пучка высокоскоростных ионов.

Этот метод позволяет получить широкую гамму полезных свойств поверхностных слоев материалов: повысить предел прочности, текучести, ударной вязкости, коррозионностойкости, износостойкости и трещиностойкости и т.п. Ионная имплантация, по сравнению с традиционными методами обработки, позволяет сократить время и резко понизить температуру обработки, производить селективную обработку отдельных участков детали и автоматизировать процесс обработки. Существенным преимуществом метода является отсутствие проблем адгезии между модифицированным слоем и объёмом материала, характерным для способов нанесения различного рода покрытий, а также возможность автоматизации процесса.

Нержавеющие стали, легированные азотом, превосходят по прочности, вязкости и коррозионной стойкости традиционные нержавеющие стали.

Исследования проводились на образцах нержавеющей стали 03X17H12M2T и представляли собой пластины длиной 30 mm, сечением $8 \times 2 \text{ mm}^2$, вырезанные из листа в состоянии поставки электроискровой резкой. Состав образцов в исходном состоянии: Fe – основа, C – 0.03 %, Cr – 17 %, Ni – 12 %, Mo – 2 %, Mn – 1 % и Ti – 0.6 %. Образцы подвергались механической полировке с использованием полирующих паст и очистке в органических растворителях. Рекристаллизационный отжиг образцов осуществлялся при температуре 750 °C в течение 30 min в вакууме $\sim 10^{-4}$ Pa. Проводилась имплантация ионов N^+ , Ar^+ и поочередная имплантация ионов Ar^++N^+ , O^++N^+ в импульсно-периодическом режиме ($f=100$ Гц, $t=1$ мс) с энергией ионов 30 кэВ, дозой облучения 10^{18} ион/см² и плотностью тока в импульсе 3 мА/см².

Исследования состава наноразмерных поверхностных слоёв до и после облучений выполнены методом рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии (РФЭС) на спектрометре SPECS с использованием MgK_α -излучения

($E=1253.6$ эВ) в сочетании с послойным стравливанием поверхности ионами аргона.

Результаты показали, что имплантация ионов N^+ в образцы нержавеющей стали 03X17H12M2T сопровождается накоплением атомов азота в наноразмерных поверхностных слоях до 14 at. %, формированием химических соединений нитридов металлов, в основном нитрида хрома CrN , и твердого раствора внедрения азота в кристаллическую решетку многокомпонентной системы. Показано, что накопление атомов азота в наноразмерных поверхностных слоях нержавеющей стали 03X17H12M2T при имплантации ионов N^+ во многом определяется атомами хрома.

Список литературы

1. Козлов, Д.А. Ионно-лучевое модифицирование трибологических свойств хромистой стали / Д.А. Козлов, Б.А. Крит, В.В. Столяров, В.В. Овчинников // ФизХОМ. – № 1. – 2010. – С. 50–54.

2. Воробьев, В.Л. Изменение состава и структуры поверхностных слоев, морфологии поверхности и механических свойств углеродистой стали Ст. 3 в зависимости от дозы импульсного облучения ионами хрома / В.Л. Воробьев, П.В. Быков, В.Я. Баянкин, С.Г. Быстров, В.Е. Порсев, О.А. Буреев // Физика и химия обработки материалов. – № 3. – 2013. – С. 13–18.

3. Воробьев, В. Л. Формирование наноразмерных слоев на поверхности 3-D металлов имплантацией ионов O^+ / В.Л. Воробьев, Ф.З. Гильмутдинов, П.В. Быков, В.Я. Баянкин, И.Н. Климова, И.Г. Поспелова // Химическая физика и мезоскопия. 2018. Том 20, № 3. – С. 354–364.

4. Захаров, В.А. Учет неколлинеарности векторов намагниченности при расчетах магнитных полей в ферромагнитных цилиндрических стержнях / В.А. Захаров, А.В. Захаров, Н.С. Зембеков, И.Т. Русских // Известия высших учебных заведений, Физика. 2005, Т.48. № 2. – С.63–69.

УДК 664-52

*А.Б. Спиридонов, К.В. Анисимова, Н.Г. Главатских, О.Б. Поробова,
Т.А. Шуилова*

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ФГБОУ ВО ИжГТУ им. М.Т. Калашникова

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ПУТЁМ ВНЕДРЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

В статье рассмотрены методы повышения энергосбережения и энергоэффективности путём внедрения автоматизированных систем управления.

Также рассматриваются вопросы, связанные с низким уровнем автоматизации технологических процессов в зданиях и сооружениях, что приводит к понижению эффективности работы пищевых и перерабатывающих производств.

Актуальность. В настоящее время вопрос повышения эффективности использования энергетических ресурсов является важным направлением государственной экономической политики Российской Федерации [6, 8].

Повышение энергоэффективности и тепловой защиты зданий является одной из актуальных проблем строительства и архитектуры. Решение этой проблемы необходимо на всех этапах жизненного цикла здания — при проведении инженерных изысканий, проектировании, строительстве, эксплуатации, реконструкции, капитальном ремонте, сносе.

Повышение энергоэффективности является также одной из важнейших задач для любого промпредприятия, при этом основными стимулами к этому являются не столько требования Федерального закона № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности...», сколько рост тарифов и постоянно меняющиеся «правила игры» на розничном рынке электроэнергии. Задачи эффективного использования энергетических ресурсов особенно актуальны для современных пищевых и перерабатывающих производств. В первую очередь это связано с непрерывным увеличением доли затрат на энергоресурсы в себестоимости продукции [2, 9]. Вопрос повышения эффективности производственно-хозяйственной деятельности предприятий является одним из самых приоритетных.

Объект исследований: рационализация работы инфраструктур зданий и сооружений пищевых и перерабатывающих производств.

Цель исследований: изучение и анализ современных автоматизированных систем для повышения энергоэффективности при эксплуатации зданий и сооружений пищевых и перерабатывающих производств.

Результаты и обсуждение. Согласно № 261-ФЗ, энергетическая эффективность — это характеристики, отражающие отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к затратам энергетических ресурсов, произведённым в целях получения такого эффекта, применительно к продукции, технологическому процессу и т.д. [8].

Класс энергоэффективности здания – это показатель, который оценивает, насколько эффективно ваше здание расходует тепловую и электрическую энергию в процессе эксплуатации. Существует пять классов энергоэффективности здания (класс обозначается латинской буквой: А, В, С, D и Е. А – наивысший, Е – низший) [11].

С целью получения объективной информации по текущему потреблению энергетических ресурсов и разработки мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности предприятие промышленности может провести энергетическое обследование (энергоаудит).

Промышленные предприятия являются крупнейшими потребителями энергоресурсов, на их долю приходится до 50 % энергопотребления при среднем коэффициенте использования около 30 % [1, 2, 7, 9].

Государством предъявляется ряд требований к энергетической эффективности зданий, строений, сооружений, которые должны включать в себя:

1) показатели, характеризующие удельную величину расхода энергетических ресурсов в здании, строении, сооружении;

2) требования к влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений, сооружений архитектурным, функционально-технологическим, конструктивным и инженерно-техническим решениям;

3) требования к отдельным элементам, конструкциям зданий, строений, сооружений и к их свойствам, к используемым в зданиях, строениях, сооружениях устройствам и технологиям, а также требования к включаемым в проектную документацию и применяемым при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте зданий, строений, сооружений технологиям и материалам, позволяющие исключить нерациональный расход энергетических ресурсов как в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта зданий, строений, сооружений, так и в процессе их эксплуатации [3, 8].

Потенциал энергосбережения в инфраструктуре, зданиях, сооружениях промышленных предприятий велик. Очень часто в структуру энергетического хозяйства входят неиспользуемые отопливаемые площади, низкие теплозащитные характеристики наружных покрытий, без учёта и

контрольного расхода коммунальных услуг; низкая надёжность инфраструктурных, транспортирующих и технологических систем; отсутствие автоматизации расхода тепловой и электроэнергии; потери и утечки тепловой энергии; практическое отсутствие схем использования АИЭ на отопление зданий и сооружений и др.

Авторами рассмотрено несколько примеров автоматизированных систем управления зданиями и преимущества их использования:

1. Система внешнего и внутреннего видеонаблюдения повышает безопасность здания.

2. Система защиты от протечек приводит к меньшему риску производственных аварий.

3. Автоматизация системы вентиляции и кондиционирования создаёт необходимый микроклимат для производственных и складских помещений с учётом нужд производства.

4. Управление системой освещения снижает затраты на финансовые ресурсы.

Существует множество вариаций применения системы автоматизации в пищевой промышленности. Например, использование на предприятиях вместо операторских пультов промышленных рабочих станций, что существенно облегчит ряд задач. Рабочие станции обеспечивают сокращение стоимости, повышение производительности и лучшее управление процессами. Появляется возможность создавать комбинации практически для любых целей использования из обширной модульной системы. Информация от различных частей процесса может быть представлена в реальном времени, сохранена или сделана доступной. Разработка программы может производиться на любом компьютере [5].

Также, чтобы обеспечить качественным и безопасным продовольственным сырьём население, необходимо внедрение новых информационных технологий и автоматизация технических процессов. Одно из современных направлений развития пищевой и перерабатывающей промышленности связано с автоматизацией контроля параметров качества сырья, полуфабрикатов и готовых изделий, включая и органолептические показатели [4]. Применение программно-аппаратных комплексов позволяет производить контроль показателей качества сырья, полуфабрикатов и уменьшить влияние человеческого фактора на объективность анализа [5, 10].

Выводы. Из анализа выше представленного материала авторами предложен комплекс мероприятий по снижению затрат на оплату энергоресурсов (электроэнергия, вода, тепло, газ, сточные воды и т.д.):

- проведение энергетического обследования (энергоаудита) с получением энергопаспорта и составлением программы повышения энергоэффективности;

- комплексный учёт энергоресурсов с возможностью разнесения затрат на энергию в себестоимости по видам продукции;

- системы управление технологическими процессами;

- внедрение энергосберегающих технологий и оборудования;

- выделению сетевой инфраструктуры предприятия в отдельный бизнес с получением статуса сетевой организации.

Совершенствование производственного процесса на основе автоматизации позволит предприятиям пищевой перерабатывающей промышленности повысить степень безопасности их производства, снизить издержки, а значит и себестоимость выпускаемой продукции, повысить её конкурентоспособность, расширить рынок сбыта, увеличить прибыль.

Список литературы

1. Выгузова М.А. Комплекс по переработке органических отходов сельскохозяйственных предприятий и пищевых производств / М.А. Выгузова, А.Г. Копысова, А.Г. Кудряшова, А.Б. Спиридонов, Н.Ф. Ушакова // Научно-техническое и инновационное развитие АПК России. Труды Всероссийского совета молодых учёных и специалистов аграрных образовательных и научных учреждений. ФГБНУ «Росинформагротех». – М., 2013. – С. 75–77.

2. Глазьев, С.Ю. Оценка влияния санкций и других кризисных факторов на состояние российской экономики / С.Ю. Глазьев, В.В. Архипова // Российский экономический журнал. 2018. № 1. – С. 3–29.

3. ГОСТ 21.408-2013 Система проектной документации для строительства (СПДС). Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов (с Поправками) [Электронный ресурс] / Техэксперт. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. – URL<http://docs.cntd.ru/document/1200108005> (дата обращения: 7.02.2019).

4. Карпов, В.Н. Методика расчета энергосберегающих мероприятий в технологии сушки / В.Н. Карпов, В.В. Касаткин, И.Ш. Шумилова, П.В. Дородов // Энергосбережение и водоподготовка. 2005. № 6 (38). – С. 50–52.

5. Костин, А.В. Использование систем автоматизированного проектирования при конструировании элементов машин на примере Компас 3D / А.В. Костин, Р.Р. Шакиров, А.Г. Иванов // Теория и практика – устойчивому

развитию агропромышленного комплекса: материалы Всероссийской науч.-практ. конф., 17–20 февраля 2015 г. – Ижевск, 2015. – С. 170–174.

6. Распоряжение Правительства РФ от 17 апреля 2012 г. № 559-р (ред. от 13.01.2017) «Об утверждении Стратегии развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2020 г.» [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 07.02.2019).

7. Спиридонов А.Б. Автоматизация производственных процессов, зданий и сооружений пищевых и перерабатывающих производств / А.Б. Спиридонов, Р.А. Худяков, И.В. Бадретдинова // Инновационные технологии для реализации программы научно-технического развития сельского хозяйства материалы Международной научно-практической конференции: в 3 томах. ФГБОУ ВО Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. Ижевск, 2018. – С. 228–231

8. ФЗ № 261 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 07.02.2019).

9. Шумилова, И.Ш. Взаимосвязь энергетических и рыночных показателей в энергосбережении / И.Ш. Шумилова, В.В. Касаткин, Н.В. Овсянников, П.В. Дородов // Устойчивому развитию АПК – научное обеспечение: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 2004. – С. 375–378.

10. Шумилова, И.Ш. Энергетика технологического процесса / И.Ш. Шумилова, В.В. Касаткин, И.Г. Поспелова, Н.И. Собин // Современные проблемы аграрной науки и пути их решения: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 2005. – С. 594–597.

11. Энергоэффективная Россия. Рабочая группа Совета Федерации по мониторингу реализации законодательства в области энергетики, энергосбережения и повышения энергетической эффективности «Национальный союз энергосбережения» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.energy2020.ru/> (дата обращения: 07.02.2019).

УДК 669.1'74'784:537.621

А.И. Ульянов¹, А.В. Загайнов¹, И.А. Баранова², В.Н. Костылев²

¹Физико-технический институт УдмФИЦУрО РАН

²ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА.

ФАЗОВЫЙ СОСТАВ И МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА СПЛАВОВ СОСТАВА ЦЕМЕНТИТА Fe75C (25-X) SiX, ГДЕ X = 1 - 15, ПОСЛЕ МЕХАНОСИНТЕЗА И ОТЖИГА ПРИ 500 °С

Легированные углеродистые стали имеют повышенные прочностные характеристики после закалки и отпуска. Термическая обработка приводит к

формированию в углеродистых сталях структур, представляющих собой ферритную матрицу, в которой находятся выделения цементита.

По [1] цементит по отношению к ферритной матрице является магнитотвердой фазой и, следовательно, вносит определяющий вклад в формирование такой магнитной характеристики как коэрцитивная сила, которая широко используется для неразрушающего контроля качества термической обработки изделий из углеродистых сталей. В процессе отпуска закалённых легированных сталей происходит перераспределение легирующих элементов между ферритом и цементитом, что изменяет их магнитные свойства. В настоящее время достаточно хорошо исследовано легирование цементитакарбидообразующими элементами, такими как марганец и хром, изучены магнитные свойства легированного цементита [2, 3]. В то же время магнитные свойства цементита, легированного кремнием, изучены недостаточно полно. Так в [4], были исследованы магнитные гистерезисные свойства цементита с малым содержанием кремния $Fe_3(C_{0.96}Si_{0.04})$. Оказалось, что кремний, даже в небольшом количестве, оказывает заметное влияние на коэрцитивную силу цементита.

Процессы легирования и магнитные характеристики фаз удобно изучать на модельных сплавах, в частности, на сплавах, приготовленных методом механического сплавления (механосинтеза). Механосинтез позволяет получать сплавы, которые невозможно приготовить классическим плавлением, например, цементит, легированный кремнием. Представляет интерес возможность легирования цементита кремнием, как в процессе механосинтеза, так и при отжигах, в том числе на сплавах с высоким содержанием кремния. Такая информация может быть полезной для специалистов в области магнитной структуроскопии, а также металловедения легированных углеродистых сталей.

Порошки композитов составов $Fe_{75}C_{(25-x)}Si_x$, где $x = (1 \div 15)$ получали методом механического сплавления (механосинтеза) исходных порошков в шаровой планетар-

ной мельнице «Pulverizette-7» в атмосфере аргона в течение 24 часов. Для изготовления образцов использовали порошок железа марки ОСЧ 13–2 чистотой 99,98 %, графита чистотой 99,99 % и кремния чистотой 99,999 %. Размольные сосуды мельницы и шары диаметром 8 мм изготовлены из стали ШХ15. Отжиг механически сплавленных порошков цементита проводили на установке по измерению температурной зависимости динамической магнитной восприимчивости образцов в защитной атмосфере. Измерение магнитной восприимчивости проводили при нагреве и охлаждении образцов с постоянной скоростью 30°/мин, а также в процессе отжига при температуре 500 °С в течение 1 часа. Действующее значение переменного магнитного поля установки составляло $H = 1,25 \text{ А/см}$ при частоте 120 Гц. Рентгеновские исследования осуществляли на дифрактометре Miniflex 600 в Co-K α излучении.

В [1] было показано, что коэрцитивная сила H_c цементита находится в сильной зависимости от его структурного состояния. После механического сплавления цементит находится в наноструктурном состоянии с сильными искажениями кристаллической решётки и имеет низкое значение коэрцитивной силы. Максимальное значение $H_{c\text{цементита}}$ наблюдается после отжига при 500 °С. Такая же температура была выбрана для отжига сплавов и в данном исследовании.

В работе [5] рентгеновским методом был проведён фазовый анализ сплавов состава Fe₇₅C (25-x) Si_x в состоянии после механосинтеза (таблица 1).

Таблица 1 – Содержание фаз в сплавах состава Fe₇₅C(25-x)Si_x в состоянии после механосинтеза [5]

Сплавы / Фазы	α -Fe (Si, C), об. %	Fe ₃ C, об. %	Am, об. %
Fe ₇₅ C ₂₄ Si ₁	8	68	24
Fe ₇₅ C ₂₂ Si ₃	11	60	30
Fe ₇₅ C ₁₅ Si ₁₀	12	9	79
Fe ₇₅ C ₁₀ Si ₁₅	41	-	59

Из табл. 1 следует, что после механосинтеза сплавы содержат аморфную фазу, цементит и феррит (твёрдый раствор углерода и кремния в α -Fe). Видно так же, что с увеличением содержания кремния доля цементита в сплавах существенно уменьшается, а доли аморфной фазы (Am) и феррита – возрастают.

Содержание фаз в сплавах после отжига при 500 °C приведено в табл. 2. Из табл. 2 следует, что после отжига при 500 °C в сплавах в основном содержатся цементит и феррит. По мере увеличения содержания Si доля цементита в сплавах интенсивно падает, а феррита – растёт. Так, если в сплавах Fe75C22Si3 и Fe75C15Si10 после механосинтеза (табл. 1) содержится 11 и 12 феррита, то после отжига при 500 °C (табл. 2) уже 26 и 65 об. %, соответственно. В [5] с помощью мессбауэровских исследований было показано, что в процессе механосинтеза в цементите растворяется значительное количество кремния, несмотря на то, что кремний – элемент некарбидообразующий. По [6] кремний образует с цементитом твёрдый раствор. Появление в цементите менее прочных связей железо-кремний вместо более прочных связей железо-углерод [7], по-видимому, и является основной причиной распада цементита в сплавах, содержащих кремний.

Легированный кремнием цементит, получаемый в процессе механосинтеза, находится в неравновесном состоянии. Отжиги при 500 °C переводят сплавы, и, следовательно, содержащийся в них цементит в состояние, приближающееся к равновесному. Фазовый состав исследуемых сплавов, формирующийся в процессе отжига, находит отражение на температурных зависимостях дифференциальной магнитной восприимчивости $\chi(T)$.

Таблица 2 – Содержание фаз в сплавах состава Fe75C (25-x) Si_x в состоянии после отжига при 500 °C в течение 1ч

Сплавы / Фазы	α -Fe (Si, C), об. %	Fe ₃ C, об. %	Fe ₅ SiC, об. %
Fe75C22Si3	26	74	–
Fe75C20Si5	55	45	–
Fe75C15Si10	65	24	11
Fe75C10Si15	72	14	14

Известно, что при переходе в процессе нагревания или охлаждения ферромагнетиков через точку Кюри (T_C) на кривых температурной зависимости дифференциальной магнитной восприимчивости $\chi(T)$ формируется максимум (эффект Гопкинсона), по температуре которого и определяют T_C ферромагнетиков. Если в образце содержится несколько ферромагнитных фаз, то их пики Гопкинсона могут перекрываться и на кривой зависимости $\chi(T)$ формируются перегибы, по температуре которых так же можно оценивать значения T_C этих фаз.

Из рис. 1а–в, в следует, что на кривых 1 зависимостей $\chi(T)$, измеренных при нагревании малолегированных кремнием образцов, в области $T \approx 170\text{--}180$ °С наблюдается максимум, который следует отнести к переходу через точку Кюри механосинтезированного, т.е. нанокристаллического с искажённой решёткой цементита. Затянутый по температуре измерения до ≈ 350 °С спад кривых 1 обусловлен переходом из ферромагнитного в парамагнитное состояние аморфной фазы. В механосинтезированных сплавах с высоким содержанием кремния ($x = 10, 15$) практически не наблюдается цементита, но содержится большое количество аморфной фазы (табл. 1), что находит отражение на зависимостях $\chi(T)$. Действительно, на кривых 1 (рис. 1 г, д) наблюдается только один максимум в области $T \approx 300$ °С, обусловленный переходом аморфной фазы из ферромагнитного в парамагнитной состояние. При этом максимумы на кривых 1 имеют плавную форму, т.е. «размыты» по температуре измерения. Это означает, что в аморфной фазе атомы Si распределены неоднородно, что обусловлено, по-видимому, низкой температурой (около 300 °С) и малым временем нахождения образца при этой температуре в процессе измерения. Из рис. 1 г, д также видно, что на кривых 1 сплавов Fe₇₅C₁₅Si₁₀ и Fe₇₅C₁₀Si₁₅, в области (470–490) °С наблюдается пик, свидетельствующий о переходе через точку Кюри новой фазы – силикокарбида Fe₅SiC, образовавшегося из аморфной фазы в процессе нагрева образцов.

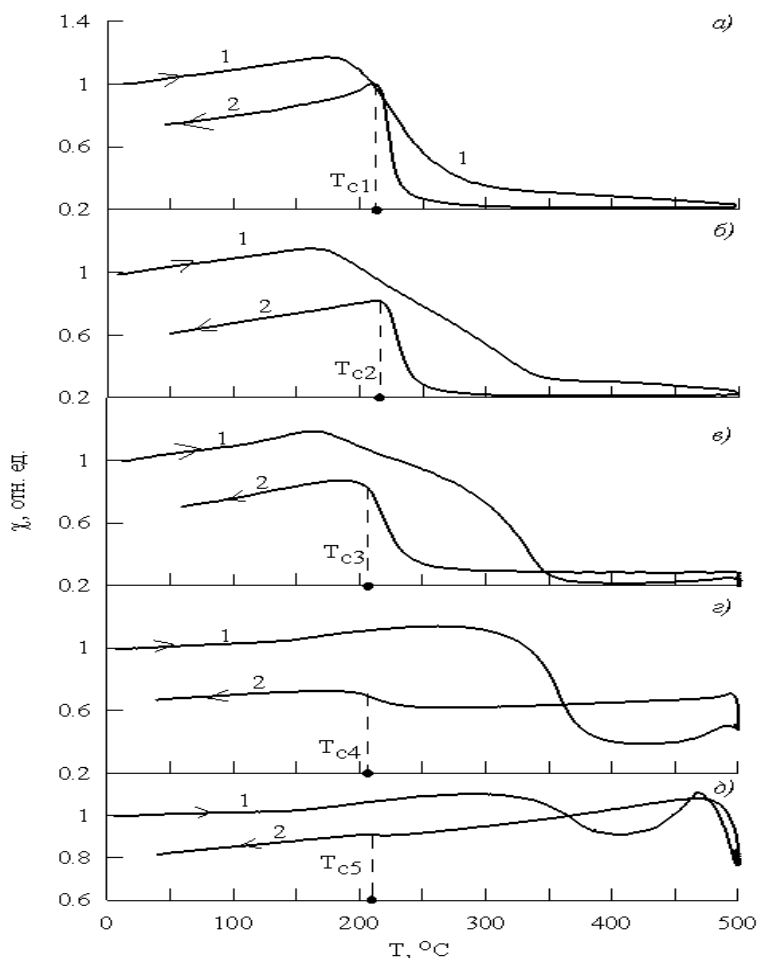


Рисунок 1 – Зависимости $\chi(T)$ сплавов состава $Fe_{75}C(25-x)Si_x$:
 а) $x = 1$; б) -3 ; в) -5 ; г) -10 ; д) -15 , снятые при нагреве (кривые 1)
 и при охлаждении (кривые 2) образцов

После нагрева образцы отжигались при $T_{отж} = 500 \text{ }^\circ\text{C}$ в течение 1 часа. Из сопоставления табл. 1 и 2 следует, что после отжигов при $500 \text{ }^\circ\text{C}$ в результате кристаллизации аморфной фазы в составе сплавов увеличилось содержание цементита, в сплавах, богатых кремнием, появилась фаза силикокарбида Fe_5SiC . Одновременно после отжигов в составе сплавов существенно выросло содержание железа. По-видимому, это связано с распадом в процессе отжига областей цементита с наибольшей концентрацией Si, которые образовались при кристаллизации неоднородной по содержанию кремния аморфной фазы. (Температура распада силикокарбида по [8] составляет $590 \text{ }^\circ\text{C}$).

После отжига при $500 \text{ }^\circ\text{C}$ образцы охлаждались до комнатной температуры. Из рис. 1 видно, что в интервале температур измерения от 150 до $350 \text{ }^\circ\text{C}$ на кривых 2 отсутствуют максимумы или перегибы, характерные для аморф-

ной фазы. Это свидетельствует о полной кристаллизации аморфной фазы во всех сплавах в процессе отжига при 500 °С. Из анализа зависимостей $\chi(T)$ сплавов следует, что максимумы или перегибы кривых 2, наблюдаемые в области ≈ 210 °С, соответствуют точке Кюри цементита при переходе его из парамагнитного в ферромагнитное состояние. В сплавах с высоким содержанием цементита и малым кремния – максимумы кривой 2 острые и ярко выражены (кривые 2 на рис. 1а, б). В сплавах с малым содержанием цементита и высоким – кремния наблюдаются лишь слабо выраженные и растянутые по температуре измерения перегибы кривых 2 (рис. 1 г, д). Фактически одинаковое значение точек Кюри цементита всех исследуемых сплавов ($T_C \approx 210$ °С, а именно такое значение T_C соответствует нелегированному цементиту Fe_3C) свидетельствует о том, что в процессе отжига при 500 °С практически весь кремний выделился из цементита в феррит. Феррит, T_C которого значительно выше 500 °С, находит отражение на кривых 2 зависимостей $\chi(T)$ в виде достаточно высоких, пропорциональных в первом приближении содержанию феррита, значений кривой 2 в области температур измерения от 400 до 50 °С (рис. 1 г, д).

Таким образом, температурная зависимость дифференциальной магнитной проницаемости $\chi(T)$ реально отражает фазовые изменения, происходящие при отжигах сплавов состава легированного кремнием цементита. Показано, что в процессе отжига при 500 °С практически весь кремний выделяется из решётки цементита.

Список литературы

1. Чулкина А.А. Влияние магнитных свойств цементита на коэрцитивную силу высокоуглеродистых сталей после закалки и отпуска / А.А. Чулкина, А.И. Ульянов // ФММ. – 2009. Т. 108. № 6. – С. 581–588.
2. Ульянов А.И. Структурное состояние и магнитные свойства легированного марганцем цементита. / А.И. Ульянов, А.А. Чулкина, В.А. Волков, Е.П. Елсуков, А.В. Загайнов, А.В. Протасов, И.А. Зыкина // ФММ. – 2012. Т. 113. № 12. – С. 1201–1213.
3. Чулкина А.А. Формирование легированного хромом цементита в процессе механосинтеза и последующих отжигов / А.А. Чулкина, А.И. Ульянов, А.В. Загайнов, А.Л. Ульянов, Е.П. Елсуков // ФММ. – 2015. – Т. 116. № 3. – С. 309–317.
4. Баранова И.А. Об особенностях формирования магнитных гистерезисных свойств углеродистой стали, легированной кремнием. / И.А. Баранова, А.И. Ульянов, А.А. Чулкина, В.А. Волков, А.В. Загайнов // Письма о материалах. – 2013. Т. 3. – С. 68–71.

5. Волков В.А. Влияние кремния на формирование фаз в механоактивированных системах на основе Fe₇₅C₂₅. Механосинтез композитных состояний. / В.А. Волков, А.А. Чулкина, А.И. Ульянов, А.В. Протасов, Е.П. Елсуков // ФММ. – 2012. Т. 113. № 1. – С. 77–86.

6. Гудремон Э. Специальные стали. – М.: Металлургия, 1966. Т. 1. 736 с.

7. Ульянов А.И. Коэрцитивная сила малоуглеродистой стали при упругой и пластической деформации растяжением / А.И.Ульянов, В.А. Захаров, И.Г. Пospelова // Известия высших учебных заведений. Физика. – 2015. – № 1. Т. 58 – С. 77–82.

8. Волков В.А. Влияние кремния на формирование фаз в механоактивированных системах на основе Fe₇₅C₂₅. Термоиндуцированные превращения в механосинтезированных композитах. / В.А. Волков, А.А. Чулкина, А.И. Ульянов, Е.П. Елсуков // ФММ. – 2012. Т. 113. № 4. – С. 379–386.

УДК 621.31:631.3(075.8)

М.Л. Шавкунов, П.Л. Лекомцев

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТОВ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРОФИЛЬТРОВ

Рассмотрен расчёт конструктивных параметров электрофильтров, таких как активное сечение, площадь осаждения, длина коронирующих электродов, количество каналов, межэлектродное расстояние, длина активной части, ширина и высота электрофильтра.

При применении приточной вентиляции или рециркуляции воздуха в животноводческих помещениях, происходит занос вредных веществ и микроорганизмов в помещение, как из воздушного бассейна предприятия, так и выделяемых загрязнений от самих животных. Для того чтобы избежать массовых заболеваний и падежа животных, необходимо производить обеззараживание и обеспыливание воздуха [6, 7]. Для этих целей наиболее выгодно использовать электрофильтры, так как они имеют наибольшую эффективность очистки воздуха, а также более дешевы и просты в обслуживании [6, 7].

При проектировании электрофильтров необходимо снизить удельные энергозатраты на очищение воздуха от аэрозоля и металлоёмкость аппарата. Для этого надо правильно выполнить расчёт основных конструктивных параметров электрофильтра [6, 7].

Объем воздуха, необходимый для ассимиляции вредных веществ, выделяющихся в помещении до уровня ПДК, определим по выражению [4]:

$$L = \frac{G}{C_{\text{ПДК}} - C_{\text{ПР}}}, \quad (1)$$

где G – количество вредных веществ, выделяющихся в помещении, мг/ч; $C_{\text{ПДК}}$ – предельно допустимая концентрация вредных веществ в помещении, мг/м³. $C_{\text{ПР}}$ – концентрация вредных веществ в приточном воздухе, мг/м³.

В приточном воздухе концентрацию вредных веществ найдём по следующему выражению [4]:

$$C_{\text{ПР}} = 0,3 \cdot C_{\text{ПДК}}. \quad (2)$$

Вычислим количество вредных веществ, выделяющихся в помещение, по следующему выражению [4]:

$$G = C_n \cdot V \cdot m, \quad (3)$$

где C_n – концентрация вредных веществ в помещении, мг/м³. V – объем помещения, м³. m – коэффициент, учитывающий неорганизованный воздухообмен.

Если учесть, что объем очищаемого потока газа составляет V_1 , то необходимый объем очищаемого потока газа найдём из следующего выражения [2, 4]:

$$V_{\text{газа}} = L + V_1. \quad (4)$$

Определим величину скорости дрейфа частиц размером 2 и 40 мкм по следующему выражению:

$$W_d = 0.059 \cdot 10^{-10} \cdot \frac{E^2 \cdot d_{\text{ч}}}{\mu}, \quad (5)$$

где E – напряжённость электрического поля электрофильтра, $d_{\text{ч}}$ – диаметр частиц пыли соды кальцинированной, μ – вязкость газа (в нашем случае – воздух);

Когда самая медленная частица обладает достаточным количеством времени для того, чтобы пройти расстояние от коронирующего до осадительного электродов, происходит полное улавливание. Следовательно, подсчитаем время, которое необходимо для осаждения частиц размером 2 мкм, так как их скорость дрейфа меньше в 8 раз, тогда определим $\tau_{ос}$ по выражению [2, 4]:

$$\tau_{ос} = \frac{\sigma}{W_d}, \quad (6)$$

где σ – расстояние между коронирующим и осадительным электродами; W_d – скорость дрейфа частиц пыли, размером 2 мкм.

Из следующего выражения найдём величину активного сечения электрофильтра:

$$S = \frac{V_{газа}}{\vartheta_r}, \quad (7)$$

где $V_{газа}$ – объем очищаемого потока газа; ϑ_r – скорость газа в активном сечении.

Степень очистки сушильного агента в данном электрофильтре определим из выражения:

$$\varepsilon = [1 - e^{-W_d \cdot f}] \cdot 100 \%, \quad (8)$$

где f – удельная площадь осаждения.

Так как для нашего случая ε должен быть не меньше 99,9 %, то определим удельную площадь осаждения электрофильтра по выражению:

Посчитаем площадь осаждения по следующему выражению [2]:

$$F_{ос} = f \cdot V_{газа}. \quad (9)$$

По полученным данным вычислим реальную удельную площадь осаждения:

$$f = \frac{F_{ос}}{V_{газа}}. \quad (10)$$

Далее определим общую длину коронирующих электродов электрофильтра по выражению [3]:

$$L_{\text{э}} = \frac{I}{I_l}, \quad (11)$$

где I_l – удельный ток коронного разряда.

Из следующего соотношения можно найти пропорцию ширины электрофильтра и его высоты [3]:

$$S = b \cdot H. \quad (12)$$

Количество каналов, расположенных в электрофильтре, возможно определить по следующему выражению [1, 3]:

$$N = \frac{b}{2 \cdot h}. \quad (13)$$

Чтобы обеспечить наибольшую безопасность и надёжность конструкции при работе с электрофильтром, желательно, чтобы последний и первый коронирующий электроды в каждом канале, если их несколько, располагались от краёв электрофильтра на расстоянии не менее $\frac{d}{2}$.

Если учесть это расстояние, то длина активной части электрофильтра будет определяться по выражению [1].

$$L_{\text{эф}} = d \cdot (n_{\text{э}} + 1), \quad (14)$$

Если выполнить условие, что длина одного электрода равна активной высоте электрофильтра, то общая длина коронирующего электрода электрофильтра будет рассчитываться по выражению [1].

$$L_{\text{э}} = n_{\text{э}} \cdot N \cdot H. \quad (15)$$

Следовательно, от геометрических и технологических параметров электрофильтра получаем зависимость длины коронирующих электродов [3].

$$L_{\text{э}} = V \cdot \frac{(L_{\text{эф}} - d)}{2 \cdot u \cdot d \cdot h}, \quad (16)$$

Из выше показанного уравнения можно сделать вывод, что оно позволяет рассчитать длину электродов, необходимую для данного случая. Эта длина будет зависеть от основных конструктивных и технологических параметров электрофилтра.

Если учесть, что при увеличении мощности коронного разряда происходит увеличение эффективности очистки воздушного потока, то геометрические параметры определяем из условия максимизации данных параметров.

Что бы прийти к верному решению данного вопроса, необходимо верно выбрать расстояние между коронирующими электродами и верно выбрать межэлектродное расстояние.

Увеличение мощности короны, возникающее из-за уменьшения расстояния между коронирующими электродами. Это происходит за счёт того, что происходит увеличение количества коронирующих электродов.

Но при уменьшении расстояния между электродами возрастает напряжение начала коронного разряда. Появляется эффект экранирования. Следовательно, происходит уменьшение тока короны и самой мощности, получаемой с каждого коронирующего электрода [5].

Так как получается противоречие, а именно увеличение общей мощности из-за увеличения числа коронирующих электродов, а также уменьшения мощности с каждого электрода по причине взаимного экранирования электродов. Следовательно, максимальная объёмная мощность короны будет наблюдаться при правильном нахождении соотношения межэлектродного расстояния и расстояния между коронирующими электродами [5].

Оптимальное соотношение между межэлектродным расстоянием и расстоянием между коронирующими электродами можно определить по выражению [5].

$$\frac{d}{h} = 1,2 \dots 1,6 . \quad (17)$$

Благодаря таким расчётам можно подобрать параметры электрофилтра таким образом, что бы можно было получить удобную конструкцию и наилучшие характеристики очистки воздуха в сельскохозяйственных помещениях.

Список литературы

1. Бортник, И.М. Электрофизические основы техники высоких напряжений: учеб. пособие / И.М. Бортник, И.П. Верещагин, Ю.Н. Вершинин. – М.: Энерго-атомиздат, 1993. – 543 с.
2. Ветошкин, А.Г. Процессы и аппараты пылеочистки / А.Г. Ветошкин. – Пенза, 2005. – 210 с.
3. Возмилов, А.Г. Исследование и разработка двухзонного электрофильтра для очистки воздуха в промышленном птицеводстве (цех инкубации цыплят): дис. ...канд. техн. наук: 05.20.02 / ЧИМЭСХ. – Челябинск, 1980. – 196 с.
4. Методы расчёта и подбора электрофильтров [Электронный ресурс] / Техника пылеулавливания и очистки промышленных газов. – Режим доступа: <http://www.vysotka-pansionat.ru/Methody-rascheta-i-podbora-jelektrofiltrrov>.
5. Свиридов, А.А. Временные методические рекомендации по созданию оптимальной среды обитания в птицеводческих помещениях / А.А. Свиридов. – Челябинск, 1979. – 119 с.
6. Шавкунов, М.Л. Расчёт траектории движения заряженных частиц в электромагнитном поле в зависимости от массы частицы и напряжения коронного разряда / М.Л. Шавкунов, П.Л. Лекомцев // Сборник статей «Научные труды студентов Ижевской ГСХА». Ижевск, ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016. – № 1 (2). – С. 201–202.
7. Шавкунов, М.Л. Траектория движения заряженной частицы в неоднородном электромагнитном поле / М.Л. Шавкунов, П.Л. Лекомцев // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Научное и кадровое обеспечение АПК для продовольственного импортозамещения». Ижевск, ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 16.02–19.02.2016.

УДК 621.316.9

Т.А. Широбокова, М.А. Набатчикова, Т.В. Цыркина
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ НАРУЖНОГО ОСВЕЩЕНИЯ В УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

Система наружного освещения является одним из важных объектов коммунального хозяйства. Оно обеспечивает не только комфорт, но и безопасность. Отсутствие должного уровня освещенности дорог повсеместно приводит к повышенной аварийной опасности на дорогах [1]. Наибольшее распространение в сети наружного освещения получили ДНаТ и ДРЛ лампы, однако, в связи с повышенным вниманием к уровню энергоэффективности, в регионах производится повсеместная замена этих ламп на более экономичные светодиодные светильники.

Причиной и катализатором данных изменений в Удмуртской Республике стала государственная программа «Энергоэффективность и развитие энергетики в Удмуртской

Республике» (постановление правительства Удмуртской республики № 213, от 29 апреля 2015 года). Данная программа состоит из четырёх подпрограмм: «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности», «Развитие и модернизация электроэнергетики», «Развитие использования возобновляемых источников энергии», «Развитие рынка газомоторного топлива».

Согласно данной программы, энергоёмкость валового регионального продукта Удмуртской Республики к 2020 году в сопоставимых условиях должна сократиться на 40 %, доля потерь электрической энергии при её передаче по распределительным сетям также должна сократиться, при том, что доля объёма энергетических ресурсов, производимых с использованием возобновляемых источников энергии и (или) вторичных энергетических ресурсов, в общем объёме энергетических ресурсов, производимых на территории Удмуртской Республики должна вырасти [3].

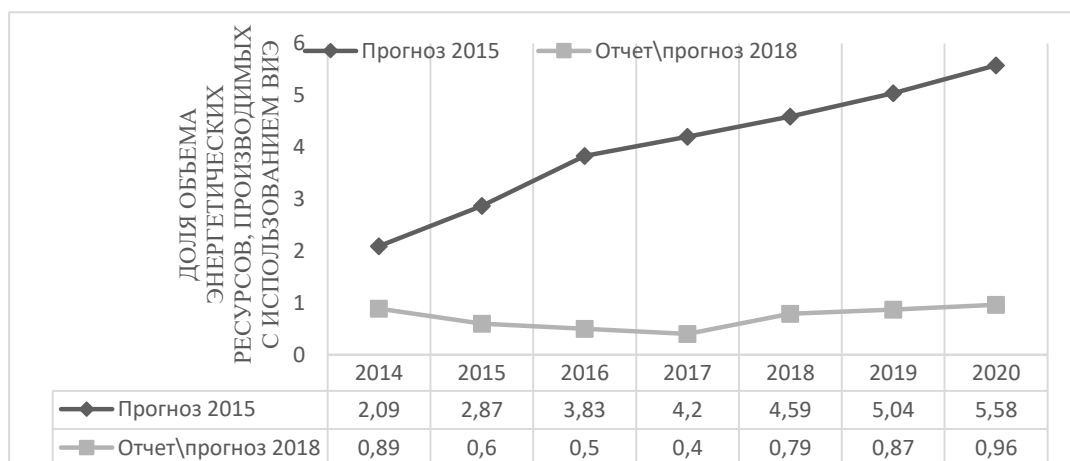


Рисунок 1 – Доля объёма энергетических ресурсов, производимых с использованием возобновляемых источников энергии и (или) вторичных энергетических ресурсов, в общем объёме энергетических ресурсов, производимых на территории Удмуртской Республики

Целевые показатели, установленные программой в 2015 не были достигнуты, как видно из диаграммы. Проекты по использованию возобновляемых источников энергии не развиваются, так как требуют крупных капиталовложений, при условии, что географическое расположение Удмуртии не подходит для использования самых распространённых ВИЭ, таких как ветрогенераторы и солнечные батареи.

Одним из основных целевых показателей достижения целей и решения задач подпрограммы «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности» является удельный расход электрической энергии в системах уличного освещения (с уровнем освещённости, соответствующим установленным нормативам). Предусматривается снижение данного показателя, что вызывает необходимость поиска наиболее энергоёмких технологий для реализации поставленных задач.

В процессе реализации программы за счёт внедрения энергосервисных контрактов замена уличных светильников на светодиоды была произведена во многих муниципалитетах республики. В городе Сарапул, замена 965 светильников уличного освещения, принесла почти 3 млн рублей экономии в год, существующие затраты снизились почти на 70 %, обеспечили улучшение освещённости, снижение эксплуатационных расходов [3]. В городе Глазов было установлено около 300 светодиодных уличных светильников, что сократило энергопотребление уличного освещения в 3 раза [4].

Оба показателя реализации подпрограммы, указанные выше, являются важными с точки зрения повышения энергоэффективности, но требуют крупных капиталовложений. Однако стоит рассмотреть вариант повышения одного параметра за счёт другого. Установка гибридных светодиодных светильников, преобразующих солнечную, тепловую или ветровую энергию в электрическую, поставляемую напрямую в светодиодный светильник, позволит не только обеспечить нормируемый уровень освещённости, но и повысить количество энергии, вырабатываемой за счёт возобновляемых источников энергии [5].

Список литературы

1. Ральников А.Н., Стародубцева В.А. Влияние наружного освещения на безопасность дорожного движения // Приборостроение в XXI веке – 2012. Интеграция науки, образования и производства: сб-к матер. VIII Всерос. науч.-техн. конф. с междунар. участием, посвященной 60-летию ИЖГТУ имени М. Т. Калашникова. – Ижевск, 2012.
2. Постановление правительства Удмуртской республики № 213, от 29 апреля 2015 года «Об утверждении государственной программы Удмуртской Республики «Энергоэффективность и развитие энергетики в Удмуртской Республике».

3. Берлинский П.В. Энергоэффективность и энергосервисные контракты – опыт Удмуртской Республики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.energoatlas.ru/2018/03/21/berlinsky-esco-ur/>.

4. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://glazov-gov.ru/>.

5. Широбокова Т.А., Чепкасова М.А. «Применение термоэлектрического эффекта» // Инновационные технологии для реализации программы научно-технического развития сельского хозяйства материалы Международной научно-практической конференции: в 3 томах. ФГБОУ ВО Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. 2018. – С. 102–105.

УДК 631.227

Л.А. Шувалова, Т.А. Широбокова

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

ВЗАИМОСВЯЗЬ ОСВЕЩЕННОСТИ С ПРОДУКТИВНОСТЬЮ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦЫ

Материал посвящён влиянию светодиодных и люминесцентных ламп на продуктивность дойных коров и птицы. Доказана эффективность светодиодных светильников, при использовании которых улучшаются продуктивные и воспроизводительные показатели дойных коров и птицы, а также снижаются затраты электроэнергии на единицу продукции.

Соответствующее освещение в коровниках и птичниках обеспечивает оптимальную продуктивность. С чем это связано? Коровы и птица – чувствительные животные, и для них ритм смены дня и ночи имеет очень большое значение. В дневное время на открытом воздухе, как только свет достигает чувствительной оболочки глаза, нервы посылают сигнал гипофизу, чтобы он снизил выработку гормона мелатонина. Данный гормон вызывает сонливость, повышает процент телесного жира и подавляет способность организма к выработке продукции. При снижении уровня мелатонина, в крови животного и птицы повышается уровень другого гормона, а именно IGF-1 (гормон роста). Функция гормона IGF-1 состоит в стимуляции активности организма. Поэтому, повышение освещённости ведёт к росту надоев у коров и яйценоскости птицы.

Самым известным феноменом света является его свойство управлять гормональным уровнем организма и, следовательно, положительно влиять на продуктивность. Использование правильного режима освещения и уровней

освещённости также способствует повышению продуктивности. Иными словами, правильное освещение обеспечит здоровье и активность домашнего скота и птицы. Многие виды животных и птицы принимают корм на свету, но проблема заключается в том, что очень часто световой день составляет менее 7–8 часов, особенно в зимний период. Это, зачастую, негативно сказывается на продуктивности животных и птицы. Поэтому для увеличения светового дня в животноводческих помещениях используют искусственные источники света.

В настоящее время проводятся исследования по изучению эффективности использования различных искусственных источников освещения в животноводческих помещениях, которые значительно снижают потребление электроэнергии и вредное воздействие на окружающую среду, имеют большой срок службы и низкую стоимость светового часа и эксплуатации [1, 2, 3, 4, 5, 6].

Цель исследования – выявить влияние искусственного источника света на продуктивные качества дойных коров и кур родительского стада.

Исследования по влиянию светодиодного светильника на продуктивность коров проведены в ООО «Назар» Агрызского района Республики Татарстан. Для этого были сформированы две группы дойных коров по принципу пар-аналогов. Для освещения в контрольной группе использовали люминесцентные светильники типа ЛСП, в опытной – светодиодные светильники типа LED. В ходе исследования были определены основные параметры микроклимата: температура, относительная влажность и скорость движения воздуха с помощью термогигроанемометр типа ТКА, освещённость – люксметром типа ТКА. Определили продуктивные качества коров: среднесуточный удой – путём проведения контрольной дойки, МДЖ и МДБ, СОМО и плотность молока – с помощью анализатор качества молока «Клевер 1М».

Средняя температура воздуха в коровнике составила 12,8 °С, относительная влажность – 83,1 %; скорость движения воздуха была в среднем 0,71 м/с; освещённость на уровне кормового стола составила 30 люкс. Влажность, скорость движения воздуха и освещённость не соответствовали зоогигиеническим нормативам. После того, как установили

светодиодный светильник, освещённость на уровне кормового стола составила 130 лк.

На начало опыта суточный удой коров в контрольной и опытной группе был одинаковым и составил 10,43 кг с содержанием жира 3,53–3,55 % и белка 3,04–3,06 %, СОМО и плотность тоже отличались незначительно. Увеличение удоя в контрольной группе через месяц после установки лампы составило 0,28 % или 0,03 кг, в то время как в опытной группе – 1,62 % , что составило 0,17 кг. Спустя 60 дней удой коров в контрольной группе увеличился на 0,07 кг или 0,67 %, а в опытной группе это повышение составило 0,37 кг или 3,54 %. Увеличение массовой доли жира в молоке в обеих группах связано, в первую очередь, наличием сенажа в рационе. Если в контрольной группе увеличение составило 0,03 %, то в опытной – 0,05 %. В начале опыта содержание белка в молоке в обеих группах было одинаковое и составило 3,06 %, на 30-ый день количество белка в опытной группе увеличилось на 0,02 % и составило 3,08 %, а в опытной осталось на прежнем уровне. СОМО составил в пределах 8,29–8,31 %, данный показатель чуть выше в контрольной группе по сравнению с опытной. Плотность молока в обеих группах к концу 30-х суток увеличилась незначительно и составила в опытной и контрольной группе, соответственно – 28,65 и 28,69 кг/л.

Оценка экономической эффективности показала, что в опытной группе за период исследования удой коров увеличился, в среднем, на 3,54 % или 0,37 кг, в то время как в контрольной группе – только на 0,67 % или 0,07 кг. При этом затраты электроэнергии на производство одного литра молока в контрольной группе составили 32,53 руб., в то время как в опытной группе – 6,72 руб.

Исследование по влиянию светодиодного светильника на продуктивность птицы проведено в производственных условиях птицефабрики «Глазовская» Удмуртской Республики на курах родительского стада кросса РОСС 308. Было сформировано 2 группы курочек и петушков в возрасте 175 суток методом аналогов. После формирования групп птицу содержали на глубокой подстилке. Для освещения в контрольной группе использовали лампы типа ЛСП, в опытной – светодиодные светильники типа LED 19.2. Во всех группах средняя освещённость на уровне кормушек была

одинаковой и составляла 90 люкс. Условия содержания и кормления были одинаковыми для всех групп и соответствовали рекомендуемым нормам.

Результаты исследования показали, что за весь период содержания сохранность кур и петухов в опытной группе составила 92,3 и 93,6 %, соответственно, что выше на 1,3 и 2,9 % в сравнении с контрольной группой. В опытной группе процент яйцекладки на начальную несущку в возрасте 175 суток составил 5,6 %, что ниже по сравнению с контрольной на 16,2 %. Разницу можно объяснить тем, что до перевода во взрослое стадо птицу содержали в помещениях с люминесцентными лампами. После перевода в опытной группе в качестве источника света стали использовать светильники со светодиодными лампами. Возможно, они сыграли роль стресс-фактора. В следующий возрастной период (210 дн.) процент яйцекладки в группах увеличился и в контрольной группе составил 62,5 %, а в опытной – 85,7 %. Максимальное значение данного показателя у птицы было отмечено в возрасте 350 дней и составило 81,4 % в контрольной группе и 86,3 % в опытной группе, что на 6 % выше в сравнении со сверстниками. Далее наблюдается спад яйценоскости и к концу периода содержания птицы (406 суток) процент яйценоскости был 48 % в контрольной группе и 63 % в опытной, что на 31 % выше. Выход инкубационных яиц с возрастом птицы увеличивался в обеих группах и достиг пика на 320 сутки. В контрольной группе этот показатель составил 92,8 %, а в опытной – 94,4 %, что выше на 1,7 %. За продуктивный период на начальную несущку в опытной группе получено 164,1 яиц, что на 2,3 % больше чем в контрольной. Выход инкубационных яиц в контрольной группе составил 90,9 %, что на 0,4 % ниже с показателем опытной группы (91,3 %). Вывод цыплят также в опытной группе был выше, чем в контрольной и составил 78,8 %.

Так как птицу кормили по нормам, рекомендованным для кросса РОСС 308, расход корма на 1 голову в сутки во всех группах был одинаковым, однако затраты корма на 10 яиц в опытной группе ниже по сравнению с контрольной на 3,7 %. Затраты электроэнергии в опытной группе снизились на 28 %. Снижение затрат кормов на 10 яиц и электроэнергии в опытной группе связано с более высокой яйценоскостью и массой яиц.

Продуктивность птицы зависит не только от количества, но и от качества полученного яйца. Для определения морфологических показателей яйца от каждой группы было взято по 30 штук в разные возрастные периоды. В возрасте 196 суток от птицы опытной группы получили яйцо массой 57,4 г, что на 2,6 % больше массы яйца контрольной группы. Масса яйца увеличивалась с возрастом птицы в обеих группах и к концу продуктивного периода (379 суток), она составила в опытной группе 70,8 г, что на 3,2 % больше в сравнении контрольной группой (68,6 г). Разность статистически достоверна ($P < 0,01$).

За продуктивный период толщина скорлупы, плотность яйца, индекс и кислотное число желтка в группах отличались несущественно, разность между ними статистически недостоверна. Процент оплодотворённости в опытной группе составил 81,9 %; что на 4,8 % выше, чем в контрольной группе.

По результатам исследования можно сказать, что использование светодиодных светильников при напольном содержании птицы позволило повысить сохранность кур на 1,3 % и петухов на 2,9 %; процент яйцекладки на начальную несущку – на 6 %, выход инкубационных яиц – на 1,7 %, выход яиц на начальную несущку на 2,3 %, в том числе инкубационного яйца на 3,3 %, увеличить массу яйца на 3,2 %, Оплодотворенность яиц на 4,8 %, при снижении затрат кормов на 10 яиц на 3,7 %, электроэнергии – 28 %.

Таким образом, исследуемый источник света не оказывает негативного воздействия на организм коров и птицы, а наоборот стимулирует его активность. Данное воздействие проявляется в повышении продуктивности. Искусственное освещение на должном уровне имитирует долгие летние дни, когда повышается естественная активность организма коров и птицы, что способствует более обильному потреблению корма, а это в свою очередь способствует повышению продуктивности.

Список литературы

1. Галлямова Т.Р., Влияние различных источников света на продуктивность кур / Т.Р. Галлямова, Т.А. Широбокова, Л.А. Шувалова, С.Я. Пономарева // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6. – URL: www.science-education.ru/120-15563.

2. Галлямова, Т.Р. Перспективы применения светодиодов в практике животноводства / Т.Р. Галлямова, Т.А. Широбокова, И.И. Иксанов // Научное обеспечение АПК. Итоги и перспективы: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. В 2 т. Т. 2. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2013. – 330 с.

3. Кавтарашвили, А.Ш. Светодиодное освещение при содержании родительского стада / А.Ш. Кавтарашвили, Е.Н. Новоротов, Д.В. Гладин, Т.Н. Колоколникова // Птицеводство. 2012. № 5. – С. 15–17.

4. Kochetkov, N.P. The lighting device provides uniform lighting horizontal working surface/N.P. Kochetkov, T.A. Shirobokova, T.R. Gallyamova // 4th International Scientific Conference "Applied Sciences in Europe: tendencies of contemporary development": Papers of the 4th International Scientific Conference. November 4-5, Stuttgart, Germany 2013. – P. 40–41.

5. Широбокова Т.А. О влиянии искусственного освещения на продуктивность крупного рогатого скота / Т.А. Широбокова, Л.А. Шувалова, И.И. Иксанов // Вестник ВИЭСХ. 2017. № 1 (26). – С. 18–22.

6. Шувалова Л.А. Влияние видимого спектра искусственного излучения на продуктивность дойных коров / Л.А. Шувалова, Т.А. Широбокова, М.Р. Кудрин, И.И. Иксанов // Известия Горского государственного аграрного университета. 2017. Т. 54. № 2. – С. 111–116.

СОДЕРЖАНИЕ

ЗООТЕХНИЯ

Г.В. Азимова, Е.А. Некрасова Организация кормления коров в условиях роботизированного комплекса	3
Е.И. Анисимова Реализация генотипа черно-пестрого скота с разной кровностью по голштинской породе	5
А.А. Астраханцев, Т.Н. Астраханцева Мясная продуктивность цыплят-бройлеров при разных вариантах плотности посадки в клеточных батареях.....	9
С.П. Басс, А.Н. Гуляева Зоотехническая оценка жеребцов-производителей орловской рысистой породы в ООО «Дружба» Увинского района.....	12
С.Д. Батанов Взаимосвязь экстерьерных особенностей, формирующих молочную продуктивность животных и высокий генетический потенциал	15
А.Т. Варакин, Д.К. Кулик, В.В. Саломатин, А.К. Кулик, Е.А. Харламова Откорм молодняка овец в условиях естественного пастбища	18
А.Т. Варакин, В.В. Саломатин, Д.К. Кулик, А.А. Ряднов, Д.А. Злепкин, Т.А. Ряднова Влияние новых кормовых добавок на воспроизводительную функцию у свиней	25
М.И. Васильева, Н.П. Казанцева Технология выращивания поросят-сосунов в промышленных условиях.....	31
Ю.В. Исупова Влияние голштинизации на репродуктивные и продуктивные качества первотелок разных линий	35
Н.П. Казанцева, М.И. Васильева, И.Н. Сергеева Воспроизводительные качества свиноматок разного генотипа	40
К.М. Кислякова, Е.В. Ачкасова Генетический потенциал быков-производителей разной селекции	42
М.Р. Кудрин, Н.С. Любимова, О.А. Краснова Абердин-ангусская порода крупного рогатого скота в условиях Удмуртской Республики	45
М.Р. Кудрин, Н.А. Санникова, В.А. Николаев Технология производства молока в типовых многопролетных помещениях каркасного типа при беспривязно-боксовой технологии содержания коров	49
М.Р. Кудрин Применение различных конструктивных решений при содержании коров	57
А.И. Любимов, С.Л. Воробьева, В.М. Юдин, А.С. Тронина Динамика численности пчелиных семей и их медовая продуктивность в сельскохозяйственных предприятиях Удмуртской Республики	68
Е.Н. Мартынова, Е.А. Ястребова Динамика показателей роста и развития телят в разрезе поколений в условиях СПК (Колхоз) «Мир» Дебесского района УР	70

Е.Н. Мартынова, А.И. Любимов Реализация генетического потенциала быков-производителей в зависимости от уровня продуктивности коров, используемых при подборе.....	73
Е.Н. Мартынова, В.Ю. Якимова Характеристика волосяного покрова высокопродуктивных коров в зимний период	77
М.Г. Пушкарев Особенности отсаживания крольчат от крольчихи.....	79
М.Г. Пушкарев Шерстные качества овец удмуртского типа	81
Т.А. Русских, В.А. Бычкова Продуктивное долголетие коров черно-пестрой и холмогорской породы в зависимости от уровня удоя.....	83
О.С. Старостина Тип телосложения – главный селекционный признак совершенствования стад молочного скота	88
С.А. Храмов, Е.В. Хардина, О.А. Краснова Совершенствование кормления высокопродуктивных коров в период раздоя.....	90
М.М. Шайдуллина Селекционно-генетические параметры продуктивного потенциала и экстерьерных признаков крупного рогатого скота черно-пестрой породы.....	94
М.М. Шайдуллина Закономерности наследования продуктивных признаков в молочном скотоводстве	97
В.М. Юдин, А.Л. Степанов Результаты использования инбридинга при выведении коров-рекордисток.....	99
Т.Г. Крылова, А.А. Зямбахтин, Г.С. Крылов, Л.Б. Забелин Влияние сорной рыбы на продуктивные показатели карповодства.....	102

ВЕТЕРИНАРНАЯ МЕДИЦИНА

Ю.Г. Васильев, Д.С. Берестов Морфологические аспекты формирования шейных симпатических узлов в раннем онтогенезе	108
М.В. Князева Эхографическая картина яичников при наличии фолликулярных кист у высокопродуктивных коров.....	112
А.Н. Куликов, А.В. Шишкин, И.С. Иванов, М.С. Куликова Изучение местно-раздражающего действия на кожу хелатных соединений Co, Fe, Cu, Zn, Mn с глицином и их неорганических солей	115
Е.А. Михеева, Л.М. Колбина, Е.С. Климова, Т.В. Бабинцева Анализ распространения болезней пчёл в Удмуртской Республике	118
Н.Ф. Мухаметов, Ю.Г. Крысенко Особенности иммунопрофилактики инфекционных болезней собак	120
Р.В. Рудаков, Ю.Г. Васильев Гормональная терапия при дисфункциях яичников у высокопродуктивных коров.....	125

Р.Х. Талыбов, Р.О. Васильев, Н.Ю. Югатова, В.Н. Гапонова Влияние препарата «тулимкар» на бактерицидную активность крови и фагоцитарную активность лейкоцитов крыс на фоне рентгеновского облучения	130
А.О. Чиркова, Ю.Г. Крысенко Сравнительная оценка результатов вакцинации против вирусной диареи с использованием «Имунофана»	134
Э.С. Яруллина, Ф.А. Медетханов, Д.П. Хадеев, К.В. Муравьева Изучение острой токсичности средства на основе растительного сырья при внутримышечном введении	136
Э.С. Яруллина, Ф.А. Медетханов, Д.П. Хадеев, К.В. Муравьева О возможности применения средства на основе растительного сырья при язвенном поражении желудка.....	139

ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ ПИЩЕВЫХ И ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ

К.М. Агеев, О.Б. Поробова, А.Б. Спиридонов Исследование работы пластинчатого транспортера в условиях изменяющихся температурных режимов.....	142
К.М. Агеев, О.Б. Поробова, А.Б. Спиридонов Изучение работы технологической линии по производству пиво-безалкогольной продукции на ОАО «Гамбринус» с целью выявления путей повышения рентабельности производства	145
Г.Ю. Березкина, И.В. Стрелков, Е.М. Кислякова Качество молока, поступающее на переработку.....	147
В.А. Бычкова, Е.Н. Головизнина Качество мёда, полученного в разные периоды медосбора	151
В.А. Бычкова Оптимизация технологического процесса производства ацидофильной пасты.....	156
Н.Г. Главатских, А.Б. Спиридонов, О.Б. Поробова, И.Ш. Шумилова, К.В. Анисимова Питание человека в настоящем и будущем	160
Е.Н. Калмыкова, О.Б. Поробова Способ производства кисло-сливочного масла пониженной жирности	168
А.В. Мильчакова, Н.И. Мазунина Производство сдобного печенья с добавлением ржаного солода	172
Э.М. Михайлова Использование ультрафиолетовой обработки готовой молочной продукции	175
А.А. Сергеев Камера холодильной обработки для малых перерабатывающих предприятий	179
А.Б. Спиридонов, И.Ш. Шумилова, К.В. Анисимова, Н.Г. Главатских, О.Б. Поробова Современные методы и средства безопасного хранения и производства в пищевой отрасли.....	183
О.С. Уткина, О.В. Лучинина Факторы, влияющие на качество сыров с пропионовокислыми микроорганизмами.....	188

М.И. Туманова	
Оптимизация процесса обеззараживания животноводческих стоков.....	193
Е.В. Хардина	
Обзор требований нового межгосударственного стандарта на изделия колбасные полукопченые.....	196
И.Н. Шабалин	
Изучение способов применения навоза крупного рогатого скота на больших животноводческих комплексах по производству молока	200
И.Н. Шабалин	
Решение проблемы утилизации навоза как фактор обеспечения экологической безопасности и социально-экономического роста отрасли молочного скотоводства	203
И.Ш. Шумилова, А.Б. Спиридонов, К.В. Анисимова, Н.Г. Главатских, О.Б. Поробова	
Инновационные приемы в индустрии питания.....	205

ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Л.П. Артамонова, А.А. Пономарев	
Способы повышения надежности распределительных тепловых сетей	211
Е.М. Басарыгина, А.В. Шершнев	
Эффективное использование энергоресурсов в растениеводстве защищённого грунта.....	217
Г.М. Белова, Т.А. Родыгина	
Оценка несимметрии напряжений и токов в условиях эксплуатации энергоустановок по результатам измерений	221
Н.А. Буранов	
Повышение эффективности предпосевной обработки посадочного материала за счёт обработки направленным световым потоком	226
М.А. Григорьева, О.Г. Долговых, М.Л. Шевкунов	
Анализ инженерных осветительных сетей набережной пруда им. зодчего Дудина г. Ижевска	228
Н.В. Гусева, М.М. Киселев	
Разработка устройства для управления и стабилизации мощности излучения полупроводникового лазера.....	236
К.С. Калугин, П.Л. Лекомцев, М.Л. Шавкунов	
Интенсификация теплообмена в фазопереходных тепловых аккумуляторах	239
В.И. Кашин	
О вопросах внедрения энергоменеджмента на промышленном предприятии.....	242
Ю.А. Киселева, О.Г. Долговых, М.Л. Шавкунов	
Проектирование экономически эффективного наружного освещения на территории многоквартирных домов (на примере придомовой территории двух домов по адресу г. Ижевск, ул. Июльская, д. 4, 6).....	244
Г.А. Кораблев	
Энергетические критерии формирования биоструктур	252
Г.А. Кораблев, Г.С. Валиуллина	
О методиках расчета сродства к электрону	256

А.С. Корепанов, П.Л. Лекомцев Исследование добротности контура индукционного нагревателя.....	258
В.М. Мерзлякова, И.Т. Русских, Е.И. Стрелкова Определение спектральных характеристик фитосветильников.....	262
И.Г. Поспелова, В.Л. Воробьев Формирование наноразмерных слоев на поверхности нержавеющей стали имплантацией ионами N ⁺	268
А.Б. Спиридонов, К.В. Анисимова, Н.Г. Главатских, О.Б. Поробова, Т.А. Шумилова Повышение энергоэффективности промышленных зданий и сооружений путём внедрения автоматизированных систем.....	270
А.И. Ульянов, А.В. Загайнов, И.А. Баранова, В.Н. Костылев фазовый состав и магнитные свойства сплавов состава цементита Fe ₇₅ C _(25-x) Si _x , где x = 1 – 15, после механосинтеза и отжига при 500 °С.....	275
М.Л. Шавкунов, П.Л. Лекомцев Особенности расчетов конструктивных параметров электрофильтров	282
Т.А. Широбокова, М.А. Набатчикова, Т.В. Цыркина Развитие системы наружного освещения в Удмуртской Республике.....	287
Л.А. Шувалова, Т.А. Широбокова Взаимосвязь освещенности с продуктивностью животных и птицы.....	290

Научное издание

**АГРАРНАЯ НАУКА – СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМУ
ПРОИЗВОДСТВУ**

Материалы Международной
научно-практической конференции

12–15 февраля 2019 года
г. Ижевск

Том II

Компьютерная вёрстка М.А. Дресвянникова, А.И. Трегубова

Подписано в печать 01.07.2019. Формат 60×84/16.
Гарнитура Century Schollbook. Усл. печ. л. 17,4. Уч.-изд. л. 13,6.
Тираж 300 экз. Заказ № 7805.
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА,
426069, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11