

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
БИОЛОГО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ПРОБЛЕМЫ БИОЛОГИИ, ЗООТЕХНИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ

**сборник трудов
научно-практической конференции научного общества
студентов и аспирантов биолого-технологического факультета
Новосибирского ГАУ**

(Новосибирск, 9-14 декабря 2019 г.)

Новосибирск 2020

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
БИОЛОГО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ПРОБЛЕМЫ БИОЛОГИИ, ЗООТЕХНИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ

**сборник трудов
научно-практической конференции научного общества
студентов и аспирантов биолого-технологического факультета
Новосибирского ГАУ**

(Новосибирск, 9-14 декабря 2019 г.)

Новосибирск 2020

УДК 57 + 636 (08)
ББК 28 + 45/46, я 7
П 781

Оргкомитет:

К.В. Жучаев, д-р биол. наук, профессор, декан БТФ
М.Л. Кочнева, д-р биол. наук, доцент
О.А. Иванова, ст. преподаватель

Ответственный за выпуск сборника: А.И. Эйлерт, преподаватель

Проблемы биологии, зоотехнии и биотехнологии: сборник трудов научно-практической конференции научного общества студентов и аспирантов биолого-технологического факультета (Новосибирск, 9-14 декабря 2019 г.). Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2020. – 296 с.

Сборник статей подготовлен на основе докладов научно-практической конференции научного общества студентов и аспирантов биолого-технологического факультета Новосибирского ГАУ «Проблемы биологии, зоотехнии и биотехнологии», состоявшейся с 9 по 14 декабря 2019 г. Работа конференции прошла по следующим секциям: Общая и частная зоотехния; Биология и биоресурсы; Технология и товароведение пищевой продукции; Стандартизация и управление качеством; Генетика и биотехнология; Микробиология и гигиена питания; Экология.

Материалы сборника предназначены для студентов, магистрантов, аспирантов и преподавателей.

Статьи в сборнике изданы в авторской редакции.

ОБЩАЯ И ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ

УДК 636.046.2

ВЛИЯНИЕ ЭКСТЕРЬЕРА НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛОШАДЕЙ В КОННОМ СПОРТЕ

Ю.П. Бамборина

*Научный руководитель – Ж.Р. Степаненко, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет*

Аннотация. В данной статье изучены особенности экстерьера и степень его влияния на лошадей спортивного направления использования. Приведены данные по средним промерам, индексам телосложения у животных, выступающих в соревнованиях по классическим видам конного спорта: конкуре и выездке. Были сделаны выводы о зависимости использования лошадей различных пород от их экстерьера.

Ключевые слова: конный спорт, экстерьер, работоспособность, сферы использования, промеры, индексы.

Актуальность. В наше время велика значимость спортивного использования лошади. К классическим видам конного спорта относятся конкур, троеборье и выездка. Успех в этих сферах во многом зависит от правильного подбора лошадей. Для того, что выбрать спортивную лошадь, необходимо учитывать ее тип, породу, экстерьер, происхождение, работоспособность, состояние здоровья. В работе был проведен анализ особенностей экстерьера, влияющий на выбор спортивной лошади. Знание экстерьерных особенностей пород поможет найти наиболее подходящую для конкретного вида спорта лошадь, которая в дальнейшем, при правильном содержании, кормлении, уходе и тренинге вполне может стать рекордсменом и призёром.

Целью исследования являлось сравнение экстерьера лошадей различных пород и анализ зависимости использования лошадей от их экстерьера в спорте. Для реализации цели были поставлены задачи: описать и сравнить экстерьер с помощью промеров и индексов телосложения, проанализировать особенности экстерьера лошадей различных пород.

Материал и методика исследований

Исследования проводились на поголовье лошадей конноспортивного клуба «Заря» г. Новосибирска, которые использовались в конкуре и выездке. Промеры были сделаны с помощью мерной палки и ленты. Индексы телосложения рассчитывали по формулам:

- индекс формата = $\frac{\text{косая длина туловища}}{\frac{\text{высота в холке}}{\text{обхват пясти}}} * 100\%$
- индекс костистости = $\frac{\text{высота в холке}}{\frac{\text{обхват пясти}}{\text{обхват груди}}} * 100\%$
- индекс обхвата груди = $\frac{\text{обхват груди}}{\text{высота в холке}} * 100\%$

Экстерьер оценивали согласно инструкции по бонитировке племенных лошадей заводских пород. Для обработки полученных данных использовали программу «Пакет анализа» в Microsoft Excel по алгоритмам А.Н. Плохинского (1960 г.)

Результаты исследований

Для соревнований по выездке наиболее подходят лошади эффектные по внешнему виду, верхового типа, менее массивные, правильного экстерьера, обладающих низкими, легкими и свободными движениями. Шея должна быть длинной, спина средней длины, поясница относительно длинная, круп средней длины. Многие специалисты считают, что выездковая лошадь должна быть крупной, ростом 165-168 см, длиной туловища 166-168

см, обхватом груди 194-196 см и обхватом пясти 21-22 см [7]. Для соревнований по выездке наиболее подходят лошади полукровных пород: голландской полукровной, ганноверской, тракененской, орловской рысистой, будённовской.

Для конкурных лошадей идеальными промерами считаются: высота в холке: 167-169 см, длина туловища 164-166см, обхват груди 193-195см и обхват пясти около 22 см [7]. Популярные конкурные породы лошадей: ганноверская, чистокровная верховая, тракененская, русская рысистая.

Троеборье и другие виды спорта, где присутствуют испытания на резвость, наиболее требовательны к верхней границе роста лошади. В этих видах спорта особенно важна устойчивость к долгим нагрузкам. Лошадь должна быть высокорослой (164-166 см), с обхватом груди 187-189 см и обхватом пясти 19 см [7]. Из экстерьерных особенностей наиболее важны правильная постановка ног, прочность сухожильно-связочного аппарата, прочные спина и поясница, хорошее развитие ребер. Более других для троеборья подходят лошади чистокровной верховой породы, тракененские, будённовские и лучшие представители полукровных пород.

У лошадей учитывали 4 основных промера: высота в холке, косая длина туловища, обхват груди и пясти [5]. Рассмотрена разница промеров лошадей разных пород (табл. 1).

Таблица 1. Промеры лошадей в зависимости от породной принадлежности, см

Промер	Тракененская	td	Русская рысистая	Орловская рысистая	td	Будённовская
Высота в холке	162,7±2,2	0,1	153,5±0,4	156±0,7	0,7	166,5±4,6
Косая длина туловища	169±3,8	0,5	160,5±3,7	163,5±0,4	0,8	173,5±3,2
Обхват груди	188,7±5,2	0,5	182,5±6,1	190±0,7	0,4	195,5±1,8
Обхват пясти	22,7±0,3	0,7	21±0,8	21,5±0,4	0,6	22±1,4

Исходя из данных табл. 1, будённовская порода отличалась от остальных наибольшим обхватом груди (195,5 см), что свидетельствовало о хорошем развитии сердечно-сосудистой и дыхательной систем [1]. В промерах орловской и будённовской наблюдалась разница высоты в холке на 10,5 см (0,1%), длины туловища на 10 см (0,1%), обхвата пясти на 0,5 см (0,005%). Выявленная разница между промерами будённовской и орловской лошадей не достоверна. Обхват пясти характеризует развитие костяка, и т.к. у тракененской породы этот показатель больше, соответственно, костяк более массивный. Тракененская лошадь выше русской рысистой на 9,2 см (0,092%), туловище более растянуто на 9,5 см (0,095%), больший обхват груди на 6,2 см (0,062%) и костяк более развитый на 0,7 см (0,007%). Выявленная разница между промерами тракененской и русской рысистой породами не достоверна.

Согласно инструкции по бонитировке, незначительное отклонение от нормы имелось у лошадей русской рысистой породы по высоте в холке на 0,5 см. У остальных лошадей отклонений не наблюдалось.

Для того, чтобы полностью охарактеризовать телосложение данных лошадей, необходимо вычислить индексы соотношений разных промеров и массы, представленных в процентах [2].

Основные индексы телосложения:

- обхвата груди, с возрастом лошади он увеличивается;
- формата, дающий представление о степени развития корпуса лошади;
- костистости, по нему судят о развитии костяка.

В табл. 2 представлены индексы телосложения лошадей разной породной принадлежности.

Таблица 2. Индексы телосложения пород, %

Индекс	Тракененская	td	Русская рысистая	Орловская рысистая	td	Будённовская
Формата	103,9±1,3	0,3	104,6±2,3	104,8±0,7	0,2	104,3±1
Костистости	13,9±0,2	0,4	13,7±0,5	13,8±0,2	0,5	13,2±0,5
Обхвата груди	116±3,2	0,1	118,9±3,7	121,8±1	0,4	117,5±0,4

По индексам телосложения данных пород можно сделать вывод о том, что у тракененской породы наиболее хорошо развит костяк, что предпочтительно для лошадей, использующихся в конкуре, так как данный вид спорта предполагает большую нагрузку и необходимость иметь длинную спину, короткую поясницу и крепкие мышцы [3]. К конкурным лошадям относится и русская рысистая порода с высоким показателем индекса костистости (13,7%), обхвата груди (118,9%) и растянутым форматом (104,6%).

Будённовская и орловская породы имеют несущественную разницу в индексах формата на 0,5%, в обхвате пясти на 0,6%, но у орловского рысака более массивная грудь на 4,3%, что говорит о хорошем развитии сердечно-сосудистой системы этой породы [1]. Лошади этих пород прекрасно выступают в выездке, так как обладают менее растянутым форматом. В этом виде спорта ценится гармоничное соответствие всадника и лошади, эстетика и элегантность [8].

Заключение

В конноспортивном клубе «Заря» г. Новосибирска у лошади тракененской породы промеры имели отклонения от нормы. Остальные породы полностью соответствовали инструкции по бонитировке.

Лошади, выступающие в соревнованиях по выездке, превышали конкурных лошадей по высоте в холке, обхвату груди, обладали наименьшим индексом формата. Лошади группы конкура превышали лошадей группы выездки по косой длине туловища, обхвату пясти, индексу костистости. Достоверность доказана не была, однако имелись тенденции к различиям между конкурными и выездковыми лошадьми.

Библиографический список

1. Автократов Д.М. Экстерьер лошади / Д.М. Автократов. – Л., 1931. – 312 с.
2. Андреева И.В. Взаимосвязь экстерьерных особенностей с работоспособностью спортивных лошадей: сб. науч. тр. // Совершенствование племенной работы и технологии в животноводстве / Моск. вет. ак-я: МВА. –1971. – С. 70-74.
3. Андреева И.В. Об экстерьере спортивных лошадей / И.В. Андреева // Коневодство и конный спорт. – 1970. – №12 – С. 21.
4. Инструкция по бонитировке племенных лошадей заводских пород. Министерство сельского хозяйства РФ.
5. Кисловский Д.А. О точности взятия промеров / Д.А. Кисловский // Тр. гос. ин-та эксп. ветер. – М., 1928. – Т.5. – Вып. 2. – С. 71-80.
6. Косульникова Н.Д. Оценка молодняка лошадей тракененской породы по экстерьеру и спортивным качествам // Молодежь и наука. – 2014. – №3. – С. 23.
7. Косульникова Н.Д. Оценка молодняка лошадей тракененской породы по экстерьеру и спортивным качествам // Молодежь и наука. – 2014. – №3. – С. 23.
8. Красников А.С. Экстерьер лошади / А.С. Красников – М., 1957. – 218 с.
9. Побединский А.Н. Экстерьер лошадей русской верховой породы и связь его со спортивной работоспособностью: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04 / А.Н. Побединский. – М., 2001. – 140 с.

10. Сикорская И.И. Работоспособность лошадей спортивного направления в зависимости от показателей экстерьера и биомеханики движений: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.10 / И.И. Сикорская. – М., 2011. – 200 с.

11. Плохинский Н.А. Алгоритмы биометрии / под ред. акад. АН УССР Б.В. Гнеденко. – М.: Изд-во Моск. гос. ун-та, 1980. – 150 с.

УДК 636.084.4/636.085.33

АНАЛИЗ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА СИЛОСА НА РАЗНЫХ СРОКАХ ХРАНЕНИЯ

А.И. Дятлова, М.В. Ковальчук

*Научный руководитель – Л.И. Сулимова, заведующая лабораторией качества кормов и
продуктов питания*

Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. Проведено исследование сочного корма (силоса) с разными сроками хранения. Проанализирован химический состав, проведена качественная оценка силоса. Показано, что на разных сроках хранения происходят изменения в химическом составе силоса, так же заметно ухудшение качества по некоторым показателям (изменение класса по ГОСТу).

Ключевые слова: кормление, крупный рогатый скот, силос, качество, заготовка, хранение.

Введение. С целью эффективного развития технологий производства кормов и балансировки рационов в животноводческой отрасли необходимо научно-исследовательское сопровождение, основанное на анализе рационов согласно установленным нормам [1]. Сообщается, что в современном животноводстве консервированию сочных кормов отводится ведущая роль [2, 3].

О питательности кормов можно судить по показателям: сухое вещество, кормовые единицы, сырой протеин, жир, сырая клетчатка. Известно, что питательность кормов, находящаяся в прямой зависимости от продуктивного потенциала животных, обусловлена количественными и качественными показателями сухого вещества. Увеличение содержания сухого вещества положительно влияет на питательность кормов [2, 4]. Энергетические показатели комбикормов выражаются в кормовых единицах [5]. Известно, что ряд авторов принимает одну кормовую единицу за чистую энергетическую ценность 1 кг стандартного ячменя. Содержание 12 МДж обменной энергии присуще одной скандинавской кормовой единице [5, 6].

У молодняка в виду недостаточного содержания протеина задерживается рост, снижается резистентность, уменьшается образование в организме антител, что приводит к частым заболеваниям. У взрослых лактирующих животных при достаточной общей питательности корма, но недостаточном содержании протеина снижается молочная продуктивность, увеличивается отложение жира, ухудшается воспроизводство. Избыточное содержание протеина в рационе временно увеличивает удои [1].

Жиры - необходимые питательные вещества в кормовых рационах. При недостатке жира в корме у животных возникают авитаминозы, заболевания кожи и нарушения воспроизводительной функции. Также избыточное поступление жира сопровождается нарушением пищеварения, повышением отложения жира в теле, что приводит к замедлению роста у молодняка, снижению молочности у лактирующих животных, понижению половой активности у племенных производителей и ухудшению качества мясной и сальной продукции у мясных животных [7].

Клетчатка в определенном количестве необходима как источник энергетического материала для стимуляции деятельности рубца, сохранения здоровья и поддержания на определенном уровне жирности молока. Недостаточное содержание клетчатки будет сопровождаться нарушением пищеварения, обмена веществ. В то время, как увеличение содержания клетчатки в рационах ухудшает переваривание других частей корма, снижает его питательность. В связи с этим отклонения в содержании клетчатки в кормах отрицательно влияют на их усвояемость [8].

Целью выполненной работы являлся сравнительный анализ химического состава силоса на разных сроках хранения.

В задачи исследования входило:

1. Определение химического состава корма в разные периоды хранения.
2. Анализ содержания сухого вещества.
3. Изучение основных компонентов рационов, влияющих на организм животных (кормовые единицы, протеин, жир, клетчатка).
4. Анализ содержания масляной и молочной кислот.

Материалы и методы исследования. Для анализа были взяты образцы силоса из кукурузы молочно-восковой спелости (осень и весна, 2018-2019 годы), отобранные на базе предприятия в Искитимском районе.

Были проанализированы следующие показатели: сухое вещество, обменная энергия, кормовые единицы, сырой протеин и жир, сырая клетчатка, содержание органических кислот, массовая доля масляной и молочной кислот. Исследования проводили на базе лаборатории качества кормов и продуктов питания Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный аграрный университет» согласно установленным методикам [9]. Основные показатели корма исследованы методом инфракрасной спектроскопии на анализаторе NIR SCANNER – 4250. Содержание кислот в кормах определяли химическим способом. Качество корма оценивали по ГОСТ Р 55986-2014 «Силос из кормовых растений. Общие технические условия».

Результаты исследования. Характеризующее питательность корма содержание сухого вещества [10] и кормовых единиц было выше в осенний период на 24,7% и 10,5%, чем весной (Таблица). Высокая питательность анализируемых кормов подтверждается литературными данными [11, 12], где указано, что количество кормовых единиц, равное 0,20-0,23 требует содержания 250-256 г сухого вещества в одном килограмме корма. Возможная связь с сезоном хранения силоса подтверждалась содержанием сырого протеина и клетчатки. Содержание сырого протеина и клетчатки в силосе в осенний период было на 19,5% и 22,5% выше, чем весной, что, предположительно, может быть связано с изменением содержания сухого вещества в корме [8]. Примечательно, что содержание органических кислот, в том числе масляной, а также массовая доля молочной кислоты в их общем количестве были ниже в весенний период (Таблица). Возможно, это связано с недостатком сахаров в кормовой массе или же указывает на то, что при хранении в кормовую массу проникает кислород [4]. В то же время в осенний период хранения выявлено меньшее содержание жира в силосе. Повышение содержания сырого жира в силосе в весенний период может быть связано со снижением содержания кислот за счет повышения влажности и снижения содержания сухого вещества в кормовой массе [7].

Таблица. Сравнительный анализ химического состава силоса

Показатели	Месяцы хранения			
	сентябрь		март	
	Содержание* в 1 кг корма	класс	Содержание в 1 кг корма	класс
Сухое вещество, г	292,8	1	220,4	2
Обменная энергия, МДж	2,43	-	2,36	-
Кормовые единицы	0,21	-	0,19	-
Сырой протеин, г	24	1	19,3	1
Сырой жир, г	9,3	-	11,5	-
Сырая клетчатка, г	82,4	2	63,9	2
Органические кислоты, г%	3,4	-	2,3	-
Массовая доля молочной кислоты в общем количестве кислот, %	58,4	н/кл	43,4	н/кл
Массовая доля содержания масляной кислоты, %	0,25	3	0,1	1

* - результаты приведены в пересчете на натуральную влажность

Качество корма весной изменилось за счет повышения влажности, снижения общей питательности, а также изменения массовой доли содержания молочной кислоты. Ухудшение качества может происходить из-за неправильной заготовки, плохой герметичности укрытия силосуемой массы или использования непригодных сооружений для силосования [13].

Таким образом, предприятию необходимо обратить внимание на соблюдение сроков уборки и качество уплотнения корма при заготовке. Следует учитывать герметичность укрытия силосных траншей.

Библиографический список

1. Варакин А.Т. Влияние силоса, приготовленного с консервантом, на продуктивность лакирующих коров / А.Т. Варакин, В.В. Саломатин, Р.Н. Муртазаева, Е.А. Харламова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса, 2017. – С. 90-93.
2. Исламов Р.Р. Влияние сенажа, заготовленного с консервантами «Биосиб» и «Силостан», на состав крови и молочную продуктивность коров чёрно-пёстрой породы / Р.Р. Исламов, Н.М. Губайдуллин, И.В. Миронова, С.Г. Исламов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2019. – №.1. – С. 161-163.
3. Koczoń P. et al. Chemical changes that occur in Jerusalem artichoke silage // Food chemistry. – 2019. – Т. 295. – С. 172-179.
4. Santos W.P. Effect of length of storage on reconstituted sorghum grain silages treated with sodium benzoate on nutritive value and dairy cow performance. D.D. Dissertation, Universidade de São Paulo, Piracicaba. – 2019. – 59 p.
5. Vermorel M. Feed evaluation for ruminants. II. The new energy systems proposed in France // Livestock Production Science. – 1978. – Т.5. – №.4. – С. 347-365.
6. Dalgaard T., Halberg N., Porter J.R. A model for fossil energy use in Danish agriculture used to compare organic and conventional farming // Agriculture, Ecosystems & Environment. – 2001. – Т.87. – №.1. – С. 51-65.
7. Micek P. et al. An energy-protein feed additive containing different sources of fat improves feed intake and milk performance of dairy cows in mid-lactation // Journal of Dairy Research. – 2019. – Т.86. – №.1. – P. 55-62.
8. Savonen O. et al. The effects of microcrystalline cellulose as a dietary component for lactating dairy cows // Proceedings of the 10th Nordic Feed Science Conference, Uppsala,

Sweden, 11-12 June 2019. – Department of Animal Nutrition and Management, Swedish University of Agricultural Sciences, 2019. – P. 92-97.

9. Токарев В.С. Зоотехнический анализ кормов: Методические указания и задания для лабораторных занятий. – 2-е изд., перераб. и доп. / В.С. Токарев, Л.И. Лисунова. Новосибир. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2015. – 65 с.

10. Акимова К.С. Основные принципы кормления молочного скота // Акимова К.С. и др. Наука и Образование. – 2019. – №.2. – С. 23-33.

11. Токарев В.С. Кормовые средства Западной Сибири: учебное пособие / В.С. Токарев. - Новосибирск, 2008. – 308 с.

12. Калашников А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. 3-е издание переработанное и дополненное / Под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинина и др. – Москва. 2003. – 456 с.

13. Жучаев К.В. Селекционные и технологические методы повышения эффективности использования генофонда молочного скота в условиях Сибири: Рекомендации // Жучаев К.В., Токарев В.С., Яранцева С.Б. и др. - Новосибирск, 2017. – 49 с.

УДК 648.6: 636.5.082.474

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ДЕЗИНФЕКТАНТОВ ПРИ ИНКУБАЦИИ ЯИЦ

К.К. Казанцев

*Научный руководитель – И.Ю. Клемешова, канд. с.-х. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет*

Аннотация. В статье представлена сравнительная оценка эффективности различных дезинфектантов при инкубации яиц. Показано преимущество современных дезинфектантов, приводящих к повышению эмбриональной жизнеспособности, а также к выводу здорового молодняка.

Ключевые слова: инкубация яиц, микроорганизмы, сельскохозяйственная птица, инкубатор, формальдегид, «Экоцид», «Вироцид», дезинфекция.

Процесс инкубации в промышленном птицеводстве играет важную роль, процент вывода и качество молодняка птицы в значительной мере определяют показатели работы всего хозяйства в целом. Одним из уязвимых мест на птицефабриках является инкубаторий. Так, различные микроорганизмы способны переживать весь период инкубации, и являться источником заражения эмбрионов, приводя к снижению выводимости яиц и вызывать смертность молодняка [1].

На птицефабриках, в том числе и ЗАО «Ново-Барышевская» большое внимание уделяется дезинфекции, а поиск новых, эффективных и экологически безопасных дезинфицирующих препаратов, способствующих повышению эмбриональной жизнеспособности птицы, является актуальным.

Цель работы – оценить эффективность различных дезинфицирующих средств прединкубационной обработки яиц сельскохозяйственной птицы.

Объектами исследований являются кроссы птиц – Декалб Уайт.

Методы исследования: наблюдение, сравнение, аналитический, статистический анализ, эксперимент и др.

Поступившие в инкубаторий яйца, сортировали по массе, проверяли на электроовоскопе, укладывали в лотки, осуществлялась обработка яиц дезинфицирующими препаратами: экоцид 1 %, 40 % формалином, виروцид 1%.

Яйцо было отобрано от птицы одного возраста с одинаковым сроком хранения и уложено в лотки для инкубации яиц, применялся инкубатор марки ИП-36–СТИ.

Яйцо было поделено на три группы, каждая из которых перед закладкой в инкубатор (в день снесения) проходило дезинфекцию разными способами по следующей схеме (табл.1).

Таблица 1. Дезинфекция яиц разными способами

Группа	Заложено яиц, шт.	Способ дезинфекции
I контроль	435	В течение 30 мин. парами формальдегида из расчета 20 мл на 1м ³
II опытная	435	В течение 30 мин. 1% вирицид
III опытная	435	В течение 30 мин. 1 % экоцид

Первая группа служила контролем, где яйцо подвергали обработке парами формальдегида в течение 30 минут (на 1м³ объема камеры – 30 мл формалина).

Яйцо второй группы в течение 30 минут обрабатывали 1% вирицид.

Яйцо третьей группы обрабатывали 1% экоцид.

Лотки находились в шкафу в одинаковых условиях. Режим инкубации соответствовал общепринятой технологии, который указан в табл. 2.

Таблица 2. Режим инкубирования яиц кур яичного направления в инкубаторе ИП-36–СТИ

Дни инкубации	Температура воздуха, °С	Влажность воздуха, %	Температура на влажном термометре, °С
1-3,5	38,3	61	32
4-7	37,8-37,7	54-49	30-39
8-10	37,5-37,6	40-50	28-29
11-19	37-37,2	44-42	27
На выводе	36,9-37,1	64-70	32

В процессе опыта учитывались следующие показатели:

1. Морфологический анализ яиц до закладки в инкубатор путём внешнего осмотра просвечиванием на овоскопе, учитывали размер и форму яиц, состояние скорлупы, размер воздушной камеры, наличие трещин в скорлупе.

2. Оценка степени развития эмбриона в период инкубации на 6, 11 и 19 дни путем овоскопирования:

- на 6 день – оценивали развитие кровеносной системы;
- на 11 день – смыкание аллантоиса в остром конце;
- на 19 день – использование питательных веществ, размер и границы воздушной камеры;

Так, в первые сутки хорошо виден развитый зародышевый диск, при овоскопировании эмбрион глубоко погружен в желток и не виден, имеет вид круглого пятна и расположен в центре желтка, больше к воздушной камере.

Через семь суток зародыш развит хорошо. Над местом, где расположен он, размещается амнион, как пятно молочного цвета. Хорошо заметно сеть кровеносных сосудов на поверхности.

Хорошее развитие в первые дни инкубации, обязательная предпосылка для успешного развития зародыша в дальнейшем. Но для этого ему нужны соответствующие условия.

Ярким признаком, характеризующим развитие зародыша на 11 день инкубации, является рост аллантаиса. Признаком хорошего развития служит полный обхват аллантаисом всего содержимого яйца на 11 день инкубации, а образуется аллантаис на 2 - 3 день инкубации.

Основным признаком хорошей подготовки яйца к моменту вывода является то, что оно не просвечивается в остром конце на 19 день инкубации. Перед выводом зародыш находится в правильном положении, если лежит вдоль большой оси яйца. Ноги согнуты, прижаты к корпусу.

Границы воздушной камеры извилистые, так как происходит выпячивание шеи зародыша в воздушную камеру.

3. Развитие эмбрионов на 19 день инкубации, для чего у каждой группы было взято по 3 яйца, средних по массе. После вскрытия яиц определяли массу эмбриона, его длину (от головы до хвоста), взвешивали желточный мешок;

4. Учет результатов инкубации учитывали по проценту вывода цыплят, выводимости яиц и инкубационному отходу за весь эмбриональный период.

При проведении вскрытия яиц с эмбрионами, анализировали неоплод, гибель эмбрионов, кровь-кольцо, количество замерших, задохликов, слабых, калек и др. признаки, которые определялись визуально [1,2].

В конечном итоге выявлено, что обработка инкубационных яиц 1 %-ым раствором «Вироцид» снизило количество кровяных колец и замерших на 1,15 %; задохликов - 0,57 %, слабых и калек на 0,19 % по сравнению с контрольной группой (табл. 3).

Таблица 3. Результаты инкубации куриных яиц

Показатель	Группа		
	1-я контрольная %	1% «Вироцид», %	1% «Экоцид», %
Неоплодотворенные яйца, %	3,78±0,40	4,16±0,43	3,78±0,61
Кровяные кольца, %	5,68±0,45	4,73±0,37	4,35±0,32
Замершие, %	2,84±0,07	1,89±0,12	1,89±0,11
Задохлики, %	1,89±0,12	1,32 ±0,33	1,13±0,10
Слабые и калеки, %	0,95±0,16	0,76±0,050	0,76±0,050
Выводимость яиц, %	88,2±4,35	91,0±0,50	91,5±0,66
Вывод цыплят, %	84,8±0,62	87,1±3,95	88,1±4,34

В опытной группе, которая обрабатывалась 1%-ым раствором препарата «Экоцид», по сравнению с контролем, отмечается снижение кровяных колец на 1,32 %, замерших – 0,95 %, задохликов – 0,8 %, слабых и калек на – 0,19 %.

Установлено, что наилучший результат дезинфекции инкубационных яиц прослеживался в опытной группе, которая обрабатывалась 1%-ым концентратным раствором «Экоцида». Отмечено значительное снижение кровяных колец – 4,35 %, по сравнению с другими группами, замерших - 1,89 %, задохлики - 1,13 %, слабые и калеки – 0,76 %, ниже по сравнению с контрольной группой. Выводимость яиц и вывод цыплят также выше в сравнении с другими вариантами (табл. 3.).

В заключение отметим, что уменьшение количества задохликов и замерших, слабых и калек в опытных группах можно объяснить высокими бактерицидными свойствами используемых препаратов.

Библиографический список

1. Калинина Е.А. Эффективность различных способов прединкубационной обработки яиц в условиях ЗАО Агрофирма «Восток» / Е.А. Калинина, О.С. Коротаева // Известия Нижегородского агроуниверситетского комплекса – №3. – 2010. – С. 10-15.
2. Шеховцова Т.А. Влияние экологически безопасного дезинфицирующего препарата «Вироцид» на инкубационные качества яиц / Т.А. Шеховцова, Т.В. Попкова,

УДК 636.5.082: 637.4.04/07

ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА КУР-НЕСУШЕК НА ТОВАРНЫЕ КАЧЕСТВА ЯИЦ

О.Н. Кирьянова

*Научный руководитель – И.Ю. Клемешова, канд. с.-х. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет*

Аннотация. Исследования касались изучения влияния возраста родительского стада кур-несушек кросса Росс-308 на качество яиц в условиях Новосибирской птицефабрики. В ходе эксперимента оценивали выход инкубационных яиц, количество брака, массу яиц, индекс формы, индексы белка и желтка, единицы Хау. Анализ полученных данных показал, что производство инкубационного яйца нарастает до 40-й недели жизни максимальный выход составил 97,2 % от валового сбора яйца. Наименьший выход инкубационных яиц отмечен на 26 – 30-ю и 61 – 65-ю недели и составил 92,0 %. Масса яиц выросла с 55,4 г до 66,8 г. Индекс белка снизился с 10,6 % до 7,8 %. Количество единиц Хау в начале периода яйцекладки составило 88,3, что позволяет оценить качество яйцо как «отличное». Начиная с 31-й недели жизни этот показатель снижается до 82,9 единиц и к концу периода составляет уже 78,6 единиц.

Ключевые слова: куры-несушки, возраст птицы, качество яиц.

Актуальность данной работы заключается в оценке некоторых показателей кросса Росс – 308 в условиях Новосибирской птицефабрики. Кросс Росс – 308 является одним из ведущих кроссов в мясном птицеводстве и занимает около 32 % отечественного рынка племенной птицы. Всесторонний анализ и оценка кросса необходимы для оценки эффективности его выращивания в условиях отечественных птицефабрик.

Целью наших исследований было определить влияние возраста кур-несушек кросса Росс – 308 на товарные качества яиц в условиях Новосибирской птицефабрики

Биологическая полноценность яиц определяется факторами, действующими как на материнский организм (возраст птицы, содержание, кормление), так и непосредственно на снесенное яйцо (условия сбора, хранение, упаковки, транспортировки). От качества яиц зависит уровень важнейших биоэкономических показателей: вывод молодняка, его жизнеспособность и продуктивность. Возраст птицы оказывает существенное влияние почти на все показатели, характеризующие качества яиц [1, 2, 7, 9].

Материал, методика и условия проведения исследований

Исследовательская работа проводилась на базе АО птицефабрика Новосибирская в период с января по июнь 2018 года. Объектом исследований являлись куры-несушки родительского стада кросса Росс – 308 нескольких птичников.

В ходе эксперимента оценивались следующие показатели:

1. Количество инкубационных яиц, % от числа снесенных;
2. Количество отбракованных яиц (насечка, пищевое), %;
3. Средняя масса яиц, г;
4. Индекс формы, %;
5. Индекс белка, %;
6. Индекс желтка, %;
7. Единицы Хау;

Для оценки морфологических показателей качества отбирали по 15 яиц. Отбор проводили в день снесения. Оценку производили в день отбора проб. Анализ проводили в производственной зоотехнической лаборатории, оборудованной согласно требованиям [3].

Полученные данные были обработаны методами вариационной статистики с использованием пакета программ Microsoft Excel.

Результаты исследований

Оценка характера яйценоскости несушек показала, что производство инкубационного яйца нарастает до 40-й недели жизни, а затем начинает плавно снижаться. Максимальный выход инкубационных яиц составил 97,2 % от валового сбора яйца, и пришелся на 36 – 40-ю недели жизни. Наименьший выход инкубационных яиц отмечен на 26 – 30-ю и 61 – 65-ю недели и составил 92,0 %. Динамика показателей совпадает с нормативными требованиями для данного кросса (Родительское поголовье ROSS – 308: нормативные показатели) и с литературными данными [4, 9].

Доля пищевого яйца максимальна в раннем возрасте (26 – 30 недель) и составила 6,8 %, затем снижается до 1,5 % (36–40 недель) и вновь плавно возрастает к концу периода 5,5 % (61 – 65 недель). Количество яиц с насечкой скорлупы в начале продуктивного периода составило $1,2 \pm 0,05$ %, затем к 41 - 45-ти неделям увеличилась до $2,3 \pm 0,07$ %, и с небольшими колебаниями оставалась примерно на этом уровне. Достоверное увеличение доли яиц с насечкой связано с особенностями минерального обмена несушек. При интенсивной яйцекладке организм курицы не в полном объеме успевает компенсировать кормом затраты минеральных элементов, расходуемых на формирование яйца, что приводит к снижению толщины и прочности скорлупы [1].

Общеизвестным фактом является взаимосвязь увеличения массы яйца с возрастом птицы [1, 7]. В начале периода масса яйца составила 55,4 г. Дальнейшее наблюдение показало достоверный рост уже с 31 – 35-й недели жизни (60,2 г), который продолжился на протяжении всего периода яйцекладки и на 61 – 65-й неделе масса яйца достигла 66,8 г, что на 11,4 г больше, чем в начале яйцекладки.

Форма яйца, исходя из индекса, не претерпела значительных изменений, хотя известно, что с возрастом куры несут более округлое яйцо [9].

Индекс белка, являющийся ярким показателем качества яйца, снижался пропорционально возрасту птицы. В начале яйцекладки он был на уровне 10,6 %, но уже на 31 -35-й неделе достоверно снизился на 1,3 %, и к концу периода составил 7,8 %. Наши результаты согласуются с аналогичными исследованиями других кроссов, где также было отмечено снижение индекса белка [1, 2, 4]. Сходная, но более сглаженная, картина отмечается и в изменении индекса желтка.

Важным маркером качества яйца являются единицы Хау. Максимальное значение в эксперименте отмечено в начале периода яйцекладки и составило 88,3, что позволяет оценить качество яйца как «отличное». Начиная с 31-й недели жизни этот показатель снижается до 82,9 единиц и к концу периода составляет уже 78,6, что на 9,7 ниже, чем в начале. Следует помнить, что рекомендуемое значение по данной птицефабрике – не ниже 78 единиц Хау.

Библиографический список

1. Бурдашкина. В.Н. Возраст родительского стада и инкубационные качества яйца / В.Н. Бурдашкина // Животноводство России. – 2012. – №8. – С. 19-20.
2. Долгорукова А.М. Относительная масса яичного желтка и усвоение аминокислот эмбрионами мясных кур / А.М. Долгорукова, А.В. Саламатин // Доклады РАСХН, 2005. – С. 33-36.
3. Дядичкина Л.Ф. Биологический контроль при инкубации яиц сельскохозяйственной птицы: методические наставления / Отв. сост. Л.Ф. Дядичкина // ВНИТИП. Сергиев Посад, 2014. – 184 с.

4. Кавтарашвили А.Ш. Масса куриных яиц и методы ее регулирования / А.Ш. Кавтарашвили // Птицефабрика. – 2008. – №5. – С. 14-18.
5. Кочиш И.И. Технология производства продуктов утководства / И.И. Кочиш // «Селекция в птицеводстве»: Москва, 1992. – С.11-13.
6. Кузнецов С. Качество скорлупы яиц / С. Кузнецов, Л. Заболотнов // Птицеводство. – 2002. – №2. – С. 39-40.
7. Мелехина Т.А. Инкубационные качества яиц одинаковой массы, полученных от кур разного возраста / Т.А. Мелехина, О.В. Косенко // Птицефабрика. – 2006. – №9. – С. 37.
8. Шаравьев П.В. Экологические основы птицеводства / П.В. Шаравьев, О.П. Неверова, Г.В. Зуева, А.С.Романова // Аграрный вестник Урала. – 2013. – №7. – С. 47-49.
9. Сочкан И.А. Использование перепаров кур / И.А. Сочкан // Птицеводство. – 1996. – №2. – С. 9-11.

УДК 636.2.034

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ АУДИТ МОЛОЧНОЙ ФЕРМЫ

С.Ю. Колмыкова

*Научный руководитель – А.И. Эйлерт, преподаватель
Новосибирский государственный аграрный университет*

Аннотация. Технологический аудит молочной фермы позволил выявить основные проблемы содержания, кормления и разведения животных, влияющие на снижение рентабельности хозяйства. Выявлены следующие проблемы на молочной ферме: длительный сервис-период (более 105 дней), гинекологические заболевания (задержка последа и эндометриты) – это связано с несоблюдением программ профилактики и лечения заболеваний ветеринарными специалистами, заболевания конечностей (копытная язва и межкопытная гниль), которые возникают из-за нехватки станков для обработки копыт, а также несвоевременной уборки навоза.

Ключевые слова: технологический аудит, молочная ферма, беспривязная технология содержания, качество кормов.

Тема технологического аудита ферм с каждым днем становится все актуальней, так как он позволяет контролировать состояние хозяйств, которое напрямую связано с продуктивностью животных, их физиологическим состоянием, и как следствие, с прибылью хозяйства [2].

Технологический аудит – это операция объективной оценки технологического потенциала предприятия с помощью определенных критериев, дающих возможность выявления его сильных и слабых сторон в области производственных технологий [6].

Результатом аудита являются оптимизация производственного технологического процесса, повышение продуктивности и увеличение полезного срока использования коров, повышение качества производимой продукции при одновременном снижении ее себестоимости [3-5].

Цель исследования представляет собой проведение технологического аудита молочной фермы Новосибирской области.

Методика исследований

Технологический аудит на молочной ферме производился методом наблюдения, изучением документации. При осуществлении данной цели работы опирались на методику Репьюка Д.В. и др. [7].

Исследования проводились в Новосибирской области в хозяйстве с беспривязной технологией содержания коров. Объектом исследований были коровы симментальской породы со среднегодовой продуктивностью около 7000 кг молока (n=2018 гол.).

Базовыми показателями для аудита животноводческой фермы являются:

1. Способ осеменения;
2. Качество кормов (класс);
3. Сервис-период, дней;
4. Ремонт стада, % в год;
5. Основные причины выбытия;
6. Продолжительность молочного периода у телят, дней;
7. Наличие банка молозива;
8. Сохранность телят до 6 месяцев, %;
9. Возраст/живая масса при первом осеменении, мес/кг;
10. Сбалансированность рационов лактирующих коров;
11. Сбалансированность рационов молодняка;
12. Гигиена содержания животных;
13. Встречаемость заболевания конечностей;
14. Наличие функциональной обработки копыт;
15. Наличие гинекологических заболеваний.

Эти характеристики позволяют выявить основные проблемы содержания, кормления и разведения животных в данном хозяйстве [1].

Результаты исследований

Результаты технологического аудита выглядят следующим образом:

1. Способ осеменения – 100% искусственное осеменение, ректоцервикальным способом.

Преимущества:

- Ветеринарная обстановка стабильна и не грозит эпизоотиями, т.к. сперма проверена и не является источником инфекционных заболеваний. Появляется возможность управлять хозяйством планоно, если применять синхронизацию половой охоты;

- Снижается риск гинекологических заболеваний;

2. Согласно химическому анализу кормов, весь корм относится к 1 классу (при оценке качества силоса использовали ГОСТ Р 55986-2014 – силос из кормовых растений, для оценки кормового овса ГОСТ Р 53901-2010 – овес кормовой), т.е. в хозяйстве соблюдаются технологии заготовки кормов.

3. Средний сервис-период более 105 дней.

Длительность сервис-периода 60-80 дней считается оптимальной.

Чрезмерно продолжительный сервис-период не только уменьшает валовой удой каждой коровы за ряд лет, но и в значительной степени снижает уровень молочной продуктивности стада уже в следующем году, а также приводит к недополучению молодняка.

4. Ввод первотелок в стадо составляет в среднем 30% в год, что является нормальным показателем. Низкий процент ремонта стада нежелателен (гораздо меньше 30%). С одной стороны, затормаживается селекционный процесс: в стадо редко поступают животные с лучшими генетическими задатками. С другой стороны, ферма несет убытки, так как долго содержит низкопродуктивных коров, страдающих бесплодием или частыми заболеваниями, вместо того, чтобы получать прибыль от молодых высокопродуктивных первотелок. Высокий процент ремонта стада отрицательно сказывается на рентабельности фермы из-за сокращения продуктивного долголетия коров.

5. Основными причинами выбытия являются гинекологические заболевания и яловость, заболевания конечностей. Это связано с несоблюдением программ профилактики и лечения гинекологических заболеваний.

6. Продолжительность молочного периода у телят составляет 60 дней. Схема выпойки телят представлена ниже.

После отела теленку выпаивают 2 литра молозива в течение часа. Через 4 часа выпаивают еще 2 литра, через 8 часов – 2,5 литра. Со второго дня переводят на молоко, сквашенное при помощи муравьиной кислоты, которая снижает уровень желудочно-кишечных заболеваний). Выпойка составляет 3 раза в день по 2,5 литра.

С 3 дня дают воду + стартерный комбикорм, сено дают с 2-х месяцев. Раннее включение в рацион телят зерновых концентратов положительно влияет на ускорение развития рубца. Именно эти сухие корма лучше всего стимулируют развитие ворсинок (сосочков), т.е. абсорбирующей поверхности рубца, и ускоряют развитие преджелудочного пищеварения.

7. Банк молозива присутствует в данном хозяйстве. Банк замороженного молозива имеют на тот случай, если молозиво от матери по тем или иным причинам не пригодно к выпойке теленка (мастит, лейкоз и др.). Это позволяет снизить случаи желудочно-кишечных расстройств новорожденных телят. ЗЦМ не используют, так как это требует дополнительные финансовые затраты.

8. Сохранность телят до 6 месяцев равна 98%. Основными причинами выбытия телят является несоблюдение технологической дисциплины, в том что, некоторые работники родильного отделения забывают напоить теленка молозивом через сосковую поилку. Телята напиваются молоком, в результате у них развивается диспепсия, которая может привести в конечном итоге к летальному исходу.

9. Возраст при первом осеменении составляет 18 месяцев, а масса 401 кг. Возраст первого отела 27 месяцев. Эти данные соответствуют рекомендациям, разработанными в нашей стране.

10. Сбалансированность рационов лактирующих коров составляет 100%.

В период стабилизации лактации (к 4-7 месяцу после отела) кормление способствует поддержанию высоких надоев и накоплению в теле израсходованных запасов.

11. Сбалансированность рациона молодняка составляет 100%.

В рационе молодняка до 6 месячного возраста присутствовали все корма, которые в дальнейшем будут скармливаться взрослым животным. Такое кормление способствует быстрейшему развитию рубца и получению высоких среднесуточных привесов в послемолочный период.

12. Гигиена содержания животных в данном хозяйстве не удовлетворительная, так как не своевременно производят уборку навоза.

13. Среди заболеваний конечностей можно встретить копытную язву и межкопытную гниль. Данные заболевания возникают из-за несвоевременной уборки навоза и обработки копыт.

14. Наличие функциональной обработки копыт. В данном хозяйстве производят функциональную обработку копыт, имеется копытный станок, и делают копытные ванны. Недостатком является то, что станок имеется только на одном из трех отделений данной фермы.

15. Из гинекологических заболеваний присутствуют задержка последа у 15 % поголовья, эндометриты чаще всего встречаются у первотелок. Данное явление происходит из-за неправильного родовспоможения.

Выводы: Таким образом, технологический аудит на молочной ферме является неотъемлемой частью при современной оценке хозяйств. С помощью данных методов можно определить проблемы данного хозяйства и устранить их.

Выявлены следующие основные проблемы на молочной ферме: длительный сервис-период (более 105 дней), гинекологические заболевания (задержка последа и эндометриты) – это связано с несоблюдением программ профилактики и лечения заболеваний ветеринарными специалистами, заболевания конечностей (копытная язва и

межкопытная гниль), которые возникают из-за нехватки станков для обработки копыт, а также несвоевременной уборки навоза.

Библиографический список

1. Гулсен Я. Сигналы коров. Практическое руководство по менеджменту в молочном животноводстве. – Нидерланды, – 2010. – 96 с.
2. Елисеев А.Г. Зооветеринарный аудит на свиноводческих предприятиях, зачем он нужен и как его проводить? / А.Г. Елисеев, В.Д. Илиеш, А.В. Топчин // Свиноводство. – 2012. – №6. – С. 59-60.
3. Зоотехнический и ветеринарный аудит на предприятиях молочного и мясного скотоводства. [Электронный ресурс].URL: <https://ifarming.ru/articles/51742>. (Дата обращения: 26.01. 2020).
4. Ковалева О.В. Зооветеринарный аудит в развитии в развитии молочного скотоводства / О.В.Ковалева // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2017. – №9. – С. 14-19.
5. Королёва Л.Г. Производственный ветеринарно-санитарный аудит в хозяйствах с целью повышения доброкачественности молока / Л.Г. Королёва, Н.А. Шурдуба // Российский журнал проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2011. – №2(6). – С. 13-15.
6. Митяшин В.Г. Методологические и прикладные вопросы технологического аудита российских промышленных предприятий / В.Г. Митяшин // Инновации, Санкт-Петербург, 2010. – №6(140). – С. 59-68.
7. Репьюк Д.В. Технологический аудит на молочных фермах / Д.В. Репьюк, К.В. Жучаев, В.С. Токарев // Инновации и продовольственная безопасность. – 2019. – №1(23). – С. 112-117.

УДК 636.08

ТЕХНОЛОГИЯ СОДЕРЖАНИЯ СВИНЕЙ (ОБЗОР)

А.В. Петроченко

*Научный руководитель – М.А. Барсукова, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет*

Аннотация. Проблемы технологического стресса в свиноводстве требует комплексного решения с применением новых подходов к организации и проектированию животноводческих помещений. Современная технология производства свинины для малых ферм позволяет организовать пространство производства так, чтобы минимизировать стресс для животных от момента рождения до убоя с прохождением всех стадий производства.

Ключевые слова: свиноводство, бесстрессовая технология.

При производстве свинины должны использоваться высокоэффективные технологии и технические средства для содержания свиней, для создания и обеспечения микроклимата в помещениях свинарников и в других производственных зданиях, поения и кормления свиней, удаления и транспортировки навоза с соблюдением нормативных правил по охране окружающей среды и устранению загрязнения водного и воздушного бассейнов, а также почвы отходами и газообразными выбросами.

Наряду с созданием высокоэффективных бесстрессовых технологий производства свинины необходимы новые приоритетные технические средства для комплексной

механизации и автоматизации производства свинины на различных по мощности свинофермах и комплексах.

Мировой и отечественный опыт работы свиноводческих комплексов свидетельствует, что наиболее эффективное производство свинины возможно только на основе промышленной технологии. Она характеризуется непрерывностью поточного производства, узкой специализацией помещений и использованием их по принципу «все пусто - все занято», концентрацией большого количества свиней на ограниченных площадях, позволяющих сократить протяженность коммуникаций, жестким режимом эксплуатации свиней и помещений, низкими затратами труда, высокой степенью автоматизации производственных процессов, высокой продуктивностью животных, и т. д. [10].

Научными исследованиями отечественных и зарубежных учёных установлено, что при применении традиционных технологий воспроизводства, выращивания и откорма свиней, во время принудительных перегруппировок и перемещения свиней по стадиям технологического процесса возникают стрессы. В результате чего снижается продуктивность животных, увеличивается расход кормов. От каждой перегруппировки, сроки выращивания увеличиваются на 5-7 дней. Для достижения максимальной продуктивности и сохранности поголовья, влияние стрессов необходимо исключить или максимально ограничить [4].

Этого можно достигнуть объединением смежных гнёзд поросят-сосунов за некоторое время до завершения подсосного периода.

Бесстрессовая технология воспроизводства, выращивания и откорма свиней в данном виде, впервые внедрена в производство, что подчёркивает её научную новизну [5].

Сущность бесстрессового способа выращивания и откорма свиней заключается в:

- погнзедном содержании или содержании сгруппированными гнездами поросят от рождения до завершения откорма в станках изолированных секций для опороса свиноматок, дорастивания поросят и откорма свиней, в соответствии с технологическим процессом;

- самоформировании мини-стад поросят-сосунов из смежных станков для опороса свиноматок путем создания возможности на первом этапе выращивания визуального контакта и на стадии завершения подсосного периода самостоятельного перехода через межстаночные лазы из станка в станок для опороса свиноматок;

- самостоятельном непринудительном переходе поросят-отъемышей сгруппированными гнездами через межстенные лазы в станки изолированных секций для поросят-отъемышей, а после завершения стадии дорастивания поросят - в станки изолированных секций для откорма свиней [3,6].

Эти способы обеспечивают более четкое соблюдение технологии и производственного ритма, упорядочивают кратность использования помещений, полностью гарантируют санитарно-ветеринарное благополучие всех возрастных групп свиней, позволяют более рационально использовать полезную площадь основного назначения за счет применения станочного оборудования, соответствующего размерам животных на каждой стадии их выращивания и откорма.

1-я фаза - содержание тяжелосупоросных свиноматок за 4-7 дней до опороса, опорос тяжелосупоросных свиноматок и содержание их с поросятами-сосунами в течение 28-30 дней, самоформирование смежных сгруппированных гнёзд поросят, перемещение свиноматок на участок холостых свиноматок и самостоятельный, непринудительный переход поросят-сосунов на дорастивание, чистка, мойка, дезинфекция, сушка изолированных секций после завершения подсосного периода с целью подготовки их к заселению очередной группы тяжелосупоросных маток в течение 3-7 дней;

2-я фаза - первый период дорастивания поросят-отъемышей сгруппированными гнёздами в течение 35-40 дней, самостоятельный,

непринудительный переход их на второй период доращивания, чистка, мойка, дезинфекция, сушка изолированных секций после завершения 1 -го периода доращивания с целью подготовки их к заселению очередной группы поросят-отъёмышей 1 -го периода доращивания в течение 2-4 дней;

3-я фаза - второй период доращивания поросят-отъёмышей

сгруппированными гнёздами в течение 35-40 дней, самостоятельный,

непринудительный переход их на первый период откорма, чистка, мойка, дезинфекция, сушка изолированных секций после завершения 2-го периода доращивания с целью подготовки их к заселению очередной группы поросят-отъёмышей 2-го периода доращивания в течение 2-4 дней;

4-я фаза - первый период откорма подсвинков сгруппированными гнёздами в течение 35-40 дней, самостоятельный, непринудительный переход их на второй период откорма, чистка, мойка, дезинфекция, сушка изолированных секций после завершения 1-го периода откорма с целью подготовки их к заселению очередной группы подсвинков 1-го периода откорма в течение 2-4 дней;

5-я фаза - второй (заключительный) период откорма свиней сгруппированными гнёздами в течение 35-40 дней, перемещение откормочных свиней, достигнувших товарной массы на реализацию, чистка, мойка, дезинфекция, сушка изолированных секций после завершения 2-го периода откорма с целью подготовки их к заселению очередной группы подсвинков 2-го периода откорма в течение 2-4 дней [7].

Основные требования, необходимые для выполнения пятифазной бесстрессовой технологии содержания свиней [4]:

1. Продолжительность выращивания свиней на разных стадиях (Тпп) должна быть одинаковой или кратной продолжительности первой фазы - содержание тяжелоопоросных свиноматок, их опорос и подсосного периода поросят-сосунов.

2. Количество станков для содержания поросят-отъёмышей 1-го и 2-го периодов доращивания и откормочных свиней 1-го и 2-го периодов откорма должно быть равно или кратно количеству станков для опороса свиноматок с учётом количества сгруппированных гнёзд поросят-сосунов.

3. Размеры станков для содержания поросят-отъёмышей и откормочных свиней должны быть согласованы по длине и ширине, с учётом продольного или поперечного размещения станков для опороса свиноматок в изолированных секциях для их содержания и нормативной площадью станков для содержания этих возрастных групп свиней [8].

Производство расположено в одном здании размером 9х46 м. Здание разделено на два блока: производственные помещения и бытовые. В производственном помещении расположены изолированные секции для: содержания взрослого маточного стада и хряков; опороса свиноматок; 1го и 2-го периодов доращивания поросят-отъёмышей и 1 -го и 2-го периодов откорма подсвинков. Территория свинофермы огорожена и озеленена. На данном объекте применяется пятифазная бесстрессовая технология содержания свиней.

В свинарниках с традиционными технологиями содержания свиней продолжительность периодов содержания свиноматок с поросятами-сосунами, выращивания и откорма поросят неодинаковые. Как правило, на участках опоросно-подсосных свиноматок используют минимально-необходимое станочное оборудование, поскольку оно очень дорогое. На участках выращивания поросят практикуется такое же оборудование, поскольку оно малогабаритное. Все сокращения продолжительности периодов на участках опоросно-подсосных свиноматок и выращивания поросят компенсируются на участке откорма поросят, на котором станочное оборудование намного проще и дешевле.

В отличие от традиционных технологий содержания всех производственных групп свиней при бесстрессовом способе продолжительности периодов содержания свиней на участках опоросно-подсосных свиноматок, выращивания и откорма поросят одинаковая. Это позволяет размещать станочное оборудование для выращивания и откорма поросят

напротив станков для опоросно-подсосных маток. При этом ширина станков в секциях всех участков одинаковая, но длина их пропорциональна динамике роста поросят [9].

Высокая эффективность при производстве свинины на малых свинофермах, как и на промышленных свинокомплексах, может быть достигнута только при условии использования свиней с высоким генетическим потенциалом. Кормления их полноценными сбалансированными кормами, применения типоразмерного ряда современных бесстрессовых технологий, комплексной механизации и автоматизации технологических процессов и охраны окружающей среды [2].

В настоящее время наибольшую актуальность приобретает автоматизированное проектирование свиноводческих предприятий с помощью различных алгоритмов построения технологий производства свинины. Это подходящий инструмент для разработки различных вариантов проектно-технологических решений для конкретных условий производства, среди которых, на основании критериев оптимизации можно определить наиболее рациональный вариант [1].

Библиографический список

1. Базыкин В.И. Алгоритм построения инновационной технологии производства свинины / В.И. Базыкин, А.В. Трифанов // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – №3. – С. 16-20.
2. Калюга В.В. Результаты исследования пятифазной бесстрессовой технологии воспроизводства, выращивания и откорма свиней / В.В. Калюга, В.И. Базыкин // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. - СПб.: ГНУ СЗНИИМЭСХ, 2014. – №85. – С. 100-108.
3. Калюга В.В. Основы технологического расчёта малой свинофермы с бесстрессовым способом содержания свиней и определение её габаритов / В.В. Калюга, В.И. Базыкин // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. СПб. 2012. – №27. – С. 293-300.
4. Калюга В.В. Современные энергоресурсосберегающие технологии и технические средства воспроизводства, выращивания и откорма свиней в крестьянских и фермерских хозяйствах / В.В. Калюга, В.И. Базыкин, М.Н. Привалов // Материалы международной конференции «Инновационные пути развития свиноводства в России». М.: МПА, 26-28 октября 2009 г. – С. 60-64.
5. Калюга В.В. Моделирование бесстрессовых технологий воспроизводства, выращивания и откорма свиней / В.В. Калюга, В.И. Базыкин, М.Н. Привалов // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2011. – №29. – С. 257-264.
6. Калюга В.В. Повышение эффективности производства свинины в условиях нечерноземной зоны России, за счет совершенствования существующих и разработки новых технологий и технических средств / В.В. Калюга // Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук / Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Санкт-Петербург, 1998. – 69 с.
7. Калюга В.В. Проекты свиноферм для крестьянских и фермерских хозяйств / В.В. Калюга, А.В. Трифанов, В.И. Базыкин, М.Н. Привалов // Международный журнал «Сельскохозяйственные вести» (Agriculturalnews). – 2009. – №3(78). – С.30-40.
8. Колесников Н.Г. Методика оценки социально-экономического эффекта от внедрения импортозамещающих технологий в регионе / Н.Г. Колесников // Математическое моделирование. – 2002. – Т.14. – №9. – С. 31-33.
9. Найдено В.К. Модульные технологии содержания свиней / В.К. Найдено // Федеральное Государственное бюджетное научное учреждение «Институт агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства - ИАЭП», Санкт-Петербург. – 2016. – С. 114-125.

10. Найдено В.К Тенденции развития производства свинины и совершенствование технологии содержания свиней / В.К. Найдено // Сборник научных трудов. ГНУ СЗНИИМЭСХ Россельхозакадемии. – 2009.– №81 – С.123-129.

УДК 636.237.23.08(571.56)

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА БЛАГОПОЛУЧИЯ КОРОВ СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)

В.Н. Рощина

*Научный руководитель – Г.И. Рагимов, д-р с.-х. наук, профессор
Новосибирский государственный аграрный университет*

Аннотация. В статье рассматривается комплексная оценка благополучия коров симментальской породы в условиях Республики Саха (Якутия). Определены возрастные отличия в признаках благополучия: наименьшая боязнь человека (15,0 см) у коров 3-й лактации; отсутствует загрязненность у коров 2-й и 3-й лактаций; наибольшие проблемы с повреждением туловища (8,33 %) у коров 2-й лактации, с повреждением конечностей у 1-й лактации (10,53 %). Выявлена тенденция к повышению удоя у животных к 3-й лактации.

Ключевые слова: комплексная оценка, симментальская порода, благополучие, упитанность, поведение, комфорт, стресс, загрязнение, микроклимат.

Ведущий вопрос современного животноводства – соотношение требования содержания животных и требования производства. При этих требованиях специалисты ожидают от них высокой продуктивности и снижения затрат кормов, труда и себестоимости.

Важным условием получения высокой продуктивности является проблема выбора ресурсосберегающей технологии, как наиболее дешевой и выгодной, которая обеспечивает экономию труда энергии и более эффективное использование кормов и помещений.

Оценка благополучия животного в настоящее время дает понятие состояния животного. Комфорт животного присутствует при отсутствии голода, болезней, стрессов, когда внешняя и внутренняя среда не влияет на проявление естественного поведения.

Ряд авторов [1, 2] отмечают, что благополучие животных, как комплексная характеристика. Определяется посредством множества характеристик: по внешнему виду животного, по его поведению, состоянию здоровья, условиям содержания и кормления. Но, при этом следует понимать, что оно не может быть оценено на основании только одного из данных факторов.

Для того чтобы оценить благополучие животного необходимо знать его биологические особенности, отличать, какие условия обитания создают физиологический комфорт животного, а какие ухудшают его. Кроме этого, следует принимать тот факт, что желания животных могут изменяться в течение года и в течение всей жизни [3].

Излишняя упитанность (более 4 баллов) чаще всего приводит к сокращению потребления корма и заболеваемости, а не недостаточная, особенно в период отела (менее 3 баллов) может привести к укорочению лактации и в целом продуктивности коров на протяжении всей лактации. К тому же, коровы не должны терять более 1 балла упитанности в первой половине лактации, так как это отрицательно влияет на репродуктивную функцию в будущем [4].

Исследования по благополучию лактирующих коров показали, что высокую продуктивность определяет уровень требовательности к здоровью и условиям внешней среды [5].

Внешнее эмоциональное проявление угрозы, возможность нападения одного животного на другое – агрессивное поведение. У коров агрессивное поведение может проявляться бодливостью и громким мычанием. Они агрессивны при занятии определенного высшего ранга в социальной иерархии стада [6].

Таким образом, исходя из приведенных источников следует отметить, что комплексная оценка благополучия животных весьма актуальна.

Целью исследований являлось оценка соответствия технологии молочного скотоводства требованиям благополучия при привязном содержании животных.

Исследования проводили на базе СППК «Амма» Амгинского района Республики Саха. Объектом исследований были коровы симментальской породы молочно-мясного направления со средней продуктивностью 2481 кг молока.

Оценивалось благополучие лактирующих коров в летний период. Для исследований было отобрано 40 коров 1 – (19 гол.), 2 – (12 гол.) и 3 – (9 гол.) лактации.

Изучали показатели благополучия: реакция на человека, упитанности животного, двигательная активность, общая загрязненность, загрязнение конечностей, загрязнение вымени; повреждения на туловище, повреждения на конечностях, проблемы в движении [7].

Основные параметры благополучия, кроме реакции на человека, упитанности, оценивались по 3-х балльной системе, где: «0» – животные с наиболее желательной картиной исследуемого признака; «1» – животные с некоторыми проблемами (первичные признаки); «2» – животные с серьезными проблемами.

Для определения упитанности использовали 5-балльную шкалу, при этом шаг был равен 0,25 баллам.

Расчеты математической обработки и достоверности показателей проведена по программе Excel.

Дойное стадо СППК «Амма» было оценено по комплексу признаков, характеризующее благополучие крупного рогатого скота данные, которых приведены в таблице 1.

Таблица 1. Комплексная оценка благополучия коров по ряду признаков

Показатель	n	$\bar{X} \pm S_x$
Реакция на человека, см	40	34,23±3,00
Упитанность, балл	40	3,23±0,05
Двигательная активность, балл	40	1,40±0,08
Животные с повреждением туловища, %	40	5,00±3,45
Животные с повреждением конечностей, %	40	7,50±4,16
Животные с общей загрязненностью туловища, %	40	12,50±5,23
Животные с загрязненным выменем, %	40	0,00±2,32
Животные с загрязненными конечностями, %	40	12,50±5,23
Продуктивность, кг	40	2512,5±35,30
Количество жира в молоке, %	40	4,0±0,04
Количество жира в молоке, кг	40	100,5±1,78
Среднее количество белка в молоке, %	40	3,4±0,02
Количество белка в молоке, кг	40	83,4±1,41

Из данных таблицы видно, что средний балл упитанности 40 дойных коров составил 3,23 балла. Для лактирующих коров в норме он равен 3, что соответствует средней упитанности.

Показатель двигательной активности оценивалась также по 5 балльной системе. В наших исследованиях она составила в среднем 1,4 балла, что означает о передвижении коров без признаков хромоты.

Средняя дистанция избегания человека – 34,23 см со значительной изменчивостью.

У большинства животных были загрязнены туловища и конечности на 12,5%, что возможно связано с несвоевременной смены подстилки или чисткой помещения.

А также выявлено более 54% коров с небольшими ранами размером до 2 см, 40% коров с кровоточащими или заживающими ранами до 2,5 см и 6 % животных с глубокой открытой раной по телу и конечностям.

Данная статистика свидетельствует об определенных нарушениях в технологии содержания, что могло быть: негуманное обращение персонала, скользкое покрытие пола, неправильное расположение ограждений или их не своевременный ремонт.

Важное значение имеет оценка коров по ряду лактаций (табл. 2).

Таблица 2. Комплексная оценка благополучия коров по 1-3 лактациям, ($\bar{X} \pm S_x$)

Показатель	Лактация		
	1	2	3
Количество голов	19	12	9
Реакция на человека, см	47,10 $\pm$ 3,73	28,33 $\pm$ 3,28	15,00 $\pm$ 3,63
Упитанность, балл	3,42 $\pm$ 0,05	3,21 $\pm$ 0,07	2,86 $\pm$ 0,07
Двигательная активность, балл	1,42 $\pm$ 0,12	1,42 $\pm$ 0,15	1,33 $\pm$ 0,17
Животные с повреждением туловища, %	5,26 $\pm$ 5,12	8,33 $\pm$ 7,98	0,00 $\pm$ 8,30
Животные с повреждением конечностей, %	10,53 $\pm$ 7,04	8,33 $\pm$ 7,98	0,00 $\pm$ 8,30
Животные с общей загрязненностью туловища, %	26,32 $\pm$ 10,10	0,00 $\pm$ 6,65	0,00 $\pm$ 8,30
Животные с загрязненным выменем, %	0,00 $\pm$ 4,54	0,00 $\pm$ 6,65	0,00 $\pm$ 8,30
Животные с загрязненными конечностями, %	26,32 $\pm$ 10,10	0,00 $\pm$ 6,65	0,00 $\pm$ 8,30
Продуктивность, кг	2320,0 $\pm$ 39,39	2551,5 $\pm$ 43,11	2726,2 $\pm$ 35,93
Среднее количество жира в молоке, %	4,0 $\pm$ 0,06	4,1 $\pm$ 0,05	4,1 $\pm$ 0,07
Количество жира в молоке, кг	92,8 $\pm$ 2,18	104,6 $\pm$ 2,31	111,9 $\pm$ 2,30
Среднее количество белка в молоке, %	3,3 $\pm$ 0,03	3,4 $\pm$ 0,04	3,4 $\pm$ 0,04
Количество белка в молоке, кг	77,2 $\pm$ 1,62	86,7,5 $\pm$ 1,89	92,8 $\pm$ 1,79

Данные таблицы 2 показывают, что коровы 1-й и 2-й лактации лучше упитаны, чем 3-й лактации. Оценка боязни животным человека оказались коровы 1-й лактации, так как наибольшая дистанция наблюдается у животных 1-й лактации – 47 см, против 28 и 15 см по 2-й и 3-й лактации. По всем параметрам благополучия коровы 1-й лактации уступали животным 2-й и 3-й лактации.

Продуктивность коров закономерно повышается от 1 (2320 кг) к 3 лактации (2726,2 кг), что на 17,5% больше, чем в первой лактации.

Выводы

1. Определяющим фактором уровня требовательности к условиям среды коров является достаточно высокая молочная продуктивность в суровых условиях Республики Саха (Якутия). Среднее значение удоя за лактацию дойных коров симментальской породы составила 2481,5 кг, а более высокая – 2726,2 кг.

2. Распределение дневной активности коров соответствовал нормальному физиологическому процессу: пик жвачки – 14:30, пик отдыха стоя – 11:30, отдых лежа – 13:30 час.

3. На достаточном уровне находятся показатели, характеризующие благополучие: упитанность 3,23 балла, активность коров 1,4 балла.
4. Выявлены проблемы по следующим показателям: загрязнены туловища и конечности на 12,5%, выявлено более 54% коров с небольшими ранами размером до 2 см, 40% коров с кровоточащими или заживающими ранами до 2,5 см и 6 % животных с глубокой открытой раной по телу и конечностям.
5. Определены возрастные отличия в признаках благополучия: наименьшая боязнь человека (15,0 см) у коров 3-й лактации; отсутствует загрязненность у коров 2-й и 3-й лактаций; наибольшие проблемы с повреждением туловища (8,33 %) у коров 2-й лактации, с повреждением конечностей у 1-й лактации (10,53 %).
6. Выявлена тенденция к повышению удоя у животных к 3-й лактации.

Библиографический список

1. Жучаев К.В. Благополучие животных – актуальная проблема современной зоотехнии / К.В. Жучаев, Н.В. Суетов // Адаптация, здоровье и продуктивность животных: Сб. науч. тр. – Новосибирск: ФГБОУ ВПО «НГАУ». – 2008. – С. 9-11.
2. Эйлерт А.И. Оценка технологий молочного скотоводства на соответствие требованиям благополучия животных / А.И. Эйлерт, К.В. Жучаев, И.М. Побегайло, Д.В. Репьюк // Аграрная наука – с.-х. производству Сибири, Монголии, Казахстану, Белоруссии и Болгарии: Сб. науч. докладов XX Междунар. науч.-практ. конф. (г. Новосибирск, 4-6 октября). – Новосибирск: СФНЦ РАН, НГАУ, 2017. – С. 312-314.
3. Эйлерт А.И. Изменчивость и повторяемость параметров благополучия лактирующих коров / А.И. Эйлерт, Д.В. Репьюк, О.А. Иванова, и др.: междунар. школа молодых ученых аграр. вузов и НИИ «Научная волна» // Современные проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса. Саратов, 2018. – С. 316-320.
4. Иванова Ю.А. Технологическое и техническое обеспечение молочного скотоводства: состояние, стратегия развития / Ю.А. Иванова // Рекомендации. – М.: ФГНУ «Росинформагростех», 2018. – 228 с.
5. Эйлерт А.И. Оценка и анализ благополучия лактирующих коров // Молодежь и наука. – 2013. – С. 36.
6. Левина Г.Н. Продуктивные качества коров симментальской породы молочного типа при разной упитанности / Г.Н. Левина // Молочное и мясное скотоводство. – 2017. – № 5. – С. 14-16.
7. Welfare Quality® Assessment for cattle // Welfare Quality® Consortium, Lelystad, Netherlands. – October, 2009. – P. 180.

УДК 636.2.034.082.453

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЖИВОЙ МАССЫ, ДЛИТЕЛЬНОСТИ СЕРВИС-ПЕРИОДА И СЕЗОНА ОТЕЛА

Ю.А. Сидоренко

*Научный руководитель – Г.И. Рагимов, д-р с.-х. наук, профессор
Новосибирский государственный аграрный университет*

Аннотация. В производственных условиях ОАО Племзавод «Пашинский» Новосибирского района изучались факторы, влияющие на молочную продуктивность коров. В ходе изучения установлено влияние сервис-периода, а также живой массы и сезона отела коров на молочную продуктивность и определена экономическая эффективность производства молока. Объектом исследований явились

голландизированные черно-пестрые коровы разной живой массы, сервис-периода и сезона отела.

Ключевые слова: молочная продуктивность, голштинская порода, лактация, удой, живая масса, сервис-период, сезон отела.

Обеспечение населения нашей страны молочными и мясными продуктами высокого качества, а промышленности – сырьем – основная цель агропромышленного комплекса зоны Сибири и страны в целом. Молоко и молочные продукты – всегда были и будут для населения более доступным продовольствием. Исходя из этого, в развитии животноводства одной из главных задач ставится увеличение производства и улучшение качества молока. Молоко – основной продукт питания современного человека после хлеба. Значимость данного продукта в потреблении населения, подразумевает под собой увеличение производства молока, и улучшение качества. Этих принципов следует добиваться на молочных фермах, крестьянских хозяйствах. В условиях Сибири имеются все необходимые условия для развития молочного скотоводства, разведения крупного рогатого скота, в том числе молочного и молочно-мясного направления.

Хозяйственно-полезные признаки, в том числе и молочная продуктивность, подвержены значительным изменениям под влиянием разнообразных факторов, некоторые из них (живая масса, сервис-период и сезон отела) на примере конкретного хозяйства, нам следовало исследовать, что является актуальным, имеет научный и практический интерес.

Высокая пожизненная продуктивность коров в течение пяти и более лактаций, имеет немаловажное значение в селекционных исследованиях стада племенного хозяйства, так как она является показателем хорошего развития всех органов и систем молочной коровы. В связи с этим, тяжеловесные, высокопродуктивные коровы, имеющие длительную лактацию, рассматриваются специалистами, как наиболее пригодные для разведения молочного скота [1].

Для того чтобы в хозяйстве в течение года производство молока было распределено равномерно, необходимо иметь следующую структуру отелов коров и нетелей, распределенных по сезонам года: осенних отелов должно быть около 35%, зимних – 30%, весенних – 20%, а летних – 15%. Основным регулятором при утверждении данной структуры, будет являться случка телок, которую следует приурочить к зиме (60%), и к весне (40%). При всем этом, коренным образом следует поменять подготовку нетелей к отелу, потому, что сервис-период у первотелок, не должен превышать 90 дней [2].

Молоко коров осеннего и зимнего сезона, удовлетворяет требованиям технического регламента. В течение всей лактации, молоко по термоустойчивости пригодно при производстве молочной продукции и пастеризации, в обычных режимах. Наиболее термоустойчивым и пригодным для производства молочных продуктов и детского питания является молоко осеннего и зимнего сезона. Молоко коров, весеннего и летнего сезона в свою очередь имеет наименьшую термоустойчивость, что делает его непригодным для производства продуктов, предусматривающих стерилизацию, а также обработку при высоких температурах и длительной выдержке [3].

Одним из факторов, оказывающих влияние на молочную продуктивность коров, является продолжительность сервис-периода – времени, от отела до осеменения коровы, а также длительность периода сухостоя. От коровы, сервис-период которых имеет укороченный цикл, получают меньше молока за лактацию, чем коровы, имеющие удлиненный цикл сервис-периода. В то же время пропуск нескольких охот может привести к яловости. Для ежегодного получения теленка от коровы и высокого удоя за лактацию оптимальный сервис-период составляет 80-85 дней. Увеличение продолжительности сервис-периода способствует повышению молочной продуктивности коров и недополучению телят [4].

Цель исследований. Целью являлось исследование влияния факторов живой массы, сервис-периода и сезона отела на молочную продуктивность коров. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- проанализировать влияние живой массы на продуктивность коров;
- проанализировать влияние сезона отела на молочную продуктивность коров;
- определить влияние сервис-периода на молочную продуктивность коров;
- определить экономическую эффективность влияния рассматриваемых факторов на молочную продуктивность коров.

Исследования проведены в ОАО Племзавод «Пашинский» Новосибирского района на коровах голштинизированной черно-пестрой породы.

Для изучения влияния длительности сервис-периода на молочную продуктивность было отобрано четыре группы коров, средняя продолжительность сервис-периода 32-44, 45-60, 61-99, 100 и более дней. Выборка велась из 100 голов.

Формирование групп происходило по принципу аналогов. При формировании групп учитывалась породность, происхождение, живая масса, возраст, уровень кормления и продуктивность коров.

Для изучения влияния продолжительности сервис-периода использовались: журнал учета надоя молока, карта племенной коровы, акты контрольных доек, программа «Селэкс».

Для изучения влияния живой массы на молочную продуктивность было подобрано три группы коров средней массы 500-550, 551-600, 601 и более. Выборка велась из 100 голов.

Группы формировались по принципу аналогов. При этом учитывались особенности животных: породность, возраст, живая масса, пригодность к машинному доению. Для изучения влияния живой массы использовались: карта племенной коровы, журнал учета надоя молока, журналы случек и отелов, акты контрольных доек, программа «Селэкс».

Для изучения влияния сезона отела на молочную продуктивность было подобрано четыре группы животных со средним сезоном отела: декабрь- февраль, март-май, июнь-август, сентябрь-ноябрь.

Группы формировались с учетом породности, возраста, пригодности к машинному доению и продуктивности. Для определения влияния сезона отела на молочную продуктивность использовались: карта племенной коровы, журнал учета надоя молока, акты контрольных доек, программа «Селэкс».

В результате проведенных исследований было установлено следующее распределение коров, что наибольший процент коров имеют живую массу 601 кг и более – 61% (61 гол.), 29% – 500 – 550 (29 гол.), 10% – 551 – 600 кг (10 гол.).

Влияние живой массы и эффективность использования коров живой массой 601 кг и более приведено в таблице 1.

Таблица 1. Влияние живой массы коров на молочную продуктивность

Живая масса, кг	Средний удой за лактацию, кг	Количество коров, гол.	Надой по группам, ц
500 – 550	5919	29	1716
551 – 600	6145	10	614
601 и более	6553	61	3997
Итого	6205	100	6205
Прогнозируемый результат	6553	100	6553
Различия в продуктивности	348	-	348

Данные таблицы 1 свидетельствуют о влиянии живой массы коров на их молочную продуктивность. Они показывают, что самый высокий удой (6553 кг) получен при живой массе 601 кг и более. Средний удой на корову и валовой надой в целом по хозяйству

увеличивается на 348 кг и 348 ц в год. Мы наблюдаем, что с повышением живой массы увеличивается и величина удоя, но незначительно в сравнении с живой массой 500-600 кг. Более крупные коровы при хорошем, полноценном кормлении дают больше молока, которые способны съесть больше корма и переработать его в молоко. В пределах стада, большинство высокопродуктивных коров имеют живую массу выше средней. Но, не всегда увеличение живой массы коров приводит к обязательному росту обильномолочности.

Рассматривая экономическую эффективность производства молока в хозяйстве (табл. 2), при использовании коров живой массой следует отметить, что при использовании коров живой массой 601 кг и более, можно снизить себестоимость 1 ц молока на 40 руб. и повысить рентабельность производства молока – на 2,5%.

Таблица 2. Экономическая эффективность производства молока при использовании коров живой массой 601 кг и более

Показатель	Фактический	Прогноз
Поголовье коров, гол.	100	100
Валовой надой молока, ц	6205	6553
Себестоимость 1 ц молока, руб.	1875	1835
Цена реализации 1 ц молока, руб.	2200	2200
Прибыль на 1 ц молока, руб.	325	365
Уровень рентабельности, %	17,3	19,8

В результате исследований продолжительности сервис-периода. было установлено следующее распределение коров по группам.

Наибольшее поголовье коров имеет продолжительность сервис-периода 100 и более дней – 71 гол. (71%), 18 голов – (18%) приходится на период 61-99 дней, 9 голов – (9%) на период 45-60 дней, самый низкий процент (2%) – 2 головы приходится на период до 32-44 дней. По анализу таблицы следует отметить, что осеменение коров производится в основном на третьем и начале четвертого месяца после отела.

В таблице 3 приведены данные о влиянии продолжительности сервис-периода на молочную продуктивность.

Таблица 3. Влияние длительности сервис-периода на молочную продуктивность

Сервис-период, дн.	Средний удой, кг	Количество коров, гол.	Надой по группам, ц
32 – 44	5749	2	114
45 – 60	5489	9	494
61 – 99	5604	18	1008
100 и более	6535	71	4639
Итого	5844	100	5844
Прогнозируемый результат	6535	100	6535
Различия в продуктивности	691	100	691

Анализируя данные таблицы 3, следует отметить, что наивысший удой получен при длительности сервис-периода 100 и более дней, средний удой в этой группе на 13,7% больше, чем в группе с длительностью 32-44 дней, на 19% выше группы 45-60 дней и на 16,6% больше группы 61-99 дней.

Установлено, что чем раньше после отела покрыта корова, тем быстрее наступает тормозящее влияние стельности на секрецию молока и лактация будет короче. При удлинении сервис-периода, создаются более благоприятные условия для течения лактации и проявления высокой продуктивности.

В зависимости от сервис-периода 100 дней и более дополнительно получен средний и валовой удой 691 кг и 691 ц молока, а также дополнительную выручку (табл. 4).

Таблица 4. Экономическая эффективность производства молока в зависимости от сервис-периода

Показатель	Фактический	Прогноз
Поголовье коров, гол.	100	100
Валовой надой молока, ц	5844	6535
Себестоимость 1 ц молока, руб.	1875	1835
Цена реализации 1 ц молока, руб.	2200	2200
Прибыль на 1 ц молока, руб.	325	365
Уровень рентабельности, %	17,3	19,8

Исследование влияния сервис-периода 100 дней и более снизило себестоимость молока на 40 руб. способствовало получению прибыли 40 руб. и рентабельности производства молока 2,5%.

В результате проведенных исследований было установлено следующее распределение коров по продолжительности сезона отела.

Наибольшее количество отелов коров приходится на декабрь-февраль – 37% (37 гол.), март-май – 20% (20 гол.), июнь-август – 19% (19 гол.), сентябрь-ноябрь – 24 % (24 гол.). Влияние продолжительности сезона отела приведено в таблице 5.

Таблица 5. Влияние продолжительности сезона отела на молочную продуктивность

Продолжительность сезона отела, дн.	Средний удой, кг	Количество коров, гол.	Надой по группам, ц
Декабрь-февраль	6909	34	2360
Март-май	5912	23	1360
Июнь-август	5148	18	927
Сентябрь-ноябрь	6772	25	1693
Итого	6185	100	6185
Прогнозируемый результат	6909	100	6909
Различия в продуктивности	724	100	724

Данные таблицы 5 свидетельствуют о влиянии сезона отела на величину удоя коров. Они показывают, что самые высокие удои получены при сезоне отела декабрь-февраль и сентябрь-ноябрь. В сезон отела декабрь-февраль средний удой на корову увеличивается на 724 кг и 724 ц в год.

Расчеты экономической эффективности производства молока приведены в таблице 6.

Таблица 6. Экономическая эффективность производства молока в зависимости от сезона отела

Показатель	Фактический	Прогноз
Поголовье коров, гол.	100	100
Валовой надой молока, ц	6185	6909
Себестоимость 1 ц молока, руб.	1875	1840
Цена реализации 1 ц молока, руб.	2200	2200
Прибыль на 1 ц молока, руб.	325	360
Уровень рентабельности, %	17,3	19,5

Данные таблицы 6 показывают, что при отеле коров в зимний период (декабрь-февраль) хозяйство имеет возможность снизить себестоимость молока на 35 руб. и получить дополнительную прибыль 35 руб. и этим самым повысить уровень рентабельности на 2,2%.

Из приведенного материала исследований расчетных исчислений вытекают следующие выводы:

- если при фактическом удое стада (6205 кг молока) получен от всех коров с себестоимостью 1875 руб., то при живой массе 601 кг удой достигает до 6553 кг и по прогнозам себестоимость молока составит 1835 руб., прибыль соответственно 365 руб. и рентабельность производства молока увеличится до 19,8%.

- исследованиями сервис-периода фактически определен удой в 5844 кг с себестоимостью 1875 руб. и рентабельность производства молока 17,3%, то по прогнозам 100 дн. и более) выявлен наибольший надой молока 6535 ц, себестоимость молока снизился на 40 руб.

- более высокие удои (6909 кг) получены в зимний сезон (декабрь-февраль), при осенних отелях удой составил 6772 кг. Изменения удоя в сторону снижения отмечен в летний сезон (июнь-август) – 5148 кг. Однако по прогнозам при получении удоя в зимний период 6909 кг, себестоимость полученного молока снижается на 35 руб., повышается прибыль до 360 руб. и рентабельность производства молока – на 2,2%.

Библиографический список

1. Абдулина Д.Р. Хозяйственно-биологические особенности коров бурой швицкой породы при чистопородном разведении в условиях республики Башкортостан / Д.Р. Абдулина, Р.С. Гизатуллин, А.Р. Салихов // Вестник Башкирского ГАУ. – Уфа, 2012. – №3. – С. 39-41.

2. Дундукова Е.Н. Влияние раздоя и живой массы первотелок на продуктивное долголетие коров / Е.Н. Дундукова, М.А. Коханов, А.В. Игнатов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2009. – №1. – С.18-20.

3. Мартынова Е.Н. Влияние сезона года на молочную продуктивность, химический состав и технологические свойства молока коров черно-пестрой породы / Е.Н. Мартынова, Е.В. Ачкасова, И.Ф. Дултаева // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – Казань, 2014. – №3. – С.38.

4. Часовщикова М.А. Влияние сервис-периода на молочную продуктивность коров черно-пестрой породы / М.А. Часовщикова // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – Красноярск, 2012. – №10. – С.136-138.

ПОЕДАЕМОСТЬ КОРМОВ АМЕРИКАНСКОЙ НОРКОЙ РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ И ПОВЕДЕНЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ

М.А. Степанова

Научные руководители – З.Н. Алексеева, д-р с.-х. наук, профессор

Новосибирский государственный аграрный университет

О.В. Трапезов, д-р биол. наук, профессор

ФИЦ Институт цитологии и генетики СО РАН

Аннотация. В статье представлены результаты исследований поедаемости кормов самцами и самками американской норки генотипов Standard dark brown (+/+), Hedlund-white (h/h) и Черный хрусталь (C_R/+) в зависимости от поведенческого типа.

Ключевые слова: поедаемость, американская норка, domestикация, генотип

Актуальность настоящей работы связана с изучением формирования физиологических особенностей хищных зверей при их domestикации.

Одомашнивание – сложный процесс, связанный со многими морфологическими и физиологическими изменениями в организме животного. Первым ответом отбора американской норки на одомашнивание явилось изменение стандартной окраски меха в виде появления пегости, окраски гималайского типа и др. (Трапезов О. В., 2007).

Помимо окраски в ходе domestикации изменения претерпела и сама характеристика волосяного покрова. Так, у норок известны мутации, обуславливающие значительное увеличение или уменьшение длины волоса в сравнении с диким типом (Колдаева Е.М., 2007).

Изменения условий обитания и целенаправленный отбор в ходе одомашнивания способствовали существенному увеличению таких признаков, как длина тела и живая масса (Ивонин Ю.В., 2012). С увеличением общего размера изменились и отдельные части тела, несмотря на то, что при селекции эти признаки никак не учитывались. Так, у норок отмечены изменения по длине ладони, длине ступни, высоте уха и длине хвоста. Также с укрупнением живой массы увеличились длина и ширина черепа (Федорова О. И., 2014).

С укрупнением норок изменились и размеры их внутренних органов. Клеточное содержание, подразумевающее снижение двигательной активности, привело к уменьшению относительной массы сердца и индекса легких. Относительная масса головного мозга также уменьшилась, несмотря на значительное увеличение живой массы животных (Федорова О.И., 2013).

В процессе domestикации изменились и темпы развития молодняка. Так, в ходе различных исследований было установлено, что у норчат фермерской популяции половой диморфизм по массе тела обнаруживается лишь в 50-дневном возрасте, что значительно позже в сравнении с дикими норками (Федорова О. И., 2009).

Цель настоящей работы заключалась в определении отношения американской норки к потреблению корма в зависимости от поведенческого типа.

Задачи, решаемые в эксперименте:

- 1) сравнить поедаемость кормов самцами и самками разных генотипов;
- 2) оценить поедаемость кормов американской норкой разных поведенческих реакций.

Методика исследований

Работа выполнена в летний период 2019 года на базе Института цитологии и генетики СО РАН. Для опыта отбирались звери разных генотипов и поведенческих реакций с различным поголовьем самцов и самок (табл. 1).

Таблица 1. Схема опыта

Генотип	Поведенческий тип	Пол	Количество голов
1. Standard dark brown (+/+)	ручные	♀♀	155
		♂♂	44
	агрессивные	♀♀	157
		♂♂	53
2. Hedlund-white (h/h)	ручные	♀♀	42
		♂♂	6
	агрессивные	♀♀	22
		♂♂	4
3. Черный хрусталь (C _R /+)	ручные	♀♀	13
		♂♂	4
	агрессивные	♀♀	28
		♂♂	19

Длительность работы составляла 30 дней. Ежедневно корм взвешивался перед раздачей (исходя из нормы 190 г на 1 голову самкам и 250 г – самцам), и по остаткам определялось количество съеденного корма за сутки на группу и на 1 голову.

Поедаемость оценивалась по показателю съеденного корма самцами и самками. Сравнение проведено по t-критерию Стьюдента.

Результаты исследований

Принимая во внимание тот факт, что на потребление корма оказывает влияние температурный фактор, представлялось целесообразным оценивать поедаемость по семидневным периодам (табл. 2).

Таблица 2. Потребляемость корма американской норкой по периодам в зависимости от генотипа

Генотип	Пол	Потреблено корма, г, по периодам		
		I	II	III
1. Standard dark brown (+/+)	♀	179,8±2,0	180,8±2,1	179,4±1,7
	♂	232,4±3,9	233,8±3,6	239,4±2,4
2. Hedlund-white (h/h)	♀	177,4±2,5	185,8*±2,0	185,6*±0,7
	♂	236,6±4,0	218,6±14,0	230,6±4,9
3. Черный хрусталь (C _R /+)	♀	174,4±4,5	172,8±3,6	174,4±3,1
	♂	234,2±5,6	239,8±2,8	241,8±3,2

Примечание: данные по агрессивному типу

Разности в потреблении корма по горизонтали в генотипах стандарт, хедлунд и черный хрусталь ни среди самок, ни среди самцов нет. Варьирование по самкам – 172,8...185,8 г, по самцам – 218,6...241,8 г.

При сравнении данных о потреблении корма самками были определены следующие результаты. В I период наблюдений различий в потреблении корма не было. Однако во II период наблюдалось увеличение потребления корма на 13 г самками хедлунд по сравнению с самками генотипа черный хрусталь. В III период также наибольшее количество корма было съедено самками генотипа хедлунд в сравнении с генотипами стандарт и черный хрусталь на 6,2 и 11,2 г соответственно.

Сравнение данных по вертикали о потреблении корма самцами различных генотипов по периодам наблюдений не показывает существенной разности.

В какой степени влияет поведенческий тип на потребление корма приведено в таблице 3.

Таблица 3. Потребляемость корма американской норкой в зависимости от поведенческого типа за весь период

Генотип	Пол	Потреблено корма, г	
		агрессоры	ручные
1. Standard dark brown (+/+)	♀	180,0*±1,0	176±1,3
	♂	235,2±1,9	242,6**±0,7
2. Hedlund-white (h/h)	♀	182,9*±1,4	178,4±1,2
	♂	228,6±5,1	235,9±2,4
3. Черный хрусталь (C _R /+)	♀	173,9±2,0	170,0±2,8
	♂	238,6±2,3	234,3±3,2

Из таблицы следует, что самки-агрессоры генотипов стандарт и хедлунд за весь период исследований потребляли больше корма, чем те же самки ручного типа поведения (на 4,0 и 4,5 г соответственно). Среди самцов стандартного генотипа также были обнаружены достоверные различия – животными ручного типа было потреблено на 7,4 г корма больше, чем агрессивного. Различий в потреблении корма у норок генотипа черный хрусталь не наблюдалось.

Выводы

1. Существенных различий в потреблении корма самцами разных генотипов по периодам наблюдений нет. Во II период наблюдалось увеличение потребления корма самками генотипа хедлунд по сравнению с самками генотипа черный хрусталь. В III период также наибольшее количество корма было потреблено самками хедлунд.

2. Оценивая поедаемость кормов норками различных поведенческих реакций, сложно сделать однозначный вывод. Так, наблюдаемое увеличение потребления корма агрессивными самками генотипов стандарт и хедлунд может быть связано со стремлением самок восстановить массу, потерянную в период лактации. Различия же между ручными и агрессивными самцами стандартного генотипа могут объясняться их собственной живой массой.

Библиографический список

1. Трапезов О.В. Об одомашнивании пушных зверей (к 140-летию выхода в России труда Ч. Дарвина: «Прирученные животные и возделанные растения») // Информационный вестник ВОГиС. – 2007. – Т.11. – №1. – С. 45-61.
2. Колдаева Е.М. Доместикация и хозяйственно полезные признаки у пушных зверей / Е.М. Колдаева, Н.А. Колдаев // Информационный вестник ВОГиС. – 2007. – Т.11. – №1. – С. 62-75.
3. Ивонин Ю.В. Изменчивость экстерьерных признаков американской норки (*Mustela vison* Schreber, 1777), обитающей в бассейне реки Голоустная, и клеточной норки зверохозяйства “Большереченское” Иркутской области / Ю.В. Ивонин, О.Ю. Иволина // Вестник ИрГСХА. – 2012. – №52. – С. 42-46.
4. Федорова О.И. Влияние доместикации на хозяйственно полезные и морфофизиологические признаки норки американской (*Mustela vison* Schreber, 1777), хорька (*Mustela putorius* L., 1758) и сурка степного (*Marmota bobak* Mull., 1776) при промышленной технологии разведения: автореферат дис. ... д-ра биол. наук. – М., 2014. – 46 с.
5. Федорова О.И. Доместикационные преобразования интерьерных признаков американских норок в ходе их промышленного разведения / Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2013. – Т.214. – С. 465-469.
6. Федорова О.И. Преобразование и изменчивость экстерьерных и интерьерных признаков у американских норок (*Mustela vison* Schreber, 1777) в ходе их промышленной доместикации // Информационный вестник ВОГиС. – 2009. – Т.13. – №3. – С. 578-587.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ АУДИТ УЧАСТКА ОТКОРМА СВИНОВОДЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА*А.Д. Хен**Научный руководитель – М.А. Барсукова, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет*

Аннотация. Промышленное производство свинины, созданное для получения максимально возможного количества продукции в кратчайшие сроки, отрицательно влияет на физиологический статус животных. Тем самым снижая здоровье молодняка, что ослабляет их и уменьшает продуктивность. Решить эту проблему можно только комплексным подходом, технологических и ветеринарных мероприятий, например внесение кормовых добавок, повышающих иммунитет и формирующих правильную микрофлору кишечника, но искоренить эту проблему, не получится. Целью работы является провести оценку технологического состояния участка откорма нормативным требованиям. Выявлен ряд проблем, влияющих на эффективность откорма свиней и результаты хозяйственной деятельности. К ним относятся: неправильная организация перегона животных и при сдаче на мясокомбинат, отсутствие своевременного ухода, увеличение плотности посадки животных на 15-20% от нормы, удлинение периода голодной выдержки до трех суток, недостаточный уровень механизации, при увеличении нагрузки на персонал вследствие оптимизации.

Ключевые слова: технологический аудит, промышленное свиноводство, стресс.

При планировании и создании свиноводческих предприятий в условиях высокой конкуренции производителей необходимо учитывать широкий комплекс проблем и вопросов. К ним относится формирование рынков сбыта, обеспечение кормовой базы за счет собственного производства, наличие центров переработки, формирование стада высокопродуктивными животными. Вторым этапом является обеспечение технологического соответствия современным требованиям. Высокая технологичность производства мяса позволяет значительно повысить интенсивность производства, но при этом требует обеспечение оборудованием, помещениями и специалистами, позволяющими реализовать потенциал производства и получать запланированный объем продукции. Неукоснительное соблюдение технологии становится в данных условиях основным фактором. Следующим этапом является организация воспроизводства стада в соответствии с биологическими особенностями животных и технологическими требованиями [1].

Промышленное производство свинины, созданное для получения максимально возможного количества продукции в кратчайшие сроки, отрицательно влияет на физиологический статус животных. Тем самым снижая здоровье молодняка, что ослабляет их и уменьшает продуктивность. Решить эту проблему можно только комплексным подходом, технологических и ветеринарных мероприятий, например внесение кормовых добавок, повышающих иммунитет и формирующих правильную микрофлору кишечника, но искоренить эту проблему, не получится [3]. Неправильное содержание и кормление отражается на обмене веществ не только откормочного молодняка, но и родительского стада, которое находится в таких же жестких условиях. В последствии плохая оплодотворяемость, родовые и послеродовые осложнения, аборт, отсутствие охоты и гипокальцемия. Все эти осложнения уменьшают сроки эксплуатации маток, появлению слабого потомства и в итоге повышает себестоимость продукта [2].

Целью работы является провести оценку технологического состояния участка откорма нормативным требованиям.

Материал и методика

Исследование проводилось на базе участка откорма промышленного свиного комплекса. Оценивалось текущее состояние технологических процессов на этом участке в том числе: плотность посадки, технология навозоудаления, параметры микроклимата и контроль за ними, технология снятия с откорма. Оценивались поведенческие и физиологические реакции молодняка в качестве маркера стресса при перегонке с участка дорастивания на участок откорма и при перегонке животных при снятии с откорма на погрузку. В качестве поведенческих маркеров были взяты беспокойство, агрессивные взаимодействия, атипичное поведение. Физиологические маркеры – затрудненное дыхание, гипертермия кожных покровов, смерть. Данные маркеры фиксировались во время перегонки животных путем простого наблюдения количества поведенческих актов и физиологических проявлений.

Оценивалось фактическое состояние производственных процессов на участке откорма и его соответствия технологическим нормам, заявленным для данного хозяйства.

На основании результатов аудита были определены критические точки и недостатки технологического процесса, а также частично определены пути решения этих проблем.

Результаты исследований

На участке откорма находятся 22 здания, каждое из которых подразделяется на 3 сектора, в каждом секторе находится 8- 10 клеток с поголовьем 50 ± 5 голов. Из 22 зданий 2 находятся на ремонте, и два всегда находятся в санитарной обработке, их подготавливают к следующей партии поросят. Санитарная обработка зданий включает в себя мойку и дезинфекцию.

Навозоудаление происходит за счет уклона бетонных полов на 5° в сторону решетчатых полов и удаляется методом гидросмыва в центральную канализацию. Микроклимат в помещениях создается автоматическими тепловыми пушками, работающими за счет обогрева газом, и системой вытяжек. Они могут поддерживать выставленную температуру в каждом секторе отдельно. Вентиляция приточно-вытяжная, приток и ввод воздуха осуществляется через потолок.

Приемка поросят с «дорастивания» происходит три раза в неделю по 500 голов, поросят помещают по 50 голов в клетку, во время приемки поросят осматривают, помечают больных и ставят их в отдельную санитарную клетку. После приемки животных обязательно моют галерею и проходы в зданиях.

Свиньям в возрасте 180 дней за три дня до отправки на мясокомбинат, перекрывают корм, для опустошения желудочно-кишечного тракта. Сдача происходит с последнего сектора через галерею, которую заранее перекрывают специальными перегородками, чтобы животные не расходились в разные стороны. Их перегоняют на погрузочный пункт, где их взвешивают и отправляют на мясокомбинат.

В процессе исследования мы оценивали состояние животных при перегонке и в первые дни после постановки на откорм. Учитывалась реакция животных на действия персонала и поведенческие маркеры стресса (беспокойство, агрессия, тяжелое дыхание, гипертермическая реакция кожи). Аналогичные показатели использовались при оценке реакции животных при перегонке и снятии с откорма.

Проводилось сравнение количества стресс-реакций у молодняка свиней при перегонке их с участка дорастивания на участок откорма и при перегонке животных при снятии с откорма.

Таблица 1. Оценка стресс-реакции животных при перегонах

Показатели	Перегонка с доращивая на откорм	Перегонка при снятии с откорма
Беспокойство	15%	30%
Агрессивные взаимодействия при перегонке	-	2-3%
Тяжелое дыхание	20%	90%
Гипертермия	30%	90%
Остановки при перегонке	-	50%
Смерть животных	-	2-5%

Установлено, что среди молодняка, перегоняемого с участка доращивания, доля животных, испытывающих беспокойство составила 15%, при снятии с откорма – до 30% в разных партиях животных (24-36%). Агрессивные взаимодействия между молодняком при постановке на откорм не обнаруживались, но при перегонке животных, снятых откорма фиксировались случаи драк (2-3%). Наибольшие отличия фиксируются в отношении физиологических реакций молодняка – тяжелое дыхание было отмечено у 90% животных, снимаемых с откорма, в то время как при постановке на откорм доля таких животных составила 20%. Аналогичная картина отмечается в отношении гипертермии кожи (табл. 2). При снятии с откорма отмечались реакции животных, которые не встречаются у молодняка и являются признаками атипичного поведения – ступор, остановки, попытки лечь при перегоне. Доля животных с такими признаками составляет до 50% в разных партиях животных. Среди животных, перегоняемых с откорма, наблюдается смертность 2-5%.

Увеличение количества травм у животных возникает в том числе вследствие увеличения плотности посадки до 58 голов по сравнению с нормативом в 50 голов, основными травмами являются переломы конечностей и рваные раны туловища, вследствие увеличения количества драк между животными.

Таблица 2. Параметры участка откорма

Показатели	Фактические	Норма
Площадь клеток, м ²	28	28
Норма посадки	50-58	50
Среднесуточный прирост	830	800-850
Убойная масса	105	105
Отход %	1	1
Время содержания	90	
Масса при постановке	35	43

Удлинение сроков голодной выдержки с 24 часов до трех суток является причиной каннибализма среди животных, которые при нормальной голодной выдержке не наблюдается. В среднем случаи каннибализма отмечаются в двух трех клетках в одном секторе.

За счет сокращения персонала в целях оптимизации (с 25 человек до 10 на участок) и отсутствия ночного персонала, происходит увеличение падежа и санитарного убоя, в связи с невозможностью оказать своевременный уход и контролировать состояние животных на должном уровне. Это приводит к снижению эффективности производства. Таким образом, нагрузка на рабочего увеличена в несколько раз. Это приводит к увеличению времени выполнения необходимых задач, что затрудняет и удлиняет цикл производства на комплексе.

Нами было выявлено то, что во всех клетках образуется окаменелый слой твердой фракции навоза, который приводит к травмам животных и увеличению времени на мойку и санитарную обработку секторов, следовательно, и увеличение нагрузки на персонал. Это проблема связана с недостаточным уклоном полов в клетках, так как даже жидкая фракция навоза не стекает в сторону щелевых полов, а так же нехваткой персонала.

Таким образом, в технологии содержания свиней присутствуют следующие проблемы:

1. Животные испытывают стресс, который отрицательно влияет на состояние их здоровья и привес, причиной этого является перегонка их на большие расстояния между зданиями и шум со стороны персонала, для ускорения процесса их передвижения.

2. Сдача свиней, снятых с откорма на комбинат происходит через длинную галерею. Животные испытывают сильный стресс от нехарактерных физических нагрузок из-за перегонки на расстояние в 2 километра, шума и ударов шокером. В связи с этим у животных достаточно частыми являются разрывы сердца, что приводит к гибели животных.

3. Должный своевременный уход не всегда оказывается во время, это является причиной сокращения сдаточного и маточного поголовья, это происходит в связи с сокращением персонала и увеличением нагрузки на одного работника.

4. Увеличение плотности посадки свиней на откорме приводит к уменьшению площади на одну голову в клетке, это увеличивает травмы животных, что приводит к снижению привеса.

5. Долгая голодная выдержка приводит к увеличению каннибализма, снижению поголовья и бесполезности голодной выдержки.

6. Отсутствие механизированного удаления павших животных из клеток к санитарному транспорту, увеличивает трудоемкость процесса и риск получения травмы работников.

7. Затруднено удаление навоза с полов животноводческих помещений из-за малого уклона в сторону щелевого стока. В связи с этим образуются окаменелый слой твердой фракции навоза, он приводит к травмам и заболеваниям копыт.

Выводы

1. При анализе технологии выращивания молодняка свиней на участке откорма условия фактической технологии и основных параметров откорма соответствуют нормативам.

2. Выявлен ряд проблем, влияющих на эффективность откорма свиней и результаты хозяйственной деятельности. К ним относятся: неправильная организация перегона животных и при сдаче на мясокомбинат, отсутствие своевременного ухода, увеличение плотности посадки животных на 15-20% от нормы, удлинение периода голодной выдержки до трех суток, недостаточный уровень механизации, при увеличении нагрузки на персонал вследствие оптимизации.

Все выше перечисленные недостатки не являются критическими, но при этом в совокупности значительно влияют на уровень потерь при производстве свинины.

Библиографический список

1. Бунчиков О.Н. Проблемы эффективного развития свиноводства ростовской области / О.Н. Бунчиков, Р.Г. Раджабов, Н.В. Иванова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. – №10. – С. 12-23.

2. Косилов В.И. Биохимические показатели сыворотки крови молодняка свиней крупной белой породы разных генотипов / В.И. Косилов, Ж.А. Перевойко // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. – №3. – С. 194-196.

3. Учасов Д.С. Иммуно-биохимический статус и продуктивность поросят-сосунов и отъемышей при использовании пробиотика «Проваген» / Д.С. Учасов, Н.И. Рован и др. // Вестник Орловского государственного аграрного университета. – 2011. – №6. – С. 49-51.

УДК 636.4.033

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СПЕРМЫ ХРЯКОВ РАЗНЫХ ПОРОД В УСЛОВИЯХ СТАНЦИИ ИСКУССТВЕННОГО ОСЕМЕНЕНИЯ

А.А. Хлынов

*Научный руководитель – М.А. Барсукова, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет*

Аннотация. Качество и количество потомства свиноматок в большой мере зависит не только от генотипа обоих родителей, но и от качества спермопродукции производителя. Таким образом, при внедрении в производственные условия новых животных требуется комплексная оценка их по качеству спермопродукции с учетом породной принадлежности, происхождения, условий содержания и интенсивности использования. Целью работы было оценить хряков разных пород по качеству и количеству спермопродукции в условиях станции искусственного осеменения.

Ключевые слова: свиньи, искусственное осеменение, породы свиней.

Промышленная технология производства в свиноводстве на сегодняшний день подразумевает использование комплекса импортных пород для проведения промышленного скрещивания. Эти животные обладают хорошими мясными и откормочными качествами, но в условиях производства у импортных свиней наблюдается проблема снижения воспроизводительных качеств. До 10% завозимых животных имеют проблемы с работой репродуктивной системы, включая уже существующие заболевания, генетические аномалии, касающиеся как непосредственно работы репродуктивных органов, так и влияющие на жизнеспособность потомства. Известно, что до 30% эмбриональной смертности происходит в второй половине супоросности и является следствием не только технологических проблем, но и генетических аномалий, вызванных влиянием обоих родителей. Таким образом, необходимо сочетать методы генетического контроля с технологическим и ветеринарным для получения полноценно работающей системы воспроизводства свиней [1].

Качество и количество потомства свиноматок в большой мере зависит не только от генотипа обоих родителей, но и от качества спермопродукции производителя. Таким образом, при внедрении в производственные условия новых животных требуется комплексная оценка их по качеству спермопродукции с учетом породной принадлежности, происхождения, условий содержания и интенсивности использования [2]. Наибольший эффект при интенсификации воспроизводства дает использование искусственного осеменения, которое дает возможность контролировать не только количество и качество спермы хряков, но и весь процесс оплодотворения, чем повышает продуктивность животных [3].

Закупка и использование высокопродуктивных производителей сопровождается в том числе и оценкой их продуктивных качеств. Однако наряду с непосредственно хозяйственно-полезными качествами животных требуется и оценка их по качеству спермопродукции [4]. Известно, что существует межпородная и индивидуальная изменчивость этих признаков, обусловленная не только технологическими факторами, но и влиянием генотипа животных. так, существуют значительные различия (до 25%) в

объеме эякулята и общего количества спермиев в объеме эякулята, что значительно влияет на оплодотворяющую способность хряка [5].

Целью работы было оценить хряков разных пород по качеству и количеству спермопродукции в условиях станции искусственного осеменения.

Материал и методика

Исследование проводилось на хряках пород дюрок и йоркшир и РИС при получении спермы в условиях станции искусственного осеменения промышленного свиного комплекса. Сперма бралась по стандартной методике мануальным способом при садке хряка на фантом свиноматки.

Оценивался объем эякулята второй фракции, концентрация спермиев по стандартной методике с помощью программного обеспечения, доля подвижных спермиев. Результаты были обработаны стандартными биометрическими методами.

Эффективность осеменения оценивалась по соотношению количества осеменённых свиноматок и количеству фактических опоросов в течение года.

Результаты исследований

Результаты оценки качества спермы хряков пород йоркшир, дюрок и РИС представлены в таблице 1. Сперма оценивалась по объему эякулята, концентрации спермиев в 1 мл и подвижности.

Таблица 1. Качество спермы хряков разных пород

Показатель	Йоркшир	Дюрок	РИС
Объем эякулята, мл	226,8±7,25	206,3±8,18	275,5±13,92
Концентрация, млд./мл	0,372±0,01	0,389±0,01	0,335±0,01
Подвижность, %	88,1±1,11	91,8±0,37	88,8±1,21

Установлено, что сперма хряков РИС достоверно превосходили хряков пород дюрок и йоркшир по объему эякулята. Так, у хряков РИС величина этого признака составила 275 мл, в то время как у йоркширов средний объем эякулята составил 226 мл ($P<0,01$), у хряков породы дюрок – 206 мл ($P<0,001$). Достоверных различий между породами йоркшир и дюрок установлено не было. В то же время, обратная тенденция отмечается в отношении концентрации спермиев в эякуляте. Хряки РИС достоверно уступали хрякам пород дюрок и йоркшир, при этом максимальная концентрация спермиев была отмечена у хряков породы дюрок, что достоверно выше величины этого признака у йоркширов и РИС ($P<0,001$). Аналогично, подвижность спермиев была достоверно выше у хряков породы дюрок (91,8%, $P<0,01$).

Таблица 2. Изменчивость показателей качества спермы у хряков разных пород, %

Признак	Йоркшир	Дюрок	РИС
Объем эякулята, мл	8,0	8,8	12,1
Концентрация, млд./мл	10,2	7,4	10,5
Подвижность, %	3,2	0,9	3,4

В таблице 4 представлена изменчивость показателей качества спермы хряков. Так, установлено, что максимальная изменчивость объема эякулята наблюдается у хряков РИС и составляет 12,1 % при разбросе от 378 до 165 мл у хряков пород дюрок и йоркшир коэффициент изменчивости составил 8% при меньшем значении средней величины (табл.1). Аналогично, хряки породы дюрок оказались более консолидированы по концентрации спермиев (C_v – 7,4%) при максимальной средней концентрации среди сравниваемых пород. Схожая картина наблюдается и в отношении подвижности сперматозоидов (табл. 2).

Рассчитан коэффициент корреляции между объемом эякулята и концентрацией спермиев у хряков всех исследуемых пород и в целом по выборке.

Таблица 3. Корреляция между объемом эякулята и концентрацией спермиев

Коэффициент корреляции	Йоркшир	Дюрок	РІС
	-0,01	-0,07	-0,33

При расчете коэффициента корреляции для общей выборке установлено, что величина r составила -0,29, что подтверждает отрицательную корреляцию между объемом и концентрацией спермы. Однако при расчете этого коэффициента для каждой породы в отдельности установлено, что достоверная и значимая корреляция отмечается только у хряков РІС $r = -0,33$ ($P < 0,05$), в то время как у хряков пород дюрок и йоркшир достоверной корреляции между этими признаками выявлено не было (табл. 3). Подобная тенденция может объясняться индивидуальными породными особенностями. Корреляция, рассчитанная для общей выборки для хряков пород дюрок и йоркшир, но при исключении из нее хряков РІС, составила -0,05, что подтверждает то, что наличие отрицательной корреляции между объемом эякулята и концентрацией верна только для хряков РІС и может быть обусловлена как породными особенностями, так и действием случайных факторов.

Эффективность осеменения свиноматок оценивалась по соотношению осемененных и опоросившихся свиноматок.

Таблица 4. Эффективность осеменения свиноматок на комплексе

Участок	Осеменено маток, гол.	Опоросилось маток, гол.	Эффективность осеменения, %
№1	14878	13212	88,8
№5	15117	13499	89,2

Оценивалась эффективность осеменения помесных свиноматок дюрок х ландрас в условиях промышленного комплекса. Установлено, что на обоих участках комплекса эффективность осеменения по фактическим опоросам составила 88,2-88,8%, что соответствует нормам, принятым для воспроизводства поголовья при промышленной технологии.

Выводы

При оценке качества спермы установлено, что хряки РІС достоверно превосходили хряков пород дюрок и йоркшир по объему эякулята ($P < 0,01$), но при этом значительно уступали по концентрации спермиев в 1 мл. Объем эякулята у хряков породы дюрок был минимальным среди оцененных пород, однако они достоверно превосходили йоркширов и РІС по концентрации. Достоверная отрицательная корреляция между объемом эякулята и концентрацией установлена только для хряков РІС ($r = -0,33$) и не была выявлена для пород дюрок и йоркшир, что может быть следствием индивидуальных особенностей оцененных животных или действием случайных факторов.

Библиографический список

1. Красавцев Ю.Ф. Селекционно-генетический мониторинг воспроизводства свиней при промышленной технологии / Ю.Ф. Красавцев, О.А. Баснов, А.С. Козминская // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – №2. – С. 136-140.
2. Камлацкий В.И. Оценка молодняка свиней по собственной продуктивности и качеству спермопродукции / В.И. Камлацкий, Л.Ф. Величко, В.А. Величко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2018. – №1. – С. 1-8.
3. Понкратов В.А. Повышение оплодотворяемости свиноматок при искусственном осеменении / В.А. Понкратов, С.В. Понкратов // Сборник научных трудов Всероссийского

научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2010. – Вып.2. – С. 23-24.

4. Кононова Л.В. Качество спермопродукции хряков австрийской селекции / Л.В. Кононова, Н.А. Коваленко, А.В. Коваленко // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2012. – Вып. 4. – С.37-40.

5. Азанова А.В. Оценка хряков-производителей породы йоркшир по спермопродукции в условиях Сибири / А.В. Азанова, А.Н. Лазаревич, О.В. Иванова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2015. – №9. – С. 103-106.

БИОЛОГИЯ И БИОРЕСУРСЫ

УДК 638.124.25

ПОКАЗАТЕЛЬ СРЕДНЕЙ СУТОЧНОЙ ЯЙЦЕНОСКОСТИ ПЧЁЛ В КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

К.Н. Абрамова, А.А. Храмышкина

Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. В статье рассматриваются полученные результаты анализа средней суточной яйценоскости пчелиных маток на пасеке, находящейся на территории Кемеровской области. Взятые нами показания и выведенные подсчёты были отражены в виде таблиц и графиков. В качестве предметов исследования были рассмотрены пять ульев Дадана-Блата и четыре улья Рута. Опираясь на результаты исследования, было выявлено, что средняя суточная яйценоскость пчёл не зависит от вида ульев, в которые эти пчёлы заселены. В статье говорится об отсутствии влияния количества улочек и ячеек на количество расплода. Нами также было установлено, что средняя суточная яйценоскость маток в разных ульях варьируется от 942,86 до 1814,29 яиц. Средняя суточная яйценоскость пчел в данном случае составляет 1427,5 яиц в сутки.

Ключевые слова: яйценоскость, средняя, пчелиная семья, пчелиная матка, расплод, пчеловодство, пчела медоносная.

Введение

Пчеловодство одна из интереснейших и полезнейших отраслей сельского хозяйства. Продуктами пчеловодства является мед – важный продукт питания, воск – незаменимое сырьё для промышленности, а также прополис, пыльца, маточное молочко, пчелиный яд, широко используемые для производства эффективных лекарственных и косметических средств.

Пчелы являются опылителями энтомофильных сельскохозяйственных культур. В результате опыления повышается их урожайность (на 25-50%), существенно улучшается качество семян и плодов. Установлено, что доход от пчелоопыления превышает доход от производства прямой продукции пчеловодства в 10-15 раз [8].

Важнейшим селекционным признаком у медоносных пчел в связи с эколого-биологическими факторами является яйценоскость маток в весенний период, так как от нее зависит сила семей, определяющая медособирательную способность, а, следовательно, определяющая и количество всей продукции пчеловодства [2]. Поэтому с точки зрения экономики яйценоскость является одним из самых важных показателей в пчеловодстве.

Целью нашей работы явился анализ средней суточной яйценоскости пчел в Кемеровской области с использованием в качестве объектов исследований пчелиных семей, населяющих ульи Дадана-Блата и Рута, расположенных в разных районах Кемеровской области.

Объекты и методы исследований

Для проведения исследования были выбраны пять ульев Дадана-Блата с одним магазином на каждом и четыре улья Рута состоящих из двух корпусов каждый. Эти ульи различаются количеством рамок и их размерами: Дадана-Блата – 12 рамок размером 435*300 в корпусе и 435*145 в магазине, Рута – 10 рамок размером 435*230 в каждом корпусе.

Измерения количества расплода в пчелиных ульях производились 19 мая 2016 года. Во всех ульях матка была неизвестного происхождения.

Для определения яйценоскости пчел мы подсчитывали расплод с помощью рамок-сеток, размер каждого квадрата которых составляет 5 см × 5 см, количество ячеек в каждом квадрате равно 100, это мы учитываем при подсчете количества засеянных ячеек.

Цикл развития расплода пчелы 21 день [10], поэтому общее кол-во расплода мы должны разделить на 21, чтобы узнать кол-во ячеек, которые матка засеивает за одни сутки.

Для того чтобы рассчитать среднюю суточную яйценоскость пчел мы использовали алгоритмы Плохинского (1960) [7].

Результаты исследований

В ходе исследований установлено, что средняя суточная яйценоскость маток в разных ульях варьируется от 942,86 до 1814,29 (табл. 1).

Таблица 1. Средняя суточная яйценоскость

Пчелиная семья	Ср. сут. яйценоскость матки
№1	1766,67
№2	1000,00
№3	1328,57
№4	1738,10
№5	1457,14
№6	1814,29
№7	1423,81
№8	1352,38
№9	942,86

В процессе измерений было отмечено, что вид улья, в котором живет пчелиная семья, не влияет на среднюю суточную яйценоскость матки. Этот вывод можно сделать из того, что и среди ульев Дадана-Блата (ульи №1-5), и среди ульев Рута (ульи №6-9) отмечаются минимальные показатели яйценоскости и максимальные.

Так же количество расплода напрямую не зависит от общего количества улочек, а соответственно и ячеек в улье (рис. 1).

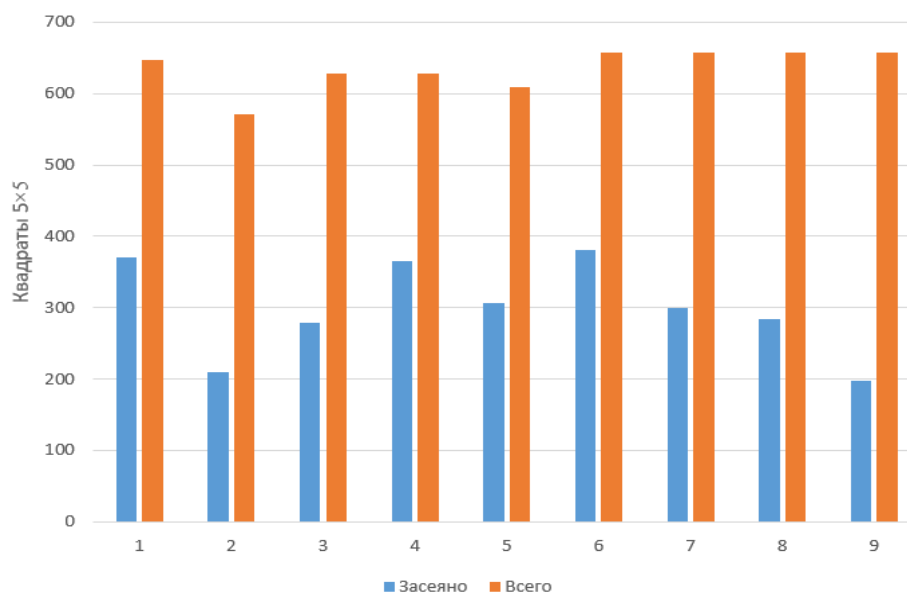


Рис 1. Отношение засеянных квадратов к общему количеству

После произведения расчетов по алгоритму Плохинского мы выяснили, что общая средняя суточная яйценоскость маток равна 1427,5 яиц в сутки (Таблица 2).

Таблица 2. Общая средняя суточная яйценоскость

Общая ср.сут. яйценоскость, яиц в сутки	1424,87
Сигма	145,24
Ошибка средней (m)	48,41

Выводы

1. Средняя суточная яйценоскость пчел в Кемеровской области составляет 1427,5 яиц в сутки.
2. Вид улья (ульи Дадана-Блата и ульи Рута), в котором живет пчелиная семья, не влияет на среднюю суточную яйценоскость матки.
3. Количество расплода на прямую не зависит от общего количества ячеек в улье.

Библиографический список

1. Брагин Н.И. Морфометрия и хозяйственно-полезные признаки пчел юга Кузбасса / Н.И. Брагин, О.Л. Конусова, Н.Н. Ляпин // Развитие промышленного пчеловодства в России и мире: материалы научно-практической конференции (Кемерово, 18–19 ноября 2016 г.). Кемерово, 2016. – С. 14-15.
2. Давлатов М.Н. Динамика яйценоскости маток в семьях пчел разных пород в течение активного сезона / М.Н. Давлатов, С. Бахтиёри, А.С. Шарипов // Кишоварз. – 2014. – №2. – С. 81-84.
3. Касымов Р. Качественные показатели сильных пчелиных семей / Р. Касымов, А.С. Шарипов // Кишоварз. – 2012. – №2. – С. 31-33.
4. Логин И.С. Размножение медоносной пчелиной семьи / И.С. Логин // Пчеловодство. – 2007. – №10. – С. 36-38.
5. Макаров С.Г. Марийская популяция пчел / С.Г. Макаров, И.А. Порфирьев, Е.Д. Сотникова // Вестник РУДН, серия Агрономия и животноводство. – 2011. – №1. – С. 60-67.
6. Мишин И.Н. Моделирование яйценоскости пчелиной матки и его использование в технологиях содержания пчелиных семей / И.Н. Мишин // Достижения науки и техники АПК. – 2014. – Т.28. – №11. – С. 62-67.
7. Плохинский Н.А. Алгоритмы биометрии. М., 1980. – 271 с.
8. Пушкарев Н.Н. Биологические и продуктивные особенности карпатской и среднерусской пород пчел / Н.Н. Пушкарев, Г.А. Япрынцева, Д.Н. Пушкарев, Р.З. Алибаев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2018. – №4(162). – С. 135-139.
9. Садовникова Е.Ф. Роевание пчел и продуктивность пчелосемей / Е.Ф. Садовникова, Т.Н. Данильчук, О.Л. Столбунова // Ученые записки УО ВГАВМ – Т.53. – Вып.1 – 2017. – С. 263-266.
10. Харченко Н.А. Пчеловодство / Н.А. Харченко, В.Е. Рындин // М.: Академия, 2003. – 368 с.
11. Ведмідь І.В. Стимуляція яйценосності бджолиних маток біологічно активними речовинами / І.В. Ведмідь, В.І. Шеремета, В.Г. Каплуненко // Вісник Сумського національного аграрного університету Серія «Тваринництво» – 2014. – Випуск 2/1 (24). – С. 200-204.

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЙ ИНКУБАЦИИ ПРИ -20°C НА ВЫХОД ИЗ ДИАПАУЗЫ ЦИСТ *ARTEMIA SALINA*

Е.А. Архангельская, Т.Э. Скворцова

Научный руководитель – Е.В. Пищенко, д-р биол. наук, профессор
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. Изучено влияние двух условий низкотемпературной инкубации - «сухой заморозки» и «заморозке в 3 % растворе морской соли» на выход из диапаузы 3 образцов цист *Artemia salina*. Во всех исследуемых образцах - А, В, С наибольший процент выклева цист наблюдался после инкубации при -20 °С в 3% соленой воде в течение 6 недель. Наилучший результат наблюдается у образца С - процент выклева науплиев при низкотемпературной инкубации в соленой воде увеличился на 13% при 0,1 мл/л H₂O₂, и на 59% при 0,5 мл/л, по сравнению с контролем.

Ключевые слова: артемия, цисты, низкотемпературная инкубация, диапауза, выклев.

Введение. При индустриальных методах воспроизводства ценных и декоративных пород рыб, а также креветок, как правило, используются свежевылупившиеся науплиусы из яиц веслоногого рачка *Artemia salina*, поскольку сухие корма плохо воспринимаются личинками и мальками из-за недостаточной ферментативной активности их пищеварительных систем [1].

Источником запасов этих яиц являются природные водоемы - гипергалинные озера [2]. Яйца рачков, собранные в данных водоемах, как правило, дают весьма невысокий процент выклева (не более 5%) [3]. Основной причиной является то, что большинство таких цист находятся в стадии эмбриональной диапаузы, которая представляет собой феномен глубокой задержки развития эмбриона, происходящей при нормальном ходе его развития [4]. Как эволюционный механизм эмбриональная диапауза позволяет разнести по времени процессы оплодотворения и активного развития эмбриона. Это даёт возможность производить оба процесса в наиболее благоприятные для данного вида моменты, что повышает выживаемость потомства [5].

Долгие годы проблема повышения процента выклева, другими словами вывод цист из диапаузы, является очень актуальной [6]. Самым распространёнными способами увеличения процента выклева *Artemia salina* являются методы, основанные на использовании активаторов процесса выделения в водную среду активного кислорода, как правило, в виде перекиси водорода [7]. Но также необходимо детальное изучение влияния различных факторов на процесс диапаузы, разработка оригинальных способов активации цист и внедрение новейших изобретений. Одним из новых подходов к решению выше обозначенной проблемы является предварительная инкубация цист *Artemia salina* при отрицательных температурах (-20°C) перед постановкой цист на выклев.

Цель данной работы состояла в изучении влияния различных видов инкубации цист *Artemia salina* при -20°C на выход из диапаузы, и, как следствие, на увеличение процента выклева.

Задачи:

1. Определить процент выклева науплиев (Н-) после 6 недельной «сухой» заморозки (влажность образцов 35-37%) и в растворе морской соли (3 %).
2. Выявить зависимость процента выклева науплиев от способа предварительной инкубации при -20°C.

Материалы и методы исследования. Материалом исследования служили 3 образца цист *Artemia salina* (А, В, С), собранные в 2018 году.

Инкубация. Каждый образец был разделен на 2 части. Одна часть замораживалась в условиях «сухой» заморозки – образец со склада (-4°C) сразу помещали в контейнер для хранения без дополнительных манипуляций. Вторую часть образца предварительно замачивали в 3 % растворе морской соли. Инкубация проходила при температуре -20°C в течение 6 недель.

Постановка выклева. Перед выклевом образцы в течение 24 часов инкубировали при комнатной температуре. Постановку выклева проводили в условиях термокомнаты при постоянной температурой +28°C при помощи специального оборудования – комплекс стеллажей с посадочными местами для конусов, системой аэрации и специальными лампами, обеспечивающими освещенность 2000 люкс. Непосредственно перед постановкой каждый образец промывали под проточной водой и отжимали, обеспечивая влажность не более 45%. Затем 4 грамма образца помещали в промышленный конус, содержащий 1 литр морской воды (3 %), и подключали к системе аэрации. Через 15 минут к образцам добавляли активатор (перекись водорода) в различной концентрации – 0,1 мл/л - 0,5 мл/л.

Отбор и подсчет проб. Через 24 часа после постановки на выклев из каждого конуса автоматическим 4-х канальным дозатором отбирали по 8 проб объемом 125 мкл в 24-луночные планшеты. Для фиксации и окраски добавляли 4 % раствор Люголя. Подсчет объектов (сформированные науплии (N), недоразвитые эмбрионы (E), цисты (C)) проводили при помощи светового микроскопа: сначала подсчитывали значения N и E, затем к пробе добавляли 500 мкл гипохлорида натрия, инкубировали 15 минут при + 40°C, после чего определяли значение C.

Статистическая обработка данных. На основе полученных данных рассчитывался процент выклева науплиев (H-) по следующей формуле [8]:

$$H = \frac{N}{(N + E + C)} * 100,$$

где H- это процентная доля науплиев от суммарного количества объектов.

Для расчетов и графиков был использован пакет Microsoft Office.

Результаты исследования. Образец А показал наибольший процент выклева - 75% после низкотемпературной инкубации в 3% растворе соли при концентрации активатора 0,2 мл/л. При той же концентрации активатора, процент выклева контрольного образца составил 53% (табл.1). Процент выклева после «сухой заморозке» соответствует контрольным значениям, что свидетельствует о том, что данный способ инкубации не имеет положительного влияния на выход цист рачков из диапаузы.

Таблица 1. Выклев науплиев (H-) образца А в зависимости от концентрации H₂O₂ и вида низкотемпературной инкубации в %

	Количество H ₂ O ₂ (мл/л)	Контроль	«Сухая заморозка»	Инкубация (-20 °C) в 3 % растворе соли
Образец А	0,1	37 ± 5,3	32 ± 4,1	58 ± 6
	0,2	53 ± 5,2	51 ± 5,7	75 ± 4,3
	0,3	59 ± 4,3	56 ± 6,9	72 ± 2,9
	0,4	64 ± 5,3	58 ± 4,2	69 ± 3,9
	0,5	57 ± 7,1	57 ± 4,2	65 ± 5,7

Таким образом, на рисунке 1 можно наблюдать тенденцию увеличения процента выклева науплиев после заморозки цист в соленой воде, в отличие от контроля и «сухого замораживания». При 0,1 мл/л перекиси водорода и низкотемпературной инкубации в соленой воде выклев науплиев *Artemia salina* увеличился на 21 %, при концентрации 0,2 мл/л на 22 % по сравнению с контрольными показателями (табл.1).

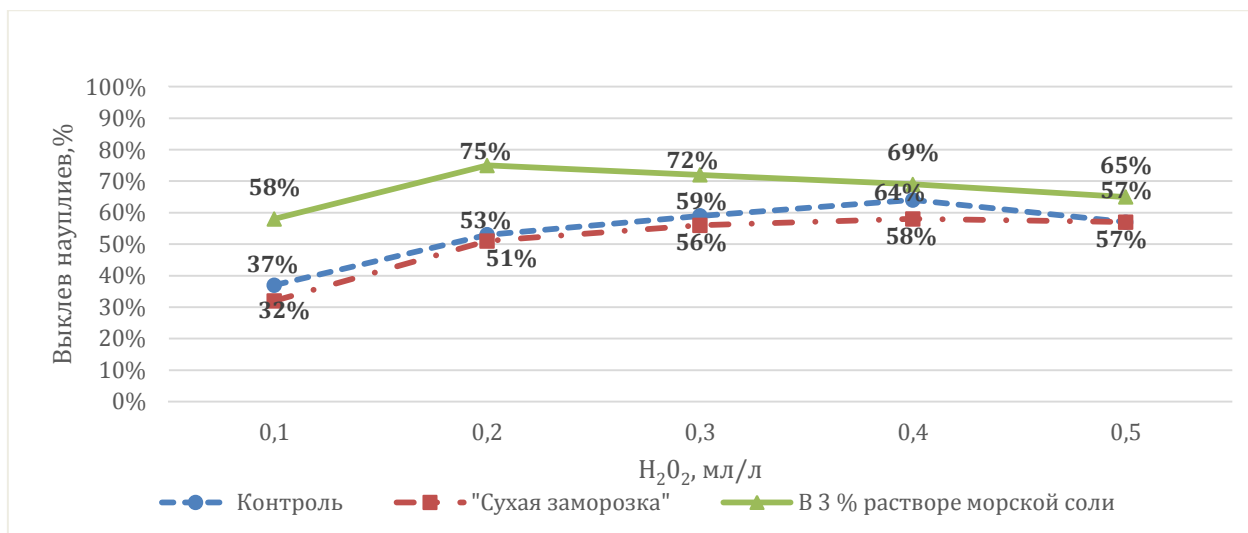


Рис. 1. Выклев науплиев (%) в образце А

Похожая тенденция сохранилась и в образце В. При инкубации (-20°C) в 3 % растворе соли отмечался наибольший процент выклева, показатель составил 77% при концентрации активатора 0,4 мл/л. В контроле и после «сухой заморозки» при той же концентрации перекиси водорода процент выклева составил 64 и 58%, соответственно (табл.2). Процент выклева после низкотемпературной инкубации увеличился на 14 % при добавлении перекиси 0,1-0,2 мл/л, по сравнению с контрольным образцом (рис.2).

В данном образце наблюдается снижение процента выклева после «сухой заморозки» по сравнению с контролем.

Таблица 2. Выклев науплиев (Н-) образца В в зависимости от концентрации H₂O₂ и вида низкотемпературной инкубации в %

Образец В	Количество H ₂ O ₂ (мл/л)	Контроль	«Сухая заморозка»	Инкубация (-20 °С) в 3 % растворе соли
	0,1	45 ± 3,6	34 ± 5,4	59 ± 5,9
	0,2	60 ± 8,8	41 ± 2,9	74 ± 4,7
	0,3	68 ± 4,9	57 ± 4,7	76 ± 5,2
	0,4	64 ± 8,6	58 ± 3,7	77 ± 4,8
	0,5	56 ± 5,5	63 ± 5,3	76 ± 2,6

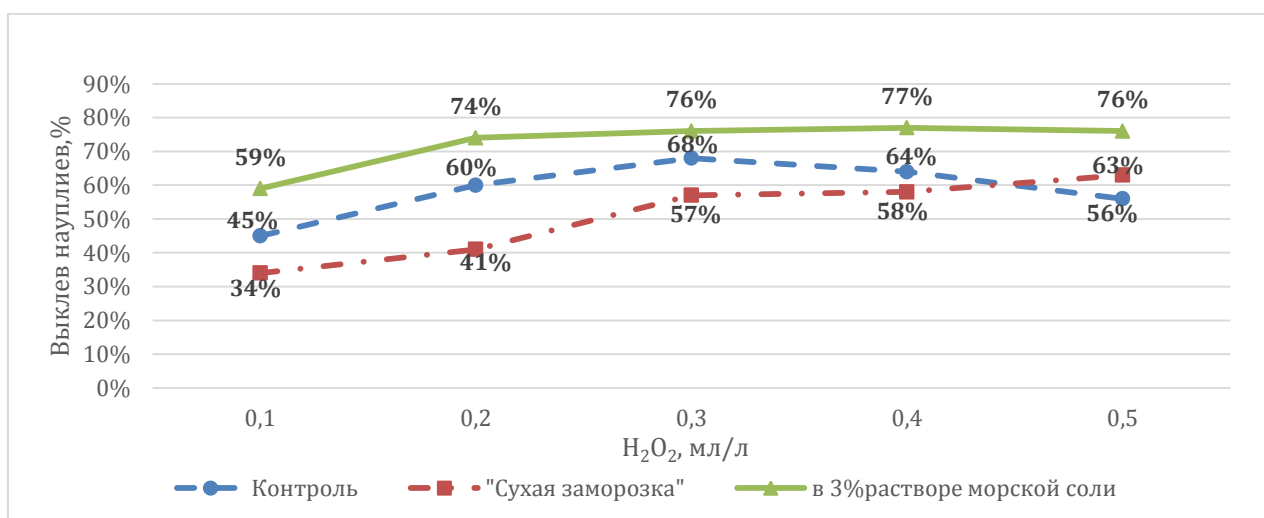


Рис. 2. Выклев науплиев (%) в образце В

В образце С процент выклева в контроле наблюдался на уровне 1-6%, что свидетельствует о глубокой диапаузе цист. «Сухая заморозка» не поспособствовала выходу из этой стадии, и процент выклева наблюдался на уровне контрольных значений.

Инкубация цист при -20°C в соленой воде положительно повлияла на выклев, процент составил от 15 до 67 % при добавлении H₂O₂ в объеме 0,2 и 0,5 мл/л, соответственно (табл.3).

Таблица 3. Выклев науплиев (Н-) образца С в зависимости от концентрации H₂O₂ и вида низкотемпературной инкубации в %

Образец С	Количество H ₂ O ₂ (мл/л)	Контроль	Сухая заморозка	Инкубация (-20 °С) в 3 % растворе соли
	0,2	1	1	15 ± 5
	0,3	1	1	40 ± 6
	0,4	3	3	53 ± 8
	0,5	6 ± 2	7 ± 3,3	67 ± 8

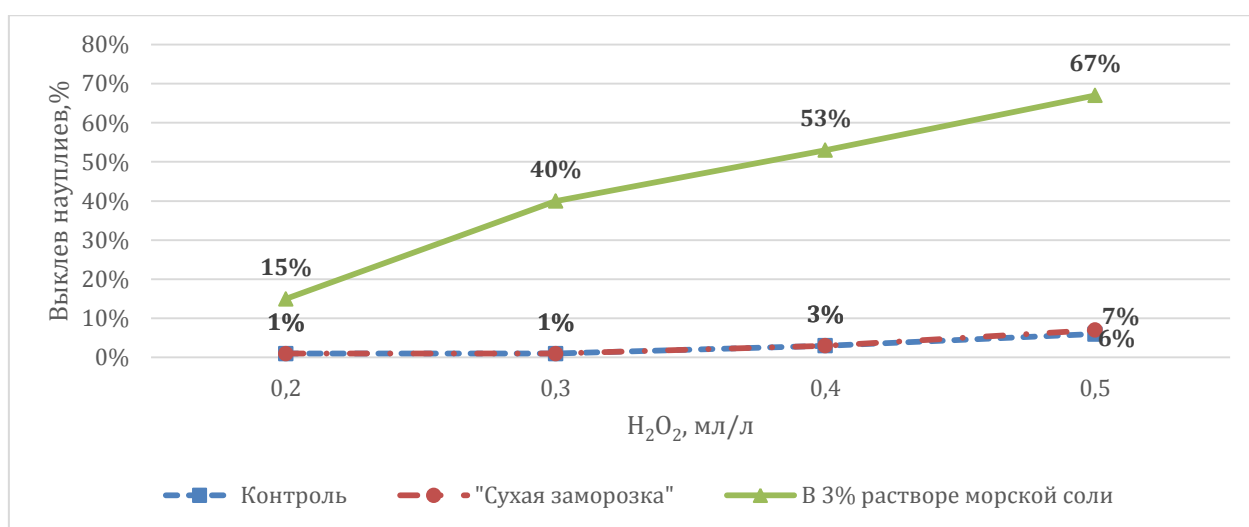


Рис. 3. Выклев науплиев (%) в образце С

Таким образом, процент выклева науплиев при инкубации в соленой воде увеличился на 13% при 0,1 мл/л H₂O₂, и на 59% при 0,5 мл/л, по сравнению с контролем (рис.3).

Выводы. Исходя из полученных данных, во всех трех исследуемых образцах - А, В, С, наблюдалось увеличение процента выклева цист *Artemia salina* после инкубации при -20 °С в 3% соленой воде в течение 6 недель.

Наилучший результат наблюдается у образца С - процент выклева науплиев при низкотемпературной инкубации в соленой воде увеличился на 13% при 0,1 мл/л H₂O₂, и на 59% при 0,5 мл/л, по сравнению с контролем (табл.3).

В план дальнейших исследований входит изучение влияния продолжительности низкотемпературной инкубации образцов в соленой воде на процент выклева науплиев.

Библиографический список

1. Agh N. Handbook of protocols and guidelines for culture and enrichment of live food for use in larviculture / N. Agh, P. Sorgeloos // Ghent, Belgium: University of Ghent. – 2005. – P. 7.
2. Бойко Е.Г. Динамика изменения морфометрических параметров рачков рода *Artemia* озера Медвежье Курганской области / Е. Г. Бойко // Аграрный вестник Урала. – 2011. – №1.(80). – С. 21-23.

3. Клепиков Р.А. Цисты рачка *Artemia* Leach, 1819 в гипергалинных озерах Алтайского края: автореферат дис. ... кандидата биологических наук. НГАУ, Новосибирск, 2012. – 23 с.
4. John C. *Evolutionary Pathways in Nature: A Phylogenetic Approach* / C. John // Cambridge University Press. – 2006. – P. 110-298.
5. Renfree M.B., Shaw G. *Diapause* / M.B. Renfree, G. Shaw // *Annual Review of Physiology*. – 2000. – T.62. – P. 353-375.
6. Способ получения науплий артемии и композиция для осуществления способа: пат. 2352108 Рос. Федерация: МПК A01K 61/00 / Р.А. Клепиков; заявитель и патентообладатель ОАО «Кучуксульфат». – 2004138707/12; заявл. 30.12.2004; опубл. 20.04.2009, Бюл. № 11.
7. Дьяковская Е.Э., Пищенко Е.В. Активация цист *Artemia* sp. с помощью аскорбиновой кислоты и перекиси водорода / Е.Э. Дьяковская, Е.В. Пищенко // *Рыбоводство и рыбное хозяйство*. – 2018. – №11(154). – С. 54-61.
8. Lavens P. *Manual on the production and use of live food for aquaculture* / P. Lavens, P. Sorgeloos // *FAO Fisheries Technical Paper*. – 1996. – 361 pp.

УДК 639.5/639.51

МОРФОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АВСТРАЛИЙСКОГО КРАСНОКЛЕШНЕВОГО РАКА (*CHERAX QUADRICARINATUS*) ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В УЗВ

А.В. Асанова

*Научный руководитель – С.В. Севастеев, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет*

Аннотация. В статье ставится задача рассмотреть морфобиологические особенности австралийского красноклешневого рака при кормлении стартовыми кормами.

Ключевые слова: австралийского красноклешневый рак, *Cherax quadricarinatus*, биомасса, масса, длина, стартовые корма.

Актуальность. Австралийский красноклешневый рак обладает ценными потребительскими, хозяйственными качествами и является перспективным объектом выращивания. Рак характеризуется высоким темпом роста, высокой плодовитостью, неприхотливостью к условиям содержания в УЗВ и большим процентным содержанием мяса [2].

Цель исследования – установить эффективность использования стартовых кормов.

Задачи: определить потребность в кормах на весь период исследования; рассчитать абсолютный, относительный и среднесуточный прирост раков при использовании стартовых кормов; установить основные показатели гидрохимического режима; рассчитать кормовой коэффициент; определить эффективность использования температуры воды на рост биомассы.

Материалы и методы исследования. Исследования были выполнены на базе Исследовательского Центра Аквакультуры Новосибирского ГАУ в период с 14.03.19 по 25.03.2019 г. Объектом исследования служили австралийские красноклешневые раки.

При изучении морфометрических показателей особей красноклешневого рака, были выполнены промеры, основанные по методике Л.Ю. Лагуткиной и С.В. Пономарева (2010) при помощи штангенциркуля с точностью до 0,1 мм. Одновременно проводили

взвешивание раков. Было подобрано 3 группы по 213 экземпляров. Масса рачков до кормления в первой группе составляла 0,08 г., во второй – 0,12 г., в третьей – 0,10 г.

Ежедневно проводили анализ на основные гидрохимические показатели: содержание кислорода, аммонийного азота и нитритов.

Температуру воды в экспериментах поддерживали автоматически и ежедневно контролировали данный показатель. Измерение проводилось с помощью термометра.

Кормление осуществляли стартовыми кормами из расчета 10 % от массы тела по следующей схеме: 1 группа - декапсулированная артемия 4(а), 2 группа – гранулы из артемии 4(б), 3 группа – артемия «янтарь» 4(в).

Результаты исследований. На первом этапе эксперимента определяли морфометрические показатели раков, что позволило получить основные параметры, необходимые при их разведении (табл.1).

Таблица 1. Морфометрическая характеристика роста

№ бассейна	14.03.2019		25.03.2019		04.04.2019		16.04.2019		25.04.2019	
	Длина, см	Масса, г	Длина, см	Масса, г	Длина, см	Масса, г	Длина, см	Масса, г	Длина, см	Масса, г
4р(а)	-	0,08	2,17± 0,07	0,26± 0,03	2,7± 0,14	0,57± 0,07	3,99± 0,11	1,54± 0,10	4,0± 0,13	1,7± 0,10
4р(б)	-	0,12	2,25± 0,09	0,34± 0,06	2,31± 0,05	0,52± 0,04	3,43± 0,10	1,11± 0,09	3,93± 0,12	1,3± 0,11
4р(в)	-	0,10	2,26± 0,11	0,35± 0,04	2,49± 0,07	0,68± 0,06	3,72± 0,11	1,35± 0,11	4,24± 0,11	1,91± 0,13

При начальной посадке контрольной и опытных групп средняя масса отличалась и была больше в бассейне 4(б), но к концу периода выращивания масса этой группы оказалась ниже, чем в других группах. Во время кормления чистой декапсулированной артемией (контрольная группа) средняя масса была больше на 0,4 г, по сравнению с кормлением гранулами артемии, но на 0,21 г. меньше, чем при кормлении артемией «янтарь».

Аналогичным образом отличались и показатели длины, так длина в контрольной группе составила на 0,07 см больше, чем в бассейне 4(б) и на 0,24 см меньше, чем в 4(в).

Таблица 2. Характеристика темпов роста

№ бассейна	14.03.19 – 25.03.19			25.03.19 – 04.04.19			04.04.19 – 16.04.19			16.04.19 – 25.04.19		
	АП, г	ОП, %	ССП, г	АП, г	ОП, %	ССП, г	АП, г	ОП, %	ССП, г	АП, г	ОП, %	ССП, г
4р(а)	0,18	225	0,016	0,31	119,2	0,031	0,97	170,2	0,080	0,18	11,7	0,02
4р(б)	0,22	118	0,02	0,18	53	0,018	0,59	113,5	0,049	0,19	17,1	0,021
4р(в)	0,25	250	0,022	0,33	94,3	0,033	0,67	98,5	0,055	0,56	41,5	0,062

АП – абсолютный прирост;

ОП – относительный прирост;

ССП – среднесуточный прирост.

В начале эксперимента абсолютный и относительный приросты были выше в бассейнах 4(а) и 4(в), по сравнению с группой в 4(б). Так, например, во второй декаде абсолютный прирост у рачков в бассейне 4(а) был выше, чем в 4(б) на 0,13 г и на 0,02 г ниже по сравнению с бассейном 4(в). В четвертой декаде темпы роста значительно замедляются, в бассейне 4(а) и 4(б) абсолютные приросты были почти одинаковыми 0,18 и 0,19 г, соответственно в бассейне 4(в) - 0,56 г.

Динамика среднесуточного прироста в бассейне 4(а) была нарастающей. С первой декады по третью, среднесуточный прирост увеличился с 0,016 до 0,080 г., затем к четвертой декаде снизился до 0,02 г. В бассейне 4(б) первые две декады среднесуточный

прирост находился на одном уровне от 0,02 до 0,18 г. В третьей декаде он вырос до 0,49 г и снова уменьшился до 0,021 г.

В опытной группе из бассейна 4(в) наблюдалось непрерывное увеличение среднесуточного прироста с 0,022 г до 0,062 г.

Наиболее вероятная причина отставания опытной группы из бассейна 4(б) является неполноценность использования корма и скорее всего этим же можно объяснить более высокие проросты в бассейне 4(в), поскольку в нем наблюдался повышенный каннибализм. Можно предположить, что в бассейне 4(а) в заключительной декаде не хватило нормы задаваемого корма, что привело к отставанию темпов роста.

Таблица 3. Эффективность использования кормов

№ бассейна	Расход корма, г	Кормовой коэффициент	Выживаемость, %	Плотность посадки, шт/м ²	
				Начальная	Конечная
4р(а)	90,55	0,5	57,7	609	351
4р(б)	118,2	1,2	44,1	609	268
4р(в)	99,2	0,6	42,7	609	260

Кормовой коэффициент был низкий в бассейне 4(а) и превышал показатели в бассейне 4(б) в 2,4 раза, а в 4(в) в 1,2 раза. Таким образом, использование декапсулированной артемии целесообразнее, чем «гранулами из артемии» и артемией «янтарь». Одним из важных показателей эффективности корма является выживаемость, которая была выше в контрольной группе 4(а) на 13,6 % по сравнению с 4(б) и соответственно на 15% больше, чем в 4(в).

Исходя из полученных данных эксперимента, можно сказать, что максимальная плотность посадки австралийских раков составляет 351 шт/м², так как выживаемость 57,7 % - низкий показатель. В дальнейшем при постановке экспериментов необходимо уменьшать плотность посадки, увеличивать кормовую обеспеченность и контролировать своевременность замены убежищ, подходящих для их укрытия.

Таблица 4. Влияние температурного режима на показатели роста

№ бассейна	Градусо-дни	Биомасса, г	Расход эффективности температуры на прирост, Грд/г
4(а)	938	194,5	4,8
4(б)	938	96,4	9,7
4(в)	938	152,5	6,15

Биомасса раков под конец исследования в бассейне 4(б) была меньше по сравнению с 4(а) на 98,1 г и в 4(в) на 56,1 г. Наименьший расход эффективности температуры на прирост 1 г раков наблюдается в бассейне 4(а), который составил 4,8 градусо-дней по сравнению с бассейном 4(б) – 9,7 градусо-дней и бассейном 4(в) – 6,15 градусо-дней. Температура воды оказывает выраженное влияние на динамику роста раков.

Таблица 5. Основные экологические показатели

№ бассейна	Температура	Кислород, мг/л	Аммонийный азот, мг/л	Нитриты, мг/л
4 (а, б, в)	24,7±0,28	6,8±0,91	0,03±0,01	1,25±0,14

Вид не требователен к показателям качества воды, но для достижения эффективности роста желательно контролировать гидрохимические показатели воды, в которых выращиваются раки, по температуре, содержанию кислорода, концентрации аммонийного азота и нитритов. Вода при выращивании раков имела следующие

параметры: средняя температура воды составила 24,7°C, содержание O₂ – 6,8 мг/л, NH₄ – 0,03 мг/л и NO₃ – 1,25 мг/л, что было в пределах допустимой нормы.

Выводы

1. При кормлении чистой декапсулированной артемией средняя масса была больше по сравнению с кормлением гранулами артемии, но на 0,21 г. меньше, чем при кормлении артемией «янтарь».

2. Абсолютный и относительный приросты были выше в бассейнах 4(а) и 4(в), по сравнению с группой в 4(б). Во второй декаде абсолютный прирост у рачков в бассейне 4(а) был выше, чем в 4(б) на 0,13 г и на 0,02 г ниже по сравнению с бассейном 4(в). В четвертой декаде темпы роста значительно замедляются, в бассейне 4(а) и 4(б) абсолютные приросты были почти одинаковыми 0,18 и 0,19 г, соответственно в бассейне 4(в) - 0,56 г.

3. С первой декады по третью, среднесуточный прирост увеличился с 0,016 до 0,080 г., затем к четвертой декаде снизился до 0,02 г. В бассейне 4(б) первые две декады среднесуточный прирост находился на одном уровне от 0,02 до 0,18 г. В третьей декаде он вырос до 0,49 г и снова уменьшился до 0,021 г. В опытной группе из бассейна 4(в) наблюдалось непрерывное увеличение среднесуточного прироста с 0,022 г до 0,062 г.

4. Кормовой коэффициент был низкий в бассейне 4(а) и превышал показатели в бассейне 4(б) в 2,4 раза, а в 4(в) в 1,2 раза.

5. Наименьший расход эффективности температуры на прирост 1 г раков наблюдается в бассейне 4(а), который составил 4,8 градусо-дней по сравнению с бассейном 4(б) – 9,7 градусо-дней и бассейном 4(в) – 6,15 градусо-дней.

6. В экспериментах средняя температура воды составила 24,7°C., содержание O₂, NH₄ и NO₃ было в пределах допустимой нормы.

7. Использование декапсулированной артемии целесообразнее, чем «гранулами из артемии» и артемией «янтарь».

Библиографический список

1. Арыстангалиева В.А. Разработка технологии выращивания посадочного материала австралийского красноклешневого рака (*Cherax quadricarinatus*) в установке с замкнутым водоиспользованием: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.04.01. – М., 2017. – 132 с.

2. Жигин А.В. Определение оптимальной температуры и потребления кислорода при выращивании молоди Австралийского красноклешневого рака / А.В. Жигин, В.А. Арыстангалиева // Рыбное хозяйство. – 2017. – №3. – С. 121-127.

3. Лагуткина Л.Ю. К морфометрическим показателям австралийских раков (*Cherax quadricarinatus*) / Л.Ю. Лагуткина, С.В. Пономарёв // Рыбное хозяйство. – 2010. – №2. – С. 14-16.

ГИДРОХИМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ В УСТАНОВКАХ ЗАМКНУТОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

А.М. Климова

*Научный руководитель – И.В. Морузи, д-р биол. наук, профессор
Новосибирский государственный аграрный университет*

Аннотация. На основании проведенной работы был проанализирован гидрохимический режим в установках замкнутого водоснабжения. Во время исследования температура воды в УЗВ изменялась незначительно. Содержание кислорода изменялось в связи с воздействием внешних факторов. Содержание растворенного кислорода в воде установки поддерживалось на уровне не менее 5 мг/л в зависимости от разводимого вида рыба. Нитратный азот находился, относительно, на одном уровне; В УЗВ концентрация нитритов находилась в норме. Содержание аммонийного азота изменялось; Максимальное значение мы наблюдали во второй половине исследования, а минимальное в начале исследования.

Все полученные данные, а именно температуру и уровень кислорода, измеряли специальным прибором – термооксиметром Самара – 2. Содержание аммонийного азота и нитритов получали спектро-фотометрическим методом, основанном на способности первичных аминов давать интенсивно окрашенные диазсоединения.

Ключевые слова: гидрохимический анализ, кислород, нитриты, аммонийный азот, гидрохимические показатели, установка замкнутого водоснабжения, сравнение показателей с нормой, карповые и осетровые рыбы, австралийский красноклешневый рак.

Актуальность проблемы. В России, как и в ряде других развитых стран, все большее значение приобретают индустриальные методы разведения объектов аквакультуры, в число которых входит выращивание рыбы в садках и бассейнах с использованием теплых сбросных вод энергообъектов, в оборотных системах и установках с замкнутым циклом водоснабжения (УЗВ) [1].

УЗВ представляет собой замкнутую систему, предназначенную для поддержания оптимальных условий жизнедеятельности водных организмов. Применение УЗВ в промышленном рыбоводстве дает ряд неоспоримых преимуществ по сравнению с классическими методами, такими как выращивание рыбы в прудах. В последнее время использование УЗВ в промышленном рыбоводстве – наиболее перспективная мировая тенденция. Принцип работы установки заключается в круговом движении воды между ее элементами, каждый из которых жизнеобеспечения в заданных пределах [2].

В данной статье особое внимание было уделено гидрохимическому режиму в установках замкнутого водоснабжения, так как качество водных ресурсов является одной из актуальных проблем общества, имеющей значение как для экосистем, так и для обеспечения здоровья и качества жизни населения. Под качеством вод понимают характеристики состава и свойств, которые определяют их пригодность для конкретных видов водопользования. Для решения этой задачи проводится гидрохимический анализ – совокупность приемов и методов для определения качественного и количественного состава вод. В зависимости от целей и задач гидрохимического анализа варьируются его полнота и направление [3].

Целью исследований было изучить гидрохимический режим в установках замкнутого водоснабжения при выращивании товарного карпа и молоди русского осетра и красноклешневого рака.

В задачи исследований входило изучить факторы, которые влияют на результаты гидрохимического анализа в установках замкнутого водоснабжения.

Материалы и методы исследования

Исследования были проведены в Исследовательском центре аквакультуры в Новосибирского ГАУ, в период с 18.02.2019 г. по 30.03.2019 г. Материалами исследования являлись бассейны с различными водными обитателями, а именно: карповые (Cyprinidae) и осетровые рыбы (Acipenseridae), австралийский красноклешневый рак (*Cherax quadricarinatus*).

Нами было проанализировано гидрохимическое состояние воды.

Все полученные данные, а именно температуру и уровень кислорода, измеряли специальным прибором – термооксиметром Самара – 2. Содержание аммонийного азота и нитритов получали спектро-фотометрическим методом, основанном на способности первичных аминов давать интенсивно окрашенные диазсоединения.

Статистическая обработка материалов проведена с использованием алгоритмов Н.А. Плохинского (1980) [6], а так же с использованием пакета стандартных программ Microsoft Office.

Результаты исследований

Бассейн представляет собой одну или несколько емкостей для содержания рыбы. Бассейн должен обеспечивать возможность быстрого удаления отходов жизнедеятельности организмов, свободного обзора, а так же исключать травмы рыб из-за шероховатостей поверхности или углов конструкции[2].

При выращивании рыбы в УЗВ необходим постоянный контроль за такими параметрами, как концентрация кислорода, содержание в оборотной воде аммиака и нитритов, а так же поддержание температуры воды.

Гидрохимический анализ воды проводился ежедневно. Результаты и показатели сравнивались с нормой. Средние значения за период исследования приведены в таблице 1.

Таблица 1. Гидрохимический анализ бассейнов (средние значение за каждые 10 дней наблюдений)

Дата измерений	Номер бассейна	Температура	Кислород	NO ₂	NH ₄
18.02.2019 – 28.02.2019	1/4 (Acipenseridae)	17,3±0,3	9,1±0,6	0,001±0,007	0,005±0,04
01.03.2019 – 11.03.2019	1/4 (Acipenseridae)	17,0±0,3	8,3±0,6	0,001±0,007	0,005±0,04
12.03.2019 – 22.03.2019	1/4 (Acipenseridae)	12,1±0,4	10,8±0,7	0,001±0,007	0,05±0,4
23.03.2019 – 30.03.2019	1/4 (Acipenseridae)	13,8±0,4	10,1±0,8	0,001±0,007	0,05±0,04
18.02.2019 – 28.02.2019	2p (<i>Cherax quadricarinatus</i>)	23,5±0,6	6,2±0,5	0,001±0,007	0,1±0,4
01.03.2019 – 11.03.2019	2p (<i>Cherax quadricarinatus</i>)	24,7±0,6	7,3±0,6	0,07±0,5	0,4±0,6
12.03.2019 – 22.03.2019	2p (<i>Cherax quadricarinatus</i>)	25,2±0,7	8,3±0,5	0,002±0,3	0,4±0,6
23.03.2019 – 30.03.2019	2p (<i>Cherax quadricarinatus</i>)	25,6±0,7	7,8±0,5	0,002±0,3	0,8±0,7
18.02.2019 – 28.02.2019	10 (Cyprinidae)	15,7±0,5	22±0,9	0,07±0,5	0,1±0,4
01.03.2019 – 11.03.2019	10 (Cyprinidae)	15,5±0,5	10,8±0,7	0,002±0,3	0,1±0,4
12.03.2019 – 22.03.2019	10 (Cyprinidae)	18,7±0,6	12,1±0,8	0,002±0,3	0,2±0,4
23.03.2019 – 30.03.2019	10 (Cyprinidae)	18,1±0,6	11,9±0,7	0,2±0,4	0,4±0,6

Контролируя температуру воды, мы можем получить возможность варьировать количество градусов-дней, добиваясь максимальной скорости роста рыбы. Происходили некоторые изменения температуры во время нашего исследования.

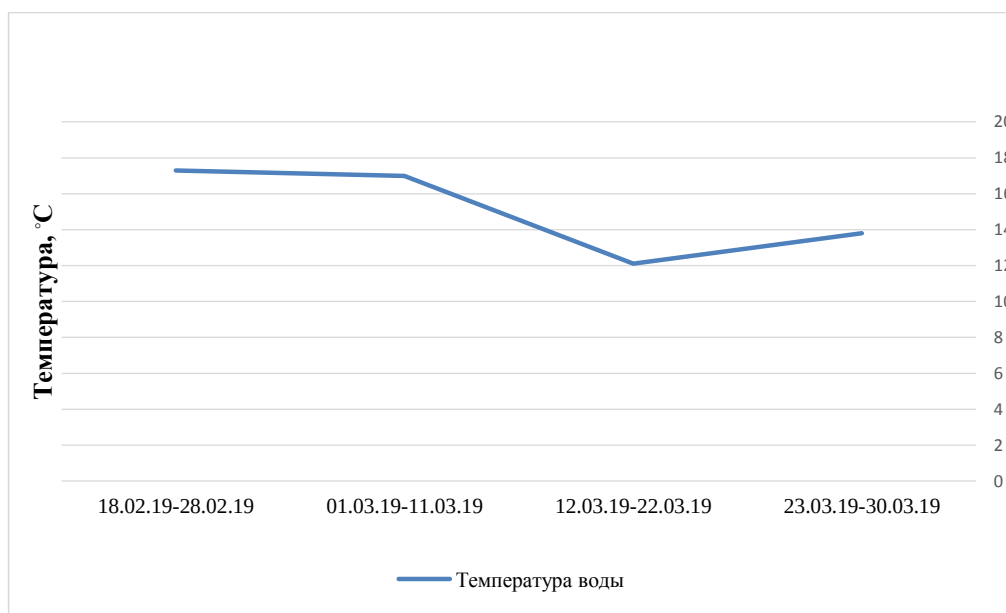


Рис. 1. Изменение уровня температуры воды (*Acipenseridae*)

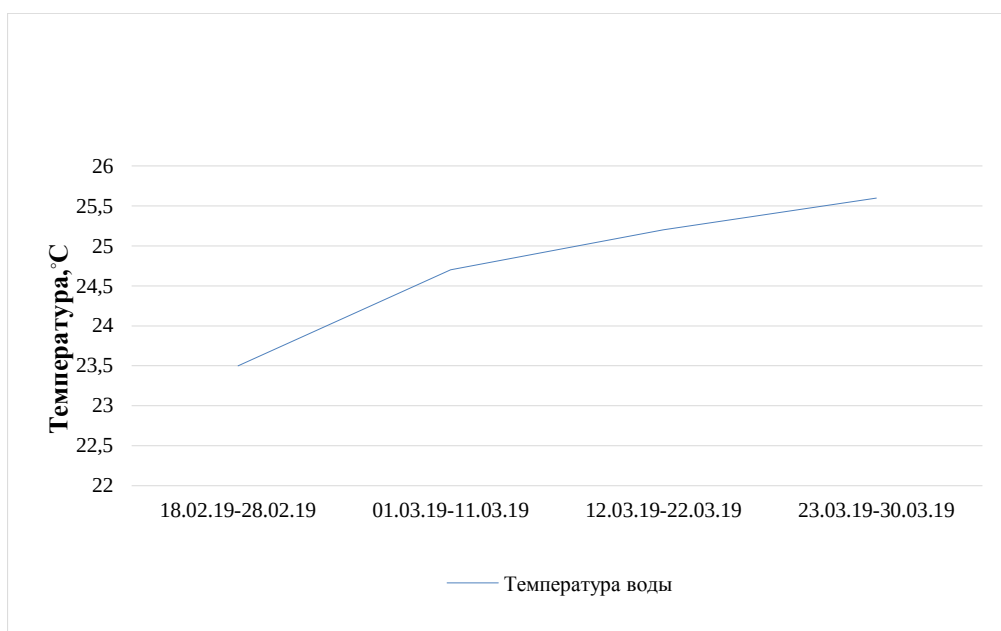


Рис. 2. Изменение уровня температуры воды (*Cherax quadricarinatus*)

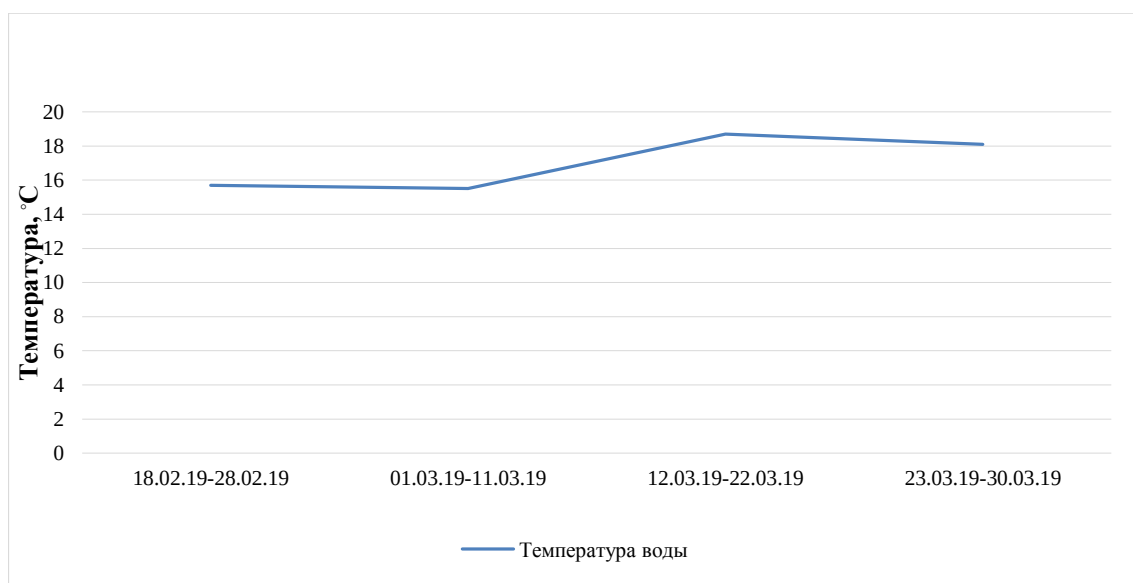


Рис. 3. Изменение уровня температуры воды (Cyprinidae)

В бассейне с Acipenseridae в первой половине исследования температура воды находилась на одном уровне, около 17°C, а затем снизилась. В бассейне с *Cherax quadricarinatus* происходил постепенный рост температуры от 23,5°C до 25,6 °C. А в бассейне с Cyprinidae изменения происходили следующим образом: в первой половине исследования температура колебалась незначительно, около 15,5°C, а затем повысилась до 18,7 °C, после чего снизилась незначительно, до 18,1°C.

В УЗВ нет проблемы с поддержанием уровня кислорода, так как этот показатель можно регулировать в зависимости от условий. Содержание растворенного кислорода в воде установки должно поддерживаться на уровне не менее 5 мг/л в зависимости от разводимого вида рыба [3].



Рис. 4. Норма содержания кислорода (Acipenseridae)



Рис. 5. Норма содержания кислорода (*Cherax quadricarinatus*)

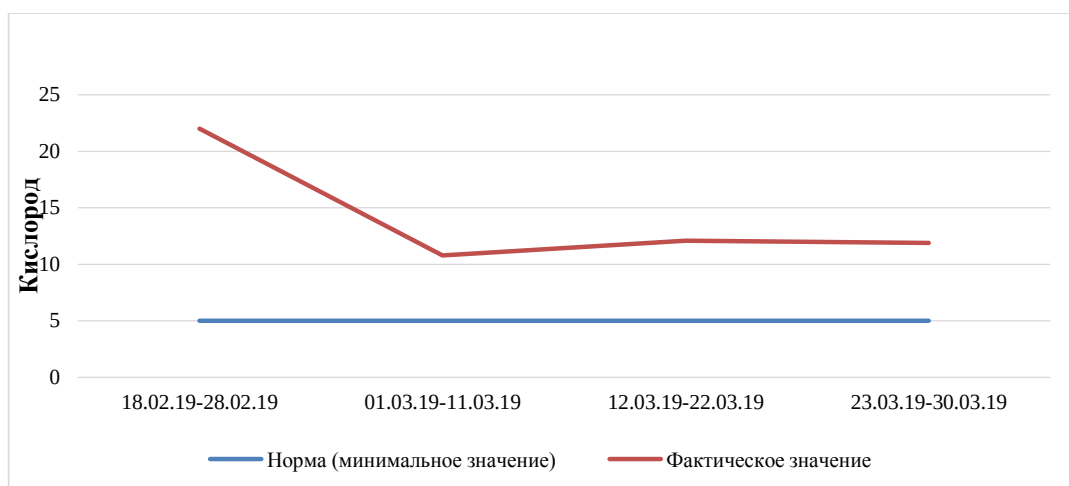


Рис. 6. Норма содержания кислорода (Cyprinidae)

Во всех трех установках уровень кислорода находился в норме. В бассейне с Acipenseridae уровень кислорода колебался от 8,3 до 10,8 мг/л. В бассейне с *Cherax quadricarinatus* уровень кислорода колебался от 6,2 до 8,3 мг/л. А в бассейне с Cyprinidae этот показатель был в диапазоне от 10,8 до 22 мг/л.

Содержание нитритов в рыбоводных прудах должно составлять не менее не более 0,3 мг/л [5]. При проведении работы уровень содержания нитритного азота находился в предельно допустимой норме.

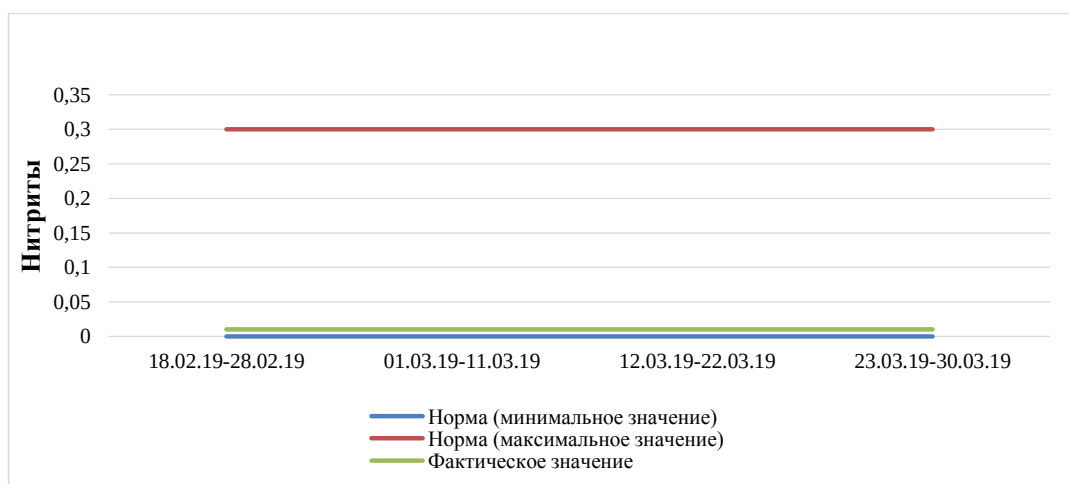


Рис. 7. Норма содержания нитритов (*Acipenseridae*)

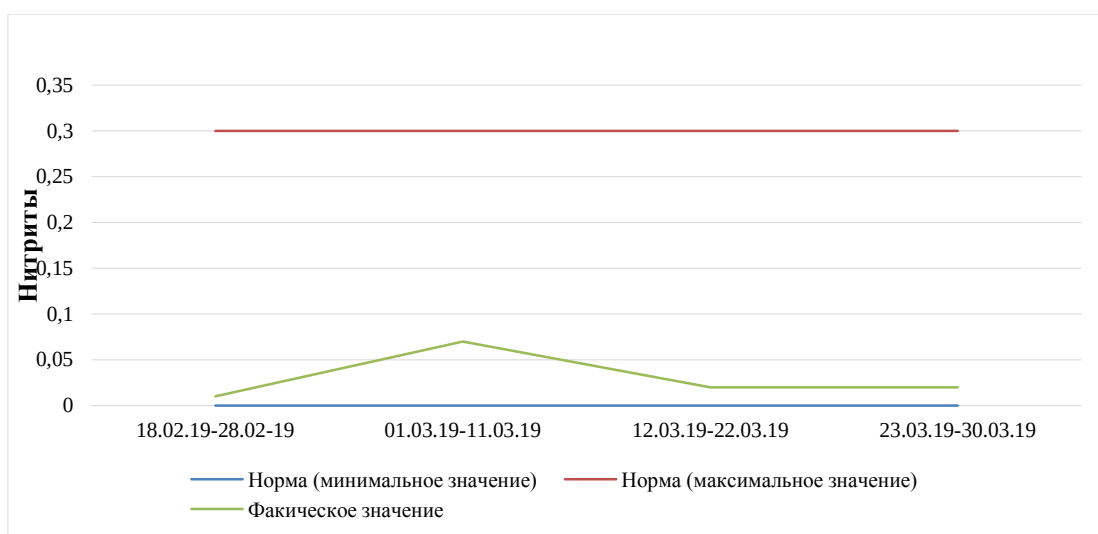


Рис. 8. Норма содержания нитритов (*Cherax quadricarinatus*)



Рис. 9. Норма содержания нитритов (*Cyprinidae*)

Из выше представленных графиков видно следующее: содержание нитритов в бассейне с осетровыми рыбами (*Acipenseridae*) на протяжении всего исследования находилось на одном уровне. В бассейне с австралийскими красноклешневыми раками (*Cherax quadricarinatus*) происходили изменения в содержании нитритов. Во второй четверти исследования был зафиксирован максимальный уровень нитритов, который составил 0,07 мг/л, а потом начал снижаться. А в бассейне с карповыми рыбами

(Cyprinidae) уровень нитритов был, практически, на одном уровне – от 0,02 до 0,07 мг/л, а в четвертой четверти исследования резко вырос до 0,2 мг/л.

Происходили значительные изменения содержания аммонийного азота в УЗВ. Концентрация свободного аммиака, с которой начинается угнетение большинства видов рыб составляет 0,05 мг/л. Очевидно, что при большем рН или более высокой температуре меньше, да и держать постоянно вблизи критических значений нельзя, поэтому в УЗВ-осетровнике обычная концентрация общего аммония поддерживается в пределах 1 – 2 мг/л.

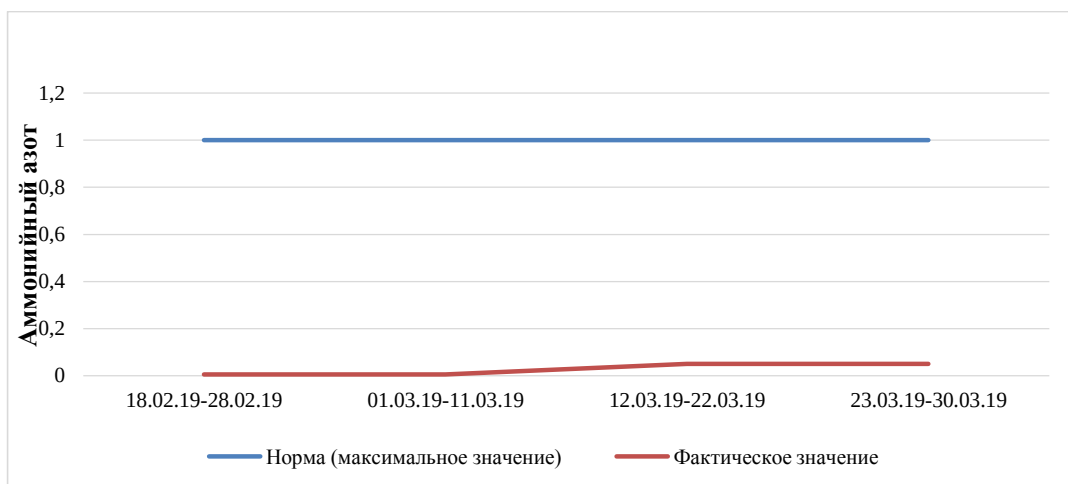


Рис. 10. Норма содержания аммонийного азота (*Acipenseridae*)

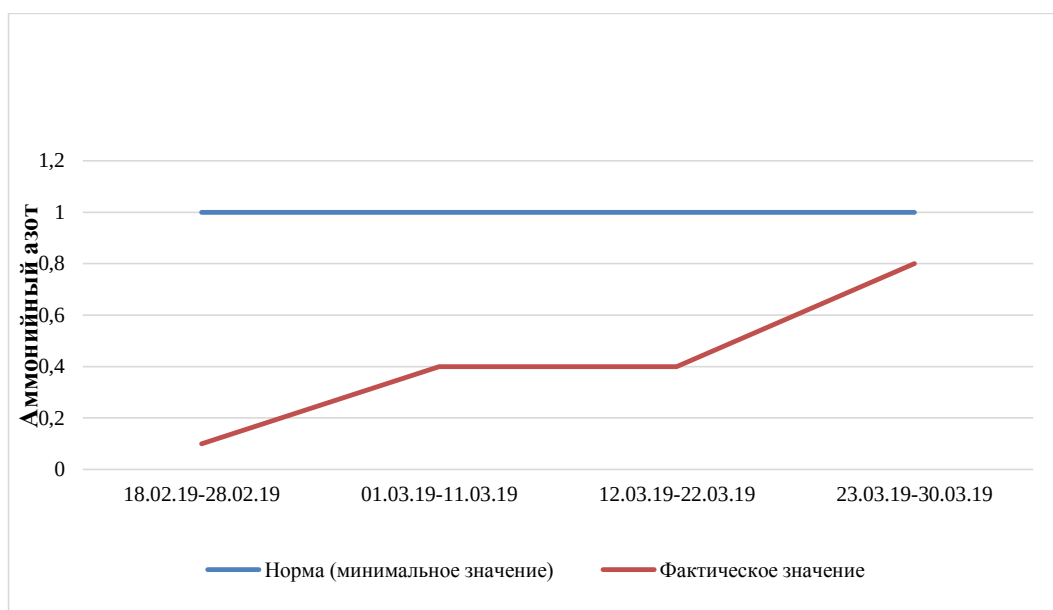


Рис. 11. Норма содержания аммонийного азота (*Cherax quadricarinatus*)



Рис. 12. Норма содержания аммонийного азота (Cyprinidae)

Максимальное значение мы наблюдали во второй половине исследования, а минимальное в начале исследования. Это связано с увеличением потребления корма водными и обитателями, из-за чего они прибавляли в размерах, а в следствии этого и выделяли больше продуктов обмена [4].

На основании проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

1. В бассейнах температура воды изменялась в небольшом диапазоне. Данное изменение связано с внешними факторами, которые и повлияли на результат. В бассейне с *Acipenseridae* в первой половине исследования температура воды находилась на одном уровне, около 17°C, а затем снизилась. В бассейне с *Cherax quadricarinatus* происходил постепенный рост температуры от 23,5°C до 25,6 °C. А в бассейне с *Cyprinidae* изменения происходили следующим образом: в первой половине исследования температура колебалась незначительно, около 15,5°C, а затем повысилась до 18,7 °C, после чего снизилась незначительно, до 18,1°C.

2. Во всех трех установках уровень кислорода находился в норме. В бассейне с *Acipenseridae* уровень кислорода колебался от 8,3 до 10,8 мг/л. В бассейне с *Cherax quadricarinatus* уровень кислорода колебался от 6,2 до 8,3 мг/л. А в бассейне с *Cyprinidae* этот показатель был в диапазоне от 10,8 до 22 мг/л.

3. Содержание нитритов в бассейне с осетровыми рыбами (*Acipenseridae*) на протяжении всего исследования находилось на одном уровне. В бассейне с австралийскими красноклешневыми раками (*Cherax quadricarinatus*) происходили изменения в содержании нитритов. Во второй четверти исследования был зафиксирован максимальный уровень нитритов, который составил 0,07 мг/л, а потом начал снижаться. А в бассейне с карповыми рыбами (*Cyprinidae*) уровень нитритов был, практически, на одном уровне – от 0,02 до 0,07 мг/л, а в четвертой четверти исследования резко вырос до 0,2 мг/л.

4. Содержание аммонийного азота изменялось, но все равно находилось в норме. Максимальное значение мы наблюдали во второй половине исследования, а минимальное в начале исследования. Это связано с увеличением потребления корма водными и обитателями, из-за чего они прибавляли в размерах, а в следствии этого и выделяли больше продуктов обмена. В бассейне с осетровыми рыбами (*Acipenseridae*) этот показатель находился в диапазоне от 0,005 – 0,05 мг/л. В бассейне с австралийскими красноклешневыми раками (*Cherax quadricarinatus*) этот показатель находился в

диапазоне от 0,1 – 0,8 мг/л. А в бассейне с карповыми рыбами (Cyprinidae) этот показатель находился в диапазоне от 0,1 – 0,4 мг/л.

Библиографический список

1. Завьялов А.П. Выращивание тилляпии в установке с замкнутым циклом водоснабжения при различных способах кормления / А.П. Завьялов. – Москва. – 2001. – 129 с.
2. Гуркина О.А. Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Выращивание рыбы в установках замкнутого водоснабжения» / О.А. Гуркина. – Саратов. – 2016. – 34 с.
3. Порфирьева А.В. Гидрохимический анализ: учеб. пособие / А.В. Порфирьева, Г.К. Зиятдинова, Э.П. Медянцева и др. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2018. – 88 с.
4. Чалов В.В. Показатели водной среды и аммонийный азот в системе замкнутого водоснабжения при содержании объектов аквакультуры / В.В. Чалов, Е.Н. Пономарева // Вестник АГТУ. Сер.: Рыбное хозяйство. – 2010. – №1. – С.92 – 95
5. Плохинский Н.А. Алгоритмы биометрии / под ред. акад. АН УССР Б. В. Гнеденко. – М.: Изд-во Моск. гос. ун-та, 1980. – 150 с.

УДК 572.781.64

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ КИСТИ РУКИ У МУЖЧИН И ЖЕНЩИН В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА

К.А. Москаленко

Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. Проведено исследование, в ходе которого были выявлены особенности строения кисти руки в зависимости от пола и возраста. Собраны данные параметров кисти руки у 60 человек из разных половозрастных групп. Проанализированы материалы по строению кисти руки человека.

Ключевые слова: морфология, кисть руки, возрастные особенности, половые особенности.

Кисть является самой важной формацией руки человека. Она может совершать различные перемещения в пространстве и выполняет множество двигательных функций. Физические возможности кисти руки зависят от множества различных факторов: пола, возраста, индивидуального развития, физической подготовки и т. д. Кисти разных людей могут отличаться как по размеру в целом, так и по параметрам отдельных ее частей и пропорции данной формации к телу человека.

Целью исследования является выявление отличительных особенностей строения кисти руки человека в зависимости от пола и возраста.

Материалы и методы исследований

Были измерены параметры правой кисти руки 60 человек, разделенных на 3 возрастные группы: от 15 до 25 лет, от 26 до 40 лет, от 41 до 70 лет. В каждой группе 10 мужчин и 10 женщин.

Кисть руки измерялась по следующим параметрам: длина ладони L1 (измеряется от радиальной границы руки до кончика среднего пальца), длина ладони L2 (измеряется от радиальной границы руки до кончика мизинца), обхват ладони L3 (измеряется вокруг головок пястных костей) и длина большого пальца L4 (измеряется от самой высокой точки до кончика пальца) (рис. 1).

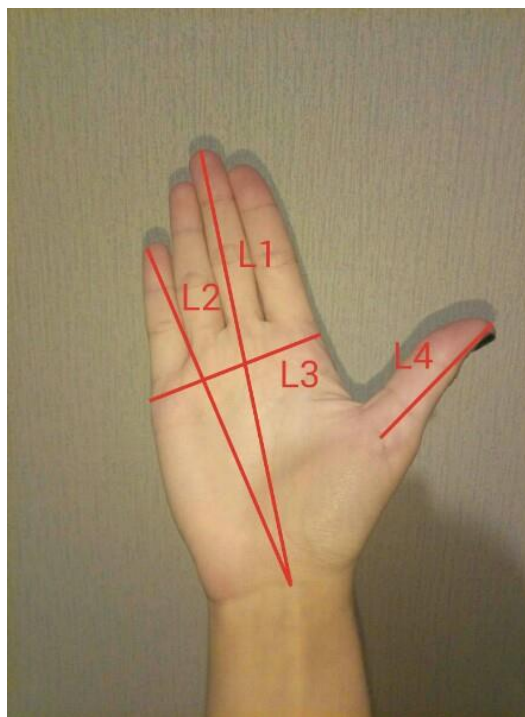


Рис. 1. Параметры измерений кисти руки:

L1 – длина ладони от радиальной границы руки до кончика среднего пальца; L2 – длина ладони от радиальной границы руки до кончика мизинца; L3 – обхват ладони вокруг головок пястных костей; L4 – длина большого пальца от самой высокой точки до кончика пальца.

Результаты исследований и их обсуждение

В ходе исследования люди были разделены на 3 возрастные группы: I – 15-25 лет, II – 26-40 лет, III – 41-70 лет.

В I возрастной группе были следующие средние показатели: мужчины – 18,25 см по L1, 14,55 см по L2, 20,05 см по L3 и 7,95 см по L4; женщины – 17,1 см по L1, 13,6 см по L2, 18,1 см по L3 и 6,55 см по L4 (табл. 1). Во II возрастной группе средние показатели были следующими: мужчины – 19,65 см по L1, 16,25 см по L2, 21,6 см по L3 и 7 см по L4; женщины – 17,25 см по L1, 14 см по L2, 18,75 см по L3 и 7,75 см по L4 (табл. 2). В III возрастной группе были получены такие результаты: мужчины – 20,7 см по L1, 16,25 см по L2, 22,05 см по L3 и 7,35 см по L4; женщины – 17,55 см по L1, 14,65 см по L2, 19,7 см по L3 и 6,95 см по L4 (табл. 3).

Разница между мужчинами I и II возрастной группы составила 1,45 см по параметру L1 (II группа превосходит I); 1,7 см по параметру L2 (II группа превосходит I); 1,55 см по параметру L3 (II группа превосходит I); 0,95 см по параметру L4 (I группа превосходит II). Разница между мужчинами II и III возрастной группы составила 1,05 см по параметру L1 (III группа превосходит II); по параметру L2 разница отсутствует; 0,45 см по параметру L3 (III группа превосходит II); 0,35 см по параметру L4 (III группа превосходит II). Разница между мужчинами I и III возрастной группы составила 2,45 см по параметру L1 (III группа превосходит I); 1,7 см по параметру L2 (III группа превосходит I); см по параметру L3 (III группа превосходит I); 0,6 см по параметру L4 (I группа превосходит III).

Разница между женщинами I и II возрастной группы составила 0,15 см по параметру L1 (II группа превосходит I); 0,4 см по параметру L2 (II группа превосходит I); 0,65 см по параметру L3 (II группа превосходит I); 1,25 см по параметру L4 (II группа превосходит I). Разница между женщинами II и III возрастной группы составила 0,3 см по параметру L1 (III группа превосходит II); 0,65 см по параметру L2 (III группа превосходит II); 0,75 см по параметру L3 (III группа превосходит II); 0,75 см по параметру L4 (III группа превосходит II).

II); 0,95 см по параметру L3 (III группа превосходит II); 0,8 см по параметру L4 (II группа превосходит III). Разница между женщинами I и III возрастной группы составила 0,45 см по параметру L1 (III группа превосходит I); 1,05 см по параметру L2 (III группа превосходит I); 1,6 см по параметру L3 (III группа превосходит I); 0,4 см по параметру L4 (III группа превосходит I).

Разница между мужчинами и женщинами в I возрастной группе: L1 – 1,15 см; L2 – 0,95 см; L3 – 1,95 см; L4 – 1,4 см. Во II возрастной группе разница составила: L1 – 2,4 см; L2 – 2,25 см; L3 – 2,85 см; L4 – 0,75 см. В III возрастной группе наблюдалась следующая разница между мужчинами и женщинами: L1 – 3,15 см; L2 – 1,6 см; L3 – 2,35 см; L4 – 0,4 см.

Если мы рассмотрим отношение четырех параметров друг к другу внутри каждой группы (L1:L2:L3:L4), то получим следующие результаты (для наглядности поделим все параметры на 10 и округлим получившиеся значения до десятых): в I возрастной группе у мужчин это отношение будет 1,8:1,5:2:0,8, у женщин – 1,7:1,4:1,8:0,7; во II возрастной группе у мужчин – 2:1,6:2,2:0,7, у женщин – 1,7:1,4:1,9:0,8; в III возрастной группе у мужчин – 2,1:1,6:2,2:0,7, у женщин – 1,8:1,5:2:0,7.

Таблица 1. I возрастная группа: 15-25 лет

	№	L1, см	L2, см	L3, см	L4, см
Мужчины	1	16	13,5	18,5	7,5
	2	18	15,5	20	8
	3	18,5	15	21	8,5
	4	17,5	15	21	7,5
	5	18,5	14,5	17	7,5
	6	20	15	21,5	8,5
	7	18	14,5	21,5	7,5
	8	18	15	21	7,5
	9	20	14	20	9
	10	18	13,5	19	8
Среднее значение (м), см		18,25	14,55	20,05	7,95
Женщины	1	18	15	19	6,5
	2	16	13	17	6,5
	3	16	13	17	6
	4	18	13	18,5	6,5
	5	15,5	12,5	16	5,5
	6	16,5	13,5	18,5	6,5
	7	17	14,5	19	7,5
	8	17	13	17,5	7
	9	18,5	14	19,5	7
	10	18,5	14,5	19	6,5
Среднее значение (ж), см		17,1	13,6	18,1	6,55

Таблица 2. II возрастная группа: 26-40 лет

	№	L1, см	L2, см	L3, см	L4, см
Мужчины	1	20	17	22	7
	2	18,5	15	20	7
	3	19,5	15,5	19,5	7,5
	4	19	15,5	23	7,5
	5	19	16,5	25	7,5
	6	19,5	16	22,5	6
	7	21	17	23	6,5
	8	20	17,5	22	7
	9	22	16	19	7
	10	18	16,5	20	7
Среднее значение (м), см		19,65	16,25	21,6	7
Женщины	1	16	13,5	18	7
	2	18	14,5	19	7,5
	3	17	13,5	15,5	12
	4	17	14	19	6,5
	5	16,5	14	20	6,5
	6	19	14,5	22	7,5
	7	15,5	15	18,5	6,5
	8	18,5	13,5	17	6
	9	18	14	19	6
	10	17	13,5	19,5	7
Среднее значение (ж), см		17,25	14	18,75	7,75

Таблица 3. III возрастная группа: 41-70 лет

	№	L1, см	L2, см	L3, см	L4, см
Мужчины	1	21	16	23	8
	2	21	16,5	23,5	8,5
	3	20	15,5	21	7
	4	20	16	21	7
	5	20,5	16	22	7
	6	22	17,5	22	6,5
	7	21,5	16,5	22,5	8
	8	21	16,5	23	7
	9	20	16	21,5	7
	10	20	16	21	7,5
Среднее значение (м), см		20,7	16,25	22,05	7,35
Женщины	1	17	14	19	6,5
	2	17,5	14	19	6
	3	19	17	21	6
	4	18	14	19	12
	5	18	14	21	7,5
	6	17	14	19,5	6
	7	18,5	14,5	20	6,5
	8	17	15	20,5	7
	9	17	15	19	6
	10	16,5	15	19	6
Среднее значение (ж), см		17,55	14,65	19,7	6,95

Проанализировав полученные в ходе исследования результаты и сделав поправку на индивидуальное развитие кисти руки каждого человека, мы увидим, что с увеличением возраста параметры измерений увеличиваются. При этом во всех возрастных группах

наблюдается такая закономерность, при которой у мужчин все параметры измерений кисти руки больше, чем у женщин.

Изменение длины большого пальца, в отличие от всех остальных параметров, имеет неоднозначный характер и в одних случаях увеличивается, а в других – уменьшается.

Из отношений всех средних параметров друг к другу (L1:L2:L3:L4) видно, что с увеличением возраста кисть руки приобретает более квадратную форму (разница между L1 и L3 становится больше за счет увеличения показателя L3), причем более ярко выражено это явление у мужчин.

Из приведенных ниже графиков видно, что скорость роста кисти руки, засекаемая по четырем параметрам, не потерпела существенных изменений.

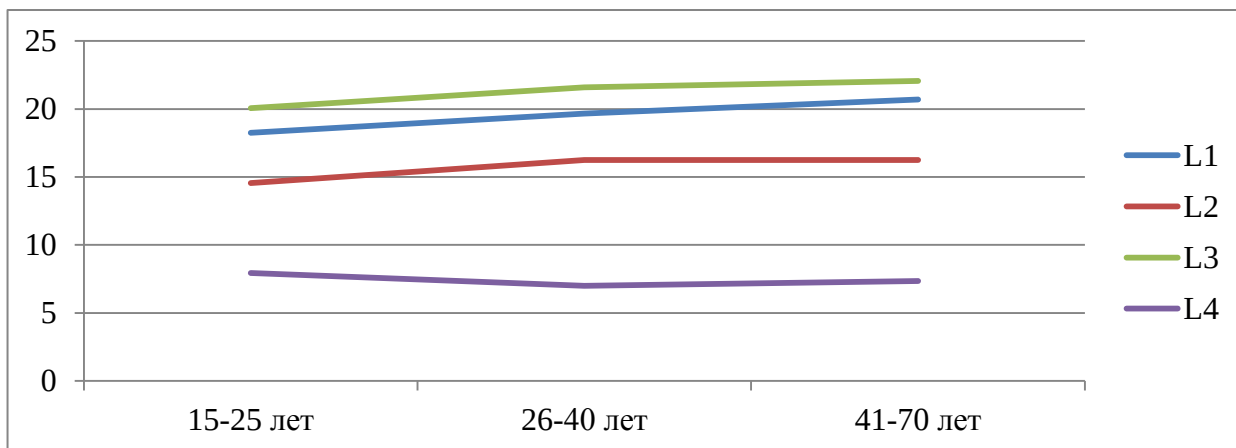


Рис. 1. Изменение средних показателей среди мужчин

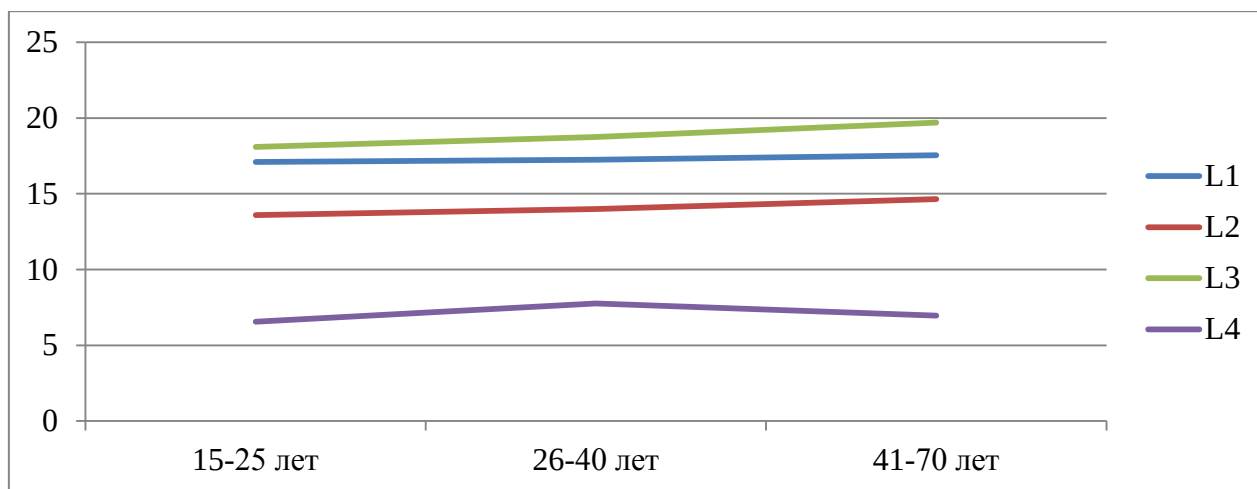


Рис. 2. Изменение средних показателей среди женщин

Выводы

1. Рост кисти руки человека происходит равномерно на протяжении всей жизни.
2. У мужчин кисть руки чаще всего крупнее, чем у женщин.
3. Рост большого пальца выражен слабее, чем рост других параметров.
4. С возрастом кисть руки приобретает более квадратную форму; наиболее ярко это выражается у мужчин.

Библиографический список

1. Юрченко М.А., Пиголкин Ю.И., Федулова М.В. Возрастные особенности костей кисти человека // Юридические исследования. – 2014. – №3. – С.94-101.

2. Климец Д.А., Давыдова Л.А. Сверхкомплектные кости запястья // Молодой ученый. – 2015. – №12. – С. 71-77.
3. Шеромова Н.Н., Маясова Т.В. Типология строения кисти руки у студентов спортивного факультета // Современные проблемы науки и образования. – 2018. – №1. – С. 50.
4. Доронин А.Б. Морфофункциональные особенности кисти у лиц юношеского возраста с учетом пола и соматотипа: Диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук, 14.03.01 – анатомия человека / Доронин А. Б. – Волгоград – 2017. – 129 с.

УДК 574.626:595.324

КУЛЬТИВИРОВАНИЕ *DAPHNIA MAGNA STRAUS* В НЕПРОТОЧНЫХ БАСЕЙНАХ

А.А. Мухина

Научный руководитель – С.В. Севастеев, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. В данной статье представлены результаты исследования плодовитости, скорости роста и биомассы *Daphnia magna Straus* в зависимости от технологии культивирования.

Ключевые слова: *Daphnia magna Straus*, плодовитость, численность, биомасса, культивирование.

Наиболее многочисленной группой гидробионтов является зоопланктон, он играет основную роль на начальных этапах роста и развития личинок многих рыб, так как по причине анатомического и функционального недоразвития на начальных этапах развития пищеварительной системы, питательные вещества искусственных кормов плохо усваиваются. Одним из видов, пригодных для культивирования в непроточных бассейнах, является *Daphnia magna Straus*.

Цели и задачи нашего исследования – изучить основные морфологические особенности *Daphnia magna Straus*, её плодовитость, скорость роста и биомассу дафний при разных технологиях выращивания, а также отработать оптимальные варианты технологических операций при выращивании *D. magna*.

Материалы и методы исследований

Эксперимент проводился в Исследовательском центре аквакультуры, материалом для исследования послужила культура планктонных ракообразных из надотряда ветвистоусых - *Daphnia magna Straus*. Продолжительность исследования – 33 дня.

В процессе исследования были применены различные методики определения основных гидрохимических показателей, отбора гидробиологических проб, а также использовали определители низших ракообразных (Кутикова, 1977; Мануйлова, 1964).

Методика определения кислорода. Для определения концентрации кислорода в воде, использовался метод Винклера (Морузи, 1992).

Определение солей азотистой кислоты (нитритов). Для определения нитритов использовался экспресс-метод с помощью реактива Грисса: в пробирку с 10 мл исследуемой воды добавляли сухой реактив Грисса на кончике ножа, перемешивали и оставляли при комнатной температуре на 20 минут. По истечении времени определяли содержание нитритов в воде по цвету (Морузи, 1992).

Аммонийный азот определяли с помощью реактивов - сегнетовой соли и реактива Несслера экспресс-методом. В пробирку наливали 10 мл испытуемой воды, затем

прибавляли 0,2-0,3 мл 50%-го раствора сегнетовой соли (калий-натрий виннокислый), хорошо перемешивали и добавляли 0,2 мл реактива Несслера и определяли содержание аммиака в воде по ее цвету (Морузи, 1992).

Методика отбора гидробиологических проб. Для улавливания дафний при контрольных измерениях использовали планктонную сеть (сеть Апштейна). Пробы формалином не фиксировали, все измерения проводились на живых *D. magna*. Количественную обработку проб (подсчет и измерение длины) дафний проводили с помощью штемпель-пипетки и камеры Богорова (Тевяшова, 2009).

Схема проведения опыта. Для эксперимента использовали 5 бассейнов объемом 500 литров, три из них были контрольными – 1,2,3, два опытными – 4,5. В каждый бассейн 21 августа запустили 100 штук дафний примерно одинакового размера, тридцать из которых измерили. Каждый день измеряли гидрохимические показатели воды: кислород, нитриты и аммонийный азот. В качестве корма использовали одноклеточную водоросль *Chlorella vulgaris*, кормили каждый день утром и вечером: 1 бассейн – 50 мл; 2 бассейн – 150 мл; 3 бассейн – 300 мл; 4 бассейн – 150 мл; 5 бассейн – 300 мл.

Среднюю массу *D. magna* определяли исходя из средней длины, пользуясь следующей формулой (Балушкина, Винберг, 1979):

$$W = g * l^b;$$

Где W – масса тела, мг;

g – масса тела, мг массы сырого вещества при длине тела, равной 1 мм (0,094);

l – длина тела, мм;

b – показатель степени, равный для *D. magna* – 2,917 (Тевяшова, 2009).

Коэффициент плодовитости рассчитывали, как: количество яиц / количество особей.

Одиннадцатого сентября (через 21 день) сделали контрольные промеры дафний, определили плодовитость и биомассу, а также в 4 и 5 бассейне сделали подмену воды, т. е. слили половину бассейна и долили чистой воды.

Двадцать третьего сентября все бассейны слили, дафний с помощью планктонной сети (сеть Апштейна) отловили, далее всех взвесили, с каждого бассейна измерили по 100 штук, а также определили количество дафний в 1 грамме и биомассу.

Статистическую обработку данных проводили с помощью программы Excel.

Результаты исследований

Начальная зарядка маточной культуры в бассейны была проведена в количестве 100 шт. с близкими размерами и плодовитостью (табл. 1).

Таблица 1. Данные маточной культуры *Daphnia magna* Straus

№ бас.	Объем корм., мл/сут	Коэф. плод-сти	Числ., шт/м³	Средняя длина, мм	Средняя масса одной особи, мг	Биомасса на один бассейн, мг	Биомасса, мг/м³
1	100	0,233	201,82	1,826 ± 0,0199	0,554 ± 0,0177	55,385 ± 0,0177	111,878 ± 0,0357
2	300	0,200	204,96	1,835 ± 0,0284	0,569 ± 0,0257	56,873 ± 0,0257	116,590 ± 0,0526
3	600	0,167	203,36	1,767 ± 0,0244	0,507 ± 0,0200	50,670 ± 0,0200	102,861 ± 0,0406
4	300	0,167	203,36	1,813 ± 0,0234	0,545 ± 0,0198	54,486 ± 0,0198	110,607 ± 0,0403
5	600	0,067	203,36	1,860 ± 0,0216	0,586 ± 0,0196	58,566 ± 0,0196	118,889 ± 0,0397

Длина и масса особей были примерно одинаковая: средняя длина особей находилась в пределах от 1,767±0,0244 мм до 1,860±0,0216 мм, а масса – от 0,507±0,02 мг до 0,586±0,0196 мг. Биомасса внесенной культуры на один бассейн варьировала от 50,670

мг до 58,566 мг. Максимальная биомасса в 1 м³ достигала 118,889 мг, а минимальная – 102,861 мг. Коэффициент плодовитости в бассейнах был различным и находился в пределах от 0,233 до 0,067.

На 21 день исследования мы сделали промежуточную оценку развития культуры *D. magna*, а также в 4 и 5 бассейнах сделали подмену 50% объема воды (табл.2).

Таблица 2. Основные данные по развитию культуры дафний на 11 сентября

№ бас.	Объём корм., мл/сут	Коэф. плод-сти	Числ., тыс. шт./м ³	Средняя длина, мм	Средняя масса одной особи, мг	Биомасса на один бассейн, мг	Биомасса, мг/м ³
1	100	0,20	9,375	1,343 ± 0,0598	0,357 ± 0,0522	1659,287 ± 0,0522	3348,104 ± 0,1054
2	300	0,42	5,750	1,255 ± 0,0574	0,424 ± 0,0808	1189,631 ± 0,0808	2438,268 ± 0,1656
3	600	0,24	35,000	2,002 ± 0,1152	1,084 ± 0,1420	18664,661 ± 0,1420	37956,361 ± 0,2882
4	300	2,78	10,875	1,784 ± 0,1335	1,275 ± 0,2430	6817,316 ± 0,2430	13863,660 ± 0,4933
5	600	0,60	75,250	1,537 ± 0,0832	0,582 ± 0,0938	21527,735 ± 0,0938	43778,694 ± 0,1905

Через три недели исследования, данные значительно изменились. Коэффициент плодовитости в 1 бассейне снизился на 0,033, в остальных бассейнах данный показатель увеличился: во 2 бассейне – на 0,22; в 3 бассейне – на 0,073; в 4 бассейне – на 2,613; в 5 бассейне – на 0,533.

Численность особей *D. magna Straus* возросла в разы: в 1 бассейне численность увеличилась в 46,45 раз; во 2 бассейне – в 28,05 раз; в 3 бассейне – в 172,1 раза; в 4 бассейне – в 53,48 раза и в 5 бассейне увеличилась численность в 370,03 раз. Максимальная численность наблюдалась в 5 бассейне – 75250 шт./м³, где норма кормления составляла 300 мл, а минимальным данный показатель был во 2 бассейне при норме кормления 150 мл и составил – 5750 шт./м³.

Низкая численность во 2 бассейне скорее всего была связана с излишней активностью аэраторов, что привело к высокому проценту гибели особей.

Средняя длина в бассейнах варьировала от 1,255±0,0574 мм до 2,002±0,1152 мм, минимальная средняя длина была во 2 бассейне с нормой кормления 300 мл/сут, а максимальная в 3 бассейне, где норма кормления составляла 600 мл/сут. Минимальная средняя масса особей была в 1 бассейне при норме кормления 100 мл/сут и составила 0,357±0,0522 мг, а максимальная средняя масса была 4 бассейне – 1,275±0,2430, при норме кормления 300 мл/сут.

Минимальная биомасса в м³ соответственно была во 2 бассейне при норме кормления 300 мл и составила 2438,268 мг/м³, что на 2321,678 выше по сравнению с маточным поголовьем. В 1 бассейне биомасса за 3 недели возросла на 3236,226 мг/м³ и составила 3348,104 мг/м³. В 3 бассейне при норме кормления 600 мл – 37956,361 мг/м³, что на 37853,5 мг/м³ выше показателя биомассы в м³ маточного поголовья. В 4 бассейне данный показатель составил 13863,66 мг/м³, при норме кормления 300 мл. Максимальная биомасса наблюдалась в 5 бассейне при норме кормления 600 мл – 43778,694 мг/м³, т.е. возросла на 43659,805 мг/м³.

Различие биомассы в 3 и 5 бассейнах на данном этапе исследования можно объяснить различной биомассой маточного поголовья – в 5 бассейне начальная биомасса была на 16,028 мг/м³ выше, чем в 3 бассейне. Различие во 2 и 4 бассейнах можно объяснить лишь расположением бассейнов, во второй бассейн попадало значительно меньше солнечного и искусственного света.

Таблица 3. Данные развития культуры дафний на 23 сентября

бас. №	Объём корм., мл/сут	Коэф. плод-сти	Числ., тыс. шт./м³	Средняя длина, мм	Средняя масса одной особи, мг	Биомасса на один бассейн, мг	Биомасса, мг/м³
1	100	0	4,107	2,132 ± 0,0572	1,093 ± 0,0722	3840 ± 0,0722	7756,8 ± 0,1457
2	300	0,26	12,294	1,976 ± 0,0535	0,931 ± 0,0717	7360 ± 0,0717	15088,0 ± 0,1469
3	600	0	17,412	2,278 ± 0,0453	1,218 ± 0,0710	19460 ± 0,0710	39503,8 ± 0,1441
4	300	0,15	11,212	2,048 ± 0,0437	0,974 ± 0,0601	7910 ± 0,0601	16057,3 ± 0,1220
5	600	0,02	24,913	1,997 ± 0,0684	0,979 ± 0,0839	12950 ± 0,0839	26288,5 ± 0,1704

В результате исследований были получены следующие данные, представленные в табл. 3. Коэффициент плодовитости в бассейнах значительно различался: в 1 и 3 бассейне у взрослых дафний яйца не встречались, в 5 бассейне коэффициент плодовитости был очень низким.

Численность в 1 бассейне по сравнению с данными на 11 сентября снизилась на 5268 шт./м³. Во 2 и 4 бассейнах численность наоборот возросла: во 2 – на 6544 шт./м³; в 4 – на 337 шт./м³. В 3 бассейне численность снизилась на 17588 шт./м³, а в 5 бассейне показатель снизился на 50337 шт./м³. Причина снижения численности в бассейнах связана с тем, что нормы кормления не стало хватать, поэтому большинство особей *D. magna Straus* погибло. В таком случае необходимо было авансировать кормление, либо провести частичное изъятие, в зависимости от биомассы культуры.

Средняя длина и масса особей в бассейнах по сравнению с 11 сентября возросла. Средняя длина в 1 бассейне возросла на 0,789 мм, а масса – на 0,736 мг, при норме кормления 100 мл. Во 2 бассейне, при норме кормления 300 мл, средняя длина особей увеличилась на 0,721 мм, масса – на 0,507 мг. При норме кормления 600 мл в 3 бассейне средняя длина возросла на 0,276 мм, масса – на 0,134 мг. В 4 бассейне при норме кормления 300 мл и подменой воды 11 сентября длина увеличилась на 0,264 мм, но средняя масса снизилась на 0,301 мг. В 5 бассейне с нормой кормления 600 мл и подменой воды, средняя длина возросла на 0,46 мм, масса – на 0,397 мг.

Биомасса в 1 бассейне возросла на 2180,713 мг; во 2 бассейне – на 6170,369 мг; в 3 бассейне – на 795,339 мг; в 4 бассейне – на 1092,684 мг; в 5 бассейне биомасса снизилась на 8577,735 мг.

Биомасса на м³ соответственно – в четырех бассейнах возросла, а в 5 бассейне снизилась. В 1 бассейне – на 4408,696 мг/м³; во 2 бассейне – на 12649,732 мг/м³; в 3 бассейне – на 1547,439 мг/м³; в 4 бассейне – на 2193,64 мг/м³; в 5 бассейне биомасса снизилась – на 17490,194 мг/м³.

Максимальная биомасса в м³ была в 3 бассейне, при норме кормления 600 мл, и составила – 39503,8 мг/м³, а минимальная биомасса в 1 бассейне, при норме кормления 100 мл, составила – 7756, 8 мг/м³. Снижение биомассы в 5 бассейне можно связать с тем, что подмену воды делали проточной, не отстоянной водой, в которой большое содержание хлора, что могло привести к гибели большого количества особей.

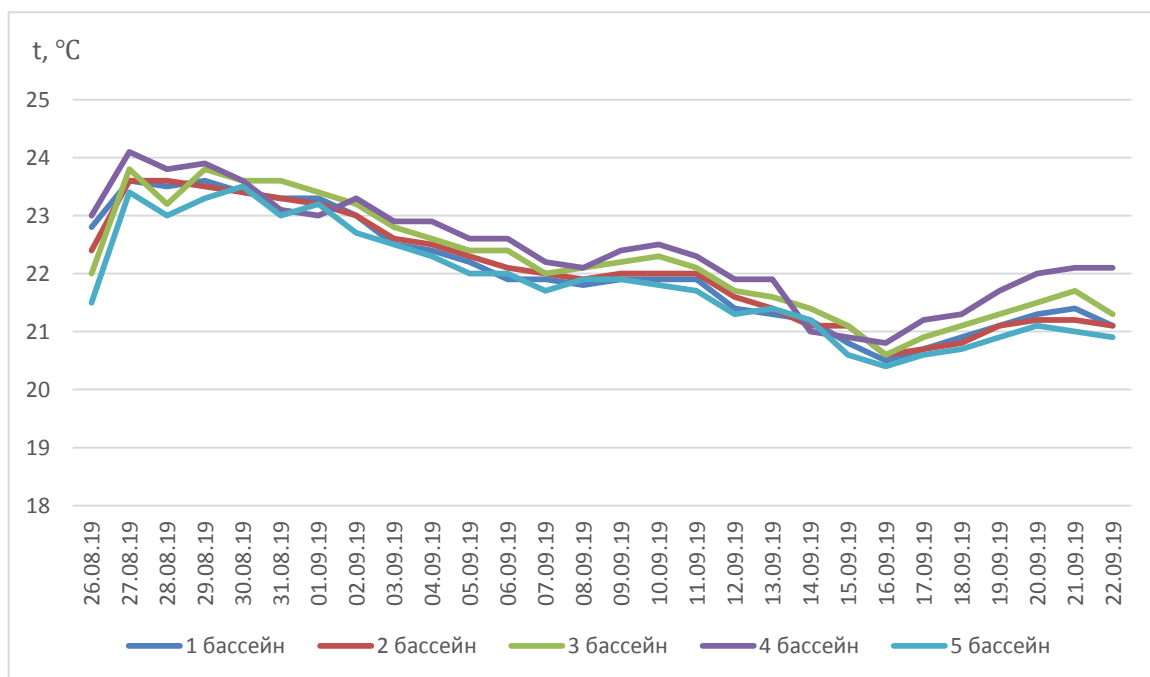


Рис.1. Динамика температурного режима

В период проведения опыта температурный режим не превышал допустимую норму. Максимальная температура за период проведения опыта была в 4 бассейне 27 августа и составляла - 24,1, минимальная температура была 20,4 – 16 сентября в 5 бассейне. Продолжительность выращивания дафний в градусо-днях в разных бассейнах следующая: 1 бассейн – 616,6; 2 бассейн – 617,3; 3 бассейн – 621,7; 4 бассейн – 626,8; 5 бассейн – 611,4.

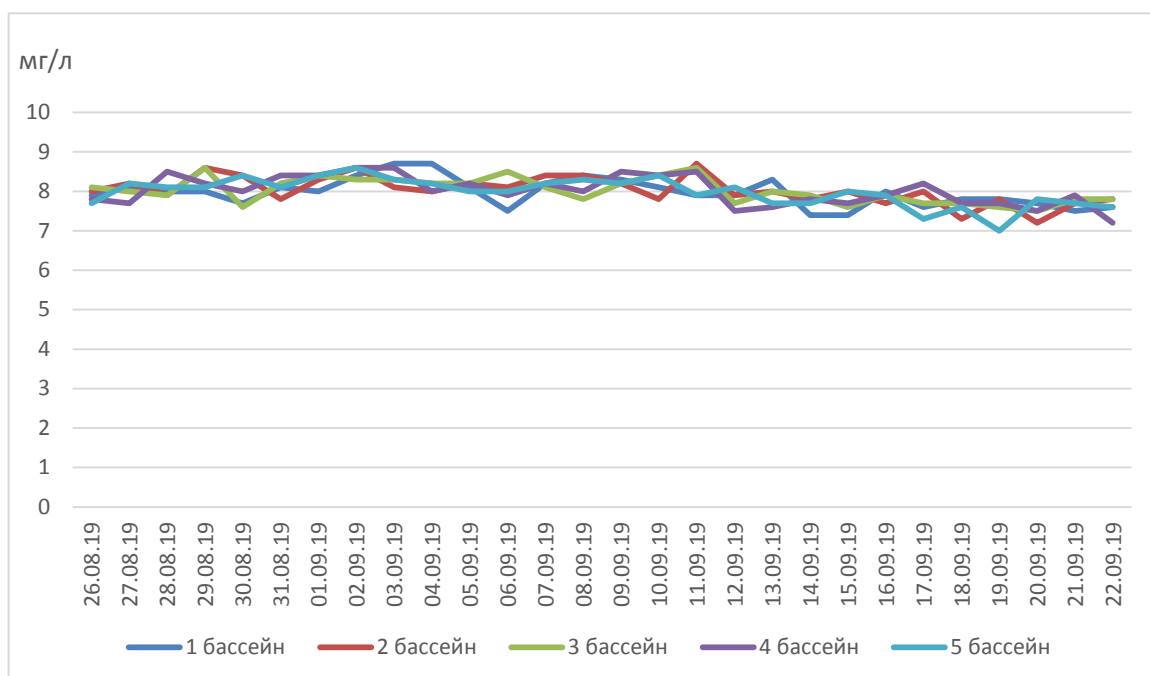


Рис. 2. Динамика содержания кислорода в воде

Показатель содержания кислорода в воде также не превышал нормы, находился в пределах от 7 до 8,7 мг/л.

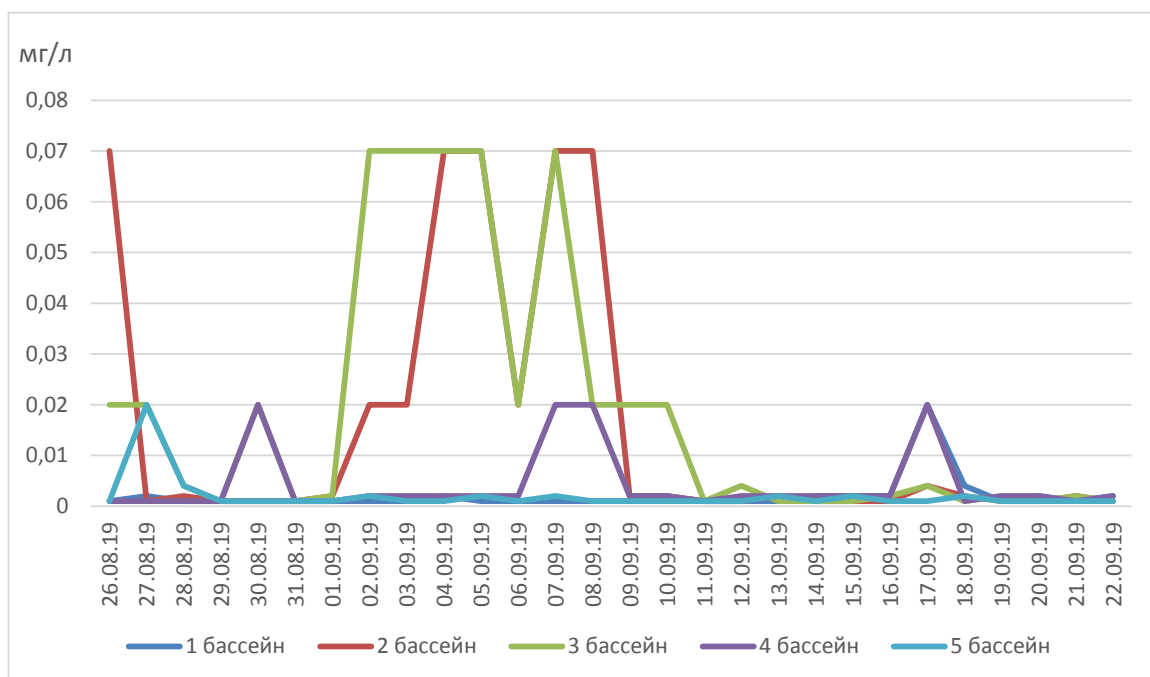


Рис. 3. Динамика содержания солей азотистой кислоты (нитритов) в воде

Содержание нитритов в период опыта находилось в пределах нормы, максимальный показатель – 0,07 мг/л, минимальный – 0,001 мг/л. Разное содержание нитритов в бассейнах может быть связано с невысокой численностью, вследствие чего корм не выедается и содержание нитритов повышается.

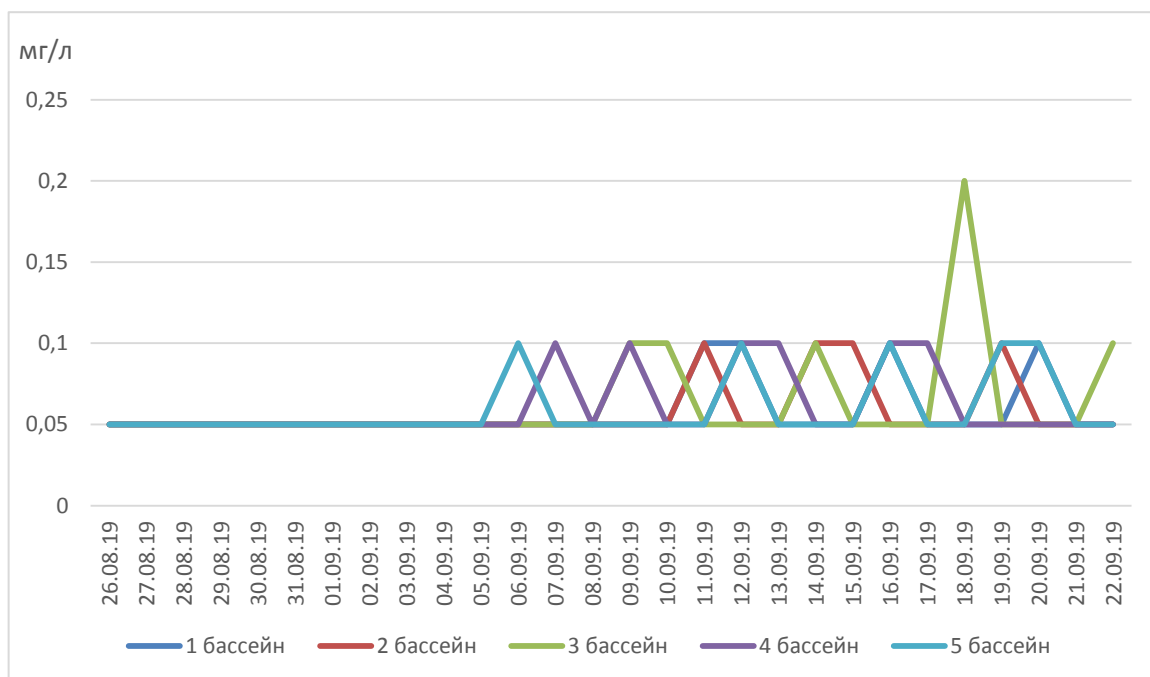


Рис. 4. Динамика содержания аммонийного азота в воде

Содержание аммонийного азота также было в норме: от 0,05 до 0,2 мг/л.

Выводы

В результате проведенного исследования по выращиванию *Daphnia magna* были получены следующие данные:

1. В 1 бассейне при кормлении *D. magna* два раза в день по 50 мл хлореллы средняя длина особей составила 2,132 мм, средняя масса – 1,093 мг, биомасса на один бассейн – 3840 мг, а биомасса на м³ – 7756,8 мг/м³, данный показатель оказался самым низким по сравнению с другими бассейнами: на 7331,2 мг/м³ ниже 2 бассейна; на 31747 мг/м³ ниже 3 бассейна; на 8300,5 мг/м³ ниже 4 бассейна и на 18531,7 мг/м³ ниже 5 бассейна;

2. Во 2 бассейне при норме кормления дафний – 150 мл хлореллы два раза в день: средняя длина – 1,976 мм, средняя масса – 0,931 мг, биомасса на один бассейн – 7360 мг, биомасса в м³ составила 15088 мг/м³, что на 7331,2 мг/м³ больше, чем в 1 бассейне, на 24415,8 мг/м³ меньше 3 бассейна, на 969,3 мг/м³ меньше 4 бассейна, на 11200,5 мг/м³ меньше 5 бассейна;

3. В 3 бассейне при кормлении дафний два раза в день по 300 мл хлореллы: средняя длина – 2,278 мм, средняя масса – 1,218 мг, биомасса на один бассейн – 19460 мг, биомасса на м³ – 39503,8 мг/м³, т.е. на 31747 мг/м³ больше, чем в 1 бассейне, на 24415,8 мг/м³ больше 2 бассейна, на 23446,5 мг/м³ больше 4 бассейна и на 13215,3 больше 5 бассейна;

4. В 4 бассейне при кормлении дафний два раза в день по 150 мл хлореллы с подменной воды на 21 день исследования: средняя длина – 2,048 мм, средняя масса – 0,974 мг, биомасса на один бассейн – 7910 мг, биомасса в м³ составила 16057,3 мг/м³, что на 8300,5 мг/м³ больше 1 бассейна, на 969,3 мг/м³ больше 2 бассейна, на 23446,5 мг/м³ меньше 3 бассейна и на 10231,2 мг/м³ меньше 5 бассейна;

5. В 5 бассейне при кормлении дафний два раза в день по 300 мл хлореллы с подменной воды на 21 день исследования: средняя длина – 1,997 мм, средняя масса – 0,979 мг, биомасса на один бассейн – 12950 мг и биомасса в м³ – 26288,5 мг/м³, что на 18531,7 мг/м³ больше 1 бассейна, на 11200,5 мг/м³ больше 2 бассейна, на 13215,3 мг/м³ меньше 3 бассейна и на 10231,2 мг/м³ больше 4 бассейна.

Результаты исследования показали, что наибольшая биомасса культуры *Daphnia magna* из расчета на 1 м³ особей была получена при кормлении два раза в день по 300 мл без подмены воды.

Также необходимо сказать про своевременный съем культуры, так как он очень важен во избежание старения культуры и снижения численности. Из полученных данных можно сделать вывод, что частичный отбор культуры нужно проводить не позднее 21 дня культивирования.

Библиографический список

1. Кутикова Л.А. Определитель пресноводных беспозвоночных европейской части СССР / Л.А. Кутикова, Я.И. Старобогатов. – Л.: Гидрометиздат, 1977. – 512 с.
2. Кокова В.Е. Непрерывное культивирование беспозвоночных / В.Е. Кокова. – Новосибирск: Наука, 1982. – 151 с.
3. Морузи И.В. Гидрохимический контроль в рыбоводных хозяйствах: Рекомендации / И.В. Морузи, В.А. Евтеева. – Новосибирск: Новосиб. гос. аграр. ун-т, 1992. – 32 с.
4. Мануйлова Е.Ф. Ветвистоусые рачки фауны СССР / Е.Ф. Мануйлова. – Л.: Наука, 1964. – 327 с.
5. Тевяшова О.Е. Сбор и обработка зоопланктона в рыбоводных водоемах. Методическое руководство / О.Е. Тевяшова. – Ростов-на-Дону: ФГУП «АзНИИРХ», 2009. – 84 с.

ВЛИЯНИЕ НЕСКОЛЬКИХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА СМЕРТНОСТЬ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ОСЕТРОВЫХ В БАСЕЙНАХ С ЗАМКНУТЫМ ЦИКЛОМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

А.Н. Силованова, С.В. Косенко

*Научный руководитель – И.В. Морузи, д-р биол. наук, профессор
Новосибирский государственный аграрный университет*

Аннотация. Доказана зависимость массы осетровых, от содержания в воде кислорода, нитритов, азота и температура. Установлены наиболее благоприятные концентрации кислорода, нитритов, влияющие на посуточную скорость прибавления массы. При увеличении плотности посадки рыбы выше 70 кг/м³ увеличивается содержание нитритов и нитратов выше установленных норм и соответственно продуктов отхода. Так же высокая плотность является основной причиной взаимного травмирования личинок. Параметры плотности посадки должны соответствовать нормативным значениям, где количество травмированных особей не превышает 10-15%. Рост происходит в чистой проточной воде, обогащённой кислородом, при определенных температурах. Современная технология выращивания осетровых в УЗВ решает эту проблему, позволяя выращивать мальков практически в домашних бассейнах. Нами было исследовано влияние нескольких экологических факторов на смертность при выращивании осетровых в бассейнах с замкнутым циклом водоснабжения. После комплекса мероприятий, обеспечивающих рост осетровых рыб и их нормальное развитие, их размещают в рыбоводные хозяйства для товарного выращивания.

Ключевые слова: осетровые, замкнутый цикл, гидробионты, гидрохимические показатели, кислород, нитриты, аммонийный азот, нижний предел, угнетение, комбикорм.

Актуальность исследований. Знаковой тенденцией мирового рынка продуктов питания становится потребления рыбы и других гидробионтов. Для более быстрых наращиваний темпов роста осетра и сохранения товарного вида, используют УЗВ. О преимуществах и его устройстве говорится в работах многих ученых [3,7]. Проблема выведения осетра в естественных условиях освещена в статье [2,5]. Русский осетр как вид был изучен В.Г. Калмыковым [10]. Им были изучены особенности строения, выращивания, пищевой ценности. Процессы нитрификации, влияние и концентрация в УЗВ были раскрыты в статье В. В.Чалова, Е.Н. Пономаревой [1]. О высокой смертности из-за множества факторов, особенно о патологиях гидробионтов говорится Н.А. Головиной и др. [8]. В настоящее время интерес к выращиванию осетровых для различных целей достаточно широк, наука заинтересована в изучении, сохранении и выращивании осетровых.

Масштабное сокращение численности осетровых наблюдалось на Азовском и Каспийском море, в которых общая численность составляла около 90% от мирового запаса. Причинами исчезновения считают их слабую репродуктивность, браконьерство, бурное хозяйственное развитие бассейнов нерестовых рек, и, как следствие – сокращение нерестовых площадей. В настоящее время остро стоит вопрос о сохранении осетровых. Осетровые рыбы являются трансграничными видами пяти прикаспийских государств. Исходя из этого, каждое государство выполняет исследования в своем секторе моря по согласованным всеми пятью государствами программе, методикам и сетке станций.

Для поддержания численности осетровых, их выращивают в условиях замкнутого водоснабжения. Известно, что при использовании данной технологии достигаются высокие темпы роста рыбы при минимальных кормовых и энергетических затратах. При этом обеспечивается стабильность условий внешней среды, появляется возможность оптимизации гидрохимического режима для выращивания разных видов гидробионтов.

Главной задачей УЗВ является создание искусственной среды обитания для гидробионтов. Система обеспечивает максимальный выход товарной продукции в минимальные сроки, при сохранении его качеств. Установки работают от проточной системы водоснабжения. Вода предварительно очищается, обогащается кислородом и струйками подается в бассейны. Это необходимо, чтобы максимально насытить жидкость кислородом. Вода из резервуара через некоторое время очищается и насыщается кислородом повторно. Через некоторое время часть воды стекает в канализацию, а ее место занимает новая жидкость, закачанная из водопроводной системы. И так – по кругу. В таких установках при интенсивном выращивании в условиях интенсивных посадок используют высокобелковые комбинированные корма, которые, как и продукты обмена веществ организма, загрязняют водную среду. Индикатором органического, в том числе за счет азотсодержащих веществ, загрязнения являются показатели водной среды и данные концентрации аммонийного азота.

Целью исследования является изучить зависимость состояния осетровых рыб, от гидрохимических показателей водной среды.

Задачи:

- произвести анализ гидрохимических проб воды в УЗВ;
- проследить за смертностью осетра в УЗВ;
- вычислить корреляцию гидрохимических показателей и смертности.

Объекты и методы исследований

Объект исследования – русский осетр (*Acipenser gueldenstaedtii*, Brandt 1833). Материалом для исследования послужили пробы воды в бассейнах с осетровыми, с показателями температуры, содержанием кислорода, нитритов и аммонийного азота. Научно-исследовательская работа была проведена по рекомендациям об измерениях и гидрохимическом контроле И.В. Морузи и В.А. Евтеевой (1992). Подсчитано количество потребляемого корма, количество особей, показатель их смертности.

Исследование производилось в лабораторных условиях с созданием опытной установки замкнутым циклом водоснабжения в период 17.02.19-19.03.19 Контроль гидрохимического режима в УЗВ осуществляли на протяжении всего периода исследований. (Нитриты – с помощью реактивов Грисса, с точностью до 0,001 мг/л. Аммонийный азот – с помощью сегнетовой соли и реактивов Несслера. Кислород – с помощью термооксиметра Самара 2Б). Температуру воды и другие показатели подсчитывали утром и вечером. (Температуру измеряли с использованием ртутного термометра с возможной погрешностью $\pm 0,1$). Статистическая обработка материала проводилась на персональном компьютере с применением пакета программ Microsoft Office Excel с использованием алгоритмов А.Н. Плохинского (1960).

Результаты исследований и их обсуждение

Для успешного выращивания гидробионтов в УЗВ, существуют нормы гидрохимических показателей. Большие отклонения от норм ведут к их угнетенному образу жизни, или вовсе к гибели.

Содержание растворенного в воде кислорода зависит от температуры жидкости и атмосферного давления. Так, при температуре 1°C равновесные концентрации кислорода в воде составляют 14,3 мг/л, при 5°C – 12,8; 10°C – 11,3; 15°C – 10,0; 20°C – 9,0; 25°C – 8,2 и при 30°C – 7,4 мг/л. (По А.Н. Петину, 2006). При температуре воды, близкой к замерзанию, уровень насыщенности кислорода в два раза выше, чем при 30. Для успешного выращивания практически любой рыбы (кроме рыб, способных дышать кислородом воздуха, таких как клариевые сомы) концентрация кислорода должна находится в так называемые «зоне неограниченного роста», т.е. когда рыба не затрачивает никакой дополнительной энергии на обеспечение своего тела кислородом. Для большинства видов рыб нижний предел «зоны неограниченного роста» составляет 50 – 70% от насыщения. При повышении температуры выше оптимальных значений нижний предел сдвигается вверх, это связано как с уменьшением растворимости кислорода в воде,

так и с увеличением его потребления при повышении температуры. В условиях дефицита кислорода снижаются выживаемость темп роста молоди осетровых [3].

Русский осетр по внешнему виду несколько напоминает стерлядь, но в отличие от последней у него короткое тупое рыло. Нижняя губа зачаточная. Боковые жучки разделены друг от друга, тогда как у стерляди они соприкасаются. Осетр – рыба полупроходная и предпочитает низовья рек или осолоненную часть моря. Сравнительно крупная рыба с длиной до 2 м и массой тела до 200 кг. Общая окраска тела грязновато-серая, брюхо светлее спины и боков. Максимальный возраст самцов 52, самок 62 года. Осётр может жить при температуре +2°C. + 27°C. Но для активного роста рыбе требуются показатели +18°C...+22°C. Такие условия обеспечивают раннее созревание осетра. Один раз в 3 дня производится замена воды. Но это должно быть не более 15% жидкости от всего объёма. Оптимальное количество растворимого в воде кислорода колеблется 6-12 мг/л. Азота 2-3 мг/л. Углекислого газа 20 мг/л. Осетры нетребовательны к еде. Можно давать живую пищу в виде личинок насекомых, мотыля, моллюсков и червей [10].

Несоответствующие условия содержания рыб могут спровоцировать развитие у них следующих заболеваний:

- поражение аденовирусами. Рыба проявляет апатию, теряет вес, в 50% случаях наступает смерть;
- поражение иридовирусами. Осетры отказываются от корма, начинают скапливаться на дне водоёма, теряют массу тела. Наблюдается кровоизлияние из спины и брюшной полости. Гибель наступает в 95% случаев;
- поражение герпес-вирусом протекает бессимптомно до момента гибели рыбы. Уровень смертности составляет 97%;
- флексибактериоз проявляется в виде светлых пятен возле плавников и на брюшной полости. Смертность не превышает 13%;
- бактериальная геморрагическая септицемия. У больных особей наблюдается отсутствие аппетита, точечные кровоизлияния на теле. Рыба плавает на поверхности. Уровень гибели доходит до 70%;
- сапролегниоз. Болезнь выражается в образовании белого налёта в области хвоста. Смертность достигает 50% [8].

Концентрация свободного аммиака, с которой начинается угнетение большинства видов рыб составляет 0,05 мг/л. Исходя из этого, в типичном УЗВ-осетровнике при температуре 20°C и pH = 7,5 доля свободного аммиака от общего составит 1,2%, т.е. 0,012. Отсюда максимальная общая концентрация аммония может составлять $0,05/0,012 = 4$ мг/л. Появление в воде аммонийных ионов и аммиака указывает на наличие процесса нитрификации (разложение органики гетеротрофными бактериями) [1].

Нитриты NO_2 – сильно токсичны для рыб. Часто нитриты называют «ядом крови», потому что они, взаимодействуя с гемоглобином крови, нарушают перенос кислорода к тканям. Признак длительного воздействия повышенных концентраций нитритов на рыб – изменения цвета жабр с ярко красных, но почти коричневые. Предельно допустимой концентрацией нитритов считается 0,1 мг/л. концентрации 10–20 мг/л вызывают отравление рыб. Допустима концентрация нитритов до 0,1 мг/л. Под действием бактерий нитриты окисляются до нитратов [9].

В лаборатории аквакультуры НГАУ были взяты пробы воды на содержание кислорода, нитритов, аммонийного азота, определена температура воды. При обработке данных были подсчитаны средние гидрохимические показатели (табл. 1).

Таблица 1. Гидрохимические показатели в УЗВ

Показатели	Температура, °С	Кислород, мг/л	Нитриты, мг/л	Аммонийный азот, мг/л
N	78	78	78	78
M±m	15,8±0,4	12,6±0,6	0,03±0,007	0,13±0,04
Cv %	21,5	42,8	200	246

Нами были измерены 78 позиций по каждому гидрохимическому показателю. Под коэффициентом вариации понимается мера относительного разброса какого-либо показателя. От 20% до 33%. Разница признается значительной, но допустимой. В данный промежуток входит температура (21,5%). Свыше 33%. Данные неоднородны. В этом случае проводят дополнительные исследования. В данный промежуток входят кислород (42,8%), нитриты (200%), аммонийный азот (246%). Средние показатели: температура 15,8 °С; кислород 12,6 мг/л; нитриты 0,03 мг/л; аммонийный азот 0,13 мг/л.

Так же ежедневно производился подсчет погибших особей для нахождения показателя смертности. Одной из причин может служить снижение процента насыщения кислорода. До 53-60% выживаемость зародышей уменьшается более чем на одну треть. Уменьшение насыщения воды кислородом до 40-60% снижает темп роста молоди в 1,5-2 раза. При 70%-ном насыщении кислородом воды отмечается некоторое падение темпа роста осетровых [5]. Но мы видим, что показатель кислорода в пределах допустимой нормы. Коэффициент корреляции 0,12. То же самое касается и других гидрохимических показателей (коэффициент корреляции температуры – 0,05, нитритов 0,1, аммонийного азота – 0,18) (рис 3). Это говорит о влиянии других факторов на смертность осетров. Большой плотности особей в одном бассейне и возможной нехватке корма более слабым особям (таблица 3). В качестве корма осетровым давали живых артемий, комбикорм «Осетр старт», по определенной рецептуре (таблица 2). В его состав входит рыбная мука, зерновые культуры, шрот, рыбий жир, продукты переработки зерна, аминокислоты, дрожжи, витамины и минералы, премикс [10].

Показатели качества корма:

- Протеин – 56%
- Жир – 12%
- Зола – 10%
- Клетчатка – 1%
- Лизин – 3,5%
- Фосфор – 0,8%
- Витамин А – 22,5 тыс. и. е./кг
- Витамин Д3 – 2,25 тыс. и. е./кг
- Витамин Е – 150 мг/кг
- Витамин С – 450 мг/кг

Таблица 2. Суточная норма кормления личинок, мальков и сеголетков осетровых рыб, % к массе тела

Температура воды, °С	Масса молоди, г			
	До 0,1	0,1-0,5	0,5-1,0	1,0-5,0
12	8	7	6	5
15	16	12	10	8
18	24	20	17	12
21	30	24	20	16
24	35	30	25	20
27	37	33	27	23
30	37	33	27	23

С повышением температуры увеличивалась суточная норма кормления, вне зависимости от массы особей.

Таблица 3. Показатели смертности осетров с 17 февраля по 19 марта, суточное потребление корма

Показатель	Всего погибло, шт.	%	Погибает за сутки, шт.	%	Суточная норма корма, г
Количество	619	9,6	21	0,008	72

Изначальное количество личинок составляло 6189 экз. С учетом того, что в исследуемый бассейн «б» была произведена пересадка из бассейна «а» особей, всего погибло 619 особей. В среднем за сутки погибает 21 особь.

На основании полученных данных о популяции осетров и их кормлении можно составить следующие графики:

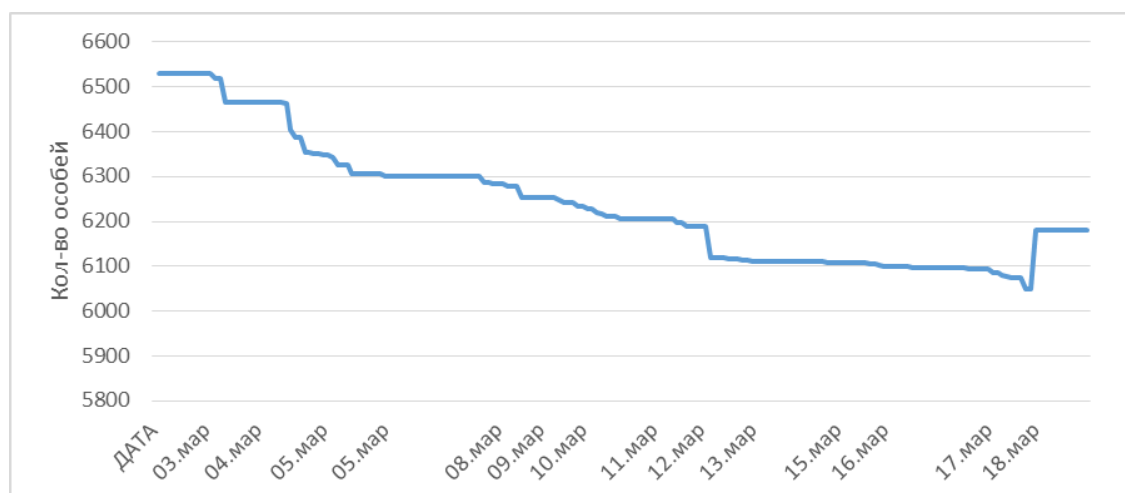


Рис. 1 Изменение численности популяция осетров 17.02-19.03

На данном графике (рис. 1) представлена зависимость численности осетров от времени пребывания в бассейне. Гидрохимические показатели влияют на смертность гидробионтов. Но со временем проявляются адаптивные качества к условиям среды. 18 марта были запущены новые особи, для восстановления численности.

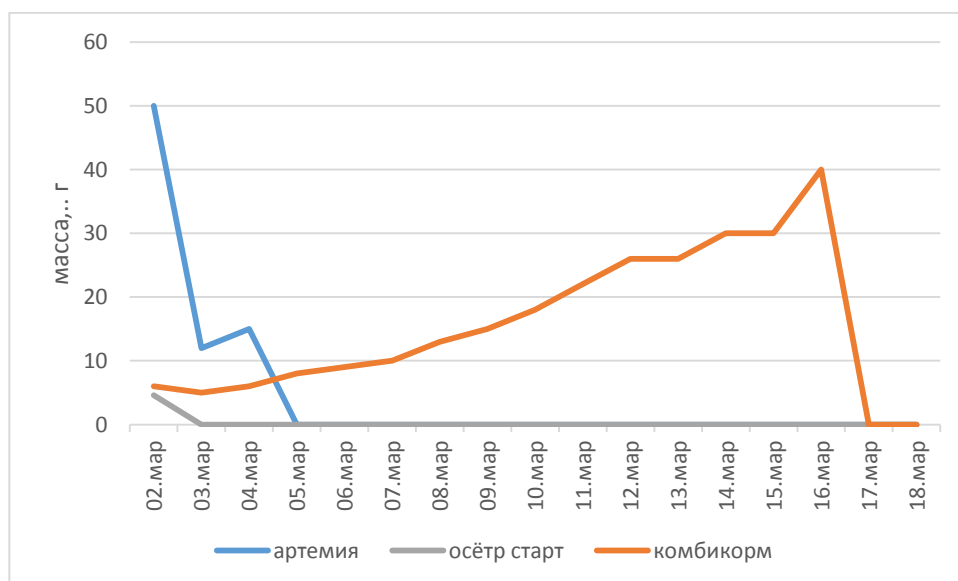


Рис 2. Кормовая база осетров

На графике «кормовая база» (рис. 2) можно проследить количество и виды потребляемого осетрами корма в процессе их роста. Проанализировав график, можно заметить, что молодых особей кормят артемией, постепенно снижая количество корма, кормом «осётр старт», постепенно повышая массу выдаваемого корма, до определённого предела, относительно взрослых же осетров кормят комбикормом, повышая массу выдаваемого корма прямо пропорционально средней массе особи.

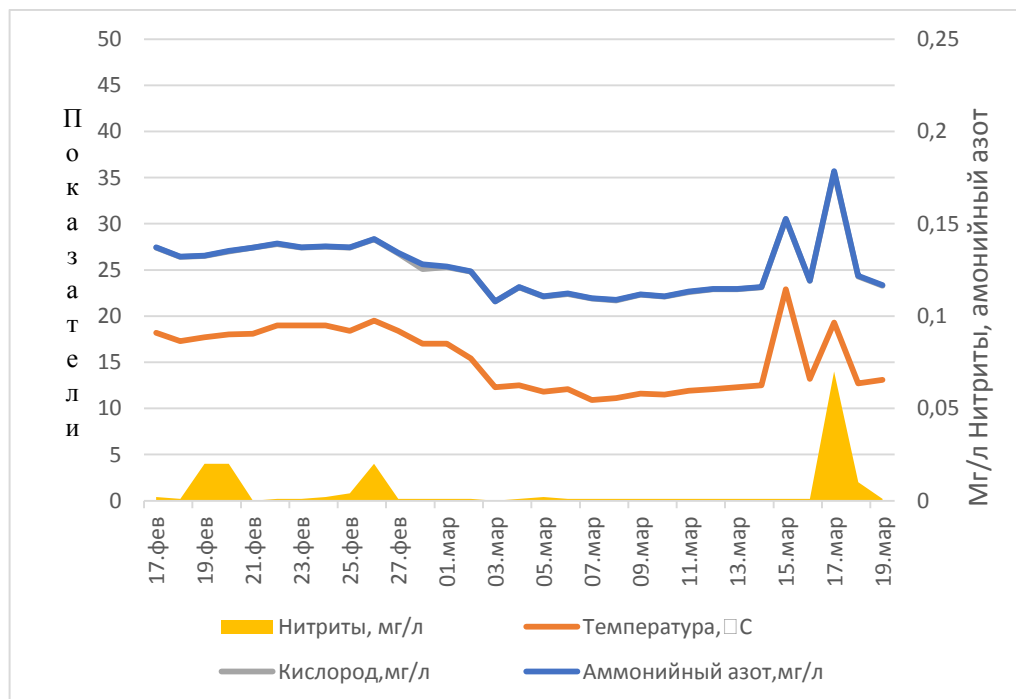


Рис. 3 Гидрохимические показатели в УЗВ 17.02-19.03

Таблица 4. Оптимальные показатели воды для выращивания осетров

Оптимальная температура	+18°C...+22°C.
Нитриты	До 0,1 мг/л (допустимо)
Кислород	6,8-12 мг/л
Аммонийный азот	0,5 мг/л (допустимо)

Можно выделить оптимальные условия для разведения осетровых в УЗВ для более быстрого прироста массы. Температура +18 – +22°C. Нитриты до 0,1 мг/л. Кислород 6,8-12 мг/л. Аммонийный азот 0,5 мг/л.

Выводы

- 1.Смертность и численность осетровых в УЗВ прямо зависит от адаптивных качеств и гидрохимических показателей воды (в нашем случае слабо).
2. Разведение рыбы в УЗВ способствую сохранению и товарному разведению особей.
3. Для содержания осетровых должны соблюдаться оптимальные химические показатели воды: нитриты до 0,1 мг/л, кислород 6,8-12 мг/л, аммонийный азот 0,5 мг/л, температура 18-22°C, и менее плотная посадка особей.
4. Для нормального роста и развития особей в УЗВ с большой плотностью посадки, влияние гидрохимических показателей на рост и развитие уступает фактору угнетения со стороны других особей. Для большей выживаемости следует уменьшить плотность посадки, а также необходимо поддерживать оптимальную температуру, оптимальную концентрацию нитритов, кислорода и аммонийного азота; так же необходимо соблюдать строгий режим кормления и пересадку отстающих в развитии

особей в отдельный бассейн с более комфортными для них условиями среды и кормовой базой.

Библиографический список

1. Чалов В.В., Пономарева Е.Н., Показатели водной среды и аммонийный азот в системе замкнутого водообеспечения при содержании объектов аквакультуры // Вестник Агту. Сер. Рыбное хозяйство. – 2010. – №1. – С. 93-94.
2. Кокоза А.А. О стандарте и некоторых вопросах в осетроводстве // Вестник Агту. Сер. Рыбное хозяйство. – 2010. – №1. – С. 103.
3. Маммаев М.А., Шихшабеков М.М., Рабазанов Т.И., и др. Влияние экологических факторов на рыбоводно – биологические показатели осетровых в условиях замкнутого цикла водоснабжения в аридных условиях // Аридные экосистемы – 2018. – Т.24. – №1. – С. 95-100.
4. Абдуллаева Н.М., Асадулаева П.А., Рамазанова М.Г. 2013. Физиологическое состояние осетровых, выращенных в искусственных условиях // Сучасні проблеми теоретичної та практичної іхтіології. – С. 18-20.
5. Кокоза А.А., Левин А.В., Пыжов Н.В. Выживаемость молоди осетровых, выращенной на рыбоводных заводах дельты Волги // Рыбное хозяйство. – 1984. – №8. – С. 43-45.
6. Авакян А.Б. О проблемах экологического прогнозирования при зарегулировании стока рек // Водные ресурсы. – 1999. – Т. 26. – № 2. – С. 133-142.
7. Матишов Г.Г., Пономарёв Е.Н., Выращивание осетровых рыб в условиях замкнутого водоснабжения// Исследование водных биологических ресурсов Камчатки и Северо – Западной части Тихого океана. – 2008. – №8. – С. 48-55.
8. Головина Н.А. Ихтиопатология / Н.А. Головина, Ю.А. Стрелков, В.Н. Воронин. – Мир. – 2003. – С. 327.
9. Гуркина О.А. Результаты исследований гидрохимических показателей водоисточника // Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции: Аграрная наука в XXI веке: Проблемы и перспективы. – Саратов. – 2013. – С. 141-142.
10. Калмыков В.Г. Использование комбикормов с кормовым концентратом из растительного сырья «Сарепта» при выращивании русского осетра. // Диссертация – Волгоград. – 2017. – С. 57-71.

УДК 574.583

СОСТАВ ЗООПЛАНКТОНА РЕКИ ИНЯ

Ю.В. Цыганкова

*Научный руководитель – Е.В. Пищенко, д-р биол. наук, профессор
Новосибирский государственный аграрный университет*

Аннотация. Сбор гидробиологических проб осуществлялся на р. Иня в районе г. Ленинск - Кузнецкий за 250 м до устройства, сливающего загрязненную воду АО «СУЭК-Кузбасс» и через 250 м после него. В июле качественный и количественный состав зоопланктона был крайне беден. Численность и биомасса после сливного устройства выше в 3 раза и достигает 1020 экз/м³ и 18,5г/м³, соответственно. В августе численность после сливного устройства в 20,4 раза меньше, чем «до», что может свидетельствовать о токсичности сливаемых вод. В октябре численность зоопланктонного сообщества была незначительной: 180 экз./м³ до и 40 экз./м³ после.

Ключевые слова: зоопланктон, коловратки, ветвистоусые, веслоногие, численность, биомасса.

Сбор гидробиологических проб в р. Иня проводился 10 июля, 31 августа и 10 октября 2019 г. в районе г. Ленинск-Кузнецкий Кемеровской области в двух местах – за 250 м до устройства, сливающего загрязненную воду АО «СУЭК-Кузбасс» и через 250 м после него.

Зоопланктон реки в июле чрезвычайно беден и в качественном, и в количественном отношении. В видовом составе обнаружено всего три вида из двух систематических групп: 2 - ветвистоусых и 1 – веслоногий ракообразный. При этом, перед устройством, сливающим загрязненную воду, отмечено 2 вида – ветвистоусые ракообразные *Daphnia longispina* O.F. Müller и *Chydorus sphaericus* O.F. Müller. После слива наблюдались те же два вида, а также веслоногий рачок *Macrocyclus albidus* (Jur.) (Таблица 1).

Численность зоопланктона до сливного устройства достигала крайне низких значений: в среднем составляла 360 экз. /м³ и изменялась от 20 до 700 экз. /м³. После сливного устройства средняя численность зоопланктона выше в 3 раза, в среднем составляла 1020 экз. /м³ и имела равномерное распределение по акватории.

Биомасса зоопланктона также крайне низка и в среднем на участке до слива загрязненной воды составила 6,2 мг/м³. На участках после сброса вод биомасса значительно выше и в среднем достигала 18,5 мг/м³.

Таблица 1. Видовой состав зоопланктона р. Иня до и после сливного устройства

Виды	июль		август		октябрь	
	до сброса	после сброса	до сброса	после сброса	до сброса	после сброса
<i>Asplanchna priodonta</i> Gosse			+			
<i>Brachionus variabilis</i> Hempel				+		
<i>Keratella quadrata</i> Müller			+		+	
<i>Filinia terminalis</i> Plate						+
<i>Daphnia longispina</i> O.F. Müller	+	+	+	+		
<i>Chydorus sphaericus</i> O.F. Müller	+	+		+	+	
<i>Alona affinis</i> Leydig				+		
<i>Bosmina longirostris</i> O.F. Müller			+			
<i>Macrocyclus albidus</i> Jur.	+					
<i>Cyclops strenuus</i> Fisch.			+			
<i>Acanthocyclops viridis</i> Jur.			+	+		
<i>Mesocyclops leuckarti</i> Claus				+	+	+

Видовой состав зоопланктона, в котором отмечены такие виды как *D. longispina* и *Ch. sphaericus*, свидетельствует о средней степени загрязнения реки, как до сброса загрязненных вод, так и после ее сброса [1].

В конце августа в р. Иня было обнаружено 10 видов зоопланктона из трех систематических групп: 6 видов до сброса и 6 видов после сброса сточных вод.

Численность зоопланктона до сливного устройства достигала 4080 экз. /м³ и формировалась в основном за счет веслоногих ракообразных, их доля в общей численности составляла 90,7%. Доминировали в группе веслоногих *Cyclops strenuus* Fisch. и *Acanthocyclops viridis* Jur. Численность ветвистоусых рачков составила 8,8%. Основную роль в группе ветвистоусых ракообразных играла *Bosmina longirostris* O.F. Müller. Численность зоопланктона после сливного устройства в 20,4 раза меньше, чем до сливного устройства и составляла 200 экз./м³. Основу численности формировали веслоногие ракообразные, их доля составляла 65% от общей, доминировали *Mesocyclops leuckarti* Claus и *A. viridis* Jur.

Биомасса зоопланктона до сливного устройства создавалась в основном веслоногими ракообразными и достигала 165,0 мг/м³, их доля в общей биомассе составляла 89,1%. Ветвистоусые ракообразные занимали 10,3% от общей биомассы,

доминировала *B. longirostris*. После сливного устройства биомасса зоопланктона в 11,8 раз меньше, чем перед ним и достигала 14,0 мг/м³. Основу биомассы составляли веслоногие ракообразные, их удельный вес – 85,7%.

Доминирование в зоопланктоне до сливного устройства таких видов – индикаторов качества воды (сапробионтов) как *C. strenuus* и *B. longirostris*, свидетельствует о том, что р. Иня на этом участке относится к водотокам олиго-мезозосапробным, т.е. вода в ней от чистой до средней степени загрязнения [2]. Преобладание в зоопланктоне после сливного устройства *M. leuckarti* характеризует этот участок реки как мезосапробный, т.е. средней степени загрязнения. Значительное снижение количественных показателей зоопланктона после сливного устройства может свидетельствовать о токсическом воздействии на фауну реки сбрасываемых вод.

В октябре видовой состав зоопланктона представлен только 5 видами из трех систематических групп. Три вида планктона было обнаружено до сливного устройства и 2 – после.

Численность зоопланктона в этот период была незначительной: 180 экз./м³ до и 40 экз./м³ – после сливного устройства. На первом участке основу численности (77,8%) составляли коловратки, на втором участке – в равных долях коловратки и веслоногие ракообразные. Биомасса зоопланктона достигала крайне низких значений – 0,5 мг/м³, до сливного устройства и 0,04 мг/м³ – после сливного устройства.

Наличие в реке до сливного устройства коловратки *Keratella quadrata* Müller и ветвистоусого ракообразного *Chydorus sphaericus* O.F. Müller характеризует его как водоток бета-олигосапробный, т.е. от чистой до средней степени чистоты. Присутствие в реке после сливного устройства коловратки *Filinia terminalis* Plate свидетельствует о снижении чистоты воды до бетасапробного уровня, т.е. до средней степени чистоты [2].

Таким образом, в середине лета вода в р. Иня до устройства, сливающего загрязненную воду, и после него характеризовалась как мезосапробная, т.е. средней степени загрязнения. Увеличение количественных показателей зоопланктона после сливного устройства может свидетельствовать о сбросе вод с органическим содержанием, стимулирующем развитие зоопланктона. В конце лета и осенью по показателям видов-сапробионтов воду р. Иня до сбросного устройства можно охарактеризовать как олиго-бетамезосапробную, т.е. как чистую и средней степени загрязнения, после сливного устройства, как бетасапробную, т.е. средней степени загрязнения. Многократное снижение численности и биомассы зоопланктона после сливного устройства свидетельствует о токсичности сливаемых вод.

Библиографический список

1. Макрушин, А.В. Биологический анализ качества вод / А.В. Макрушин // под ред. Г.Г. Винберга. – Л.: ЗИН АН СССР, 1974. – 58 с.
2. Макрушин, А.В. Библиографический указатель по теме «Биологический анализ качества вод» с приложением списка организмов-индикаторов загрязнения / А.В. Макрушин. – Л.: ЗИН АН СССР, 1974. – 53 с.

ТЕХНОЛОГИЯ И ТОВАРОВЕДЕНИЕ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ

УДК 637.052

ВЛИЯНИЕ БЕНИНКАЗЫ НА СТРУКТУРУ ТВОРОЖНО-РАСТИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Л.В. Афанасьева, К.Е. Крохта

*Научный руководитель – О.В. Лисиченок, канд. техн. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет*

Аннотация. В статье рассмотрено влияние восковой тыквы – бенинказы на структурно-механические свойства творожно-растительных изделий. На основании изучения органолептических показателей творожной массы определено оптимальное количество введения бенинказы при разработке рецептуры сырников.

Ключевые слова: органолептические показатели, консистенция, творожно-растительные изделия, сырники, бенинказа.

Создание молочных продуктов функциональной направленности с использованием нетрадиционных видов растительного сырья является актуальным направлением [1,2].

Известно, что плодоовощное сырье обладает богатым химическим составом. Для составления творожно-растительной композиции нами выбрана восковая тыква – бенинказа, характеризующаяся ценным химическим составом, лекарственными свойствами, длительной лежкостью плодов [3]. Особенно много отмечено в бенинказе витамина С, натрия, кальция, магния.

Исследования по разработке рецептур комбинированных творожно-растительных изделий (сырников) были проведены в лабораториях кафедры технологии и товароведения пищевой продукции Биолого-технологического факультета НГАУ. При выполнении работы использовались стандартные, общепринятые методы исследований.

Для определения влияния количества вносимых компонентов на органолептические показатели сырников готовили опытные образцы со следующими вариациями дозы бенинказы: 5%, 10%, 15%, 20%. В качестве контроля были приготовлены сырники без добавления бенинказы.

Сырую бенинказу очищали, измельчали и припускали в небольшом количестве воды (10% к массе нетто бенинказы). В протертый творог добавляли муку, яйца, сахар и подготовленную бенинказу. Массу хорошо перемешивали, придавали ей форму в виде колбаски толщиной 5-6 см., нарезали поперек, панировали в муке, придавали форму круглых биточков толщиной 1,5 см.

Контролирующим критерием выбора дозы наполнителя в продукте явилась их органолептическая оценка консистенции (табл. 1).

Таблица 1. Органолептическая оценка творожных масс с добавлением бенинказы

Количество вносимого наполнителя, %	Характеристика консистенции творожно-растительной массы
контроль	Не липкая, достаточно плотная, очень эластичная масса, хорошо формуется
5	Не липкая, плотная, эластичная масса, хорошо формуется
10	Умеренно липкая и плотная, сочная, пластичная и эластичная масса, хорошо формуется
15	Умеренно липкая и плотная, мало водянистая, в меру эластичная масса, хорошо формуется
20	Липкая, неплотная, водянистая, мало эластичная масса, плохо формуется

В результате проведенных исследований установлено, что добавление бенинказы улучшает пластичность творожной массы. Однако внесение более 15% бенинказы отрицательно сказывается на структурно-механических свойствах и органолептических показателях массы. Она характеризуется водянистой структурой, имеет излишне липкую, малосвязанную консистенцию, плохо сохраняет форму.

Таким образом, по результатам проведенных исследований можно сделать вывод, что целесообразно дальнейшее использование бенинказы в производстве творожно-растительных изделий в количестве 5, 10 и 15%. Творожные массы при этом получились умеренно липкими и плотными, в меру эластичными, хорошо формируемыми и сохраняющими свою форму.

Библиографический список

1. Глаголева Л.Э. Творожный продукт с растительным комплексом из зеленой гречки / Л.Э. Глаголева, И.В. Коротких // Сыроделие и маслоделие. – 2016. – №2. – С. 46-47.
2. Сухарева Т.Н. Творожный продукт на основе творога, топинамбура и яблок / Т.Н. Сухарева, А.В. Польшкова // Наука и образование. – 2019. – №2. – С. 255.
3. Фотев Ю.В. Изменчивость признаков бенинказы в Сибири / Ю.В. Фотев, В.П. Белоусова // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2013. – №3. – С.35-41.

УДК 637.334.2

ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ НА ПРОЦЕСС КОАГУЛЯЦИИ МОЛОЧНОЙ СМЕСИ

Л.С. Бурнашева

*Научный руководитель – О.В. Лисиченок, канд. техн. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет*

Аннотация. В статье рассмотрено влияние органических кислот на процесс термокислотной коагуляции молочной смеси в производстве мягкого сыра. Установлена оптимальная доза внесения фульвовых кислот в количестве 0,1 и 0,3 %, положительно влияющая на органолептические свойства готового продукта.

Ключевые слова: фульвовые и гуминовые кислоты, термокислотная коагуляция, мягкий сыр, органолептические показатели.

Фульвовые и гуминовые кислоты являются высокомолекулярными, полифункциональными соединениями ароматической, гетероциклической и

алициклической природы. Установлен широкий спектр их антибактериальной, противовоспалительной, антиоксидантной и противовирусной активности, что делает их перспективным сырьем в производстве пищевых продуктов [1, 2].

Основным процессом в технологии сыра является свертывание молока, поскольку от свойств сгустка, образующегося при свертывании молока, будет зависеть процесс выделения сыворотки во время его обработки и, следовательно, массовая доля влаги в готовом продукте, которая в свою очередь определяет направленность биохимических и микробиологических процессов во время последующих технологических операций при производстве мягкого сыра.

Данный этап наших исследований заключался в подборе оптимальной дозы органических кислот в производстве мягкого сыра и влиянии выбранной дозы на процесс термокислотной коагуляции молока.

Для проведения эксперимента готовили образцы со следующими вариациями дозы фульвогуматов: 0,1, 0,3 и 0,5%.

В подготовленное молоко вносили фульвогуматы, тщательно перемешивали, смесь нагревали до температуры пастеризации $(95 \pm 2) ^\circ\text{C}$ и выдерживали несколько секунд. Коагуляцию смеси осуществляли кислой молочной сывороткой (кислотность 135-140 ^0T).

Результаты исследований отражены в таблице 1.

Таблица 1. Влияние дозы органических кислот на процесс термокислотной коагуляции молочной смеси

Показатель	Контроль	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
Внешний вид сыворотки	Прозрачная, желтовато-зеленоватый цвет, без осадка	Зеленоватая, без осадка	Слегка мутная, зеленовато-кофейный оттенок	Коричневатый оттенок, мутная, наблюдается осадок
Консистенция сгустка	Мелкие хлопья	Крупные хлопья	Крупные хлопья	Мелкодисперсный, несвязный сгусток

Как показывают данные таблицы 1, с увеличением дозы вносимых органических кислот в молоко изменяется внешний вид молочно-белкового сгустка и цвет выделяющейся сыворотки.

В отличие от контроля во 2 и 3 вариантах наблюдается выделение сыворотки от зеленоватого до коричневатого оттенка, что связано с окрашивающей способностью фульвогуматов. При этом в данных образцах также отмечается наличие небольшого осадка, что свидетельствует о переходе части сухих веществ из молочного сгустка в сыворотку.

Крупным хлопьевидным сгустком характеризуются 1 и 2 варианты, в третьем же варианте отмечена несвязная консистенция, белок коагулирует в виде мелкой крупки.

Данный процесс можно объяснить тем, что фульвогуматы обладают некоторой влагоудерживающей способностью, что может привести к ухудшению процесса синерезиса.

Таким образом, нами установлено, что наиболее существенное влияние на процесс термокислотной коагуляции белков молока, а, следовательно, и на качественные показатели сыра оказывает доза вносимого компонента. Увеличение вносимых органических кислот приводит к снижению синергетической способности сгустка, что способствует повышению содержания в нем влаги, а, следовательно, отрицательно сказывается на консистенции готового продукта.

Библиографический список

1. Бузлама А.В. Изучение противовоспалительной и анальгетической активности солей гуминовых кислот леонардита / А.В. Бузлама // Вестник Российского университета дружбы народов. – 2010. – №3. – С. 150-152.
2. Аввакумова Н.П. Исследование структуры гумусовых кислот пелоидов / Н.П. Аввакумова, М.А., Кривопалова, М.Н. Глубокова // Медицинский вестник Башкортостана. – 2018. – Т.13. – №2. – С. 36-39.

УДК 637.1: 635

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЦЕПТУР МОРОЖЕНОГО С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСТЕНИЙ-ИНТРОДУЦЕНТОВ

Д.А. Васильева

*Научный руководитель – Е.В. Тарабанова, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет*

Аннотация. Приведено обоснование использования интродуцированных растений при производстве мороженого. В настоящей работе использованы новые для России овощные культуры бенинказа (*Beninkasa hispida*) и кивано (*Cucumis metuliferus*). Их использование в качестве компонентов при производстве пищевых продуктов обосновано специфичностью состава и уникальными свойствами.

Ключевые слова: функциональное питание, мороженое, бенинказа, кивано, рецептура, пищевая ценность

Пищевая ценность молока способна заменить любой продукт. С давних времен люди используют молоко ещё в лечебных целях. Молоко всегда являлось самой доступной и легкой пищей. Молоко ценный пищевой продукт, так как в нём содержатся все пищевые вещества, которые нужны человеческому организму. Важным биологическим веществом, которое выполняет в организме человека различные функции, являются белки. Когда они расщепляются, получают аминокислоты, которые создают клетки, гормоны и ферменты в организме [1].

Мороженое – это продукт, который получают при взбивании и замораживании молочных, ягодных, фруктовых смесей с добавлением стабилизаторов, сахара и различных вкусовых пищевых добавок. Мороженое имеет высокую пищевую ценность, и нормально усваивается организмом. В нём содержится большое количество белков, витаминов, жиров, углеводов и минеральных веществ [4, 5].

Функциональные свойства пищевым продуктам можно придать за счет использования нетрадиционного сырья, каковыми и являются интродуцированные растения бенинказа (*Beninkasa hispida*), или восковая тыква и кивано (*Cucumis metuliferus*), или рогатый огурец [3].

Бенинказа – новая для Сибири и России овощная культура семейства Тыквенные, обладающая ценным химическим составом, лекарственными свойствами. В 100 г съедобной части плодов содержится белок 0,4 г; жиры 0,2 г; углеводы 3,0 г; клетчатка - 2,9 г; Са - 19 мг; Fe - 0,4 мг; Mg - 10 мг; P - 19 мг; K - 6 мг; Na - 111 мг; Zn - 0,61 мг; Cu - 0,023 мг; Mn - 0,058 мг; Se - 0,2 мкг; аскорбиновая кислота 13,0 мг.

Кивано ещё одна новая овощная культура, имеющая очень богатый состав. 100 г съедобной части плодов содержится 1,1 г белков, 0,7 г жиров, 5,2 г углеводов 1,1 г грубой клетчатки, 11,9 мг кальция, 22,3 мг магния, 25,5 мг фосфора, 0,53 мг железа, 0,04 мг витамина B1, 0,02 мг рибофлавина, 0,55 мг ниацина, 19 мг витамина C. В мякоти кивано обнаружено очень много калия – 259 мг/100 г. Поэтому его употребление в

первую очередь рекомендовано людям, страдающим сердечнососудистыми заболеваниями. Благодаря богатому сбалансированному составу употребление кивано может значительно улучшить состояние иммунитета. Грубая клетчатка улучшает перистальтику кишечника, способствует выведению шлаков и токсинов. Сахаров в составе мякоти мало, поэтому диабетики могут, есть спелые плоды, не опасаясь за уровень сахара в крови [2].

Цель: обосновать использование в рецептурах мороженого растения-интродуценты.

Задачи:

1. Обосновать рецептурные компоненты и дозы обогатителей при производстве мороженого функционального назначения.
2. Смоделировать рецептуры мороженого с использованием бенинказы и кивано.
3. Изучить влияние вводимых добавок растительного происхождения на качественные показатели мороженого.

Материалы и методы исследований

В условиях лаборатории общественного питания кафедры технологии и товароведения пищевой продукции отработывали рецептуры образцов мороженого с использованием различных концентраций добавок растительного происхождения (табл. 1).

Таблица 1. Сема исследования

Образец	Характеристика образца	Проводимые исследования	Количество проб
Контроль	Мороженое (без добавок)	Органолептическая оценка; Физико-химические; Пищевая ценность.	3
Опыт 1	1 % кивано		3
Опыт 2	3 % кивано		3
Опыт 3	6 % кивано		3
Опыт 4	9 % кивано		3
Опыт 5	1 % бенинказы		3
Опыт 6	3 % бенинказы		3
Опыт 7	6 % бенинказы		3
Опыт 8	9 % бенинказы		3

Образцы мороженого вырабатывали согласно ГОСТ 31457-2012 Мороженое молочное, сливочное и пломбир. Внешний вид вводимых добавок представлен на рисунке 1.



бенинказа



кивано

Рис. 1. Внешний вид добавок растительного происхождения для производства мороженого функционального назначения

Контрольный образец изготавливали без введения добавок, а в опытные образцы вводили добавки растительного происхождения (измельченные плоды бенинказы и кивано) в количестве 1, 3, 6, 9 %. Качественные показатели изучали согласно ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции».

Результаты исследований

По результатам органолептической оценки образцов мороженого установлено, что при использовании растений-интродуцентов в качестве обогатителей 1, 2, 5 и 6 опытные образцы с использованием 1 и 3 % концентраций бенинказы и кивано по всем показателям были идентичны контролю. 3, 4, 7 и 8 опытные образцы также были сопоставимы с контролем, однако по показателям вкус и цвет респонденты отмечали появление более или менее выраженного привкуса вводимых добавок и изменение цвета от светло-бежевого до светло-желтого и светло-салатового.

При исследовании влияния растительных добавок на содержание массовой доли влаги отмечено повышение изучаемого показателя во всех опытных группах (рис. 2).

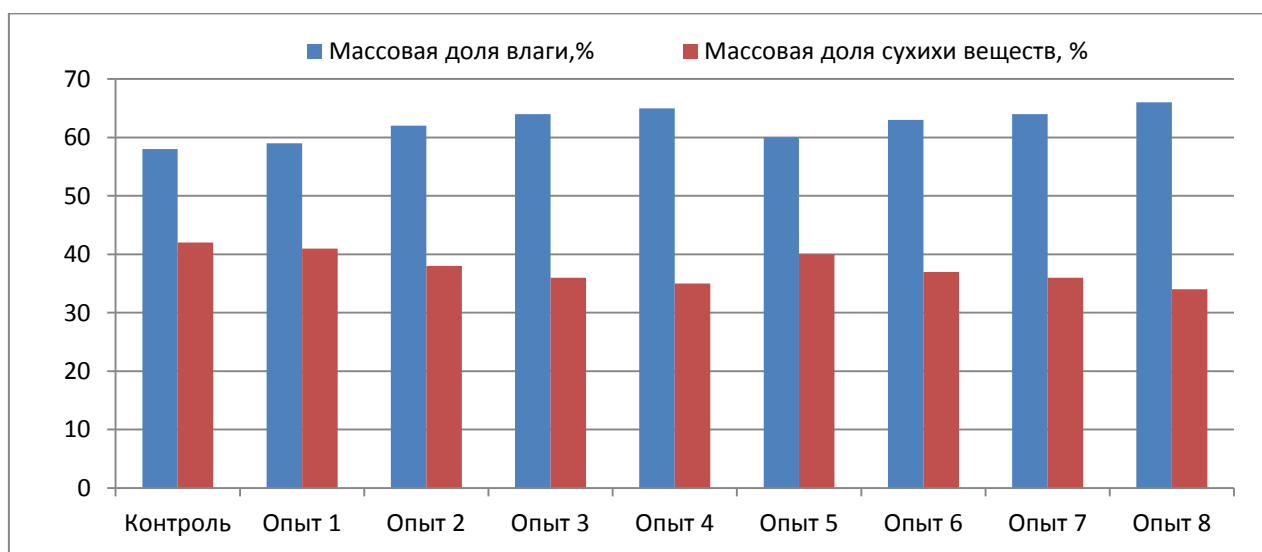


Рис. 2. Содержание влаги и сухих веществ в образцах мороженого с использованием растений-интродуцентов

При использовании в рецептурах мороженого бенинказы отмечено повышение содержания влаги в 1-4 опытных образцах на 1,7-6,9-10,3 и 12,0 % соответственно, а при использовании плодов кивано (5-8 опытные группы) на 3,4-8,6-10,3 и 13,8 % соответственно.

На основании проведенных исследований можно сделать вывод о возможности использования растений-интродуцентов в рецептурах мороженого. Следует отметить, что исследования по данной теме продолжаются.

Библиографический список

1. Гаврилова Н.Б. Технология молока и молочных продуктов: традиции и инновации: учебник / Н.Б. Гаврилова, М.П. Щетинин. – М.: Колос, 2012. – 544 с.
2. Горбунов А.Б. Интродукция нетрадиционных плодовых, ягодных и овощных растений в Западной Сибири / А.В. Горбунов, В.С. Симагин, Ю.В. Фотев и др. // науч. ред. И.Ю. Кропачинский, А.Б. Горбунов. – Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Центральный сибирский ботанический сад. – Новосибирск: Академическое изд-во “Гео”, 2013. – 290 с.
3. Гаптар С.Л. Использование интродуцированных растений и биологически активных веществ растительного происхождения для производства функциональных пищевых продуктов / С.Л. Гаптар, А.Н. Головкин, Е.В. Тарабанова, О.Н. Сороколетов // Сб. материалов секции «Стандартизация, метрология и сертификация»: Международной

науч.-практ. конференции –Нур-Султан; 2019. – С. 36-43.

4. Машникова У.Я. Научно-практические аспекты использования биологически-активных добавок для производства мороженого / У.Я. Машникова, Е.В. Тарабанова, С.Л. Гаптар // Проблемы биологии и биотехнологии. Сборник трудов научного общества студентов и аспирантов биол.-технолог. ф-та Новосибирского ГАУ (г. Новосибирск, 12-16 декабря 2016 г.). – Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», 2017. – С. 68-74.

5. Тарабанова Е.В. Теоретические аспекты и практические решения использования биодобавок в технологии производства мороженого / Е.В. Тарабанова, С.Л. Гаптар, О.Н. Сороколетов // Сб. материалов XVI Междунар. науч.-практ. конф. «Пища. Экология. Качество»: сборник статей в 2 т. Том 2. -Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, (г. Барнаул, 24-26 июня 2019 г.). – 2019. – С. 232-236.

УДК 664:631.571

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ МОРОЖЕНОГО ГИПОАЛЛЕРГЕННОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Е.В. Волошин

*Научный руководитель – Е.В. Тарабанова, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет*

Аннотация. В работе приведено обоснование использования растительного молока в рецептурных композициях мороженого. Замена коровьего молока сырьем растительного происхождения связана с растущим числом потребителей с индивидуальной непереносимостью молока или лактозы. Также растет число людей, отказывающихся от традиционных систем питания и переходящих на так называемые новые системы питания, во многих из которых предпочтителен отказ от продуктов питания животного происхождения.

Ключевые слова: функциональное питание, растительное молоко, мороженое, гипоаллергенные продукты, пищевая ценность.

В настоящее время проблемы питания связаны с дефицитом белка, растительных жиров, витаминов и отдельных микро- и макроэлементов, а также других незаменимых пищевых веществ, непереносимостью молочных продуктов с вопросами сбалансированности рационов. Современные представления в области рационального питания основаны на ограничении продуктов животного происхождения, при этом большее предпочтение отдается продуктам питания из сырья растительного происхождения. Нарушения в питании, выраженные избыточным потреблением продуктов питания из сырья животного происхождения, с высоким содержанием жира и холестерина, неблагоприятные факторы окружающей среды, приводят к целому ряду хронических заболеваний (ожирение, онкологические, сердечнососудистые заболевания, диабет и др.). Все это вызывает необходимость разработки комбинированных продуктов, восполняющих дефицит основных пищевых веществ, необходимых организму человека [1].

В молочной промышленности создание комбинированных молочных продуктов, как на основе отдельных компонентов молочного сырья, так и с частичной или полной заменой их сырьем растительного происхождения будет способствовать увеличению выпуска новых молочных продуктов с высокими питательными и вкусовыми свойствами [4].

Коровье молоко является одним из популярных и востребованных продуктов в нашей стране. Оно используется в сыром виде, в кулинарии и как сырье для

промышленного производства молочных продуктов. Поэтому создание продуктов, имитирующих молоко, сливки, масло, состав которых соответствует медико-биологическим требованиям, приведет к расширению ассортимента продуктов, дифференцированных по целевому воздействию на организм человека, в зависимости от его метаболического статуса, условий окружающей среды, состояния защитных функций организма и т.п. Растущее число людей с индивидуальной непереносимостью молока и лактозы делает проблему замены коровьего молока альтернативным продуктом растительного происхождения актуальной [2, 3].

В связи с вышеизложенным целью настоящей работы являлось разработать рецептурные композиции мороженого гипоаллергенной направленности.

Задачи:

1. На основании изучения научно-технической литературы обосновать использование растительного молока в рецептурах мороженого.
2. Смоделировать рецептуры мороженого гипоаллергенной направленности.
3. Разработать модельные композиции рецептур мороженого гипоаллергенной направленности
4. Рассчитать нутриентную адекватность мороженого функционального назначения.

Материалы и методы исследований

Исследования проводили в условиях лабораторий кафедры технологии и товароведения пищевой продукции. В качестве объектов исследования выступали образцы мороженого изготовленного по традиционной рецептуре с использованием коровьего молока (контроль) и растительного молока: кокосового (опыт 1) и овсяного (опыт 2). В опытных образцах производили полную замену коровье молоко на растительные аналоги. Схема исследований приведена в таблице 1.

Таблица 1. Схема опыта по разработке рецептурных композиций мороженого гипоаллергенной направленности

Образец	Характеристика образца	Проводимые исследования	Количество проб
Контроль	Мороженое по традиционной рецептуре с использованием коровьего молока	Органолептические (вкус, цвет, запах, консистенция, внешний вид); Физико-химические (содержание влаги, сухих веществ, активная и титруемая кислотность, формоустойчивость); Пищевая ценность	3
Опыт 1	Мороженое по традиционной рецептуре с использованием кокосового молока		3
Опыт 2	Мороженое по традиционной рецептуре с использованием овсяного молока		3

Для изучения влияния растительного молока на качественные показатели мороженого проводили исследования с использованием стандартных методик, принятых в пищевой отрасли. Исследовали органолептические, физико-химические показатели, определяли нутриентную адекватность и пищевую ценность мороженого гипоаллергенной направленности.

Результаты исследований

Модельные рецептуры мороженого с использованием растительного молока были отработаны в лабораторных условиях. Принятые рецептуры представлены в таблице 2.

Таблица 2. Рецептуры мороженого гипоаллергенной направленности

Ингредиенты	Образец		
	контроль	опыт 1	опыт 2
Молоко коровье 3,5 %	500		
Молоко кокосовое 3,5 %		500	
Молоко овсяное 3,2 %			500
Сливки из коровьего молока, 33 %	130		
Сливки растительные		130	130
Сухое молоко (растительное)	25	25	25
Крахмал картофельный	50	50	50
Яйцо (желток)	20	20	20
Сахар песок	100	100	100
Ванильный сахар	5	5	5
Выход	830	830	830

Используемые рецептурные компоненты должны отвечать требованиям следующей нормативной документации: молоко питьевое и ГОСТ 31450-2013, ТР ТС 033/2013; молоко кокосовое ТР ТС 021/2011; молоко овсяное ТР ТС 021/2011; сливки из коровьего молока ГОСТ 34355-2017, ТР ТС 033/2013; сливки растительные ТР ТС 021/2011; сухое молоко ГОСТ 33629-2015; крахмал ГОСТ Р 53876-2010; яйцо куриное ГОСТ 31654-2012; сахар песок ГОСТ 33222-2015; ванильный сахар ГОСТ 16599-71.

Органолептическую оценку образцов мороженого проводили методом закрытых дегустаций, оценивая по 5 критериям, за каждый из которых образец получал максимум 5 баллов (рис.1).

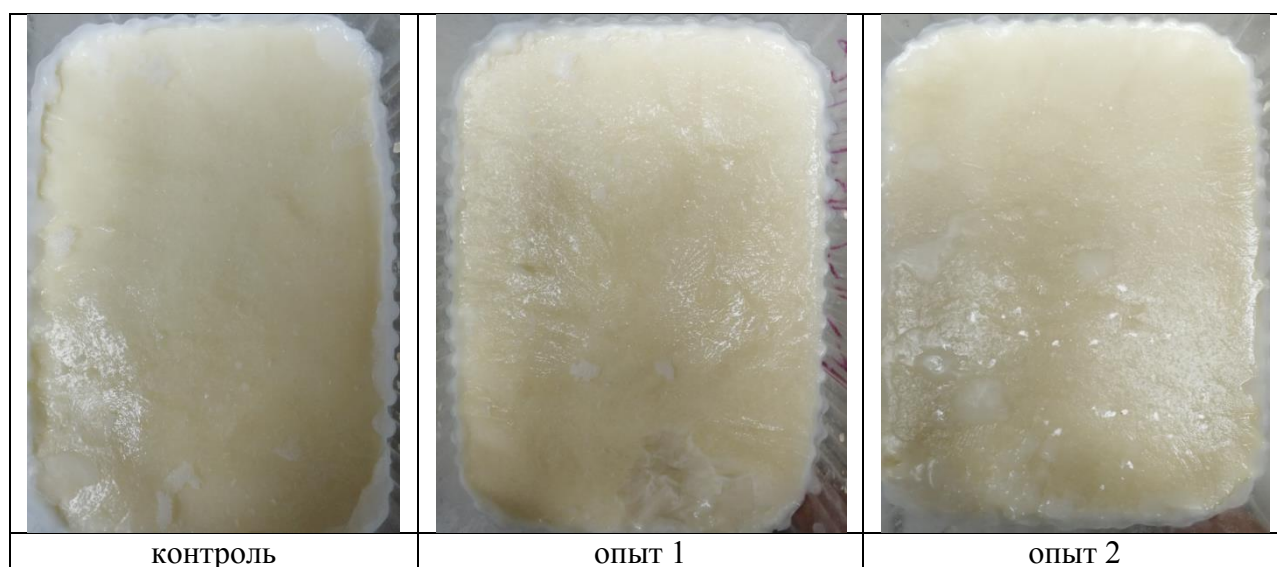


Рис. 1. Внешний вид образцов мороженого с использованием растительного молока

По результатам дегустации установлено, что опытный образец 1 с использованием в рецептуре кокосового молока имел максимальную оценку (25 баллов) и был идентичен контролю по всем показателям. Респонденты отмечали наличие характерного приятного кокосового запаха и вкуса у данного образца. Что касается 2 опытного образца, то были снижены баллы по показателям вкус (4,16 баллов), цвет (4,14 баллов), консистенция (4,58 баллов) и текстура (4,34 балла). Дегустаторами отмечалось наличие нехарактерного мучного послевкуся, плотной текстуры, менее выраженная сладость во вкусе и сероватый оттенок мороженого с использованием овсяного молока.

Далее проводили исследование физико-химических показателей образцов

мороженого. Содержание влаги и сухих веществ определяли стандартным методом (рис. 2).

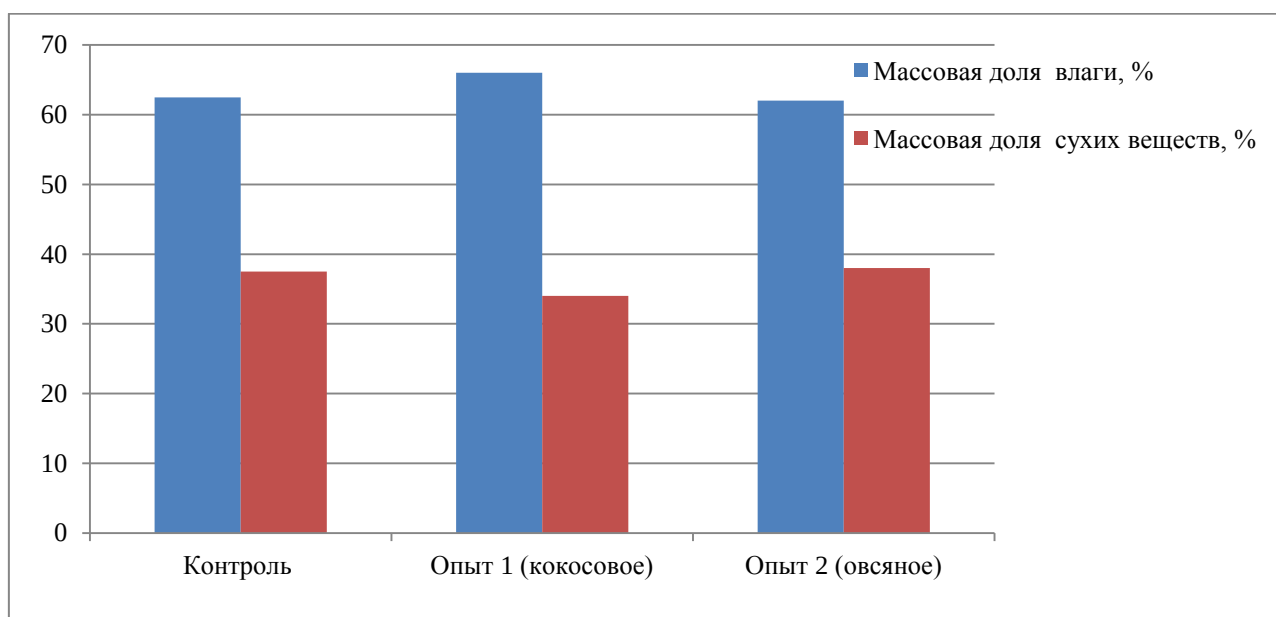


Рис. 2. Содержание влаги и сухих веществ в образцах мороженого с использованием растительного молока

В целом отмечалось, что изучаемые показатели находились в пределах норм, установленных на данный вид продукции. Отмечено увеличение содержания массовой доли влаги в 1 опытном образце на 5,3 % в сравнении с контролем. Напротив, во 2 опытном образце наблюдалось увеличение сухих веществ на 1,3 % в сравнении с контролем.

Кислотность как активная, так и титруемая оказывают влияние на качество готовых изделий и отвечают за показатели вкус и запах, а так же оказывают влияние на пенообразование белоксодержащих растворов (рис. 3).

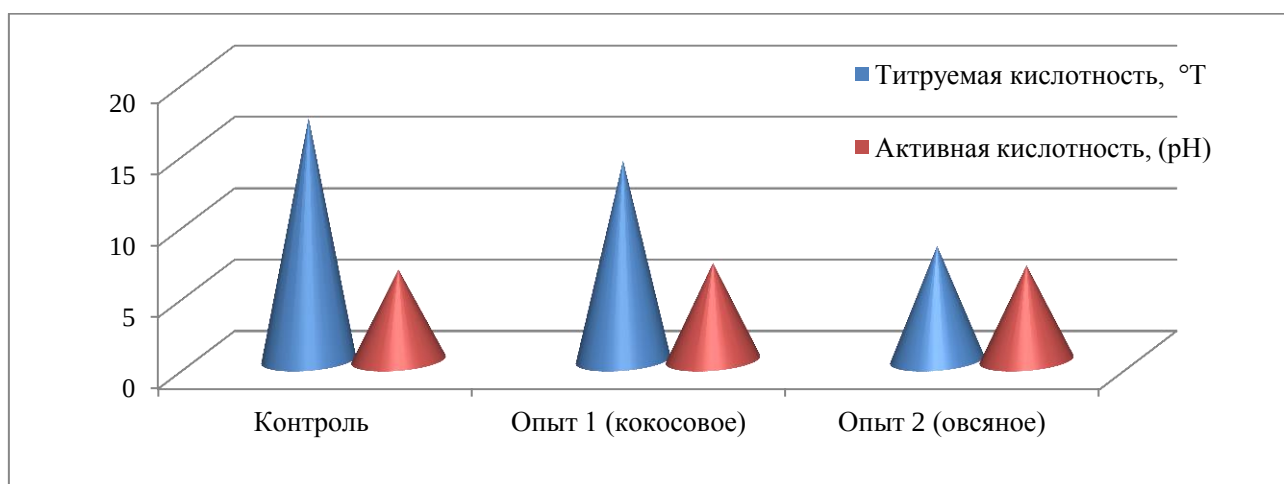


Рис. 3. Активная и титруемая кислотность мороженого с использованием растительного молока

Установлено, что титруемая кислотность опытных образцов ниже, в сравнении с контролем на 3 (опыт 1) и 9 °T (опыт 2) соответственно, что можно объяснить различной начальной кислотностью использования для производства мороженого сырь.

Активная кислотность характеризует концентрацию активных водородных ионов

(активность) в молоке и численно равна отрицательному десятичному логарифму концентрации ионов (H^+), выраженной в моль на 1 дм³. Источниками ионов водорода являются органические кислоты, кислые соли, белки. Отмечено, что в опытных образцах активная кислотность повышается на 0,46 (опыт 1) и на 0,29 (опыт 2), что объясняется повышенным наличием органических кислот в растительном молоке.

Изучен показатель формоустойчивости мороженого с использованием растительного молока. Полученные результаты свидетельствуют о том, что использование растительного молока отрицательно не влияет на исследуемый показатель, а напротив формоустойчивость опытных образцов возрастает на 0,96 % (опыт 1) и на 17,3 % (опыт 2) соответственно в сравнении с контролем.

Пищевую ценность рассчитывали по стандартной методике. Установили, что опытные образцы имеют меньшую в сравнении с контролем калорийность. Так, у 1 опытного образца калорийность снижается на 15,2 %, а 2 опытного образца на 15,5 %. Что связано в первую очередь с меньшей калорийностью растительного молока (кокосовое 155 ккал/100 г, овсяное 150 ккал/100г) в сравнении с коровьим молоком (340 ккал/100г).

Таким образом, научно обоснована и экспериментально подтверждена возможность использования растительного молока в рецептурах мороженого. Использование продуктов аналогов коровьему молоку способствует расширению ассортимента специализированных продуктов функционального назначения. Замена коровьего молока растительным не снижает качества готовых изделий, а напротив способствует улучшению показателей кислотность, формоустойчивость, при этом калорийность готовых изделий снижается.

Библиографический список

1. Асафов В.А. Комбинированные молочные продукты и их аналоги / В.А. Асафов, О.Г. Фоломеева, Н.Л. Танькова [и др.] // Научное обеспечение молочной промышленности: сб. науч. тр. ВНИМИ. – М. – 1999. – С. 12-17.
2. Тарабанова Е.В. Моделирование рецептур кулинарных блюд с использованием растительного молока / Е.В. Тарабанова, О.В. Лисиченок, С.Л. Гаптар, Н.Г. Ворожейкина // Актуальные проблемы агропромышленного комплекса: сб. трудов научно-практ. конференции Новосибирского ГАУ (21-23 октября 2019 г), Выпуск 4. – Новосибирск – Новосибирск. – ИЦ НГАУ «Золотой колос». – 2019. – С. 139-143.
3. Тарабанова Е.В. Моделирование рецептур холодных сладких блюд с введением миндального молока / Е.В. Тарабанова, О.В. Лисиченок, Н.Г. Ворожейкина, О.В. Рявкин // Теория и практика современной аграрной науки: Сб. Нац. (всероссийской) науч. конф., (г. Новосибирск, 26 февраля 2019 г). – Новосибирский ГАУ. - Новосибирск: ИЦ «Золотой Колос». 2019 – С. 382-387.
4. Тихомирова Н.А. Напитки функционального назначения на основе соевого молока и пектинсодержащего дикорастущего сырья / Н.А. Тихомирова, Г.М. Зайко, О.А. Корнева [и др.] // Пищевая технология. – 2012. – №2-3. – С. 95-96.

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР ОБОГАЩЁННОЙ ЛЕДЕНЦОВОЙ КАРАМЕЛИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Д.С. Закурдаев

*Научный руководитель – Е.В. Тарабанова, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет*

Аннотация. В статье приведено обоснование использования в рецептурах леденцовой карамели хвойной хлорофилло-каротиновой пасты. Указанная биологически активная добавка рассматривается в качестве агента, обладающего бактерицидными, противовоспалительными, иммуномодулирующими свойствами, а также используемая в качестве вкусоароматического компонента. Хлорофилло-каротиновая паста из хвои сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) содержит в своем составе витамины (А, В, С, Е), каротиноиды, микроэлементы (К, Мп, Fe), комплекс растительных полифенолов.

Ключевые слова: функциональные продукты, леденцовая карамель, хвойная хлорофилло-каротиновая паста, рецептура, пищевая ценность.

Современные реалии развития кондитерской отрасли свидетельствуют о целесообразности совершенствования уже существующих и разработке новых технологических решений рационального использования биологически активных рецептурных компонентов для повышения качества, вкусовых достоинств изделий и дальнейшего расширения ассортимента с учетом рыночного спроса [2, 4].

Глобальной остается проблема наращивания оборотов применения искусственных пищевых добавок при производстве продуктов питания. Состав современных пищевых продуктов содержит множество синтетических добавок: консервантов, красителей, ароматизаторов, которые используются для улучшения вкусоароматических характеристик и увеличения сроков хранения. Многие из таких добавок, при частом потреблении, в зависимости от характерного воздействия, накапливаясь в печени, могут представлять серьезную угрозу здоровью [1, 3].

Актуальность данной темы состоит в том, что наиболее прогрессивной мерой предприятий кондитерской индустрии в настоящее время является отказ от синтетических добавок и замещение их добавками натурального происхождения за счет переработки биологически активного растительного и животного сырья [1, 2].

Целью настоящей работы являлось разработать рецептуры обогащенной леденцовой карамели функциональной направленности.

Задачи:

1. Обосновать использование хвойной хлорофилло-каротиновой пасты в рецептуре леденцовой карамели.
2. Разработать модельные рецептуры леденцовой карамели с использованием хвойной хлорофилло-каротиновой пасты.
3. Исследовать влияние вводимой добавки на качественные показатели готовых изделий.

Материалы и методы исследований

Исследования проведены на базе лабораторий кафедры технологии и товароведения пищевой продукции НГАУ. Схема исследований приведена в таблице 1.

Таблица 1. Схема исследований

№ образца	Характеристика	Проводимые исследования	Количество проб
Контроль	(леденцовая карамель, без добавок)	Органолептические показатели: цвет, запах, вкус, консистенция, структура, внешний вид Физико-химические исследования: содержание влаги, сухих веществ, кислотность; содержание редуцирующих сахаров; пищевая и энергетическая ценность	5
Опыт 1	(леденцовая карамель с введением 0,01 г хвойной пасты)		5
Опыт 2	(леденцовая карамель с введением 0,02 г хвойной пасты)		5
Опыт 3	(леденцовая карамель с введением 0,03 г хвойной пасты)		5
Опыт 4	(леденцовая карамель с введением 0,04 г хвойной пасты)		5
Опыт 5	(леденцовая карамель с введением 0,05 г хвойной пасты)		5
Опыт 6	(леденцовая карамель с введением 0,06 г хвойной пасты)		5

В лабораторных условиях изготавливали контрольный и опытные образцы леденцовой карамели по традиционной рецептуре. В опытные образцы вводили хвойную хлорофилло-каротиновую пасту в количестве от 0,01 до 0,06 г на 100 г карамели.

Проводили исследование качественных показателей готовой карамели с использованием хвойной хлорофилло-каротиновой пасты по стандартным принятым в кондитерской отрасли методикам. Опыты проведены в пятикратной повторности. Полученные результаты обработаны методами вариационной статистики.

Хлорофилло-каротиновая паста из хвои сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), характеризуется содержанием концентрированного комплекса биологически активных веществ: витамины (А, В, С, Е), микроэлементы, флавоноиды, комплекс растительных полифенолов, β-каротин, хлорофилл, полипренолы и фитостерины [2].

Результаты исследований

Разрабатывали модельные рецептуры леденцовой карамели с введением хвойной хлорофилло-каротиновой пасты в количестве 0,01 г – опыт 1; 0,02 г – опыт 2; 0,03 г – опыт 3; 0,04 г – опыт 4; 0,05 г – опыт 5 и 0,06 г – опыт 6

Модельные рецептуры леденцовой карамели с введением хвойной хлорофилло-каротиновой пасты представлены в таблице 2

Таблица 2. Модельные рецептуры леденцовой карамели с использованием хвойной хлорофилло-каротиновой пасты

Сырьё	Массы сырья, нетто, г						
	Контроль	Введение хвойной пасты					
		Опыт1	Опыт2	Опыт3	Опыт4	Опыт5	Опыт6
Сахар	74,4	74,39	74,38	74,37	74,36	74,35	74,34
Вода	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
Лимонная кислота	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Хвойная паста	-	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06
Выход	100	100	100	100	100	100	100

Органолептическую оценку карамели проводили методом закрытых дегустаций по стандартной методике (рис.1, табл. 3).



Рис. 1. Образцы карамели с использованием хвойной хлорофилло-каротиновой пасты

Таблица 3. Органолептическая оценка образцов леденцовой карамели

Параметры	Контроль	Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3	Опыт 4	Опыт 5	Опыт 6
Внешний вид	5	5	5	5	5	5	5
Консистенция	5	5	5	5	5	5	5
Запах	5	5	5	5	5	4,9	4,9
Цвет	4,9	5	5	5	4,9	4,9	5
Вкус	5	5	5	5	5	4,9	4,8

Установлено, что опытные образцы с введением в рецептуру хвойной пасты в количестве 0,1-0,4 г идентичны контролю по всем показателям, тогда как при увеличении хлорофилло-каротиновой пасты до 0,05 и 0,06 г в образцах 5 и 6 соответственно отмечается снижение суммы баллов по таким показателям как вкус, цвет и запах. Респондентами отмечалось, что во вкусе появляется более или менее выраженная горечь, в зависимости от концентрации вводимой добавки.

Содержание влаги и сухих веществ проводили стандартным методом, высушивая навески карамели (рис.2, рис. 3).

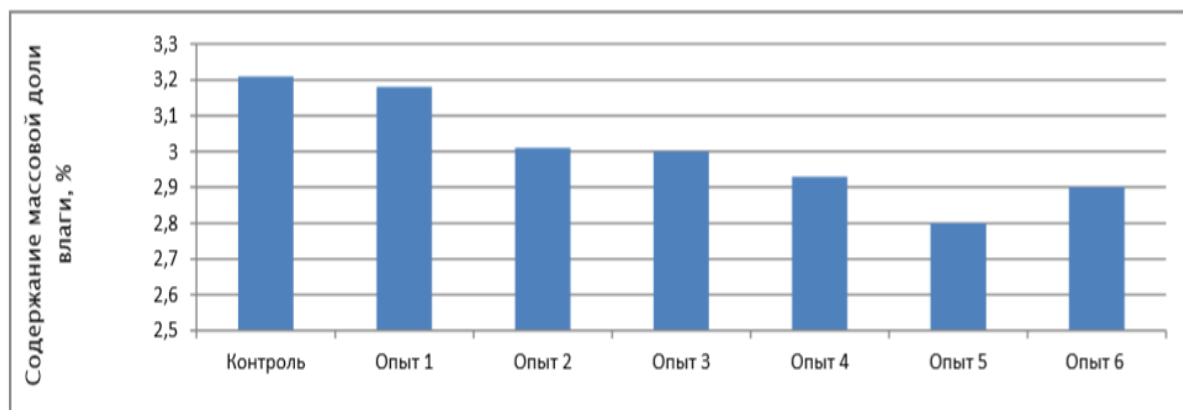


Рис. 2. Содержание влаги в образцах леденцовой карамели с использованием хвойной хлорофилло-каротиновой пасты

Изучение физико-химических показателей, таких как влага и содержание сухих веществ показало, что при введении хвойной хлорофилло-каротиновой пасты содержание влаги снижается в сравнении с контролем в среднем на 6,3 %. При повышении концентрации хлорофилло-каротиновой пасты количество влаги пропорционально уменьшается.

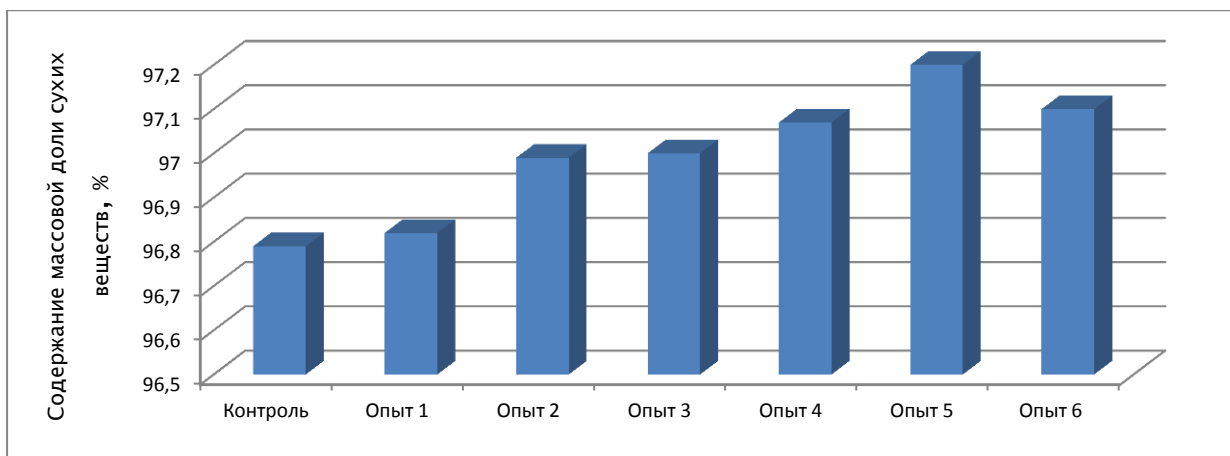


Рис. 3. Содержание сухих веществ в образцах леденцовой карамели с использованием хвойной хлорофилло-каротиновой пасты

Соответственно количественные показатели сухих веществ имеют тенденцию к пропорциональному увеличению, в зависимости от количества внесённой хвойной пасты.

Важным показателем оценки качества леденцовой карамели является кислотность, которая отвечает за вкусовые качества готовых образцов карамели (рис. 3).

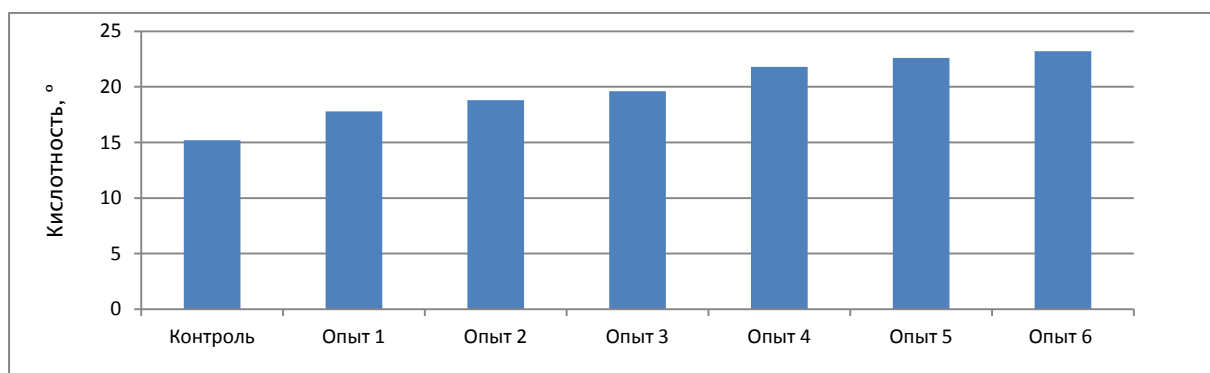


Рис. 4. Кислотность карамели с использованием хвойной хлорофилло-каротиновой пасты

В ходе выполнения работы было выявлено, что кислотность опытных образцов 1, 2, 3 и 4 в сравнении с контролем повышается в среднем на 4,3 градуса, при этом находится в пределах нормы. Кислотность образцов 5,6 и вовсе выходят за рамки стандартов на данный вид продукции.

Пищевую ценность функциональной леденцовой карамели устанавливали расчетным путем. Результаты приведены в таблице 4.

Таблица 4. Пищевая ценность леденцовой карамели с использованием хвойной хлорофилло-каротиновой пасты

Образец	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Энергетическая ценность, ккал/ кДж
Контроль	0,0	0,0	74,4	297,6 / 1245,2
Опыт 1	0,0	0,0	74,39	297,5 / 1244,7
Опыт 2	0,0	0,0	74,38	297,5 / 1244,7
Опыт 3	0,0	0,0	74,37	297,4 / 1244,3
Опыт 4	0,0	0,0	74,36	294,3/ 1243,9
Опыт 5	0,0	0,0	73,35	297,2 / 1243,4
Опыт 6	0,0	0,0	73,34	297,1/ 1243,0

При определении влияния хлорофиллокаротиновой пасты на пищевую ценность отмечено, что введение хвойной пасты в указанных концентрациях практически не влияет на калорийность карамели. Можно говорить лишь о тенденции снижения калорийности, в зависимости от концентрации хвойной пасты.

Выводы

1. Теоретически обосновано использование хвойной хлорофилло-каротиновой пасты в рецептурах леденцовой карамели. Вводимая добавка обогащает карамель витаминами (С, А, Д, Е), минералами (К, Мп, Fe) и биологически активными веществами (флавоноиды, полифенолы, β -каротин, хлорофилл, фитостерины).

2. Разработана технология производства леденцовой карамели с использованием хвойной хлорофилло-каротиновой пасты. Определена оптимальная концентрация указанной добавки – 0,04 г на 100 г карамели.

3. Органолептические исследования образцов леденцовой карамели показывают, что опытные образцы с введением в рецептуру хвойной пасты в концентрации 0,01 – 0,04 г идентичны контролю по всем показателям, тогда как при увеличении концентрации хлорофилло-каротиновой пасты до 0,05 и 0,06 в образцах 5 и 6 соответственно отмечается снижение баллов по таким показателям как вкус, цвет и запах.

4. Изучение физико-химических показателей, таких как влага и содержание сухих веществ показало, что при введении хвойной пасты содержание влаги снижается в сравнении с контролем в среднем на 7,3 %, а содержание сухих веществ пропорционально увеличивается. Изучение показателя кислотность выявило, что кислотность опытных образцов 1, 2, 3 и 4 повышается в среднем на 4,3 градуса в сравнении с контролем, при этом находится в пределах нормы.

Библиографический список

1. Крылова Э.Н., Кондратьев Н.Б., Савенкова Т.В. Вторичные молочные продукты в производстве леденцовой карамели / Э.Н. Крылова, Н.Б. Кондратьев, Т.В. Савенкова // Кондитерское производство. – 2008. – №6. – С. 14.

2. Тарабанова Е.В. Обоснование использования хвойной хлорофилло-каротиновой пасты в технологии производства леденцовой карамели / Е.В. Тарабанова, С.Л. Гаптар // Матер. Междунар. науч.-практ. конф. «Научный и инновационный потенциал развития производства, переработки и применения эфиромасличных и лекарственных растений». – Симферополь: ИТ «АРИАЛ». (Симферополь 13-14 июня 2019 г), 2019. – С. 348-355.

3. Швецова А.В. Разработка и оценка качества новой карамели функционального назначения «Ревитка» / А.В. Швецова, Г.Б. Пищиков // Ползуновский Вестник. Алт. гос. тех. ун-т им. И.И. Ползунова. Барнаул. – 2016. – №2. – С. 26-30.

4. Швецова А.В. Разработка леденцовой карамели без сахара и оценка ее качества / А.В. Швецова, Г.Б. Пищиков // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». Челябинск, 2016. – Т.4. – №3. – С. 64-70.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ТЕХНОЛОГИИ КЕФИРНЫХ НАПИТКОВ

Д.А. Иванова

*Научный руководитель – О.В. Лисиченок, канд. техн. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет*

Аннотация. В статье рассматривается разработка кефирного напитка с добавлением кивано. Установлено, что внесение кивано в определенных дозах позитивно влияет на пищевую ценность и химический состав готового продукта. Органолептическая оценка образцов подтвердила эффективность разработанной рецептуры.

Ключевые слова: функциональные напитки, технология, кефирный напиток, растительное сырье, кивано.

В настоящее время в России отмечается тенденция на потребление функциональных напитков по аналогии с европейскими странами. Развитие индустрии функциональных напитков в различных странах мира сильно варьируется и часто зависит от исторических и местных пристрастий, но имеет значительный потенциал роста на глобальном уровне. Эта тенденция, вероятно, продолжится, так как демографические изменения (например, старение населения), влияние неправильного образа жизни, болезни, а также позиционирование личностного здоровья и благополучия создают повышенный спрос на указанные напитки [1].

Использование растительного сырья в рецептурах таких напитков является актуальным, так как способствует увеличению в них концентрации биологически активных веществ, в том числе антиоксидантного действия [2].

Цель исследования - разработать рецептуру кисломолочного продукта с использованием нетрадиционного растительного сырья. В соответствии с поставленной целью были определены следующие задачи:

- на основании анализа научно-технической литературы обосновать использование кивано в производстве молочных продуктов;
- подобрать оптимальное соотношение молочных и растительных компонентов для производства кисломолочного напитка и определить их влияние на потребительские свойства готового продукта;
- изучить органолептические и физико-химические показатели кефирного напитка.

Исследования по изучению возможности использования кивано в технологии кисломолочных продуктов были проведены в лабораториях кафедры технологии и товароведения пищевой продукции Биолого-технологического факультета Новосибирского ГАУ.

Опытные образцы сравнивали по составу и свойствам с контрольным продуктом, в качестве которого был выработан кефирный напиток, приготовленный без наполнителей.

При выполнении работы были использованы стандартные, общепринятые методы исследований.

Кивано (лат. *Cucumis metulifer*), рогатая дыня, или африканский огурец – травянистая лиана семейства Тыквенные, вид рода Огурец, длиной до 3 метров. Плоды с шипами, больше ценятся плоды в зрелом виде [3]. Привезенное исследователями из Африки, экзотическое растение выращивается и изучается в Центральном Сибирском Ботаническом Саду СО РАН.

Плоды кивано содержат разнообразные биоактивные вещества, оказывающие оздоравливающее действие на организм человека, и характеризуются повышенным содержанием K, Ca, Mg, Zn, Fe и Cu, являясь ценным источником этих элементов [4].

Помимо этого кивано богат бета-каротином, витамином А, аскорбиновой и фолиевой кислотами.

Технологическая схема производства кефирного напитка состоит из следующих операций: пастеризация молока, его охлаждение до температуры заквашивания (23 ± 1) °С, внесение закваски. Далее было выбрано два способа приготовления: в первом случае подготовленный измельченный и протертый кивано вносился параллельно с закваской, после чего напиток отправлялся на термостатирование. Во втором случае сначала получили кефирный напиток, после чего внесли подготовленный кивано и направили на охлаждение. Кивано вносили в количестве 3, 5, 7%.

При органолептической оценке готового продукта определено, что кефирный напиток с кивано характеризуется однородной консистенцией, цвет – кремовый с вкраплениями внесенного наполнителя (рис. 1).

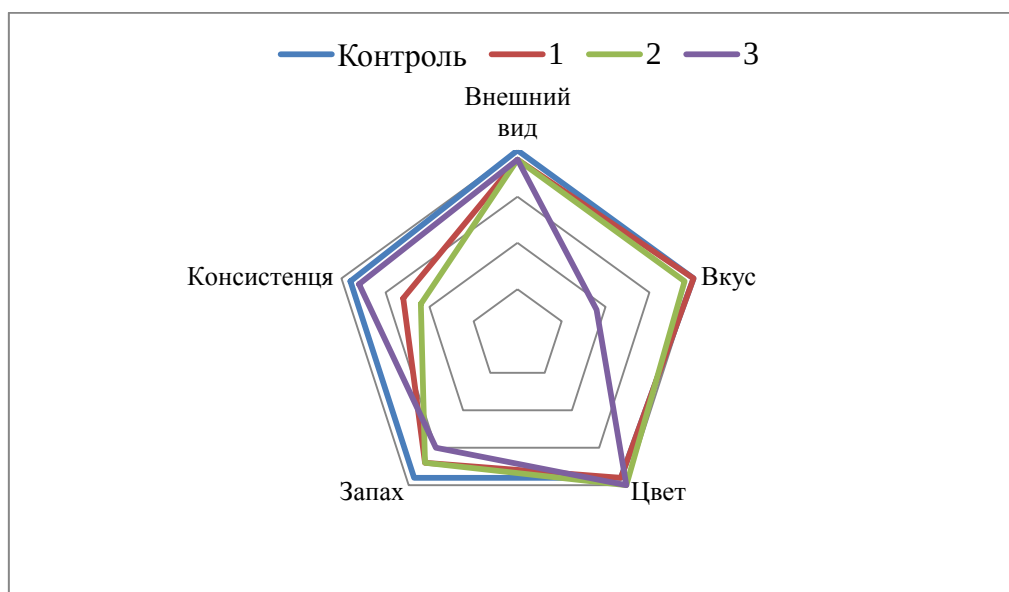


Рис. 1. Профилограмма органолептических показателей опытных образцов кефирного напитка с внесением кивано до сквашивания

Образец 1 с внесением 3% кивано до сквашивания имеет кисломолочный вкус со слабо выраженным привкусом кивано, однако с увеличением вводимой добавки продукт приобретает горечь, что является неприемлемым.

В то же время при введении кивано в напиток после сквашивания продукт характеризовался ярко выраженным вкусом наполнителя (рис. 2). В результате дегустации самую высокую оценку получили образцы 4 и 5 (внесение 3 и 5% кивано после сквашивания). У кефирного напитка с кивано в количестве 5 и 7%, вносимого до сквашивания, вкус был оценен в 3,2-2,8 баллов из-за горечи.

Одним из основных показателей, по которому можно судить о качестве кисломолочного напитка, является кислотность, поскольку от уровня кислотности зависят микробиологические процессы, протекающие в продукте. Титруемая кислотность опытных образцов варьирует в пределах 90-112°Т.

Косвенным показателем характеристики консистенции кисломолочных напитков является их вязкость. Установлено, что увеличение введения кивано как до сквашивания, так и после приводит к повышению вязкости.

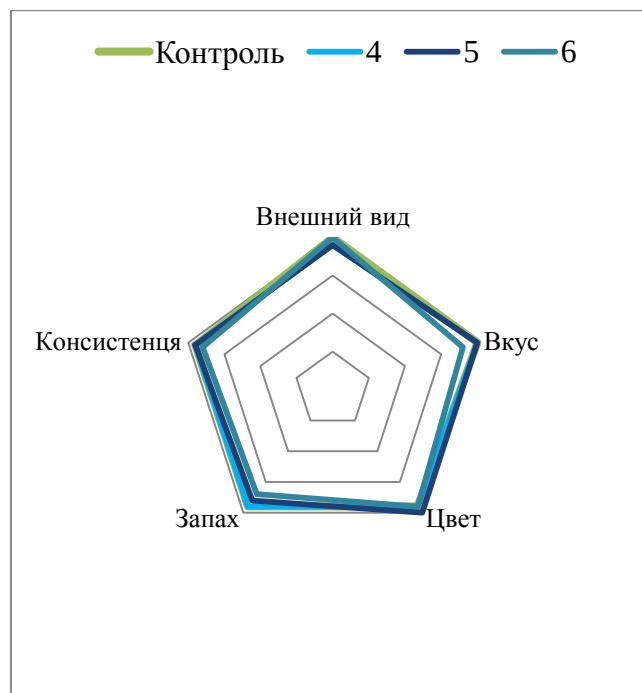


Рис. 2. Профилограмма органолептических показателей опытных образцов кефирного напитка с внесением кивиано после сквашивания

Рассчитав пищевую ценность кефирного напитка с кивиано, установили, что с увеличением дозы кивиано в продукте повышается содержание калия и магния, которые играют важную роль в деятельности сердечнососудистой, мышечной и нервной систем, участвуют в формировании костной ткани и нормализуют давление. Также кивиано обогащает напиток бета-каротином, который обеспечивает нормальную деятельность зрительного аппарата и восприятие глазом света.

Таким образом, в результате проведенных исследований проведен подбор молочного и растительного сырья с учетом функционально-технологических свойств и органолептической сочетаемости при разработке рецептурного состава кефирного напитка. Установлено, что оптимальной дозой внесения кивиано в процессе сквашивания является 3%, после сквашивания - 7%.

Библиографический список

1. Ферзаули А.И. Анализ зарубежного опыта производства функциональных напитков / А.И. Ферзаули, И.Г. Мугу, Л.В. Лунина, З.Т. Тазова // Новые технологии. – 2019. – №1. – С. 198-207.
2. Черевач Е.И. Разработка технологии функциональных напитков на молочной сыворотке с растительными экстрактами / Е.И. Черевач, Л.А. Теньковская // Техника и технология пищевых производств. – 2015. – №4(39). – С. 99-105.
3. Цаценко Л.В. «Редкие тыквенные» в марках – история растений, распространение, иконография / Л.В. Цаценко // Политематический сетевой электронный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2017. – №127. – С. 204-221.
4. Смирнова Н.В. Разные формы кивиано в условиях открытого грунта на юге Западной Сибири / Н.В. Смирнова, Ю.В. Фотев // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – №3. – С. 594-599.

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ МОЛОЧНО-РАСТИТЕЛЬНОГО ЙОГУРТА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСТЕНИЙ-ИНТРОДУЦЕНТОВ

К.Е. Крохта

Научный руководитель – О.В. Лисиченок, канд. техн. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. Изучена целесообразность внесения растений-интродуцентов в йогурты. Определено оптимальное количество внесения бенинказы и кивано в рецептуры йогуртов. Исследованы органолептические и физико-химические показатели готовых продуктов.

Ключевые слова: растения-интродуценты, йогурт, бенинказа, кивано, качественные показатели.

Одним из приоритетных направлений Концепции государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации на период до 2020 г. является оздоровительное питание, которое основывается на принципах разработки технологий производства синбиотических продуктов как для широких слоев населения, так и лиц, входящих в группу риска и страдающих различными заболеваниями [1]. В связи с чем особое внимание уделяется разработке и внедрению кисломолочных продуктов функционального назначения для различных групп населения.

Одним из путей повышения качества и расширения ассортимента таких продуктов является использование нетрадиционного растительного сырья, содержащего в своём составе сбалансированный комплекс белков, жиров, минеральных веществ, витаминов, обладающего высокими питательными свойствами, имеющего хорошие вкусовые характеристики и являющегося естественным стабилизатором пищевого продукта.

Цель исследования - разработать рецептуры молочно-растительных йогуртов функционального назначения с использованием растений-интродуцентов.

Новые для Сибири интродуценты: кивано (*Cucumis metuliferus* E. Mey. ex Naud.) и бенинказа (*Benincasa hispida* (Thumb.) Cogn.) заслуживают внимания не только как овощные культуры с перспективой использования в пищевой промышленности, но и как важный источник витаминов, катехинов, пектинов, макро-и микроэлементов.

Методом атомно-адсорбционной спектrophотометрии установлено повышенное содержание калия, кальция, магния, цинка, железа, меди в плодах кивано. По данным РФА СИ содержание элементов так называемого «кровообразующего комплекса» (Fe, Mn, Co, Cu) оказалось повышенным в плодах бенинказы [2].

В молочной промышленности широкое распространение получило обогащение йогуртов пищевыми волокнами [3]. Также добавление растительного сырья в кисломолочные продукты способствует повышению в них витамина С и провитамина А (β-каротин). Употребление таких продуктов способно нормализовать естественную микрофлору кишечника, а также может служить профилактическим дополнением к ежедневному рациону питания населения.

В ходе проведения исследования были изготовлены йогурты с добавлением пюре из бенинказы и кивано в количестве 5, 10 и 15% соответственно. В качестве закваски использованы термофильные лактобактерии *Streptococcus thermophilus* и *Lactobacillus bulgaricus*.

Подготовленное молоко пастеризовали, охлаждали до температуры заквашивания, вносили подготовленное пюре бенинказы и кивано, закваску молочнокислых микроорганизмов, смесь перемешивали и оставляли на сквашивание при температуре (40-42) °С, после охлаждали и направляли на хранение.

По органолептическим показателям йогурты с бенинказой в количестве 5 и 10% характеризовались однородной консистенцией, кисломолочным вкусом с привкусом бенинказы, однако у 3 образца (количество бенинказы 15%) появилась горечь. Такая же тенденция наблюдается и в образцах с кивано.

Титруемая кислотность всех 6-ти образцов йогурта находилась в пределах норм, установленных ГОСТ 31981-2013 и составила 100-118 °Т (рис. 1,2).

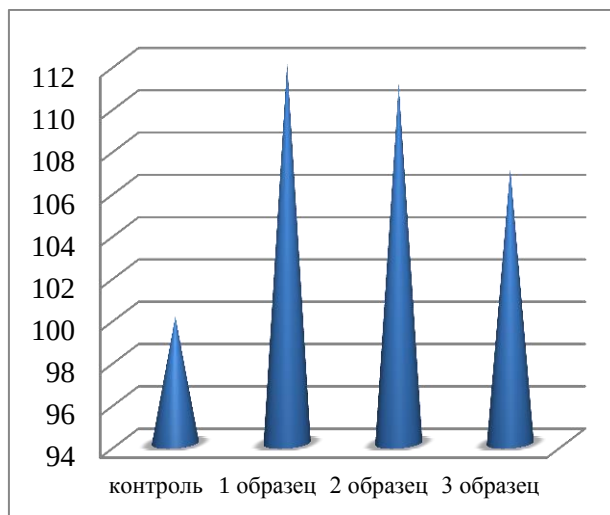


Рис. 1. Титруемая кислотность йогуртов с добавлением бенинказы

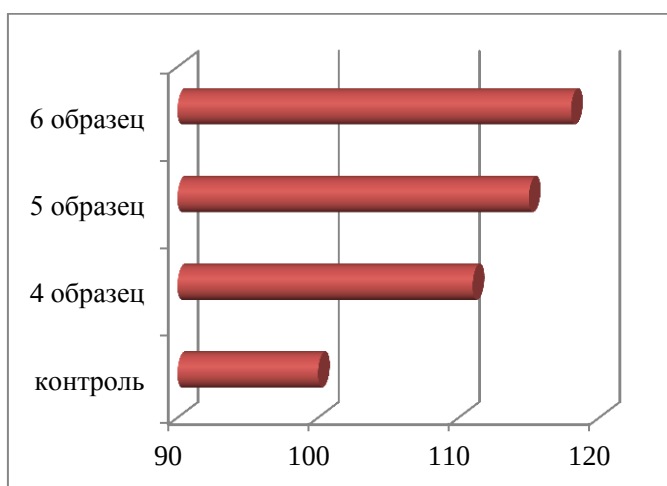


Рис. 2. Титруемая кислотность йогуртов с добавлением кивано

В результате проведенных исследований можно заключить, что за счет повышенного содержания каротиноидов и микроэлементов плоды бенинказы и кивано целесообразно использовать для получения функциональных пищевых продуктов.

Проведен подбор молочного и растительного сырья при производстве йогуртов. Установлено, что оптимальной дозой внесения бенинказы является 5%, кивано – 10%.

Исследованы качественные показатели йогуртов с растительными добавками. Готовые продукты характеризовались однородной, вязкой консистенцией, молочно-белым цветом с вкраплениями наполнителя, кисломолочным вкусом и запахом с легким привкусом кивано и бенинказы.

Библиографический список

1.«Об основах государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации на период до 2020 года». Распоряжение правительства Российской Федерации от 25.10.2010 г, № 1873-р.

2. Фотев Ю.В. Функциональные пищевые ингредиенты в новых для Сибири овощных интродуцентах / Ю.В. Фотев, Т.А. Кукушкина, О.В. Чанкина, В.П. Белоусова // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. – 2016. – №12. – С. 265-267.

3. Догарева Н.Г. Кисломолочные продукты с пищевыми волокнами / Н.Г. Догарева, М.Б. Ребезов // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры. Материалы Всероссийской научно-методической конференции. – 2016. – С. 1095-1105.

4. ГОСТ 31981-2013 Йогурты. Общие технические условия.

УДК 664.685.6

ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО МОЛОКА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Д.С. Ожаровский

*Научный руководитель – Е.В. Тарабанова, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет*

Аннотация. Представлено обоснование использования напитков на основе растительных компонентов в рецептурах кондитерских изделий в качестве альтернативы коровьему молоку. Проблемы, связанные с непереносимостью лактозы у людей разного возраста на сегодня имеют широкое распространение. Поэтому расширение ассортимента блюд с использованием растительного молока актуально.

Ключевые слова: специализированное питание, суфле, коровье молоко, растительное молоко, рецептура, показатели качества.

Коровье молоко является неотъемлемой частью жизни многих людей. Также без него невозможно представить производство и приготовление огромного количества блюд, мучных и кондитерских изделий. Но у молока, как и у любого другого вида сырья, имеются недостатки, в связи с которыми имеет место замена или обогащение с помощью другого идентичного продуктом [1, 2].

Использование и потребление растительного молока по этическим, религиозным и медицинским причинам становится распространенным в наше время. Также повысился интерес вне зависимости от перечисленных выше причин, а с целью гонения за модными тенденциями и веяниями [3].

Растительным молоком считается жидкость, изготовленная с применением растительного сырья (различных видов орехов, бобовых, злаков и семян) и воды [1].

Коровье молоко является неотъемлемой частью многих блюд и изделий, в том числе и холодных сладких блюд. Поэтому преобразование этих видов блюд с помощью замены коровьего молока на растительное молоко представляет интерес.

Целью работы являлось смоделировать рецептуры холодных сладких блюд с введением растительного молока.

Задачи:

1. На основании изучения научно-технической литературы обосновать использование растительного молока в рецептурах кондитерских изделий

2. Разработать модельные рецептуры кондитерских изделий с введением различных видов растительного молока.

3. Изучить качественные показатели готовых блюд с использованием растительного молока.

Материалы и методы исследований

Исследования проведены в лаборатории общественного питания кафедры технологии и товароведения пищевой продукции. Образцы суфле изготавливали по стандартной рецептуре. Контрольный образец изготавливали использованием коровьего молока, а опытные образцы с использованием рисового и овсяного молока, заменяя коровье молоко в рецептуре 100 % (табл. 1).

Таблица 1. Схема опыта

Образец	Проводимые исследования	Количество проб
Контроль (коровье молоко)	Органолептическая оценка образцов (цвет, вкус, запах, консистенция, внешний вид); физико-химические показатели; пищевая и энергетическая ценность	3
Опыт 1 (рисовое молоко)		3
Опыт 2 (овсяное молоко)		3

После изготовления образцов проводили исследование качественных показателей полученных опытных образцов в сравнении с контролем с использованием стандартных методик. Опыт проведен в трехкратной повторности.

Результаты исследований

Разрабатывали модельные рецептуры суфле с использованием растительного молока. Модельные рецептуры приведены в таблице 2.

Таблица 2. Модельные рецептуры суфле с использованием растительного молока

Наименование ингредиента	Масса сырья нетто, г		
	контроль	опыт 1	опыт 2
Молоко коровье	200	-	-
Молоко рисовое	-	200	-
Молоко овсяное	-	-	200
Яйцо	36	36	36
Мука	100	100	100
Сахар	60	60	60
Крахмал	30	30	30
Ванильный сахар	3	3	3
Соль	1	1	1
ИТОГО	430	430	430

После изготовления и остывания образцов суфле ($t=14^{\circ}\text{C}$) проводили определение качественных показателей готовых изделий.

Органолептическая оценка проводилась после тепловой обработки и остывания – достижения образцами суфле температуры 14°C . результаты органолептической оценки приведены в таблице 3.

Таблица 3. Результаты органолептической оценки суфле с использованием растительного молока

Показатель	Контроль	Опыт 1	Опыт 2
Внешний вид	5	4,9	4,7
Консистенция	4,9	5	5
Вкус	5	5	4,8
Запах	5	5	5
Цвет	5	5	4,9

Органолептическая оценка показала, что опытным образцам 1 и 2 была снижена оценка по показателям внешний вид на 0,1 и 0,3 балла соответственно. Надо отметить, что по внешнему виду основным критерием снижения оценки выступала высота суфле, у 1 опытного образца отмечалось превалирование данного показателя на 1,5-3 % в сравнении с контролем и 2 опытным образцом соответственно. Также отмечено снижение баллов образцу 2 с использованием овсяного молока по показателям вкус и цвет.

Контрольному образцу была снижена оценка по показателю консистенция, поскольку опытные образцы характеризовались большей пористостью в сравнении с контролем.

Содержание влаги в кондитерских изделиях – важный показатель качества, поскольку влияет на полноту вкуса, консистенцию и нежность готовых изделий.

Содержание влаги и сухих веществ определяли в готовых изделиях по стандартной методике. Результаты представлены на рисунке 1.

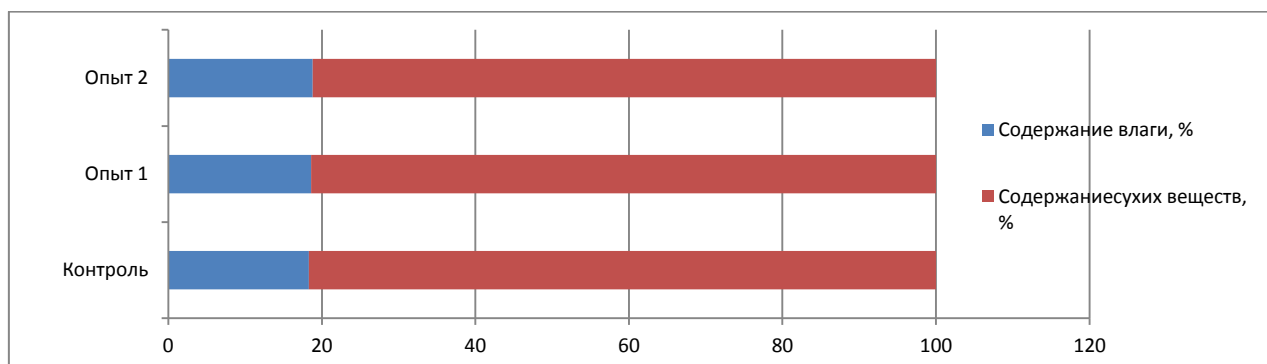


Рис. 1. Содержание влаги и сухих веществ в кондитерских изделиях с использованием растительного молока

В результате проведенных исследований установили, что содержание сухих веществ в 1 и 2 опытных образцах снижается на 0,3 и 0,5 % соответственно в сравнении с контролем, а содержание влаги пропорционально возрастает, что также отражает органолептическую оценку по показателю консистенция.

Кислотность кондитерских изделий является обязательным нормируемым показателем и влияет на вкусовые качества готовых кондитерских изделий (рис. 2).

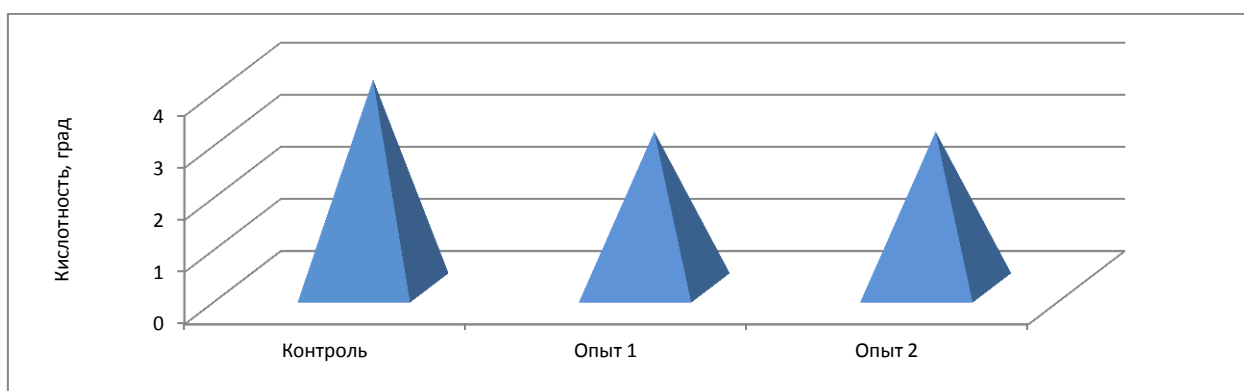


Рис. 2. Кислотность кондитерских изделий с использованием различных видов растительного молока

Отмечено, что кислотность смеси до тепловой обработки в опытных образцах была ниже на 2-4 град в сравнении с контролем. В готовых изделиях отмечено снижение кислотности на 1 градус как при использовании рисового молока, так и овсяного.

Пищевую ценность готовых кондитерских изделий с использованием растительного молока устанавливали расчетным путем. Результаты представлены в таблице 4.

Таблица 4. Пищевая ценность суфле с использованием растительного молока

Показатель	Контроль	Опыт 1	Опыт 2
Белки, г	5,7	4,3	3,9
Жиры, г	9,7	2,2	4,1
Углеводы, г	40,5	43,1	30,1
Энергетическая ценность (100 г), ккал/кДж	272,1	209,0	172,9

Таким образом, можно отметить, что использование растительного молока способствует сжижению калорийности готового продукта. Так, при использовании рисового молока калорийность суфле снижается на 63,1 ккал, а при использовании овсяного молока – на 99,2 ккал.

В связи с полученными результатами исследований суфле с использованием растительного молока рекомендуется вводить в меню предприятий диетического или специализированного питания.

Содержание в готовых изделиях микро- и макроэлементов рассчитывали, исходя из содержания указанных веществ в используемом сырье (табл. 10).

Таблица 5. Содержание макро- и микроэлементов в суфле с использованием растительного сырья

Показатель	Контроль	Опыт 1	Опыт 2
Витамин D, мг	0,04	-	-
Витамин С, мг	1,06	0,2	0,2
Витамин РР, мг	0,17	0,7	0,3
Витамины группы В, мг	1,5	1,7	2,2
К, мг	122,3	157,0	132,0
Са, мг	102,0	90,0	120,0
Mg, мг	12,0	7,0	2,0
P, мг	77,3	63,2	67,1
Fe, мг	0,09	0,015	0,07
S, мг	24,0	10,0	13,0
Se, мкг	1,7	1,1	0,9
F, мкг	6,7	10,0	4,0
Пищевые волокна, г		4,85	6,3

Можно отметить, что при использовании растительного молока готовое изделие обогащается витаминами группы В, калием, фтором. Помимо этого растительное молоко обогащает продукт пищевыми волокнами.

Выводы

1. Теоретически обосновано и экспериментально подтверждено использование растительного молока в рецептурах кондитерских изделий. Доказано, что качество суфле с использованием растительного молока не снижается, а калорийность блюд уменьшается. Так, при использовании рисового молока калорийность суфле снижается на 63,1 ккал, а при использовании овсяного молока – на 99,2 ккал. Также отмечено, что при использовании растительного молока готовое изделие обогащается витаминами группы В, калием, фтором.

2. Разработаны модельные рецептуры суфле с использованием растительного молока. Использование рисового и овсяного растительного молока не влияет на время приготовления и технологию производства. Органолептическая оценка показала, что опытным образцам 1 и 2 была снижена оценка по показателям внешний вид на 0,1 и 0,3 балла соответственно. Также отмечено снижение баллов образцу 2 с использованием овсяного молока по показателям вкус и цвет.

3. Изучены качественные показатели готовых сладких блюд с использованием миндального молока. Содержание сухих веществ в 1 и 2 опытных образцах снижается на 0,3 и 0,5 % соответственно в сравнении с контролем, а содержание влаги пропорционально возрастает. Отмечено снижение кислотности в готовых изделиях на 1 градус как при использовании рисового молока, так и овсяного.

Библиографический список

1. Байбатыров Т.А., Габдуллина А.Н. Оценка качества и безопасности соевого молока, производимого в Западно-Казахстанской области // Молодой ученый. – 2015. – №6-3(86). – С. 23-25.

2. Тарабанова Е.В. Моделирование рецептур холодных сладких блюд с введением миндального молока // Е.В. Тарабанова, О.В. Лисиченок, Н.Г. Ворожейкина, О.В. Рявкин / Теория и практика современной аграрной науки: Сб. Нац. (всероссийской) науч. конф., (г. Новосибирск, 26 февраля 2019 г) / Новосиб. гос. аграр. ун-т. - Новосибирск: ИЦ «Золотой Колос», 2019. – С. 382-387.

3. Тихомирова Н.А. Напитки функционального назначения на основе соевого молока и пектинсодержащего дикорастущего сырья / Н.А. Тихомирова, Г.М. Зайко, О.А. Корнева [и др.] // Пищевая технология. – 2012. – №2-3. – С. 95-96.

УДК 637.05 : 664.934.4

КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОМОРДИКИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МЯСНЫХ ПАШТЕТОВ

М.П. Пономаренко

*Научный руководитель – Е.В. Тарабанова, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет*

Аннотация. В статье приведено обоснование использования растений-интродуцентов в качестве рецептурных компонентов мясных паштетов. В качестве обогатителя использована новая для России овощная культура момордика (*Momordica charantia* L.), которая рассматривается в качестве ценного источника белков, углеводов, витаминов, минеральных веществ. Содержащийся в момордике алколоид момордицин (моморхарин) благоприятно влияет на нормализацию сахара крови человека.

Ключевые слова: специализированное питание, мясные паштеты, момордика, рецептура, пищевая ценность.

Субпродукты играют значимую роль в питании человека, так как содержат в своем составе большое количество биологически активных веществ, витаминов и минералов. Наиболее ценными являются субпродукты первой категории, они содержат в себе все необходимые аминокислоты [1].

Паштет — это колбасное изделие из термически обработанных ингредиентов, имеющее мажущую консистенцию. Паштеты имеют недостатки, связанные с потерей большого количества полезных веществ при тепловой обработке, в связи с этим появляется необходимость обогащения паштетов различными добавками [3].

В настоящее время набирают популярность комбинированные продукты, в рецептурах которых используют ингредиенты животного и растительного происхождения. В этой связи использование растений-интродуцентов актуально [1, 4].

Одним из таких новых компонентов является момордика, или горькая дыня (*Momordica charantia* L.) (сорт Гоша). Полезными свойствами обладают буквально все части момордики. Благодаря большому содержанию витамина Е, она способна предохранять наш организм от продуктов распада, чем препятствует старению. Благодаря витамину F организм получает бодрость. Растение является источником фолиевой кислоты, питающей костный мозг и предохраняющей от опухолей. Оболочка семян содержит жирное масло, богатое каротином, в организме человека это вещество преобразуется в витамин А [2].

Цель работы: смоделировать рецептуры паштетов с использованием момордики.

Задачи:

1. На основании изучения научной литературы обосновать использование растений интродуцентов в рецептурах мясных паштетов;
2. Разработать модельные рецептуры паштетов с использованием плодов и листьев момордики;
3. Исследовать влияние момордики на качественные показатели паштетов.

Материалы и методы исследований

Исследования проведены на базе лабораторий кафедры технологии и товароведения пищевой продукции. Разрабатывали рецептуры мясных паштетов с использованием плодов и листьев момордики (табл.1).

Таблица 1. Схема исследований

Образец	Характеристика образца	Показатели
Контроль	Традиционная рецептура (без добавок)	Органолептические Физико-химические Пищевая ценность
Опыт 1	1 % плодов момордики	
Опыт 2	2 % плодов момордики	
Опыт 3	3 % плодов момордики	
Опыт 4	1 % листья момордики	
Опыт 5	2 % листья момордики	
Опыт 6	3 % листья момордики	

Контрольный образец паштета изготавливали по традиционной рецептуре согласно ГОСТ 55334-2012. В опытные образцы вводили листья или плоды момордики в количестве 0,8, 1,6 и 2,4 г на 80 г массы паштета соответственно. Показатели качества изучали согласно требований ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции». Опыты проведены в двукратной повторности. Полученные результаты обработаны методами вариационной статистики.

Результаты исследований

Органолептическая оценка образцов паштета выявила наличие и возрастание горечи с увеличением концентрации вводимой добавки, как при использовании плодов, так и листьев момордики. Опытным 2, 3, 5 и 6 были значительно снижены баллы по показателю вкус (на 3,2, 4,1, 2,8 и 2,9 балла соответственно). А опытные образцы 1 и 4 с использованием 1 % концентрации характеризовались появлением во вкусе слабой горечи, присущей паштетам. Надо отметить, что горечь плодов и листьев момордики обусловлена наличием в составе алкалоида момордицина (моморхарин), который считают желаемым, как при селекции, так и при употреблении момордики, поскольку именно данный компонент оказывает влияние на нормализацию сахара крови.

При определении содержания массовой доли влаги и сухих веществ в паштетах использовали стандартную методику. Результаты представлены на рисунке 1.

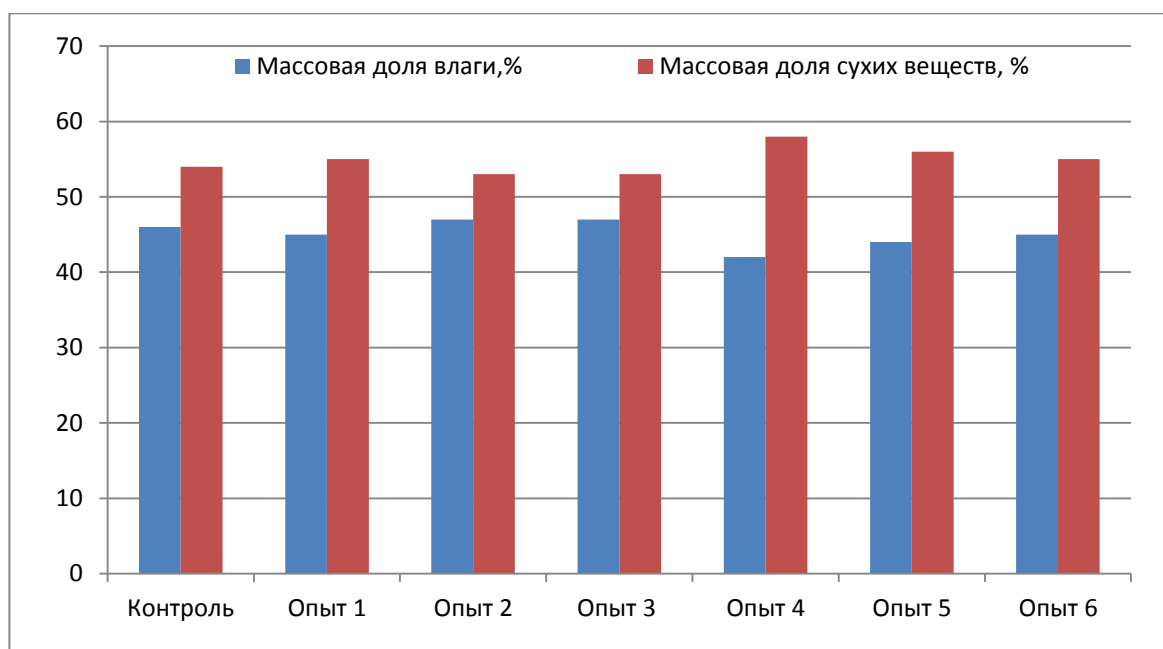


Рис 1. Содержание влаги и сухих веществ в образцах мясных паштетов с использованием момордики

Отмечено незначительное (на 2,1 и 2,2 % соответственно) повышение влаги во 2 и 3 опытных образцах паштетов с использованием плодов момордики. Напротив, при использовании листьев момордики в опытных 4-6 образцах повышается содержание сухих веществ в среднем на 4,3 %. Надо отметить, что полученные результаты находятся в пределах, установленных для данного вида продукции норм.

Изучали показатели активной и титруемой кислотности, поскольку указанные качественные показатели отвечают за вкус готовых изделий, а так же влияют на хранимоспособность и являются нормируемыми для паштетов (рис. 2).

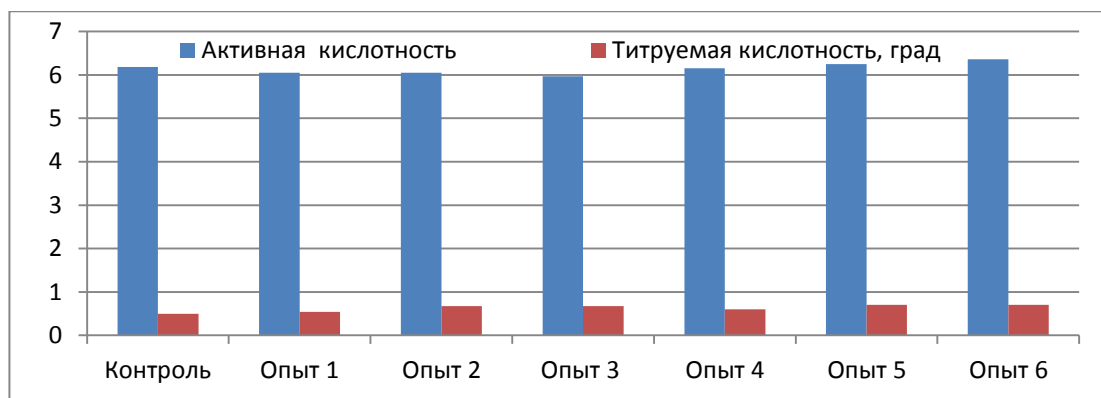


Рис. 2. Активная и титруемая кислотность образцов мясных паштетов с использованием момордики

По показателям активной и титруемой кислотности отмечено незначительное повышение в образцах с использованием 2 и 3 % концентрации, как плодов, так и листьев момордики в сравнении с контролем в среднем на 0,1-0,2 град, что, по-видимому, связано с составом вводимого обогатителя.

Пищевую ценность паштетов рассчитывали стандартным методом. Установлено, что использование момордики в указанных концентрациях практически не изменяет калорийность готовых изделий (316,2 ккал 1 опытный образец против 319 ккал в контроле), поскольку вносимые дозы невелики, а увеличение концентрации обогатителя невозможно из-за горького вкуса плодов и листьев момордики.

Таким образом, обосновано использование плодов и листьев момордики в рецептурах мясных паштетов. Установлены концентрации вносимого обогатителя (1 % от массы продукта).

Библиографический список

1. Гаптар С.Л. Совершенствование технологии производства мясорастительного паштета для геродиетического питания / С.Л. Гаптар, А.Н. Головкин, Е.В. Тарабанова [и др.] // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий. - Сб. III Всероссийской (национальной) научной конференции (г. Новосибирск, 20 декабря 2018 г.) / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2018. – С. 440-443.
2. Горбунов А.Б. Интродукция нетрадиционных плодовых, ягодных и овощных растений в Западной ибири / А.В. Горбунов, В.С. Симагин, Ю.В. Фотев и др.// науч. ред. И.Ю. Кропачинский, А.Б. Горбунов. – Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Центральный сибирский ботанический сад. – Новосибирск: Академическое изд-во “Гео”, 2013. – 290 с.
3. Семенова И.С. Научно-практические аспекты производства паштетов с использованием БАД / И.С. Семенова, Е.В. Тарабанова // Проблемы биологии, зоотехнии и биотехнологии: сб. трудов науч.- практ. конф. науч. общ-ва студ. и асп. биол.-техн. ф-та (Новосибирск 10-14 декабря 2018 г) Новосиб. гос. аграр. ун-т. - Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2019. – С. 67-71.
4. Тарабанова Е.В. Теоретические аспекты и практические решения использования биодобавок в технологии производства паштетов / Е.В. Тарабанова, С.Л. Гаптар, О.В. Лисиченко // Сб. материалов секции «Стандартизация, метрология и сертификация»: Международной науч.-практ. конференции –Нур-Султан; 2019. – С. 134-139.

УДК 664.641.2:664.681

МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕЦЕПТУР СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЕЗГЛЮТЕНОВОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

М.П. Пономаренко

*Научный руководитель – Е.В. Тарабанова, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет*

Аннотация. Целиакия – алиментарнозависимое заболевание, при лечении которого употребление специализированных продуктов является жизненно необходимым условием. При этом из рациона питания в обязательном порядке должны быть исключены компоненты содержащие глютен. Для решения указанных проблем необходимо расширение ассортимента безглютеновых продуктов, в том числе кондитерских изделий.

Ключевые слова: специализированное питание, безглютеновые продукты, кондитерские изделия, рисовая мука, кукурузная мука, льняная мука, рецептуры, пищевая ценность.

В области здорового питания одной из проблем является разработка технологий пищевых продуктов специального назначения, направленных на профилактику и комплексное лечение алиментарнозависимых заболеваний. Одним из них является глютенная энтеропатия (целиакия) - хроническое заболевание человека, при котором употребление в пищу продуктов из зерна пшеницы, ржи, ячменя вызывает в организме широкий спектр патологических изменений. Основным способом лечения этого заболевания - назначение пожизненной безглютеновой диеты, цель которой - способствовать восстановлению нарушенных функций в организме больного [1, 4].

В последние десятилетия внимание исследователей все больше привлекает проблема непереносимости злакового белка – глютена. [3]. Увеличивается число людей, страдающих от аллергии, при которой потребление любого продукта с содержанием глютена представляет потенциальную опасность для здоровья. В отличие от многих других видов аллергии, аллергия к глютену может вызвать серьёзное нарушение работы желудочно-кишечного тракта и нанести вред организму. Крайним проявлением непереносимости является целиакия. Целиакия выявляется во всех странах и регионах мира и сохраняет устойчивую тенденцию к увеличению ее частоты [5].

В настоящее время ассортимент безглютеновых продуктов отечественного производства явно недостаточен. В связи с этим создание безглютеновых продуктов, содержащих в физиологически значимых количествах незаменимые макро- и микронутриенты и пребиотики является актуальным в комплексе мероприятий по диетотерапии глютенной энтеропатии, обеспечивающих коррекцию нутриентного состава в зависимости от формы и стадии заболевания [2].

Цель работы: разработать рецептуры профилактических кондитерских изделий с использованием безглютенового растительного сырья.

Задачи:

1. На основании изучения научно-технической литературы обосновать рецептурные компоненты для производства безглютеновых кондитерских изделий.
2. Разработать модельные рецептуры печенья профилактической направленности.
3. Исследовать влияние безглютеновой муки на качественные показатели готовых кондитерских изделий.

Материалы и методы исследований

Исследования проведены на базе лабораторий кафедры технологии и товароведения пищевой продукции Новосибирского ГАУ.

Объектами исследований являлись образцы кондитерских изделий (песочное печенье), изготавливаемые с использованием безглютенового сырья (табл. 1).

Таблица 1. Схема опыта

Образец	Методы исследований	Количество проб
Контроль (печенье по стандартной рецептуре из пшеничной муки)	Органолептические (вкус, цвет, запах, консистенция, структура). Физико-химические (содержание влаги, сухих веществ, кислотность). Пищевая и энергетическая ценность	5
Опыт 1 (печенье из рисовой муки)		5
Опыт 2 (печенье из кукурузной муки)		5
Опыт 3 (печенье из льняной муки)		5

Изготавливали контрольные и опытные образцы по стандартной рецептуре, согласно ГОСТ 24901-2014 Печенье. Общие технические условия. Контрольный образец изготавливали из пшеничной муки, 1-3 опытные образцы из безглютеновой муки: рисовая, кукурузная и льняная торговой марки «Дивинка», Алтайский край.

После изготовления образцов проводили определение качественных показателей и обосновывали использование безглютенового сырья для данного вида кондитерских изделий. Опыты проведены в пятикратной повторности. Результаты обработаны методами вариационной статистики.

Результаты исследований

Разрабатывали модельные рецептуры специализированных кондитерских изделий с использованием безглютенового растительного сырья. В рецептурах опытных образцов производили 100 % замену пшеничной муки на безглютеновую муку: рисовая, кукурузная, льняная (табл. 2).

Таблица 2. Модельные рецептуры песочного печенья с использованием безглютенового растительного сырья

Сырье	Массы сырья, нетто, г			
	контроль 1	опыт 1	опыт 2	опыт 3
Мука пшеничная	50	-	-	-
Мука рисовая	-	50	-	-
Мука кукурузная	-	-	50	-
Мука льняная	-	-	-	50
Сливочное масло	45	45	45	45
Сахар	23	23	23	23
Соль	1	1	1	1
Ванилин	1	1	1	1
Выход	120	120	120	120

Рецептуры печенья приведены из расчета массы сырья 120 г (масса 1 изделия 20 г). Органолептическая оценка проводилась по стандартной методике (ГОСТ 5897-90 Изделия кондитерские. Методы определения органолептических показателей качества, размеров, массы нетто и составных частей), после выпекания и охлаждения готовых изделий, при $t = 14-16\text{ }^{\circ}\text{C}$. Органолептическая оценка специализированных кондитерских изделий с использованием безглютенового растительного сырья представлена в таблице 3 и на рисунке 1.

Таблица 3. Органолептическая оценка печенья с использованием безглютенового растительного сырья

Показатель	Контроль	Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3
Вкус и запах	Выраженные, свойственные вкусу и запаху компонентов, входящих в рецептуру печенья	Вкус вязущий, запах приятный, без посторонних привкусов и запаха	Вкус нежный, запах характерный, без посторонних привкуса и запаха	Вкус горьковатый, слегка вязущий, запах терпкий
Поверхность	Шероховатая, не подгорелая, без вздутий. Нижняя поверхность ровная	Шероховатая, не подгорелая, без вздутий. Нижняя поверхность ровная	Гладкая, не подгорелая, без вздутий. Нижняя поверхность ровная	Гладкая с мелкими трещинками, без вздутий. Нижняя поверхность ровная
Вид на изломе	Пропеченное печенье с пористой структурой, без пустот и следов непромеса	Пропеченное печенье с пористой структурой, без пустот и следов непромеса	Пропеченное печенье с пористой структурой, без пустот и следов непромеса	Пропеченное печенье с непористой структурой, без пустот и следов непромеса
Структура	Разрыхленная, пористая	Крошливая, ломкая	Пористая	Плотная, малокрошающаяся
Форма	Не расплывчатая, без вмятин, вздутий и повреждений края	Неправильная, плоская. Края расплывчатые	Не расплывчатая, без вмятин, вздутий и повреждений края	Не расплывчатая, без вмятин, вздутий и повреждений края
Сумма баллов	25	22	25	24

При проведении органолептической оценки печенья установили, что образец 2 сопоставим с контролем и характеризуется нежной консистенцией и приятным вкусом, сумма баллов 25. Образцу 1 снижена оценка по показателям поверхность, структура и форма (сумма баллов 22), а образцу 3 (из льняной муки) по показателю вкус – за горьковатый привкус.



Контроль

Опыт 1

Опыт 2

Опыт 3

Рис. 1. Внешний вид безглютенового печенья

Как видно из рисунка 1 внешний вид образца 1 не соответствовал нормативным показателям, тестовые заготовки не держали форму, растекались, в результате чего и была снижена оценка. Напротив образцы 2 и 3 имели характерный для данного вида изделий внешний вид.

По содержанию сухих веществ в кондитерских изделиях с использованием безглютенового растительного сырья, можно отметить, что во всех опытных образцах кексов наблюдается увеличение данного показателя в среднем на 8 % в сравнении с контролем (рис.2).

Содержание сухих веществ в образцах 1 и 2 увеличивается на 1 и 0,6 % соответственно, тогда как в образце 3 отмечается снижение данного показателя на 4,8 % (рис.2).

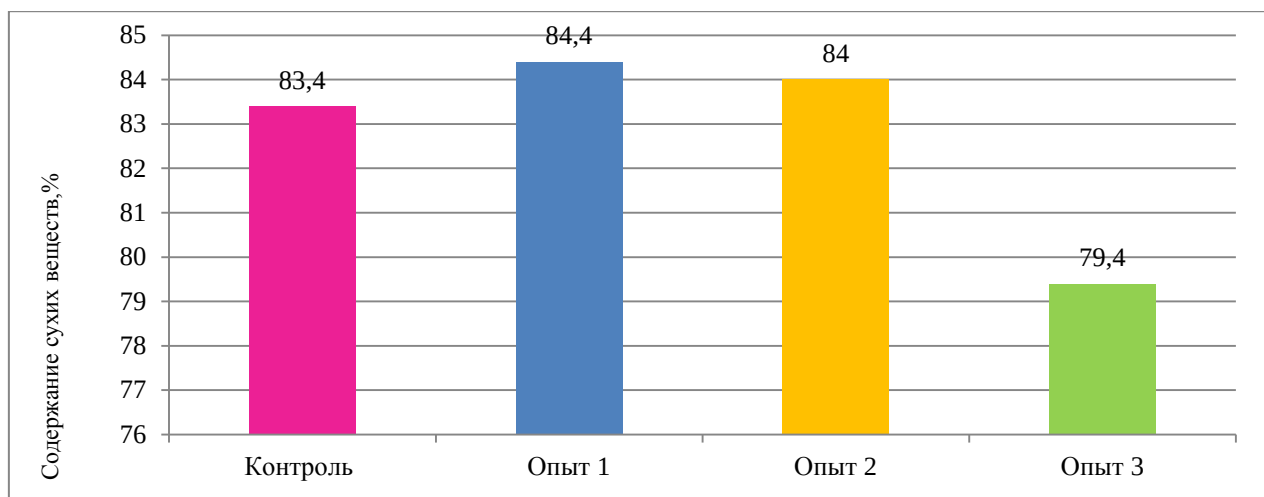


Рис. 2. Содержание сухих веществ в печенье с использованием безглютенового растительного сырья

При изучении содержания влаги в кондитерских изделиях с использованием безглютенового растительного сырья, установлено, что в сравнении с контролем минимальное содержание влаги у кексов из кукурузной муки 3,2 %, а максимальное содержание влаги у образца из льняной муки 4 % (рис. 3).

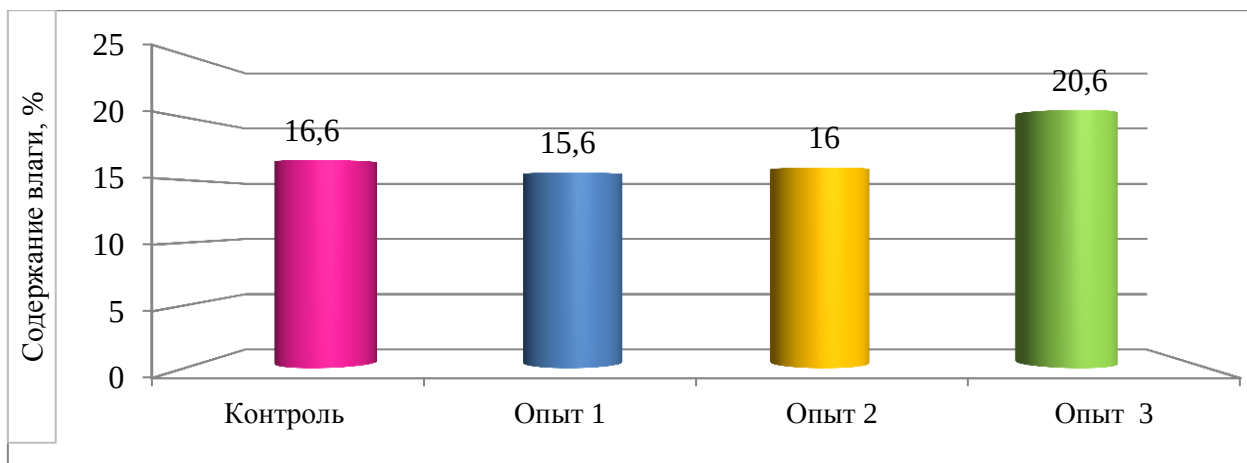


Рис. 3. Содержание влаги в печенье с использованием безглютенового растительного сырья

По содержанию влаги отмечено, что образцы 1 и 2 сопоставимы с контролем (15,6 % и 16,0 % против 16,6 % соответственно), тогда как в образе 3 отмечено повышение данного показателя на 4 % в сравнении с контролем.

При анализе полученных данных по кислотности печенья с использованием безглютеновой муки отмечено, что образец 2 имеет идентичную контролю кислотность (рис. 4).

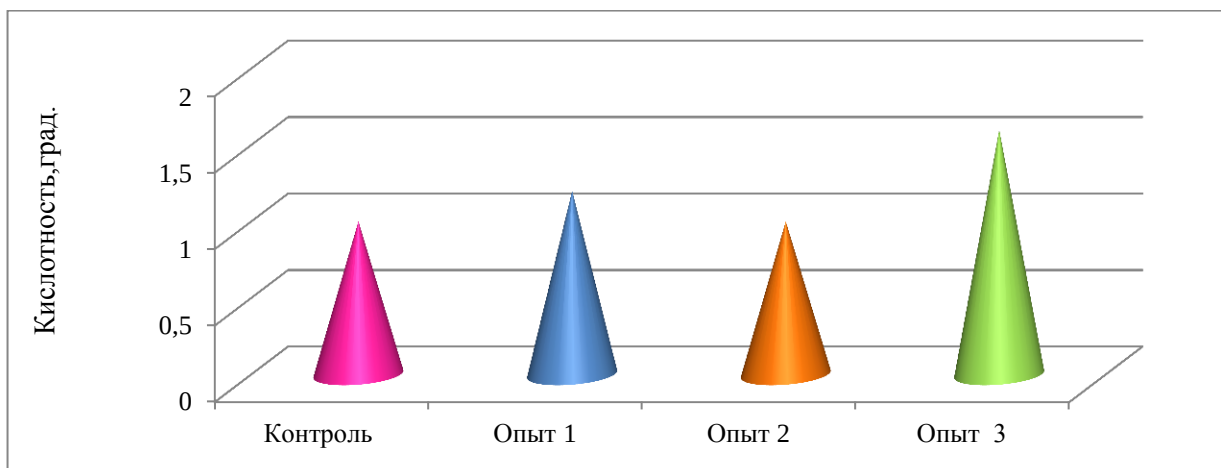


Рис. 4. Кислотность печенья с использованием безглютенового растительного сырья

Пищевая и энергетическая ценность кондитерских изделий с использованием безглютенового сырья устанавливали расчетным путем. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2. Пищевая и энергетическая ценность печенья с использованием безглютеновой муки

Образец	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Энергетическая ценность, ккал / кДж
Контроль	7,5	19,8	64,4	449,9 / 1882,4
Опыт 1	5,6	19,8	65,9	447,7 / 1873,2
Опыт 2	6,18	16,4	60,8	400,3 / 1674,8
Опыт 3	10,7	17,9	37,4	344,2 / 1440,2

Пищевая ценность печенья показывает аналогичные результаты. Калорийность опытных образцов 2 и в сравнении с контролем снижается на 49,6 и 105,7 ккал соответственно.

Выводы

1. Теоретически обосновано использование безглютенового растительного сырья в рецептурах кондитерских изделий. Доказана целесообразность использования рисовой муки при производстве кексов и кукурузной муки при производстве печенья, при этом повышаются качественные показатели, и снижается пищевая ценность на 20,3 % в варианте с кексами и на 11,1 % - печенье.

2. Разработаны рецептуры специализированных кондитерских изделий. Для производства печенья оптимальной принята рецептура с использованием безглютеновой кукурузной муки.

3. При проведении органолептической оценки печенья установили, что образец 2 сопоставим с контролем и характеризуется нежной консистенцией и приятным вкусом, Образцу 1 снижена оценка по показателям поверхность, структура и форма, а образцу 3 по показателю вкус.

4. При изучении содержания влаги в кондитерских изделиях с использованием безглютенового растительного сырья, установлено, что образцы 1 и 2 сопоставимы с контролем, тогда как в образе 3 отмечено повышение данного показателя на 4 % в сравнении с контролем. Содержание сухих веществ в образцах печенья 1 и 2 увеличивается на 1 и 0,6 % соответственно, тогда как образце 3 отмечается снижение данного показателя на 4,8 %.

Библиографический список

1. Бельмер С. А. Непереносимость глютена и показания к безглютеновой диете / С. Бельмер, А. Хавкин // Врач. – 2011. – №5. – С. 17-21.
2. Гапонова Л.В. Безлактозные безглютеновые продукты на зернобобовой основе для питания людей с целиакией и лактазной недостаточностью / Л.В. Гапонова, Т.А. Полежаева, О.М. Гапонова и др. // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – 2014. – №5(105). – С. 47-48.
3. Кристалева О.Н. Целиакия у взрослых – современные подходы к диагностике и лечению / О. Н. Кристалева, М. Г. Мельник // Сибирский мед.журн. – 2010. – Т.94. – №3. – С. 121-123.
4. Пономаренко М.П. Разработка рецептур специализированных кондитерских изделий с использованием безглютенового растительного сырья / М.П. Пономаренко, Е.В. Тарабанова // Проблемы биологии, зоотехнии и биотехнологии: сб. трудов науч.- практ. конф. науч. общ-ва студ. и асп. биол.-техн. ф-та (Новосибирск 10-14 декабря 2018 г) Новосиб. гос. аграр. ун-т. - Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2019. – С. 62-67.
5. Catassi C. Detection of Celiac disease in primary care: a multicenter casefinding study in North America / C. Catassi, D. Kryszak, O. Louis-Jacques et al. // Am. J. Gastroenterol. – 2007 – Vol.102. – №7. – P. 1454-1460.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПАШТЕТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

И.С. Семенова

*Научный руководитель – Е.В. Тарабанова, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет*

Аннотация. Представлено моделирование рецептур паштетов функциональной направленности. В качестве обогатителей использованы урсоловая кислота (сапонин природного происхождения) и фульвогуминовые кислоты (природные высокомолекулярные вещества). Указанные биологически активные вещества обладают иммуномодулирующей, противовоспалительной и другими видами биоактивности.

Ключевые слова: продукты функционального назначения, паштеты, урсоловая кислота, фульвогуминовые кислоты, рецептура, технология производства, пищевая ценность.

Важную роль для эффективного развития мясной отрасли играют разработка технологии новых видов мясных изделий с различным назначением и свойствами, в том числе применение и переработка субпродуктов. Одними из самых востребованных изделий из субпродуктов являются печеночные паштеты [1].

Изделиям паштетной группы отводится одна из ключевых ролей в обеспечении населения России продуктами питания функционального назначения, поскольку паштеты представляют собой многокомпонентные пищевые системы и могут включать в свой состав широкий ассортимент различного сырья [3].

В данной работе обогатителями мясных паштетов выступают урсоловая кислота (*Ursolik acid*) и фульвогуминовые кислоты (*fulvohumates*).

Урсоловая кислота содержится в растительном сырье (кожура зеленых яблок, ягоды клюквы, облепихи, листья мяты, толокнянки и т.д.) и проявляет антимикробную, противовоспалительную, геронтопротекторную и другие виды биоактивности [1, 4].

Фульвогуминовые кислоты получают из торфа, угля, целлюлозы. Они содержат в своем составе незаменимые аминокислоты, микроэлементы, полисахариды, витамины и способствуют восстановлению обменных процессов, повышают проницаемость клеточных мембран, обладают антиоксидантными свойствами, участвуют в нейтрализации и выводе токсинов из организма [2, 5].

Целью работы являлось обосновать использование биологически активных веществ природного происхождения в рецептурах паштетов.

Задачи

1. На основании изучения научной литературы обосновать использование урсоловой кислоты и фульвогуминовых кислот для производства паштетов.
2. Смоделировать рецептуры паштетов функциональной направленности.
3. Исследовать влияние биологически активных добавок на качественные показатели паштетов.

Материалы и методы исследований

Экспериментальные исследования проведены в лабораториях кафедры ТТПП и межфакультетском лабораторном комплексе Новосибирского ГАУ.

На основании анализа научно-технической литературы были обоснованы концентрации вводимых биодобавок и смоделированы рецептуры паштетов функционального назначения. Контрольный образец изготавливали по традиционной рецептуре. В опытные образцы вводили урсоловую кислоту (в виде порошка), фульвогуминовые кислоты (в виде порошки и в жидкой форме). Схема опыта приведена в таблице 1.

Таблица 1. Схема опыта

Образец	Характеристика образца	Изучаемые показатели
Контроль	традиционная рецептура	Органолептические (цвет, вкус, запах, консистенция, структура, внешний вид); Физико-химические (массовая доля влаги и сухих веществ, титруемая и активная кислотность); Пищевая ценность.
Опыт 1	0,15 г урсоловой кислоты	
Опыт 2	0,30 г урсоловой кислоты	
Опыт 3	0,45 г урсоловой кислоты	
Опыт 4	0,15 г фульвогуминовых кислот (порошок)	
Опыт 5	0,30 г фульвогуминовых кислот (порошок)	
Опыт 6	0,45 г фульвогуминовых кислот (порошок)	
Опыт 7	0,15 г фульвогуминовых кислот (жидкий)	
Опыт 8	0,30 г фульвогуминовых кислот (жидкий)	
Опыт 9	0,45 г фульвогуминовых кислот (жидкий)	

При проведении исследований применяли стандартные методики, принятые в мясной отрасли. Опыты проведены в пятикратной повторности, Результаты обработаны методами вариационной статистики.

Результаты исследований

Органолептическую оценку образцов паштетов проводили методом закрытых дегустаций по 25 балльной шкале. Внешний вид исследуемых образцов представлен на рисунке 1.

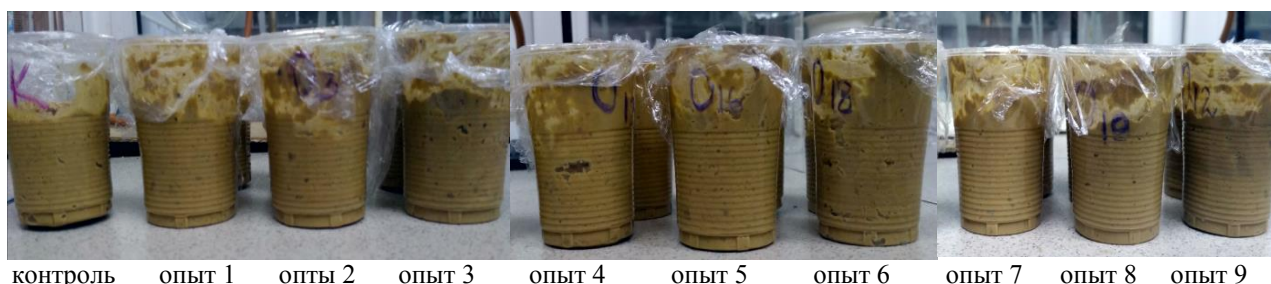


Рис. 1 Органолептическая оценка образцов паштета функционального назначения

При проведении органолептической оценки установили, что образцам паштетов с использованием 0,30 и 0,45 урсоловой кислоты (опыт 2 и 3) были снижены баллы по показателям вкус, запах и цвет. Тогда как 1 опытный образец с использованием 0,15 г урсоловой кислоты представлял собой массу светло-коричневого цвета, однородную по всей консистенции, со свойственным вкусом и ароматом и незначительно-естественной горечью и был идентичен контролю.

В опытных образцах с использованием фульвогуминовых кислот в порошкообразной форме наблюдались вкрапления темного цвета, цвет изменялся от светло- до темно-коричневого, а цветность нарастала в прямой зависимости от количества вводимой добавки. При этом 4 опытный образец имел оценку идентичную контролю, а 5 и 6 опытным образцам баллы были снижены по показателям вкус, цвет и внешний вид. При использовании фульвогуминовых кислот в жидкой форме цвет образцов изменялся от светло-коричневого до коричневого. 7 опытный образец по показателям вкус, запах, цвет и внешний вид был идентичен контролю, а по показателю консистенция было снижено 0,4 балла.

Содержание влаги определяли стандартным методом, высушивая образцы в сушильном шкафу. В образцах с использованием урсоловой кислоты отмечено незначительное увеличение массовой доли влаги в 1-3 опытных образцах в сравнении с контролем на 3,1-4,3 % соответственно. При использовании фульвогумата в порошкообразной форме (опыт 4-6) так же отмечалось незначительное повышение изучаемого показателя на 1,6-6,1 %. А при введении жидкой формы фульвогумата

содержание влаги возрастало с увеличением количества вводимой добавки. Так, в 7 опытном образце с использованием 0,15 г фульвогуминовых кислот массовая доля влаги составляла 58,3 %, а в 9 опытном образце (0,45 г фульвогуминовых кислот) 62,2 %, что на 11,2 и 15,7 % выше в сравнении с контролем.

При определении титруемой кислотности установлено, что при использовании урсоловой кислоты наблюдается незначительное снижение изучаемого показателя на 0,1-0,3 градуса в сравнении с контролем, тогда как, при использовании фульвогуминовых кислот как в виде порошка, так и в жидкой форме, титруемая кислотность не изменялась.

По исследованию активной кислотности получены следующие результаты (рис. 2).

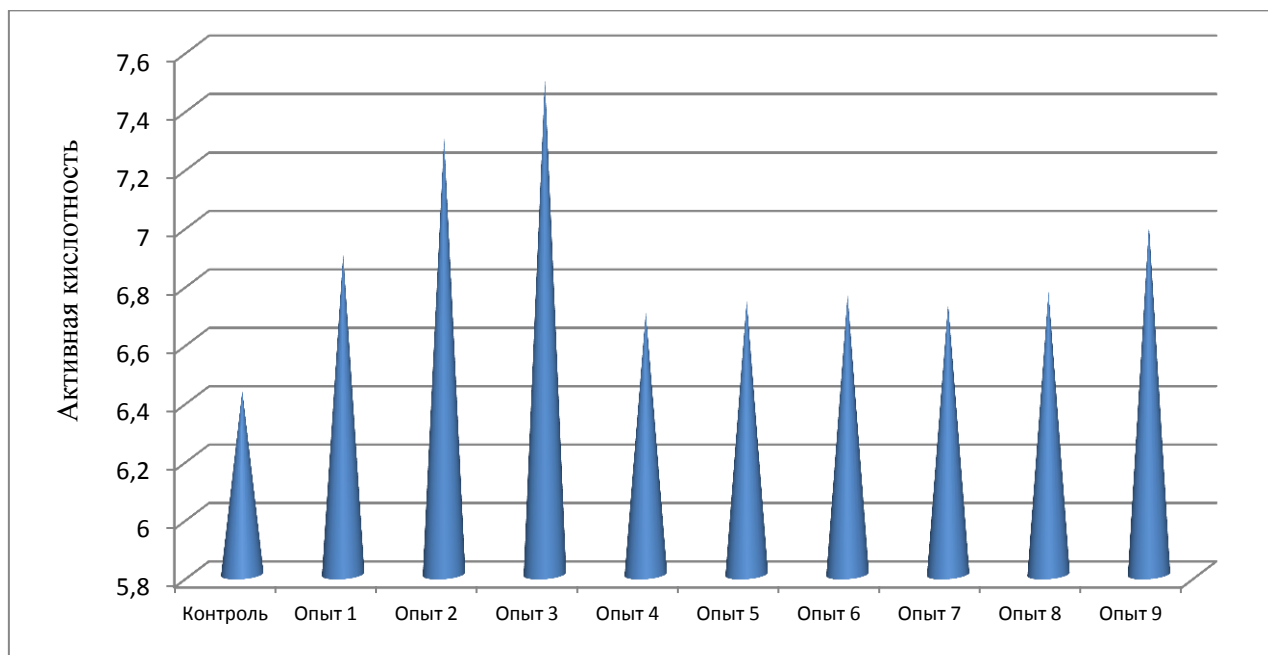


Рис. 2. Активная кислотность образцов паштета функционального назначения

По приведенным данным видно, что активная кислотность 1-3 опытных образцов паштетов с использованием урсоловой кислоты возрастает на 0,47-1,03, а при использовании фульвогуминовых кислот незначительно увеличивается в среднем на 0,41, как при использовании в порошкообразной форме, так и в виде жидкости.

Принятые рецептуры печеночного паштета с биологически активными добавками природного происхождения включают следующие компоненты: печень куриная 58 %, лук репчатый 15 %, морковь 15 %, масло сливочное 10 %, соль % и 0,15 % БАВ (урсоловая кислота или фульвогуминовые кислоты).

Пищевую ценность печеночного паштета с использованием БАВ природного происхождения устанавливали расчетным путем. Отмечено незначительное снижение калорийности опытных образцов в сравнении с контролем. Так, при использовании 0,15 % добавки как урсоловой кислоты, так и фульвогуминовых кислот калорийность снижается на 3,2 – 1,7 %.

Таким образом, теоретически обосновано и экспериментально подтверждено использование биологически активных добавок природного происхождения урсоловой кислоты и фульвогуминовых кислот в количестве 0,15 % в рецептурах печеночных паштетов.

Библиографический список

1. Гаптар С.Л. Совершенствование технологии производства мясорастительного паштета для геродиетического питания / С.Л. Гаптар, А.Н. Головкин, Е.В. Тарабанова [и др.] // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий. - Сб. III

Всероссийской (национальной) научной конференции (г. Новосибирск, 20 декабря 2018 г.) / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2018. – С. 440-443.

2. Машникова У.Я. Исследование влияния фракций фульвогумата на качественные показатели мороженого / У.Я. Машникова, Е.В. Тарабанова // Проблемы биологии, зоотехнии и биотехнологии: сб. трудов науч.- практ. конф. науч. общ-ва студ. и асп. биол.-техн. ф-та (Новосибирск 10-14 декабря 2018 г) Новосиб. гос. аграр. ун-т. - Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2019. – С. 55-59.

3. Семенова И.С. Научно-практические аспекты производства паштетов с использованием БАД / И.С. Семенова, Е.В. Тарабанова // Проблемы биологии, зоотехнии и биотехнологии: сб. трудов науч.- практ. конф. науч. общ-ва студ. и асп. биол.-техн. ф-та (Новосибирск 10-14 декабря 2018 г) Новосиб. гос. аграр. ун-т. - Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2019. – С. 67-71.

4. Тарабанова Е.В. Обоснование использования плодово-ягодного экстракта при производстве гематогена профилактической направленности / Е.В. Тарабанова, С.Л. Гаптар, О.Н. Сороколетов, И.В. Колесникова // Теория и практика современной аграрной науки: Сб. Нац. (всероссийской) науч. конф., (г. Новосибирск, 26 февраля 2019 г). Новосиб. гос. аграр. ун-т. - Новосибирск: ИЦ «Золотой Колос», 2019. – С. 387-390.

5. Тарабанова Е.В. Обоснование использования фульвогуматов для производства кисломолочных продуктов / Е.В. Тарабанова, С.Л. Гаптар, О.В. Лисиченок, В.В. Коршунова // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий. - Сб. III Всероссийской (национальной) научной конференции (г. Новосибирск, 20 декабря 2018 г.) / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2018. – С. 510-515.

УДК 664.859:635.6

РАЗРАБОТКА МОДЕЛЬНЫХ РЕЦЕПТУР ОБОГАЩЕННЫХ ПЛОДООВОЩНЫХ ДЕСЕРТОВ

И.В. Синичкина

*Научный руководитель – Е.В. Тарабанова, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет*

Аннотация. В статье представлено обоснование использования интродуцированных растений момордика и перила в качестве обогатителей плодовоовощных десертов. Момордика рассматривается в качестве компонента благоприятно влияющего на сахар в крови человека. Момордика обладает противовоспалительными свойствами, противовирусной, антибактериальной активностью, стимулирует выработку инсулина, способствует выведению токсических веществ. Перила обладает противовоспалительными, антибактериальными, противовирусными и антиоксидантными свойствами, за счет содержания эфирных и жирных масел.

Ключевые слова: функциональные продукты, яблочное пюре, растения-интродуценты, момордика, перила, пищевая ценность.

Во всем мире проблему дефицита необходимых организму человека пищевых компонентов, обострившуюся с ухудшением глобальной экологической обстановкой, решают путём обогащения продуктов ежедневного массового потребления биологически активными компонентами растительного и животного происхождения [3].

Решение проблем здорового питания в свете современных теорий является разработкой и созданием продуктов функционального назначения. Это предполагает использование в качестве обогатителей и биологически активных добавок продуктов

естественного происхождения, которые при ежедневном потреблении оказывают регулирующее действие на организм человека, позволяя использовать их как скрытые резервы, при экологически неблагоприятных условиях жизни [4].

Основная направленность Российской концепции государственной политики в области здорового питания совпадает с распространившейся в настоящее время во всем мире концепцией позитивного питания, разработанной Д. Поттером. Данная теория основана на выявлении новых данных о взаимосвязи отдельных пищевых ингредиентов и здоровья человека [5].

В настоящей работе в качестве обогатителей использованы новые для Западной Сибири интродуцированные растения момордика (*Momordica charantia* L.) (сорт Гоша) и перилла (*Perilla frutescens* L.).

Момордика, или горькая дыня – новая для России овощная и лекарственная культура семейства тыквенных, является ценным источником углеводов, белков, витаминов и минеральных солей. В 100 г съедобной части плодов содержится 1,0 г белка, 0,02 г жира, 3,4 г углеводов, 2,8 г клетчатки, 19 мг Са, 31 мг Р, 17 мг Mg, 0,4 мг Fe, 84 мг витамина С, 72 мкг фолиевой кислоты. В 100 г съедобной части листьев содержится 5,3 г белка, 0,7 г жира, 3,3 г углеводов, 84 мг Са, 99 мг Р, 85 мг Mg, 2,0 мг Fe, 88 мг витамина С, 128 мкг фолиевой кислоты. Момордика содержит алкалоид момордицин (моморхарин), обуславливающий горечь плодов и листьев. Горький привкус момордики считают желаемым при употреблении [2].

Перила – овощное и пряно-ароматическое растение семейства Яснотковых. Перила обладает мягким анисовым и лимонным ароматом, сочная, нежная на вкус, с легким перечным вкусом. Листья периллы содержат до 0,4 г белка, 7 г углеводов, дубильные вещества, фенольные соединения (лютелин, катехин, розмариновая кислота, апигенин), гликозиды, флавоноиды, терпены, олеиновую (15 %) и линолевую кислоту (17 %), каротин (8,7 мг), аскорбиновую кислоту (55 мг) [1].

Цель: разработать модельные рецептуры обогащенных плодоовощных десертов.

Задачи:

1. На основании изучения научной литературы обосновать использование в рецептурах плодоовощных десертов растений-интродуцентов.
2. Смоделировать рецептуры пюре с использованием плодов и листьев момордики и листьев периллы.
3. Изучить влияние вводимых растительных компонентов на качественные показатели обогащенных плодоовощных десертов.

Материалы и методы исследований

Опыты проведены в лаборатории общественного питания кафедры технологии и товароведения пищевой продукции Новосибирского ГАУ. Схема исследований представлена на рисунке 1.



Рис. 1. Схема исследований по моделированию рецептур обогащенных плодовоовощных десертов

Изготавливали контрольный и опытные образцы плодовоовощного десерта с использованием растений - интродуцентов (момордика и перила) в концентрации 0,5; 1,0; 1,5 и 2 %. В 1-4 опытные образцы вводили плоды момордики, в 5-8 образцы - листья момордики, в 9-12 опытные образцы листья периллы в указанных концентрациях. Характеристика образцов плодовоовощного пюре функционального назначения представлено в таблице 1.

Таблица 1. Характеристика образцов обогащенных плодовоовощных десертов

Образец	Образец
Контроль (яблочное пюре без добавок)	
Опыт 1 (яблочное пюре с добавлением плодов момордики 0,5%)	Опыт 7 (яблочное пюре с добавлением листьев момордики 1,5%)
Опыт 2 (яблочное пюре с добавление плодов момордики 1%)	Опыт 8 (яблочное пюре с добавлением листьев момордики 2%)
Опыт 3 (яблочное пюре с добавлением плодов момордики 1,5%)	Опыт 9 (яблочное пюре с добавлением листьев периллы 0,5%)
Опыт 4 (яблочное пюре с добавлением плодов момордики 2%)	Опыт 10 (яблочное пюре с добавление листьев периллы 1%)
Опыт 5 (яблочное пюре с добавлением листьев момордики 0,5%)	Опыт 11 (яблочное пюре с добавлением листьев периллы 1,5%)
Опыт 6 (яблочное пюре с добавление листьев момордики 1%)	Опыт 12 (яблочное пюре с добавлением листьев периллы 2%)

Пюре плодовоовощное вырабатывали согласно требований ТР ТС 023/2011.

После изготовления образцов пюре проводили изучение качественных показателей (органолептические по ГОСТ 8756.1- 79, физико-химические по ГОСТ 32684-2014), рассчитывали пищевую ценность. Опыты проведены в трехкратной повторности. Результаты обработаны методами вариационной статистики.

Результаты исследований

Органолептическая оценка проводилась методом закрытых дегустаций. Количество

дегустаторов 5 человек. Образцы десертов оценивали по 5 критериям по 25 балльной шкале (табл. 2).

Таблица 2. Органолептическая оценка обогащенных плодовоовощных десертов

Образец	Показатель					Сумма баллов
	вкус	цвет	запах	консистенция	внешний вид	
Контроль	5	5	5	5	5	25
Опыт 1	5	5	5	5	5	25
Опыт 2	5	5	5	5	5	25
Опыт 3	4,8	5	5	5	5	24,8
Опыт 4	3	5	4,9	5	5	22,9
Опыт 5	5	5	5	5	5	25
Опыт 6	3,7	5	5	5	4,7	23,4
Опыт 7	2	4,2	5	5	4,2	20,4
Опыт 8	0	3,9	4,8	5	3,8	17,5
Опыт 9	5	5	5	5	5	25
Опыт 10	5	5	5	5	5	25
Опыт 11	4,8	5	5	5	4,6	24,4
Опыт 12	4,7	4,8	4,9	5	4,5	23,8

При введении в рецептуру пюре плодов момордики образцам с использованием 0,5 и 1 % концентрации (опыт 1, опыт 2) присвоено идентичное контролю количество баллов (25 из 25). Опытным образцам 3 (1,5%) и 4 (2 %) снижены баллы по показателю вкус на 0,2 и 2 балла соответственно, за появление слабой и ли выраженной горечи во вкусе десерта.

При дегустации образцов пюре с листьями момордики отмечено, что только использование дозы 0,5 % не влияет на вкусовые качества пюре. При повышении концентрации вводимой добавки отмечено снижение баллов по показателям вкус, цвет и внешний вид. Во вкусе проявляется яркий горьковатый (опыт 6 – 1 %) или очень горький (опыт 7 – 1,5%, опыт 8 – 2 %) привкус, цвет пюре меняется от бежевого до светло-зеленого с наличием вкраплений вводимой добавки.

При использовании в рецептурах плодовоовощных десертов в качестве обогатителя листьев периллы установлено, что введение 0,5 и 1 % концентраций (опыт 9 и 10) не снижает органолептических показателей и в сравнении с контролем указанные образцы набрали максимальное количество баллов. При этом во вкусе отмечено появление нежного перечного привкуса, а цвет образцов меняется от бежевого к нежно-розовому. При увеличении концентраций периллы до 1,5 и 2 % (11 и 12 опытные образцы) респондентами были снижены баллы (на 0,6 и 1,2 балла соответственно) по показателям вкус, цвет, запах и внешний вид, за ярко выраженный привкус, характерный для вводимого компонента, за изменение цвета от нежно-розового к серовато-розовому, а также за наличие в пюре частей вводимой добавки.

Поскольку результаты органолептической оценки выявили существенные недостатки образцов 3, 4, 6, 7, 8, 11, 12 последующие исследования проводились с образцами опыт 1, 2, 5, 9 и 10.

Содержание влаги и сухих веществ в образцах плодовоовощного десерта устанавливали с использованием стандартного метода, высушивая образцы в сушильном шкафу (рис. 2).

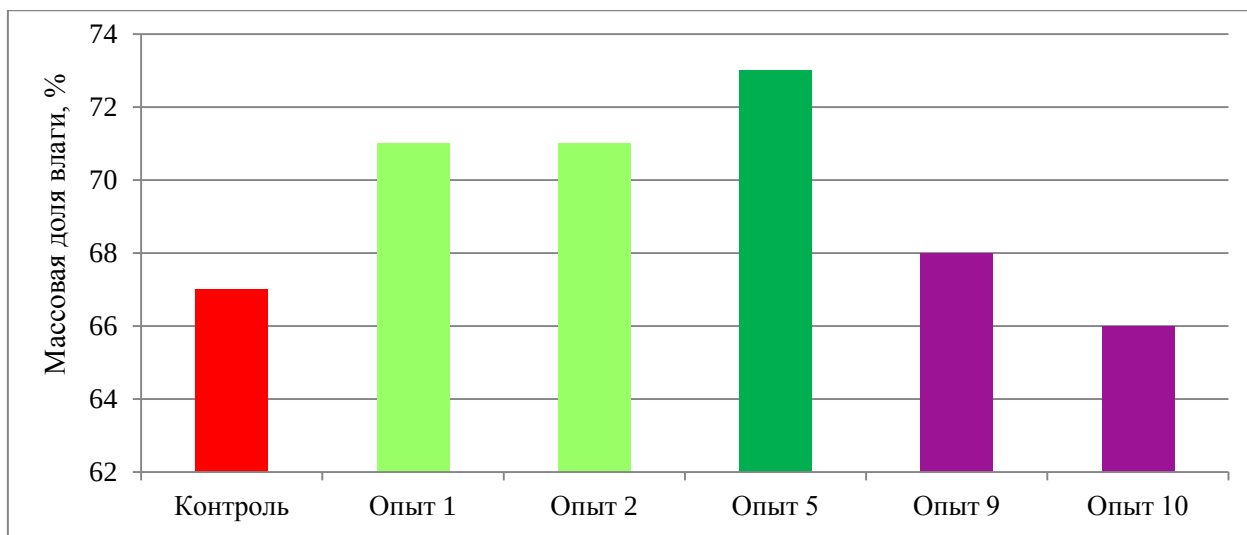


Рис. 2. Содержание влаги в образцах обогащенных плодовоовощных десертов

Установлено, что введение растительных обогатителей влияет на содержание массовой доли влаги. Так, отмечается увеличение изучаемого показателя в сравнении с контролем в 1 и 2 образцах с использованием плодов момордики на 5,9 %, в 5 опытном образце на 14,0 %, а в 9 и 10 опытных образцах с использованием листьев периллы результаты сопоставимы с контролем (67 % против 67 %).

По содержанию сухих веществ наблюдалось незначительное снижение данного показателя в опытных образцах с использованием, как плодов, так и листьев момордики в среднем на 5 %, а в образцах 9 и 10 показатели идентичны контролю.

Кислотность обогащенных плодовоовощных десертов как титруемую, так и активную устанавливали стандартными методами (табл. 3).

Таблица 3. Титруемая и активная кислотность образцов обогащенных плодовоовощных десертов

Образец	Титруемая кислотность, град	Активная кислотность (pH)	Норма, град.
Контроль	0,18	3,2	ТР ТС 023/2011 не более 0,8 град
Опыт 1	0,08	3,11	
Опыт 2	0,11	3,09	
Опыт 5	0,06	3,08	
Опыт 9	0,08	3,17	
Опыт 10	0,15	3,15	

Как видно из представленных результатов, при введении в рецептуру пюре растений-интродуцентов титруемая кислотность всех опытных образцов незначительно снижается и не превышает таковую в контроле. Активная кислотность в исследуемых опытных образцах снижается при использовании момордики в среднем на 0,11, а при использовании периллы на 0,04.

Пищевую ценность плодовоовощных десертов, обогащенных растениями-интродуцентами устанавливали расчетным путем (табл. 4).

Таблица 4. Пищевая ценность

Образец	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Энергетическая ценность, ккал
Контроль	0,20	0,10	10,0	41,7
Опыт 1	0,19	0,10	9,9	41,26
Опыт 2	0,18	0,10	9,8	40,82
Опыт 5	0,19	0,10	9,9	41,26
Опыт 9	0,19	0,10	9,9	41,26
Опыт 10	0,18	0,10	9,8	40,82

Отмечено незначительное снижение пищевой ценности исследуемых образцов плодовоовощных десертов, поскольку доза вводимых добавок невелики.

Таким образом, обосновано теоретически и подтверждено экспериментально использование момордики и периллы в качестве обогатителей в рецептурах плодовоовощных пюре. Установлены дозы введения указанных компонентов.

Библиографический список

1. Баранов А.В. Перилла – перспективная овощная культура / А.В. Баранов // Вестник овощевода. – 2012. – №2. – С. 51-53.
2. Горбунов А.Б. Интродукция нетрадиционных плодовых, ягодных и овощных растений в Западной Сибири / А.В. Горбунов, В.С. Симагин, Ю.В. Фотев и др. // науч. ред. И.Ю. Кропачинский, А.Б. Горбунов. – Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Центральный сибирский ботанический сад. – Новосибирск: Академическое изд-во “Гео”, 2013. – 290 с.
3. Тарабанова Е.В. Научно-практические аспекты производства мучных кондитерских изделий с использованием растительного сырья Западной Сибири / Е.В. Тарабанова, Е.В., Мордвинова, С.Л. Гаптар, О.В. Лисиченок // Актуальные проблемы агропромышленного комплекса: сб. трудов научно-практ. конференции преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов Новосибирского государственного аграрного университета. (21-23 октября 2019 г), Выпуск 4 / Новосибирск гос. аграр. ун-т. – Новосибирск. – ИЦ НГАУ «Золотой колос». – 2019. – С. 143-148.
4. Тарабанова Е.В. Совершенствование технологии производства обогащенной леденцовой карамели с заданными свойствами / Е.В. Тарабанова, С.Л. Гаптар, И.В. Колесникова // Сб. материалов XVI Междунар. науч.-практ. конф. «Пища. Экология. Качество» [Текст]: сборник статей в 2 т. Том 2. -Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, (г. Барнаул, 24-26 июня 2019 г). – 2019. – С. 228-232.
5. Толстова Е.Г. Потребительские предпочтения и показатели качества детского фруктового пюре / Е.Г. Толстова // Вестник Алтайского ГАУ. 2016. – №11(145). – С 173-177.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВАРЕННЫХ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

М.П. Томченко

Научные руководители – С.Л. Гаптар, канд. тех. наук, доцент

А.Н. Головкин, старший преподаватель

Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. Обоснована эффективность внесения в рецептурный состав вареных колбасных изделий природных тритерпеноидов (урсоловая кислота), интродуцированных растений (бенинказа), содержащих в своем составе необходимые физиологически функциональные ингредиенты повышающие активность жизненных процессов организма человека. Определены рациональные дозировки и комбинации природных компонентов растительного происхождения при создании рецептурных композиций вареных колбасных изделий функциональной направленности; выявлено их положительное влияние на качественные показатели, безопасность и сроки хранения готовой продукции.

Ключевые слова: функциональные продукты, колбасные изделия, биологически активные вещества, рецептура, технология, качество, безопасность.

Современная наука о функциональном питании – это фундаментальная, эффективно развивающаяся отрасль человеческих знаний, объективно объединяющая большинство современных достижений науки и техники. В соответствии с принятой в Российской Федерации концепцией политики в области охраны здоровья - решение проблем функционального питания является одной из важнейших общегосударственных задач. В соответствии с рядом постановлений Правительства Российской Федерации - главной задачей отечественной пищевой индустрии является скорейшее насыщение товарного рынка страны новыми, высококачественными и безопасными функциональными продуктами, способными сбалансировать и упорядочить структуру питания, а также обеспечить проведение ряда целенаправленных мероприятий по широкомасштабной профилактике здоровья населения страны [1].

Разработка мясных продуктов функциональной направленности, которые оказывают регулирующее действие на организм человека в целом или на отдельные его органы является актуальным. Решением данной проблемы может служить введение в рецептуру мясных продуктов биологически активных добавок растительного происхождения, гарантирующих ускорение образования новых комплексов и участвующих в улучшении качественных показателей, хранимоспособности готовой продукции.

Использование интродуцированных растений с профилактическим фармакологическим действием при производстве пищевых продуктов функциональной направленности представляет научно-практический интерес. Этот интерес обусловлен специфичностью состава и уникальными свойствами имеющегося растительного сырья, а именно: бенинказы предопределяющий широкий спектр потенциального технического и биологического результата.

Бенинказа, или восковая тыква – новая для Сибири и России овощная культура, обладающая ценным химическим составом, лекарственными свойствами и выдающейся лежкостью плодов (до 3 лет). Биохимический состав плодов бенинказы, в 100 г съедобной части плодов содержится: вода - 96,1 г; энергетическая ценность, ккал 13; белок 0,4 г; жиры 0,2 г; углеводы 3,0 г; клетчатка - 2,9 г; Са - 19 мг; Fe - 0,4 мг; Mg - 10 мг; P - 19 мг; K - 6 мг; Na - 111 мг; Zn - 0,61 мг; Cu - 0,023 мг; Mn - 0,058 мг; Se - 0,2 мкг; аскорбиновая

кислота - 13,0 мг; тиамин - 0,040 мг; рибофлавин - 0,110 мг; ниацин - 0,400 мг; пантотеновая кислота - 0,133 мг; витамин B6 - 0,035 мг [2].

Важная роль при разработке рецептур для производства функциональной пищевой продукции принадлежит растительным экстрактам, полученных, в том числе, из вторичного сырья пищевых производств, содержащих в своем составе необходимые для организма человека функциональные ингредиенты.

Согласно литературным данным урсоловая кислота – пентациклическое тритерпеновое соединение, обнаруженное в многочисленных растениях, например, в доступных в России плодах брусники, черники, клюквы, облепихи, толокнянки, боярышника, рододендронов и многих других, издавна используемых и в пищу, и как средства народной медицины. Установлено, что собственно урсоловая кислота, её смеси с сопутствующей олеаноловой и помоловой кислотами и их конъюгаты с природными сахарами проявляют антимикробную, противовоспалительную, геронтопротекторную (гипохолестеринемическую, кардиостимулирующую и противоатеросклеротическую), а также другие виды биоактивности, благотворно влияющие на здоровье человека [3].

Использование урсоловой кислоты приводит к увеличению массы скелетной мускулатуры, размера мышечных волокон и способности переносить физическую нагрузку. Примечательно, что урсоловая кислота также приводит к увеличению уровня бурого жира, ткани, способствующей развитию скелетной мускулатуры. Урсоловая кислота увеличивает расход энергии, что приводит к уменьшению ожирения, повышению сопротивляемости к диабету и сокращению вероятности стеатоза печени. Эти данные поддерживают гипотезу, что урсоловая кислота является потенциальным терапевтическим средством для лечения ожирения и связанных с ним заболеваний [4].

На основании вышеизложенного целью научной работы являлось: «Обоснование использования плодово-ягодного экстракта (урсоловой кислоты) и бенинказы для производства вареных колбасных изделий функциональной направленности».

Объекты и методы исследований

Для оценки физико-химических изменений происходящих при производстве вареных колбасных изделий функциональной направленности подобраны различные методы исследований, позволяющие получить информацию об изменении свойств сырья в процессе технологической обработки, и обоснованно использовать экспериментальные данные для их производства.

Авторы статьи выражают благодарность Новосибирскому институту органической химии СО РАН и ООО Компании «РасАл» за предоставленные для исследований образцы плодово-ягодного экстракта сухого, со стандартизированным содержанием урсоловой кислоты (далее по тексту – урсоловая кислота). Экспериментальные исследования проводились в лабораториях кафедры технологии и товароведения пищевой продукции, ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ.

Результаты исследований и их обсуждение

Для повышения пищевой ценности и хранимостпособности вареных колбасных изделий, исследована возможность применения бенинказы (восковой тыквы) и урсоловой кислоты в составе рецептурных композиций вареных колбас, в качестве контрольного продукта использована вареная колбаса «Салатная» 1-го сорта (БРС).

Важными факторами, влияющими на структурно-механические показатели фарша и его влагосвязывающую способность, является количество добавляемого растительного сырья. Поскольку, основной задачей настоящих исследований является получение готового продукта хорошего качества с желаемой консистенцией, необходимо было располагать информацией о влиянии вышеуказанных факторов на водосвязывающую способность (ВСС) и на показатель pH фарша изготовленного из говядины, свинины и содержащего растительные ингредиенты – бенинказу и урсоловую кислоту.

Известно, что рекомендуемая суточная доза приема урсоловой кислоты составляет 450 мг, которую необходимо принимать во время еды. Разработана рецептура вареных

колбасных изделий с использованием говядины 2 сорта 32 % – 29 %; свинины полужирной 26,0 % – 24 %; бенинказы 15,0 % – 20,0 %; пшеничной муки – 4 %; урсоловой кислоты 180 мг – 270 мг.

Дегустационная экспертиза показала, что использование бенинказы и урсоловой кислоты в рецептуре вареных колбасных изделий не отразилась отрицательно на их органолептических характеристиках. Образцы колбас, изготовленные с использованием бенинказы и урсоловой кислоты, имели приятный запах, свойственный данному продукту, растительные добавки не ощущались (рис.1, 2).



Рис.1. Внешний вид вареной колбасы с использованием бенинказы и урсоловой кислоты

Известно, что уровень рН характеризует качество мяса, особенно цвет, влагосвязывающую способность, нежность, аромат и вкус. Контроль величины рН мяса делает возможным подходящий выбор сырья для изготовления качественных продуктов и поможет избежать дефектов и снизить экономические потери.

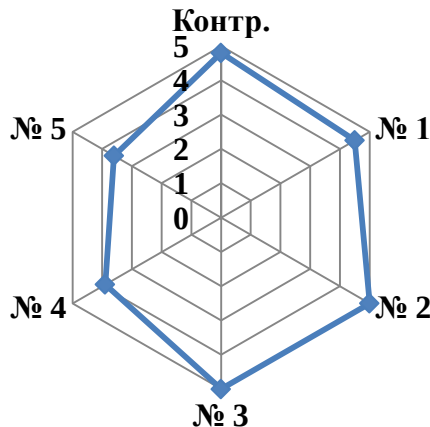


Рис. 2. Профилограмма исследуемых образцов колбасных изделий с использованием бенинказы и урсоловой кислоты

Установлено, что добавление бенинказы и урсоловой кислоты в фарш опытных образцов вареных колбас сопровождается незначительным повышением величины рН, связанное с тем, что бенинказа имеет рН в пределах 5,2 – 5,5 и использованием урсоловой кислоты. Влияние бенинказы и урсоловой кислоты на показатель рН фарша находится в пределах 5,7 – 5,9.

Согласно полученным результатам, замена в рецептуре вареной колбасы части фарша на бенинказу приводит к увеличению массовой доли влаги в готовом продукте не более, чем на 6,9 %, и снижению массовой доли белка на 1 % и массовой доли жира – на 15,9 %. Следует отметить, что все исследуемые продукты соответствуют требованиям

ГОСТ Р 52196-2011 по содержанию белка, при этом меньшее содержание жира в опытном продукте способствует снижению его калорийности.

Экспериментально установлено, что значения кислотного и перекисного чисел опытных образцов значительно ниже допустимых пределов и составляет 0,80 соответственно, что позволяет предположить, что урсоловая кислота, присутствующая в составе опытных образцов, тормозит процесс окисления липидов и увеличивает срок хранения опытных вареных колбасных изделий в два раза, в сравнении с контрольным образцом.

Резюмируя полученные результаты влияния бенинказы и урсоловой кислоты на качественные показатели вареных колбасных изделий можно сделать вывод, что использование растительных добавок, содержащих в своем составе необходимые организму человека физиологически функциональные ингредиенты, способствует созданию конечного продукта с заданными свойствами, соответствующий здоровому образу жизни, который так популярен сегодня.

Библиографический список

1. Поверин А.Д. Теоретические и практические аспекты нового подхода к созданию потребительских свойств продуктов питания специального назначения на основе поликомпонентных смесей натуральных ингредиентов. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук. Москва – 2011. – 52 с.

2. Интродукция нетрадиционных плодовых, ягодных и овощных растений в Западной Сибири / А. Б. Горбунов [и др.]; отв. ред. А. Б. Горбунов; ред. И. Ю. Коропачинский; рец.: В. Т. Бакулин, О. В. Дорогина, О. В. Мочалова. Новосибирск : Гео, 2013. – 291 с.

3. Оганесян Э.Т., Терехов А.Ю., Колесникова И.В., Щукин Г.И., Шевцов С.А., Митасов М.М. Средство, обладающее гипохолестеринимическим гиполипидимическим и желчегонным действием. Патент РФ № 2394587.

4. Steven D Kunkel, Christopher J Elmore, Kale S Bongers, Scott M Ebert, Daniel K Fox, Michael C Dyle, Steven A Bullard, Christopher M Adams. Ursolic acid increases skeletal muscle and brown fat and decreases diet-induced obesity, glucose intolerance and fatty liver disease. PloS ONE. – 2012. – Volume7. – №6. – PP. 1-8.

УДК 637.146.4:637.138

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПИТКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФУЛЬВОГУМАТА

А.Е. Филиппова

*Научный руководитель – Е.В. Тарабанова, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет*

Аннотация. Разработка продуктов функциональной направленности одно из перспективных направлений пищевой отрасли. Обогащению молочных продуктов уделяется при этом большое значение, поскольку как молоко, так и продукты его переработки являются популярными у потребителей в нашей стране. Фульвогуминовые кислоты представляют научный интерес в качестве полифункциональных обогатителей природного происхождения, обладающих различными видами биоактивности.

Ключевые слова: функциональные продукты, кисломолочные напитки, питьевой йогурт, фульвогуматы, рецептура, показатели качества, калорийность.

В настоящее время производство продуктов питания функционального назначения получило широкое распространение, как в России, так и во всем мире. Такие продукты направлены не только на сохранение здоровья людей, но и на его улучшение, за счет введения в состав ингредиентов функционального назначения [1, 3]. В данной работе в качестве функционального компонента природного происхождения использован фульвогумат.

Фульвогумат – это органическое соединение природного происхождения, представляющее собой комплекс фульвовых и гуминовых кислот, обладающее высокой биодоступностью. В состав фульвогумата входят минералы, микроэлементы, аминокислоты, пептиды, природные полисахариды, витамины, гормоны, жирные кислоты, кетоны, флавоны, катехины, дубильные вещества. Фульвогуматы обладают противовирусным, антиатеросклеротическим и противоаллергическим эффектами, антибактериальной активностью, противовоспалительными свойствами, являются гепатопротектором, детоксикантом, энтеросорбентом, укрепляет иммунную систему [2, 4, 5].

Целью работы являлось разработать рецептуру кисломолочного напитка с использованием фульвогумата.

Задачи:

1. Разработать модельные рецептуры кисломолочного напитка с использованием фульвогумата;
2. Исследовать влияние фульвогумата на показатели качества кисломолочного напитка;
3. Определить пищевую ценность кисломолочного напитка с введением фульвогумата.

Материалы и методы исследований

Опыты в лаборатории общественного питания кафедры технологии и товароведения пищевой продукции Биолого-технологического факультета Новосибирского ГАУ.

Объектами исследования являлись образцы кисломолочного напитка (питьевой йогурт), произведенные с введением в рецептуру различных концентраций фульвогумата. Кисломолочный напиток вырабатывали с применением закваски (5 %), приготовленной на чистых культурах термофильного стрептококка и ацидофильной палочки (табл. 1).

Таблица 1. Схема эксперимента

Образцы	Исследуемые показатели	Количество проб
Контроль (стандартная рецептура питьевого йогурта, закваска 5%)	Органолептические (цвет, вкус, запах, внешний вид, консистенция); Физико-химические (кислотность, влагоудерживающая способность); Пищевая и энергетическая ценность	3
Опыт 1 (закваска 5%, введение 0,45 г фульвогумата)		3
Опыт 2 (закваска 5%, введение 0,75 г фульвогумата)		3
Опыт 3 (закваска 5%, введение 1,5 г фульвогумата)		3

Изготавливали контрольный и опытные образцы кисломолочного напитка. Технология производства состояла из следующих операций: пастеризация цельного молока (85-87 °С); охлаждение до температуры заквашивания (Т 42-43°С); внесение закваски, приготовленной на чистых культурах термофильного стрептококка и ацидофильной палочки, в количестве 5 %; введение фульвогумата в виде порошка в концентрации 0,3, 0,5 и 1,0 %; сквашивание образцов в течение 7 часов при температуре

42°C. Изучали качественные показатели кисломолочного напитка указанные в таблице 1 с применением стандартных методик. Опыты проведены в трехкратной повторности.

Результаты исследований

Модельные рецептуры кисломолочного напитка с фульвогуматом были разработаны на основе классической рецептуры (табл. 2).

Таблица 2. Модельные рецептуры питьевого йогурта с фульвогуматом

Сырье	Норма расхода, %			
	Контроль	Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3
Молоко цельное	142,5	142,05	141,75	141,0
Закваска	7,5	7,5	7,5	7,5
Фульвогумат	-	0,45	0,75	1,5
ИТОГО	150	150	150	150

В опытные образцы кисломолочного напитка вводили фульвогумат в количестве: опыт 1 –0,45 г (0,3%); опыт 2 –0,75 г (0,5 %); опыт 3 –1,5 г (1,0%).

Опытные образцы питьевого йогурта с использованием фульвогумата представлены наглядно на рисунке 1.



Контроль Опыт 1 Опыт 2 Опыт 3

Рис. 1. Опытные образцы питьевого йогурта с фульвогуматом

Органолептическая оценка образцов кисломолочного напитка приведена в таблице 3.

Таблица 3. Органолептическая оценка образцов питьевого йогурта с фульвогуматом

Показатель	Наименование образца			
	Контроль	Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3
Цвет	5	5	5	4,6
Вкус	5	5	4,6	3,5
Запах	5	5	5	4
Консистенция	5	5	5	3,9
Внешний вид	5	5	5	3,4
ИТОГО	25	25	24,6	19,4

По результатам оценки минимальное количество баллов присвоено 3 опытному образцу опыт с введением в рецептуру 1,0 %-ной концентрации фульвогумата. Данный образец не отвечал требованиям стандартов по таким органолептическим показателям как

вкус: отмечался неприятный щелочной вкус, нехарактерный для кисломолочных напитков; по показателю консистенция: неоднородная, невязкая, с нарушенным сгустком; запах: не характерный для кисломолочного напитка. 2 опытному образцу была снижена оценка по показателю вкус, за слабый щелочной привкус данных образцов. Образец 1 с введением 0,3 %-ной концентрации фульвогумата получил максимальное количество баллов – 25 из 25 возможных.

При изучении такого показателя как кислотность, отмечено, что при введении в рецептуру кисломолочного напитка фульвогумата в количестве 0,3% (1 опыт) происходит повышение кислотности в среднем на 5,2 °Т в сравнении с контролем. А в опытных образцах с введением фульвогумата в концентрации 0,5 % (2 опыт) данные сопоставимы с контролем (15,3 против 13,4 в контроле). Напротив, в 3 опытном образце, в рецептуру которого вводили 1,0 % фульвогумата отмечено снижение кислотности в среднем на 1,5 – 2 °Т.

Влагоудерживающую способность сгустка определяли путем проведения центрифугирования и количественно измеряя выделившуюся сыворотку и сгусток (рис. 2).

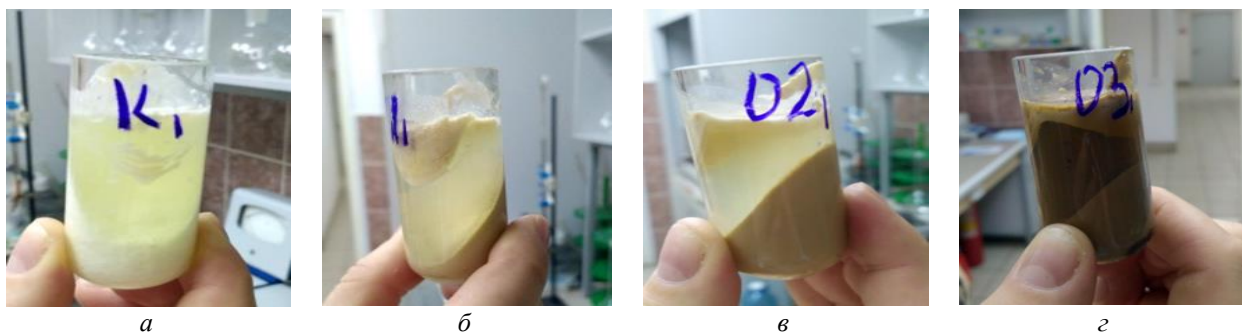


Рис. 2. Определение влагоудерживающей способности сгустка питьевого йогурта с фульвогуматом (а- контроль , б – опыт 1, в - опыт 2, з -опыт 3)

Установлено, что при введении в рецептуру кисломолочного напитка фульвогумата в количестве 0,3 и 0,5% (опыт 1 и опыт 2) количество выделившейся сыворотки после центрифугирования увеличивается в сравнении с контролем на 20 %.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что введение фульвогумата в небольших концентрациях 0,3-0,5% придает готовому продукту новые качественные характеристики (цвет, вкус, консистенции) без снижения стандартных показателей. Напротив, увеличение концентрации фульвогумата до 1,0 % имеет негативное влияние как на органолептические показатели, так и физико-химические.

По полученным результатам принята рецептура кисломолочного напитка с использованием фульвогумата в концентрации 0,3 % (опыт 1).

Расчет пищевой и энергетической ценности приведен на примере образцов контроль и 1 опытного образца (табл. 4).

Таблица 4. Расчет пищевой и энергетической ценности кисломолочного напитка с фульвогуматом

Образец	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Энергетическая ценность, ккал /кДж
Контроль	2,6	0,3	18,43	86,82 / 362
Опыт 1	2,58	0,27	18,41	86,39 / 361,45

Калорийность кисломолочного напитка с введением 0,3 % фульвогумата сопоставима с контролем и составляет 86,39 ккал.

Выводы

1. Смоделирована рецептура кисломолочного напитка с введением фульвогумата. Оптимальное количество фульвогумата в рецептуре напитка составляет 0,3 %, при этом повышаются биоактивные свойства готового изделия, не снижая качественные показатели.

2. Отмечено, что при введении в рецептуру кисломолочного напитка фульвогумата в количестве 0,3% происходит повышение кислотности в среднем на 5,2 °Т в сравнении с контролем. При введении фульвогумата в концентрации 0,5 % данные сопоставимы с контролем (15,3 против 13,4 в контроле). Напротив, при введении 1,0 % фульвогумата отмечено снижение кислотности в среднем на 1,5 – 2°Т.

3. Дегустационная оценка кисломолочного напитка с фульвогуматом показала, что минимальное количество баллов присвоено образцам с введением в рецептуру 1,0 %-ной концентрации фульвогумата (опыт 3). Данные образцы не отвечали требованиям стандартов по таким органолептическим показателям как вкус, консистенция и запах. Образцы с введением 0,3 %-ной концентрации фульвогумата (опыт 1) получили максимальное количество баллов. Калорийность кисломолочного напитка с введением 0,3 % фульвогумата составляет 86,4 ккал.

Библиографический список

1. Альхамова Г.К. Продукты функционального назначения / Г.К. Альхамова, А.Н. Мазаев, Я.М. Ребезов и др.// Молодой ученый. – 2014. – №12. – С. 62-65.
2. Семенова И.С. Научно-практические аспекты производства паштетов с использованием БАД / И.С. Семенова, Е.В. Тарабанова // Проблемы биологии, зоотехнии и биотехнологии: сб. трудов науч.- практ. конф. науч. общ-ва студ. и асп. биол.-техн. ф-та (Новосибирск 10-14 декабря 2018 г) Новосиб. гос. аграр. ун-т. - Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2019. – С. 67-71.
3. Смирнова Е.А. Рынок функциональных молочных продуктов / Е.А. Смирнова, А.А. Кочеткова // Молочная промышленность. – 2018. – №2. – 63 с.
4. Кропотов В.К. Влияние фульвогуматов на качественные показатели и хранимоспособность мяса / В.К. Кропотов, О.Н. Сороколетов // Труды науч. общ-ва студ. и асп. бол.-тех. ф-та Новосибирского ГАУ. – Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», 2016. – С. 75-79.
5. Тарабанова Е.В. Обоснование использования фульвогуматов для производства кисломолочных продуктов / Е.В. Тарабанова, С.Л. Гаптар, О.В. Лисиченок, В.В. Коршунова // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий. - Сб. III Всероссийской (национальной) научной конференции (г. Новосибирск, 20 декабря 2018 г.) / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2018. – С. 510-515.

СТАНДАРТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ

УДК 006.1/ 006.3.8

ВНЕДРЕНИЯ СМК НА ПРЕДПРИЯТИИ ООО «ИВКО»

Т.А. Борисова

*Научный руководитель – Н.Н. Ланцева, д-р с.-х. наук, профессор
Новосибирский государственный аграрный университет*

Аннотация. В статье представлено последовательность внедрения системы менеджмента качества на мясоперерабатывающем предприятии. Рассмотрена процедура разработки и внедрения СМК в соответствии с требованиями международного стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

Ключевые слова: управление качеством, СМК, сертификация, процесс, этапы внедрения системы, элементы СМК, система менеджмента качества, качество, документация, ISO 9001.

Введение. На сегодняшний день существует потребность в качественных товарах и услугах. И каждый производитель думает о повышении качества продукции. Эффективным решением можно считать введение системы менеджмента качества, которая будет влиять на процесс производства товаров и предоставления услуг. Данная система будет эффективным направлением развития предприятия для увеличения доли на рынке. Внедрение СМК сложный и трудоемкий процесс, включающий в себя целый комплекс работ и затрагивающий, как различные аспекты деятельности предприятия, так и подсистемы системы менеджмента качества. Каждый день требования к качеству и безопасности возрастают, тем самым заставляют следовать мировым стандартам все более строго [2].

Каждый день требования к качеству и безопасности возрастают, тем самым заставляют следовать мировым стандартам все более строго. Вследствие этого, заинтересованность предприятий Российской Федерации в необходимости внедрения системы менеджмента качества увеличивается и не вызывает никаких сомнений в своей эффективности [2].

Международный стандарт ISO 9001 определяет процесс разработки, внедрения и функционирования системы менеджмента качества. В соответствии с данным стандартом проводится сертификация внедренной системы менеджмента качества. Сертификат ISO 9001 необходим тем предприятиям, которые ведут свою деятельность на территории Российской Федерации [3].

Наличие сертификата системы менеджмента качества доказывает тот факт, что продукция или товар безопасны для жизни и здоровья потребителя. Таким образом, сертификация системы менеджмента качества - это установленная форма подтверждения соответствия продукции требованиям определенных стандартов [3].

Объект исследования: ООО «ИвКо».

Цель работы: Разработка программы внедрения СМК на предприятии ООО «ИвКо» в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования.

При внедрении СМК, любая организация, независимо от сферы деятельности и отраслевой принадлежности, получает следующие ключевые выгоды:

- непрерывный контроль ключевых бизнес-процессов, что позволяет повысить эффективность деятельности организации
- улучшение процесса управления деятельностью организации

- снижение непроизводственных затрат
- повышение качества продукции и услуг
- гарантию надежности выполнения требований заказчика
- улучшение управления рисками
- высокую конкурентоспособность
- усовершенствование системы управления и повышение эффективности работы сотрудников на всех уровнях [3].

На предприятии ООО «ИвКо» действует система ХАССП, которая является основной моделью управления качества пищевой продукции, главным инструментом обеспечения её безопасности. Особое внимание уделяется критическим точкам контроля на производстве. Основное предназначение данной системы – уменьшение рисков, которые могут быть вызваны всевозможными проблемами с безопасностью пищевой продукции производимой на данном предприятии.

Следующий этап – это внедрение системы менеджмента качества на предприятие, что позволит не только улучшить производственные процессы и повысить качество продукции, но и позволит потенциальным заказчикам показать стабильность и устойчивость организации к внешней среде рынка и ее надежность как делового партнера.

Процесс разработки и внедрения СМК на ООО «ИвКо» реализуется в несколько этапов (рис. 1):

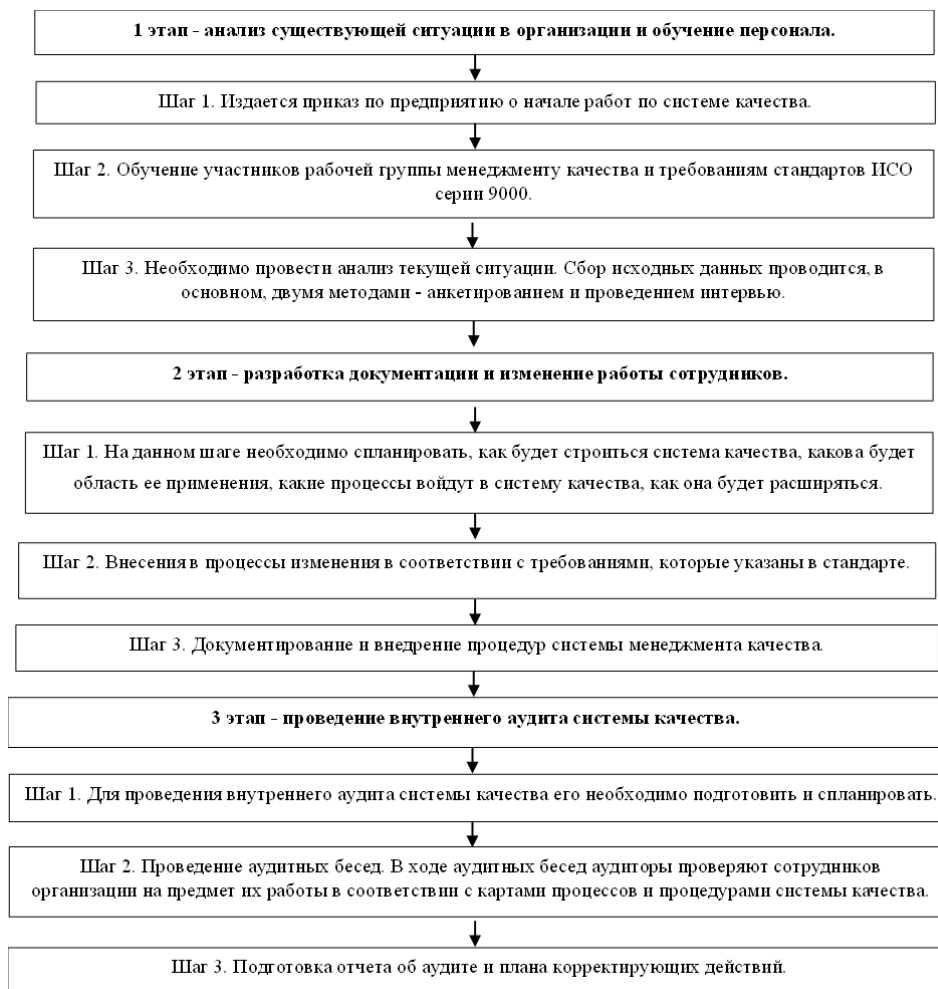


Рис. 1. Этапы внедрения системы менеджмента качества

Как видно из рис. 1 процесс формирования СМК представляет собой комплекс мероприятий, связанных с анализом существующей ситуации в организации и обучением персонала, разработкой документации и изменение работы сотрудников, проведением

внутреннего аудита системы качества, с выделением процессов и требованием к процессам, закреплении стандартов качества, созданием благоприятной среды, предполагающий задействование в этапах внедрения не только руководство организации, но и весь персонал организации. В конечном счете, внедрение системы менеджмента качеством, основанной на стандарте ГОСТ Р ИСО 9001-2015, позволит предприятию ООО «ИвКо» создать конкурентоспособную продукцию, соответствующей установленным требованиям и удовлетворяющей потребностям потребителей.

Библиографический список

1. ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Системы менеджмента качества. Требования. – Введ. 2015-11-01. – М.: Стандартформ, 2015. – 32 с.
2. Усик Н.И. Важность системы менеджмента качества на предприятиях / Н.И. Усик, А.Э. Белоруков, А.В. Василенок // Экономика и экологический менеджмент. – 2016. – №4. – С. 70-77.
3. Трофимова М.А. СМК, как инструмент эффективного развития организации / М.А. Трофимова, Н.Н. Ланцева // Проблемы биологии и биотехнологии сборник трудов конференции научного общества студентов и аспирантов биолого-технологического факультета. Новосибирский государственный аграрный университет. – 2017. – С. 182-185.
4. Ланцева Н.Н. Разработка СМК, внедрение и сертификация на перерабатывающих предприятиях по международным стандартам ИСО 9000 / Н.Н. Ланцева, О.Г. Грачева, О.А. Городок, К.Я. Мотовилов. – Вестник НГАУ. – №4(33), октябрь-декабрь – 2014. – С. 91-103.
5. Шубина Л.Д. Система менеджмента качества / Л.Д. Шубина // Наука и образование сегодня. – 2019. – №1(36). – С. 38-40.

УДК 637.521.42:658.5

УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ ПРОИЗВОДСТВА ТЕСТОВЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ С МЯСНОЙ НАЧИНКОЙ В УСЛОВИЯХ ПРЕДПРИЯТИЯ

А.Н. Васильева

*Научный руководитель – О.А. Городок, канд. техн. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет*

Аннотация. В статье рассмотрены технологические процессы управления производством тестовых полуфабрикатов «Блины с мясной начинкой» с помощью метрологического обеспечения.

Ключевые слова: перерабатывающее предприятие, полуфабрикаты, полуфабрикат в тесте с мясной начинкой, технологический процесс, основное оборудование, вспомогательное оборудование, метрологическое оборудование, метрологическая карта.

В настоящее время перерабатывающие предприятия нацелены на выпуск качественной и безопасной продукции. При этом качество закладывается еще на этапе проектирования, поддерживается на этапе производства и обеспечивается на протяжении всего жизненного цикла продукции. Качество – комплексное понятие, характеризующее эффективность всех сторон деятельности: разработка стратегии, организация производства, маркетинг и др. Важнейшей составляющей всей системы качества является качество продукции. Понятие качества формировалось под воздействием историко-производственных обстоятельств. Это обусловлено тем, что каждое общественное производство имело свои объективные требования к качеству продукции. Качество

продукции является определяющим звеном в эффективной системе управления на предприятии [1].

Оценка и управление качеством продукции сводится к измерениям и сопоставлению результатов измерений с установленными требованиями. Если измерения выполняются правильно, то их результаты являются достоверными, а оцененные с помощью измерений показатели качества объективными. Измерительная информация используется не только для проверки соответствия характеристик качества изделий установленным требованиям, но и для управления технологическими процессами [3].

Целью данной работы является управление технологическим процессом производства тестовых полуфабрикатов «Блины с мясной начинкой» с помощью метрологического обеспечения.

Задачи исследования:

1. Изучить сырьевой состав, технологический процесс и оборудование, обеспечивающее процесс производства тестовых полуфабрикатов «Блины с мясной начинкой»;

2. Разработать документацию по метрологическому обеспечению, для управления технологическим процессом производства тестовых полуфабрикатов «Блины с мясной начинкой».

Полуфабрикаты - это изделия, которые подверглись первичной обработке, но нуждаются в дальнейшей окончательной обработке, чтобы стать годными к употреблению. Мясные полуфабрикаты делятся: на натуральные (крупнокусковые, мелкокусковые, порционные, порционные панированные); рубленые; полуфабрикаты в тесте; мясной фарш. Полуфабрикаты выпускают охлажденными или замороженными. Сырьем является мясо в охлажденном или замороженном состояниях [2].

Современные технологии заморозки позволяют сохранить полезные вещества и витамины в продуктах. Полуфабрикаты становятся всё качественнее, полезнее и разнообразнее.

Поэтому любая производственная деятельность не может обойтись без метрологического обеспечения, являющегося одним из наиболее эффективных способов достижения высокого качества продукции. Наиболее активно оно влияет на стабильность и надежность технологических процессов при разработке, испытаниях, производстве, эксплуатации, капитальном ремонте и утилизации любых технических систем

Рецептурный состав блинов с мясной начинкой включает в себя следующее сырье, указанное в таблице 1.

Таблица 1. Рецептурный состав блинов с мясной начинкой

Наименование сырья	Сорт и или характеристика используемого сырья	Обозначение стандарта или ТУ
Мука пшеничная	Высший сорт	ГОСТ Р 52189-2003
Вода	Питьевая	
Молоко сухое	Обезжиренное	ГОСТ Р 52791-2007
Меланж яичный	Сухой	ГОСТ 30363-2013
Масло сливочное	Традиционное	ГОСТ 32261-2013
Масло подсолнечное	Рафинированное дезодорированное "Первый сорт"	ГОСТ 1129-2013
Говядина	Второй сорт	ГОСТ 32606-2013
Мясо куриное	Второй сорт	ГОСТ 31962-2013
Лук репчатый	Первый сорт	ГОСТ 34306-2017
Соль	Высший сорт	ГОСТ Р 51574-2018
Перец черный	Молотый	ГОСТ 29050-91
Чеснок	Сушеный	ГОСТ 16729-71
Сахар	Кристаллический	ГОСТ 33222-2015
Разрыхлитель	Гидрокарбонат натрия	ГОСТ 32802-2014

Технологический процесс производства блинов с мясной начинкой осуществляется путем последовательной реализаций этапов представленный на схеме:

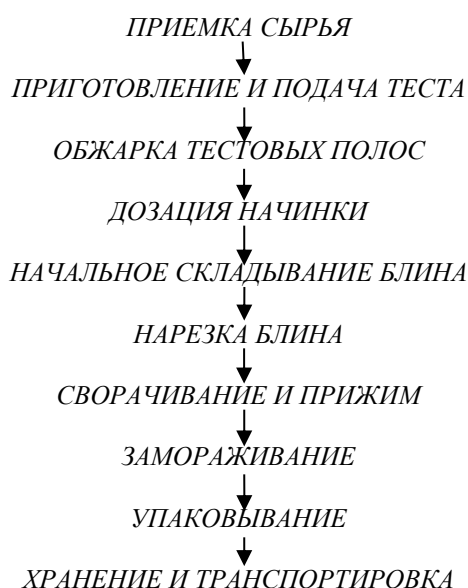


Рис. 1. Схема процесса производства блинов с мясной начинкой

Участок производства блинов с мясной начинкой организован на базе печи Rotofour 2T1158B. Применяется для изготовления блинчиков с начинкой. Выпекание происходит в виде тестовых блинных полос, которые затем поступают по транспортеру на охлаждение, дозирование начинки. Далее - система складывания позволяет получить блинчики с закрытыми краями различной формы.

При производстве применяются следующие оборудования:

Таблица 2. Основное оборудование, обеспечивающее технологический процесс производства тестовых полуфабрикатов «Блины с мясной начинкой»

Оборудование	Технологический этап	Технические характеристики оборудования
Миксер	Замес теста	Время замеса 15-20 минут
Печь Rotofour 2T1158B	Обжарка и охлаждение	Тип нагрева: природный газ Время обжарки 26 секунд Температура выпекания до 350°C
Шприц дозатор системы BECAM	Дозация начинки	Шприц дозатор состоит из: –дозатор трехголовочный –станина с роликами передвижения –емкость на 200л –клапаны дозации –дозирующие головки –системы промывки
Устройство сворачивания и придавливания	Сворачивание и прижим	Система сворачивания поперечного типа и уплотнительное устройство Транспортеры имеют основу из нержавеющей стали, рабочее полотно из полиуретана и стальной сетки нержавеющей типа Также имеется своя очистительная система
Термоизолированная камера	Заморозка	Скорморозильная камера спирального типа, имеет свой воздухоохладитель и систему автоматической мойки
Горизонтальная упаковочная машина SUPREME	Упаковка готового замороженного полуфабриката	Упаковка в пакет флоу пак с производительностью до 350 циклов в минуту Комплектуется сервопроводам Максимальная ширина пленки до 900мм Настраивается через панель тач скрина

Таблица 3. Вспомогательное оборудование, обеспечивающее технологический процесс производства тестовых полуфабрикатов «Блины с мясной начинкой»

Наименование оборудования	Технологический этап	Технические характеристики
Стол производственный пристенный СПП 9/6 оц	Приготовление теста	–Габаритные размеры: 910х600х870 мм; –Материал столешницы: нержавеющая сталь AISI 430, ЛДСП; –Материал каркаса: оцинкованная сталь; –Ножки стола снабжены регуляторами высоты, что позволяет устранять неровности пола.
Стеллаж СК 800/400	Приготовление теста	–Габаритные размеры: 800х400х1800 мм; –Изготовлен из высококачественной импортной нержавеющей стали и имеет разборную конструкцию. Полки могут устанавливаться на разных уровнях.
Мерная емкость	Приготовление теста	10000 мл
Ванна моечная односекционная ВМ 1/4 оц	Приемка сырья, приготовление и подача теста	–Размеры ванны: 400х380х300 мм –Габаритные размеры: 470х450х870 мм –Емкость мойки сварная выполнена из пищевой нержавеющей стали –Каркас ванны выполнен из оцинкованной стали
Зонт вентиляционный МВО-0,8 МСВ-0,8 П	Обжарка тестовых полос	–Тип: пристенный; –Габаритные размеры: 800х800х400 мм; –Используется для очистки воздуха от аэрозолей жира, масла, водяного пара; –Зонт полностью изготовлен из пищевой нержавеющей стали AISI 430.

Таблица 4. Метрологическое оборудование

Оборудование	Назначение	Технические характеристики
Весы лабораторные ФЕН-300	Взвешивание начинки и готового продукта	НПВ=1000г Дискретность 0,01г Размер платформы 100мм(диаметр) Габариты 275х235х70 мм
Весы товарные ПВП-60У	Взвешивание сырья	НПВ=60 Точность 20г Размер платформы 40х50 см
Термогигрометр СЕМ DT-332	Измерение температуры, влажности и времени	Диапазон измерения температуры от -20 до +50°C Относительной влажности от 10 до 90 %
Пищевой термометр Testo 104 - IR	Для измерения температуры полуфабриката	Складной водонепроницаемый пищевой термометр Диапазон измерений от -50 до +250 Длина трубки зонда 106мм,

		диаметр 3мм Измерение температуры в °C, °F, °R
pH –метр Testo 270	Для определения pH	Диапазон измерений 0...14 pH
Термометр ТСП-101	Для измерения температуры, учета тепловой энергии	Термопреобразователи сопротивления, платиновые 80х58х64 Рабочий диапазон измеряемых температур от -50 до +200°C Условия эксплуатации: — температура окружающего воздуха, от -50 до +70°C — относительная влажность окружающего воздуха, при 35 °C и ниже – 80 %
Секундомер электронный ANYTIME-XL010	Позволяет вести отсчет времени с точностью до тысячных долей секунды	материал корпуса: пластик; механизм: электронный; таймер обратного отсчета: есть; точность измерений: 0.001 с; тип питания: батарейки.

Таблица 5. Карта метрологического обеспечения технологического процесса производства блинов с мясной начинкой

Наименование этапа технологического процесса, контролируемого параметра и единица измерения	Нормируемое значение параметра (показателя) с допустимым технологическим отклонением	Нд, регламентирующая показатели	Средства измерений	НД на методы измерений	Диапазон и погрешность измерений	Периодичность контроля
Входной контроль сырья и ингредиентов						
Контроль сырья и ингредиентов по показателям безопасности		ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции» ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» 3238-85 «Санитарные правила для предприятий мясной промышленности»	-«-		-«-	-«-
Контроль хлебопекарной смеси		ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»	-«-		-«-	-«-
Вода		СанПиН 2.1.4.1074 и ГОСТ 51232	-«-		-«-	-«-

Температура готового мясного фарша из Мясного Цеха, °С	50-70 °С	ТИ	Термометр ТСП-101, термопреобразователи сопротивления платиновые		От -50 до +200 °С	Каждая партия
Приготовление и подача теста						
Взвешивание компонентов	По рецептуре	ТИ	Весы товарные ПВП-60У	ГОСТ 29329-92	НПВ=60 Точность 20г Размер платформы 40х50 см Цена поверочного деления 0,01кг	Каждая партия
Температура муки	Не ниже 18 °С	ТИ	Пищевой термометр Testo 104 -IR	ГОСТ 28498-90	От -50 до +100 Δ±0,5°С	Не реже 1 раза в 10 дней
Температура теста	18-23°С	ТИ	Пищевой термометр Testo 104 -IR	ГОСТ 28498-90	±2 °С	Постоянно
Температура в цехе	20-25°С	Правила хранения, утв. в установленном порядке	Термогигрометр СЕМ DT-332	ТУ311-00226253	±3 °С	Постоянно
Относительная влажность в цехе	40-60%			ТУ 25-11.1645-84	-«-	
Дозация теста на жарочные барабаны	По рецептуре	ТИ	Шприц дозатор системы BECAM	-«-	-«-	Постоянно
Обжаривание тестовых полос						
Время обжаривания тестовой полосы	По рецептуре	ТИ	Секундомер электронный ANYTIME-XL010	-«-	-«-	Постоянно
Температура в цехе	25 °С	Правила хранения, утв. в установленном порядке	Термогигрометр СЕМ DT-332	ГОСТ 13264-88	±3 °С	Постоянно
Относительная влажность цеха	40-60%			ТУ 25-11.1645-84	-«-	
Дозирование мясной начинки						
Масса начинки	19-21 г	ТИ	Весы лабораторные ФЕН-300	ГОСТ 29329-92	±3 г	Каждая партия
Начальное складывание блина						
Форма блина	По рецептуре	ТИ	Визуально	-«-	-«-	Постоянно
Нарезка блина						
Края блина	ТИ	ТИ	визуально	-«-	-«-	Постоянно
Форма блина	По рецептуре	ТИ	визуально	-«-	-«-	Постоянно
Сворачивание и прижим						
Форма	По	ТИ	визуально	-«-	-«-	Постоянно

блина	рецепту					
Замораживание						
Температура в камере	До -24°C	Правила хранения, утв.в установленном порядке	Термоизолированная камера	ТУ311-00226253	-4°C	Каждая партия
Относительная влажность	40-60%			ТУ 25-11.1645-84		
Упаковывание полуфабриката						
Периодичность работы конвейера		ТИ	Горизонтальная упаковочная машина SUPREME	Паспорт на оборудование		Постоянно
Целостность упаковки	ТИ	ТИ	Визуально			Каждая партия
Контроль качества						
Массовая доля белка, %	Не менее 9,0	ГОСТ 32951-2014	Аппаратура и материалы в соответствии с арбитражным методом исследований	ГОСТ 25011, ГОСТ 31477;	В пределах погрешности метода измерений	Не реже 1 раза в 10 дней
Массовая доля жира, %	Не более 35,0	ГОСТ 32951-2014	Аппаратура и материалы в соответствии с методом извлечения общего жира, содержащегося в тестовом полуфабрикате	ГОСТ 23042;	Вычисление проводят с погрешностью ±0,1%	Не реже 1 раза в 10 дней
Массовая доля крахмала, %	Не более 6,0	ГОСТ 32951-2014	Аппаратура и материалы в соответствии с качественным методом определения	ГОСТ 10574, ГОСТ 29301;	В пределах погрешности метода измерений	Не реже 1 раза в 10 дней
Массовая доля хлористого натрия, %	Не более 0,2	ГОСТ 32951-2014	Аппаратура и материалы в соответствии с потенциометрическим методом исследования	ГОСТ 9957-2015	Предел сходимости и предел воспроизводимости результатов испытаний, соответствуют уровню доверительной вероятности 95%	Не реже 1 раза в 10 дней
Массовая доля общего фосфора, %	Не более 0,5	ГОСТ 32951-2014	Аппаратура и материалы в соответствии с гравиметрическим методом исследований	ГОСТ 9794-2015	В пределах погрешности метода измерений	Не реже 1 раза в 10 дней

					й	
Транспортировка и хранение						
Температура складских помещений	-18 °С	Правила хранения, утв. в установленном порядке	Термогигрометр СЕМ DT-332	ТУ 311-00226253.0 37-93, ТУ 311-00226253.0 32-92 ТУ 25-11.1645-84	±3 °С	Каждая партия
Относительная влажность помещения	40%				+10 +15%	

Заключение

Без организованного надлежащим образом метрологического обеспечения невозможно создание продукции требуемого уровня качества. Следует также отметить, что без соответствующей организации метрологического обеспечения, направленного на достижение единства измерений, применение самых современных средств и методов измерений невозможно обеспечить требуемое качество любой продукции.

Библиографический список

1. ГОСТ Р ИСО 22000-2019. Системы менеджмента безопасности пищевой продукции требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции.
2. ГОСТ 32951-2014 Полуфабрикаты мясные и мясосодержащие. Общие технические условия.
3. Кириллов В.И. Метрологическое обеспечение: Учеб.-метод. пособие для студ. спец. «Метрология, стандартизация и сертификация (радиоэлектроника, информатика и связь)» дневн. формы обуч. В 4 ч. Ч.4 / В.И. Кириллов, Л.Е. Астафьева. – Мн: БГУИР, 2006. – 80 с.
4. Нагарокова Д.К. Анализ рынка полуфабрикатов в России / Д.К. Нагарокова, Д.С. Шхалахов // Инновационная наука. – 2015. – С.3

УДК 631.147:636.2.085.34

ПРИМЕНЕНИЕ FMEA – МЕТОДА ДЛЯ ОЦЕНКИ РИСКОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОРМОВ В ОРГАНИЧЕСКОМ СКОТОВОДСТВЕ

А.Е. Гревцова

*Научный руководитель – И.А. Ленивкина, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет*

Аннотация. В статье проведена оценка рисков производства кормов для органического мясного скотоводства с помощью FMEA-метода. При анализе оценивалась: тяжесть риска для производителя, частота вероятности его возникновения, вероятность его предупреждения по 10-балльной системе. После выявления потенциальных рисков с помощью APZ-критерия и порогового значения были разработаны предупреждающие мероприятия для их устранения.

Ключевые слова: органическое сельское хозяйство, мясное скотоводство, корма, риски, FMEA – анализ, предупреждающие мероприятия.

Актуальность темы. Мировой рынок органической продукции в настоящее время непрерывно растет, увеличиваются территории, занятые под производство органической сельскохозяйственной продукции [1]. Производство данной продукции сознательно

сокращает или вовсе исключает вредное влияние на окружающую среду и отвергает использование каких-либо удобрений, кроме органических.

Сегодня отечественный рынок органических продуктов питания находится в стадии активного формирования [2]. С января 2020 вступает в действие федеральный закон «Об органической продукции», введены три стандарта, регулирующих терминологию, производство, переработку, маркировку, реализацию и сертификацию органических продуктов. Так как производство органической продукции является для Российской Федерации совершенно новой мало изведанной областью, то на сегодняшний день в нашей стране актуальной становится проблема разработок для нее методик процессов управления качеством.

При отсутствии чётко организованных процессов управления качеством производства экологически безопасной продукции будет существовать риск возникновения несоответствия конечного продукта предъявляемым к нему требованиям, что чревато потерей больших финансовых средств, а это повлечет снижение статуса готовой продукции с «органической» до «традиционной». Поэтому на начальном этапе организации производства органической продукции необходимо исследовать всевозможные риски качества, которые могут возникнуть на любом этапе жизненного цикла продукции для своевременного их предупреждения. Одним из эффективных методов для оценки рисков является FMEA-метод [3].

FMEA (Failure modes and effects analysis) – анализ причин и последствий отказов. Метод анализа, применяемый в менеджменте качества для определения потенциальных дефектов (несоответствий) и причин их возникновения в изделии или процессе. Он применяется для выявления проблем до того, как они проявятся и окажут воздействие на потребителя.

Целью наших исследований стало выявление и оценка рисков качества и органического происхождения кормов в процессе их производства для крупного рогатого скота мясного направления с помощью FMEA-метода.

Методика проведения исследований

Данные собраны на одном из фермерских хозяйств Новосибирской области. Риски качества и органического происхождения кормов выявлялись путем сопоставления требований к традиционному и органическому способу производства этого вида продукции.

Оценка тяжести выявленных рисков (B), частота вероятности возникновения риска (A), вероятность предупреждения риска (E), проводилась по 10 -балльной системе. Риск APZ рассчитывался по формуле [3, 4]:

$$APZ = B \cdot A \cdot E$$

Предельная граница риска APZ - 100 баллов.

Для выявленных рисков были определены предупреждающие и корректирующие мероприятия для их устранения или уменьшения вероятности возникновения.

Результаты исследований

В результате собранных данных был составлен протокол анализа видов, причин и последствий потенциальных рисков, представленный в таблице 1.

Таблица 1. Протокол анализа видов, причин и последствий потенциальных рисков

Риски	Оценка риска (B)	Частота вероятности возникновения риска (A)	Вероятность предупреждения (E)	Риск APZ
1. Отсутствие семенного материала	9	8	2	144
2. Недостаток корма (зимний, осенне-зимний, зимне-весенний периоды)	7	5	1	35
3. Влияние погодных условий на качество кормов	5	3	3	45
4. Содержание вредных веществ	9	3	2	54
5. Несвоевременная порча кормов (условия хранения, влажность, температура, бак. обсеменение)	6	2	2	24
6. Высокая себестоимость	8	7	3	168
7. Низкая урожайность, вследствие влияния окружающих факторов				
7.1 Сорность	6	9	3	162
7.2 Дефицит удобрений	4	5	1	20
7.3 Присутствие вредителей и насекомых	9	8	3	216
8. Наличие ГМО	9	1	1	9
9. Стресс при кормлении (раздача, смена рационов и др.)	5	3	1	15
10. Отсутствие разнообразных кормов (однотипные корма) сезон года	7	4	1	24
11. Несбалансированность рационов	8	2	1	16
12. Высокая интенсивность откорма	6	4	2	48

Проанализировав полученные данные, была составлена диаграмма APZ – рисков (рис. 1), где отражена приоритетность рассчитанных APZ – рисков в порядке убывания.

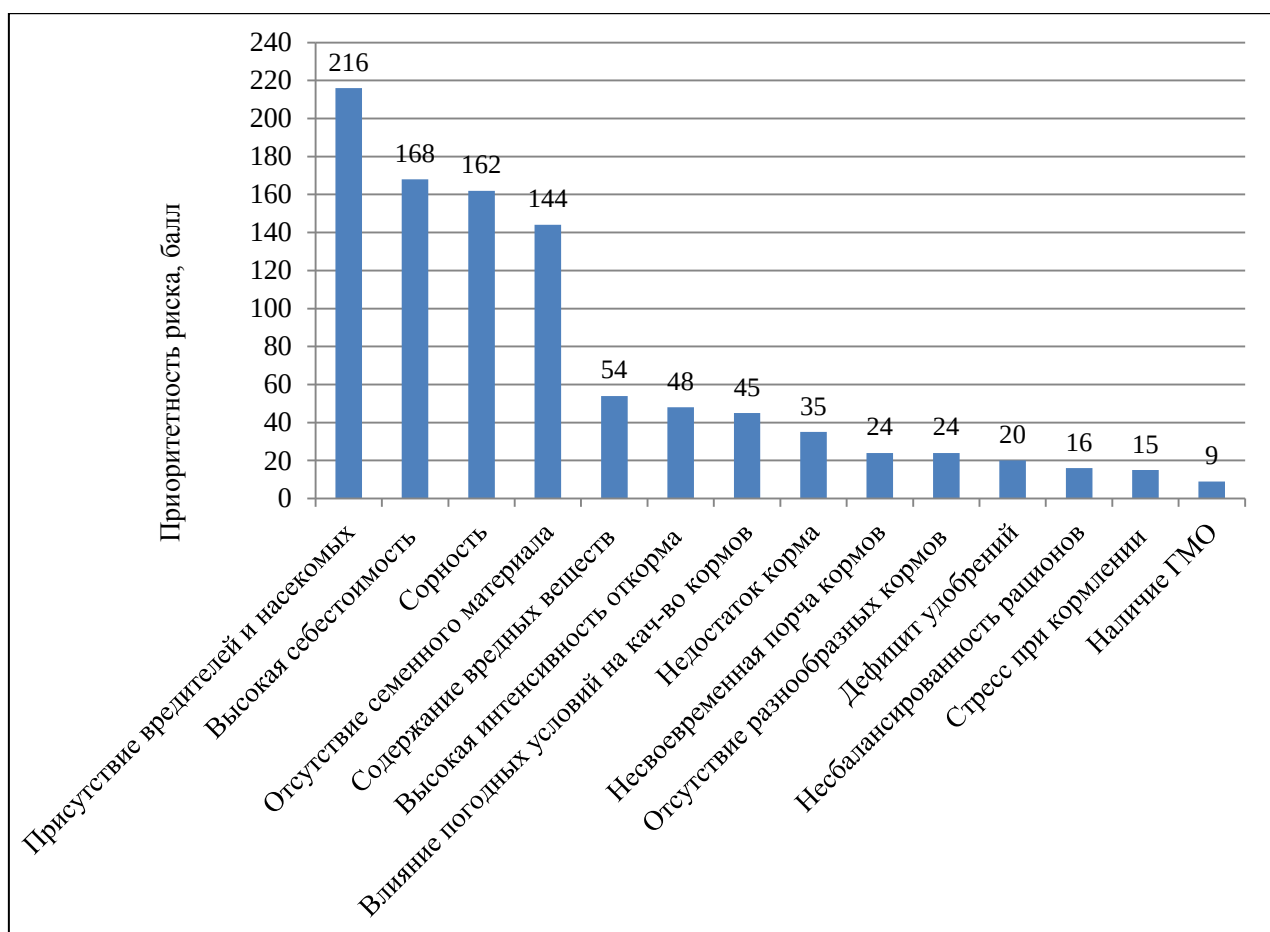


Рис. 1. Приоритетность APZ - рисков

В результате анализа полученной диаграммы, были выявлены следующие приоритетные риски с учетом предельной границы – 100 баллов. Для каждого риска разработан комплекс предупреждающих мероприятий:

- Присутствие вредителей и насекомых. Меры по борьбе с вредителями могут включать применение физических барьеров или других методов, в частности, использование звука, ультразвука, света, ультрафиолетового излучения, ловушек (феромоновых ловушек, стационарных ловушек с приманкой), регулирование температуры, состава окружающего воздуха (углекислого газа, кислорода, азота) и использование диатомовой земли. Также можно использовать способствование развитию энтомофагов, паразитов антагонистов для активизации саморегулирования популяций вредных организмов, особенно путем формирования соответствующих сред обитания [5].

- Высокая себестоимость кормов. В органическом сельском хозяйстве повышенные затраты на производство продукции покрываются более высокой ее стоимостью по сравнению с традиционной.

- Сорность. Для борьбы с сорняками можно использовать разрешенные для применения в органическом сельском хозяйстве препараты, которые сейчас появляются на российском рынке. Для борьбы с болезнями и сорняками можно использовать также природные ресурсы, например, выбирать соответствующие виды, сорта и соответствующие программы севооборота. Рекомендуется производить механическую культивацию почвы, применять огневую прополку, при небольших объемах выращивания кормовых культур использовать ручную прополку.

- Отсутствие семенного материала. Это одна из серьезных проблем, так как Россия очень зависит от семян зарубежного производства. На протяжении 20 последних лет в РФ не развивалось собственное семеноводческое производство, семена приобретались за рубежом, это было выгодно всем. На семена для органического растениеводства, особенно, кормопроизводства в России вообще спроса не было, поэтому этот рынок не развит [6]. В связи с этим производителям рекомендуется на начальном этапе осуществлять поиск семенного материала у зарубежного производителя, а затем развивать собственное органическое семеноводство. Лучшим решением для этого будет создание кооперативов для возможности специализации органических ферм: семеноводство, растениеводство, производство кормов, животноводство и т.д.

Для решения проблем, APZ –значения которых не достигли предельного уровня, также были разработаны рекомендации:

- Недостаток корма (зимний, осенне-зимний, зимне-весенний периоды). Эту проблему можно избежать путем годового планирования его расхода с учетом поголовья скота, сроков откорма, а также наличием резервного запаса кормов.

- Влияние погодных условий на качество кормов. При плохих погодных условиях сложно получить качественный корм из трав. Заготовка кормов - сложный и длительный технологический процесс, на протекание которого влияет большое количество факторов. Одними из наиболее существенных факторов, имеющих неконтролируемый характер и неподдающихся управлению, являются погодные условия. При неблагоприятных погодных-климатических условиях производство высококачественных кормов из трав затрудняется, поэтому необходимы строгий контроль за прогнозом метеостанций и оперативное выполнение предупреждающих мероприятий, разработанных заранее.

В первую очередь рекомендуется использовать акклиматизированные культуры растений, а также можно использовать разрешенные для обработки семян средства, стимулирующие их прорастание, рост и развитие растений. Это будет способствовать увеличению количества завязей; ускорять созревание и сокращать сроки вегетации, что приведет к повышению устойчивости растений к болезням и неблагоприятным факторам окружающей среды.

Для получения больших объемов качественного сена, возможно, уменьшать время сушки травы в полевых условиях и осуществлять прессование растительной массы при

повышенной влажности (25-40%) с внесением консервирующих препаратов и последующим досушиванием [7]. Не менее важным вопросом органического кормопроизводства является усовершенствование технологий хранения объемистых кормов за счет применения целой системы консервирующих препаратов, разработанных, например, учеными ВНИИ кормов [8].

- Содержание вредных веществ. Чтобы обезопасить стадо от различного воздействия вредных веществ, рекомендуется не использовать непроверенные пастбища и корм, в том числе покупной, а также с определенной периодичностью сдавать пробы кормов в сертифицированную лабораторию на анализ относительно содержания в нем неразрешенных веществ или имеющих ограничение.

- Несвоевременная порча кормов (условия хранения, влажность, температура, бактериальная обсемененность). Эта проблема больше связана с человеческим фактором. Рекомендуется использование современных технологий, специализированных помещений, осуществление строгого контроля процессов хранения и компетентности персонала, а также учесть использование консервирующих препаратов, о которых указывалось выше.

- Стресс при кормлении (раздача, смена рационов и др.). В современных условиях ведения скотоводства перегруппировки, концентрация поголовья на ограниченной площади, нарушение параметров микроклимата, производственный шум, резкая смена рациона, проведение ветеринарно-профилактических и зоотехнических мероприятий, могут стать причиной стресса и привести к снижению сопротивляемости организма и как следствие снижению продуктивности животных [9, 10]. Все эти проблемы можно решить путем разработки и внедрения на фермах системы обеспечения благополучия животных и минимально подвергать их стрессу, в том числе при организации процессов кормления.

- Несбалансированность рационов. Для обеспечения рационального кормления желательно привлекать опытных специалистов (зоотехников), а также проводить лабораторный анализ кормов по химическому составу и питательной ценности.

- Высокая интенсивность откорма. Кормление необходимо осуществлять в соответствии с требованиями нормативных требований к органическому животноводству, с учетом возраста, живой массы, породы животных и планируемого уровня продуктивности [11].

Заключение

ФМЕА-анализ помог идентифицировать и обозначить значимость рисков, которые возможны на этапе приготовления кормов в органическом мясном скотоводстве, для конкретного принятия предупреждающих мероприятий.

Библиографический список

1. Ленивкина И.А. Развитие органического сельского хозяйства в мире и России / И.А. Ленивкина, К.В. Жучаев // Актуальные проблемы агропромышленного комплекса сборник трудов научно-практической конференции преподавателей, студентов, магистрантов и аспирантов, посвященный 80-летию Новосибирского ГАУ. Новосибирский государственный аграрный университет. 2016. – С. 192-197.
2. Ленивкина И.А. Проблемы и перспективы развития органического сельского хозяйства в России / И.А. Ленивкина, К.В. Жучаев // Актуальные проблемы агропромышленного комплекса сборник трудов научно-практической конференции преподавателей, студентов, магистрантов и аспирантов, посвященный 80-летию Новосибирского ГАУ. Новосибирский государственный аграрный университет. 2016. – С. 188-192.
3. ГОСТ Р 51814.2 – 2001 Метод анализа видов и последствий потенциальных дефектов. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200026562> (Дата обращения: 30.11.2019).
4. ГОСТ 27.310 – 95 Анализ видов, последствий и критичности отказов. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200001363> (Дата обращения: 30.11.2019).

5. Нормативные требования IFOAM для системы органического производства и переработки. Версия 2012 г. URL: http://ecounion.ru/wp-content/uploads/2014/08/ifoam_norms_version_2012_rus.pdf (Дата обращения: 23.05.2019).
6. Проблемы производства собственного семенного материала в России. 2016 URL: <https://xn--80ajgpcpbhkds4a4g.xn--p1ai/news/problemu-proizvodstva-sobstvennogo/> (Дата обращения: 30.11.2019).
7. Попов В.Д. Влияние погодных условий на качество заготавливаемых кормов из трав / В.Д. Попов, А.М. Валге, А.И. Сухопаров, В.А. Ковалёв // Вестник ВНИИМЖ. – 2016. – №3. – (23). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-pogodnyh-usloviy-na-kachestvo-zagotavlivaemyh-kormov-iz-trav> (Дата обращения: 30.11.2019).
8. Косолапов В.М. Кормопроизводство - основа органического сельского хозяйства России / В.М. Косолапов, С.А. Отрошко // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. – 2019. – №2.(34). – С. 60-66.
9. Скопичев В.Г., Яковлев В.И. Частная физиология. Физиология продуктивных животных. Часть 2. Основы этологии крупного рогатого скота. Основные формы поведения URL: <http://zoovet.info/vet-knigi/124-fiziologiya/chastnaya-fiziologiya/10562-6-osnovy-etologii-krupnogo-rogatogo-skota-6-1-osnovnye-formy-povedeniya> (Дата обращения: 30.11.2019).
10. Вальковская Н.В. Влияние стресса на молочную продуктивность крупного рогатого скота // Символ науки. – 2016. – №6-2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-stressa-na-molochnuyu-produktivnost-krupnogo-rogatogo-skota> (Дата обращения: 30.11.2019).
11. Забашта Н.Н. Особенности выращивания, откорма молодняка крупного рогатого скота на органическую говядину / Н.Н. Забашта, Е.Н. Головкин, Б.Т. Абилов // Сборник научных трудов ВНИИОК. – 2016. – №9. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-vyraschivaniya-otkorma-molodnyaka-krupnogo-rogatogo-skota-na-organicheskuyu-govyadinu> (Дата обращения: 30.11.2019).

УДК 636.03

ВЛИЯНИЕ РЕЖИМА ИНКУБАЦИИ НА КАЧЕСТВО ВЫВОДИМОГО МОЛОДНЯКА

Т.А. Григорьева

Научный руководитель – О.Г. Грачева, канд. биол. наук, доцент

Новосибирский государственный аграрный университет

Научный руководитель от предприятия

АО «Новосибирская птицефабрика» – В.В. Музыченко

Аннотация. В статье представлены результаты исследования влияния режима инкубации и потери влаги яиц на качество выводимого молодняка и интенсивность вывода.

Ключевые слова: инкубация, выводимость, интенсивность вылупления, потери массы, овоскопирование, морфологический состав, химический состав, отходы инкубации.

Исследования проводились в 2019 году в производственных условиях АО «Новосибирской птицефабрики».

Целью исследования было изучение режимов инкубации на качественные показатели выведенного молодняка.

Для достижения указанной цели были поставлены следующие задачи:

Изучаемый морфологический анализ, взятых для исследований яиц, свидетельствует о том, что они отвечают требованиям и оценены как стандартное инкубационное яйцо без выявленных отклонений.

В полноценное инкубационное яйцо должны входить все химические вещества, необходимые для нормального развития зародыша. Кроме морфологического анализа яиц также был проведен их биохимический анализ, который проводили в лаборатории хозяйства. Полученные показатели приведены в табл. 3.

Таблица 3. Химический анализ инкубационных яиц

Показатель	Содержание биологически активных веществ
Содержание каротиноидов в 1 г желтка, мкг	25
Витамина А, мкг/ г	8
Витамина В2, мкг/г	4

При производстве инкубационных яиц большое значение имеет не только количество полученных яиц за определенный период, но и их качество. По содержанию каротиноидов в 1 г желтка, а также витамина А и витамина В₂ следует отметить, что такого количества биологически активных веществ достаточно для получения высокого вывода и жизнеспособного молодняка [4].

Отобранное инкубационное яйцо взято с одинаковым сроком хранения было уложено в инкубационные лотки и помещены в инкубационные шкафы. Температурный режим во всех шкафах был одинаков. Другие условия такие как воздухообмен, поворот яиц был аналогичен. Отличия сводились к такому фактору как влажность воздуха в инкубационном шкафу в первый период инкубации. В инкубационных шкафах он отличался на 2-4 % в большую или меньшую сторону. В 1-ом шкафу влажность воздуха составляла 52-54%, во 2-ом -54,1- 56% и в 3-ем – 50- 51,9 %. Влажность воздуха в инкубаторе контролировали по психрометру.

Результаты прижизненной оценки развития эмбрионов в контрольные дни (6,5; 11,5; и 19,0 сутки) путем овоскопирования представлены в табл.4.

Таблица 4. Развитие эмбрионов при разной потере массы яиц в процессе инкубации

День овоскопирования	Категория развития	Группа		
		1	2	3
6,5	1	62,5±1,8	56,7±2,0*	59,4±2,1
	2	31,4±1,4	33,9±1,8	32,4±1,7
	3	6,1±0,9	9,4±1,1*	8,2±1,2
11,5	1	68,4±2,1	62,1±1,9*	64,3±1,9
	2	24,4±2,0	28,6±2,0	27,2±2,1
	3	7,2±1,8	9,3±1,8	8,5±1,6
19,0	1	81,5±1,9	75,2±1,8*	78,1±2,0
	2	14,0±0,9	18,5±1,6	16,7±1,4
	3	4,5±1,5	6,3±0,9	5,2±1,1

Примечание: при $P \geq 0,95^*$.

Показатели по степени развития эмбрионов указывают на то, то потери массы яйца в период инкубации в количестве 11-13,0% положительно влияют на зародышей. При такой усушке на 6, 11 и 19 сутки инкубации насчитано наибольшее количество эмбрионов

1-ой категории, а количество эмбрионов 3-ей категории было наименьшее количество. Так, 1-ой группе на 6 день развития эмбрионов 1-ой категории было насчитано 62,5%, что на 5,8% больше по сравнению с показателями 2-ой группы при достоверных отличиях ($P \geq 0,95$). Такие результаты получены и на 11 и 19 сутки.

В 3-ей группе, где усушка находилась в пределах 13-14% развитие зародышей шло лучше, т.е. правильнее по сравнению со 2-ой группой, но хуже по сравнению с контрольной группой.

Эмбриональное развитие у кур мясного направления длится 22 дня, т.е. в сравнении с яичными курами на 1 день дольше, хотя последовательность закладки органов и тканей также. В своей работе мы учитывали также энергию вылупления молодняка. Учет энергии вылупления основан на наблюдении за характером вывода молодняка. График учета энергии вылупления цыплят отражен в табл. 5.

Таблица 5. Интенсивность вывода цыплят в зависимости от потери массы яиц в период инкубации, %

Длительность инкубационного периода, час /дни	Группа		
	1	2	3
522/21,7	67,9±3,1	49,8±2,8*	57,6±4,0
535/22,2	32,1±4,9	50,2±4,2*	42,4±3,7

Примечание: при $P \geq 0,95^*$.

Показатели таблицы указывают на то, что самый ранний и дружный вывод цыплят отмечен в 1-ой группе, где через 522 часов инкубации вывелось основное количество молодняка. Процент вывода по этой группе составил 67,9% при достоверной разнице со 2-ой группой. Также надо отметить, что и через 535 часов длительности инкубации в 1-ой группе вывелось цыплят наименьшее количество по сравнению со 2-ой выборкой молодняка.

Результаты, по интенсивности вывода цыплят, полученные в 3-ей опытной группе указывают, что они были хуже по сравнению с 1-ой группой, но лучшими по сравнению со 2-ой группой.

Вывод и качество молодняка во многом зависят от взаимодействия наследственности с внешней средой, в которой происходит развитие зародыша. Влияют ли потери массы яиц во время инкубации на вывод молодняка, мы можем оценить по показателям (табл. 6).

Таблица 6. Учет результатов инкубации в зависимости от потери массы яиц во время их инкубирования

Группа	Кол-во зал. яиц, шт.	Вывод молодняка гол.	%	Выводимость яиц, %	Оплодотворяемость яиц, %
1	495	438	88,5±2,5	89,4	99,0
2	495	402	81,2±1,4*	82,2	98,8
3	495	417	84,2±1,7	85,1	99,0

Примечание: при $P \geq 0,95^*$; при $P \geq 0,99^{**}$; при $P \geq 0,999^{***}$

Анализ результатов инкубации свидетельствует о том, что самый высокий вывод молодняка отмечен в 1-ой группе. Здесь этот показатель составил в среднем 88,5%, что превысил показатели 2-ой группы на 7,3% при достоверных отличиях ($P \geq 0,95$). В 3-ей

группе вывод молодняка в отличие от 1-ой группы, хотя был меньшим, но достоверных отличий не выявлено, надо отметить лишь тенденцию ухудшения этого показателя.

Которое позволяет оценить условия, в которых происходит развитие эмбрионов при инкубации является, инкубационный отход, который проводят после выборки молодняка из выводных лотков табл.7.

Таблица 7. Влияние разной усушки яиц во время инкубации на инкубационный отходы

Показатель	Группа		
	1	2	3
Всего заложенных яиц на инкубацию, шт.	495	495	495
Отходы инкубации всего, в том числе, шт.	57	93	78
-свежак	5	6	5
-бой	6	8	6
-кровь-кольцо	7	13	10
-тумак	6	11	8
-замершие	20	28	24
-задохлики	13	27	25

Благодаря полученным результатам мы можем утверждать, что меньшее количество инкубационного отхода получено в 1-ой группе, где усушка соответствовала нормативным показателям. Худшие результаты из 3-х групп получены во 2-ой группе. Здесь кондиционного отхода насчитано 93 шт., что на 36 штук больше чем в контроле и на 15 штук- чем в 3-ей группе.

При избыточной влажности (2 группа, усушка яиц минимальная) отмечается отставание в развитии зародышевых оболочек, особенно аллантоиса. В амниотической полости и в аллантоисе под конец инкубации содержалась жидкость. При наклеве жидкость просачивалась через надбитые части скорлупы, подсыхала и затрудняла вывод. Также необходимо отметить, что повышенная влажность воздуха в инкубаторе способствовала развитию плесневых грибов. Прискрытии обнаружено большее количества тумачков (11 шт. против 6 шт. в 1-ой группе и 8 штук в 3-ей группе).

При пониженной влажности в инкубаторах усушка яиц составляет 13-14%, т.е. происходит ускоренная усушка яиц. При этом возрастает количество зародышей, погибших на разных стадиях развития. Под конец инкубации заметно увеличивается воздушная камера. Аллантоис усиленно развивается и преждевременно смыкается, развитие зародыша ускоряется. Под скорлупные оболочки подсыхают и становятся более прочными, что затрудняет их проклев. Вылупившийся молодняк не жизнеспособный.

Таким образом, можно сделать вывод, что нормальная потеря влаги яйцами во время инкубации является самой оптимальной. При такой усушке количество инкубационного отхода получено меньше, чем при усушке 10-13% и 13-14%. Количество замерших и задохликов в этой группе составляло 20 штук и 13 штук соответственно. Если сравнить со 2-ой группой, здесь таких отходов было наибольшее количество (28и 27 шт.). в 3-ей группе количество замерших и задохликов насчитали 23 и 25 штук, что больше чем в контроле на 4 и 12 штук, но меньше на 4 и 2 шт. по сравнению с показателями 2-ой группы.

Оценку выведенного молодняка проводили тщательно, так как правильная оценка в цехе инкубации влияет на результаты выращивания. Цыплят оценивали через 8-12 часов после выемки. Более ранняя оценка поведет к ошибке, а длительное пребывание цыплят в

инкубатории без воды и корма отрицательно скажется на результатах выращивания. При оценке и сортировке цыплят подразделяли на годных и непригодных к выращиванию табл. 8.

Таблица 8. Качество выведенных цыплят в зависимости от потери влаги яиц во время инкубации

Показатель	Группа		
	1	2	3
Выведено всего цыплят, гол.	438	402	417
Из них пригодных к выращиванию, гол.	432	391	409
%	98,6	97,3	98,1
Слабые и калеки, гол.	6	11	8
%	1,4	2,7	1,9

Из таблицы видно, что в 1-ой группе получено молодняка пригодных к выращиванию наибольшее количество (432 головы или 98,6%), а слабых и калек 1,4% или 6 голов. Затем идут показатели из 3-ей группы. Здесь количество кондиционных цыплят насчитали 409 голов, что составляло 98,1%. Их определяли по активности, которая является одним из основных признаков их жизнеспособности. Слабых и калек в этой группе, хотя увеличилось на 0,5% по сравнению с 1-ой группой, и по сравнению со 2-ой группой, где усушка находилась в пределах 10%-11%. Эта разница составила 0,8% в меньшую сторону. Очень слабых и калек помещали в отдельные ящики вместе с инкубационными отходами и направляли на утилизацию. Также вполне допустимы к выращиванию были отнесены цыплята с такими незначительными отклонениями, как небольшое увеличение живота. Подсохший на пуповине сгусток крови размером не более 2 мм в диаметре, несколько рыхлый, слабо пигментация ног и клюва.

Таким образом, можно сделать выводы, что соблюдение нормативных требований к режиму инкубации позволяет получить наилучшие показатели выводимости и качества молодняка.

Библиографический список

1. Дядичкина Л.Ф. Качество яиц – залог успешной инкубации / Л.Ф. Дядичкина // Птицеводство. – 2008. – №3. – С. 39-43.
2. Дядичкина Л.Ф. Руководство по биологическому контролю при инкубации яиц с/х. птицы / Л.Ф. Дядичкина, Н.С. Позднякова // Методические рекомендации. ВНИТИП.-Сергиев Посад 2001. – 78 с.

ПРИМЕНЕНИЕ ДИАГРАММЫ ПАРЕТО ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПОЛУКОПЧЕННЫХ КОЛБАС

В.В. Евсюкова

*Научный руководитель – И.А. Ленивкина, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет*

Аннотация. В статье рассмотрено применение одного из семи простых статистических методов – диаграммы Парето при производстве полукопченых колбас. Выявлены возможные несоответствия качества продукции, среди которых выделена группа немногочисленно существенно важных, требующих первоочередного устранения. Разработан комплекс корректирующих мероприятий.

Ключевые слова: качество, полукопченые колбасы, технологический процесс, статистические методы, диаграмма Парето, несоответствия, корректирующие мероприятия.

Актуальность темы. Эффективная деятельность предприятий зависит от системы управления качеством, так как последняя включает в себя весь рабочий персонал организации, все функции и методы, с помощью которых осуществляется управление.

На международном рынке пищевой продукции конкурентная борьба за потребителя все больше носит неценовой характер: покупатель отдает предпочтение только той продукции, в качестве и безопасности которой уверен. Понимание потребителем того, что формирует качество, забота о собственном здоровье и безопасности продуктов питания вынуждает производителей пищевой продукции относиться к менеджменту качества как к стратегически важному вопросу развития производства и инноваций. Качество должно стать основным акцентом в производственных системах, тем самым порождая доверие и уверенность потребителя к выбранному продукту [1].

На качество колбасных изделий на предприятии влияют различные факторы: рецептура приготовления, качество и пищевая ценность исходного сырья, используемая технология, техническое состояние оборудования, человеческий фактор и др. С помощью систем менеджмента качества можно регулировать процесс производства, например, внедрив 7 простых методов управления качеством, которые позволяют решить 95% возникающих проблем [2].

Цель исследований: применение диаграммы Парето, как одного из семи простых статистических методов, в ходе технологического процесса производства полукопченых колбас.

Материал и метод исследований

Объектом послужил технологический процесс производства полукопченых колбас на одном из мясоперерабатывающих предприятий Новосибирской области.

Диаграмма Парето – упорядоченная гистограмма, отображающая виды производственных дефектов, а также частоту их возникновения, позволяет классифицировать дефекты на немногочисленные существенно важные и многочисленные незначительные. Устранение первой группы дефектов позволяет избавиться от основной массы несоответствий качества на производстве [2].

Для сбора данных о качестве был разработан контрольный листок по видам дефектов (табл. 1). Полученные данные о несоответствиях были проранжированы по частоте и внесены в таблицу 2. По результатам построена столбиковая диаграмма, в которой кумулятивная кривая показывает накопленную частоту дефектов. Группа «прочие» составляла не более 10% от общего числа несоответствий.

Результаты исследований

С помощью контрольного листка (табл. 1) на производстве были выявлены дефекты производства колбас: пробивка оболочки, загрязнение сажей или копотью, деформация батонов, морщинистость, пустоты, изменение цвета, посторонний запах в колбасах.

Таблица 1. Контрольный листок по видам дефектов колбасных изделий

Типы дефектов	Группы данных	Итого
Посторонний запах	///	3
Деформация батонов	#####	10
Загрязнение сажей или копотью	##### /	41
Пустоты	## ///	8
Изменение цвета	## //	7
Пробивка оболочки	#####	67
Морщинистость	## //	9
Прочие	##	5

Таблица 2. Данные для построения диаграммы Парето

№ п.п.	Тип дефектов	Частота	Накопленная сумма числа дефектов	% числа дефектов	Накопленный %
1	Пробивка оболочки	67	67	44,67	44,67
2	Загрязнение сажей или копотью	41	108	27,33	72,00
3	Деформация батонов	10	118	6,67	78,67
4	Морщинистость	9	127	6,00	84,67
5	Пустоты	8	135	5,33	90,00
6	Изменение цвета	7	142	4,67	94,67
7	Посторонний запах	3	145	2,00	96,67
8	Прочие	5	150	3,33	100,00

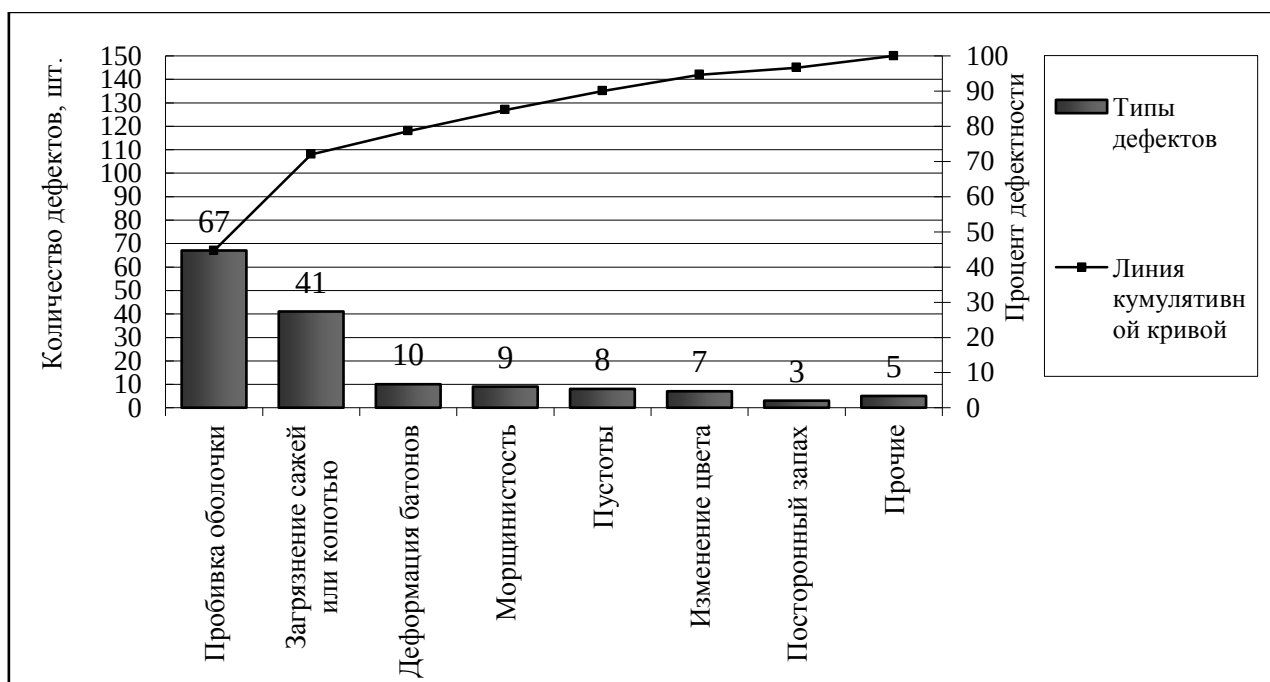


Рис.1. Диаграмма Парето

Анализ диаграммы Парето (рис.1) показал, что немногочисленно существенными важными факторами является 2 дефекта: пробивка оболочки и загрязнение сажей и копотью, так как вызывают 72% несоответствий, что показывает кумулятивная кривая. Остальные причины дефектов являются многочисленно несущественно важными, так как вызывают 28% несоответствий от общего количества.

Корректирующие мероприятия. Чтобы избежать пробивки оболочки при производстве колбас, необходимо осуществлять грамотный подбор оболочек по виду изготавливаемой колбасы и правильное хранение оболочек. Перед использованием оболочки следует подготовить согласно инструкции. Оболочки следует набивать равномерно, не допуская их перенаполнения, действовать согласно рецепту. До момента набивания их фаршем необходимо тщательно следить за процессами куттерования и жиловки. Все шприцы должны быть отрегулированы в соответствии с рекомендуемыми параметрами.

Для устранения такого дефекта, как загрязнение сажей и копотью, необходимо урегулировать температурный режим в области 80⁰С и относительную влажность воздуха во время осадки в пределах 70-80%. Необходимо проверять качество используемых материалов при термической обработке колбас. Оборудование должно быть оснащено специальными фильтрами для очистки воздуха от сажи и копоти, для каждого фильтра и рамы оборудования должна проводиться своевременная очистка. При жарке колбас не использовать смолистых пород деревьев, неошкуренную березу. После приготовления охлаждать колбасу холодной водой.

Вывод. Таким образом, простой статистический метод – диаграмма Парето позволил выявить на предприятии два несоответствия качества производимых полукопченных колбас, которые вызвали 72% общих проблем. Для устранения этих несоответствий был разработан комплекс корректирующих мероприятий.

Библиографический список

1. Ищенко Е.П. Вопросы качества и безопасности в производстве колбасных изделий из натурального сырья / Е.П. Ищенко, В.С. Секунов // «Вопросы качества и безопасности в производстве колбасных изделий из натурального сырья». – 2007. – №3. – С. 98-99.
2. Ленивкина И.А. Применение простых статистических методов контроля и управления качеством // Практикум для выполнения практических, самостоятельных и контрольных работ по дисциплине «Квалиметрия и управление качеством» - Новосибирск, НГАУ, 2012. – 73 с.

УДК 636.4.03.087

ВЛИЯНИЯ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ СОХРАННОСТИ И ПРОДУКТИВНОСТИ СВИНЕЙ

Р.Л. Загумёнов

*Научный руководитель – А.Н. Швыдков, д-р с.-х. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет*

Аннотация. В статье рассмотрены результаты влияния ферментных препаратов «Протосубтилин» и ГлюкоЛюкс-Ф» на продуктивность и сохранность поросят. В результате установлено, что данные добавки к рациону поросят положительно влияют на сохранность, продуктивность, живую массу, абсолютный и относительный прирост. Также установлено, что данные ферментные препараты уменьшают затраты корма на единицу прироста живой массы поросят.

Ключевые слова: продуктивность, сохранность, абсолютный прирост, среднесуточный прирост, живая масса, ферментный препарат, поросята.

Актуальность темы. На сегодняшний день для каждого предприятия животноводческой отрасли стоит одна из главных задач – это повышение сохранности молодняка и повышение их продуктивности. А данную задачу необходимо решать, учитывая такой желаемый для предприятия аспект, как уменьшение затрат корма на единицу продукции и при этом получении высокой продуктивности животных, то есть с выходом большого количества мясного сырья с высоким показателем качества.

В структуре мирового производства мяса на долю свинины приходится 35-45%. Однако практика большинства свиноводческих хозяйств показывает, что потенциал свиней используется лишь на 50-60% [1].

Существующая нехватка животноводческой продукции, в том числе и мяса, обуславливает необходимость увеличения продуктивности и сохранности животных, так как увеличение поголовья имеет некоторые ограничения, экономические и естественные (т.е. нехватка полезной площади).

Свиньи растут очень быстро и хорошо оплачивают корм продукцией. Эти животные от рождения до года увеличивают свою живую массу в 100-120 раз. При полноценном кормлении свиньи на откорме могут давать более 1кг среднесуточного прироста живой массы.

Свинина - полноценный продукт питания. Она содержит 60-62% воды. При средней упитанности свиней, 1 кг их мяса содержит 3050 ккал, при жирной - 4060, а калорийность сала составляет 8100 ккал [2].

Для увеличения продуктивности очень важен уровень усвояемости питательных веществ организмом животного. Известно, что около 1/3 органических веществ, поступивших с кормами, не перевариваются животными и еще меньше трансформируется в продукцию. Повышать перевариваемость питательных веществ корма рекомендуется путем применения ферментных препаратов [3].

На сегодняшний день многие животноводческие предприятия стремятся улучшить качество своей продукции и повысить сохранность и продуктивность животных, к таким животноводческим комплексам относится и ТОО «Предприятие РубиКОМ», города Павлодар.

Цель работы: исследовать влияние ферментных препаратов «Протосубтилин» и «ГлюкоЛюкс-Ф» на показатели сохранности и продуктивности свиней.

Материалы и методы исследования

Объект исследования – свиньи породы крупная белая, 4 279 голов (3 контрольные группы и 6 опытных групп).

Предмет исследования: ферментные препараты – «Протосубтилин» и «ГлюкоЛюкс-Ф».

Ферментный препарат «ГлюкоЛюкс-Ф» – основной фермент – глюкоамилаза, способствует гидролизу углеводов кормов до мальтозы и глюкозы. Сопутствующие целлюлозолитические ферменты (ксилаза, β -глюканаза, целлюлаза), также содержащиеся в добавке, гидролизуют полисахариды растительной клетки (ксиланы, глюканы, целлюлозу) до легко усваиваемых соединений [4].

Ферментный препарат «Протосубтилин» – расщепляя высокомолекулярные белки, Протосубтилин увеличивает в корме содержание доступных пептидов и аминокислот. Протосубтилин снижает уровень негативного влияния ингибиторов сои и других бобовых культур на пепсин и трипсин ЖКТ животных и птиц. При этом Протосубтилин не угнетает и не подменяет собственные протеолитические ферменты, а действует в дополнение к пищеварительным протеазам организма [5].

Место проведения исследований – ТОО «РубиКОМ». Схема исследования приведена в табл. 1.

**Таблица 1. Схема исследования по использованию ферментных препаратов
Протосубтилин и ГлюкоЛюкс-Ф при кормлении свиней**

Группа	Число голов в группе	Особенности кормления
1-ая группа - контроль	516	Престартер + стартовый полнорационный комбикорм (СК-3) + стартовый комбикорм (СК-4) + гроуер (СК-5)
2-ая группа - контроль	492	Престартер + СК-3 + СК-4 + СК-5
3-ая группа - контроль	491	Престартер + СК-3 + СК-4 + СК-5
4-ая группа - опытная	474	Престартер + СК-3 + СК-4 + СК-5 + Протосубтилин и ГлюкоЛюкс-Ф
5-ая группа - опытная	479	Престартер + СК-3 + СК-4 + СК-5 + Протосубтилин и ГлюкоЛюкс-Ф
6-ая группа - опытная	466	Престартер + СК-3 + СК-4 + СК-5 + Протосубтилин и ГлюкоЛюкс-Ф
7-ая группа - опытная	463	Престартер + СК-3 + СК-4 + СК-5 + Протосубтилин и ГлюкоЛюкс-Ф
8-ая группа - опытная	422	Престартер + СК-3 + СК-4 + СК-5 + Протосубтилин и ГлюкоЛюкс-Ф
9-ая группа - опытная	476	Престартер + СК-3 + СК-4 + СК-5 + Протосубтилин и ГлюкоЛюкс-Ф

*Протосубтилин – 120 (400 г/т); ГлюкоЛюкс-Ф – 1000 (500 г/т).

Группы были сформированы из поросят-отъемышей 28 дневного возраста, средний вес поросят в группах составлял 8,83 кг.

За время эксперимента было проведено 2 взвешивания: взвешивание в начале откорма и взвешивание в конце откорма. На протяжении всего опыта (57 дней) было шестиразовое кормление: 6:00; 9:00; 12:00; 15:00; 18:00 и 21:00, температура в свинарнике соответствовала норме и возрасту свиней.

Результаты исследований и их обсуждение

Объективным показателем оценки влияния ферментного препарата является сравнение живой массы поросят на начало и конец откорма, данные представлены в табл. 2. Контрольные взвешивания проводились два раза (в начале и в конце откорма).

Таблица 2. Результаты контрольных взвешиваний и сохранности молодняка свиней, кг

Время	1 гр. - контр	2 гр.- контр.	3 гр.- контр	4 гр.- опыт.	5 гр.- опыт.	6 гр.- опыт.	7 гр.- опыт.	8 гр.- опыт.	9 гр.- опыт.
Число голов на начало опыта	516	492	491	474	479	466	463	422	476
Вес на начало опыта	4584 (8,9)	4212 (8,6)	4348 (8,9)	4284 (9,0)	4280 (8,9)	4390 (9,4)	4084 (8,8)	3711 (8,8)	3899 (8,2)
Потери голов	74	30	61	26	33	58	55	0	45
Число голов на конец опыта	442	462	430	448	446	408	408	422	431
Вес на конец опыта	15129 (34,2)	15026 (32,5)	13865 (32,2)	16393 (36,6)	16223 (36,4)	14138 (34,7)	14250 (34,9)	13327 (31,6)	14985 (34,8)

Следует заметить, что на протяжении всего эксперимента средняя живая масса одной головы поросят на конец откорма у контрольных групп достоверно уступала опытным группам.

Таблица 3. Сравнительные показатели продуктивности и сохранности подопытных групп поросят

Прирост живой массы	Контрольные группы (1, 2 и 3 гр.)	Опытные группы (4, 5, 6, 7, 8 и 9 гр.)
Абсолютный прирост одной головы, г	23100	25200
Относительный прирост, %	108,0	113,4
Среднесуточный прирост одной головы, г	457	520
Сохранность, %	90,0	92,2

По всем показателям прироста живой массы и сохранности поросят достоверно выявлено преимущество поросят опытной группы, получавшей дополнительно к рациону вместе со стартовым полнорационным комбикормом и престартерами, ферментные препараты Протосубтилин и ГлюкоЛюкс-Ф.

Таблица 4. Сравнительные показатели затрат корма контрольных и опытных групп

Показатели	Контрольные группы (1, 2 и 3 гр.)	Опытные группы (4, 5, 6, 7, 8 и 9 гр.)
Потреблено корма всего, кг	18849	18994
Затраты корма на единицу массы, кг/кг	1,83	1,76
Продолжительность откорма, сутки	51	49

Большой экономический эффект несет уменьшение такого показателя, как затраты корма на единицу прироста поросят, у опытной группы, которой в корм добавляли ферментные препараты, данный показатель уменьшился по сравнению с контрольными группами на 0,07 кг/кг.

В опытных группах возросла сохранность молодняка на 2,2 %.

За весь период исследований среднесуточный прирост одной головы поросят опытной группы, получавших ферментные препараты к комбикорму, достоверно был выше, чем в контрольных группах в среднем на 12,1%.

Проведенное исследование убедительно показывает, что добавление ферментных препаратов «Протосубтилин» и «ГлюкоЛюкс-Ф» к комбикормам поросят, не оказывает отрицательного влияния на жизнедеятельность порося.

Таким образом, добавление ферментных препаратов «Протосубтилин» и «ГлюкоЛюкс-Ф» в рацион поросят, достоверно позволяет увеличить живую массу на 8,2%, среднесуточный прирост одной головы на 12,1%.

Библиографический список

1. Походня Г.С. Свиноводство и технология производства свинины: Монография / Г.С. Походня. – Белгород: «Везелица», 2009. – 776 с.
2. Водяников В.И. Технологические приемы повышения продуктивности свиней в условиях промышленных комплексах: Монография / В.И. Водяников, В.В. Шкаленко. – Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2014. – 152 с.
3. Смирнов Д.Ю. Использование ферментных препаратов при кормлении молодняка свиней / Д.Ю. Смирнов, А.Ю. // Лаврентьев Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии, 2013 – С. 2-3.
4. Сиббиофарм – Ферментный препарат ГлюкоЛюкс-Ф [Электронный ресурс]: <http://www.sibbio.ru/catalog/zhivotnovodstvo/fermentnyy-preparat-glyukolyuks-f/> (Дата посещения: 06.12.2019).
5. Сиббиофарм – Ферментный препарат Протосубтилин [Электронный ресурс]: <http://www.sibbio.ru/catalog/ptitsevodstvo/protosubtilin/> (Дата посещения: 06.12.2019).
6. Рудова Е.А. Влияние пробиотика МКД на переваримость питательных веществ / Е.А. Рудова, Н.Н. Ланцева, В.П. Чебаков // Свиноводство, 2018. – №1. – С. 24-26.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ ХАССП ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Е.А. Зайцева

*Научный руководитель – Н.Н. Ланцева, д-р с.-х. наук, профессор
Новосибирский государственный аграрный университет*

Аннотация. Колбасные изделия относятся к категории пищевой продукции, подверженной высокому риску биологического загрязнения. Кроме того, колбасы – скоропортящийся продукт, поэтому на всех стадиях – начиная от отбора сырья и заканчивая транспортировкой и хранением – крайне важно обеспечить соблюдение технологических норм. С этой целью, предприятия, задействованные в цепи производства и поставки колбас, должны внедрять систему управления безопасностью ХАССП.

Ключевые слова: управление качеством, система ХАССП, колбасные изделия, безопасность, принципы ХАССП, анализ рисков, критические контрольные точки, корректирующие действия, этапы разработки системы ХАССП, документация.

Разработка и внедрение системы ХАССП является актуальной задачей для любого предприятия, работающего в сфере изготовления продуктов питания. В настоящее время система ХАССП является основной моделью управления качества пищевой продукции, главным инструментом обеспечения её безопасности. Особое внимание уделяется критическим точкам контроля. В них входят все существующие виды рисков, связанные с употреблением пищевых продуктов. Основное предназначение системы – уменьшение рисков, которые могут быть вызваны всевозможными проблемами с безопасностью пищевой продукции.

Система ХАССП (англ. HACCP – Hazard Analysis and Critical Points, анализ рисков и критические точки контроля) – это система управления безопасностью пищевых продуктов, которая обеспечивает контроль на всех этапах пищевой цепочки, в любой точке производственного процесса, где существует вероятность возникновения различной опасности в готовом продукте, что впоследствии может причинить вред потребителю.

С 2015 года данная система стала обязательной для внедрения на всех предприятиях пищевой отрасли. Особое внимание уделяется мясоперерабатывающему производству, так как мясо один из продуктов, который наиболее подвержен различным видам загрязнения на любой стадии производства [2].

Принципы ХАССП распространяются на все элементы пищевой цепочки, тем самым обуславливая строгий контроль рисков и безопасности продуктов питания. В такие звенья входят: первичное животноводство; производство кормов; технологический процесс изготовления продуктов; параллельное производство биодобавок; хранение и доставка продукции; заведения общественного питания и торговля мясными продуктами.

Разработка плана ХАССП зависит от особенностей мясоперерабатывающего предприятия, специфики технологических процессов в нем. Такая модель может гибко меняться и приспосабливаться, однако на любом пищевом производстве используются семь неизменных базовых принципов ХАССП:

1. Выявление и анализ рисков, которым может быть подвержено производство пищевых продуктов на протяжении всех его этапов.
2. Определение критических контрольных точек (ККТ), управлением которыми можно исключить потенциальные риски или свести их в границы установленных пределов.
3. Определение и документальное закрепление критических пределов, выход за которые может привести образованию опасностей.

4. Разработка системы мониторинга (постоянное или регулярное наблюдение за технологическими процессами с измерением параметров в критических точках).
5. Определение комплекса корректирующих действий на случай выхода текущих параметров за критические лимиты.
6. Создание и внедрение процедур тестирования системы на результативность.
7. Ведение актуальной учетной документации, подтверждающей следование принципам ХАССП [3].

На мясокомбинате при производстве вареных колбасных изделий критические контрольные точки обусловлены влиянием нескольких опасных факторов:

1. *Биологические* – наличие в сырье патогенных бактерий, вирусов и паразитов;
2. *Химические* – случайно попавшие в продукт химикаты, наличие в сыром мясе гербицидов, лекарственных препаратов для животных, компонентов удобрений, а также намеренные химические вещества, включая консерванты, усилители вкуса;
3. *Физические* – возможное присутствие в продукции сторонних предметов: стекла, металла и древесины [1].

Разработка системы ХАССП осуществляется в несколько этапов:

Этап 1. Создание специальной группы ХАССП

Группа сотрудников предприятия, участвующих в разработке плана ХАССП должна обладать определенными компетенциями и знаниями о технологических процессах, а так же производимом продукте.

Этап 2. Описание сырья и готовой продукции

Детальное описание продукции позволяет выявить возможные опасности и риски, которые могут заключаться в составе или материале упаковочной тары. Предполагается в-первую очередь описывать полученное сырье и определить его основные свойства и состояние.

Этап 3. Определение предполагаемых вариантов использования продукта

Необходимо точно определить ожидаемые варианты использования продукта. На этом этапе учитывается: использование по назначению; возможное непреднамеренное обращение (неправильное употребление); влияние ингредиентов, входящих в состав продукта, на некоторые группы населения, в том числе маленьких детей, людей, страдающих различными заболеваниями, беременных.

Определение вариантов использования продукции должно учитывать и способ приготовления, а так же срок и условия хранения продукта.

Этап 4. Формирование блок-схемы производственного процесса

Подробно составленная схема технологического процесса дает возможность составить наглядную картину всех последовательных шагов при производстве продукции. Это позволит выявить максимальное количество возможных рисков на производстве, а так же методы для их устранения.

Этап 5. Подтверждение блок-схемы производственного процесса

После того, как блок-схема составлена, необходимо осуществить проверку ее соответствия на фактическом рабочем месте. Это необходимо для того, чтобы избежать риски, т.к. в процессе формирования блок-схемы можно упустить ряд факторов, влияющих на конечный продукт при его производстве.

Этап 6. Детальный анализ возможных опасностей

Прежде чем приступить к выявлению опасностей при разработке системы ХАССП, группе необходимо будет ознакомиться с различного рода информацией: современные типы опасностей, виды контроля рисков, методы предупреждения рисков и т.д.

В случае обнаружения существенных рисков группа ХАССП составляет список необходимых мер, принятие которых призвано предупреждать возникновение опасностей, ликвидировать их, либо минимизировать.

Этап 7. Выявление критических контрольных точек (ККТ)

Критической точкой называют, как правило, этап, при эффективной работе с которым можно предотвратить, устранить или уменьшить возможные риски. Существует несколько методов для определения критических точек при разработке ХАССП, например «дерево принятия решений».

Определение критических точек позволяет обратить тщательное внимание на те производственные процессы, которые могут оказаться рискованными. Число таких точек неограниченно и зависит от сложности производственного процесса и т.д. Основной задачей сотрудников на этом этапе является минимизация ККТ с целью сокращения рисков и возможных опасностей на производстве.

Особое внимание необходимо уделить анализу сырья на присутствие остаточных веществ, тепловой обработке и охлаждению, контролю состава продукции, исследованиям продукта на присутствие загрязнений.

Этап 8. Определение допустимых пределов для каждой ККТ

Допустимыми пределами являются критерии, в рамках которых могут контролироваться различные параметры в конкретной критической точке. В случае, если критический предел превышен, возникает ситуация, когда критическая точка вышла из-под контроля и есть вероятность появления рисков. Как правило, значение допустимых пределов устанавливается на основе законодательных актов, стандартов отрасли и научных данных.

Этап 9. Формирование системы мониторинга для каждой ККТ

Для контроля над соответствиями допустимых пределов необходимо непрерывно наблюдать за ККТ. Однако, этот метод может оказаться весьма затратным для отдельных видов производства, поэтому рекомендуется проводить периодические контрольные мероприятия для надзора за возможными опасностями отдельной ККТ.

Этап 10. Разработка корректирующих действий

Как только определены все ККТ, группа ХАССП занимается разработкой системы корректирующих действий в случае, если критические пределы будут нарушены. В случае нарушения критических пределов в первую очередь осуществляется коррекция или устранение опасности. После описывается порядок действий для устранения возможных причин опасностей в ККТ.

Порядок необходимых действий состоит из: информирования о превышении допустимого предела, устранения причин и опасности, поиска вариантов для утилизации некачественной продукции, документального фиксирования всех используемых мер.

Этап 11. Разработка процедур проверки системы

Эффективность разработанного плана ХАССП подтверждается путем проведения процедур проверки системы. Данные процедуры включают в себя различные испытания и методы проверок.

Выделяют следующие типы процедур проверки:

- верификация – предоставление фактических доказательств;
- валидация – определение степени соответствия плана ХАССП установленным требованиям путем получения доказательств того, что запланированные операции смогут обеспечить безопасность пищевых продуктов.

Этап 12. Документирование всех стадий и процедур

Завершающим этапом разработки и внедрения плана ХАССП является составление документации, которая подтверждает проведение всех предыдущих этапов [4].

Таким образом, управление качеством на современных предприятиях стало основной частью производства. Без своевременного включения системы ХАССП нельзя представить производство качественного и безопасного продукта. Внедрение системы ХАССП позволяет сформировать специфическую базу для управления предприятием и обеспечения преимущества среди конкурентов, за счет сведения к минимуму рисков.

Библиографический список

1. Аптрахимов Д.Р. Обзор рынка мясных изделий / Д.Р. Аптрахимов, М.Б. Ребезов // Современное бизнес пространство: актуальные проблемы и перспективы. – 2016. – №2(3). – С. 116-118.
2. Белецкая Н.М. Актуальность и организация внедрения системы ХАССП на предприятиях / Н.М. Белецкая, Л.П. Удалова // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. – 2015. – №2(54). – С. 129-135.
3. Боровская Л.В. Применение принципов ХАССП для управления пищевой безопасностью / Л.В. Боровская, М.А. Хапиштов // Научные труды Кубанского государственного технологического университета. – 2017. – №7. – С. 213-219.
4. Борцова Е.Л. Внедрение интегрированных систем менеджмента качества и безопасности продукции ХАССП / Е.Л. Борцова, Л.Ю. Лаврова. – 2017. – №10. – С. 20-22.

УДК 631.147:303.6(571.14)

ИССЛЕДОВАНИЕ СТЕПЕНИ ИНФОРМИРОВАННОСТИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ГОРОДА НОВОСИБИРСКА ОБ ОРГАНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

К.В. Карелина, Е.А. Романова, Л.П. Островская
Научный руководитель – И.А. Ленивкина, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. В статье приведены исследования степени информированности потребителей города Новосибирска об органической продукции путем анкетирования. Выявлены представления потребителей об органической продукции: отличие от традиционной, значимость в питании, предпочитаемый уровень в рационе питания, основные источники информирования и оценка их эффективности.

Ключевые слова: опрос, анкетирование, потребители, органические продукты питания, понятие, информированность, источники рекламы, оценка.

Актуальность темы. В странах Евросоюза в 1991 году 24 июня принята директива ЕС «Общеевропейское соглашение по органическому производству сельскохозяйственной продукции» №2092/91, вступившая в силу в 1993 году, стала основополагающим нормативным актом, регулирующим органическое сельское хозяйство. Далее с 1 января 2009 г. вступили в силу еще два документа, а именно - Директива ЕС по органическому производству и маркировке органических продуктов №834/2007 от 28 июня 2007 г. и Постановление Комиссии ЕС №889/2008 от 5 сентября 2008 г. Данные документы конкретизировали основные принципы и цели экологического сельского хозяйства, а также правила маркировки и производства органической продукции.

До настоящего времени в России отсутствовало правовое регулирование процессов производства органической продукции. Поэтому рынок переполнен товарами с маркировкой типа «эко», «био», «органик» и подобной. Проблема в том, что данную маркировку наносят дизайнеры упаковки, не имеющие знаний о том, что такое на самом деле «органическая продукция». На сегодняшний день подобная маркировка никак не регулируется, а так как потребитель привык ассоциировать такие метки с натуральным происхождением товара, наименования могут стать способом введения покупателей в заблуждение. Это так называемый гринвошинг, который процветает в нашей стране в последнее время.

Среди множества фальсификата на прилавках можно встретить настоящую органическую продукцию, получившую сертификат за рубежом, поэтому ее цена

превышает привычную в несколько раз. Не более 1 % от всей продукции составляет наша отечественная органическая продукция.

С 1 января 2020 года вводится закон «Об органическом сельском хозяйстве», 25 июля 2018 года Государственной Думой был принят федеральный закон «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». Вступление в силу этих законов откроет новые возможности для производителей и поможет покупателям выбрать нужный им экологически безопасный товар. Государство, наконец, готово регулировать рынок органической продукции, тем более что у России на сегодняшний день имеется огромный потенциал и необходимость развития органического сельского хозяйства [1].

Тема органической продукции известна на западе, там, где имеется правовое регулирование и, информация касаясь данного вопроса находится в свободном доступе. А что происходит в Сибири?

Целью проведенного исследования была оценка степени информирования потребителей города Новосибирска об органической продукции.

Материал и метод исследований. Все ли покупатели понимают значение аббревиатур «ВЮ», «ЭКО», «ОРГАНИК»? Готов ли Российский покупатель к продукции нового вида? Знает ли он об особенностях органической продукции, и из каких источников он получает информацию о ней? Чтобы ответить на эти вопросы, был проведен онлайн опрос, в котором приняло участие 309 человек. Структура анкеты составляли вопросы:

1. Укажите Ваш пол:
 2. Укажите ваш возраст:
 3. Ваше семейное положение:
 4. Есть ли у Вас дети?
 5. Укажите Ваш род занятий:
 6. Укажите на одного человека Ваш уровень дохода, тыс. руб
 7. Что для Вас является наиболее важным при выборе пищевых продуктов?
 8. Укажите, какую продукцию с экомаркировкой Вы считаете наиболее экологичной?
 9. Что, по Вашему мнению, является наиболее важным при производстве экологически безопасных продуктов?
 10. Какой процент удорожания для экологически безопасных продуктов Вы считаете допустимым:
 11. Какой процент рациона должна, по Вашему мнению, составлять экологически безопасная продукция?
 12. Считаете ли Вы перспективным российский рынок экологически безопасных продуктов (без фальсификации)?
 13. Что для Вас значит понятие "органический продукт"? Выберите один ответ
 14. Считаете ли Вы достаточной рекламу экологически безопасной продукции. Поставьте оценку (5 баллов наилучшая оценка, 1 балл - худшая оценка)
 15. Где чаще всего Вы слышите о пользе экологически безопасных продуктов?
- Один ответ

Результаты исследований. На вопросы анкеты отвечали те потребители, которых заинтересовала тема, большинством оказалась возрастная группа от 18 до 25 лет (43% опрошенных). В основном сфера занятости - это студенты (26 %), подрабатывающие студенты (16%), служащие в сфере услуг (19%) и государственные служащие (13%), уровень дохода (на одного человека) в среднем составляет до 20 тыс.руб. Данные представлены на рисунках 1, 2 и 3.

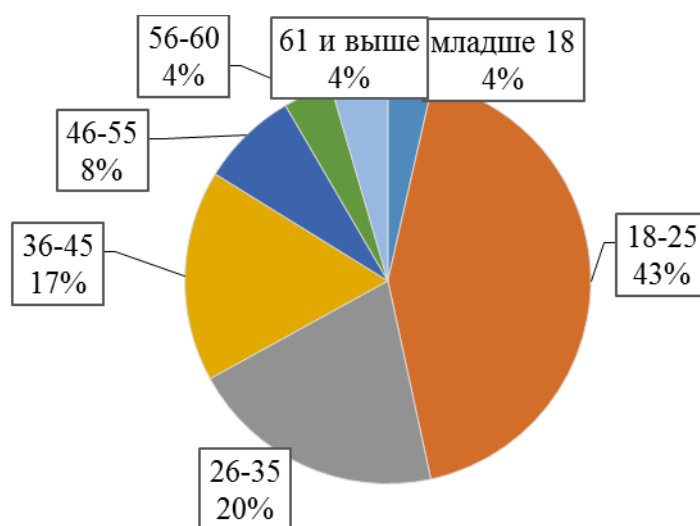


Рис. 1. Возрастные группы опрошенных

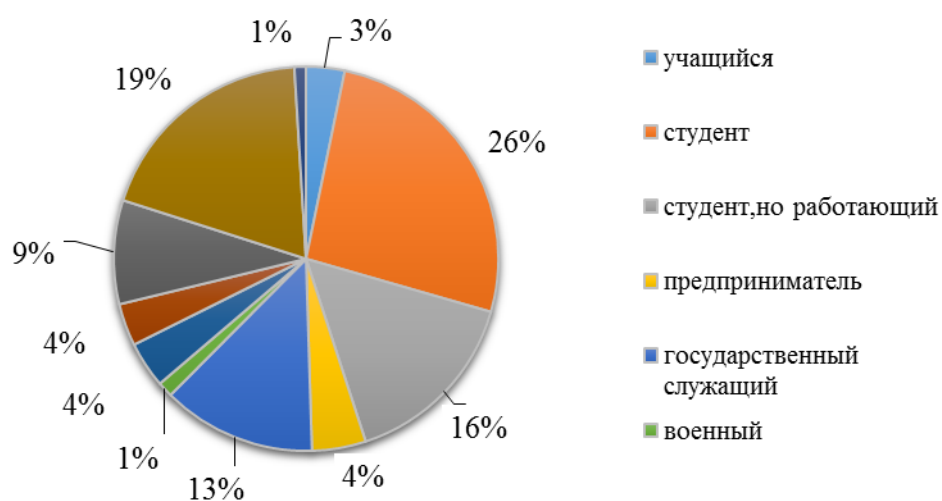


Рис. 2. Род занятий респондентов

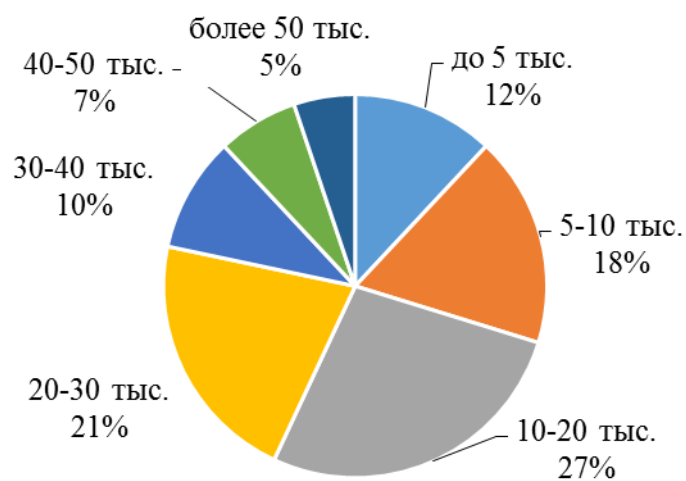


Рис. 3. Уровень дохода опрошенных

Наиболее важным показателем качества для пищевых продуктов (рис. 4) потребители считают безопасность (122 голоса), затем цена, вкус, экологичность, пищевая ценность и на последнем месте калорийность.

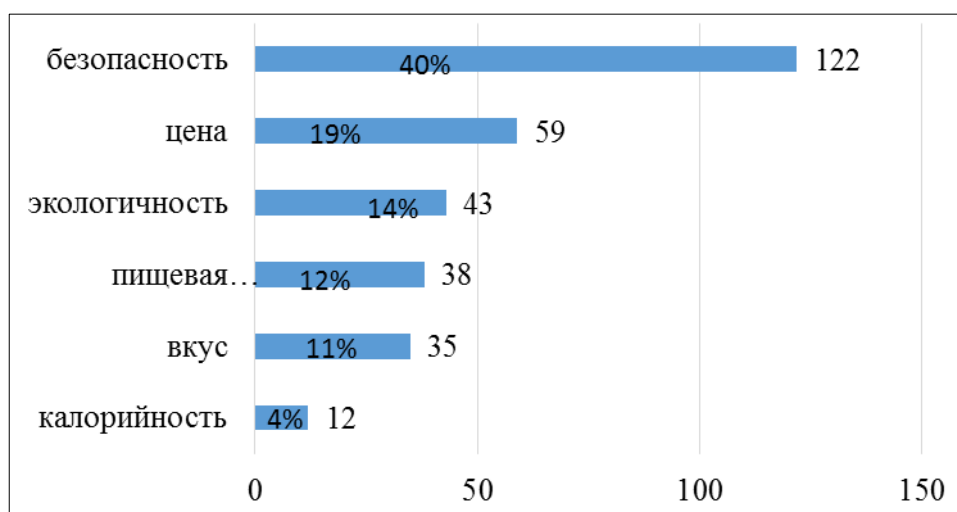


Рис. 4. Оценка показателей качества пищевых продуктов

При оценке степени экологичности пищевой продукции (рис.5) с различными маркировками, на первое место потребители определили «домашний», затем «фермерский» и «ЭКО», после «органический» и «деревенский» продукты. Менее предпочтительной продукцией оказалась продукция с маркировкой «GOOD FOOD».

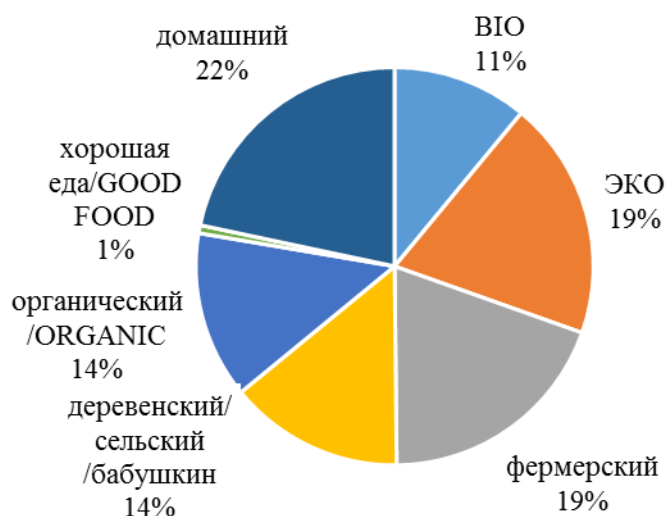


Рис. 5. Оценка степени экологичности пищевой продукции с различными маркировками

Большинство респондентов заботятся о своём здоровье, думают о правильном питании, поэтому готовы потреблять органическую продукцию. Почти 40% опрошенных за то, чтобы их рацион полностью состоял из такой продукции; 28% опрошенных - 70%; 21% - половина рациона; 10% - 30% . Только 2% опрошенных за небольшое потребление органических продуктов - 10% рациона (рис. 6).

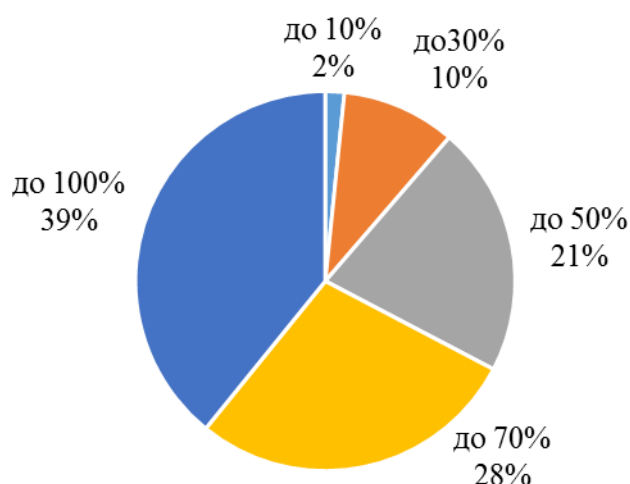


Рис. 6. Желаемый процент рациона органических продуктов питания

Самой заинтересованной в потреблении экологически безопасной продукции (рис. 7) оказалась группа «61 и старше», они хотят, чтобы их рацион почти полностью состоял из экологически безопасной продукции. Наименее заинтересованная - группа 18-25 лет (63%). Также можно заметить, что желаемая доля содержания экологически безопасных продуктов в рационе с возрастом повышается. Исключение составила группа «младше 18 лет», их желаемая доля несколько выше, чем у респондентов старше 18.

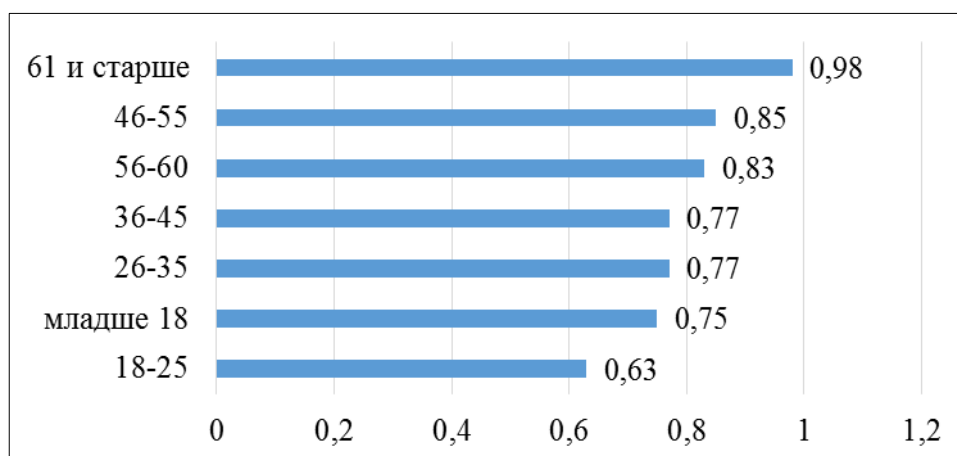


Рис. 7. Желаемая доля в рационе экологически безопасной продукции, в зависимости от возраста потребителей

Большинство респондентов (43%) считают, что наиболее важным аспектом, при производстве экологически безопасной продукции (рис.8), является исключение вредных выбросов в атмосферу и водоемы; для 23 % опрошенных важным оказалось сохранение природного биоразнообразия. Меньшая часть опрошенных (13%) посчитали важным биоразлагаемую упаковку, обеспечение благополучия животных (12%) и сохранение плодородия почв (9%).

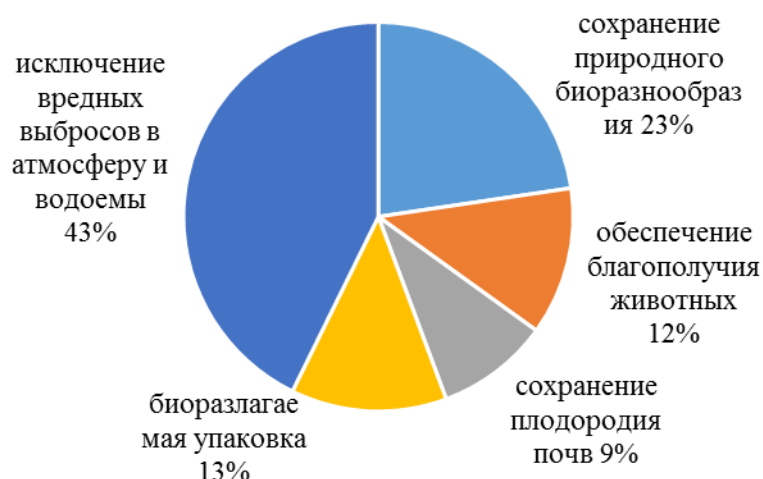


Рис. 8. Наиболее важные аспекты при производстве экологически безопасной продукции

Большая часть опрошенных (47%), ответила (рис.9), что «органический продукт», это продукт, произведённый без применения химических веществ, вредных для растений, животных и окружающей среды. Знак равенства между словами органический и натуральный продукт поставили 23% опрошенных. Экологически безопасным считают «органический продукт» - 14 % опрошенных, продукт, созданный в естественной среде - 9%, безвредным - 4% и полезным для организма - 3%.

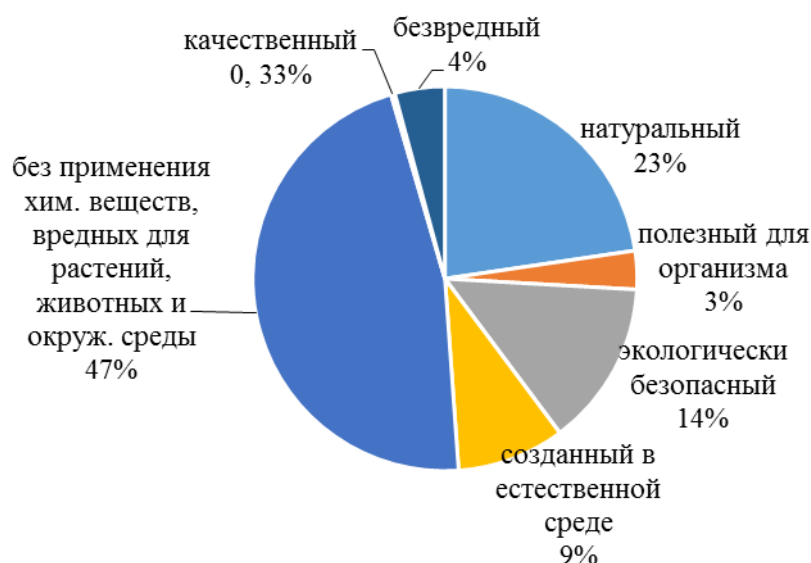


Рис. 9. Понятие «органическая продукция» по мнению потребителя

Производство органической продукции требует увеличения затрат, поэтому стоимость таких продуктов может быть выше по сравнению с традиционной [2]. При опросе (рис. 10) почти половина опрошенных (45%) допускают удорожание органической продукции только на 10%; 26% респондентов - на 20%; 17% опрошенных - на 30% и только 5% опрошенных готовы к увеличению цены на 50%.

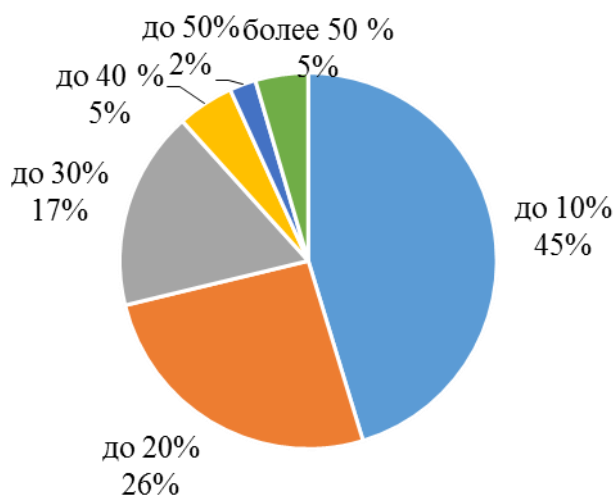


Рис. 10. Допустимый процент удорожания

Для получения спроса на органическую продукцию, в регионах, где ее производство еще не развито, необходима пропаганда и популяризация такой продукции, как среди производителей, так и потребителей. По результатам опроса выяснилось, что 42% респондентов (130 человек) оценивают осуществляемую рекламу на 3 балла (рис 11), 36 % опрошенных еще ниже оценили этот показатель, только 22% опрошенных потребителей видят рекламу чаще и оценивают ее до 5 баллов.

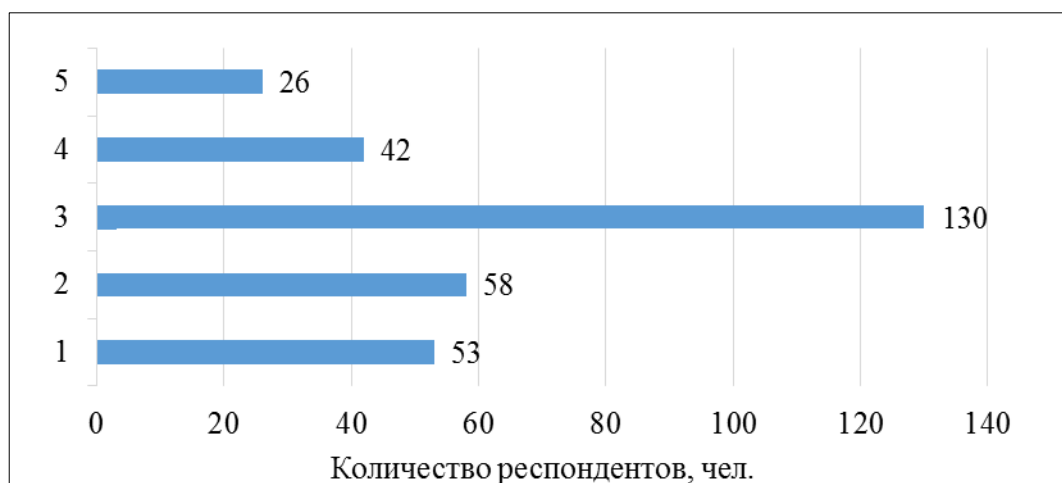


Рис. 11. Оценка рекламы экологически безопасной продукции по 5-балльной шкале

Источниками рекламы органической продукции, по мнению респондентов, в большей мере, оказалось телевидение в виде рекламы (26%) и специализированных передач (22%). Следующими источниками явились социальные сети (22%) и интернет – реклама (21%). Наименее информативными источниками оказались печатные издания в виде публикаций в газетах/журналах (9%) и листовок (менее 1 %) (рис.12).



Рис. 12. Получение информации потребителем об экологически безопасной продукции из различных источников информации

Выводы. Таким образом, по результатам анкетирования более 300 респондентов установлено, что почти 40% опрошенных за то, чтобы их рацион полностью состоял из органической продукции, большая часть опрошенных (47%) смогла дать точное определение понятию «органический продукт». В целом потребители понимают важность появления на рынке города Новосибирска органической продукции и имеют представление об особенностях ее производства, поэтому готовы платить за нее больше. Осуществление информирования респонденты оценили в среднем на «троечку», среди источников рекламы и передач, в основном, было отмечено центральное телевидение. В связи с этим, в городе Новосибирске, при решении задач по развитию органического сельского хозяйства, необходимо на местном уровне уделить внимание пропаганде экологически безопасной продукции и популяризации здорового питания среди населения.

Библиографический список

1. Ленивкина И.А. Проблемы и перспективы развития органического сельского хозяйства в России / И.А. Ленивкина, К.В. Жучаев // Актуальные проблемы агропромышленного комплекса. Сборник трудов научно-практической конференции преподавателей, студентов, магистрантов и аспирантов, посвященный 80-летию Новосибирского ГАУ. Новосибирский государственный аграрный университет. – 2016. – С. 188-192.
2. Ленивкина И.А. Проблемы подтверждения соответствия органической продукции в России / И.А. Ленивкина, К.В. Жучаев // В сборнике: Актуальные вопросы экологии и природопользования: сб. науч. тр. V Междун. науч.-практ. конф. (г. Ставрополь, СтГАУ, 11-12 октября 2017 года) – Ставрополь: СЕКВОЙЯ, 2017. – С. 185-188.

ПРИМЕНЕНИЕ FMEA-МЕТОДА ДЛЯ ОЦЕНКИ РИСКОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЛАГОПОЛУЧИЯ ЖИВОТНЫХ В ОРГАНИЧЕСКОМ СВИНОВОДСТВЕ

А.С. Круглякова

*Научный руководитель – И.А. Ленивкина, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет*

Аннотация. В статье представлены результаты исследования рисков обеспечения благополучия в органическом свиноводстве с помощью FMEA-метода по трем критериям: тяжесть стресса, вероятность его возникновения и вероятность предупреждения. Для выявленных потенциальных рисков были определены предупреждающие мероприятия.

Ключевые слова: свиноводство, благополучие, стресс, тяжесть, возникновение, предупреждение, оценка, риск, мероприятия.

Актуальность темы. В настоящее время одной из актуальных проблем считается страдание сельскохозяйственных животных в промышленном животноводстве и несоблюдение требований к условиям их содержания. Эта тема обсуждалась всегда, но желание производителей извлечь максимум генетического потенциала животных для увеличения прибыли характерно для традиционного ведения животноводства в России. Зачастую промышленные технологические режимы несовместимы со здоровым функционированием организма животных. Обеспечение благополучного состояния животных не являлось главной задачей при разработке технологий производства продукции животноводства. Однако с 2020 года в России вводится закон «Об органическом сельском хозяйстве», в котором гуманное отношение к животным является одним из принципов производства органической продукции.

В связи с этим при организации органического животноводства необходимо изучить и выявить все возможные факторы, которые могут вызвать стресс животного и повлиять, в первую очередь, не на продуктивность [1], а на благополучное состояние животного. В противном случае, при подтверждении соответствия, продукция может быть не признана органической.

В своих исследованиях мы использовали эффективный метод по определению потенциальных рисков - FMEA-метод. Это метод анализа, применяемый в менеджменте качества для определения потенциальных дефектов (несоответствий) и причин их возникновения в изделии, процессе или услуге. Он применяется для выявления проблем до того, как они проявятся и окажут воздействие на потребителя.

Цель исследований: Применить FMEA-метод для оценки рисков обеспечения благополучия в органическом свиноводстве.

Материал и метод исследований. Для оценки тяжести определенного вида стресса для свиней (В), вероятности его возникновения по конкретным причинам (А), а также вероятности его предупреждения (Е), проводилось анкетирование специалистов в данной области. Первые два критерия А и В оценивались по 10 -балльной системе. Критерий Е оценивался методом ранжирования, то есть, чем легче предупредить риск, тем более высокий ранг он получал, начиная с первого. Потенциальный риск (APZ) рассчитывался по формуле [2, 3]:

$$APZ = B \cdot A \cdot E$$

При значении APZ более 100, риск считается потенциальным и подлежит к рассмотрению и устранению.

Для выявленных потенциальных рисков были определены предупреждающие мероприятия.

Результаты исследований

Для нашего анализа была создана анкета, в которой указаны стрессовые реакции на внешние факторы, причины, вероятности их возникновения и предупреждения. Средние оценки, полученные после анкетирования, представлены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты анкетирования респондентов

Реакция на внешние факторы	Оценка тяжести, балл	Причина	Вероятность возникновения, балл	Возможность предупреждения	APZ риск
Испуг	6,8	Реакция на человека	5	1	34
		Чрезмерные шумы (механические)	5,5	1,5	56
		Транспортировка	10	3,5	238
Гиподинамия	7,1	Ограниченное пространство (размер клетки)	8	2	114
		Высокая плотность содержания	8,2	1,6	93
		Безвыгульное содержание	6,7	3,6	171
		Интенсивный откорм	7,5	2,7	144
		Ограничение проявления естественных нужд (грязевые ванны, рытье земли и т.п.)	6,3	2	89
Пищедобываемая активность	7,2	Смена рациона	6,8	1,7	83
		Интенсивный откорм	7,7	2,3	128
		Влияние микроклимата	7,2	3,7	192
		Несоблюдение принципа иерархичности	6,7	3,3	159
Изменение полового поведения	7,1	Высокая плотность содержания	7,3	1,5	78
		Отсутствие моциона	7,3	1,5	78
		Отсутствие солнечной инсоляции	7,2	1,5	77
		Несбалансированный корм (по белкам и витаминам)	7,6	2	108
		Неблагоприятный микроклимат	6	2	85
Каннибализм	9,8	Недостаток воды	6,6	1,5	97
		Недостаток белка в рационе	7,6	1,5	112
		Несоблюдение принципа иерархичности	6,2	2,5	152
		Неблагоприятные климатические условия	4	3	118
		Несоблюдение физиологических потребностей (например, построение логова у свиноматок)	5,6	1,5	82
Травматизм	9,6	Высокая плотность содержания	6,6	1,5	95
		Несоответствующее/неисправное оборудование	6,4	2	123
		Содержание с высокоранговыми особями	6,6	2	127

Гистограмма на рисунке 1 наглядно показывает все выявленные в наших исследованиях потенциальные риски при обеспечении благополучного состояния животных в органического свиноводстве. Полученные значения APZ по ним оказались более 100.

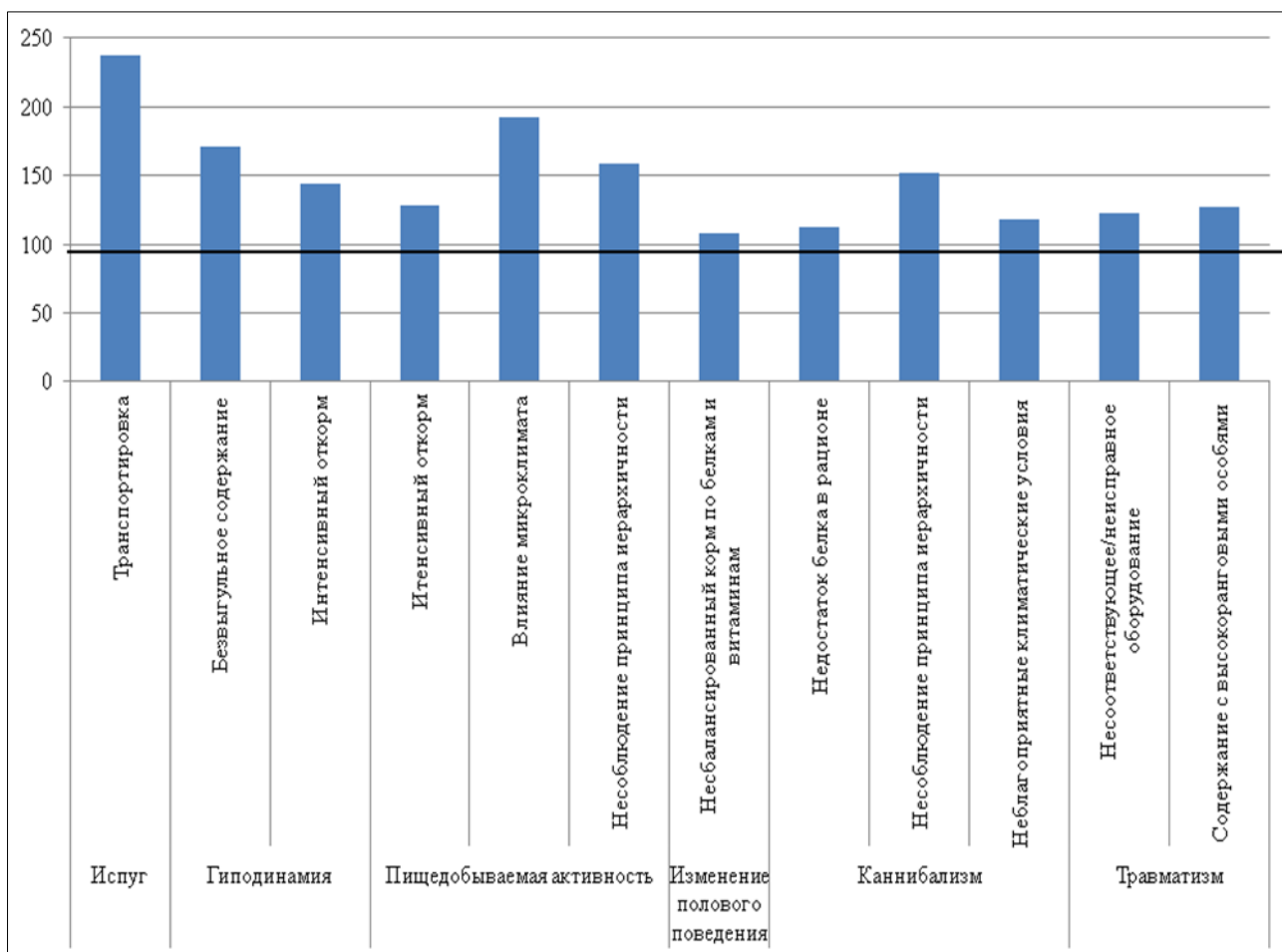


Рис. 1. Приоритетность APZ - рисков

Для предупреждения выявленных рисков необходимо, в первую очередь, учесть требования межгосударственного стандарта ГОСТ 33980-2016 Продукция органического производства. Правила производства, переработки, маркировки и реализации. В нем указаны специальные правила для размещения, содержания, кормления и транспортирования животных [4]:

- п. 6.3.2 теплоизоляция, отопление и вентиляция здания должны обеспечивать поддержание циркуляции воздуха, уровня пыли, температуры, относительной влажности воздуха и концентрации газа в безвредных для животных пределах. Здание должно обеспечивать достаточную естественную вентиляцию и естественное освещение.

- п. 6.3.4 обеспечивать животным достаточное жизненное пространство, позволяющее им принимать позы, свойственные животному, в частности свободно стоять, легко ложиться на пол, поворачиваться, а также совершать естественные движения. Для свиноматок, поросят, свиней на откорме по весу и для племенных свиней указаны конкретные требования по выделению площадей в закрытых и открытых помещениях, а также на пастбищах.

- п. 6.4.2 в помещении должна быть создана удобная, чистая и сухая зона для лежки (отдыха) животных. Она должна быть достаточных размеров и представлять собой сплошную конструкцию, пол должен быть обильно устлан сухой соломой или иным природным материалом в качестве подстилки. Подстилка может быть улучшена и обогащена минеральными веществами, разрешенными в органическом животноводстве.

- п. 6.4.4 свиноматки должны содержаться в группах, за исключением особей на поздней стадии супоросности или в подсосный период.

- п.6.4.5 не допускается содержание поросят в клетках.

– п. 6.4.6 в загонах для выгула свиньи должны иметь возможность рыться. Для рытья допускается использовать различные разрешенные субстраты.

– п. 6.6.2 все животные должны иметь доступ к пастбищам, территориям для выпаса или загонам для выгула, включая частично крытые загоны и возможность пользоваться ими во всех случаях, когда это позволяют физиологическое состояние животных, погодные условия или состояние грунта.

– п. 6.9.5 длительность транспортирования поголовья должна быть сведена к минимуму. Погрузка и выгрузка животных должна осуществляться без применения любой электрической стимуляции для принуждения животных. Не допускается использование транквилизаторов до или во время транспортирования. Время транспортирования до бойни не должно превышать 8 ч.

– п. 6.11.2 корма должны соответствовать потребностям животных на разных стадиях их развития, причем поросята должны выращиваться на материнском молоке не менее 40 дней.

– п. 6.11.5 не допускается использование стимуляторов роста и синтетических аминокислот. Запрещено принудительное кормление.

Выполнение всех перечисленных требований будет способствовать предупреждению причин, рассматриваемых нами, видов стресса свиней, животным будут обеспечены условия для благополучного их состояния.

Вывод. Таким образом, исследования показали, что применение FMEA-метода позволило предопределить потенциальные причины стресса свиней еще до их возникновения, а также установить мероприятия по их предупреждению. Это дает возможность обеспечить благополучие животных в органическом свиноводстве, с учетом рассмотренных нами факторов.

Библиографический список

1. Племенная работа в свиноводстве. URL: <http://worldgon Sour.ru/razvedenie-s-h-zhivotnyh/73-plemennaya-rabota-v-svinovodstve.html> (Дата обращения: 28.11.2019).
2. ГОСТ Р 51814.2 – 2001 Метод анализа видов и последствий потенциальных дефектов. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200026562> (Дата обращения: 28.11.2019).
3. ГОСТ 27.310 – 95 Анализ видов, последствий и критичности отказов. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200001363> (Дата обращения: 28.11.2019).
4. ГОСТ 33980-2016 Продукция органического производства. Правила производства, переработки, маркировки и реализации. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200141713> (Дата обращения: 28.11.2019).

**УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ НА ОСНОВЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО
ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПЕЛЬМЕНЕЙ «МЯСНАЯ ЯРМАРКА» ПРОИЗВОДСТВО ООО
КП «СИБИРСКИЙ ГУРМАН»**

О.Е. Попова

*Научный руководитель – О.А. Городок, канд. тех. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет*

Аннотация. Суть контроля качества на производстве на основе метрологического обеспечения.

Ключевые слова: контроль качества, продукция, метрологическое обеспечение, метрологическая карта, оборудование.

Безусловно, качественная продукция – это залог успеха любого предприятия. А для получения продуктов высокого качества необходимо контролировать процесс производства.

Под контролем качества понимается проверка соответствия количественных или качественных характеристик продукции или процесса, от которого зависит качество продукции, установленным техническим требованиям. Контроль качества продукции является составной частью производственного процесса и направлен на проверку надежности в процессе ее изготовления, потребления или эксплуатации. Контроль предусматривает проверку продукции в самом начале производственного процесса и в период эксплуатационного обслуживания, обеспечивая в случае отклонения от регламентированных требований качества, принятие корректирующих мер, направленных на производство продукции надлежащего качества, надлежащее техническое обслуживание во время эксплуатации и полное удовлетворение требований потребителя.

Таким образом, контроль продукции включает в себя такие меры на месте ее изготовления или на месте ее эксплуатации, в результате которых допущенные отклонения от нормы требуемого уровня качества могут быть исправлены еще до того, как будет выпущена дефектная продукция или продукция, не соответствующая техническим требованиям. Недостаточный контроль на этапе изготовления серийной продукции ведет к возникновению финансовых проблем и влечет за собой дополнительные издержки.

Главной и основной целью контроля качества продукции на предприятии является производство высококачественной продукции, постоянное улучшение качества. Важнейшим фактором роста эффективности производства является улучшение качества выпускаемой продукции. Производители всего мира стараются сделать все возможное, чтобы их продукция была высокого качества и как следствие пользовалась спросом у потребителя. Стоит помнить, что качество продукции влияет и на спрос, и на конкурентоспособность, и на конечную стоимость выпускаемой продукции.

Целью данной работы является разработка карты метрологического обеспечения технологического процесса производства полуфабрикатов пельмени «Мясная Ярмарка» в производственных условиях ООО КП «Сибирский Гурман»

Для достижения поставленной цели необходимо решение следующих задач:

1. Ознакомится с рецептурой пельменей «Мясная Ярмарка».
2. Изучить технологический процесс производства пельменей «Мясная Ярмарка», а также технологическое и метрологическое оборудование, используемое в производственных условиях ООО КП «Сибирский Гурман».

3. Разработать карту метрологического обеспечения технологического процесса производства данных пельменей «Мясная Ярмарка» на предприятии ООО КП «Сибирский Гурман».

Рецептурный состав пельменей «Мясная Ярмарка» включает в себя следующее сырье, таблице 1.

Таблица 1. Рецепттурный состав пельменей «Мясная Ярмарка»

Наименование сырья, материалов или полуфабрикатов	Сорт, марка	Обозначение стандарта или технических условий
Тестовая оболочка		
Вода	питьевая	-
Муку пшеничную хлебопекарную высшего сорта	Не ниже первого сорта	ГОСТ 26574
Яйца куриные пищевые	-	ГОСТ 27583, ГОСТ 31654
Соль поваренную	Не ниже первого сорта	ГОСТ 13830
Масло подсолнечное	-	ГОСТ 1129
Мясная начинка		
Мясо говядина	Первого сорта с массовой долей соединительной и жировой ткани не более 6,0%	ГОСТ 779, ГОСТ 31797
Мясо свинина	Не жирную с массовой долей жировой ткани не более 10,0%	ГОСТ 31476, ГОСТ 31778
Зелень укропа	-	ГОСТ 33394-15
Лук репчатый свежий	-	ГОСТ 1723
Перец черный молотый	-	ГОСТ 29050

Примечание: Расход сырья на 1000 кг.

Основными поставщиками исходного сырья, поступающего на предприятие ООО КП «Сибирский Гурман», являются ООО «НСК - ОПТТОРГ», группа компаний «Мясо торг», ООО. Сырье поступает при сопровождении товарно-сопроводительных документов, ветеринарно-сопроводительных документов и контролируется в собственной испытательной лаборатории по следующим параметрам:

- Микробиологические показатели мясного сырья, регламентируемый в соответствии с ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции»;
- Контроль сырья на содержание в нем токсичных элементов, нитрозаминов, пестицидов, антибиотиков, радионуклидов, регламентируемый в соответствии с ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции»;
- Температура мясного сырья (охлажденного, замороженного, размороженного), контролируемый метрологическим оборудованием.

Также проводится выходной контроль готовой продукции в соответствии с ГОСТ Р 33394-2015 «Пельмени замороженные. Технические условия» по следующим физико – химическим показателям: массовая доля мышечной ткани, массовая доля белка, массовая доля жира, массовая доля крахмала, массовая доля общего фосфора.

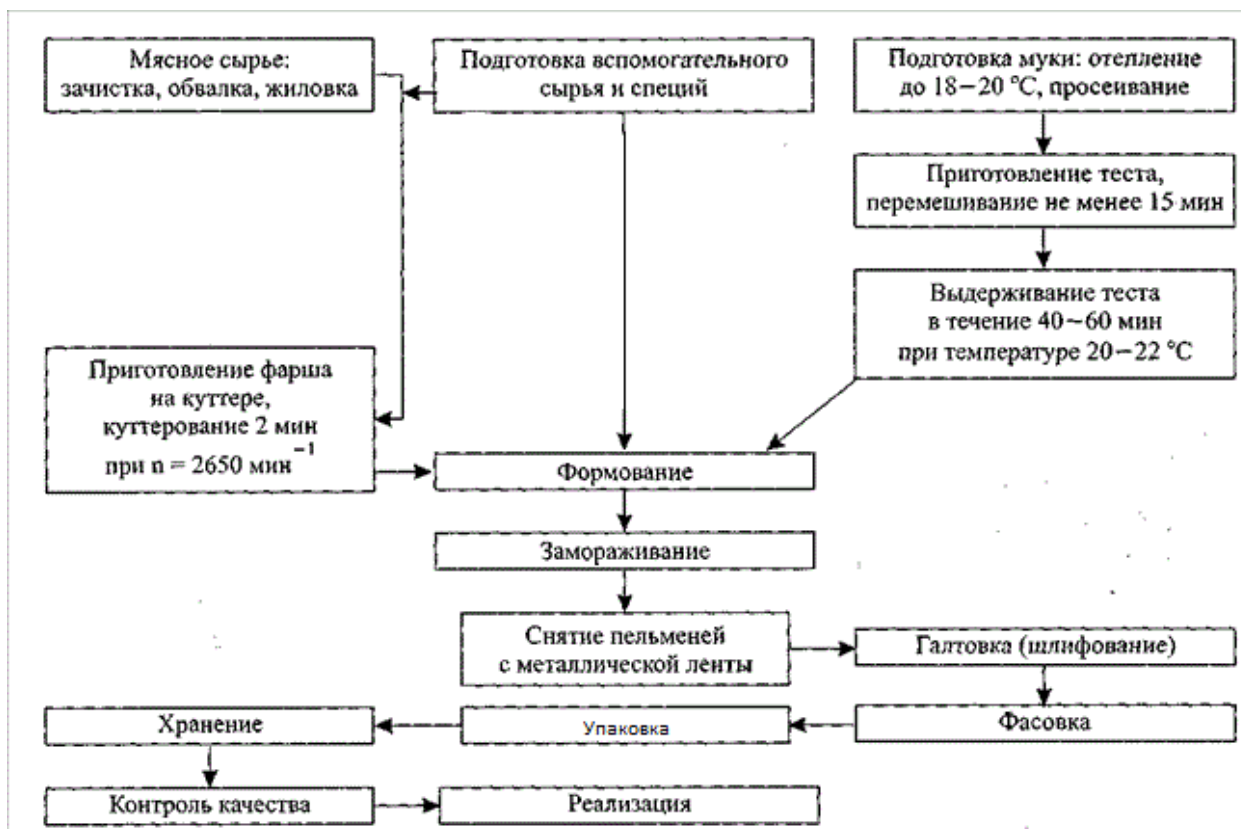


Схема 1. Технологический процесс производства пельменей «Мясная Ярмарка» на ООО «КП Сибирский Гурман» осуществляется путем последовательной реализации этапов

В схеме представлен весь технологический процесс производства пельменей «Мясная Ярмарка».

1. Подготовка муки, температура 20 град.
2. Приготовление теста
3. Выдержка теста при температуре 20-22 град.
4. Зачистка, обвалка, жиловка
5. Подготовка вспомогательного сырья
6. Куттерование. Приготовление мясной начинки
7. Формование
8. Замораживание
9. Галтовка
10. Упаковка, хранение
11. Контроль качества
12. Реализация

При производстве пельменей «Мясная Ярмарка» использовалось следующее технологическое оборудование:

Таблица 2. Основное оборудование, обеспечивающее технологический процесс производства продукции пельменей «Мясная Ярмарка»

Оборудование	Технологический этап	Технологические характеристики оборудования
МПВ-150 420х570х830 мм Просеиватель муки	Процесс просеивания муки, отделения муки от посторонних предметов, рыхления и аэрации.	Производительность с ситом - 1,2х1,2 мм 150 кг/ч Номинальная потребляемая мощность - 0,18 кВт Номинальное напряжение -380 В Масса мукопросеивателя - 40 кг Габаритные размеры - 420х570х830 мм Производство - РФ
Тестомесильная машина крутого теста ТММ-03	Замес кондитерского, крутого бараночного теста, теста для пельменей, чебуреков, вареников, просфор, колбасного фарша.	Производительность техническая - 70 кг/ч Длительность единовременного замеса теста весом 12 кг - 10 мин. Геометрическая вместимость дежи - 70 л Минимальный единовременный замес теста - 5 кг Установленная мощность электродвигателя - 1,5 кВт Габаритные размеры тестомесильной машины - 500х920х900 мм Масса тестомеса - 160 кг Производство - Россия
Фаршемешалка вакуумная лопастная ИПКС-019-150В(Н) Эльф 4М	Предназначена для перемешивания мясного фарша и других измельченных пищевых продуктов с компонентами в условиях вакуума.	Производительность - 800 кг/ч Объем дежи - 150 литров Частота - 35 об/мин Остаточное давление - 0,8 кгс/кв.см Мощность - 2,0 кВт Размеры габаритные - 1050х850х1350 мм Вес – 100кг Производство - Россия
Куттер AIRHOT VC-6	уттеры предназначены для тонкого измельчения мясного мягкого сырья и превращения его в однородную гомогенную массу.	Вес – 18,86 кг. Габаритные размеры – 565х365х440 мм. Питание – 220 В Мощность – 0,55 кВт Объем – 6 л
Машина для формовки пельменей ВПМ	Формовка пельменей	Производительность, кг/ч 260-400 Число штампующих барабанов 2 Потребляемая мощность, кВт 1,7 Средняя скорость движения ленты конвейера, м/мин 3,6
Пневмомеханический наклонный фасовочный автомат AF-50-N-V	Фасовка	Электропитание, В/Гц 380/50 Д/Ш/В, мм 1700/1200/2600-3100 Вес, кг 440 Ш/Д рулона пленки, мм 500/300 Производительность, уп/ч. 1300
Скоро морозильная камера АСМ - 500	Заморозка пельменей	Производительность – 500кг/ч Количество ручьев – 6 Холодо производительность – 90 кВт Габариты - 12400*5100*2700мм Мощность 27,5 кВт

Оборудование, обеспечивающее метрологический контроль на предприятии включает:

1. Весы напольные ФИУ-11 с пределом измерения веса 1000 кг;
2. Термометр ртутный Тип Б с вложенной шкальной пластиной, марка ТЛ-2 № 2 с диапазоном измерений 0-100°C;
3. Термометр цифровой Thermo с диапазоном измерений (далее - ДИ) - 50...+100°C;

4. Психрометр ПБУ-1А с диапазоном наблюдения за изменением относительной влажности воздуха от 40% до 80% и ДИ температуры 0-45°C;
5. рН-метр Testo 270 с ДИ 0-14 рН;
6. Анемометр цифровой AR836 с ДИ скорости воздушных потоков 0,8-20м/с;
7. Гигрометр GFTN 95 с ДИ относительной влажности воздуха 0-100°C.
8. Часы – цифровые марка LT

Заключение

Таким образом, можно отметить, что не прерывное развитие международных торговых и производственных связей повышают требования, предъявляемые потребителями к качеству готовой продукции. Потребитель получил возможность выбирать из большого числа поставщиков и диктовать свои требования к качеству товаров, которые он готов приобрести. И если раньше потребитель довольствовался подтверждением качества самих товаров и услуг, то теперь он хочет иметь подтверждение того, что производство товаров, за которые он собирается платить деньги, организовано таким образом, что оно действительно обеспечивает декларируемое качество.

Качество стало одним из наиболее важных требований потребителей при потреблении готовой продукции. Соответственно вся продукция, производимая на предприятиях должна не прерывно контролироваться и соответствовать международным стандартам, а также стандарту качества производимой продукции.

Библиографический список

1. Ребрин Ю.И. Управление качеством. Учебное пособие. Таганрог изд-во, ТРТУ – 2009. – 132с.
2. Димов Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник для вузов. 3-е изд. – СПб.: Питер, 2010. – С. 45-86.
3. Сергеев А.Г., Латышев М.В., Терегерея В.В. Метрология. Стандартизация. Сертификация: Учебн. пособие для вузов по направлению «Метрология, стандартизация и сертификация» и спец. «Метрология и метрологическое обеспечение» /2-е изд. перераб. и доп. - М.: ЛОГОС, 2011. – С. 79-101.

УДК 006:658

ПЛАНИРОВАНИЕ, РАЗРАБОТКА, ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ ХАССП НА ПРЕДПРИЯТИЕ ТОО «ЭМИЛЬ»

А.А. Потапова

*Научный руководитель – Н.Н. Ланцева, д-р с.-х. наук, профессор
Новосибирский государственный аграрный университет*

Аннотация. В данной статье представлены основные концепции системы ХАССП на предприятии молочной отрасли, контроль линии переработки сырья, анализ рисков, возможности предотвращения имеющихся опасностей.

Ключевые слова: ХАССП, опасный фактор, риск, качество, принципы ХАССП, анализ рисков, критические контрольные точки, корректирующие действия, этапы разработки системы ХАССП, документация.

Введение. Безопасность и качество изготавливаемой продукции в наше время самый главный принцип любого перерабатывающего предприятия. Главным образом она зависит не только от производителя, но и от поставщика, изготовителя оборудования. Контроль за всей цепочкой производства продукции должен осуществляться непрерывно.

Сегодня система ХАССП является основной моделью управления качеством и безопасностью пищевой продукции и применяется практически во всех странах мира как надежная защита потребителей. Во всем мире признано, что применение системы ХАССП на производстве продуктов питания имеет явные преимущества и потенциал повышения продовольственной безопасности и предотвращения многих случаев болезней пищевого происхождения [2].

Важным достоинством системы является ее свойство не выявлять, а предвидеть и предупреждать ошибки при помощи поэтапного контроля на протяжении всей цепочки производства пищевых продуктов [2].

Основополагающим принципом данной системы является идентификация и анализ потенциальных рисков, с целью выявления причины его возникновения и установления необходимых мер для их контроля. Выделяют физические, биологические и химические опасности, которые попадают и накапливаются в продукте на всех стадиях производства [3,4,5].

Объект исследования. ТОО «Эмиль»

Цель работы. Внедрение системы ХАССП на перерабатывающее предприятие ТОО «Эмиль» на линии производства рассольных сыров в соответствии с ГОСТ Р ИСО 22000-2019 Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции.

Роль принципов ХАССП для предприятия ТОО «Эмиль» является устранение критических контрольных точек и предотвращения рисков при приемке сырья и упаковки продукции т.е. улучшение и автоматизация производственного процесса без прогнозирующих последствий, а также повышение рентабельности организации за счет точной уверенности качества выпускаемой продукции.

Последовательность операций при внедрении системы ХАССП представлена на рис. 1.

В «разработку информационных данных в сфере безопасности пищевой продукции и назначение линии переработки производства» в первую очередь определяем направление действия системы, для этого выбирают определенную линию по производству продукции – производств рассольных сыров. Затем, разрабатываем план и документацию по внедрению системы ХАССП. На линии по производству рассольных сыров должны быть сосредоточены и упорядочены документы в сфере безопасности продукции, а также создаем группу специалистов, имеющая знания и опыт на предприятии в области ХАССП.

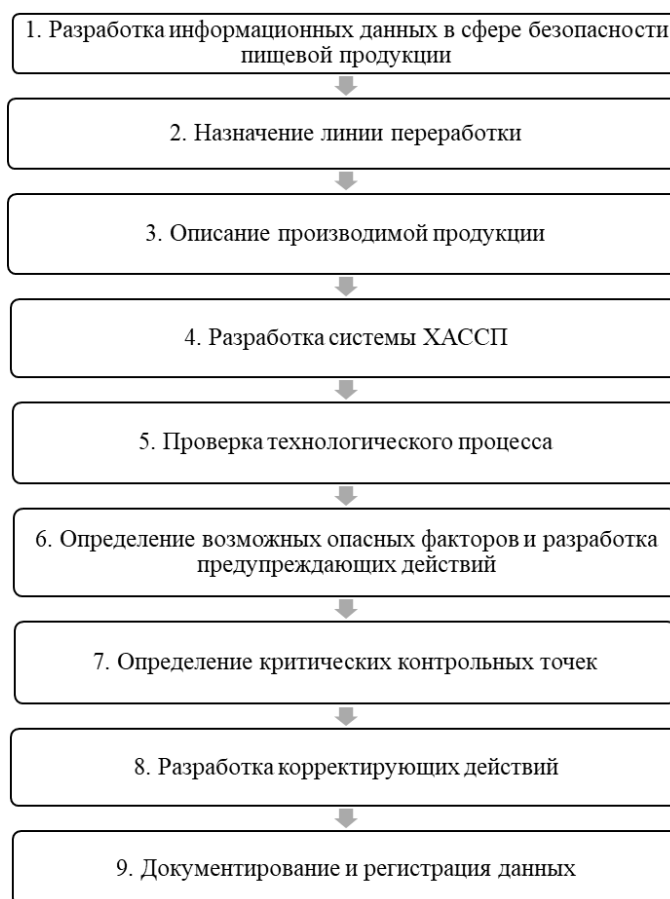


Рис. 1. Последовательность операций при внедрении системы ХАССП

Далее в «описание производимой продукции» проводится проверка наличия требуемых документов: рецептура, технологические этапы, особенности, гигиена при производстве, возможные действующие внешние факторы и т.д.

В «разработке системы ХАССП» анализируются виды опасностей, изменение этапов технологического процесса, работа оборудования и возникновение новых рисков.

Затем проводится «проверка технологического процесса производства» на линии рассольных сыров на «месте» с документацией. Определение возможных опасных факторов и разработка предупреждающих действий с последующим определением критических контрольных точек и выявлением этапа технологической линии с наличием опасностей.

Следующий этап – разработка корректирующих данных и создание документации с регистрацией данных. Мониторинг; регулярное наблюдение, аудит, периодические проверки.

Таким образом, система ХАССП позволит улучшить производительность предприятия; устранять риски и предотвратить возможность появления бракованной продукции.

Библиографический список

1. ГОСТ Р ИСО 22000-2019. Системы менеджмента безопасности пищевой продукции требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции.
2. Стоян Н.М. Идентификация опасных факторов при разработке плана ХАССП / Н.М. Стоян // Символ науки. Прочие технологии. – 2016. – №10-2(22). – С. 90-92.
3. Габдукаева Л.З. Проблемы и перспективы внедрения методики ХАССП на отечественных предприятиях питания для обеспечения качества и безопасности производства кулинарной продукции / Л.З. Габдукаева, О.А. Решетник, А.М. Файзулин //

Вестник Казанского технологического университета. Прочие технологии. – 2015. Т.18. – №21. – С. 115-120.

4. Клементьева Л.А. Использование системы ХАССП на всех сегментах пищевой промышленности / Л.А. Клементьева, Н.Н. Ланцева // В книге: Проблемы биологии и биотехнологии сборник трудов конференции научного общества студентов и аспирантов биолого-технологического факультета. Новосибирский государственный аграрный университет. – 2017. – С. 144-148.

5. Прокошенкова М.А. Алгоритм внедрения ХАССП на проектируемой линии твердых сыров в ООО «Молочная Азбука» / М.А. Прокошенкова, Н.Н. Ланцева // Проблемы биологии и биотехнологии: сб. трудов конференции научного общества студентов и аспирантов биолого-технологического факультета (Новосибирск, 10-14 декабря 2018 г.). Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2019. – С. 93-95.

УДК 006.83:664

ГОСТ Р ИСО 22000-2019 «СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ» И ЕГО ОБНОВЛЕННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

А.Ю. Токарева

*Научный руководитель – Л.А. Рябуха, канд. с.-х. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет*

Аннотация. Рассмотрена концепция, которая предусматривает систематическую оценку и управление опасными факторами, а также ее обновленные требования в новом стандарте ГОСТ Р ИСО 22000-2019. благодаря изменениям настоящий документ даст возможность любой, даже небольшой организации, внедрить систему менеджмента безопасности пищевой продукции и улучшить свою деятельность.

Ключевые слова: безопасность, качество, критические контрольные точки, стандарт, система, сертификация, менеджмент, пищевая продукция.

Современные темпы развития пищевой промышленности в последнее время сделали большой рывок вперед. У потребителя появилось желание приобретать качественную и безопасную продукцию, а также стремительно повысились требования к качеству продуктов питания. Также со стороны законодательства Российской Федерации наблюдаются аналогичные тенденции. Один из основных документов, который отражает заинтересованность государства в повышении качества и безопасности пищевой продукции является Распоряжение №1364-р от 29 июня 2016 г. «Об утверждении Стратегии повышения качества и безопасности пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года». Целью этой стратегии стало профилактика заболеваний, увеличение и продолжительность жизни населения, обеспечение полноценным питанием и стимулирование развития предприятий и производства [1].

С 1 января 2020 года в силу вступает новый ГОСТ Р ИСО 22000-2019 «Система менеджмента безопасности пищевой продукции». Стандарт утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 июля 2019 года № 416. Стандарт ГОСТ Р ИСО 22000-2019 «Системы менеджмента безопасности пищевой продукции» идентичен международному стандарту ИСО 22000-2019 «Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции».

ГОСТ Р ИСО 22000-2019 включает в себя:

1. Первый этап:

- HACCP (оценка опасностей и критические точки);
- ИСО 9001 (система менеджмента качества).

2. Второй этап:

– FSSC ISO 22000 свидетельствует о том, что компания обладает надежной и эффективной системой менеджмента безопасности пищевых продуктов в соответствии с требованиями регулирующих органов, клиентов и потребителей продуктов питания.

Схема FSSC ISO 22000 включает в себя требования нескольких стандартов:

- Требование общего стандарта ISO 22000;
- Требование стандарта ISO/TS 22002-4 (техническая документация);
- Дополнительные (узкие) требования (работа с подрядными организациями, обращение с аллергенами, использование логотипа и т.д.).

Безусловно, что при производстве пищевой продукции нужно учитывать и требования Технических регламентов Таможенного союза. В целях повышения эффективности предприятиям пищевой промышленности необходимо внедрять политику и систему повышения качества безопасности пищевых продуктов, для соответствия требованиям нормативных документов Российской Федерации. Производство может внедрить систему HACCP для управления безопасностью пищевых продуктов [2].

Система HACCP – конкретная, адаптированная к современным реалиям концепция, которая предусматривает идентификацию и оценку управления опасными факторами, существенно влияющими на безопасность продукции.

Вопрос по переходу на новую версию пока открыт, т.к. все ожидают выхода официального приказа Росстандарта. Как правило, переход на стандарты версии ИСО осуществляются в течение трех лет. К этому времени все пищевые предприятия должны будут освоить требования и работать по нему.

При разработке системы необходимо опираться на следующие документы в области пищевой продукции:

- Законодательство РФ;
- Законодательство ЕАС;
- Технический регламент Таможенного союза;
- Межгосударственные и национальные стандарты на продукты и методы контроля;
- Технические документы изготовителей.

Стандарт четко устанавливает, что ему необходимы систематическое определение и мониторинг внешнего и внутреннего контекста, а также четкого понимания потребностей со всех сторон.

ГОСТ Р ИСО 22000-2019 устанавливает требования к Системе менеджмента безопасности пищевой продукции, которая включает общепризнанные ключевые элементы:

- интерактивный обмен информацией;
- системный менеджмент;
- программы обязательных предварительных мероприятий;
- принципы анализа опасностей и критических контрольных точек.

Также стандарт основан на принципах, общих для стандартов ИСО для системы менеджмента. Принципами являются:

- ориентация на потребителя;
- лидерство;
- вовлечение персонала;
- процессный подход к менеджменту;
- улучшение;
- принятие решений, основанных на свидетельствах;
- менеджмент взаимоотношений [3].

В основе стандарта установлен цикл PDCA (Планируй-Делай-Проверяй-Действуй). Такой процессный подход позволяет организации планировать свои процессы и связи между ними.

Цикл PDCA позволяет предприятию обеспечить надлежащее управление и взаимодействие своими процессами и выделять для реализации этих процессов необходимые ресурсы. Также этот цикл дает гарантированное выявление и реализацию возможностей для улучшения работы организации [4].

Сравнивая обновленную версию стандарта ГОСТ Р ИСО 22000-2019, с прошлыми можно отметить некоторые изменения:

1. Т.к. стандарт разработан по той же структуре, что и ИСО 9001:2015, это облегчает его интеграцию с этими системами менеджмента.

2. Усилен акцент на функциях руководства.

3. Менеджмент риска теперь требует, чтобы компании определяли риски, которые могут повлиять (положительно или отрицательно) на способность системы менеджмента достигать намеченных результатов, а также принимали меры управления рисками.

4. Усиленное внимание на цели как движущий фактор для улучшений отражены в изменениях оценки результатов функционирования.

5. Расширены требования, относящиеся к коммуникациям – информирование и обмен данными между персоналом, занятым в производстве.

6. Снизились требования для Руководства по пищевой безопасности. Все еще требуется иметь документированную информацию. Документированной информацией нужно управлять, чтобы гарантировать ее адекватность. Необязательной стали документированные процедуры.

7. Цикл PDCA применяется двойным образом в виде отдельных циклов, работающих вместе: один, покрывает систему менеджмента, а другой покрывает принципы НАССР.

8. Область применения теперь в явном виде включает корма для животных. Разделены корма для продуктивных и непродуктивных животных.

9. Стандарт четко требует, чтобы руководство способствовало пониманию политики пищевой безопасности сотрудниками.

10. Управление поставляемыми извне процессами, продуктами или услугами. Этот пункт вводит потребность управлять поставщиками процессов, продукции и услуг и гарантировать надлежащую коммуникацию требований [5, 6].

Таким образом, благодаря изменениям настоящий документ даст возможность любой, даже небольшой организации, внедрить систему менеджмента безопасности пищевой продукции и улучшить свою деятельность. Готовиться к нововведениям необходимо уже сейчас. Для результативного процесса на предприятии необходимо: пройти курсы обучения в учебных центрах, что позволит специалистам в пищевых отраслях научиться разбираться в правилах, а также актуализировать действующую систему менеджмента.

Библиографический список

1. Распоряжение от 29 июня 2016 года №1364-р «Об утверждении Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года».

2. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 «Системы менеджмента качества».

3. ГОСТ Р ИСО 22000-2019 «Системы менеджмента качества безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции».

4. Основные изменения по сравнению с ИСО 22000-2007 года 2019 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://mskstandart.ru/publikatsii/novyiy-gost-r-iso-22000-2019-vstupayet-v-silu-1-yanvary-2020.html> (Дата обращения: 19.10.2019).

5. Подробнее о новом стандарте ГОСТ Р ИСО 22000-2019 2019 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.ecert.ru/podrobnее-o-novom-standarte-gost-r-iso-22000-2019/> (Дата обращения: 26.10.2019).

6. О новом стандарте ГОСТ Р ИСО 22000-2019 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.c-sm.ru/news/168> (Дата обращения: 29.10.2019).

УДК 658.562:519.22

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИАГРАММЫ ПАРЕТО ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ПЛАВЛЕННЫХ СЫРОВ

А.Г. Урбах

*Научный руководитель – И.А. Ленивкина, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет*

Аннотация. В статье представлены результаты исследований качества производства плавленых сыров с помощью статистического метода диаграммы Парето. Была выявлена группа немногочисленно существенно важных несоответствий, вызывающих основную массу проблем качества. Для устранения несоответствий был разработан комплекс корректирующих мероприятий.

Ключевые слова: качество, статистические методы, диаграмма Парето, плавленые сыры, производство, управление качеством, несоответствия, корректирующие мероприятия.

Актуальность темы. В современном мире чрезвычайно важное значение приобретает проблема качества продукции. От ее успешного решения зависит благополучие любого предприятия. Качество готовой продукции – это важнейший показатель конкурентоспособности предприятия [1].

На производство плавленых сыров влияет много факторов: качество сырья, технология производства, состояние оборудования, хранение и многие др. Проблемы качества оборачиваются потерями в производстве продукции. Важно прояснить картину распределения потерь. Такого рода проблема успешно решается с помощью применения семи простых методов управления качеством, которые позволяют решать 95% проблем, возникающих на производстве. Одним из них является диаграмма Парето, которая позволяет с высокой степенью достоверности оценить истинное состояние технологического процесса производства [1].

Целью исследований было использование диаграммы Парето для контроля качества плавленых сыров в процессе их производства.

Материалы и методика исследований

Объектом исследования явился технологический процесс производства плавленых сыров на одном из молочных заводов города Новосибирска. Предмет - качество исследуемой продукции. Материалом послужили данные о качестве, полученные с помощью разработанного контрольного листа (табл. 1.). Результаты исследований получены с использованием статистического метода – диаграммы Парето.

Диаграмма Парето — это упорядоченная нисходящая гистограмма, отображающая виды производственных дефектов, а также частоту их возникновения. Диаграмма Парето позволяет распределить усилия для решения проблем и выявить основные причины, с которых нужно начинать действовать.

Собранные данные о несоответствиях с помощью контрольного листа были проранжированы по частоте и занесены в таблицу 2. Затем в программе Excel была построена диаграмма Парето (рис. 1), тип которой столбчатая гистограмма с двумя

вертикальными осями, кумулятивная кривая показывает накопленную частоту выявленных несоответствий плавленных сыров. Группа «прочие» в диаграмме, независимо от частоты, но не более 10% от общего числа несоответствий, располагается последней в ранжированном ряду [1].

Результаты исследования

С помощью контрольного листка в ходе производства плавленных сыров были выявлены следующие дефекты (несоответствия), отраженные в таблице 1. В таблице 2 показан расчет основных параметров диаграммы Парето.

Таблица 1. Контрольный листок по видам дефектов плавленных сыров

Типы дефектов	Группы данных	Итого
Нарушение кислотности Ph	### ###	10
Неоднородная структура	### ### ### ### ### ### ### ### ### ### ### ###	65
Посторонний запах	///	3
Прилипание сыра к фольге	### ### ###	16
Несоответствующее содержание соли	//	2
Нерасплавленные частицы	### ### ### ### ### ### ### ###	45
Нехарактерный цвет	###	5
Прочие	### #	7

Таблица 2. Данные для построения диаграммы Парето

№ п.п.	Тип дефектов	Частота	Накопленная сумма числа дефектов	% числа дефектов	Накопленный %
1	Неоднородная структура	65	65	42,48	42,48
2	Нерасплавленные частицы	45	110	29,41	71,90
3	Прилипание сыра к фольге	16	126	10,46	82,35
4	Нарушение кислотности Ph	10	136	6,54	88,89
5	Нехарактерный цвет	5	141	3,27	92,16
6	Посторонний запах	3	144	1,96	94,12
7	Несоответствующее содержание соли	2	146	1,31	95,42
8	Прочие	7	153	4,58	100,00
	Всего	153		100	

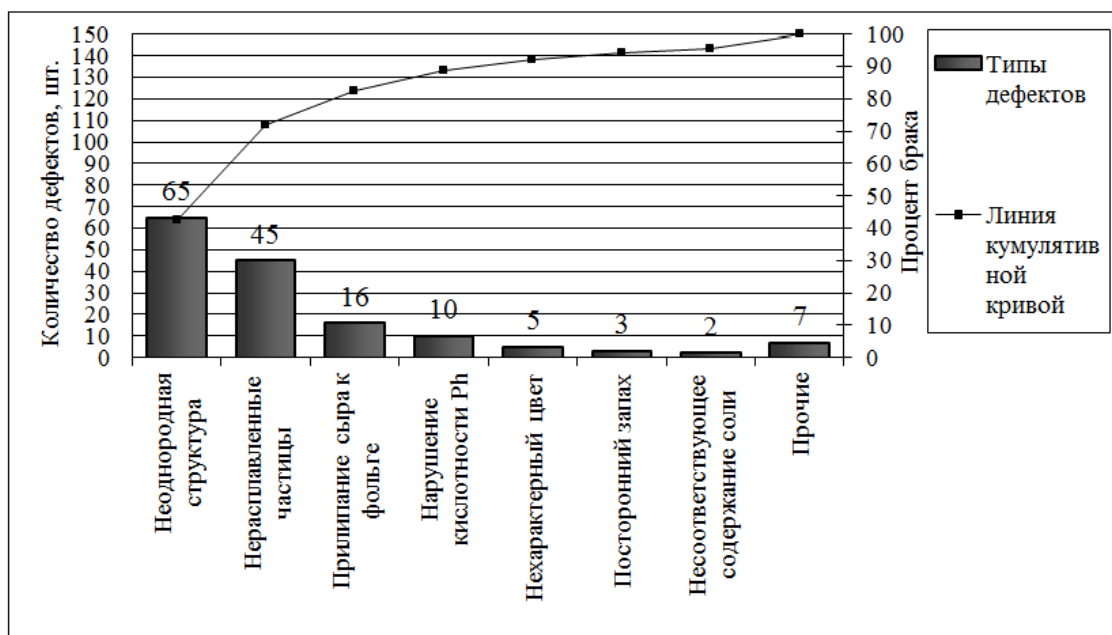


Рис. 1. Диаграмма Парето

Анализируя данные диаграммы Парето (рис. 1) установлено, что немногочисленными существенно важными несоответствиями являются всего два дефекта плавленых сыров: неоднородная структура и нерасплавленные частицы, так как они вызывают 71,9% всей дефектности этой продукции. Об этом свидетельствует кумулятивная кривая. Остальные шесть несоответствий: прилипание сыра к фольге, нарушение кислотности Рн, нехарактерный цвет, посторонний запах, несоответствующее содержание соли и «прочие» относятся к группе многочисленных незначительных, так как вызывают вместе 28,1% дефектов от общего количества.

Корректирующие мероприятия

Для выявленных существенных несоответствий, требующих первоочередного устранения, были разработаны корректирующие мероприятия [2].

Неоднородная структура. Стабилизировать структуру плавленого сыра путем добавления молодого сыра, казеина или казеината, откорректировать рН в требуемых пределах 5,6–5,9, обеспечить постоянное перемешивание в течение всего процесса плавления и розлива, обеспечить хранение сыра при температуре от минус 4 °С до 0 °С и относительной влажности воздуха не более 90%, без заморозки и дополнительной нагрузки.

Наличие в плавленом сыре нерасплавленных частиц. Для предотвращения этого несоответствия, сырье с плохо расплаваемыми частицами необходимо предварительно пропустить через вальцы и обработать паром или горячей водой или размягчить в растворе соли-плавителя в течение нескольких часов при комнатной температуре. Необходимо также обеспечить достаточную гомогенизацию смеси. Для этого следует применять измельчители с отверстиями в пластинах, использовать котел-куттер вместо конвенционного котла. Применить сычужный казеин, который легче размалывается (менее подвержен температурным воздействиям) с размерами частиц, подходящими для процесса.

Заключение

В результате исследований с помощью статистического метода контроля качества - диаграммы Парето выявлены причины возникновения основной массы дефектов плавленых сыров. Разработаны корректирующие мероприятия. Применение этого метода при производстве продукции является эффективным инструментом управления качеством производства продукции.

Библиографический список

1. Ленивкина И.А. Применение простых статистических методов контроля и управления качеством // Практикум для выполнения практических, самостоятельных и контрольных работ по дисциплине «Квалиметрия и управление качеством» - Новосибирск, НГАУ, 2012. –73 с.
2. Кузьмин П. Пороки плавленого сыра и способы их устранения / П. Кузьмин, И.Л. Цветков // Сыроделие и маслоделие – 2007. – №1. – С. 23-30.

УДК 637.4.04/.07

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПРОДУКТОВ ПТИЦЕВОДСТВА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОТЕОЛИТИЧЕСКОГО ФЕРМЕНТНОГО ПРЕПАРАТА «ПРОТОСУБТИЛИН ГЗх А-120»

С.В. Шмакова

*Научный руководитель – Н.Н. Ланцева, д-р с.-х. наук, профессор
Новосибирский государственный аграрный университет*

Аннотация. В статье рассмотрены результаты влияния протеолитического ферментного препарата «Протосубтилин ГЗх А-120» на качество продукции птицеводства (яйцо). Установлено положительное влияние протеолитического ферментного препарата «Протосубтилин ГЗх А-120» на качественные характеристики яйца и сохранность.

Ключевые слова: продуктивность, сохранность, яйцо пищевое, рацион, кормовая добавка, куры несушки, протеолитический фермент, апробация, пребиотик, промышленное производство.

Актуальность темы. Современное общество заботится о качественном и безопасном сырье и сельскохозяйственной продукции, поэтому удовлетворение потребностей потребителей, как в качестве продукции, так и её стоимости одна из основных ключевых задач, стоящих перед агропромышленным комплексом. Для этого в настоящее время при производстве сельскохозяйственной продукции проводят исследования по применению кормовых добавок в рационы сельскохозяйственных животных и птицы не высокой стоимости, улучшающие качество и безопасность продукции.

Ферменты широко применяются в различных отраслях промышленности, а достижения современной энзимологии еще значительно расширили возможности применения ферментов, в том числе и в сельском хозяйстве. Рынок ферментов растет из года в год, его развитие зависит от двух взаимосвязанных факторов: экономической целесообразности их применения и возможности их промышленного производства [1].

Ферменты – это белковые молекулы, которые синтезируются живыми клетками. В каждой клетке насчитывается более сотни различных ферментов. Роль ферментов в клетке очень важна. С их помощью химические реакции идут с высокой скоростью, при температуре, подходящей для данного организма. То есть ферменты – это биологические катализаторы, которые облегчают протекание химической реакции и за счет этого увеличивают её скорость. Как катализаторы они не изменяют направление реакции и не расходуются в процессе реакции [2,3,7].

Протеолитические ферменты (синоним: протеазы) — белки, пептид-гидролазы, ферменты класса гидролаз, расщепляющие пептидные связи между аминокислотами в белках и пептидах. Протеолитические ферменты относятся к средствам биологической антисептики. Они обладают способностью лизировать фибрин, гной, оказывают противоотечное влияние. Известны ферментные препараты животного происхождения -

трипсин, химотрипсин, рибонуклеаза, коллагеназа; бактериального - террилитин, стрептокиназа, аспераза; растительного - папаин, бромелаин и т.д. [6,10].

Протеолитические ферменты играют важнейшую роль в переваривании белков пищи в желудке и кишечнике. Большинство протеолитических ферментов органов пищеварения продуцируется в виде проферментов. Физиологический смысл этого заключается в том, чтобы акт продукции фермента (профермента) был отделен от акта его активации — превращения в фермент и, таким образом, белки тканей, продуцирующих ферменты, не подвергались воздействию этих самых ферментов [6].

В апробации принимали участие два ферментных препарата «Сибенза DP 100» и «Протосубтилин ГЗх А-120». Оба препарата применялись в качестве кормовой добавки в рационах многострочных животных с целью улучшения доступности белковых компонентов корма.

Биологические свойства «Протосубтилин ГЗх А-120»: расщепляя высокомолекулярные белки, Протосубтилин увеличивает в корме содержание доступных пептидов и аминокислот, снижает уровень негативного влияния ингибиторов сои и других бобовых культур на пепсин и трипсин ЖКТ птиц. При этом Протосубтилин не угнетает и не подменяет собственные протеолитические ферменты, а действует в дополнение к пищеварительным протеазам организма[4,9].

Биологические свойства «Сибенза DP 100»: действующее вещество кормовой добавки СИБЕНЗА DP 100 – протеаза – фермент из класса гидролаз, который расщепляет пептидные связи между аминокислотными остатками в белковых цепях. Улучшает состояние кишечника животных, снижает вязкость содержимого кишечника, повышает уровень роста молодняка и снижает его смертность [5,8].

Цель работы: Подтвердить эффективность применения ферментного препарата «Протосубтилин ГЗх А-120» производства ПО «Сиббиофарм» на базе ОАО «Птицефабрика Заря» в сравнении с конкурентным препаратом «Сибенза DP 100» производства компании Novus.

Материалы и методы исследования

Объектом исследований является птицеводческая продукция - яйцо пищевое полученная от кур-несушек породы Декалб Уайт;

Предметом исследования - ферментный препарат «Протосубтилин ГЗх Ф-120».

Место проведения исследований – ОАО «Птицефабрика «Заря». Схема исследования приведена в таблице 1.

Таблица 1. Схема исследования по использованию ферментного препарата «Протосубтилин ГЗх Ф-120» при кормлении кур-несушек

Группа	Возраст, сутки	Число голов в группе	Рацион	Количество используемого препарата, г/т	Срок испытаний, сутки
1-я группа	264	97043	Стандартный рацион + «Сибенза DP 100»	500	30
2-я группа	224	97037	Стандартный рацион + «Протосубтилин ГЗх Ф-120»	500	

При формировании корпусов учитывалась разница в средних показателях по живой массе, она не превышала 10%. Продолжительность эксперимента составила 30 суток.

Птицу содержали группами в клеточных батареях в двух корпусах для взрослой птицы, где она была скомплектована по 6 голов в каждой клетке.

Условия содержания всех групп идентичны, соответствующие установленным нормам. Параметры микроклимата соответствовали рекомендуемым нормам. Кормление

птиц осуществлялось полноценным комбикормом по технологии принятой в хозяйстве. Вода была в свободном доступе.

Результаты апробации

Нами установлено, что введение в рационы кур-несушек ферментный препарат «Протосубтилин ГЗх Ф-120» способствовал увеличению валового сбора яиц, так в первой группе, где куры-несушки получали стандартный рацион + «Сибенза ДР 100» среднесуточный валовый сбор яиц составил 94584 штук, а во второй группе, где птица получала стандартный рацион + «Протосубтилин ГЗх Ф-120» данный показатель составил 95255 штук яиц, что на 671 яйцо больше.

Также нами в конце опыта была проведена оценка качества яиц опытных групп. Нами было отобрано яйцо в количестве 10 штук от первой группы и второй группы групп в начале и конце смены, и проведён морфологический анализ яйца, основные показатели и сравнительный результаты определения качества яиц представленный в таблице 2.

Таблица 2. Сравнительные показатели качества яиц опытных групп

Показатели	Норма	Группа	
		1-я группа	2-я группа
1	2	3	4
Размеры яиц			
Масса, г	48-75	60±2,00	52,3±0,54***
Длина большого диаметра, мм	52,50-53,28	56±0,10	54,7±2,89
Длина малого диаметра, мм	42,72-42,86	43±1,00	41,3±0,58***
Индекс формы, %	70-78	76,3±1,8	75,7±4,46
Описание при просвечивании			
Диаметр воздушной камеры, см	до 2,0	1,9±0,1	1,9±0,1
Желток	в центре	в центре	в центре
Белок	прозрачный	прозрачный, хорошо выражен	
Состояние градинок	не оборваны	не оборваны	не оборваны
При вскрытии			
Масса яйца, г			
В том числе: желток	26-32	18,5±0,56	16,5±0,87***
скорлупа	56-62	6,9±0,21	5,5±0,25***
белок	9,5-12	34,6±1,25	30,3±1,03***
Малый диаметр желтка, см	3,80-4,30	4,17±0,29	3,97±0,06***
Большой диаметр желтка, см	3,80-4,30	4,2±0,26	4,0±0,15*
Средний диаметр желтка, см	3,10-3,40	4,28±0,28	4,05±0,1*
Индекс желтка	0,30 - 0,41	0,35±0,01	0,39±0,01***
Цвет желтка	от св. желтого до св. оранжевого	св. желтый	св. желтый
Высота желтка		15,3±1,15	16,2±0,36*
Содержание каратиноидов, мкг/г	не менее 18	7-9	6-7
Малый диаметр плотного белка, см	5,50-7,00	7,2±0,58	6,03±0,06***
Большой диаметр плотного белка, см	7,00-8,00	8,1±1,62	7,3±0,26***
Средний диаметр плотного белка, см	6,00-7,00	7,6±0,71	6,7±0,13***
Индекс белка	0,68 – 0,85	0,8±0,1	0,8±0,1
Высота плотного слоя белка, мм	5,10-6,30	6,1±0,12	5,4±0,36***

Единицы Хау	76-78	77±1,0	75±2,7*
Цвет белка	прозрачный	прозрачный	прозрачный
Толщина скорлупы, мм в остром конце в тупом конце в средней части	0,2-0,4	0,43±0,25 0,36±0,01 0,37±0,01	0,36±0,01*** 0,31±0,07*** 0,33±0,08***
Морфологический состав яйца, %			
масса яйца	100	100	100
масса желтка	30-32	30,9±0,15	31,5±1,4***
масса белка	56-58	56,7±0,2	58,9±1,67***
масса скорлупы	12	11,4±0,15	10,57±0,29***

Здесь и далее: * - $P \leq 0,05$; ** - $P < 0,01$; *** - $P < 0,001$

В результате проведенных исследований установлено, в рационы кур-несушек ферментный препарат «Протосубтилин ГЗх Ф-120» способствовал увеличению валового сбора яиц и не оказало отрицательно влияние на показатели качества яиц.

Так показатели качества получились следующими, скорлупа на яйцах белая, прочная, не поврежденная, чистая, без пятен крови и помета, толщина скорлупы в 1-ой группе больше чем в 2-ой: в остром конце на 0,07 мм., в тупом конце на 0,05 мм., в средней части на 0,04 мм. Отклонения не значительные, что связано с разницей в возрасте кур-несушек.

Яйца полноценные пищевые, так как индекс формы в промежутке от 70 до 78 и соответствует норме. По состоянию воздушной камеры, белка и желтка можно сделать вывод, что яйца диетические со сроком хранения 7 дней.

По индексу белка и желтка, а также единицам Хау можно сделать вывод, что яйца свежеснесенные, качественные так как норма у индекса белка составляет 0,68-0,85, у желтка 0,30-0,41, а единицы Хау 76-78. Индекс белка как во 2-ой, так и в 1-ой группе соответствует $0,8 \pm 0,1$. Индекс желтка в 2-ой группе больше чем в 1-ой группе на $0,04 \pm 0,01$ с вероятностью 99,9%. Данный показатель говорит о том, что желток 2-ой группы больше, чем желток в 1-ой;

Морфологический состав яиц 2-ой группы превышает 1-ой группы по показателям массы желтка на 0,6% и массы белка на 0,3% с вероятностью 99,9%.

Библиографический список

1. Болтавин А.Н. Анализ рынка ферментов и ферментных препаратов в России / А.Н Болтавин, И.В. Ломакин. – М: Discovery Research Group, 2017. – 29 с.
2. Осипова О.В. Биоорганическая химия/ О.В. Осипова, А.В. Шустова. – М.: КолосС, 2017. – 191 с.
3. Основы биохимии Ленинджера. Основы биохимии, строение и катализ: в 1 т. / Д. Нельсон, М. Кокс. – М: Лаборатория знаний, 2019. – 694 с.
4. Сиббиофарм. Официальный сайт [Электронный ресурс] / URL <http://www.sibbio.ru/> (Дата обращения: 15.09.2019).
5. Сибенза DP 100. Термостабильный фермент протеаза [Электронный ресурс] / <http://vicah.ru/catalog/p/kormovye-dobavki-i-adsorbenty/sibenza-dp-100/> (Дата обращения: 15.09.2019).
6. Ланцева Н.Н. Влияние функциональных свойств пробиотиков и фитобиотиков на показатели продуктивности цыплят-бройлеров / Н.Н. Ланцева, А.Е. Мартыщенко, А.Н. Швыдков, Л.А. Рябуха, П.Н. Смирнов, О.В. Котлярова, В.П. Чебаков // Фундаментальные исследования. – 2015. – №2. – Ч.7. – С. 1417-1423.
7. Тарантул В.З. Толковый словарь по молекулярной и клеточной биотехнологии / В.З. Тарантул. – М.: Языки славянской культуры, 2016. – 1039 с.

8. Швыдков А.Н. Физиологическое обоснование использования пробиотиков, симбиотиков и природных минералов в бройлерном птицеводстве Западной Сибири. Ч. 1: Комплексная характеристика молочно-кислой кормовой добавки / А.Н.Швыдков, Н.Н. Ланцева, Л.А.Рябуха // Монография; Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2015. – 149 с.

9. Шмакова С.В. Перспектива использования фитобиотика в рационах цыплят-бройлеров / С.В. Шмакова, Н.Н. Ланцева // Сб. тр. научно-практической конференции научного общества студентов и аспирантов биолого-технологического факультета Новосибирского ГАУ «Проблемы биологии, зоотехнии и биотехнологии»; НГАУ. (Новосибирск, 10 - 14 декабря 2018 г.) – Новосибирск, 2018. – С. 20-23.

10. Usova T.V. Prospects of using a feed additive from the biological feed complex (BFC) in poultry breeding (Перспективы использования кормовой добавки биологического комплекса кормов (БКК) в птицеводстве) / T.V. Usova, N.N. Lantseva, A.N. Shvydkov, L.A. Ryabukha, S.V. Shmakova // Ecology, Environment and Conservation. Vol 24, Issue 1 2018; Page No. 477-483.

ГЕНЕТИКА И БИОТЕХНОЛОГИЯ

УДК 619: 578.828.11

СОВРЕМЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИММУНОФЕРМЕНТНОГО АНАЛИЗА В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Д.А. Александрова

*Научный руководитель – О.И. Себежко, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет*

Аннотация. Метод иммуноферментного анализа широко используется в отрасли животноводства. Наибольшее применение он нашел в трёх направлениях. Активно используется ИФА при определении гормонального статуса животных для оценки воспроизводительных качеств и ранней диагностики стельности. Повседневное применение ИФА находит в области исследований связанных с диагностикой инфекционных и паразитарных заболеваний, а также же при выявлении остатков лекарственных веществ, антибиотиков и микотоксинов.

Ключевые слова: иммуноферментный анализ, антитела, антигены, гормоны, антибиотики, микотоксины

Метод иммуноферментного анализа (ИФА) был создан в начале семидесятых годов прошлого века и с тех пор активно применяется во многих лабораториях в мире. Данный метод позволяет с высокой точностью определить не только наличие различных антител и антигенов в биологических жидкостях (кровь и её сыворотка, спинномозговая жидкость, слюна, моча и т. д.), а также и их концентрацию. Благодаря многим преимуществам перед другими методами иммуноанализа, например РИА (радиоиммунный анализ), ИФА достиг высокого распространения во многих областях [1,2].

В настоящее время иммуноферментный анализ в области животноводства активно используют по нескольким направлениям. Одной из ведущих сфер является гормонодиагностика. Гормональный статус сельскохозяйственных животных влияет на уровень обмена веществ. Все функции организма напрямую связаны с гормональными системами. Гормональные системы позволяют организму животных адаптироваться к стрессовым реакциям и к изменениям экологических и климатических условий [3-8].

Гормоны обладают очень высокой биологической активностью, специфичностью действия, относительной видовой специфичностью. С помощью ИФА возможно оценивать концентрацию гормонов и белковой и стероидной природы. Диагностические возможности ИФА распространяются как на основные формы гормонов, так и на их промежуточные метаболиты. Можно выделить гормоны, важные как маркеры репродуктивного и адаптивного потенциала. Например, тестостерон является основным половым гормоном самцов, влияющим на сперматогенез, а также же на белковый обмен [9, 10].

Определение концентрации гормонов с практической точки зрения проводится главным образом, для оценки фертильности и ранней диагностики стельности. Наиболее часто определяются концентрация прогестерона, тестостерона, эстрадиола и его метаболитов, трийод- и тетраидотиронина. Оценивая уровень прогестерона в сыворотке крови телок или в молоке коров с высокой степенью достоверности можно определить стельность уже через 19 дней после осеменения.

Следующее направление иммуноферментного анализа связано с диагностикой инфекционных и паразитарных заболеваний всех видов сельскохозяйственных животных. Именно ИФА имеет самую большую информативность при установлении инфекционных

заболеваний. С помощью ИФА диагностируются множество заболеваний: лейкоз крупного рогатого скота, микоплазмоз и сальмонеллез птиц, классическая чума свиней и многие другие

Важным направлением применения ИФА является определение остатков лекарственных препаратов, микотоксинов в продуктах питания животного происхождения. Сегодня во всех видах сельскохозяйственной продукции рутинно определяют остаточные количества антибиотиков и токсинов. Актуальным является определение микотоксинов в кормах для животных для определения пригодности к скармливанию. Широко исследуются корма на афлотоксины, охратоксины, силосные микотоксины и многие другие.

ИФА основан на способности специфически распознавать и связываться между антителами и антигенами. Данный метод основан на двух реакциях: иммунная реакция (образование комплекса антиген-антитело) и ферментативная реакция, которая позволяет увидеть и измерить результат иммунологической реакции. Конечной стадией любого иммуноферментного анализа является окрашивание раствора, которое проявляется под действием хромогена за счет взаимодействия фермента с субстратом. Чаще всего, во всех способах ИФА, в качестве фермента используют пероксидазу хрена, субстратом для которой является перекись водорода, но помимо этого фермента также довольно распространены щелочная фосфатаза и β -D-галактозидаза. При взаимодействии пероксидазы хрена и субстрата происходит образование атомарного кислорода, высвобождаемого из перекиси водорода. При взаимодействии полученного кислорода и хромогенов (ортофенилендиамин, тетраметилбензидин, 2,2'-азинобис-(3-этилбензтиазолин)-6-сульфоновую кислоту и т. д.) происходит окрашивание раствора. Визуализация результатов ИФА позволяет произвести, как и визуальную оценку концентрации (данный метод оценки нежелателен) так и более точную оценку при помощи ридеров при разной длине волны. Несмотря на всё разнообразие методов ИФА, во всех них можно выделить три основные стадии:

1. Образование комплекса антиген-антитело;
2. Образование связи между иммунным комплексом или свободными местами и конъюгатом;
3. Биохимическая реакция, которая позволяет визуализировать результат.

Все методы иммуноферментного анализа можно разделить на гомогенные и гетерогенные, а также на неконкурентные и конкурентные.

Гомогенный метод ИФА является наиболее быстрым (не более 5 минут) и наименее трудоёмким, но подходит только для определения низкомолекулярных антигенов, а также обладает меньшей точностью, по сравнению с гетерогенными методами. При данном методе все три стадии проходят в одном растворе и при образовании необходимого иммунохимического комплекса проводят измерение ферментативной активности, которая пропорциональна концентрации свободного или связанного лиганда. Все гомогенные методы являются конкурентными [11,12].

Если при проведении исследования проводится отделение непрореагировавших компонентов от образовавшихся иммунных комплексов, которые чаще всего находятся на стенках планшета, то данный метод называется гетерогенным. Чаще всего используют твердофазный гетерогенный метод, при котором готовые антигены или антитела уже иммобилизованы на твердой фазе, обычно для этого используют готовые полистироловые планшеты.

Гетерогенный метод ИФА, в отличие от гомогенного можно разделить на конкурентный и неконкурентный. Неконкурентными считаются методы, при которых на первой стадии в системе присутствует только определяемое вещество (антиген или антитело). Неконкурентный гетерогенный метод ИФА подразделяется на несколько типов:

- Прямой ИФА. К антигену иммобилизованному на твердой фазе или находящимся в растворе, добавляют меченные антитела. После вносят раствор, содержащий фермент, который вызывает образование красящего вещества.
- Непрямой (косвенный) ИФА. К антигену иммобилизованному на твердой фазе добавляют исследуемый материал, а после инкубации вносят меченные антитела к иммуноглобулинам человека IgG. К образовавшемуся комплексу антиген-антитело вносят дополнительные меченные антитела, после чего вносят фермент.
- «Сэндвич» метод. Данный метод наиболее распространен. К фиксированным антителам вносят исследуемый материал, содержащий антигены, после удаления не связавшихся компонентов вносят меченные антитела к исследуемому антигену. В результате образуется комплекс, в котором анализируемый антиген находится между двумя антителами.

При конкурентном методе ИФА на первой стадии в системе сразу присутствуют анализируемое вещество и его аналог, которым может быть исследуемое вещество, иммобилизованное на твердой фазе или исследуемое вещество, соединенное с ферментом. Исследуемое вещество и его аналог конкурируют за места специфического связывания, которые должны находиться в относительном недостатке. Данный метод также подразделяется на несколько типов:

Прямой ИФА. При данном методе к антигенам иммобилизованным на твердой фазе добавляют исследуемое вещество, а также связанное с ферментативной меткой антитело к данному антигену. После добавляют подходящий к используемому ферменту субстрат. В результате величина полученного сигнала находится в обратной зависимости от концентрации антигена.

Непрямой ИФА. Данный метод аналогичен предыдущему, но вместо меченого антитела или антигена используется меченный анти-Ig реагент или меченый вторичные антитела [13,14].

Разнообразие вариантов иммуноферментного анализа позволяет подобрать необходимый метод для различных исследований. ИФА можно применять во многих областях исследований: диагностика инфекционных заболеваний, прогноз развития заболевания и его исхода, определения допинга и многих других исследований, в которых необходимо определить не только качественное, но и количественное присутствие какого-либо вещества.

Библиографический список

1. Чернышей Д.А. Методы иммуноанализа, основанные на применении меченных компонентов / Д.А. Чернышей, Т.А. Канашкова. – Минск: БГМУ, 2007. – 28 с.
2. Иванская Н.В. Практическое пособие по иммуноферментному анализу / Н.В. Иванская, Е.Н. Кислых, Е.В. Максименок, и др. – Киев: Национальная академия наук Украины Технологический парк ИМК Научно-производственная компания «Диапроф-Мед», 2003. – 64 с.
3. Незавитин А.Г. Экологические проблемы Сибири / А.Г. Незавитин., О.И. Себежко // В сборнике: Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Казахстана, Монголии, Беларуси и Болгарии. Сборник научных докладов XX Международной научно-практ. конф. 2017. – С. 430-434.
4. Sebezshko O.I. Biochemical, hematological and mineral parameters in pigs of two breeds reared in large industrial complexes of Western Siberia / O.I. Sebezshko, O.S. Korotkevich, T.V. Konoalova, et al.//3rd International Symposium for Agriculture and Food – ISAF, 2017. – P. 100.
5. Осадчук Л.В. Гормональный и метаболический статус бычков Голштинской породы в эколого-климатических условиях Кемеровской области / Л.В. Осадчук, О.И. Себежко, Н.Г. Шишин и др. // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. 2017. – № 2(43). – С. 52-61.

6. Narozhnykh K.N. Cadmium accumulation in soil, fodder, grain, organs and muscle tissues of cattle in Western Siberia (Russia) / K.N. Narozhnykh, T.V. Konovalova, V.L. Petukhov et al. // International Journal of Advanced Biotechnology and Research. – 2016. – Т. 7. – №4. – С. 1758-1764.
7. Petukhov V.L. Accumulation of Cu and Zn in the soils, rough fodder, organs and muscle tissues of cattle in Western Siberia // V.L. Petukhov, A.I. Syso, K.N. Narozhnykh et al. / Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2016. – Т.7. – №4. – С. 2458-2464.
8. Konovalova T.V. Correlation of some biochemical, and hematological, parameters with polymorphisms in α s1-casein and β -lactoglobulin genes in Romanov sheep breed / T.V. Konovalova, O.I. Sebezheko, O.S. Korotkevich et al. // Proceedings of the International Symposium on Animal Science, ISAS. – 2018. – Р. 47.
9. Осадчук Л.В. Физиологический статус быков производителей трёх пород в эколого-климатических условиях алтайского края / Л.В. Осадчук, М.А. Клещев, О.И. Себежко и др. // В сборнике: Материалы XXIII съезда Физиологического общества им. И. П. Павлова с межд. участием. – 2017. – С. 2482-2484.
10. Осадчук Л.В. Показатели физиологического статуса быков в эколого-климатических условиях алтайского края / Л.В. Осадчук, М.А. Клещев, О.С. Короткевич и др. / В сборнике: Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Казахстана, Монголии, Беларуси и Болгарии. Сборник научных докладов XX Международной научно-практ. конф. – 2017. – С. 438-441.
11. Масяго А. В. Некоторые ошибки при постановке ИФА/ А. В. Масяго. – Новосибирск: ЗАО «Вектор-Бест», 2001. – 36 с.
12. Общая фармакопейная статья: Метод иммуноферментного анализа/ [Электронный ресурс] Сайт Министерства здравоохранения Российской Федерации. – URL: https://docviewer.yandex.ru/view/123782686/?page=1&*=HGLPP... (Дата обращения: 14.11.2019).
13. Малышев И.Ю. Основы метода иммуноферментного анализа / И. Ю. Малышев, С.В. Круглов, Е.Н. Новикова и др. – М.: МГМСУ, 2018. – 36 с.
14. Свежова Н.В. Методы математической обработки данных в иммуноферментном анализе/[Электронный ресурс] ЗАО «Алкор Био», 2010. - URL: <https://www.alkorbio.ru/gormonalnayadiagnostika0/metodimatematicheskoyobrabotkidannihvimunofermentnomanalizesvezhovannvsharkovavegromovdbgolovachenkovapolintsevdgzaoalkorbi osanktpeterburg.html> (Дата обращения: 15.11.2019)

УДК 612.1:636.237.23

ОЦЕНКА ЛЕЙКОЦИТАРНОГО ПРОФИЛЯ КОРОВ В ЭКОЛОГО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Д.А. Александрова, Е.И. Тарасенко

*Научный руководитель – О.И. Себежко, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет*

Аннотация. Исследовано содержание лейкоцитов, определен лейкоцитарный профиль у коров черно-пестрой породы в период третьей лактации, разводимых в хозяйствах на юге Западной Сибири. Общее число лимфоцитов составляло $7,18 \pm 0,51 \times 10^9$ /л. Установлено, что в лейкоформуле у всех животных наибольшее число клеток представлено лимфоцитами. Гранулоциты представлены, главным образом, сегментоядерными нейтрофилами и эозинофилами. Полученные данные могут выступать

в качестве референсных значений для коров в период лактации, разводимых на территории Западной Сибири.

Ключевые слова: лейкоциты, лейкоформула, иммунная система, экологические условия.

Лейкоцитарный профиль животных, как и гематологические параметры в целом, характеризует работу всего организма, отражает реактивность иммунной системы и взаимодействие её клеточного и гуморальных звеньев [1-5].

Высокие требования к продуктивности крупного рогатого скота в современном животноводстве предполагают устойчивость животных к изменениям условий среды разведения, воздействию экологических и климато-экологических факторов [6-9].

Влияние антропогенных и климатических факторов на морфофизиологическом уровне в системе крови отражаются и в реактивности лейкоцитов. Изучение лейкоцитарного профиля является актуальным в комплексном эколого-физиологическом мониторинге сельскохозяйственных животных [10-11].

Материал и методы

Объектом исследований служили лейкоцитарные формулы коров, разводимых в хозяйствах, расположенных на территории юга Западной Сибири. Все исследованные животные были клинически здоровы.

Кровь была получена из яремной вены коров с соблюдением всех правил асептики и антисептики. Забор крови проводился в одноразовые вакуумные пробирки с антикоагулянтом К₂ЭДТА. Изучали образцы без признаков коагуляции. Общее число лейкоцитов определяли на автоматическом гематологическом анализаторе PCE 90 Vet (США).

Лейкоцитарную формулу подсчитывали в мазках из цельной крови. Мазки фиксировались в метаноловом спирте, экспозиция – 20 минут и окрашивались по методу Романовского – Гимза. Подсчет проводили при увеличении 7х 90в световом микроскопе Бимам Р-11.

Статистическую обработку экспериментальных данных при помощи стандартных методов описательной статистики. Оценку на нормальность распределения проводили с помощью критерия Шапиро-Уилка. Статистическая обработка данных проводилась с помощью программы Microsoft Office Excel, а также использовались программы Statistica и Gnumeric 1.12.9.

Результаты исследований

Основные биологические закономерности, на которых основаны реакции адаптации организма связаны с морфофункциональным сдвигом количества лейкоцитов в периферической крови животных. Исследованные нами коровы находились в периоде третьей лактации.

Общее число лейкоцитов в периферической крови у исследованных нами животных составило $7,18 \pm 0,51 \times 10^9/\text{л}$, что является физиологической нормой для коров в период лактации и подтверждает хорошее состояние здоровья и отсутствие инфекционных воспалительных заболеваний.

При анализе лейкограмм, представленных в таблице 1, было установлено, что преобладающими клетками у всех животных являются лимфоциты. В иммунной системе организма лимфоциты являются главным клеточным элементом. Данные клетки наиболее подвержены воздействию экологических и антропогенных факторов. Причем именно длительное воздействие факторов окружающей среды вызывает изменение относительного числа лимфоцитов в лейкоформуле. в связи с их длительным сроком жизни. Часто относительный лимфоцитоз сопровождается лейкопенией.

Таблица 1. Лейкоцитарный профиль коров

Показатель	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	σ	Cv, %	Lim
Лейкоциты (WBC), $\times 10^9/\text{л}$	7,18±0,51	1,87	30,01	2,2-10,3
Лимфоциты, %	56,86 ± 1,31	13,06	19,54	28,0 – 83,0
Эозинофилы, %	1,9 ± 0,37	1,06	60,46	0,0–6,0
Палочкоядерные нейтрофилы, %	1,76 ± 0,19	0,59	62,01	0,0 – 4,0
Сегментоядерные нейтрофилы, %	37,44 ± 1,98	7,19	26,84	18,0 – 63,0
Моноциты, %	2,69 ± 0,49	2,02	74,51	0,0 – 6,0

Клетки гранулоцитарного звена, к которым относятся нейтрофилы, базофилы и эозинофилы, реагируют на выраженные кратковременные воздействия, стрессовые факторы. При этом часто увеличивается абсолютное и относительное количество эозинофилов. При чрезмерных раздражениях могут наблюдаться лейкомоидные реакции, которые зачастую схожи с изменениями в периферической крови при злокачественных процессах. Однако при элиминации раздражающих факторов картина лейкоцитарного профиля возвращается к физиологической норме [12].

Зрелые сегментоядерные нейтрофилы представлены в лейкоформуле на втором месте после лимфоцитов. При микроскопии данных клеток не выявлено патологических включений, число сегментов в ядре не превышало 4-х. Фенотипическая изменчивость по числу лимфоцитов и сегментоядерных нейтрофилов была схожа. Самой высокой изменчивостью характеризовалось относительное содержание моноцитов. По сравнению с лимфоцитами, моноциты циркулируют в крови всего несколько суток, а затем активно мигрируют в ткани, трансформируясь в макрофаги. Обычно в крови здоровых коров невысокое содержание моноцитов, что мы также наблюдаем у исследованных животных. Это свидетельствует об отсутствии аллергенного фона и адекватной секреции глюкокортикоидов в коре надпочечников. При подсчете лейкоцитарного профиля не встречались базофилы. О хорошей адаптации коров к условиям разведения и климато-экологическим факторам свидетельствует оптимальное соотношение клеток крови в лейкоформуле, отсутствие незрелых, молодых и дегенеративных форм лейкоцитов

Заключение

Таким образом, профиль лейкоцитарной формулы у исследованных коров носит лимфоцитарный характер. Лейкоциты играют главную роль в функционировании иммунной системы, генетической, иммунологической защите организма, адаптации к воздействию эколого-климатических факторов. Поэтому важно оценивать адаптивность организма и проводить эколого-физиологический мониторинг по данным гематологических исследований.

Библиографический список

1. Величко К.Д.. Оценка состояния гемопоэза у коров черно-пестрой породы / К.Д. Величко, О.И. Себежко / В сборнике: Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Казахстана, Монголии, Беларуси и Болгарии. Сборник научных докладов XX Международной научно-практ. конф. – 2017. – С. 117-120.
2. Курбатова Е.Ю. Гематологические показатели коров холмогорской породы в оценке их физиологического статуса / Е.Ю. Курбатова, О.И. Себежко, В.Н. Дементьев // Фундаментальные основы современных аграрных технологий и техники: сборник трудов Всероссийской молодежной научно-практ. конф. Национальный исследовательский Томский политехнический университет. – 2015. – С. 103-104.

3. Себежко О.И. Гематологический статус скороспелой мясной и крупной белой пород свиней в начальный постнатальный период онтогенеза / О.И. Себежко, В.В. Гарт, В.Н. Дементьев // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – №3. – С. 53-55.
4. Konovalova T.V. Correlation of some biochemical, and hematological, parameters with polymorphisms in α s1-casein and β -lactoglobulin genes in Romanov sheep breed / T.V. Konovalova, O.I. Sebezkhko, O.S. Korotkevich et al. // Proceedings of the International Symposium on Animal Science, ISAS. – 2018. – P. 47.
5. Себежко О.И. Лейкоцитарный профиль и интегральные гематологические индексы у коров холмогорской породы в период лактации / О.И. Себежко, О.С. Короткевич, Д.А. Александрова // В сборнике: Теория и практика современной аграрной науки Сборник II Национальной (всероссийской) конференции. – 2019. – С. 351-355.
6. Незавитин А.Г. Экологические проблемы Сибири / А.Г. Незавитин, О.И. Себежко // В сборнике: Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Казахстана, Монголии, Беларуси и Болгарии. Сборник научных докладов XX Международной научно-практ. конф. – 2017. – С. 430-434.
7. Себежко О.И. Гематологические показатели маралух Алтае-саянской породы в условиях Западной Сибири // Главный зоотехник. – 2018. – №17. – С. 52-60.
8. Осадчук Л.В. Физиологический статус быков производителей трёх пород в эколого-климатических условиях алтайского края / Л.В. Осадчук, М.А. Клещев, О.И. Себежко и др. // В сборнике: Материалы XXIII съезда Физиологического общества им. И.П. Павлова с межд. участием. – 2017. – С. 2482-2484.
9. Осадчук Л.В. Показатели физиологического статуса быков в эколого-климатических условиях алтайского края / Л.В. Осадчук, М.А. Клещев, О.С. Короткевич и др. // В сборнике: Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Казахстана, Монголии, Беларуси и Болгарии. Сборник научных докладов XX Международной научно-практ. конф. – 2017. – С. 438-441.
10. Слобожанин Д.М. Гематологические показатели корови маралов алияе-саянской породы в условиях Западной Сибири / Д.М. Слобожанин, В.Л. Петухов // В сборнике: Проблемы биологии, зоотехнии и биотехнологии сборник трудов научно-практ. конф. научного общества студентов и аспирантов биолого-технологического факультета. – 2018. – С. 101-103.
11. Sebezkhko O.I. Biochemical, hematological and mineral parameters in pigs of two breeds reared in large industrial complexes of Western Siberia/ O.I. Sebezkhko, O.S. Korotkevich, T.V. Konoalova, et al. // 3rd International Symposium for Agriculture and Food – ISAF, 2017. – P. 100.
12. Себежко О.И. Лейкоцитарные и лейкомоидные реакции у коров / О.И. Себежко, К.Д. Величко // В сборнике: Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Казахстана, Монголии, Беларуси и Болгарии. Сборник научных докладов XX Международной научно-практ. конф. – 2017. – С. 285-288.

СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КОНЦЕНТРАЦИИ БЕЛКОВ ШТАММА *BACILLUS THURINGIENSIS*

Н.И. Кривошеина

Научные руководители – Е.И. Шаталова, канд. биол. наук, доцент

Н.Н. Кочнев*, д-р. биол. наук, профессор,

Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН

*Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. Проведен спектрофотометрический анализ дельта-эндотоксина образцов штамма *Bacillus thuringiensis* ssp. *aizawai*, полученных на 12 различных питательных средах. Концентрации инсектицидных кристаллических белков определяли методом Брэдфорда. Высокий титр спор и максимальный выход инсектицидного белка были получены на пяти из используемых сред. На трех средах наблюдался затяжной рост и низкое спорообразование штамма.

Ключевые слова: *Bacillus thuringiensis* ssp. *aizawai*, дельта-эндотоксин, среда культивирования, спектрофотометр.

Спорообразующие кристаллофорные бактерии *Bacillus thuringiensis* рассматриваются в качестве основы современного производства микробных инсектицидов: 90% всех коммерческих биопестицидов, применяемых в мире, составляют бактерии *B. thuringiensis* [1, 2].

Исследования показали, что при производстве инсектицидных препаратов необходимо отслеживать не только плотность клеток, но и количество токсина продуцируемого при споруляции, так как высокий титр спор не является единственным показателем высокой инсектицидной активности препарата [3].

Цель работы – определение титра спор и количества дельта-эндотоксина, производимого *Bacillus thuringiensis* ssp. *aizawai* на средах с различным составом.

Работа была выполнена в лаборатории биологического контроля фитофагов и фитопатогенов СФНЦА РАН. Штамм культивировали на двенадцати средах, различающихся по содержанию глюкозы и аминного азота. Культивирование штамма проводили в качалочных колбах Эрленмейера при температуре 28±1 °С. Концентрацию спор определяли методом Коха. Подготовку проб для спектрофотометрического анализа выполняли по методике Залунина и др. [4, 5] с модификациями.

Полученный супернатант, содержащий щелочерастворимые инсектицидные кристаллические белки использовали для определения концентрации дельта-эндотоксина методом Брэдфорда, применяя бычий сывороточный альбумин как стандарт. Определение проводили с помощью спектрофотометра «СФ-2000-02» (длина волны 595 нм) в кюветах с длиной оптического пути 1 см.

Был отобран штамм с высокой продуктивностью, энтомоцидностью, ларвицидностью и перспективный в качестве продуцента биопрепаратов энтомо-ларвицидного действия. Широко известно, что синтез инсектицидных белков зависит от состава питательной среды и условий культивирования микроорганизмов. Для успешной наработки штамма с высокой инсектицидной активностью требуется оптимизация искусственной питательной среды, обеспечивающая максимальный синтез инсектицидного белка. По результатам микроскопического и спектрофотометрического анализа образцов штамма, полученных на пяти из двенадцати сред, был получен максимальный выход спор и наибольшее количество эндотоксина. На трех средах были получены неудовлетворительные результаты – на них наблюдался затяжной рост и низкое спорообразование штамма. В остальных образцах титр спор и количество белка *B. thuringiensis* имели средние показатели. Таким образом, состав среды существенно влияет

на физиологические показатели штамма, а полученные данные следует учитывать при дальнейшей разработке состава питательных сред.

Библиографический список

1. Jouzani G. *Bacillus thuringiensis*: a successful insecticide with new environmental features and tidings / G. Jouzani, E. Valijanian, R. Sharafi // Appl. Microbiol. Biotechnol. – 2017. – V.101. – P.2691-2711.
2. Raymond B. In defence of *Bacillus thuringiensis*, the safest and most successful microbial insecticide available to humanity – a response to EFSA / B. Raymond, B. Federici // FEMS Microbiol. Ecology. – 2017. – V.93. – P. 1-7.
3. Калмыкова Г.В. Влияние состава среды культивирования *Bacillus thuringiensis* ssp. *aizawai* на синтез дельта-токсина и инсектицидность / Г.В. Калмыкова, Е.И. Шаталова, Н.И. Акулова, Е.И. Гризанова, И.В. Андреева // Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем. Материалы конф.: Краснодар. – 2018. – С. 224-226.
4. Залунин И.А. Белковый состав кристаллов дельта-эндотоксина различных серотипов *Bacillus thuringiensis* / И.А. Залунин, Г.Г. Честухина, В.М. Степанов // Биохимия. – Т.44. – 1979. – С. 693-698.
5. Климентова Е.Г. Антибиотическое действие белков параспоральных кристаллов *Bacillus thuringiensis* на условно патогенные бактерии микробиоты толстого кишечника животных / Е.Г. Климентова, Т.Г. Юдина, Д.А. Васильев, Н.А. Феоктистова // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2012. – №4(16). – С. 12-16.

УДК 636.234.1: 636.082: 57.017.53: 577.21

ЛЕТАЛЬНЫЕ ГАПЛОТИПЫ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА, АССОЦИИРОВАННЫЕ С СНИЖЕНИЕМ ФЕРТИЛЬНОСТИ

Е.И. Тарасенко, Д.А. Александрова

Научный руководитель – О.И. Себежко, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. Постоянное увеличение молочной продуктивности у коров на протяжении длительного времени сопровождается снижением воспроизводительных качеств. С генетическими факторами связано около половины таких случаев. Рост гомозиготности в молочных породах коров обуславливает негативное влияние рецессивных мутаций на фертильность. Идентификации мутаций, ассоциированных с фертильностью, связана с использованием метода картирования гомозиготности, основанном на определении SNP с помощью ДНК-биочипов.

Ключевые слова: голштинский скот, гены, мутации, гомозиготность, фертильность, идентификация, гаплотипы, картирование.

Последние несколько десятилетий направленная селекция на увеличение молочной продуктивности привела к тому, что все физиологические реакции у лактирующих коров протекают на пределе своих возможностей. В организме коров с высоким уровнем молочной продуктивности функционирование организма направлено на лактацию в ущерб другим физиологическим реакциям и хозяйственно-полезным функциям, в то числе репродукции. У коров молочного направления продуктивности растягивается сервис-период, увеличивается число осеменений, необходимых для достижения стельности, наблюдается высокий процент яловости и большое количество гинекологических заболеваний. Такие тенденции наблюдаются в высокопродуктивных

сельскохозяйственных популяциях животных во всех странах, в том числе и в России. Большое значение имеют экологические факторы, присутствующие в среде разведения животных и значительно возросшие антропогенные нагрузки [1-6].

Снижение воспроизводительных качеств отражает отсутствие успешной адаптации животных к сложившимся условиям повышенных требований к лактациям. Нарушения, связанные с механизмами регуляции гомеостаза на уровне репродуктивных и адаптивных гормонов, развитие метаболического стресса на фоне лактации и гинекологические заболевания до недавнего времени являлись ведущими факторами в снижении фертильности. Однако сегодня научное мнение примерно половину случаев снижения репродукции связывает с генетическими дефектами [7, 8].

Одной из ведущих причин такого высокого вклада генетических факторов в снижение репродуктивных качеств является широкое применение искусственного осеменения. Использование небольшого числа выдающихся производителей создает прецедент распространения рецессивных летальных мутаций у сельскохозяйственных животных, в том числе у крупного рогатого скота. Большой вклад в эту проблему вносит фактор изначально низкого генетического разнообразия в большинстве молочных пород в связи с тем, что при их создании использовалось небольшое число родоначальников. Имеет значение и применяющаяся жесткая селекция по ограниченному числу признаков. [9].

До недавнего времени было известно ограниченное число мутаций, связанных с наследственными аномалиями и вызывающих эмбриональную и перинатальную смертность у крупного рогатого скота. Лишь с появлением технологии ДНК-биочипов высокой и средней плотности для анализа тысяч однонуклеотидных полиморфизмов (SNP) и с развитием геномной селекции в 2010-х годах, появились научные публикации посвященные вкладу летальных гаплотипов в снижение и/или потерю фертильности [11].

Под гаплотипом обычно понимают участок молекула ДНК, который наследуется одним блоком без изменений от родителей и так же передается потомкам. В каждом летальном гаплотипе имеются мутации, которые и являются причиной снижения жизнеспособности или фертильности. При прямом выявлении мутаций молекулярно-генетическими методами речь идет об идентификации собственно генетических дефектов. Если для выявления мутаций и полиморфизмов применяются ДНК-чип, то результаты рассматриваются как идентификация гаплотипов [10].

Летальные гаплотипы получили наименования по породе КРС. Например, НН – Holstein Haplotype (Гаплотип Голштинской породы) АН – Ayrshire Haplotype (Гаплотип Айрширской породы) ЖН – Jersey Haplotype (Гаплотип Джерсеев) ВН – Brown Swiss Haplotype (Гаплотип Браун Швицкой породы) На сегодня среди скота голштинской породы выявлено не менее 10 летальных гаплотипов, ассоциированных с фертильностью.

В 2015 году был идентифицирован гаплотип HCD (haplotype cholesterol deficiency) рецессивный дефект голштинского скота — дефицит холестерина, ассоциированного с гибелью телят в ранний постнатальный период из-за развития диареи, резистентной к лечению современными химиотерапевтическими препаратами. У гомозигот по HCD обнаруживают дислипидемию со снижением уровня общего холестерина в сыворотке или плазме крови. Гетерозиготные животные также имеют достаточно низкий уровень холестерина в крови, но характеризуются отсутствием клинических проявлений [11].

Так же методом картирования гомозиготности с применением ДНК-биочипов были подтверждены ранее описанные моногенные рецессивные мутации, лежащие в основе таких синдромов как дефицит факторов лейкоцитарной адгезии (BLAD), комплексный порок позвоночника (CVM), дефицит уридинмонофосфата (DUMPS) [12].

Проведенные ретроспективные исследования быков-производителей во всем мире показали, что гаплотипы фертильности длительное время персистируют в голштинской породе в течение последних пяти десятилетий [13].

Очевидно, что одним из факторов накопления гаплотипов фертильности в популяциях скота является длительный период от возникновения мутаций до их идентификации и выявления скрытых носителей. Генетический скрининг на носительство мутаций показал, что среди голштинского и черно-пестрого голштинизированного крупного рогатого скота генетические дефекты встречаются с достаточно высокой частотой. У коров частота встречаемости – 10 %, у быков-производителей – порядка 4%. Применение методов молекулярно-генетической диагностики позволяет проводить мониторинг распространения рецессивных мутаций в популяции скота и соответственно их элиминировать [14, 15].

Ещё одной причиной распространения гаплотипов фертильности можно рассматривать их возможную ассоциацию с продуктивными качествами. Было установлено, что дочери быков - скрытых носителей летального гаплотипа ННС характеризовались более высоким удоем и более высоким выходом молочного белка и жира [15].

Таким образом, применение современных методов молекулярно-генетической диагностики позволяет проводить генетический мониторинг, направленный на контроль распространения рецессивных мутаций и летальных гаплотипов, ассоциированных со сниженной фертильностью и планировать селекционные мероприятия по их элиминации из стада.

Библиографический список

1. Незавитин А.Г. Экологические проблемы Сибири / А.Г. Незавитин, О.И. Себежко // В сборнике: Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Казахстана, Монголии, Беларуси и Болгарии. Сборник научных докладов XX Международной научно-практ. конф. – 2017. – С. 430-434.
2. Sebezko O.I. Biochemical, hematological and mineral parameters in pigs of two breeds reared in large industrial complexes of Western Siberia / O.I. Sebezko, O.S. Korotkevich, T.V. Konoalova, et al. // 3rd International Symposium for Agriculture and Food – ISAF, 2017. – P. 100.
3. Narozhnykh K.N. Cadmium accumulation in soil, fodder, grain, organs and muscle tissues of cattle in Western Siberia (Russia) / K.N. Narozhnykh, T.V. Konovalova, V.L. Petukhov et al. // International Journal of Advanced Biotechnology and Research. – 2016. – Т.7. – №4. – С. 1758-1764.
4. Petukhov V.L. Accumulation of Cu and Zn in the soils, rough fodder, organs and muscle tissues of cattle in Western Siberia // V.L. Petukhov, A.I. Syso, K.N. Narozhnykh et al. / Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2016. – Т.7. – №4. – С. 2458-2464.
5. Konovalova T.V. Correlation of some biochemical, and hematological, parameters with polymorphisms in α s1-casein and β -lactoglobulin genes in Romanov sheep breed/ T.V. Konovalova, O.I. Sebezko, O.S. Korotkevich et al. // Proceedings of the International Symposium on Animal Science, ISAS.– 2018. – P. 47.
6. Sebezko O.I. Comparative assisment of radioactive strontium and cesium in thefeedstuffs and dairy products of Western Siberia / O.I. Sebezko, V.L. Petukhov, O.S. Korotkevich et al. // Indian Jonal of Ecology. – 2017. – V.44. – №3. – P. 662-666.
7. Осадчук Л.В. Физиологический статус быков производителей трёх пород в эколого-климатических условиях алтайского края / Л.В. Осадчук, М.А. Клещев, О.И. Себежко и др. // В сборнике: Материалы XXIII съезда Физиологического общества им. И.П. Павлова с межд. участием. – 2017. – С. 2482-2484.
8. Осадчук Л.В. Показатели физиологического статуса быков в эколого-климатических условиях алтайского края / Л.В. Осадчук, М.А. Клещев, О.С. Короткевич и др. / В сборнике: Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири,

Казахстана, Монголии, Беларуси и Болгарии. Сборник научных докладов XX Международной научно-практ. конф. – 2017. – С. 438-441.

9. Osadchuk L.V. Indicators of the androgenic function of the testes associated with the Y-chromosome in laboratory mice / L.V. Osadchuk, O.I. Sebezsko, E.V. Shmakova et al. // International Journal of Farmaceutical Research. – 2018. – V.10. – №4. – P. 715-720.

10. Никольский В.И. Генетика / В.И. Никольский. - М.: Академия, 2010. – 256 с.

11. Зиновьева Н.А. Роль ДНК-диагностики в контроле и элиминации рецессивных наследственных аномалий сельскохозяйственных животных / Н.А. Зиновьева, Е.А. Гладырь, В.Р. Харзинова и др. // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – №11. – С. 37-40.

12. Зиновьева Н.А.. Введение в молекулярную генную диагностику сельскохозяйственных животных / Н.А. Зиновьева, Е.А. Гладырь, Л.К. Эрнст и др. // Дубровицы, ВИЖ. – 2002. – 112 с.

13. Козлов Ю.Н. Генетика и селекция сельскохозяйственных животных: моногр. / Ю.Н. Козлов, Н.М. Костомахин // М.: КолосС, 2009. – 264 с.

14. Oltenacu P.A. The impact of genetic selection for increased milk yield on the welfare of dairy cows. Animal Welfare / P.A. Oltenacu, D.M. Broom // Animal Welfare. –2010. – 19(S). P. 39-49.

14. Лабинов В.В. Результаты и основные направления совершенствования селекционно-племенной работы в молочном скотоводстве Российской Федерации. Министерство сельского хозяйства РФ. Режим доступа: www.mcsx.ru/documents/file_document/v7_show/33370.133.htm. (Дата обращения: 03.12.2019).

15. Зиновьева Н.А. Гаплотипы фертильности голштинского скота / Н.А. Зиновьева // Сельскохозяйственная биология. – 2016. – Т.51. – №4. – С. 423-435.

УДК 575.224.232.4

ХРОМОСОМНЫЙ ПОЛИМОРФИЗМ ДВУХ ВИДОВ ХИРОНОМИД (*CHIRONOMUS PLUMOSUS* И *CHIRONOMUS BALATONICUS* - DIPTERA) В ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЯХ ВОДОЕМОВ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

Л.А. Шульмина

*Научный руководитель – Н.Н. Кочнев, канд. биол. наук, профессор
Новосибирский государственный аграрный университет*

Аннотация. Представлены данные по хромосомному полиморфизму (описание кариотипа, частота инверсий) в популяциях личинок двух видов хирономид: *Chironomus plumosus* и *Chironomus balatonicus* (является видом-двойником), собранных из двух водоемов Новосибирской области (устье р. Шадриха и протока 2 р. Обь) в течение весеннего сезона с разностью в два года (2015 и 2017). Кариофонд первого вида включает в себя 12 последовательностей дисков, второго – 14 последовательностей. Хромосомный полиморфизм был отмечен в 5 из 7 хромосомных плеч у личинок вида *Ch. plumosus*, а у вида *Ch. balatonicus* – в 4 из 7 хромосомных плеч. Наиболее полиморфными являются плечи А, В, С и D; у вида-двойника – А, D и G. В плечах Е и F ни одной хромосомной перестройки не найдено. Имеется добавочная В-хромосома, присутствие которой в кариотипе животных ведет к изменению различных функций. Данные две популяции различаются по: 1) видовому составу - во второй популяции вида-близнеца не было обнаружено; 2) частотам последовательностей дисков. Это указывает на то, что в разных популяциях приспособлены разные порядки генов.

Ключевые слова: политенные хромосомы, хирономиды, *Chironomus plumosus*, *balatonicus*, личинки, хромосомный полиморфизм, плечи, инверсии.

Хирономиды (Chironomidae), или комары-звонцы – семейство из отряда двукрылых насекомых. Личинки хирономид обитают в донных отложениях и могут встречаться на глубине до 300 м. Имаго комаров-звонцов не имеют развитого ротового аппарата, а потому не питаются и безвредны для человека. Личинки являются кормом для многих промысловых рыб. Встречаются повсеместно, включая Антарктиду (*Belgica Antarctica*). Общее число видов около 7 тысяч [4].

Вид *Ch. plumosus* распространен по всей Голарктике. *Ch. Balatonicus*, являющийся видом-двойником *C. plumosus* из группы «*plumosus*», собран и изучен в Венгрии, Болгарии, Польше, Литве, в Европейской части России (Московской, Саратовской, Ярославской областях, в Краснодарском крае), в Западной Сибири, Алтае и республике Казахстан. Имеются данные об исследовании этого вида, собранного в Чернобыле.

Личинки хирономид имеют политенные хромосомы, позволяющие изучать принципы структурной и функциональной организации наследственного материала, и поэтому широко применяются в лабораториях цитогенетиками и биологами. В последние годы хирономиды стали использоваться как модель изучения в биологических и экологических исследованиях при оценке антропогенных воздействий на водоемы. К настоящему времени проведены многочисленные цитогенетические исследования природных популяций видов-двойников, по результатам которых описаны их кариофонды, вскрыты возможные пути видообразования за счет фиксации инверсий и транслокаций (Кикнадзе и др., 1996).

Хромосомы исследуют на наличие инверсий, причинами которых могут быть неблагоприятные условия окружающей среды. Чтобы исследовать геном личинки, необходимо определить ее род и вид. Для этого используют определительные атласы, где указана морфология личинок, а также стандартные кариотипы видов. Виды-близнецы из группы *Chironomus plumosus* являются удобной моделью для изучения закономерностей хромосомного полиморфизма в природных популяциях и проведения биомониторинга водоемов, так как многие из них относятся к наиболее массовым и распространенным в Голарктике видам хирономид [4].

В настоящее время все ярче проявляется воздействие хозяйственной деятельности человека на окружающую среду. Важное место среди проблем заняла проблема чистой воды. Загрязнение водоемов значительно влияет на хирономид, изменяя при этом геном личинки. Так как личинки являются основной кормовой базой для рыб, следовательно, влияние может отрицательно сказаться на них. Поэтому, исследования полиморфизма у личинок хирономид достаточно актуальны в наши дни.

Материалом для исследования послужили личинки хирономид четвертого возраста видов *Ch. plumosus* и *Ch. balatonicus* из двух популяций.

1-я популяция: Речпорт, протока 2 р. Обь, г. Новосибирск (сбор 02.05.2015), изучено 55 особей *Ch. plumosus* и 13 особей *Ch. balatonicus*.

2-я популяция: р. Шадриха, устье, г. Новосибирск (сбор 05.05. 2017), изучено 50 особей *Ch. plumosus*.

Материал фиксирован в растворе этанола и уксусной кислоты в пропорциях 3:1, соответственно.

Давленные препараты политенных хромосом слюнных желез готовились по стандартной ацет-орсеиновой методике (Keyl, Keyl, 1959; Кикнадзе и др., 1991).

Приготовленные препараты политенных хромосом изучали на световом микроскопе Axio scor 2 plus с увеличением объективов 20х, 40х и 100х. Фотографии хромосом были сделаны с использованием оборудования ЦКП микроскопического анализа биологических объектов ИЦиГ СО РАН: микроскоп Axio scor 2, камера T2-T2 1,6. Пакет программ Axiovision 4.

Видовую принадлежность определяли по морфологии личинок (Кикнадзе и др., 1991) и кариотипам. Определение кариотипов и инверсионных последовательностей дисков проводилось с использованием работы Кикнадзе и соавторов (Kiknadze et al., 2016), содержащей стандартные кариотипы видов и примеры хромосомных перестроек.

Для проверки популяций на равновесность использовали критерий хи квадрат, для сравнения частот встречаемости инверсионных последовательностей между популяциями использовали критерий Фишера [6].

Результаты и обсуждение

Изученные в данной работе 2 вида-близнеца из группы *Chironomus plumosus* – *Chironomus plumosus* и *Chironomus balatonicus* - имеют диплоидный набор хромосом $2n = 8$ с комбинацией хромосомных плеч АВ, CD, EF и G (цитоккомплекс thummi). Также у обоих видов в кариотипе может присутствовать добавочная В-хромосома.

***Chironomus plumosus*.** Кариотип имеет 4 хромосомы. Гомологи хромосом I – III в клетках слюнных желёз обычно плотно спарены, гомологи хромосомы IV, как правило, лежат отдельно или спарены только в районе ядрышка [1].

В плече А в изученных популяциях обнаружено 3 последовательности дисков. Стандартная для вида последовательность pluA1 встречалась с очень низкой частотой и только в гетерозиготах с альтернативной pluA2, которая в обеих популяциях была доминирующей (табл. 1). Кроме того, с низкой частотой в обеих популяциях обнаружена последовательность дисков pluA7.

Плечо В имеет две последовательности дисков. Доминирующей в обеих популяциях является последовательность дисков pluB2, встречающаяся преимущественно в гомозиготном состоянии (табл.1). Стандартная для вида последовательность pluB1 встречалась с низкой частотой, причём во второй популяции отсутствовали гомозиготы pluB1.1.

Плечо С в обеих популяциях имело две последовательности дисков. В обеих популяциях доминирующей была pluC1 (табл.1). Последовательность pluC2 встречалась с меньшей частотой, но встречалась как в гетеро-, так и в гомозиготном состоянии, причём следует отметить, что во второй популяции гетерозиготы pluC1.2 преобладали над гомозиготами pluC1.1 и pluC2.2 (табл. 1) .

Плечо D имеет две последовательности дисков, которые встречаются в гетеро- и гомозиготном состоянии. В обеих популяции доминирующей была последовательность pluD2, при этом в первой популяции преобладали гетерозиготы pluD1.2 (табл. 1), а во второй – гомозиготы pluD2.2 (табл. 1).

Плечи Е, F и G были мономорфны в обеих популяциях и имели стандартные для вида последовательности дисков (табл. 1).

Таблица 1. Частота встречаемости комбинаций последовательностей дисков вида *C.plumosus*

Популяция	Вид	Плечи хромосом						
		A	B	C	D	E	F	G
1-я	<i>Chironomus plumosus</i>	1.2 – 0,092	1.1 – 0,2	1.1 – 0,6	1.1 – 0,254	1.1 - 1		
		2.2 – 0,872	1.2 – 0,073	1.2 – 0,29	1.2 – 0,436			
		2.7 – 0,036	2.2 – 0,727	2.2 – 0,11	2.2 – 0,31			
2-я	<i>Chironomus plumosus</i>	1.2 – 0,06	1.2 – 0,02	1.1 – 0,44	1.1 – 0,08	1.1 - 1		
		2.2 – 0,92	2.2 – 0,98	1.2 – 0,46	1.2 – 0,38			
		2.7 – 0,02		2.2 – 0,1	2.2 – 0,54			

Таким образом, в исследованных нами популяциях *C. plumosus* обнаружено 12 последовательностей дисков, образывавших 25 генотипических комбинаций. По числу последовательностей дисков наиболее полиморфными в популяциях оказались плечи А, В, С и D. Плечи Е, F и G оказались мономорфными.

Сравнение частот встречаемости последовательностей в изученных популяциях показало, что в плечах В и D имеются достоверные различия: частота встречаемости последовательностей pluB2 и pluD2 в первой популяции ниже, чем во второй, с порогом вероятности 0,999 и 0,95, соответственно (критерий Фишера). Таким образом, можно ожидать, что изученные водоёмы могут отличаться по составу воды и состоянию окружающей среды.

***Chironomus balatonicus*.** Вторым видом, обнаруженным в популяции №1, был *Chironomus balatonicus*. Инверсионный полиморфизм у этого вида достаточно высокий и встречается в четырех плечах хромосом [2].

Данный кариотип был описан как кариотип *C. plumosus* Ф. Л. Максимовой [1980], С. И. Беляниной с соавторами [1983]; $2n=8$ [4].

Центромерные районы типичны для рода, четко выявляются, содержат G-гетерохроматин [Сигарева, 1985]. Ядрышко одно в плече G вблизи центромеры, колец Бальбиани четыре: три из них в плече G (участки 2, 7, 8) и одно в плече B (участок 16) [Istomina, Kiknadze, 1989] (рис.8). По морфологии личинок и рисунку дисков политенных хромосом данный вид относится к группе *Ch. plumosus*.

Плечо А имеет 4 последовательности и 6 комбинаций. Последовательность дисков balA1, встречается преимущественно в гомозиготном состоянии. В гетерозиготном состоянии встречается с частотой 0,231 (табл.2). Также встречаются комбинации A1.3 и A1.4. Последовательность A2 имеет две комбинации: гомозиготная A2.2 и гетерозиготная A2.3.

Плечо В имеет две последовательности дисков и две комбинации. Комбинация B1.7 встречается с частотой 0,385 (табл. 2). Преобладает стандартная последовательность B1 (табл. 2).

Плечо С, Е и F были мономорфны и имели стандартные для вида последовательности дисков.

Плечо D имело 5 последовательностей и 6 комбинаций. Доминирует стандартная последовательность balD1 и balD8 (табл. 2). Гетерозиготная комбинация D2.17 и D5.8 встречается один раз.

Плечо G у данного вида полиморфно и имеет 3 последовательности. Комбинации G1.2 и G1.4 встречаются с частотой 0,23 (табл.2). Инверсии появляются в области ядрышка и кольца Бальбиани. У вида-близнеца *Ch. plumosus* плечо G не подвергается изменениям.

Таблица 2. Частота встречаемости комбинаций последовательностей дисков вида *C. balatonicus*

Популяция	Вид	Плечи хромосом						
		A	B	C	D	E	F	G
1-я	<i>Chironomus balatonicus</i>	1.1 – 0,307	1.1 – 0,615	1.1 -1	1.1 – 0,231	1.1 -1	1.1 -1	1.1 – 0,54
		1.2 – 0,231	1.7 – 0,385		1.8 – 0,231			1.2 – 0,23
		1.3 – 0,154			2.8 – 0,153			1.4 – 0,23
		1.4 – 0,154			2.17 – 0,077			
		2.2 – 0,077			5.8 – 0,077			
		2.3 – 0,077			8.8 – 0,231			

Во второй исследованной популяции не встречались представители данного вида. Обнаружено 14 последовательностей дисков, которые образуют 20 комбинаций. Наиболее полиморфные плечи: A, D и G.

Оценивая теоретические и эмпирические значения встречаемости комбинаций с использованием критерия χ^2 , можно сделать вывод: все полученные значения χ^2 меньше табличных; в этом случае наблюдается соответствие между теоретическим и фактическим расщеплением – комбинации встречаются в соответствии с закономерностями нормального распределения.

Виды отличаются по распределению инверсионного полиморфизма по отдельным плечам. У *Ch. plumosus* более высокая встречаемость инверсий, чем у вида-близнеца *Ch. balatonicus*.

Дивергенция кариотипов видов в роде *Chironomus* происходит в основном за счет фиксации реципрокных транслокаций целых хромосомных плеч и разных парацентрических инверсий (Keyl, 1962; Martin, 1979). Возможно, полиморфизм хромосом происходит под влиянием состава водоема, где обитают личинки. Неблагоприятные условия среды могут стать одной из причин изменения кариотипов изучаемых видов хирономид [3].

По равновесности популяций вида *Ch. plumosus* отличий не обнаружено, кроме плеч В и D: во второй популяции частота встречаемости выше, чем в первой. В основном, популяции достоверно не отличаются по последовательностям друг от друга.

Таким образом, можно сказать, что обнаруженный нами уровень хромосомного полиморфизма *Ch. plumosus* и *Ch. balatonicus* из двух водоемов Новосибирской области является довольно высоким. Преобладают особи с гомозиготными инверсиями; среднее число гетерозиготных инверсий на особь *Ch. plumosus* = 12, *Ch. balatonicus* = 7). *Ch. plumosus* можно отнести к высоко-полиморфным видам хирономид.

В центральных популяциях ареала с различными сочетаниями экологических условий наблюдается более высокий процент гетерозиготности, в отличие от популяций со строго специфическими условиями обитания [Стегний, 1993 (Stegniy, 1993); Dobzhansky, 1957]. Проявляется эффект сверхдоминирования, адаптивного преимущества гетерозигот [Дубинин, 1966 (Dubinin, 1966)].

Данные исследования популяций личинок хирономид будут иметь более точные показатели полиморфизма хромосом, если выборка будет состоять минимум из 100 особей. Дальнейшее изучение хромосомных инверсий личинок комаров-звонцов будет проводиться с большим количеством особей, а также учитываться состав водоема.

Библиографический список

1. Беянина С.И. Хромосомный полиморфизм *Chironomus plumosus* L. Из различных частей ареала. I: Кариотипическая структура популяций из Оби у Новосибирска // Цитология. – 1976а. – Т.18. – №6. – С. 712-716.
2. Голыгина В.В., Истомина А.Г., Ракишева А.Ж., Кикнадзе И.И. Новые последовательности дисков в карионде хирономиды *Chironomus balatonicus* // Цитология. – 1996. – Т.38. – №8. – С. 869 – 883.
3. Кикнадзе И.И. Роль хромосомного полиморфизма в дивергенции популяций и видов в роде *Chironomus* (Diptera) // Зоологический журнал. – 2008. – Т.87. – №6. – С. 686-701.
4. Кикнадзе И.И., Шилова А.И., Керкис И.Е. и др. Кариотипы и морфология личинок трибы Chironomini. Атлас – Новосибирск: Наука. Сиб. Отд-ние, 1991. – 115 с.
5. Кикнадзе И.И., Истомина А.Г., Голыгина В.В., Гундерина Л.И. Книга с описаниями кариотипов хромосом. – Новосибирск: Академическое издательство “ГЕО”, 2016. – 490 с.
6. Плохинский Н.А. Алгоритмы биометрии. Издательство Московского университета. 1967. – 81 с.
7. Васильева Л.А. Статистические методы в биологии. – Новосибирск: Инст. цит. и ген. СО РАН НГУ, 2004. – 128 с.

МИКРОБИОЛОГИЯ И ГИГИЕНА ПИТАНИЯ

УДК 613.2

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПОЛУЧЕНИЮ МОЛОКА НА БАВАРСКОЙ МОЛОЧНОЙ ФЕРМЕ

Р.Р. Агафуров

*Научный руководитель – Л.А. Литвина, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет*

Аннотация. В данной статье рассмотрены условия получения молока, и контрольные точки на молочной ферме в южной части Германии (Бавария). Нами проведен сравнительный анализ санитарно-гигиенических требований к молоку согласно регламенту (ЕС) № 853/2004 и ТР ТС 033/2013.

Ключевые слова: сырое молоко, доение, мастит, дезрастворы, безопасность, качество, критические контрольные точки (ККТ).

Актуальность темы: Безопасность молока и молочной продукции имеет большое значение для потребителя. Молоко входит в группу товаров неэластичного спроса. Оно обеспечивает организм сбалансированными и легкоусвояемыми белками, жирами, углеводами, минеральными веществами и витаминами. В настоящее время в России большое внимание уделяется не только развитию больших агрохолдингов, но также и частных фермерских хозяйств. Так как организация хозяйств в нашей стране в целом схожа с Европейскими странами, и оборудование для дойки коров импортируется из западной Европы и Скандинавии, то мы имеем возможность провести сравнительную оценку к санитарно-гигиеническим мероприятиям в разных странах – Германии и России. Международный опыт показывает эффективность работы средних и малых частных молочных ферм [1].

Цель работы: рассмотреть мероприятия, обеспечивающие качество и безопасность молока, определить контрольные точки при получении молока на данной молочной ферме и оценить их значимость.

Задачи:

1. Изучить принцип работы роторной платформы с внутренним оператором DeLaval HBR;
2. Рассмотреть законодательную базу /предписания для поставщиков молока Германии;
3. Выявить контрольные точки при получении молока, связанные с качеством и безопасностью молока;
4. Сравнить нормативную документацию ЕС и РФ.

Принцип работы роторной платформы с внутренним оператором DeLaval HBR следующий. Животное попадает на вращающуюся платформу и занимает пустое стойло. При помощи вращения платформы животное перемещается к операторам доения. Далее оператор выполняет подготовку вымени (массаж, сдаивание первых струек). В случае обнаружения мастита - введение антибиотика в больной сосок и сдаивание молока в отдельную емкость. Далее присоединяется доильный аппарат к соскам здоровых коров и осуществляется после непосредственно процесс дойки. После окончания дойки животное на платформе перемещается в зону выхода и покидает ее. Таким образом, один круг вращения платформы занимает не более 10 минут.

В зависимости от скорости молокоотдачи животных можно настроить скорость вращения платформы. Также в любое время можно остановить вращение при неправильном сходе животного с платформы или сбоя процесса доения [2].

Особенности и преимущества доильного зала «Карусель» для коров:

1. Места для коров обустроены таким образом, что коровы стоят практически неподвижно, но при этом не испытывают дискомфорта, что упрощает доение;
2. Основное оборудование и оператор находятся внутри системы;
3. Оборудование находится в непрерывном движении, без остановок происходит процесс смены и доения коров;
4. Доильные залы «Карусель» работают практически бесшумно;
5. Оператор имеет хороший обзор, получает доступ к коровам сзади и сбоку;
6. Конструкция доильного зала такова, что поддерживать его в чистоте не составляет особого труда. Промывка всех частей систем и комплектующих насоса выполняется очень быстро и эффективно [3].

Особое внимание уделяется контролю за маститным молоком. Перед надеванием доильных стаканов из каждого соска сдаивали по одной - две струйки молока. При сдаивании первых струек определяется наличие припуска молока, состояние молочной железы, освобождаются выводные каналы от бактерий, содержащиеся в первых струйках в больших количествах. Сдаивание первых струек молока производилось прямо на пол чёрного цвета. Это позволяет обнаружить заболевание коровы маститом (наличие в молоке хлопьев, примесей крови, слизи и других изменений). Если была обнаружена корова с маститом, то данная корова сдаивалась в отдельную емкость, не в общий танк (цистерну) и своевременно проводилась введение антибиотика (пенициллина) прямо в зараженный сосок вымени.

Основная законодательная база / предписания для поставщиков молока Германии представляет собой следующее. Сдача сырого молока точно регламентируется в § 17 регламента о гигиене пищевых продуктов животного происхождения [4].

В нём, в частности, говорится:

§17 абзац 1 «Запрещено отдавать потребителю сырое молоко или сливки».

§17 абзац 4 «В отклонении от абзаца 1 сдача (реализация) сырого молока непосредственно потребителю разрешается с предприятий по производству молока, если:

1. сдача осуществляется на молочном предприятии, которое само производит и перерабатывает данное молоко,
2. если молоко произведено в день сдачи потребителю или за день до сдачи,
3. в месте сдачи размещено хорошо видимое и легко читаемое указание «Сырое молоко, перед употреблением прокипятить»,
4. сдача молока была предварительно заявлена и согласована с соответствующими, уполномоченными государственными службами».

Свод правил гигиены для пищевых продуктов ЕС включает следующие регламенты:

Регламент (ЕС) № 853/2004.

Эти регламенты подлежат обязательному исполнению всеми поставщиками молока. Свод правил гигиены для пищевых продуктов ЕС включает основополагающие требования к гигиене и качеству молока в процессе производства, хранения и обработки сырого молока [5].

Критические контрольные точки на молочной ферме.

Наша первая ККТ – обработка влажной дезинфицирующей салфеткой для предотвращения попадания посторонней микрофлоры, в том числе кишечной палочки.

Вторая контрольная точка - исключение молока от больных маститом коров. Визуальный контроль, сдаивание первых струек молока на пол темного цвета. Введение антибиотика. Данная ККТ содержит в себе опасность микробиологического характера, т.е. попадание в молоко стафилококков, стрептококков или других возбудителей мастита [6].

Третья ККТ - фильтрация молока. Является первым необходимым процессом обработки молока на ферме для сохранения его качества и безопасности, т.к. удаляются крупные посторонние частицы, в том числе остатки навоза, соломы и др.

Четвертая ККТ - своевременное охлаждение молока и надлежащее хранение перед отправкой. При централизованном вывозе молока предусматривается его охлаждение и временное хранение на ферме в течение 12-20 ч с последующим вывозом специализированным транспортом. Охлаждали молоко до рекомендуемой температуры 4-6°C, чтобы продлить бактерицидную фазу, в период которой развитие микроорганизмов сдерживается природными факторами молока. Температура молока при приемке на молочном заводе не превышала 10°C [6].

Пятая ККТ - ежемесячный отбор проб и посев на общую микробную обсемененность (КМАФАнМ) и на возможное наличие сальмонелл.

В дополнение к данным ККТ не менее важно санитарное состояние оборотной тары, используемой на МТФ. Остатки загрязнений молоком на внутренней поверхности тары и развитие микроорганизмов при ненадлежащей мойке и дезинфекции в случае нарушения порядка мойки и дезинфекции, низкой концентрации моющего средства и так далее - всё это является негативным фактором, который необходимо взять под контроль [6].

Соблюдение всех санитарно-гигиенических правил при получении молока проводится на фоне полноценного кормового рациона и применения необходимых добавок, что обеспечивает получение не только безопасного, но и качественного молока.

Сравнение нормативной документации ЕС и РФ показало следующее.

Сравнив Регламент (ЕС) №853/2004 и ТР ТС 033/2013 выяснили, что нормируемые микробиологические показатели одинаковы. Показатели к отсутствию патогенных микроорганизмов одинаковы во всех приведенных выше документах. Также одинаково не допускается содержания в молоке бактерий группы кишечных палочек. Содержание токсичных элементов одинаково регламентируется во всех документах [7].

В обоих регламентах допускается предварительная термическая обработка сырого молока, в том числе пастеризация [8].

Допустимое содержание соматических клеток в ТР ТС 033/2013 не более 5×10^5 в 1 см³ молока, в регламенте (ЕС) №853/2004 допускается не более 4×10^5 в 1 см³. Регламенты РФ и ЕС предусматривают полное отсутствие сальмонеллы в молоке.

Библиографический список

1. Ковалева О.А. Общая технология переработки сырья животного происхождения (мясо, молоко): Учебное пособие / Под общ. ред. О. А. Ковалевой. – СПб.: Издательство «Лань», 2019. – 444 с.
2. Доильный зал «Карусель» [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://vector-agro.ru/catalog/d-o/doilnye-zaly/doilnyj-zal-karusel> (Дата обращения: 06.12.2019).
3. Доильные залы «Карусель» обзор, преимущества и недостатки [Электронный ресурс] Режим доступа: https://agrosis.ru/obzory_tovarov/doilnye_zaly_karusel_obzor_preimushestva_i_nedostatki (Дата обращения: 01.12.2019).
4. Verordnung über Anforderungen an die Hygiene beim Herstellen, Behandeln und Inverkehrbringen von bestimmten Lebensmitteln tierischen Ursprungs. § 17 Abgabe von Rohmilch oder Rohrahm an Verbraucher. [Электронный ресурс] https://www.gesetze-im-internet.de/tier-lmhv/_17.html (Дата обращения: 01.12.2019).
5. Реализация молока в Германии от производителя через молочные автоматы (молокоматы) [Электронный ресурс] Режим доступа: https://agrardialog.ru/files/prints/realizatsiya_moloka_v_germanii_ot_proizvoditelya_cherez_molochnie_avtomati_molokomati_.pdf (Дата обращения: 06.12.2019).

6. Критические контрольные точки на производстве молочной продукции (от фермы до производства йогуртов) [Электронный ресурс] Режим доступа: http://hacsp24.ru/kriticheskie_kontrolnie_tochki_molochnoy_produkcii/ (Дата обращения: 01.12.2019).

7. Кондратьева А.В. Сравнительный анализ показателей безопасности молока сырого в нормативных документах / А.В. Кондратьева, Л.С. Прохасько, М.А. Ковтун, Б.К. Асенова, Э.К. Оксханова, А.С. Азильханов // Молодой ученый. – 2014. – №8. – С. 185-188.

8. ТР ТС 033/2013 Технический регламент Таможенного союза "О безопасности молока и молочной продукции" (с изменениями на 20 декабря 2017 года) (редакция, действующая с 15 июля 2018 года) [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/499050562> (Дата обращения: 13.12.2019).

УДК 613.2.099

САЛЬМОНЕЛЛЫ КАК ПРИЧИНА ПИЩЕВЫХ ОТРАВЛЕНИЙ

Д.А. Иванова

*Научный руководитель – Л.А. Литвина, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет*

Аннотация. Сальмонеллез на сегодняшний день является одной из главных проблем в сфере общественного питания. Число заболевших постоянно растет, площади, захватываемые этой болезнью, неуклонно расширяются. Для того чтобы бороться с ней, необходимо знать и понимать, где находится источник инфекции, как она передается и диагностируется. В статье дана краткая характеристика сальмонелл, рассмотрены их основные свойства, механизм передачи и пути заражения сальмонеллезом. Обладая этими знаниями можно разработать эффективные меры по борьбе с данным видом пищевого отравления.

Ключевые слова: сальмонеллы, сальмонеллез, пищевые отравления, токсикоинфекции, HACCP.

В настоящее время сальмонеллез встречается повсеместно. В развитых странах он считается одним из наиболее распространенных зоонозов. За последнее время в США подъем заболеваемости населения сальмонеллезом выразился четырех-, шестикратным ее ростом, при этом показатель заболеваемости не превышал 4,0 на 100 тыс. населения, в Европе он достиг 100 – 200 на 100 тыс. населения [1]. Количество заболевших неуклонно растет, особенно в крупных городах с централизованной системой продовольственного снабжения.

Сальмонеллы относятся к семейству энтеробактерий (Enterobacteriaceae), роду сальмонелл (Salmonella), подразделяющемуся на два вида, энтерика (enterica) и бонгори (bongori), и объединяют 2324 серовара, разделенных по набору соматических ("О") антигенов на 46 серогрупп [3]. Это короткие бесспорные палочки-перитрихи, по способу дыхания, являющиеся факультативными анаэробами.

Сальмонеллез - инфекционная болезнь животных и человека. Среди сельскохозяйственных животных сальмонеллезом болеет преимущественно молодняк. Болезнь проявляется поражением желудочно-кишечного тракта и септициемией (клиническая форма сепсиса, попадание бактерий в кровь), а при подостром и хроническом течении - пневмонией и артритом. Сальмонеллы, кроме того, вызывают у человека брюшной тиф (Salmonella typhi) и паратиф (Salmonella paratyphi A, B, C), к которым животные не восприимчивы [3].

Пищевые токсикоинфекции вызваны употреблением продуктов, обсемененных большим количеством живых токсигенных микроорганизмов. Количество размножившихся в пище бактерий может достигать до 10⁷-10⁸ КОЕ/г продукта. В последующем они продолжают размножаться и отмирать в кишечнике человека, в то же время вырабатывая термоустойчивый эндотоксин, обладающий высоким токсическим действием на макроорганизм.

В большинстве случаев пищевые токсикоинфекции вызываются сальмонеллами. Наиболее распространенными возбудителями сальмонеллезных токсикоинфекций являются *Salmonella typhimurium* и *Salmonella enteritidis*. Вызываемые ими отравления протекают как острые желудочно-кишечные заболевания и имеют короткий, в несколько часов, инкубационный период [1].

При сальмонеллезе инкубационный период составляет от 10 до 48 часов. Начало болезни острое: температура повышается до 38-40°C, начинаются головные боли, наблюдаются потеря аппетита, слабость, ломота в суставах, иногда озноб. Появляется тошнота, рвота, боли в животе, жидкий стул. Продолжительность болезни от 3 до 7 суток.

Известно, что 95% заболеваемости сальмонеллезом составляет гастроинтестинальная форма инфекции, клиническая диагностика которой не представляет особых затруднений у практических врачей. Однако боли в животе бывают настолько выраженными и разными по локализации, что заставляют врачей и самих больных обращаться в хирургические отделения с различными диагнозами [4], например аппендицитом.

Основным источником сальмонелл являются домашние животные и птицы. Также немаловажную роль играет и человек, являясь дополнительным источником заболевания.

Как у больной, так и у здоровой домашней водоплавающей птицы, животных и крупного рогатого скота, а также у грызунов сальмонеллы размножаются в кишечнике.

Заражение сальмонеллезом происходит через обсемененные продукты питания. Обсеменение происходит во время их производства, хранения, транспортировки и реализации. Также опасны продукты, прошедшие недостаточную кулинарную обработку и хранившиеся с нарушением необходимых режимов. Помимо этого, одним из путей заражения являются предметы бытовой и производственной обстановки или же через воду.

На данный момент наиболее часто факторами передачи сальмонеллеза становятся:

- яйца и продукты, в состав которых они входят;
- молоко и молочные продукты;
- мясо и мясопродукты;
- рыба и рыбные продукты;
- продукты растительного происхождения;
- дрожжи;
- кондитерские красители;
- наркотические вещества (марихуана).

Чаще всего (75-80% случаев) причиной возникновения сальмонеллеза является употребление в пищу различных блюд из мяса, особенно из мяса крупного рогатого скота. Реже из свинины и мяса птицы. В это случае, большую опасность несут в себе изделия из измельченного мяса, так как в этом случае сальмонеллы из лимфоузлов распространяются по всей массе фарша и интенсивно в нем размножаются в случае неправильного хранения.

Механизм заражения – фекально-оральный. Организм больного человека или животного выделяет бактерии в окружающую среду с фекалиями. В организм сальмонеллы попадают через рот: с зараженными продуктами, водой или из-за грязных рук.

Сальмонеллы являются факультативными анаэробами, хорошо растут на обычных питательных средах, за исключением нескольких сероваров (*S.Paratyphi A*, *S.Choleraesuis*,

S.Typhimur, S.Sendai, S.Gallinarum и некоторых других). Оптимальной температурой роста является 37 °С, реакция среды слабощелочная (pH 7,2-7,4) [5].

При условиях, отличающихся от оптимальных, а именно: при более высокой (42°С) или низкой (20°С) температуре, при более кислой (4,2) или щелочной (9,0) реакции среды они размножаются значительно медленнее. А при температуре ниже 5°С рост сальмонелл прекращается полностью.

Данные бактерии достаточно устойчивы к негативным факторам внешней среды. Если их поместить в жидкую среду и прогреть до 70°С они погибнут в течение 5-10 мин, но при кипячении погибнут моментально.

Сохранность их в пищевых продуктах высока, а копчение и соление не оказывает практически никакого воздействия.

Наибольшую опасность как возможные факторы передачи возбудителя инфекции представляют такие продукты и блюда, которые после приготовления не подвергаются термической обработке и могут храниться длительное время, в том числе и при комнатной температуре [5].

Причиной пищевых отравлений является, соответственно, пища, а именно: недоброкачественное сырье для ее производства, нарушение санитарных правил и технологии ее приготовления, несоблюдение сроков и температуры хранения, транспортировки, реализации.

Для предотвращения обсеменения продукции патогенными микробами существует список профилактических мер:

- строгое соблюдение санитарно-гигиенического режима на предприятии, включающего в себя периодическую санитарную обработку помещений, оборудования, инвентаря, тары;
- предотвращение инфицирования используемого сырья и полуфабрикатов;
- организованная борьба с грызунами и насекомыми;
- просветительская работа среди персонала, повышающая его санитарную культуру;
- периодическое медицинское обследование работников;
- для исключения повторного заражения продукции – выпуск ее на промышленном предприятии в промышленной таре.

Также одной из таких мер является введение на предприятии системы менеджмента качества HASSP, которая основана на предупреждении ошибок, на производстве, а не выявлении их при анализе готовой продукции, что является ее преимуществом. Возможные факторы опасности – микробиологические, биологические, физические, токсикологические, механические – выявляются по каждой операции технологического процесса и в соответствии с этим разрабатывается система мониторинга, и определяются предупреждающие меры. Все это обеспечивает потребителям гарантии безопасности продукции [6].

Таким образом, введение на предприятии данной системы контроля влечет за собой снижение рисков заражения продукции сальмонеллами и, следовательно, снижение уровня заболеваемости.

Вывод: уровень заболеваемости сальмонеллезом неуклонно растет. Эта тенденция, вкупе с пониманием того, как эта болезнь распространяется, позволяет сделать вывод о плачевном санитарном состоянии на пищевых производствах. Продукцию животного происхождения, соответствующую требованиям безопасности, возможно получить только от здоровых животных. Поэтому необходим жесткий государственный ветеринарный контроль на предприятиях, где животные непосредственно выращиваются. Помимо этого, необходим контроль на предприятиях, связанных непосредственно с производством пищевой продукции во избежание попадания в продажу опасных для здоровья людей продуктов.

Библиографический список

1. Ильяшенко Н.Г. Микробиология пищевых производств: учебник / Н.Г. Ильяшенко, Е.А. Бетева, Т.В. Пичугина и др. – М.: Инфра-М, 2017. – 195 с.
2. Шубин Ф.Н. Зоонозный сальмонеллез в России: основные аспекты проблемы / Ф.Н. Шубин // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. – 2015. – №1(80). – С. 28-30.
3. Основы ветеринарного законодательства. Том 8. Болезни, общие для человека и животных // Биология. Ветеринария. Прогресс. – 2018. – №61(8). – С. 1-336.
4. Хурум З.Ю. Сальмонеллез под маской хирургических заболеваний / З.Ю. Хурум, Е.Г. Щапран, Н.В. Горбулина // Кубанский научный медицинский вестник. – 2015. – №2(151). – С. 149-152.
5. Методические указания МУ 4.2.2723-10 Лабораторная диагностика сальмонеллез, обнаружение сальмонелл в пищевых продуктах и объектах окружающей среды [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200083950>. (Дата обращения: 09.12.2019).
6. Биктимова Ю.В. Система продовольственной безопасности / Ю.В. Биктимова, О.Г. Петрова // Молодежь и наука. – 2019. – №2. – С. 104.

УДК 579.67/637.136.3

ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ МИКРООРГАНИЗМОВ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ В БИОТЕХНОЛОГИИ НА ПРИМЕРЕ БИФИДОБАКТЕРИЙ

С.С. Легостаев

*Научный руководитель – Л.А. Литвина, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет*

Аннотация. В данной статье представлены результаты наших исследований по сравнению культур *Bifidobacterium bifidum* и *Bifidobacterium adolescentis*, как наиболее применяемых при промышленном производстве инновационной молочной продукции (пробиотиков). Изучались изменение активной кислотности, титрируемой кислотности, общее количество микроорганизмов [1].

Ключевые слова: бифидобактерии, пробиотики, титрируемая кислотность, инновационная продукция, сельскохозяйственное, молочная промышленность, лиофилизация.

Актуальность вопроса. Одним из главных направлений в молочной промышленности на сегодняшний день является производство и выпуск продуктов с доказанными пробиотическими свойствами. Ведётся более глубокое изучение штаммов кисломолочных бактерий, бифидобактерий с целью создания на их базе более эффективных пробиотических БАДов и использование их в продуктах питания на основе молока повседневного потребления. Это будет способствовать профилактике различных заболеваний у человека [2].

Цель работы:

Сравнение культур бифидобактерий по основным технологическим свойствам и условиям их выживаемости в процессе хранения.

Задачи:

- исследовать технологические характеристики выбранных микроорганизмов.
- сравнить продукцию, полученную при использовании разных видов бифидобактерий.

Для работы использовались лиофилизированные культуры бифидобактерий *Bifidobacterium bifidum* и *Bifidobacterium adolescentis* с содержанием живых клеток не менее 10^8 КОЕ/мл указанная производителем. Лيوфилизация представляет собой получения

микроорганизмов путем высушивания при -75°C , в условиях вакуума с добавлением криопротектора для повышения выживаемости в процессе высушивания. Исследование проводилось с лиофилизированными формами бактерии так как при данном способе хранения, бактерии переходят в состояние анабиоза, что повышает их выживаемость при более длительном хранении и делает их устойчивыми к внешним факторам среды.

Опыт по сквашиванию молока был проведен с каждой культурой отдельно. Для интенсификации размножения и ускорения развития микроорганизмов культуры предварительно активировали в стерилизованном молоке в течение 4 часов. После активации культур, инокулят смешивался с пастеризованным молоком. Первый отбор проб происходил сразу же после внесения культуры, затем через два часа после сквашивания, и последующие пробы отбирались с периодичностью в 6 часов. Отбор проб прекращался через 12 часов после сквашивания.

Определения вероятного количества микроорганизмов проводился методом предельных разведений в тиогликолевой питательной среде. Последние 3 пробирки с вероятным присутствием бактерий помещались в термостат на 48 ч. для культивирования, при температуре $+37^{\circ}\text{C}$. По окончании инкубирования вероятное количество микроорганизмов определялось по крайней пробирке, где обнаружен рост культуры.

Следующей задачей было определение количества выживших клеток бактерий в процессе хранения, при температуре $4-6^{\circ}\text{C}$, в течение 168 ч. Отбор образцов производился через 24 ч, 72 ч и 168 ч после внесения заквасочных культур [3].

Полученные результаты рис.1 свидетельствуют о постепенном уменьшении количества бактерий при хранении. Температура хранения – $4-6^{\circ}\text{C}$, наиболее подходящая для сохранности данных видов культур. Процессы жизнедеятельности при пониженных температурах угнетаются, вследствие чего роста развитие культур замедляются. Помимо действия температуры, в среде происходит истощение растворенных питательных веществ. При росте культуры клеток становится больше, потребление их значительно повышаются, но без стимуляции питательными веществами среды, она истощается, и клетки начинают голодать, вследствие чего рост и развитие культуры прекращается.

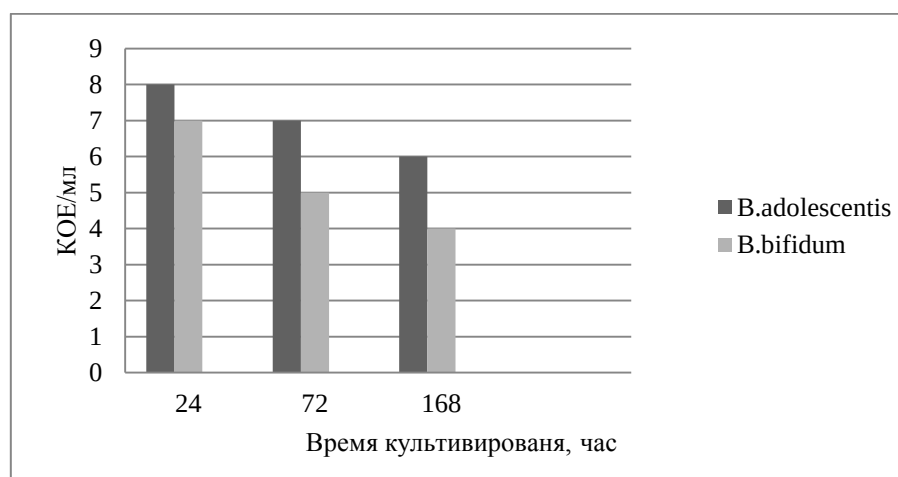


Рис. 1. Изменение числа бактерий в течение 168 ч

Для исследования кислотности в процессе сквашивания, образцы сравнивались на предварительно подготовленном молоке в течение 12 ч с периодичностью замеров в 1 ч, и в течение 72 ч с периодичностью замеров 24 ч, при температуре хранения в термостате $+37^{\circ}\text{C}$. Замер активной кислотности производился методикой определения активной кислотности с помощью цифрового анализатора кислотности “pH метр VEGEBOX”. Образцы замерялись 3 раза в каждом опыте (для уменьшения погрешность оборудования). Полученные данные приводились к среднему значению, путем математической обработки

данных, результаты каждого из них занесены в табл.1 для *B.adolescentis* и табл.2 для *B.bifidum* [4].

Таблица 1. Данные по показателям кислотности развития микроорганизмов в молоке для *B.adolescentis*

Время культивирования <i>B.adolescentis</i> ч.	Контроль	Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3	Опыт 4	Опыт 5	Средний результат
0	6,8	6,8	6,8	6,8	6,9	6,8	6,8
2	6,8	6,3	6,2	6,4	6,3	6,3	6,3
3	6,8	6	5,9	6,1	6	6	6
4	6,8	5,8	5,8	6	5,8	5,9	5,8
5	6,8	5,5	5,6	5,6	5,8	5,6	5,5
6	6,8	5,4	5,6	5,5	5,5	5,5	5,4
7	6,8	5	5,1	5,3	5,2	5,2	5
8	6,8	4,9	5	5,2	5,1	5,1	4,9
9	6,8	5	4,9	5,1	5	5	5
10	6,8	4,7	4,7	5	4,8	4,8	4,7
11	6,8	4,5	4,6	4,7	4,6	4,6	4,5
12	6,8	4,2	4,3	4,5	4,3	4,3	4,2

Таблица 2. Данные по показателям кислотности развития микроорганизмов в молоке для *B.bifidum*

Время культивирования <i>B.bifidum</i> ч.	Контроль	Опыт 1	Опыт 2	Опыт 3	Опыт 4	Опыт 5	Средний результат
0	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
2	6,8	6,5	6,6	6,6	6,5	6,4	6,5
3	6,8	6,2	6,3	6,2	6,3	6,2	6,2
4	6,8	5,9	6	6	6,1	6	6
5	6,8	5,7	5,8	5,8	5,9	5,8	5,8
6	6,8	5,5	5,6	5,6	5,7	5,6	5,6
7	6,8	5,4	5,5	5,5	5,6	5,5	5,5
8	6,8	5,2	5	5,2	5,3	5,3	5,2
9	6,8	5,1	4,8	5	5,1	5	5
10	6,8	4,9	4,7	4,9	4,9	4,9	4,9
11	6,8	4,8	4,6	4,7	4,7	4,6	4,7
12	6,8	4,6	4,4	4,5	4,5	4,5	4,5

На основе среднего результата, вычисленного математическим методом, строился график 1. Опыт проводили в 5 повторностях. Сравнительные результаты показателя кислотности разных культур.

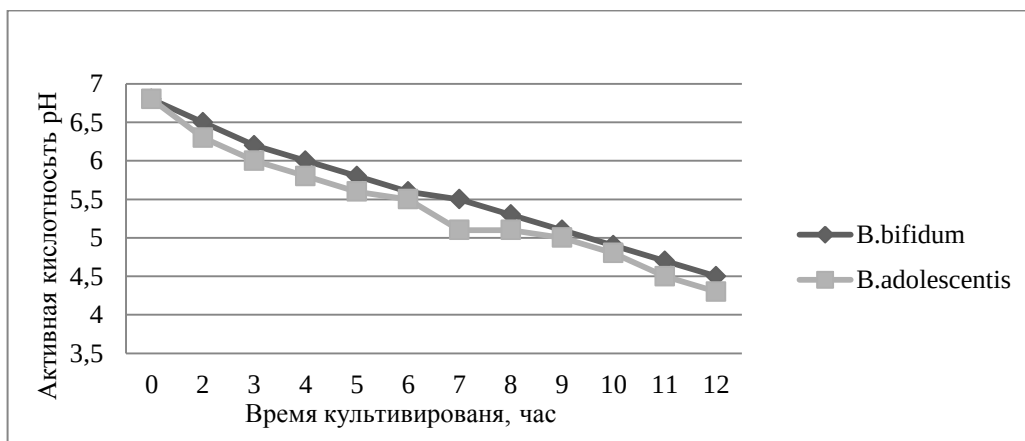


График 1. Изменение активной кислотности (pH) в течение 12 часов

Как видно из графика 1, данные полученные после внесения закваски свидетельствует о максимальном градусе кислотности *B.bifidum* 4.5 рН, у *B.adolescentis* 4,3 рН.

Опыт по замеру активной кислотности в течении 3 суток проводился с замером образцов каждые 24 часа. Результаты представлены на рис. 2.

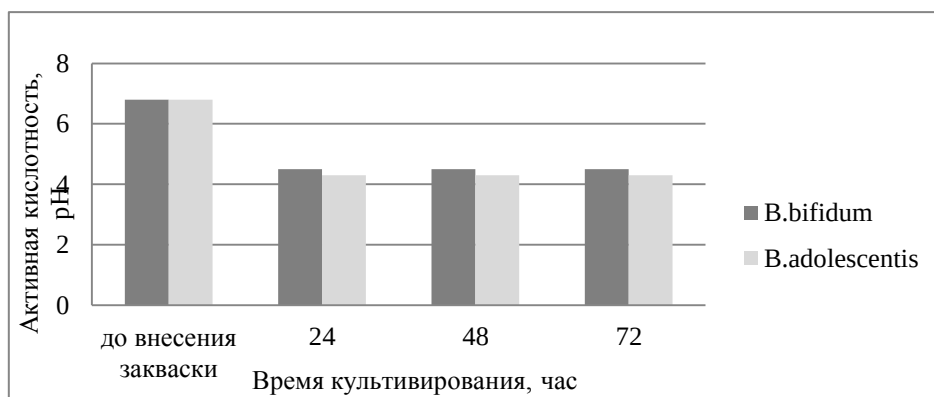


Рис. 2. Изменение активной кислотности (рН) в течение 72 часов

По результатам замеров активной кислотности в течение 72 часов, построен рисунок 2. Из которого следует, начальная активная кислотность среды составляла 6.9, вследствие сквашивания микроорганизмами произошло понижения рН среды. Через 24 часа кислотность среды в пробе с *B.bifidum* составляла 4.5, для *B.adolescentis* 4,3, при дальнейших замерах не понижалась. При сопоставлении результатов рис. 1, рис. 2, граф. 1, можно сделать вывод о зависимости повышения количества бактерий с повышением уровня активной кислотности среды.

Определение титруемой кислотности полученного молочного продукта проводили потенциометрическим методом согласно ГОСТ 31976-2012 (для определения степени диссоциации белковых веществ и накопления продуктов гидролиза молочного жира под действием кислот), каждые 6 часов с момента внесения культуры в течение 24 часов. По показателю титруемой кислотности устанавливали количество синтезируемых бифидобактериями кислот, влияющих на скорость образования сгустка и его консистенцию. На основе полученных результатов строился граф. 2 [5].

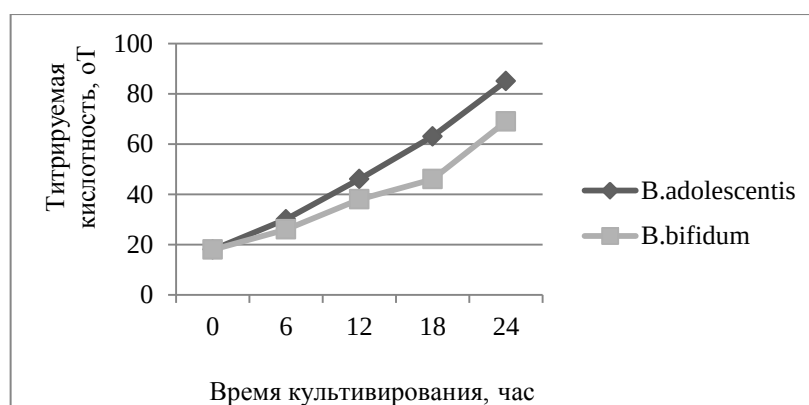


График 2. Изменения титруемой кислотности

Исходя из граф. 2 результаты полученных данных свидетельствует об изменениях титруемой кислотности через 6 часов после внесения заквасок. После 24 часов сквашивания наблюдается уплотнение сгустка.

При дальнейшем термостатировании рост титруемой кислотности повышался, достигая своего максимума для *B.adolescentis* 85°Т, для *B.bifidum* 69°Т к 24 часам.

Исходя из полученных данных, при развитии культуры *B.adolescentis* повышенная кислотообразующая активность приводит к высокой титрируемой кислотности, в результате это приводит к достижению изоэлектрической точки и образованию сгустка быстрее. Но в дальнейшем происходит быстрое прохождение изоэлектрической точки и наступление диссоциации молекул казеина, приводящие к обратимому распаду сгустка и уменьшению титрируемой кислотности при дальнейшем сквашивании [6].

В случае с *B.bifidum* наступление изоэлектрической точки происходит позднее, из-за невысокой конечной активной кислотности не происходит распада сгустка.

Полученные данные на основе ранее проведенных опытов сведены в табл.3, в которой отражены следующие показатели: активность закваски, титрируемая кислотность, микробиологические показатели (количество бактерий, КОЕ/мл).

Таблица 3. Сравнительная оценка качества полученного продукта

Показатели	Закваска		ГОСТ 31981-2013
	<i>B.adolescentis</i>	<i>B.bifidum</i>	
Активность закваски, ч.	18-24 ч.	18-24ч.	6-10 ч.
Кислотность, °Т	85°Т	69°Т	До 140°Т
Количество бактерий, КОЕ/мл	10 ⁸ КОЕ/мл	10 ⁷ КОЕ/мл	Не более 10 ¹⁰ КОЕ/мл
Органолептические показатели:			
Внешний вид и консистенция	Консистенция однородная, при нарушении сгустка не восстанавливается	Однородная, плотная, в меру вязкая без отстоя сыворотки, при нарушении сгустка не восстанавливается	Однородная консистенция, при нарушении сгустка не восстанавливается
Вкус и запах	Слабый кисломолочный вкус, без посторонних привкусов, запах отсутствует	Слабый кисломолочный вкус, без посторонних привкусов, запах отсутствует	Чистый кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов
Цвет	Молочно-белый	Кремовый	Молочно-белый

При анализе данных была проведена сравнительная характеристика с имеющимся кисломолочными продуктами в реестре ГОСТ. Полученные продукты имеют свойства, близкие к йогурту в соответствии с "ГОСТ 31981-2013 йогурты", но не соответствует требованиям йогурта, так как произведён без использования основных микроорганизмов, применяемых при производстве йогуртов: термофильных молочнокислых стрептококков и болгарской молочнокислой палочки. Активность сквашивания у нас - 12 ч., также не соответствует требованиям, предъявленным в ГОСТ (6-10 ч.) к йогурту. Органолептические показатели не соответствуют стандартам по йогуртам, так как имеют слабовыраженный характер, не свойственный йогурту без добавления усилителей вкуса и запаха [5].

По результатам исследований можно сделать вывод, применение бифидобактерий в качестве монокультур для производства молочнокислых продуктов не целесообразно. Полученный продукт не обладает органолептическими показателями, удовлетворяющие потребностям массового потребителя.

Можно сделать заключение: использование бифидобактерий целесообразно лишь как добавку к молочнокислым продуктами или бадам, так как они не оказывают значительного влияния на вкус и запах молочного продукта [7].

Библиографический список:

1. Рогов И.А. Пищевая биотехнология / И.А. Рогов, Л.В. Антипова, Т.П. Шуваева // В 4 кн. Кн. 1. Основы пищевой биотехнологии. М.: Колос. – 2004. – 440 с.

2. Хвостова Т.А. Комбинирование ингредиентов в технологии напитка сывороточного функциональной направленности / Т.А. Хвостова, К.Г. Тутарашвили, Е.А. Селезнева, Н.И. Мосолова // Аграрно-пищевые инновации. – 2018. – №2(2). – С. 95-99.
3. ГОСТ Р 53430-2009 Методы микробиологического анализа. Молоко и продукты переработки молока. Введ. 2009-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 2009. – IV, 35 с.
4. ГОСТ 32892-2014 Метод измерения активной кислотности. Молоко и молочная продукция. Введ. 2014-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 2014. – IV, 25 с.
5. ГОСТ 31976-2012 Потенциометрический метод определения титруемой кислотности. Йогурты и продукты йогуртные. Введ. 2012-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 2015. – V, 30 с.
6. Литвина Л.А., Горских В.Г., Анфилофьева И.Ю. Микробиология молока: учеб. - метод. пособие / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Биол.-технол. фак. Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2016. – 112 с.
7. Шевлёва С.А., Пробиотики в пищевой индустрии: нормативная база, перспективы / С.А. Шевлёва. Москва: Издательский дом отраслевые ведомости, 2016 г. – 16 с.

УДК 579.678

САНИТАРНО-МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МЯСА В СООТВЕТСТВИИ С ТЕХНИЧЕСКИМ РЕГЛАМЕНТОМ

Н.С.Мирзоян

*Научный руководитель – Л.А. Литвина, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет*

Аннотация. В статье рассматриваются результаты собственных исследований мяса и сравнение его безопасности по микробиологическим показателям с требованиями ТР ТС 034/2013 "О безопасности мяса и мясной продукции".

Ключевые слова: мясо, методы микробиологического анализа, КМАФАнМ, БГКП, микроскопия отпечатков, окраска по Граму.

Мясо богато различными питательными веществами, необходимыми человеку, и является ценным продуктом питания, поэтому очень важно, чтобы само мясо и приготовленная из него мясная продукция не содержали микроорганизмов, которые могли бы привести к порче мяса, а также посторонней микрофлоры, т.к. за этим может последовать пищевое отравление населения.

Во избежание подобных ситуаций, необходим контроль за санитарно-микробиологическими показателями используемого мяса и мясной продукции в соответствии с нормативной документацией, такой как: ТР ТС 034/2013 "О безопасности мяса и мясной продукции" и соответствующие ГОСТы. Бактериологическое исследование мяса проводят:

- во всех случаях вынужденного убоя животных, независимо от причины убоя;
- при желудочно-кишечных заболеваниях и заболеваниях органов дыхания;
- во всех случаях, когда есть подозрения на обсеменение мяса возбудителями зооантропонозов или пищевых токсикоинфекций и токсикозов;
- а также при удалении кишечника из туши позже двух часов после убоя животного [8].

Загрязнение мяса микробами начинается с момента убоя. Обсеменение поверхности мяса происходит в процессе снятия шкуры и разделки туши. Необходимо

избегать повреждения кишечника при обработке туши, так как это приведет к особенно сильному загрязнению мяса. На загрязнение поверхности мяса так же влияет правильность транспортировки и хранения, так как при благоприятной температуре для роста и размножения микроорганизмов, мясо является хорошей питательной средой [6].

Гарантией доброкачественности и безопасности мяса и мясной продукции является ветеринарный и санитарно-микробиологический контроль, который допускает продукцию к употреблению и дальнейшему использованию на предприятиях общественного питания.

Опираясь на методики исследования, мною был проведён микробиологический анализ мяса говядины, приобретенного в Карасукском районе.

Исследование мяса состояло из следующих этапов:

1. Органолептическая оценка мяса.
2. Микроскопическое исследование мяса (мазки-отпечатки).
3. Первичный посев на МПА для определения КМАФАнМ.
4. Определение БГКП.

1. Органолептические методы испытаний проводили в соответствии с ГОСТ 7269-79, определяя внешний вид и цвет, консистенцию, запах, состояние жира, прозрачность и аромат бульона [2].

Внешний вид и цвет мяса определяла внешним осмотром: вид и цвет определила на разрезе в глубинных слоях мышечной ткани на свежем разрезе мяса. При этом установила наличие липкости путем ощупывания и увлажненность поверхности мяса на разрезе, приложив к разрезу кусочек фильтровальной бумаги [2]. Липкости у мяса не наблюдалось.

Определение консистенции: на испытуемый образец надавила пальцем, образовалась ямка, которая через некоторое время вернулась в исходное положение [2]. Это свидетельствует о хорошей консистенции мяса.

Органолептическим методом установила запах образца. Затем чистым ножом сделала разрез и сразу определила запах в глубинных слоях. Запах на поверхности и в глубинных слоях ничем не отличался, это признак свежего мяса [2].

Для определения прозрачности и аромата бульона проводили пробную варку мяса. Образец мяса пропустила через мясорубку и фарш тщательно перемешала. Навеску фарша массой 20 г взвесила на лабораторных весах, поместила в коническую колбу вместимостью 100 см³, залила 60 см³ дистиллированной воды, тщательно перемешала, закрыла часовым стеклом и поставила в кипящую водяную баню [2].

Запах мясного бульона определила в процессе нагревания до 80-85°C в момент появления паров, выходящих из приоткрытой колбы [2]. Запах после варки образца был приятным, ароматным.

Для определения прозрачности 20 см³ бульона налила в мерный цилиндр вместимостью 25 см³, имеющий диаметр 20 мм, и установила степень его прозрачности визуально [2]. Бульон после варки был абсолютно прозрачным.

По результатам испытаний сделала заключение о свежести мяса в соответствии с ГОСТ 7269-79. Мясо свежее, соответствует требованиям и нормативам ГОСТ.

2. Микроскопическое исследование мяса

Микроскопическое исследование мяса мною было произведено в лаборатории НГАУ, оборудованной необходимым инвентарем и аппаратурой, в соответствии с ГОСТ 23392-78.

Метод основан на определении количества бактерий и степени распада мышечной ткани путем микроскопирования мазков-отпечатков [3].

В ходе проведения исследования поверхность исследуемых мышц простерилизовала раскаленным скальпелем, смоченным в спирте, вырезала стерильными ножницами кусочки размером 2,0 x 1,5 x 2,5 см, поверхностями срезов приложила к предметному стеклу (по три отпечатка на двух предметных стеклах) [3].

Далее препараты высушила на воздухе, зафиксировала, окрасила по Граму (ГОСТ 21237). Готовые препараты рассмотрела под микроскопом с иммерсией. Подсчитала

количество бактерий в поле зрения. На каждом предметном стекле необходимо исследовать от 10 до 25 полей зрения, для точности результатов [7]. Подсчитала грамположительные клетки, окрашенные в фиолетовый цвет. В мазке-препарате из поверхностных слоев были обнаружены клетки кокковой формы, расположенные небольшими группами, в некоторых полях зрения кокки отсутствовали. В нескольких полях зрения обнаружила Гр+ палочки. Гр- бактерии не были обнаружены ни в одном из исследованных полей зрения. В препаратах, приготовленных из глубинных слоев, ни в одном из полей зрения не было обнаружено микроорганизмов. Все это свидетельствует о мясе хорошего качества и о том, что при его получении кишечник животного не был поврежден, а в процессе хранения мяса не подвергалось обсемененности.

Обработку результатов провела в соответствии с пунктом 3.4. ГОСТ 23392-78.

3. Первичный посев на МПА, для определения КМАФАнМ.

Для определения КМАФАнМ приготовила пробу с поверхности куска мяса и из глубинных слоев [4].

Подготовка проб к анализу: пластины поместила на ровную поверхность питательной среды. Из подготовленного образца отобрала $1,0 \text{ см}^3$ взвеси, сняла крышку чашки Петри и в центр пластины внесла отобранный объем взвеси. Внесенная взвесь диффундировала и равномерно распределилась по поверхности, трансформируя её в гель в течение нескольких секунд. После чего закрыла крышку и поставила её в термостат, расположила в горизонтальном положении крышкой вниз на 24-48 ч при температуре 30°C - 35°C [4].

После термостатирования подсчитала количество колоний, выросших на чашках Петри. Рассматривала чашки Петри, на которых выросло от 15 до 300 колоний [4].

Показатели мяса КМАФАнМ оценивала по СанПину 2.3.2.1078-01. Превышение нормы (свыше $5 \cdot 10^5$) может привести к пищевому отравлению у людей [4]. В нашем случае КМАФАнМ было $1 \cdot 10^4$, что соответствует норме.

4. Определение БГКП

Бактерии группы кишечных палочек (колиформные бактерии): Грамотрицательные, оксидазоотрицательные, неспорообразующие палочки, сбраживающие лактозу с образованием кислоты и газа при температуре $(37 \pm 1)^\circ\text{C}$, принадлежащие в основном к родам - эшерихия (Escherichia), клебсиелла (Klebsiella), энтеробактер (Enterobacter), цитробактер (Citrobacter), сerratia (Serratia) [1].

Исследуемое мясо, объемом 1 см^3 , внесла в пробирку, содержащую 10 см^3 селективной среды Кесслера (состав среды приведен в пункте 6.4. ГОСТ Р 52816-2007) [5]. Пробирки с посевами поместила в термостат при температуре 37°C в течение (24 ± 2) ч. После чего из пробирок, в которых отметила отсутствие образования газа или помутнение. Одновременно сделала посев в селективную среду Эндо. Эти посевы термостатировала при температуре 37°C в течение (24 ± 2) ч. Посевы, в которых отмечается образование газа после (24 ± 2) ч инкубирования, считаются положительным [1, 5]. В нашем образце не было обнаружено признаков роста бактерий, не появились красные или розовые колонии, что свидетельствует о соответствии понятию безопасности мяса в отношении БГКП.

Микробиологические показатели мяса оценила в соответствии с СанПином 2.3.2.1078-01, а так же в соответствии с требованиями, которые представлены в приложениях ТР ТС 034/2013. Фрагмент приложения № 1 к техническому регламенту Таможенного союза представлен в табл., где также приведены результаты нашего исследования 1.

Таблица 1. Микробиологические нормативы безопасности продуктов мяса в сравнении с результатами собственных исследований

Наименование продукции	Показатели безопасности	Допустимые уровни, не более	Полученные результаты
1. Мясо парное	(КМАФАнМ) КОЕ*/г	10	
	БГКП (колиформы) в 1 г	не допускаются	
Мясо охлажденное	КМАФАнМ, КОЕ*/г	1×10^3	
	БГКП (колиформы) в 0,1 г	не допускаются	
	бактерии рода Proteus в 0,1 г	не допускаются для продукции со сроком годности более 7 суток	
2. Исследуемый образец	(КМАФАнМ) КОЕ./г	1×10^4	
	БГКП в 0,1 г	Не допускаются	не обнаружены
	бактерии рода Proteus в 0,1 г		не обнаружены

Вывод: Таким образом, приобретенное нами мясо не имеет признаков порчи при изучении его органолептических свойств и соответствует показателям микробиологической безопасности. Оно может использоваться для приготовления мясной продукции без опасения вызвать пищевые отравления.

Библиографический список

- ГОСТ Р 54354-2011 Мясо и мясные продукты. Общие требования и методы микробиологического анализа.
- ГОСТ 7269-79 Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести (с Изменениями N 1, 2).
- ГОСТ 23392-78 Мясо. Методы химического и микроскопического анализа свежести (с Изменениями N 1, 2).
- ГОСТ 10444.15-94 Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов.
- ГОСТ Р 52816-2007 Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий).
- ДЗЕЗПРОФ. Микробиологическое исследование мяса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://www.dezprof.ru/issledovaniya/mikrobiologicheskoe-issledovanie-myasa/>. (Дата обращения: 07.12.2019).
- Микробиологическое исследование мяса: метод. указания / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Биол.-технолог. фак.; сост.: Л.А. Литвина, И.Ю. Анфилофьева. – Новосибирск, 2016. – 24 с.
- Правила ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов (утв. Минсельхозом СССР), 1983. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://www.fsvps.ru/fsvps/laws/1107.html>. (Дата обращения: 28.01.2020).
- СанПиН 2.3.2.1078-01 Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов.
- ТР ТС 034/2013 Технический регламент Таможенного союза "О безопасности мяса и мясной продукции".

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПРИ РАЗДЕЛКЕ РЫБЫ НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ

В.В. Овчинников

*Научный руководитель – Л.А. Литвина, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет*

Аннотация. В статье проведена оценка санитарно-гигиенических мероприятий, осуществляемых на предприятии «ООО СПК-Р» с целью получения рыбы, соответствующей показателям ТР ТС 040/2016 на рыбу. Установлена степень соответствия санитарно-гигиеническим условиям при разделке рыбы на рыбообработывающем заводе СПК-Р.

Ключевые слова: обсеменение, ферменты, рыба-сырец, рыбообработывающий цех, заморозка, разделка рыбы, санитарно-гигиенические условия, источники микробного обсеменения.

Актуальность работы. Рыба обеспечивает организм сбалансированными и легкоусвояемыми белками, жирами, углеводами, минеральными веществами и витаминами. От выполнения необходимых санитарно-гигиенических требований по переработке рыбы на всех этапах её производства зависит безопасность конечной продукции для потребителя.

Согласно постановлению правительства от 31.03.2017 года №395, внесены изменения в государственную программу РФ развития рыбо-хозяйственного комплекса целью которой является обеспечение конкурентоспособности российской рыбной продукции на внутреннем и внешнем рынках. Согласно данному постановлению, планируется обеспечение к 2020 году средне-душевого потребления рыбы и рыбопродуктов населением РФ (в рыбе-сырца) на уровне не ниже 22,7 кг [5].

Введение. Рыба – ценный продукт питания, поскольку по химическому составу и биологической ценности рыба близка к мясу. В рыбе содержится от 8 %до 14 % белка, от 0,3 до 28% жира, который обладает высокой биологической ценностью. Мясо рыб богато витаминами А и D.

Рыба является скоропортящимся продуктом, так как ее мышечная ткань содержит много влаги и может обсеменяться микрофлорой чрез кишечник, слизь кожи и жабр. Высокая влажность ткани, нежная структура мышечных волокон, отсутствие плотных соединительных образований способствует интенсивному развитию микроорганизмов и их распространению в теле рыбы. В процессе порчи рыбы велика роль ферментов. В свежевыловленной рыбе при неблагоприятных условиях хранения, уже через 12-24 часа после вылова обнаруживаются признаки порчи. У недоброкачественной рыбы глаза впалые, чешуя покрыта слизью, жабры серого цвета, мясо легко отделяется от кости, брюшко вздуто, запах гнилостный, и подлежит длительному хранению, поэтому она должна быть безопасной для потребителя [1].

Технология заморозки рыбы и морепродуктов имеет свои особенности и сильно отличается от заморозки других продуктов. Особенности обусловлены тем, что в тканях рыбы содержится большое количество воды, которая при правильной заморозке способствует длительному хранению рыбы и морских продуктов.

Практическими испытаниями доказана связь между временем заморозки и размером кристаллов льда. Чем меньше время, затрачиваемое на заморозку тем меньше размер кристаллов. При традиционной заморозке рыбы образуются большие кристаллы, объем которых превышает исходный объем жидкости. Замерзая и увеличиваясь в размерах, кристаллы повреждают волокна и мышечную структуру рыбы, тем самым значительно ухудшая вкус после размораживания.

Шоковая заморозка рыбы, благодаря высокой скорости охлаждения позволяет максимально быстро перейти из жидкой фазы в твердую. Достигается эффект микроструктуризации, лед формируется без увеличения объема одновременно в клетке и межклеточном пространстве. Благодаря этому клетка остается неповрежденной, а рыба после разморозки обладает превосходными вкусовыми качествами [4].

Шоковая заморозка есть самый эффективный метод консервирования рыбной продукции, применяемый с целью избежать порчи продуктов от деятельности микроорганизмов.

В период работы на СПК-Р мы изучали санитарно-эпидемиологическое состояние рыбообрабатывающего цеха.

Цель: проанализировать соблюдение санитарно-гигиенических условий при разделке рыбы на рыбообрабатывающем заводе СПК-Р.

Задачи:

- Изучить схемы производства и критические точки на предприятии «СПК-Р»;
- Проследить соблюдение контроля критических точек на заводе;
- Установить соответствие нормам ТР ТС 040/2016 «О безопасности рыбы и рыбной продукции». на производстве;
- Оценить уровень безопасности изготавливаемой на предприятии продукции для потенциального потребителя.

Схемы производства и критические точки на предприятии

Производство рыбы на предприятии «СПК-Р» имеет схемы производства, включающие в себя: прием рыбы-сырца, охлаждение и хранение рыбы-сырца, сортировку, мойку и укладку рыбы, разделку и зачистку рыбы, мойку разделанной рыбы, укладку рыбы в блок-формы, взвешивание, загрузку в морозильный аппарат, замораживание, выгрузку блок-форм и выбивку из противней, глазирование, упаковку мороженой рыбы, зашивку мешков, складирование и хранение.

Контроль критических точек приведен на таблице 1.

Таблица 1. Контроль критических точек на предприятии «СПК-Р» [2].

Точка контроля	Учитываемый опасный фактор	Контролируемый признак	Предупреждающие действия
Приём рыбы-сырца	Снижение качества сырца	Продолжительность хранения рыбы-сырца с момента вылова. Температура хранения рыбы-сырца.	Контроль момента вылова и продолжительности доставки. Пересыпка рыбы льдом.
Охлаждение и хранение рыбы сырца до обработки	Ухудшение качества принятого сырца	Приемка и определение качества принятой продукции. Определение температуры транспортировки рыбы-сырца	Контроль количества и качества льда в принятом сырце. Дополнительная пересыпка. Контроль дозировки льда.
Сортировка	Сортирование исходного сырца	Правильность и тщательность сортировки по виду, размеру и качеству. Техническое состояние оборудования.	Обучение рыбообработчиков необходимым критериям сортировки. Обеспечение необходимым количеством емкостей для раздельного хранения отсортированной рыбы.
Мойка рыбы	Загрязнение сырца	Температура воды, количество воды. Качество мойки.	Использование проточной воды. Температура воды не выше 15 градусов С.
Разделка, зачистка и мойка разделанной рыбы	Ухудшение качества и товарного вида	Полнота удаления внутренностей, зачистка почки. Правильность разделки. Санитарное и техническое состояние оборудования. Освещение. Температура воды,	Установка необходимого освещения. Оснащение рыбообработчиков необходимым инструментом. Использование достаточного объема проточной воды.

		количество, качество мойки	Температура воды не выше 15 градусов С.
Укладка рыбы в блок формы	Нарушение товарного вида. Несоответствие веса	Равномерное распределение продукта в блок-форме. Выполнение нормы укладки	Обучение рыбообработчиков правилам укладки продукции. Техническое состояние весов: ежегодная поверка.
Загрузка блок-формы в холодильные камеры. Замораживание	Нарушение товарного вида и органолептических показаний	Соответствие нормам времени заморозки	Равномерно распределение блок-форм на полке морозильного аппарата. Соблюдение норм времени заморозки. Контроль за температурой при выгрузке готовой продукции
Упаковка мороженой рыбы в мешки	Нарушение товарного вида готового продукта. Нарушение маркировки	Соответствие температуры внутри блока. Толщина глазури	Температура внутри блока не выше 18 градусов С. Толщина глазури от 4 до 5мм. Предварительная проверка требований маркировки на упаковке.
Хранение или отгрузка	Нарушение товарного вида. Сортировка	Температура хранения готовой продукции. Контроль правильности складирования разносортной продукции	Температурный режим холодильных камер хранения не выше -18 С. Круглосуточный контроль температуры градусниками внутри камеры, а также контроль выставленной температуры. Определение зон хранения разных сортов продукции. Строгий учет при отгрузке

Согласно нормам, должен производиться контроль критических точек при производстве рыбы. В данной работе проведена оценка соответствия фактического состояния производства с необходимыми нормами.

1) Приём рыбы сырца. Продолжительность хранения рыбы-сырца с момента вылова и температура хранения, не всегда контролировались. Приходящая на обработку рыба была не всегда свежего вида и запаха. В данной ситуации возможные гнилостные процессы, протекающие внутри рыб, проходят бесконтрольно, что может благотворно повлиять на обсеменение рыбы различными микроорганизмами;

2) Охлаждение и хранение рыбы сырца до обработки. Определение температуры транспортировки рыбы-сырца проводилось не во всех случаях;

3) Сортировка рыбы происходила удовлетворительно, в соответствии с нормами;

4) Температура воды не всегда контролировалась термометром, при этом была достаточно холодной;

5) Разделка, зачистка и мойка разделанной рыбы происходила удовлетворительно, однако температура воды не контролировалась термометром, но при этом была достаточно холодной;

6) Укладка рыбы в блок-формы происходила удовлетворительно, в соответствии с необходимыми нормами;

7) Загрузка блок-формы в холодильные камеры и замораживание происходили удовлетворительно, в соответствии с необходимыми нормами;

8) Упаковка мороженой рыбы в мешки соответствует нормам;

9) Хранение/отгрузка – требования соблюдались.

Соответствие санитарно-гигиеническим нормам ТР ТС 040/2016

«О безопасности рыбы и рыбной продукции»

Некоторые показатели не в полной мере соответствовали требованиям. Характерными примерами являются:

1) 5.10.3. Работники предприятия должны носить чистую спецодежду или санодежду и головные уборы. У лиц, имеющих по роду выполнения работы непосредственное соприкосновение с открытой рыбной продукцией, головной убор должен полностью закрывать волосы [3]. (Выдача санодежды не производилась. Постоянный контроль за чистотой одежды не проводился)

2) 5.10.9. Работники должны быть обеспечены защитно-профилактическими средствами для кожи рук [3]. (Обеспечение средствами для кожи рук проводилось не всегда)

3) 5.11.1. Бытовые помещения для работников производственных цехов должны быть оборудованы по типу санпропускников и при входе снабжены приспособлениями для очистки и дезинфекции обуви [3]. (В рыбообрабатывающем цеху лотки с дезинфицирующим раствором периодически отсутствовали)

4) 3.6.2. Уборка территории предприятия в летнее время должна производиться не реже двух раз в сутки [3]. (Уборка территории предприятия проводилась раз в несколько дней)

5) 3.10.3. Рыбоприемные площадки, особенно в путинное время, необходимо ежедневно очищать и дезинфицировать 2%-ным раствором хлорной извести и промывать чистой водой [3]. (Раствором хлорной извести обрабатывали оборудование и рыбоприемные площадки изредка. Около 3-4 раз за всю путину)

Оценка уровня безопасности для потребителя

Исходя из приведенного выше анализа, можно сделать вывод, что уровень безопасности в целом соответствует требованиям, однако контроль критических точек происходит не всегда. Поскольку контроль на первом этапе (когда происходит хранение рыбы от момента вылова до переработки) не полный, возможно снижение качества и, следовательно, брак.

Температура воды при мойке рыбы должна контролироваться термометром, но так как органолептическим методом можно установить, что температура достаточно холодная, этот показатель также существенно не влияет на обсеменение.

Библиографический список

1. СанПиН 2.3.4.050-96 Производство и реализация рыбной продукции.
2. Разработанный ХАССП для предприятия СПК-Р.
3. ТР ТС 040/2016 «О безопасности рыбы и рыбной продукции». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/420394425> (Дата обращения: 1.12.2019).
4. Особенности заморозки рыбы и морепродуктов. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.fastcold.ru/technology/osobennosti-zamorozki-ryiby-i-moreproduktov>. (Дата обращения: 1.12.2019).
5. Постановления Правительства Российской Федерации. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://fish.gov.ru/dokumenty/akty-pravitelstva> (Дата обращения: 1.12.2019).

АРКТИЧЕСКАЯ ДИЕТА

*И.Н. Рюмкина**Научный руководитель – Л.А. Литвина, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет*

Аннотация. В статье рассмотрена проблема полноценного и правильного питания в регионах Азиатского Севера. Архисложные климатические условия предопределяют питание местного населения и соблюдение «арктической диеты». Раскрыто понятие «арктический рацион». Рассмотрен витаминно-минеральный комплекс при рационе питания в возрастных градах.

Ключевые слова: Азиатский Север, климат, правильное питание, арктическая диета, арктический рацион, витаминно-минеральный комплекс Крайний Север.

Социальное благополучие человека напрямую зависит от его физиологического состояния, которое в свою очередь, имеет прямую корреляцию с продовольствием и продуктами питания. Простая истина: «*Вы есть то, что Вы едите*», имеет огромный смысл, то есть, качественные продукты питания оказывают непосредственное влияние на рост, развитие и регенерацию клеток тела и мозга человека.

Рассматривая рацион питания Арктической зоны, следует учесть, что антропогенная деятельность человека в Зоне Севера очень ограничена суровыми условиями погоды (основная часть года преобладает низкая температура воздуха, большие площади вечной мерзлоты, постоянные ветра с большой скоростью, непостоянный режим дня и ночи, скудная растительность или её отсутствие и т.д.). Поэтому, обеспечение правильным питанием местное, коренное и приезжее население для различных работ, имеет жизненно-важное значение.

Цель исследования: рассмотреть рацион питания населения, проживающих в условиях Крайнего Севера.

В Азиатском Севере, исторически сложился свой «арктический рацион», который состоит из требований и предпочтений населения арктических территорий, с учетом их традиционных и бытовых особенностей.

Сложный и трудный климат Севера предъявляет человеку высокие требования к здоровью, а именно к питанию человека в данных условиях. Так «Арктическая диета» включает в себя в основном жиры и углеводы, для сохранения энергии и тепла в экстремальных условиях этих территорий.

По разработкам Института питания РАМН, энергетическая ценность жителей, проживающих в Арктическом макрорегионе, при средней физической нагрузке должна составлять 3500 ккал. За сутки, человек должен получать около 140 г. белка, что составляет 16 % от его калорийности, из них не менее 60 %, должны составлять белки животного происхождения. Также люди, населяющие Крайний Север, должны употреблять в пищу повышенное количество жиров – до 300 г. в сутки, что составляет 36 % от суточной калорийности, при этом, 60-90 % из этого должны быть жиры животного происхождения, желательно с источников северных животных, поскольку особенность белков и жиров северных животных, способствует более лучшему усвоению организмом в суровых условиях. Потребность в углеводах составляет около 500 г/сут., и это должны быть легкие углеводы, такие как сахар, конфеты, пирожные. Из вышесказанного следует, что соотношение питательных веществ составляет 1:2:3, т.е. 16 % белков, 36 % жиров, 48 % углеводов [2].

Также для нормальной работы организма человека необходимы витамины, которые в экстремальных условиях Севера повышаются в 2 раза, по сравнению с людьми, находящимися в более благоприятном климате. Отсутствие или не стабильное

поступление витаминов в организм человека, приводит к ослаблению здоровья и провокации различных заболеваний. Появляется чрезмерная усталость, непреодолимая сонливость или, наоборот бессонница, нарушение работы нервной, сердечно-сосудистой и иммунной системы.

Таблица 1. Овощные культуры, содержащие в себе основные витамины [3]

Наименование витамина	Норма потребления мг/сутки	Овощные культуры, как источники витаминов
Витамин А (Каротин)	2,5-3 мг. (5-6 мг.)	Морковь, томаты, перец красный сладкий, тыква
Витамин В ₁	150-200 мг.	Редька, горох
Витамин В ₂	3-4 мг.	Салат, укроп, зеленый лук, сельдерей, фасоль
Витамин В ₅	8-10 мг.	Капуста цветная, огурец, томат, морковь
Витамин В ₉	700-800 мг.	Петрушка, сельдерей, тыква, свекла
Витамин С	180-200 мг.	Перец сладкий, сельдерей, капуста цветная, белокочанная, укроп, петрушка, салат
Витамин Д (для детей и молодых людей в возрасте до 18-21 года)	0,0012-0,025 мг.	Капуста белокочанная, цветная, укроп, салат, петрушка
Витамин Е	30-40 мг.	Салат, укроп, зеленый лук, сельдерей
Витамин РР (никотиновая кислота)	30-40 мг.	Овощной горох, перец сладкий, картофель, укроп, петрушка

Данный набор витаминов представлен большим ассортиментом овощей, которыми необходимо обеспечивать население регионов Азиатского Севера России. В связи с вышесказанным, для здоровой, качественной жизни населения и постоянного получения витаминов по нормам питания РАМН, следует развивать сельское хозяйство, в частности, отрасль растениеводства в северных широтах.

Для населения, проживающих и работающих в природно-климатических условиях Азиатского Севера, энерготраты увеличиваются на 15%, в отличие от населения, проживающих в более благоприятных условиях. Основанием для более высокого расхода калорий являются холод и дополнительные физические нагрузки, связанные с зимней, тяжелой одеждой, передвижением по снегу, пронизывающий и препятствующий ветер при движении.

Также существуют различия в питании между мужчинами и женщинами, но не очень явные, только в их количественном соотношении. Поскольку потребность мужчин в энергии и пищевых продуктах зависит от их физической активности. Потребность женщин в энергии и продуктах питания не так велика, как у сильной половины, поскольку ВОО (величина основного обмена) на 15% ниже, чем у мужчин. Также у женщин, больше преобладают профессии интеллектуального труда и слабой физической нагрузки, согласно группам, разделенным по уровню физической активности [4].

У новорожденных, 15% получаемой энергии тратится на их рост. Максимальная потребность в энергии, витаминах и макро- микро-нутриентах требуется в подростковом возрасте [4].

Минеральные вещества сами не являются источниками энергии, но представляют собой необходимые компоненты для обеспечения жизнедеятельности, полноценного развития организма и выполнения профессионально-трудовых функций человека. Важнейшими из них являются кальций Са, калий К, магний Mg, фтор F, селен Se, йод I, железо Fe и др. Минеральные вещества способствуют нормализации всех обменных процессов, укреплению иммунитета, активизации ферментов, регуляции гормонов и т.д.

По результатам рассмотрения «Арктического рациона» населения, дифференцированного по возрастным категориям, следует, что необходимые минеральные вещества потребляются в достаточных количествах фосфор Р, калий К, йод

I, железо Fe, за исключением кальция Ca (более чем, в 50%, только у мужчин в возрасте от 18 до 60 лет), магния Mg, селена Se [1].

Фосфор P, калий K, йод I присутствует в морской рыбе и морепродуктах. Железо Fe, цинк Zn, кобальт Co, молибден Mo и марганец Mn тоже оказывают положительный эффект на работу организма в целом, а также по отдельности на функциональные его системы. Необходимые эти вещества организм получает с пищей. Мясо северного оленя считается особенно полезным из-за наполненности в нем минеральными веществами и витаминами.

Кальций Ca способствует организации и росту костно-структурной ткани. Данное вещество имеется в оленьем молоке, которое дают детям при формировании костей и зубов. Молоко богато кальцием Ca и витамином D. Недостаток Кальция Ca у мужчин трудоспособного возраста, объясняется, тем, что значительную часть своего времени (согласно занятости (охота, рыбака, оленеводство) и физической активности) не употребляют молоко в больших количествах, в отличие от женщин, пожилых людей и детей.

Магний Mg регулирует биохимические процессы в организме, влияют на желудочно-кишечный тракт. Магний Mg в больших количествах содержится в орехах (кешью, миндаль, фисташки) и крупах (зерна гречихи, ячневая и овсяная крупы). Данные продукты питания относятся к категории завозного (импортного) продовольствия.

Селен Se снижает антиоксидантную активность в организме. Его содержание достаточно низкое в водах Севера. А в продуктах питания он содержится в орехах, рисе, сое и овощах (горох, брокколи). Также их можно отнести к северному продовольственному завозу.

Традиционная «Арктическая диета» состоит из:

- оленины, которые согревает за счет содержания большого количества калорий. Коренные народы Севера предпочитают есть сырое, еще дымящееся мясо только что забитого оленя. Они отрезают куски и обмакивают их в теплую кровь;
- строганина из рыбы и мяса. Замороженное мясо отлично повышает температуру тела;
- мясной или рыбный бульон. Препятствует замерзанию организма благодаря наличию большого количества калорий и жиров;
- травяной чай (из лесных трав и ягод). Придает организму силу и выносливость за счет высокого содержания антиоксидантов. Помогает справиться с интоксикацией, которая часто сопровождает простуду. Повышает температуру тела в мороз;
- жир, масло и сало. Снабжает организм огромным количеством энергии. Более того, коренные народы Севера обрабатывают открытые участки тела жиром, для того чтобы не обморозиться;
- парное молоко оленя. Способствует поддержанию температуры тела в период холодов. Оно дает много энергии, которая так необходима человеку в суровых зимних условиях;
- вода. Она оберегает кожу от высыхания и благотворно сказывается на ее состоянии. Воду, коренные народы Севера, получают из чистого «старого» льда. В нем меньше процент солености.

Согласно вышесказанному ежедневный рацион питания должен быть представлен разнообразной качественной пищей, вне зависимости от различных факторов (отдаленность территории, высокая стоимость продуктов питания, импортная составляющая и т.д.), которая обязательно должна включать белки, жиры, углеводы, витамины ((A, B₁, B₂, B₅, B₉, C, D (для детей и молодых людей в возрасте до 18-21 года), E, PP), минеральные вещества (Ca, P, Mg, K, Se, I, Fe), в соотношении, представленными выше и в границах норм потребления РАМН и Федерального центра гигиены и

эпидемиологии Роспотребнадзора с прямой корреляцией по возрастной градации и физической нагрузке человека [3, 4].

Иными словами, фактор питания в регионах Азиатского Севера, является важнейшим элементом для здоровья людей, независимо от пола, возраста и физической активности. Поэтому доступность продукции сельского хозяйства и правильный «Арктический рацион» питания - одни из важных составляющих качества жизни населения, проживающих на Крайнем Севере.

Библиографический список

1. Ермош Л.Г., Сафронова Т.Н. (2018). Особенности питания ротационных рабочих в условиях Крайнего Севера. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://goarctic.ru/work/osobennosti-pitaniya-vakhtovikov-v-usloviyakh-kraynego-severa/> (Дата обращения: 18.07.2018).
2. Еганян Р.А., Особенности питания жителей Крайнего Севера России // Профилактическая медицина. – 2013. – №5. – С. 41-47.
3. Нормы потребностей витаминов населением. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.ion.ru/> (Дата обращения: 04.05.2019).
4. Нормы потребностей минеральных веществ населением. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.fcgie.ru/> (Дата обращения: 10.05.2019).

УДК 579.2

ПРИОНЫ, КАК ПРИЧИНА ПИЩЕВЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Р.А. Сапрыгин

*Научный руководитель – Л.А. Литвина, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет*

Аннотация. В работе представлен анализ научной литературы о прионах, их свойствах и особенностях. Приведён анализ литературных данных о болезнях, вызываемых патогенными прионами (Крейтцфельдта-Якоба, Скрейпи и др.).

Ключевые слова: прион, белки, скрейпи, губчатая энцефалопатия, куру, болезнь Крейтцфельдта-Якоба.

Предисловие. На протяжении всей истории человечества выявлялись новые заболевания, как бактериальные, так и вирусные. Против многих были созданы вакцины, средства индивидуальной защиты. Однако, далеко не против всех возбудителей инфекционных заболеваний даже сейчас имеются вакцины, есть бактерии и вирусы, от которых пока нет средств защиты. Появились заболевания, причиной которых являются не вирусы или бактерии, а нечто, не похожее на них. Болезнь, которую вызывают эти возбудители, признана самой опасной в мире. Она вызывает смерть в 100% случаев.

Цель исследования: выяснить, что такое прионы, историю их открытия и какие заболевания они вызывают.

Задачи исследования:

- анализ литературных данных о прионах и заболеваниях, которые они вызывают;
- изучить определения и формулировки, касающиеся прионов, болезни Крейтцфельдта-Якоба;
- описать механизмы заражения прионами;
- выяснить, существует ли профилактика против прионных заболеваний.

История открытия прионов

В начале XVIII века овцы некоторых районов Великобритании страдали почесухой овец (скрейпи). Животные чесались обо всё подряд, у них болели ноги. В итоге они умирали в припадках.

В 1920-х гг. это заболевание было обнаружено уже у людей. Оно было распознано, как нервное заболевание. В головном мозге заболевших были обнаружены воздушные полости. Также данная болезнь начала поражать коров. Она получила название губчатая энцефалопатия [2].

Этой болезнью страдали аборигены высокогорных районов Новой Гвинеи из племени форе. Они прозвали её «куру», что переводится с их языка, как «порча» или «дрожь». Причиной массовых заболеваний был безумный обычай. После смерти одного из членов семьи от «куру», родственники погибшего съедали его мозг. Тем самым они заражались этой болезнью. Те племена Новой Гвинеи, что не практиковали каннибализм, куру не заражались.

Симптомы этой болезни были описаны в 50-х, 60-х гг. XX века. У заражённых были порывистые движения, сильная головная дрожь. В некоторых случаях появлялась сардоническая улыбка, присущая больным столбняком, за что СМИ прозвали эту болезнь «смеющаяся смерть». Головной мозг обретал губчатую структуру из-за гибели нейронов. В конце концов больные не могли двигаться и умирали от пролежней. Однако, за 30 лет каннибализм в этом племени был искоренён и теперь наблюдаются единичные случаи заболевания [4].

В 1976 г. было выяснено, что это заболевание вызывается вирусами. За это Gajdusek D.C. получил Нобелевскую премию. Он вместе с Zigas V. исследовал куру в племени форе и пришёл к выводу, что эта болезнь вызывается медленными вирусами.

Учёные смогли измерить размер вирусной частицы – 17 нанометров. Однако, увидеть сам вирус через электронный микроскоп так и не удалось, несмотря на то что в то время можно было разглядеть вирусы, размер которых гораздо меньше, чем 17 нанометров.

Было обнаружено, что иммунитет овец, заражённых вирусом скрейпи, никак не реагировал на возбудителя. В случае других вирусов, например, вирус гриппа, организм вырабатывал интерферон и антитела, нейтрализующие вирусные частицы.

В 1982 г Prusiner удалось выделить причину этой болезни, которую ранее прозвали болезнь Крейтцфельдта-Якоба. Ему долгое время не верили, несмотря на большое количество доказательств, накопившееся за 10 лет исследований. Это связано с тем, что инфекционный агент состоял только из аминокислот, а нуклеиновых кислот, отвечающих за наследственную информацию в нём, не было. Однако, спустя 6 лет ему поверили после одного инцидента в Великобритании [2].

На этот раз болезнь поразила десятки тысяч коров. Её тут же называли «коровьим бешенством» из-за неадекватного поведения животных. Предполагали, что возбудитель заболевания – вирус, из-за массового характера заражения. Всё началось с того, что была отменена высокотемпературная обработка туш овец, из которых делали костную муку. Эту муку подмешивали в рацион питания коров. Как оказалось, овцы были больны скрейпи. Из-за этого заболевания погибли 179 000 коров. Съев заражённую говядину, отравились 300 человек. Все они погибли. У этой болезни нет лечения.

Как оказалось, эту болезнь вызывают вовсе не вирусы. Ими оказались инфекционные белки. Частицы, распространяющие заболевание, получили название прионы. За открытие прионов в 1997 г. Prusiner получил Нобелевскую премию [6].

Что такое прионы

Прионы – молекулы белка, находящиеся на поверхности нервных клеток.

Белки – это важнейшая составляющая живых организмов, которые выполняют множество функций. Как известно, некоторые белки синтезируются в нашем организме. Их относят к Альфа-белкам. Альфа-форма является нормальной для белков. Однако, если

прионный белок начинает разворачиваться, он становится патогенным и обретает Бета-форму [3].

Особенности патогенных прионов

Прионы отличаются от вирусов отсутствием любого генетического материала (ДНК и РНК), они представляют собой только белок. Пока что не совсем понятно, как патогенные прионы преобразуют белок нормальной структуры до прионной. Есть предположение, что это связано с белковой наследственностью, новым способом передачи структуры молекул. Также есть предположение, что прион может появиться из-за ошибки в последовательности нуклеотидов. Однако, до сих пор окончательно не выяснено, каким образом изначально появляются прионы.

Опасность прионов заключается в том, что организм их не распознаёт и иммунная система ничем не сможет помочь. Они имеют очень длительный инкубационный период, который может продлиться больше 30 лет. Зарегистрированы случаи 50 летнего инкубационного периода [1].

Свойства прионов

Прионы устойчивы к кипячению, автоклавированию, воздействию кислот, протеаз, формальдегидам, спиртам и даже радиоактивному облучению. Они выдерживают обработку холодом в 3 раза лучше, чем все известные вирусы.

Если осознать всё это, то можно сделать вывод, что прионы – практически непобедимы. Однако, всё же есть способ их уничтожения - «тактика выжженной земли», при которой денатурируют все известные белки, но и здесь прионы проявляют себя – они погибают последними. Прионные белки погибают при температуре не менее 1000 градусов Цельсия. Устойчивость патогенных прионов можно объяснить. Это связано с тем, что они имеют неприродную, развёрнутую структуру, а для уничтожения патогенных структур требуются более жёсткие условия.

Также было установлено, что прионы способны мутировать. Из-за отсутствия генома, по сравнению с вирусами, мутируют они медленно.

Прионы являются медленными инфекционными агентами и обладают следующими свойствами:

1. Необычно длительный инкубационный период (до нескольких десятков лет);
2. Своеобразное поражение органов и тканей (преимущественно, ЦНС);
3. Медленное неуклонное прогрессирование;
4. Неизбежный летальный исход [6].

Способы заражения патогенными прионами

Болезнь является инфекционным заболеванием. Не доказано, что прионы передаются воздушно-капельным путём, предполагаются следующие механизмы передачи инфекционных белков:

– Инфекционным путём – человек крайне восприимчив к прионам, поражающим КРС. И при употреблении мяса и мозгов животных, заражённых патогенными прионами, человек заражается болезнью Крейтцфельда-Якоба. Также можно заразиться при пересадке органов (спинной мозг, печень, роговица глаза) от больных прионами;

– Наследственным путём – случаи довольно редки. Вызваны генетическими мутациями, передающиеся по наследству. Такая разновидность прионных болезней называется фатальная семейная бессонница;

– Спорадически – самый распространённый способ заражения. Патогенные прионы могут спонтанно появиться в головном мозге по неизвестной причине [4].

Диагностика заболеваний, вызываемых прионами

Диагностировать прионную болезнь можно при помощи МРТ и вскрытия черепной коробки. Однако, МРТ не всегда может выявить БКЯ, в отличие от вскрытия.

В России диагноз прионной болезни не ставится. Это связано с несколькими причинами:

– Болезнь Крейтцфельдта-Якоба можно диагностировать с максимальной точностью только при помощи вскрытия. Открытый мозг очень опасен, что подвергает риску заражения патологоанатома;

– Лечение невозможно;

– После диагностирования прионной болезни всё оборудование, которое контактировало с заражённым должно быть утилизировано, что приводит к финансовым потерям [7].

Профилактика прионных заболеваний

На данный момент профилактика прионных заболеваний вызывает сомнения из-за невозможности уничтожения инфекционных белков. Однако, чтобы обезопасить себя, существуют определённые рекомендации, снижающие вероятность заражения:

– Ограничить трансплантацию твёрдой мозговой оболочки;

– Использовать резиновых перчаток при работе с биологическими жидкостями больных;

– Исключить биопрепараты, основанные на тканях животного происхождения [1].

Также стоит отметить, что в никаких ГОСТ и других стандартах качества мясной продукции нет упоминания о прионах.

В заключение остаётся отметить, что победа над прионами – это очередное испытание, которое предстоит преодолеть учёным со всего мира. Над решением этой проблемы бьются ученые многих стран. Были открыты лишайники, способные разлагать некоторые виды прионов. Болезнь не носит массового характера и проявляется крайне редко – 1 случай на миллион жителей.

Библиографический список

1. Покровский В.И., Киселев О.И., Черкасский Б.Л. Прионы и прионные болезни. М. Издательство РАМН, 2004. – 384 с.

2. Шнайдер Н.А. История трансмиссивных спонгиозных энцефалопатий человека: от болезни до нового варианта болезни Крейтцфельдта-Якоба. Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. – 2014. – №114(1). С. 58-70.

3. Шульц Г.Е., Ширмер Р.Х. Принципы структурной организации белков, 2007 – 360 с.

4. Gajdusek D.C., Zigas V. Kuru: Genes, Cannibals and Neuropathology New Engl. J. Med. – 1957. – №257. – PP. 974-978.

5. Гернер Д. Прионная болезнь: почему в России не ставится диагноз, смертельные белки в мясе и отсутствие лечения [Электронный ресурс] <https://hightech.fm/2019/04/29/prion-disease> (Дата обращения: 6.11.2019).

6. Белоконова О. Коровье бешенство: угроза реальная или мнимая. Ж. Наука и жизнь. – 2001. – №4. – С. 16-20.

7. Туровский Д. Самая опасная инфекция в мире. Как в России борются с редчайшей болезнью Крейтцфельдта-Якоба. Репортаж Даниила Туровского [Электронный ресурс] <https://meduza.io/feature/2015/05/15/samaya-opasnaya-infektsiya-v-mire> (Дата обращения: 17.11.2019).

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПОЛУЧЕНИЮ МОЛОКА НА МОЛОЧНОЙ ФЕРМЕ В БАВАРИИ

И.С. Стародубцев

*Научный руководитель – Л.А. Литвина, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет*

Аннотация. В данной статье рассмотрены условия получения молока, и критические контрольные точки на молочной ферме в южной части Германии (Бавария) в период прохождения практики. Проведен сравнительный анализ санитарно-гигиенических требований к молоку согласно Регламенту (ЕС) № 853/2004 и ТР ТС 033/2013.

Ключевые слова: молоко, доение, санитарно-гигиенические мероприятия, критические контрольные точки (ККТ).

Актуальность темы: Безопасность молока и молочной продукции имеет большое значение для потребителя. Молоко входит в группу товаров неэластичного спроса. Оно обеспечивает организм сбалансированными и легкоусвояемыми белками, жирами, углеводами, минеральными веществами и витаминами. В настоящее время в России большое внимание уделяется не только развитию больших агрохолдингов, но также и частных фермерских хозяйств. Так как организация хозяйств в нашей стране в целом схожа с Европейскими странами, и оборудование для дойки коров импортируется из западной Европы и Скандинавии, то мы имеем возможность провести сравнительную оценку к санитарно-гигиеническим мероприятиям в разных странах – Германии и России. Международный опыт показывает эффективность работы средних и малых частных молочных ферм [1-3].

Цель работы: рассмотреть критические контрольные точки при получении молока на данной молочной ферме и оценить их значимость в цепи санитарно-гигиенических мероприятий для получения безопасного и качественного молока.

Задачи:

1. Изучить принцип работы доильного зала с внутренним оператором GEA Westfalia EuroClass;
2. Рассмотреть Регламент (ЕС) № 853/2004 для получения молока в ЕС;
3. Выявить контрольные точки при получении молока.
4. Сравнить нормативную документацию ЕС и РФ

Принцип работы доильного зала с двумя операторами следующий.

Животное заходит и занимает пустое стойло. Все коровы фиксируются на своих местах. Далее оператор выполняет подготовку вымени: сначала полотенца, предназначенные для дезинфекции и очистки сосков, смачивали в растворе йода однохлористого с концентрацией 0,3%, затем этим полотенцем протирали соски и присоединяли доильный аппарат, после чего начинали непосредственно процесс доения. После окончания процесса доения, соски из пульверизатора обрабатываются ещё раз раствором йода, но уже из пульверизатора. Далее животное перемещается к зоне выхода и покидает ее.

Особенности и преимущества доильного зала Елочка для коров:

Характеризуются короткими переходами животных и свободным доступом дояра. Благодаря специфике построения предполагает размещение большого количества животных на малой площади. Данный доильный зал получил самое широкое распространение, так как характеризуется наиболее низкой стоимостью оборудования в расчете на один доильный пост. Существует много различных вариантов компоновки доильных установок типа Елочка, что обеспечивает возможность индивидуальной настройки под определенное поголовье или производственные возможности [2].

Обработка вымени, сдаивание, введение антибиотиков против мастита

Перед надеванием доильных стаканов из каждого соска сдаивают по одной - две струйки молока. При сдаивании первых струек оператор определяет наличие рефлекса молокоотдачи, состояние молочной железы, освобождает выводные каналы от бактерий, содержащихся в первых струйках в больших количествах [1].

Сдаивание первых струек молока производят прямо на пол зеленого цвета. Это позволяет обнаружить заболевание коровы маститом (наличие в молоке хлопьев, примесей крови, слизи и других изменений).

При обнаружении коровы с подозрением на мастит проводится экспресс тест для определения количества соматических клеток в молоке. Если результат теста положительный, то проводилась инъекция препарата пенициллина прямо в зараженный сосок вымени и данная корова сдаивалась в отдельную емкость, а не в общий танк (цистерну).

Критические контрольные точки на молочной ферме

Не последнюю роль в здоровье коров и качестве получаемого молока играет их питание, поэтому при использовании кормовых добавок необходимо неукоснительно соблюдать их концентрацию, указанную в инструкции. Итак, наша первая ККТ – дозировка кормовых добавок, для исключения опасности химического характера [4].

Фильтрация молока является первым необходимым процессом обработки молока на ферме для сохранения его качества. Полученное при доении молоко процеживают через цедилку с ватным фильтром. Ватный фильтр или фильтр из не тканого полотна используют для процеживания одной фляги молока, после чего заменяют новым. Следовательно, вторая ККТ – фильтрация молока [3].

Третий важный момент для безопасности выпускаемой продукции – не допустить попадания в дальнейшую переработку молока, полученного от коров, больных маститом. Исключение молока от больных маститом коров – это процесс сдаивания маститного молока в специальные емкости через общую систему. Важно отметить, что молоко сдаивается через те же доильные стаканы, по которым идет молоко от здоровых коров, но шланги на прямую подсоединены к ведру. Стаканы после данной процедуры тщательно промываются. Третьей ККТ для нас будет являться визуальный контроль, сдаивание первых струек молока в отдельную темную посуду. Данная ККТ содержит в себе опасность микробиологического характера [4].

Для определения четвертой ККТ необходимо понимать, какие технологические операции влияют на качество молока, которое в дальнейшем отгрузят на молокозавод. Наша задача – сохранить все полезные свойства молока, не допустить его порчи в результате развития патогенной микрофлоры, так как это приведет к непригодности его использования во всех дальнейших производственных циклах. При централизованном вывозе молока предусматривается его охлаждение и временное хранение на ферме в течение 12–20 ч с последующим вывозом специализированным транспортом.

Рекомендуется охлаждать молоко до температуры 4–6 °С. Для продления бактерицидной фазы температура молока при приемке на молочном заводе не должна превышать 10 °С. Так, своевременное охлаждение молока и надлежащее хранение перед отправкой – наша четвертая ККТ [4]. Как видно из таб.1, низкая температура значительно продлевает действие бактерицидной фазы [3].

Таблица 1. Влияние температуры на бактерицидные свойства молока

Температура хранения молока, °С	Продолжительность действия бактерицидных свойств, ч	Температура хранения молока, °С	Продолжительность действия бактерицидных свойств, ч
37	До 2	10	До 24
30	До 3	5	До 36
25	До 6	0	До 48

В дополнение к данным ККТ не менее важно санитарное состояние оборотной тары и оборудования, используемой на МТФ. Остатки загрязнений молоком на внутренней поверхности тары и развитие микроорганизмов при ненадлежащей мойке и дезинфекции в случае нарушения порядка мойки и дезинфекции, низкой концентрации моющего средства и так далее – все это является негативным фактором, который необходимо взять под контроль. Тара промывается мыльным раствором на растительной основе, а технологическое оборудование с помощью дезраствора (моющее средство на основе фосфорной кислоты и моющее сильнощелочное средство) 2 раза в сутки [4].

Основная законодательная база / предписания для поставщиков молока Германии

Сдача сырого молока точно регламентируется в § 17 (Регламент о гигиене пищевых продуктов животного происхождения, Tier-LMHV) . В нём, в частности, говорится:

§17 абзац 1 «Запрещено отдавать потребителю сырое молоко или сливки» [8].

§17 абзац 4 «В отклонении от абзаца 1 сдача (реализация) сырого молока непосредственно потребителю разрешается с предприятий по производству молока, если:

1. сдача осуществляется на молочном предприятии, которое само производит и перерабатывает данное молоко,
2. если молоко произведено в день сдачи потребителю или за день до сдачи,
3. в месте сдачи размещено хорошо видимое и легко читаемое указание «Сырое молоко, перед употреблением прокипятить»,
4. сдача молока была предварительно заявлена и согласована с соответствующими, уполномоченными государственными службами».

Эти положения действуют также по аналогии и в отношении молока других видов животных (например, коз, овец и др.).

Свод правил гигиены для пищевых продуктов ЕС включает следующие регламенты:

- Регламент (ЕС) № 853/2004 Европейского Парламента и Совета Европы от 29 апреля 2004 года со специальными гигиеническими предписаниями для пищевых продуктов животного происхождения;

- Регламент (ЕС) № 854/2004 Европейского Парламента и Совета Европы от 29 апреля 2004 года со специальными процессуальными предписаниями для осуществления ведомственного надзора за продуктами питания животного происхождения, предназначенными для употребления человеком. ТР ТС 033/2013

Сравнение нормативной документации ЕС и РФ показало следующее. Сравнив Регламент (ЕС) №853/2004 и ТР ТС 033/2013 выяснили, что нормируемые микробиологические показатели одинаковы.

Эти регламенты подлежат обязательному исполнению всеми поставщиками молока. Свод правил гигиены для пищевых продуктов ЕС включает основополагающие требования к гигиене и качеству молока в процессе производства, хранения и обработки сырого молока [7]. Допускается термическая обработка на предприятии. В регламентах ЕС и РФ критерии для молока по сальмонеллам – полное их отсутствие. В зарубежной документации указано наличие числа соматических клеток (на 1 мл) $\leq 400\ 000$, а в ТР ТС число соматических клеток (на 1 мл) $\leq 500\ 000$. Вывод – таким образом, соблюдение

санитарно-гигиенических требований при получении молока строго соблюдаются на фермах Баварии, также, как и в молочных хозяйствах РФ.

Библиографический список

1. Ковалева О.А. Общая технология переработки сырья животного происхождения (мясо, молоко): Учебное пособие / Под общ. ред. О. А. Ковалевой. — СПб.: Издательство «Лань», 2019. — 444 с.
2. Доильный зал «Ёлочка» [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://agrovita.by/doilnoe-oborudovanie-westfalia/doilnye-ustanovki-westfalia.html> (Дата обращения: 06.12.2019).
3. Доильные залы «Ёлочка» обзор, преимущества и недостатки [Электронный ресурс] Режим доступа: https://agrosis.ru/obzory_tovarov/doilnye_zaly_elochka_obzor_preimushstva_i_nedostatki (Дата обращения: 01.12.2019).
4. Verordnung über Anforderungen an die Hygiene beim Herstellen, Behandeln und Inverkehrbringen von bestimmten Lebensmitteln tierischen Ursprungs. § 17 Abgabe von Rohmilch oder Rohrahm an Verbraucher. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.gesetze-im-internet.de/tier-lmhv/17.html> (Дата обращения: 01.12.2019).
5. Реализация молока в Германии от производителя через молочные автоматы (молокоматы) [Электронный ресурс] Режим доступа: https://agrardialog.ru/files/prints/realizatsiya_moloka_v_germanii_ot_proizvoditelya_cherez_molochnye_avtomati_molokomati_.pdf (Дата обращения: 06.12.2019).
6. Критические контрольные точки на производстве молочной продукции (от фермы до производства йогуртов) [Электронный ресурс] Режим доступа: http://haccp24.ru/kriticheskie_kontrolnie_tochki_molochnoy_produkcii/ (Дата обращения: 01.12.2019).
7. Кондратьева А.В. Сравнительный анализ показателей безопасности молока сырого в нормативных документах / А.В. Кондратьева, Л.С. Прохасько, М.А. Ковтун, Б.К. Асенова, Э.К. Оксханова, А.С. Азильханов // Молодой ученый. — 2014. — №8. — С. 185-188.
8. ТР ТС 033/2013 Технический регламент Таможенного союза "О безопасности молока и молочной продукции" (с изменениями на 20 декабря 2017 года) (редакция, действующая с 15 июля 2018 года) [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/499050562> (Дата обращения: 3.12.2019).

УДК 579.61

ВОЗБУДИТЕЛИ ИНФЕКЦИОННЫХ ТРАНСМИССИВНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ, ПЕРЕНОСИМЫЕ КРОВОСОСУЩИМИ НАСЕКОМЫМИ

С.А. Хозяйкина

*Научный руководитель – Л.А. Литвина, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет*

Аннотация. В статье рассматривается эпидемиологическая ситуация некоторых зооантропонозных инфекций, переносимых кровососущими насекомыми, актуальных для Западной Сибири, и затрагиваются проблемы таких заболеваний, как: туляремия, малярия, лихорадка Западного Нила, иксодовый клещевой боррелиоз, клещевой энцефалит.

Ключевые слова: природно-очаговые инфекции, туляремия, малярия, ЛЗН, ИКБ, клещевой энцефалит, комары, клещи, *P. vivax*, *P. falciparum*, *Francisella tularensis*, *Flavivirus*, *Borrelia burgdorferi*.

В настоящее время происходит рост заболеваемости природно-очаговыми трансмиссивными инфекциями, в том числе тех, что ранее считались завозными. Среди факторов, способствующих этому процессу, основная роль отводится изменению климата, что способствует изменению ареала переносчиков, а также лучшему сохранению и накоплению возбудителей в организме переносчиков. Таким образом, на сегодняшний день растет необходимость постоянного мониторинга экосистем на предмет природных очагов инфекций [1].

Одним из решающих факторов при проникновении инфекции в популяцию человека, является создание благоприятных условий для переносчиков в населенных пунктах [2].

К насекомым переносчикам трансмиссивных инфекций на территории России относятся, главным образом, комары и иксодовые клещи [3].

Малярия – это заболевание мирового масштаба, приводящее к поражению эритроцитов и их разрушению в результате размножения возбудителя внутри этих клеток. В период с 2001 по 2010 год в европейском регионе было зарегистрировано 426 смертельных исходов от тропической малярии [4]. 106 стран в мире являются эндемичными для заболевания, ежегодно в мире регистрируются около 219 млн. случаев заражения [5].

Возбудители инфекции - простейшие кровяные споровики рода *Plasmodium*. Для человека патогенны четыре вида плазмодия: (тропическая малярия), *P. malariae* (четырёхдневная малярия), *P. ovale* (овале-малярия). Разные виды возбудителей отличаются по морфологии и эпидемиологическим характеристикам.

Переносчиками возбудителя малярии человека являются комары рода *Anopheles* [1].

Россия в современный период считается страной свободной от малярии, однако актуальность постоянного мониторинга обуславливается регистрацией около 50 случаев заболевания в год, 2-3 из которых заканчиваются летальными исходами. В тоже время, на территории страны обитает множество видов комаров - потенциальных переносчиков, что может спровоцировать возникновение природных очагов. Для России представляют опасность возбудители тропической малярии *P. falciparu*, и трехдневной малярии *P. vivax*, их экологические характеристики позволяют им распространяться в условиях умеренно-континентального климата [4].

К 2017 году единственная вакцина RTS,S/AS01 против вида *P. falciparum* достигла стадии постклинической разработки [6].

Туляремия – зооантропонозная инфекция, приводит к поражению иммунной системы. Проблема туляремии актуальна на всей территории Северного полушария. Во время вспышек заболевание поражает тысячи человек.

Возбудитель туляремии – *Francisella tularensis*. Палочковидная грамотрицательная бактерия, не образующая спор.

Francisella tularensis – внутриклеточный паразит, обитающий и размножающийся в клетках организма, способен инфицировать большое количество типов клеток хозяина, в основном, это макрофаги крови.

В передаче возбудителя могут участвовать многие семейства кровососущих насекомых [7].

Природные очаги туляремии эндемичны для всех материков Северного полушария, где они регистрируются повсеместно. Последние несколько десятилетий, после установления возбудителя, эпидемиологическая ситуация остается стабильной, в некоторых странах количество инфицированных оказывается выше ста случаев в год.

Данных об инфицировании человеческой туляремией в Южном полушарии не поступало [8].

В России случаи заражения начали регистрироваться с 1926 года. На территории страны очаги, в основном, находятся в центральной части и Западной Сибири и приурочены к экосистемам пойменно-болотных местностей.

С 2001 по 2017 год было зарегистрировано 2817 случаев заболевания, около 70 % из них в Центральном, Сибирском и Северо-Западном округах [9].

В последние 20 лет на территории России динамика заболеваемости туляремией варьирует от 50–100, 800–1000 случаев фиксируется во время вспышек, которые приурочены к локальным подъемам численности переносчиков, и случаются каждые 8-10 лет.

Последняя крупная вспышка туляремии на территории страны была в 2013 году в Ханты-Мансийске и затронула более тысячи человек, распространение инфекции произошло вследствие снижения уровня вакцинирования.

Каждый год проводится мониторинг эпизоотологической ситуации природных очагов туляремии [10].

Лихорадка Западного Нила (ЛЗН) – заболевание вызывает воспаление мозговых оболочек [11]. ЛЗН повсеместно распространена в Африке, Южной Европе, Австралии, на территории Северной и Южной Америки, Юго-Восточной Азии [12]. В период с 2016 по 2018 год в мире зафиксировали 591 тысячу случаев [13]. В среднем, более 4% зарегистрированных случаев во время вспышек заканчиваются летальным исходом [14].

Вирус Западного Нила (ВЗН) – РНК-вирус, таксономически размещен в семействе *Flaviviridae* и относится к роду *Flavivirus*.

Возбудитель распространяется посредством энзоотического цикла «птица – комар – другое позвоночное животное». В природе ВЗН циркулирует между комарами и птицами, однако он может стать причиной болезни многих животных [15].

В России последние десятилетия усиливающаяся антропогенная деятельность привела к значительному увеличению контактов населения с природными очагами, в то же время ситуация обостряется наличием 15 видов комаров переносчиков ВЗН на территории страны [16].

В стране случаи инфицирования ВЗН регистрируются каждый год, в период с 1997 по 2017 год общее число заболевших составляло 2519 случаев и, во время вспышек, этот показатель достигал нескольких сотен. Во время последней вспышки в 2012 году болезнь затронула 447 человек. В 2018 году было зафиксировано 11 подтвержденных диагнозов [17].

Несмотря на сравнительно невысокий средний показатель заболеваемости на территории РФ, стоит отметить, что в 67 субъектах обнаруживаются маркеры вируса в организмах переносчиков, что свидетельствует об эпизоотологическом процессе внутри экосистем, который может спровоцировать вспышки заболевания при определенных условиях. Также в 32 субъектах, среди здорового населения, обнаруживаются антитела в крови против вируса, что говорит о выработке иммунитета против ВЗН у людей вследствие предшествующего инфицирования ослабленного вируса и перенесения лихорадки в легкой форме.

На территории Новосибирской области маркеры вируса, представленного сразу двумя генотипами, у переносчиков обнаруживаются каждые 3-5 лет, что подтверждает циркуляцию вируса на территории региона [18].

Клещевой энцефалит – острое вирусное заболевание, вызывающее воспаление оболочек головного мозга [19]. Заболевание продолжает быть серьезной проблемой и остается одной из самых опасных клещевых инфекций.

Вирус клещевого энцефалита принадлежит к роду *Flavivirus* и имеет ареал от Дальнего Востока до Центральной Европы. Профилактика заключается во введении человеку ослабленной культуральной вакцины [20].

Основными переносчиками и одновременно хозяевами вируса являются два вида иксодовых клещей — *Ixodes persulcatus* и *Ixodes ricinus*. Возможен пищевой путь передачи инфекции при употреблении козьего молока, однако такие случаи являются редкими.

Ситуация на территории России, несмотря на снижение числа заражений, остается тяжелой, в особенности в Сибирском, Уральском и Дальневосточном федеральных округах.

В весенне-летний период 2017 года зарегистрировано 1714 случаев заражения. В этот же период 28 случаев оказались летальными, 5 из них относятся к Новосибирской области. Случаи инфицирования свойственны для всех возрастных групп [21].

Болезнь Лайма (иксодовый клещевой боррелиоз) – тяжелое инфекционное заболевание, сопровождающееся воспалением мозговых оболочек, опасные осложнения могут приводить к летальным исходам. Иксодовый боррелиоз регистрируется в Европе, Австралии, Африке, Северной Америке, Азии [22].

Возбудителями являются бактерии рода *Borrelia*, грамотрицательные, анаэробные спирохеты. Ранее считалось, что болезнь вызывает один вид *Borrelia burgdorferi*, однако, позднее было выделено более 10 геномных групп бактерии, вследствие чего возбудитель считается этиологически неоднородным.

Переносчиками являются разные виды клещей рода *Ixodes*. На территории России это виды *I. Ricinus* и *I. Persulcatus*.

Заболевание широко распространено на территории Евразии, наиболее высокий уровень инфицирования фиксируется в лесной и лесостепной зонах [23].

В экосистемах количество клещей, пораженных боррелиями, может превышать 70%.

Ежегодно в России количество регистрируемых случаев варьирует от 6 до 8 тысяч на территории 72 субъектов [24].

В России в 2007 году уровень заболеваемости составлял 5.05 на 100 тыс. населения. Уровень заболеваемости на территории Сибирского федерального округа в том же году составлял 10.08 на 100 тыс. населения, Новосибирская область занимала по этому показателю пятое место [25].

Анализ клещей, снятых с людей в окрестностях ННЦ СО РАН, показывают наличие ДНК боррелий комплекса *B. burgdorferi* s. у 27 % исследованных особей. У клещей, снятых с людей, подвергшихся нападению на территории НСО, ДНК выявляют в 18.9% случаев [26].

Выводы. Природные очаги трансмиссивных инфекций в мире и, в частности, на территории Российской Федерации остаются серьезной угрозой для человека. Главными факторами в распространении инфекций могут быть последствия антропогенной деятельности человека. В России, помимо эндемичных природно-очаговых заболеваний, потенциальную опасность представляют завозные инфекции, которые грозят перерасти в местные вспышки при наличии большого разнообразия насекомых переносчиков в условиях изменяющегося климата. Таким образом, контроль численности и видового состава кровососущих насекомых на предмет возбудителей заболеваний для своевременного обнаружения очагов и проведения профилактических мероприятий по борьбе с возбудителями заболеваний или распространением переносчиков становится все более актуальным.

Библиографический список

1. Ясюкевич В.В. Малярия в России и ее ближайшем географическом окружении: анализ ситуации в связи с предполагаемым изменением климата / В.В. Ясюкевич // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. – 2002. – Т.9. – С. 142-157.

2. Коренберг Э.И. Природная очаговость инфекций: современные проблемы и перспективы исследований / Э.И. Коренберг // Зоологический журнал. – 2010. – Т.89. – №1. – С. 5-17.
3. Балашов Ю.С. Кровососущие насекомые и клещи – переносчики трансмиссивных инфекций человека и домашних животных / Ю.С. Балашов // Энтомологическое обозрение. – 2005. – №3. – С. 677-699.
4. Баранова А.М. Малярия: диагностика, лечение и профилактика / А.М. Баранова // Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение. – 2014. – №1. – С. 39-44.
5. Голубовская О.А. Малярия: современное состояние проблемы / О.А. Голубовская // Клиническая инфектология и паразитология. – 2013. – №3. – С. 4-7.
6. Литвинов С.К. Вакцинация против малярии: реальность и перспективы / С.К. Литвинов, А.М. Бронштейн, Е.Н. Морозов // Эпидемиология и инфекционные болезни. – 2017. – №22. – С. 153-156.
7. Никифоров В.В. Туляремия: от открытия до наших дней / В.В. Никифоров, Г.Н. Кареткина // Инфекционные болезни. 2007. – Т.5. – №1. – С. 67-76.
8. Sjostedt A. Tularemia: History, Epidemiology, Pathogen Physiology, and Clinical Manifestations / A. Sjostedt // Annals of the New York Academy of Sciences. – 2007. – №1105. – P. 1-29.
9. Мещерякова И.С. Трансмиссивные эпидемические вспышки (групповые заболевания туляремии в России в XXI веке / И.С. Мещерякова, Т.Н. Демидова, В.В. Горшенко, А.А. Добровольский // Дальневосточный журнал инфекционной патологии. – 2014. – №25. – С. 53-55.
10. Кудрявцева Т.Ю. Эпидемическая активность природных очагов туляремии на территории Российской Федерации в 2018 г. и прогноз ситуации на 2019 г. / Т.Ю. Кудрявцева, В.П. Попов, А.Н. Мокриевич, Н.Д. Пакскина [и др.] // Проблемы особо опасных инфекций. – 2019. – №1. – С. 32-41.
11. Красовская Т.Ю. Первые случаи лихорадки Западного Нила на территории Саратовской области / Т.Ю. Красовская, Е.В. Найденова, Н.И. Миронова, Е.А. Талаева, В.Е. Куклев // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2013. – Т.9. – №3. – С. 495-501.
12. Локтев В.Б. Вирус Западного Нила: кругосветка / В.Б. Локтев // Наука из первых рук. – 2009. – №3. – С. 46-53.
13. Жуков К.В. Эпидемиологические аспекты и современная эволюция глобально распространяющихся арбовирусов / К.В. Жуков, А.В. Топорков, Д.В. Викторов // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии. – 2018. – №6. – С. 94-102.
14. Иоанниди Е.А. Особенности проявлений лихорадки Западного Нила в Волгоградской области / Е.А. Иоанниди, А.А. Муромцева // Вестник Волг ГМУ. – 2019. – №2. – С. 67-70.
15. Алексейчик И.О. Циркуляция вируса Западного Нила среди птиц и животных / И.О. Алексейчик, Е.В. Путинцева, В.П. Смелянский // Молекулярная диагностика и эпидемиология. – 2017. – Т.2. – С. 161-162.
16. Адищева О.С. Распространение лихорадки Западного Нила в России / О.С. Адищева, С.М. Малхазова, Д.С. Орлов // Вестник Московского университета. – 2016. – №4. – С. 48-54.
17. Алексейчик И.О. Особенности эпидемиологической ситуации по лихорадке Западного Нила на территории Российской Федерации в 2018 г. И прогноз ее развития на 2019 г. / И.О. Алексейчик, И.О. Путинцева [и др.] // Проблемы особо опасных инфекций. – 2019. – №1. – С. 17-25.
18. Путинцева Е.В. Лихорадка Западного Нила в 2016 г. В мире и на территории Российской Федерации, прогноз развития ситуации в 2017 г. / Е.В. Путинцева, В.П. Смелянский, Н.В. Бородай, И.О. Алексейчик [и др.] // Проблемы особо опасных паразитических инфекций. – 2017. – №1. – С. 29-36.

19. Конькова-Рейдман А.Б. Клинико-эпидемиологическая характеристика клещевого энцефалита на Южном Урале / А.Б. Конькова-Рейдман, В.И. Злобин // Сибирский медицинский журнал. – 2011. – №4. – С. 92-95.
20. Букринская А.Г. Вирусология. М.: Медицина, 1986. – 251 с.
21. Никитин А.Я. Особенности эпидемиологической ситуации по клещевому вирусному энцефалиту в Российской Федерации в 2017 г. И прогноз ее развития на 2018г. / А.Я. Никитин, Е.И. Андаев, А.К. Носков, Н.Д. Пакскина [и др.] // Проблемы особо опасных инфекций. – 2018. – №1. – С. 44-49.
22. Горголь В.Т. Болезнь Лайма (клещевой боррелиоз) / В.Т. Горголь // Украинский журнал дерматологии, венерологии, косметологии. – 2002. – №3. – С. 66-70.
23. Лобзин Ю.В. Эпидемиология, этиология, клиника, диагностика, лечение и профилактика иксодовых клещевых боррелиозов: Рекомендации для врачей / Ю.В. Лобзин, А.Г. Рахманова, В.С. Антонов, А.Н. Усков [и др.]. СПб., 2000. – 41 с.
24. Янковская Я.Д. Современное состояние проблемы иксодовых клещевых боррелиозов / Я.Д. Янковская, Т.Я. Чернобровкина, М.И. Кошкин // Архив внутренней медицины. – 2015. – №6. – С. 21-27.
25. Ливанова Н.Н. Характеристика природных очагов клещевых боррелиозов Новосибирского научного центра и Новосибирской области / Н.Н. Ливанова, В.Ю. Боргояков, Ливанов С.Г. [и др.] // Сибирский медицинский журнал. – 2012. – №4. – С. 20-23.
26. Боргояков В. Ю. Исследование зараженности боррелиями таежных клещей на территории Новосибирского научного центра СО РАН / В.Ю. Боргояков, Н.В. Фоменко, В.В. Панов, Е.Д. Чикова // Паразитология. – 2010. – №6. – С. 543-555.

УДК 579.222.3

ПРОВЕДЕНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ ПРИ КОНТРОЛЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ, ВЫПУСКАЕМЫХ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

В.В. Чистякова

*Научный руководитель – Л.А. Литвина, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет*

Аннотация. Нами в ходе проведения исследований была определена значимость микробиологических испытаний при контроле качества продуктов питания и воды, используемой на производстве. Было установлено, что особенного внимания требуют летний и весенне-осенний периоды, т.к. теплое время года способствует развитию микроорганизмов, а образование талых вод может привести к загрязнению воды на производстве, что в свою очередь требует более качественного обеззараживания и дезинфекции.

Ключевые слова: микробиология, санитария, лаборатория, методы анализа, исследование, безопасность продуктов, вода, производственная среда, дезинфекция.

Безопасность пищевых продуктов является актуальной проблемой современной быстроразвивающейся пищевой промышленности, что требует многочисленных усилий со стороны биохимиков, микробиологов и производителей, а также санитарно-эпидемиологических служб. Безопасность пищевых продуктов — это отсутствие опасности (токсичные элементы, антибиотики, пестициды, радионуклиды и микробиологические показатели (санитарно-показательные микроорганизмы, патогенные и токсины бактериального и грибного происхождения).

Микробиологический контроль сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, санитарно-гигиеническое состояние производства позволяет выявить источник и установить причины загрязнения продукции микроорганизмами в контрольных точках. В статье представлены результаты микробиологических исследований, проведенных в одной из аккредитованных лабораторий г. Новосибирска.

Цель нашего исследования – показать значимость микробиологических испытаний при контроле качества продуктов питания, а также воды на производстве.

Для проведения исследования, нами были проанализированы пробы мяса птицы, привезённые с производства. Все пробы были обезличены и зашифрованы, поэтому нам, как испытателям, не известно наименование предприятия, на котором были произведены данные образцы.

В ходе проведения исследований, в образцах было отмечено содержание бактерий рода *Salmonella*.

Для определения бактерий рода *Salmonella* навеску продукта (образца), обогащают в жидкой питательной среде – забуференная пептонная вода на сутки; на следующий день пересевают на жидкие селективные среды – RVS и среду Мюллер-Кауфмана, и оставляют в термостате снова на сутки, при $t=37^{\circ}\text{C}$. Далее, пересевают накалят микробиологической петлёй на поверхность двух селективных анализируемых сред – XLD и висмут-сульфит агар.

Если в образце содержатся бактерии рода *Salmonella*, то на селективных агаризованных средах мы наблюдали рост типичных колоний (ГОСТ 31659-2012).

По статистике, в лаборатории наибольшее количество образцов с содержанием бактерий рода *Salmonella* было получено в период с 18.05.19 по 03.08.19, что может говорить о том, что в теплое время суток нужно внимательней отнестись к транспортировке пробы и перевозке. Также, теплое время года способствует росту микроорганизмов, поэтому следует тщательней проводить санитарную обработку и внутренний контроль санитарного состояния на производстве.

Одним из важных факторов санитарно-гигиенического состояния производства является контроль воды.

Поскольку вода используется при производстве любого вида продукции, а также непосредственно в пищу, соответствие ее качества санитарно- микробиологическим показателям чрезвычайно важно. Основной целью санитарно- микробиологического исследования воды является определение наличия в воде патогенной и условно-патогенной микрофлоры, и, следовательно, источника этого попадания.

По микробиологическим показателям, вода нормируется по следующим показателям: общее микробное число (ОМЧ), общие колиформные бактерии (ОКБ), термотолерантные бактерии (ТКБ), споры сульфитредуцирующих клостридий, цисты лямблий и колифаги. (СанПиН 2.1.4.1074-01)

ОКБ – условно выделяемая по морфологическим и культуральным признакам группа бактерий семейства энтеробактерий, используемая санитарной микробиологией в качестве маркера фекальной контаминации, относятся к группе так называемых санитарно-показательных микроорганизмов.

ТКБ – входят в группу колиморфных организмов, оказывают существенное влияние на качество воды. Эти бактерии ферментируют лактозу при температуре $44-45^{\circ}\text{C}$.

Для определения ОМЧ достаточно 1 мл инокулята посеять глубинно в чашку Петри и залить расплавленным агаром МПА (мясо-пептонный агар). Через трое суток, с помощью прибора для подсчёта колоний считают общее количество колоний микроорганизмов, выросших на чашке и сравнивают результат с нормой.

Для определения ОКБ И ТКБ инокулят помещают на поверхность селективной агаризованной среды Эндо на сутки. По выросшим колониям на твердой питательной среде Эндо определяют, типичен ли рост колоний для ОКБ и ТКБ. (МУК 4.2.1018-01).

Для определения спор сульфатредуцирующих клостридий пробу воды отфильтровывали через фильтр в приборе вакуумного фильтрования. Фильтр помещали в толщу среды и помещали в термостатную на двое суток. Признаки роста сульфатредуцирующих клостридий определяли по почернению среды с образованием пузырьков воздуха. (МУК 4.2.1018-01).

Если посмотреть статистику исследований воды по содержанию в ней ОКБ и ТКБ, можно выделить период весна-осень.

Это можно объяснить появлением талых вод.

Устранить колиформные бактерии из воды можно всего двумя способами. Использовать либо дезинфекцию, либо обеззараживание. Разница в понятиях состоит в воздействии. Оно может быть химическим, а может быть физическим. Если говорить о химическом обеззараживании, то в этом случае воду хлорируют.

В остальных случаях производства питьевой воды используют ультрафиолетовые излучатели, которые убивают группу бактерий кишечной палочки, не облучая при этом воду вредными лучами и не оставляя после себя следов.

Еще один вариант дезинфекции - использование озона – концентрированного жидкого кислорода. Он быстро испаряется с поверхности воды, отлично чистит ее и не имеет остаточных явлений в воде. Полностью экологически безопасен. Но труден в производстве и дорог.

Резюмируя полученные данные, можно сделать вывод, что при производстве продуктов питания, очень важно проводить контроль санитарно-гигиенических условий, а также производственной среды, такой как вода. Результаты микробиологических анализов позволят оперативно отреагировать на сбой в процессе, выявить его причину и разработать корректирующие мероприятия на критических точках, соблюдая которые можно в короткие сроки отладить процесс производства

Библиографический список

1. Петухова Е.В. Пищевая микробиология: учеб. Пособие / Казан. Гос. Технол. Ун-т. – Казань: КНИТУ, 2014. – 117 с.
2. Рубина Е.А. Микробиология, физиология питания, санитария: Учебное пособие / Е.А. Рубина, В.Ф. Малыгина. – М. Форум: НИЦ Инфра-М., – 2013. – 240 с.
3. Воробьев А.А. Медицинская и санитарная микробиология: Учеб. пособие для мед. вузов / А.А. Воробьев, Ю.С.Кривошеин, В.П. Широбоков. – М.: Академия, 2003. – 464 с.

УДК 57.579.64

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДОМАШНЕГО КЕФИРА И КЕФИРА, ПОЛУЧЕННОГО НА ПРОИЗВОДСТВЕ

А.Д. Шкильняк

*Научный руководитель – Л.А. Литвина, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет*

Аннотация. В данной работе изложен эксперимент по культивирования кефирного грибка в домашних условиях; выявлены оптимальные параметры приготовления кефира; проведена сравнительная оценка органолептических свойств полученного нами кефира с кефирами различных марок.

Ключевые слова: кефир, кефирный грибок, органолептические свойства, дегустация, молоко.

Кисломолочные продукты представляют большую ценность для человека. Их ассортимент велик, но польза, которую они оказывают на организм, неизменна. Это источник белка и кальция, необходимых для полноценной работы костной, нервной, сосудистой системы. Кисломолочные продукты лучше усваиваются нашим организмом, так как преподносятся уже в расщепленном виде. Уменьшая образование газов, кисломолочная продукция нормализует моторную функцию кишечника. Благодаря сквашиванию цельного молока в продуктах остаются витамины (В, Е, D, А) и незаменимые аминокислоты [1-3]. Тибетский молочный гриб, польза и вред которого оспариваются учеными уже не одно десятилетие – относят к своеобразному природному антибиотику, который нейтрализует в организме яды, токсины и остатки непереваренной пищи. Кефир относится к продуктам смешенного брожения, в котором участвует несколько видов микроорганизмов, что придает ему особые свойства.

Цель данной работы – сравнить органолептические свойства продуктов, полученных в условиях производства и в домашних условиях с использованием домашнего грибка.

Исходя из цели перед нами стояли следующие задачи:

1. Изучить теоретическую составляющую технологического производства кефира на производстве.
2. Сравнить технологию получения кефира на производстве с технологией производства в домашних условиях.
3. Приготовить мазки - препараты из различных кефиров.
4. Провести микроскопию этих мазков - препаратов.
5. Провести дегустацию кефиров среди студентов группы студентов БТФ НГАУ.

Технология получения кефира при промышленном производстве (по данным литературы). Чтобы получить кефир в заводских условиях необходимо сырье (цельное молоко) провести через ряд преобразований [4-6]. В целом технология состоит из следующих процессов:

1. Тепловая обработка (пастеризация) проводится с целью уничтожения вегетативных форм микрофлоры, в том числе патогенной, если она туда случайно попала.
2. Гомогенизация (раздробление жировых шариков путем воздействия на молоко значительных внешних усилий).
3. Заквашивание и сквашивание. Обычно применяют закваску, приготовленную на кефирных грибах. В течение суток ее заливают теплой водой и меняют воду 2-3 раза. После этого заливают теплым молоком и ждут образования молочно-белкового сгустка. После окончания сквашивания продукт охлаждают.
4. Перемешивание и охлаждение сгустка.
5. Созревание кефира. Созревает 6-10 часов, активизируются дрожжи, идет спиртовое брожение. Образуется спирт, диоксид углерода и другие вещества, придающие продукту специфический вкус.
6. Перемешивание и розлив.

Получение кефира в домашних условиях. Для получения кефира мы использовали тибетский кефирный грибок. В чистую литровую банку помещали кефирный грибок и заливали его купленным пастеризованным молоком, оставляя сверху свободное пространство для его дыхания. Сверху необходимо накрыть марлей, чтобы не попала посторонняя микрофлора. Ставили в темное место на 24 ч при комнатной температуре. Спустя данный срок с помощью ситечка (не железного!) сливали полученный продукт, помешивая деревянной ложкой. В сите остается кефирный грибок, а в слитом резервуаре перемешиваем сыворотку и молочно-белковый сгусток. Полученный продукт готов к употреблению.

Грибок, оставшийся в ситечке, промывали под струей воды комнатной температуры, либо слегка прохладной. Банку так же ополаскивали без применения моющих средств. Если кефир нам больше не нужен, то грибок так же кладем в банку,

заливаем необходимым количеством молока, покрывая грибок, и ставим в холодильник, где он замедляет свои процессы.

Сравнение технологии получения кефира в домашних условиях и на производстве.

Если сравнивать технологический процесс в домашних условиях и на производстве, то можно заметить, что дома мы используем живой грибок, а на производстве используются сухие закваски на основе этого гриба. Сам процесс приготовления в домашних условиях занимает гораздо меньше времени, т.к. нет необходимости в пастеризации сырья, гомогенизации. В домашних условиях потребитель менее требователен к продукту, т.к. уверен, что приготовлен он качественно и безопасно.

Приготовление мазков препаратов. Из имеющегося грибка я приготовил мазок-отпечаток и мазок-препарат. Для приготовления мазка-препарата мы брали предметное стекло, с одной стороны нарисовали восковым карандашом овал, на другую сторону нанесли бактериологической петлей каплю физиологического раствора, затем внесли образец грибка, подождали пока препарат высохнет, зафиксировали. Провели простой метод окраски (использовали метиленовую синь, 5 мин.) и промикрофотографировали под иммерсионным объективом. Из различных образцов кефира мы делали исключительно мазок-препарат, так как среда, в которой обитают микроорганизмы-жидкая. Из тибетского грибка был приготовлен мазок-отпечаток, и также покрашен метиленовой синью

Микрофотографирование препаратов. Так как нам было необходимо рассмотреть довольно маленькие микроорганизмы, мы использовали световой микроскоп с иммерсионным объективом. На мазок-препарат наносили каплю иммерсионного масла. Закрепляли предметное стекло на предметном столике. Макровинтом погружали объектив в иммерсионное масло до упора. Постепенно поднимали объектив, как только станут заметны микроорганизмы необходимо настроить макровинтом резкость микроскопа. Это необходимо для изучения зафиксированных микроорганизмов и их подсчета [7]. В препаратах, приготовленных из кефиров разных производителей, наблюдалась аналогичная картина – клетки дрожжей средней величины и цепочки кокков – короткие, длинные и в виде диплококков. В мазке-отпечатке из тибетского грибка наблюдали нити мицелия, крупные дрожжи, часть из которых находилась в стадии деления, а также молочнокислые кокки.

Дегустация кефиров. Для органолептической оценки молочных продуктов (сырого, питьевого молока, кисломолочных напитков, сметаны) предлагается 9-ти балльная шкала, которая состоит из пяти уровней (9 баллов – «отлично», 7 – «хорошо», 5 – «менее привлекательно», 3 – «удовлетворительно», 1 – «плохо») и дает возможность комплексно оценить качество продукта, учитывая все его органолептические показатели: цвет, запах, вкус и консистенцию [8].

Результаты дегустации по 9 балльной шкале представлены в табл.1.

Таблица 1. Оценка органолептических показателей различных кефиров

Дегустатор/ Образец	«Племзавод» Ирмень	«Коровкино»	«Купино»	Домашнего производства	«Молочная сказка»
Дегустатор 1	7	2	2	7	5
Дегустатор 2	9	1	1	3	3
Дегустатор 3	5	3	5	5	5
Дегустатор 4	4	4	3	3	5
Дегустатор 5	2	4	2	1	3
Дегустатор 6	5	2	1	7	7
Дегустатор 7	7	3	3	5	4
Дегустатор 8	7	2	3	3	5
Дегустатор 9	3	1	2	1	4
Дегустатор 10	5	1	1	5	5

Общее сложившееся мнение о вкусе, запахе и консистенции продукта:

1. «Племзавод» Ирмень

Кисломолочный, чистые, освежающие. Вкус сладкий. Молочно-белый, слегка кремовый.

2. «Коровкино»

Кисломолочный. Без посторонних привкусов. Молочно-белый. Невкусный.

3. «Купино»

Жидкий. Запах недостаточно выражен. Невкусный.

4. Собственного производства, с тибетским грибком

Кисломолочный. Жидкий, с нарушенным сгустком. Освежающий, слегка острый вкус. Белый. Незначительное газообразование. Значительный отстой сыворотки.

5. «Молочная сказка»

Кисломолочный. Жидкий, с нарушенным сгустком. Молочно-белый. Приятный на вкус.

Из приведенных данных видно, что больше всех понравился кефир производства ЗАО племзавод «Ирмень», на втором месте – «Молочная сказка» и на 3-ем кефир домашнего производства.

Таким образом, необходимо продолжить работу с тибетским грибком, чтобы прийти к определенным выводам в отношении целесообразности его использования в домашних условиях.

Библиографический список

1. Давыдов Р.Б. Молоко и молочные продукты в питании человека: М.: Медицина, 2010 – 236 с.

2. Дмитриченко М.И., Пилипенко Т.В. Товароведение и экспертиза пищевых жиров, молока и молочных продуктов. – СПб.: Питер, 2010. – 352 с.

3. Шидловская В.П. Органолептические свойства молока и молочных продуктов: Справочник. – М.: Колос, 2010. – 280 с.

4. Степанов Л.И. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Т. 1. " Цельномолочные продукты ". – СПб.: ГИОРД, 2003. – 384 с.

5. Пономарёва Т.М. Масло, сыр и всё из молока / Т.М. Пономарёва, Г.Л. Беленький. – Ростов-на-дону: "Феникс", 2000. – 352 с.

6. Крусъ Т.Н. Технология молока и молочных продуктов / Т.Н. Крусъ, А.Г. Храмцов, З.В. Волокитина. – М.: КолосС, 2004. – 265 с.

7. Общая микробиология: учеб.-метод. пособие / Новосиб. гос. агр. ун-т. Биол.-технол. фак. ИЗОП; сост. Л.А. Литвина. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2016. – 92 с.

8. ТР ТС 033/2013 Технический регламент Таможенного союза "О безопасности молока и молочной продукции" (с изменениями на 20 декабря 2017 года) (редакция, действующая с 15 июля 2018 года) гл 6 п 19-26.

ВОЗБУДИТЕЛИ ДИЗЕНТЕРИИ И ПУТИ ЗАРАЖЕНИЯ

К.Д. Эмгенова

Научный руководитель – Л.А. Литвина, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. Индустрия общественного питания в настоящее время очень развита, а люди, которые работают в предприятиях общественного питания, являются переносчиками многих опасных заболеваний, одним из которых является дизентерия. Частота заболеваний дизентерией в мире не поддается учету в связи со сложной диагностикой заболевания и невозможностью контролировать случаи болезни дизентерией в неразвитых странах. В данной работе рассматриваются морфология возбудителя дизентерии, пути заражения заболеванием, методы диагностики, а также проводится сравнение с другими микроорганизмами.

Ключевые слова: шигеллы, дизентерия, морфология, особенности диагностики, пути заражения.

В настоящее время существует много объектов общественного питания. Люди каждодневно ходят питаться в рестораны, кафе и предприятия быстрого обслуживания, где должен работать высококвалифицированный персонал, но посетители не представляют, какая опасность их может поджидать. Очень важно, чтобы люди, работающие в предприятиях общественного питания, были здоровы и имели санитарную книжку, поскольку человек является переносчиком многих опасных заболеваний. Одним из таких заболеваний является дизентерия.

Цель: рассмотреть особенности возбудителя дизентерии и пути его передачи по современным данным научной литературы

Задачи:

- описать возбудителя дизентерии;
- сравнить возбудителя дизентерии с другими микроорганизмами;
- изучить методов диагностики заболевания;
- узнать пути заражения.

Дизентерия (шигеллез) – острое инфекционное заболевание, вызываемое бактериями рода *Shigella*, которое характеризуется заражением организма токсинами, обезвоживанием, диареей, поражением нижнего отдела толстого кишечника [1].

Возбудители дизентерии относятся к микроорганизмам рода *Shigella*, название им дано в честь японского микробиолога К. Шига, который в 1898 году впервые установил, что возбудители этого заболевания относятся к микроорганизмам из семейства энтеробактерий [2].

Согласно международной классификации, разработанной в 1968 году различают четыре подгруппы рода шигелл: А - *Sh. dysenteriae*, которая включает в себя 12 сероваров (Григорьева-Шига, Штуцера-Шмитца, Ларджа-Сакса); В - *Sh. flexneri*, которая включает 6 сероваров, 10 подтипов и варианты Х, Y и вид Ньюкасл; С - *Sh. boydii*, которая включает в себя 18 серотипов; D – включает в себя шигеллы Зонне [2].

Морфология бактерий: Шигеллы имеют форму палочек, с закругленными концами небольшого размера (2–3х0,5–0,7 мкм), не образуют капсул и спор, грамотрицательные. На своей поверхности имеют ворсинки, которые обеспечивают прикрепление бактерий к стенкам кишечника [3].

По своим морфологическим признакам возбудители дизентерии очень похожи на микроорганизмы эшерихий и на возбудителя сальмонеллеза, но в отличие от них лишены жгутиков, по этому являются неподвижными. В связи со схожей морфологией шигелл,

сальмонелл и *E.coli*, а также схожими симптомами заболеваний диагностика дизентерии является очень сложной [3].

Как и все бактерии, которые живут в кишечнике, шигеллы относятся к факультативным анаэробам. Оптимальная температура их развития 37°C. Именно поэтому единственным природным резервуаром для них является человек [1].

Возбудители дизентерии, особенно шигеллы Зоне, отличаются высокой выживаемостью во внешней среде (они могут размножаться при температуре от 10 до 45°C). В зависимости от условий окружающей среды они могут жить от 3-4 суток до 3-4 месяцев и более. При благоприятных условиях шигеллы способны размножаться в пищевых продуктах (салатах, винегретах, паштетах, заливных и студнях, фарше, вареном мясе и рыбе, компотах и киселях). Высокая температура и дезинфицирующие средства действуют на них губительно [1].

Высокая степень патогенности шигелл обусловлена их способностью легко прикрепляться к стенкам кишечника и выделять токсины особо опасные для организма. Они прилипают к клеткам толстой кишки за счет ворсинок на своей поверхности. Затем проникают внутрь клетки с помощью муциназы – фермента, разрушающего муцин. После попадают в подслизистый слой толстого кишечника, а затем непосредственно в клетки кишечника. При этом наступает гибель клеток и выделяется большое количество цитокинов (гормоноподобных белков и пептидов), которые вместе с лейкоцитами (кровяные клетки) вызывают воспалительный процесс в подслизистом слое. В результате нарушаются межклеточные контакты, и большое количество шигелл проникает в активированные ими клетки кишечника, где они размножаются и распространяются по соседним клеткам без выхода во внешнюю среду. Это приводит к разрушению эпителия слизистой оболочки и развитию язвенного колита [3].

Шигеллы выделяют токсин, который по своему действию похож на токсин *E.coli*. Он вызывает острые и хронические кишечные заболевания. Шигеллы Шига выделяют токсин, который поражает клетки кишечника, нейроны и клетки миокарда. Это свидетельствует о наличии у него трех видов активности: энтеротоксической, нейротоксической и цитотоксической. Вместе с тем при разрушении шигелл освобождается эндотоксин, который поступает в кровь и оказывает действие на нервную и сосудистую системы [4].

Особенно часто дизентерия проявляется в теплое время года, в период, когда бактерия может попасть в организм из водоема при неосторожном купании. Но водные и пищевые вспышки дизентерии могут возникать в любое время года. Не смотря на возможность заражения из-за воды основной способ передачи инфекции фекально-оральный. В связи с этим дизентерию часто называют заболеванием грязных рук [1].

Частота заболеваний дизентерией в мире поддается точному учёту из-за недоступности квалифицированной медицинской помощи в неразвитых странах планеты, но по примерным подсчётам от всемирной организации здравоохранения ежегодно происходит до 90 миллионов случаев заболевания дизентерией и около, 700 тысяч из них со смертельным исходом [4].

Ситуация в России лучше чем в мире. Удельный вес шигеллеза в структуре острых кишечных инфекций снизился с 8,6 до 0,8% и в настоящее время составляет не более 5% от числа всех выявленных кишечных инфекций [5].

Инкубационный период заболевания - от 1 до 7 дней (в среднем – 2-3 дня), в тяжелых случаях – до 2-12 часов [1].

Заболевание начинается остро: повышается температура, возникает слабость, головная боль, иногда рвота. Появляются схваткообразные боли, локализующиеся в нижних отделах живота. Частота дефекаций составляет 10–25 раз в сутки, испражнения теряют каловый характер, в них появляется примесь слизи и крови. Продолжительность заболевания – от 3 до 8 дней, при тяжело течении – до нескольких недель. Возможно развитие хронической формы дизентерии [1].

Бактерии обитают у больного дизентерией в складках слизистой оболочки нижнего отдела толстой, сигмовидной и прямой кишок, а иногда внедряются в клетки. Возбудитель выделяется во внешнюю среду с испражнениями больного. Во внешней среде дизентерийные бактерии могут длительное время сохранять свою жизнеспособность, особенно в воде, молоке, различных пищевых продуктах (куда они попадают с рук больного или ухаживающих). Распространению дизентерии способствуют недостаточная санитарная культура населения и нарушения правил гигиены [3].

Заражение происходит при непосредственном соприкосновении с больным, через загрязненные руки больного или бактерионосителя, инфицированные им пищевые продукты, посуду, предметы обихода. Кроме этого, инфицирование пищевых продуктов может осуществляться насекомыми (мухами). Употребление инфицированных продуктов, не прошедших термическую обработку, является причиной массовых заболеваний дизентерией [1].

Диагностика заболевания заключается в сборе у пациента подробной информации о начале и ходе заболевания. Далее проводится осмотр, при котором рекомендуется обратить внимание на наличие лихорадки, сухость языка и частоту пульса, также рекомендуется пальпация всех отделов толстой кишки. На этапе установления диагноза рекомендуется провести общий анализ крови, и общий анализ мочи, исследование лейкоформулы, биохимический анализ крови, а также электролитный состав крови. Также при диагностике шигеллеза проводится исследование кала на шигеллы и сальмонеллы. Различия данных микроорганизмов заключаются в том, что они живут на разных питательных средах: сальмонеллы на питательной среде висмут-сульфитный агар, а шигеллы на питательной среде Плоскарева образуя бесцветные колонии. Также диагностика может проводиться с помощью УЗИ и рентгеновских методов исследования [6].

Вывод: Заболевание дизентерии является одной из самых опасных острых кишечных инфекций, практически не поддается учету в мире и имеет сложную диагностику в связи со сходством с другими кишечными микроорганизмами. Основным переносчиком шигеллеза является человек, в связи с этим правила санитарии и гигиены являются особо важными и необходимыми к выполнению.

Библиографический список

1. Блинова О.А. Санитария и гигиена на перерабатывающих предприятиях: учеб. пособие / О.А. Блинова; Кинель. – Самара: Изд-во РИО СГСХА, 2018. – 248 с.
2. Малый В.П. Шигеллез / В.П. Малый, О.В. Волобуева, Т.И. Лядова // Вестник Харьковского национального университета имени В.Н. Каразина. – 2008. – №15. – С. 150-167.
3. Литвина Л.А. Общая санитарная микробиология: учеб. пособие Л.А. Литвина / Новосиб. гос. аграр. ун-т; сост. Л.А. Литвина. – Новосибирск: Издательство НГАУ, – 2014. – Ч.1. – 111 с.
4. Лернер П.М. Научные обоснования резкого снижения заболеваемости дизентерией. Опыт борьбы с ней в городах и сельской местности / П.М. Лернер // Записки Эпидемиолога, Израиль. – 2010. – 139 с.
5. Оценка эпидемиологического риска в системе надзора за актуальными для Российской Федерации острыми кишечными инфекциями / Е.А. Черепанова, Е.Г. Симонова, Р.Р. Раичич [и др] // Здоровье населения и среда обитания. – 2018. – №3(300). – С. 23-28.
6. Шигеллез у взрослых клинические рекомендации / И.В. Шестакова, Т.В. Сологуб, И.И. Токин [и др]. - Москва: Министерство здравоохранения, 2016. – 55 с.

УДК 57.045

СНЕГ КАК ИНДИКАТОР ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

А.С. Авдеенко

*Научный руководитель – Л.А. Литвина, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет*

Аннотация. Объектом исследования является снежный покров на территории студенческого городка НГАУ. В процессе работы были проведены анализы образцов талого снега следующих территорий: парковая зона (сад Мичуринцев), пешеходная зона (территория возле Главного корпуса НГАУ), 3-4 м. от проезжей части (ул. Никитина, со стороны Инженерного корпуса). Исследование проводилось в весенний сезон, в марте. Для комплексной оценки указанных территорий были проведены исследования некоторых химических и физических показателей качества талого снега. Для изучения химических показателей качества талого снега определялась концентрация сульфат-ионов и сульфид-ионов. Для определения физических показателей снежного покрова оценивались такие показатели как цветность и мутность. В процессе исследований изучено содержание солей (серной, сероводородной) и природные свойства воды (цветность, мутность) талого снега и дана оценка экологического состояния территории студенческого городка НГАУ.

Ключевые слова: студенческий городок НГАУ, талый снег, индикатор, физические показатели, химические показатели, анализ ПДК.

Актуальность. Одной из обязательных частей мониторинга антропогенного загрязнения окружающей среды является исследование химического состава снежного покрова. Поскольку снег относится к наиболее эффективным накопителям аэрозольных загрязняющих веществ, выпадающих из атмосферного воздуха. Снежный покров не активен ни в химическом, ни в биологическом отношении, в нем не происходит химических трансформаций веществ, следовательно, он является индикатором предшествовавшего загрязнения атмосферы и будущего загрязнения почвы и гидросферы [1]. Атмосфера, являясь одним из основных компонентов биосферы, оказывает интенсивное и разностороннее воздействие на гидросферу, геологическую среду, почвенный покров, здания, сооружения, другие техногенные объекты, а также на биосферу в целом и на человека в частности. Охрана атмосферного воздуха представляет собой приоритетную экологическую проблему, которой уделяется пристальное внимание во всех развитых странах. Активное воздействие атмосферы на наземные экосистемы и гидросферу проявляется через атмосферные осадки в виде дождя и снега. Поверхностные и подземные воды суши имеют главным образом атмосферное питание и их химический состав в значительной степени зависит от состояния атмосферы [4].

Одним из основных источников загрязнения окружающей среды является транспорт. Для того чтобы определить уровень загрязнения снежного покрова от источников загрязнения на территории студенческого городка НГАУ, я решила оценить химические и физические показатели качества талого снега. По мнению А.В. Ускова (1982) и Г.И.Дьяченко (2003), одна проба по всей высоте снежного покрова дает представительные данные о загрязнении за весь период от установления снежного покрова до момента отбора пробы [7].

В настоящее время остро стоит проблема загрязнения окружающей среды, в частности воздуха. Состояние среды обитания человека сильно влияет на его здоровье и

на живые организмы. Усиление антропогенного влияния обуславливает актуальность и необходимость проведения систематических исследований состояния снежного покрова.

Цель исследования – изучить экологическое состояние территории студенческого городка НГАУ.

Задачи:

1. Провести химическое исследование талого снега и оценить результаты.
2. Провести физическое исследование талого снега

Материалы и методы исследований

Объектом нашего исследования является снежный покров на территории студенческого городка НГАУ. Нами были проведены анализы образцов талого снега следующих территорий: парковая зона (сад Мичуринцев), пешеходная (территория возле Главного корпуса НГАУ), 3-4 м. от проезжей части (ул. Никитина, со стороны Инженерного корпуса). Исследование проводилось в весенний сезон, в марте.

Для комплексной оценки указанных территорий нами были проведены исследования некоторых химических и физических показателей качества талого снега.

Для определения физических и химических показателей качества талого снега мы использовали мини-лабораторию для анализа воды «МЭТ-МЛ-5», ООО «МедЭкоТест».

Пробы снега набирали в чистые полиэтиленовые пакеты. Пакеты после взятия плотно закрывали. К пробе прилагали сопроводительную записку, где указывали территорию, с которой она была взята. Пробы снега из пакетов помещались в чистые бутылки, где они должны были растаять при комнатной температуре и в темных условиях. Оценка физических и химических показателей была проведена в день взятия проб для достоверности исследований.

Для определения физических показателей талого снега мы оценивали цветность и мутность. Мутность воды – показатель, характеризующий уменьшение прозрачности воды в связи с наличием неорганических и органических тонкодисперсных взвесей, а также развитием планктонных организмов. Причинами мутности воды может быть наличие в ней глины, неорганических соединений (гидроксида алюминия, карбонатов различных металлов), а также органических примесей или живых организмов, например бактерио-, фито- или зоопланктона. Также причиной может быть окисление соединений железа и марганца кислородом воздуха, что приводит к образованию коллоидов. Для измерения мутности мы использовали фотометрическую методику. Мутность выражается в формазиневых единицах (ЕМФ). Как правило, нефелометрические измерения применяют в диапазоне до 40 ЕМФ, для более высоких значений мутности используют турбидиметрический метод.

Цветность – это природное свойство воды, которое обусловлено тем, что в ней присутствуют гуминовые вещества и комплексные соединения железа. Для определения цветности мы использовали визуальный метод, который основан на визуальном определении цветности анализируемой воды путем сравнения пробы со шкалой цветности. Выражают цветность в градусах по платиново-кобальтовой (шкала Хазена) исследуемой воды с эталонами цветности.

Определение цветности и мутности воды проводилось в лабораторных условиях при помощи мини-лаборатории «МЭТ-МЛ-5».

Для изучения химических показателей качества талого снега мы определяли концентрацию сульфат-ионов и сульфид-ионов.

Мы пользовались визуально-колориметрическим методом с цветовыми шкалами и спектрофотометрическим методом мини-лаборатории «МЭТ-МЛ-5»: МЭТ-SO_4^{2-} – РС, МЭТ-S^{2-} – РС.

Результаты исследований и их обсуждения

Для сравнительного анализа физических показателей талого снега на территории студенческого городка НГАУ мы использовали стандартные методики оценки, измерительные шкалы и таблицы.

Таблица 1. Физические показатели талого снега в 2019 г.

Зона, с которой взяты образцы снега	Мутность, ЕМФ	Цветность, градус
	$\bar{x} \pm S$	$\bar{x} \pm S$
Парковая зона	$2,6 \pm 0,6$	$4,4 \pm 0,4$
Пешеходная зона	$4,4 \pm 0,6$	$9 \pm 1,0$
3-4 м от проезжей части	$39,4 \pm 0,4$	$48,6 \pm 0,97$

Мы определяли цветность воды в градусах и получили следующие результаты. В парковой зоне (сад Мичуринцев) – $4,4 \pm 0,4$, что не превышает ПДК. В пешеходной (территория возле Главного корпуса НГАУ) – $9 \pm 1,0$, что также не превышает норму. 3-4 м от проезжей части (ул. Никитина, со стороны Инженерного корпуса) – $48,6 \pm 0,97$, что соответствует крайней отметке нормы ПДК.

Определяли мутность воды по тест системе «Мутность, (ЕМФ)» и установили следующие показатели: в парковой зоне (сад Мичуринцев) – $2,6 \pm 0,6$, что превышает норму ПДК, равную 2, в 1,3 раза, в пешеходной (территория возле Главного корпуса НГАУ) – $4,4 \pm 0,6$, что также превышает норму в 2,2 раза, 3-4 м от проезжей части (ул. Никитина, со стороны Инженерного корпуса) – $39,4 \pm 0,4$, что превышает ПДК в 19,7 раз.

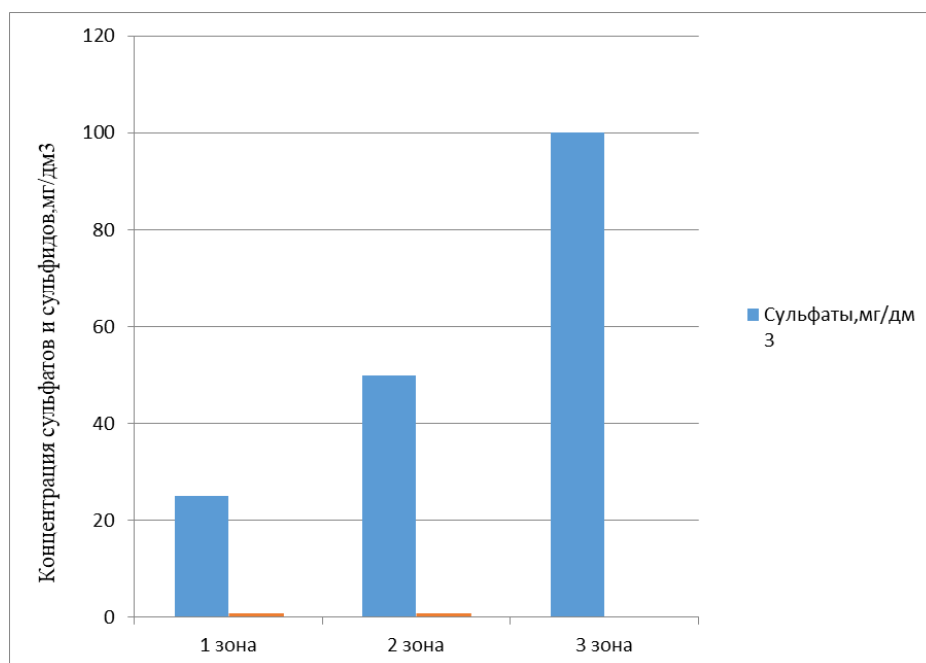


Рис. 1. Химические показатели талого снега

Предельно допустимая концентрация сульфат-ионов равна 500 мг/л., сульфид-ионов равна 0,03 мг/л. Таким образом, ПДК не превышено ни в одной из зон.

Выводы

Проведя химический и физический анализ талого снега, мы изучили экологическое состояние территории студенческого городка НГАУ. Химическое исследование не выявило наличия сульфат- и сульфид-ионов. Физическое исследование дало следующие результаты. В парковой зоне (сад Мичуринцев) цветность равна $4,4 \pm 0,4$, что не превышает ПДК. В пешеходной (территория возле Главного корпуса НГАУ) – $9 \pm 1,0$, что также не превышает норму. 3-4 м от проезжей части (ул. Никитина, со стороны Инженерного корпуса) – $48,6 \pm 0,97$, что соответствует крайней отметке нормы ПДК. Мутность воды определяли по тест системе «Мутность, (ЕМФ)» и установили следующие показатели: в парковой зоне (сад Мичуринцев) – $2,6 \pm 0,6$, что превышает норму ПДК, равную 2, в 1,3 раза, в пешеходной (территория возле Главного корпуса НГАУ) – $4,4 \pm 0,6$, что также

превышает норму в 2,2 раза, 3-4 м от проезжей части (ул. Никитина, со стороны Инженерного корпуса) – $39,4 \pm 0,4$, что превышает ПДК в 19,7 раз.

Можно сделать вывод, что качество снега зависит от удаленности источника загрязнения, в нашем случае это дорога. Так самый чистый снег оказался в образце, взятом в парковой зоне. Самый грязный оказался образец снега, взятый в 3-4 м от проезжей части.

Библиографический список

1. Василенко В.Н. Мониторинг загрязнения снежного покрова / В.Н. Василенко, Н.М. Назаров. – Л.: Гидрометеиздат, 1985. – 256 с.
2. ГОСТ 3351 «Вода питьевая. Методы определения вкуса, запаха, цветности и мутности».
3. Гидрохимические показатели состояния окружающей среды: справочные материалы / Т.В. Гусева, Я.П. Молчанова, Е.А. Заика, В.Н. Виниченко, Е.М. Аверочкин; Под ред. Т.В. Гусевой. – «Эколайн», 1999. – 74 с.
4. Дьяченко Г.И. Мониторинг окружающей среды / Г.И. Дьяченко. – Новосибирск, 2003. – 146 с.
5. Муравьев А.Г. Руководство по определению показателей качества воды полевыми методами. Издание третье. "Крисмас+" Санкт-Петербург, 2004. – 245 с.
6. Пермяков А.А., Литвина Л.А., Незавитин А.Г., Тянь Е.А. Зоогигиена. Вода: водоисточники, водоснабжение и основные методы санитарно-гигиенических исследований: учеб.-метод. пособие/Новосиб. гос. аграр. ун-т, Биол.-технол. фак.; Изд. 2-е, перераб. и доп. – Новосибирск: ИЦ "Золотой колос", 2014. – 88 с.
7. Усков А.В. Накопление различных вредных веществ в осадках / А.В. Усков. – Л.: Гидрометеиздат, 1982. – 168 с.

УДК 591.5

ИЗУЧЕНИЕ ВИДОВОЙ СТРУКТУРЫ И БИОРАЗНООБРАЗИЯ СООБЩЕСТВА НАСЕКОМОЯДНЫХ ЛЕСНОЙ ЗОНЫ НА ПРИМЕРЕ НОВОСИБИРСКОГО АКАДЕМГОРОДКА

Н.Д. Горина, К.Ю. Максимович

*Научный руководитель – Е.А. Новиков, д-р биол. наук, профессор
Новосибирский государственный аграрный университет*

Аннотация. В статье рассматриваются данные о видовой структуре и биоразнообразии сообщества насекомоядных в Новосибирском Академгородке на промежутке в 28 лет. В качестве показателей видового разнообразия использованы число видов в сообществе - S и индекс полидоминантности - $S\lambda$. Обнаружена динамика роста индекса полидоминантности в исследуемый временной отрезок.

Ключевые слова: насекомоядные, популяция, экосистема, доля участия вида, индекс полидоминантности.

Введение. Работа направлена на изучение видовой структуры и биоразнообразия сообществ мелких млекопитающих, которые являются наиболее удобными объектами для изучения реакции наземных позвоночных животных на состояние и изменение окружающей среды. Численность особей является общим показателем жизнеспособности популяции и зависит как от внешних, так и от внутривидовых факторов, и, в свою очередь, определяет демографические процессы [12]. Показатели видового разнообразия могут служить индикатором степени нарушения природных экосистем [1, 2].

Целью исследования является описание динамики численности и биоразнообразия видов *Insectivora*, отловленных в окрестностях новосибирского Академгородка с 1980 по 2018 годы.

Задачи работы:

- 1) Проанализировать динамику численности отряда насекомоядных за исследуемый период;
- 2) Провести количественную оценку биоразнообразия.

Материалы и методы. Материал для исследования был собран сотрудниками ИСиЭЖ СО РАН на опорной экспедиционной базе Новосибирского Научного Центра при проведении мониторинга природного очага болезней, переносимых клещами. Отловы проводились в течение 28 лет с помощью стандартных ловчих канавок, на протяжении летнего сезона. Канавки для отлова располагались в типичных для данной местности биотопах. Далее, результаты учетов пересчитывались в единицы относительной численности (экземпляры на 100 цилиндросуток). Полученные данные обрабатывались статистическими методами.

Результаты и обсуждение. За исследуемый период было отработано более 80 тыс. ловушек/сут, отловлено более 20 тыс. экземпляров рода *Insectivora*, в отловах было зарегистрировано девять видов насекомоядных млекопитающих. В окрестностях Академгородка почти три четверти сообщества представлено особями вида доминанта *Sorex araneus* (обыкновенная бурозубка), *S. minutus* (малая бурозубка) и *S. caecutiens* (средняя бурозубка) представлены менее обильно и являются субдоминантами. За 38 лет сообщество насекомоядных испытывало значительные флуктуации: хотя число видов в сообществе в целом за исследуемый период не изменилось, существенно меняется их соотношение (доли участия видов в сообществе). В целом во всех произведенных отловах в сообществе насекомоядных преобладала обыкновенная бурозубка, а на спаде численности данного вида в некоторые годы наблюдался рост популяции малой и средней бурозубки – 2009 г., 2012 г., а также равнозубой бурозубки -1989 г. Следует отметить, что имеются в составе сообщества виды, численность которых в некоторые годы была настолько снижена, что они не были зафиксированы в отловах.

Sorex araneus (обыкновенная бурозубка) – абсолютный доминант среди насекомоядных за 38 летний период исследования. За это время доля участия обыкновенной бурозубки в некоторые годы существенно снижается. Изменение численности доминирующего вида обуславливается главным образом внутривидовыми факторами и емкостью среды. На численность остальных видов сообщества, наряду с вышеизложенными факторами, оказывает влияние фаза динамики численности вида-доминанта [3]. В годы с относительно низкой численностью обыкновенной бурозубки заметно повышается доля участия малой и средней бурозубки. Таким образом, в сообществе насекомоядных произошли изменения, оно стало более выравненным. Разнообразие сообщества повышается с увеличением числа входящих в него видов и (или) выравниванием обилия этих видов. За 38 лет средний показатель индекса полидоминантности отряда *Insectivora* составил $S\lambda = 2,21$, выравненность $E = 0,28$. За время исследования наметилась тенденция повышения видового разнообразия сообщества насекомоядных.

Выводы: изучение динамики численности и структуры сообщества насекомоядных в окрестностях новосибирского Академгородка за многолетний промежуток времени показал наличие существенных изменений в соотношении видов в сообществе, замечена тенденцию увеличения индекса полидоминантности. Возможно, обнаруженные изменения являются механизмом адаптации к изменяющимся условиям.

Библиографический список

1. Большаков В.Н., Васильев А.Г., Шарова Л.П. Фауна и популяционная экология землероек Урала (Mammalia, Soricidae). Екатеринбург, Изд-во «Екатеринбург», 1996. – 268 с.
2. Большаков В.Н., Кубанцев Б.С. Половая структура популяций млекопитающих и ее динамика. М., Наука, 1990. – 223 с.
3. Ивантер Э.В. Половая структура популяций мелких млекопитающих и ее роль в процессах регуляции численности // II съезд Всесоюзн. териолог. об-ва, М., Наука, 1978. – С. 132-133.
4. Коросов А.В. Трансформация естественных ландшафтов как причина преобразования сообществ мелких млекопитающих // Влияние антропогенной трансформации ландшафтов на население наземных позвоночных животных. Всесоюзн. совещ. М. – Ч. 2. – 1987. – С. 86-87.
5. Малков А.Л. Динамика населения мелких млекопитающих в сукцессионном ряду рекультивационных экосистем Южного Кузбасса // Фауна, таксономия, экология млекопитающих и птиц. Новосибирск, Наука, 1987. – С. 28-37.
6. Наумов Н.П. Экология животных. М., Изд-во высш. школы, 1963. – 618 с.
7. Наумов Н.П. Структура популяций и динамика численности наземных позвоночных // Зоол. журнал, 1967. – Т.46. – Вып.10. – С. 1470-1486.
8. Наумов Н.П. Популяционная экология (очерк проблем и задач) // Предисловие к книге Шилова И.А. «Эколого-физиологические основы популяционных отношений у животных». М., Изд-во МГУ. – 1977. – С. 3-23.
9. Новиков Г.А. Полевые исследования по экологии наземных позвоночных. М., Наука, 1953. – 502 с.
10. Rolf A. Ims, John-Andre' Henden, Siw T. Killengreen. Collapsing population cycles // Trends in Ecology and Evolution. – 2008. – Vol.23. – No.2. – P. 79-86.
11. Routledge R.D. Diversity indices: Which ones are admissible? // J. Theor. Biol. – 1979. – Vol.76. – №4. – P. 503-515.

УДК 574.21

ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ НА СТАБИЛЬНОСТЬ РАЗВИТИЯ ЛИСТОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ РАСТЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ БЕРЕЗЫ ПОВИСЛОЙ В Г. КАМЕНЬ-НА-ОБИ

В.С. Засмолин

*Научный руководитель – Е.А. Новиков, д-р биол. наук, профессор
Новосибирский государственный аграрный университет*

Аннотация. Листья березы повислой – удобный объект для проведения биоиндикации в населенном пункте. Использование листьев позволяет оценить качество среды, подверженной всему многообразию экологических изменений, что при использовании других подходов оказывается затруднительным. Для экологического мониторинга использовались естественные условия биотопов с разной степенью антропогенной нагрузки. Признак величины рассчитывался с левой и правой части листа. Такой метод совершенно простой и не дорогой.

Ключевые слова: дислокация, рекультивационные мероприятия, индикатор, флуктуирующая асимметрия, береза повислая (*Betula pendula*).

Введение. Борьба с загрязнением окружающей среды является самым важным приоритетом для человечества. С развитием науки и техники, мы быстро начали создавать инструменты для подробного и точного анализа данных.

На протяжении многих лет человечество изучало почву, химический состав воздуха, воду и метеосводки. И, в конце концов, нашлось решение проблемы утилизации бытовых отходов.

Для вывоза мусора находили большой полигон за городом. Проводили исследования местонахождения будущей дислокации свалки. Различные вещества при разложении отравляют воду, почву и воздух. Вывоз отходов на такие полигоны будет вызывать эпидемиологическую опасность, как для животных, так и для людей.

Что бы полигон отвечал всем требованиям безопасности необходимо проводить рекультивационные мероприятия, т. е. восстановление земель и водных ресурсов, при которых отмечается снижение плодородия в результате человеческой деятельности. В связи с этим уменьшается нагрузка на окружающую среду.

Организмы тесно коррелируют с определёнными факторами среды, что могут применяться для их оценки. Чувствительным индикатором состояния окружающей среды является стабильность к развитию без нарушений и ошибок. Наиболее простым способом оценки стабильности развития является флуктуирующая асимметрия морфологических признаков.

Исходя, из этого темой нашей работы стало влияние антропогенных загрязнений на стабильность развития листовой поверхности растений на примере берёзы повислой в городе Камень-на-Оби. Особенностью данного населённого пункта является благоприятное географическое положение, которое сочетается с низкой плотностью застройки, существенным количеством автотранспорта и наличием близко расположенных сельскохозяйственных объектов.

Материал собирали в начале июля 2019 г. в 4-х точках по окраинам города (Рис. 1-2). Выбор местом наблюдения определялся расположением свалки бытовых и промышленных отходов и преобладанием западных ветров (Рис. 3)

Таблица 1. Пятибалльная шкала оценки отклонений состояния организма от условной нормы по величине интегрального показателя стабильности развития для берёзы повислой *Betula Pendula* [1]

Балл	Величина показателя стабильности развития	Оценка здоровья среды в зависимости от показателя стабильности развития
I	<0,040	условная норма
II	0,040-0,044	слабое влияние неблагоприятных факторов
III	0,045-0,049	сильное влияние неблагоприятных факторов
IV	0,050-0,054	
V	>0,054	крайне неблагоприятные экологические условия



Рис. 1. Карта г. Камень-на-Оби. Красным цветом помечены точки сбора материала

При сборе листьев в 1-ой точке ощущался неприятный гнилостный запах, исходящий, предположительно от очистных сооружений.

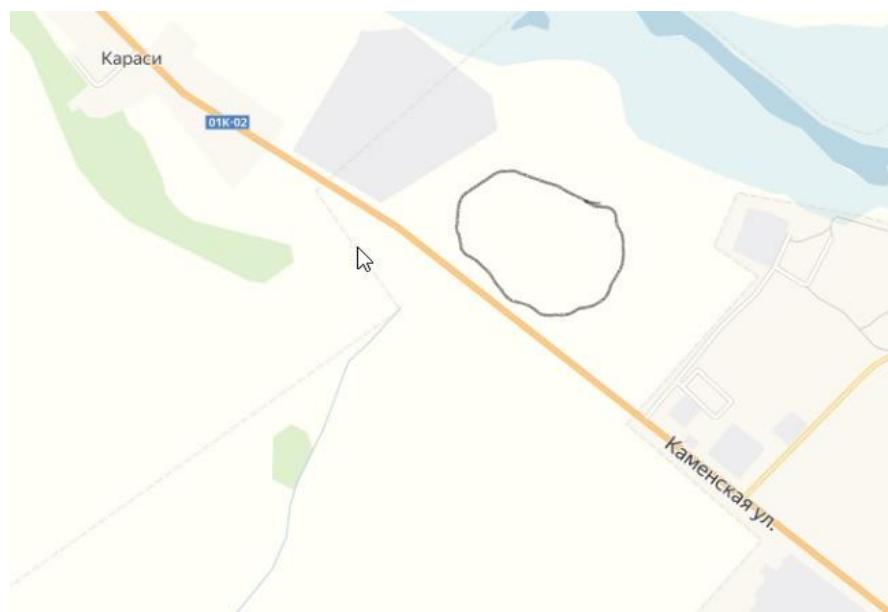


Рис. 2. Карта Каменского района, местонахождение городской свалки выделено окружностью

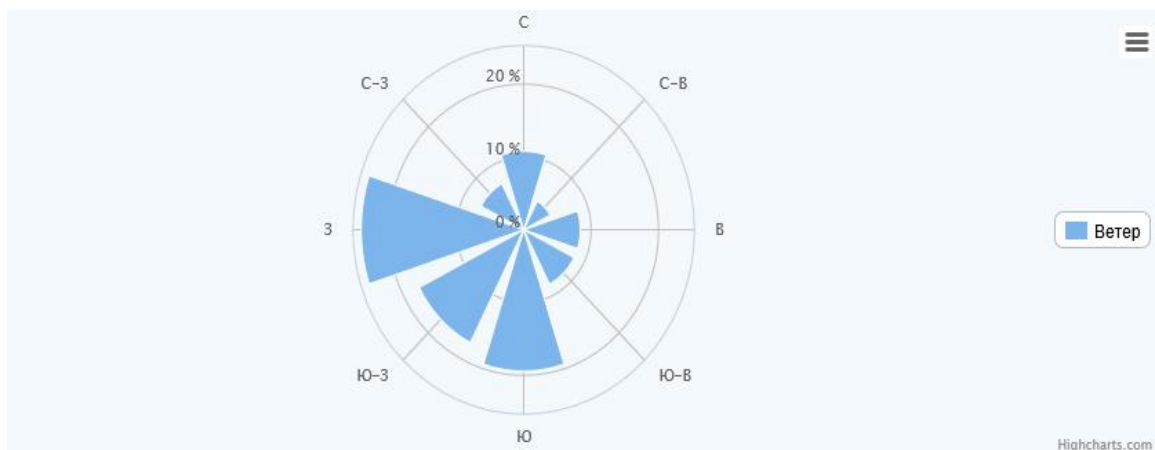


Рис. 3. Роза ветров в Камне-на-Оби, с усредненными значениями согласно данным из архива погоды [2]

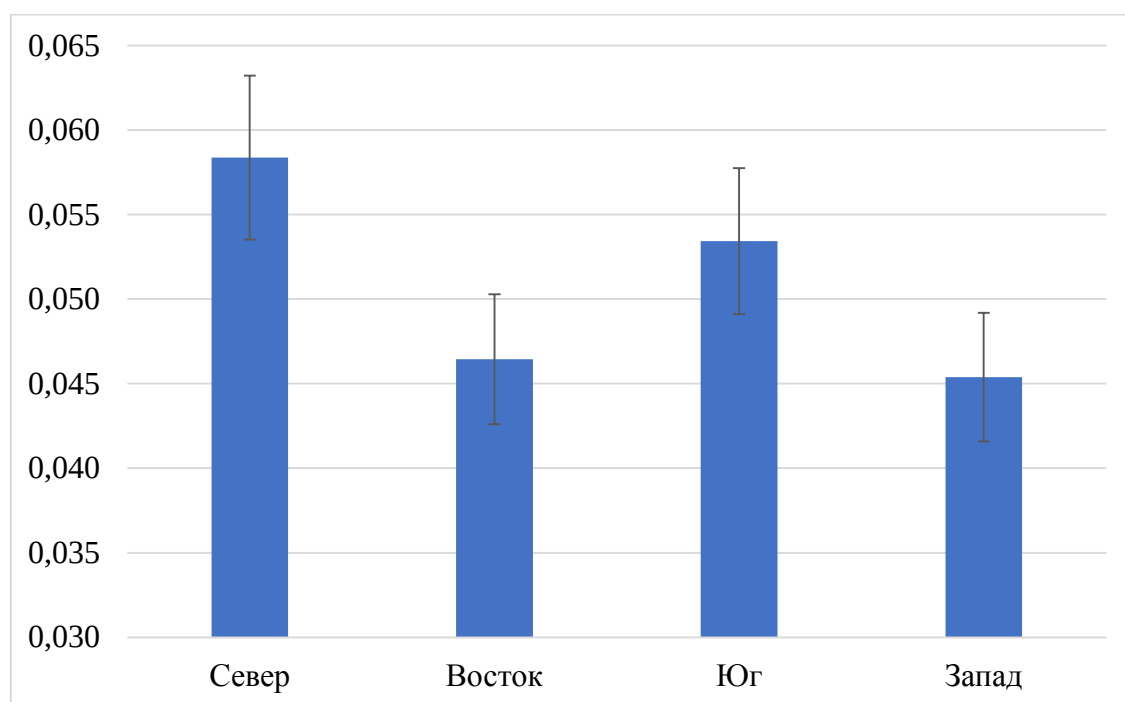


Рис. 4. Степень нарушения стабильности развития листьев берёзы повислой г. Камень-на-Оби. (1 точка Север, 2 точка Восток, 3 точка Юг, 4 точка Запад)

Усреднённое значение в Камне-на-Оби составило $(0,051 \pm 0,002)$, что соответствует 4 баллу стабильности развития.

Таким образом, в г. Камень-на-Оби, самые высокие показатели нестабильности развития листьев берёзы повислой отмечены севернее и южнее города. Поскольку преобладающими в Регионе являются западные и юго-западные ветра, можно предполагать, что свалка не вносит значимого вклада в нарушение стабильности развития листьев берёзы. Скорее всего, высокая загрязнённость в этом районе связана с большим количеством автотранспорта на главных улицах на выезде из города, что хорошо видно при просмотре карты города. Очистные сооружения подвергаются переработкой различной степени, в первую очередь химической. Попадание стоков в водоёмы может нанести большой вред его обитателям, что ведёт к большому количеству серьёзных заболеваний.

Библиографический список

1. Захаров В.М., Баранов А.С., Борисов В.И., Валецкий А.В., Кряжева Н.Г., Чистякова Е.К., Чубинишвили А.Т. Здоровье среды: методика оценки. – М.: Центр экологической политики России, 2000. – 68 с.
2. Архив погоды в Камне-на-Оби [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://world-weather.ru/archive/russia/kamen_na_obi/ (Дата обращения: 26.04.2019).

УДК 579

ХАРАКТЕРИСТИКА МИКРОБИОТЫ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА Г. НОВОСИБИРСКА И НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

*В.С. Засмолин, А.А. Липовцева, И.С. Литвинова, С.В. Токарева, П.В. Хребко,
Л.А. Шульмина, Е.А. Якимчук
Научный руководитель – В.Г. Горских, старший преподаватель
Новосибирский государственный аграрный университет*

Аннотация. Экологическая обстановка в Новосибирске и Новосибирской области была и остается весьма напряженной. Атмосферный воздух не является благоприятной средой для микроорганизмов: отсутствие питательных веществ, оптимальной температуры, ультрафиолетовые лучи – все это не создает условий для сохранения микробов, большая часть их них погибает. Тем не менее, наличие патогенных бактерий в воздухе на поверхности частиц пыли, копоти, сажи или аэрозолей достаточно, чтобы обеспечить развитие заболеваний человека [3]. Микроорганизмы в воздухе распространены неоднородно. Например, их больше в центре города, так как они адсорбируются на поверхности плотных частиц и остаются в воздухе во взвешенном состоянии. Меньше микроорганизмов в воздухе на окраинах, над полями, лесами, озерами [4].

Ключевые слова: атмосферный воздух, микробиота, кокки, бактерии, бациллы, грибы, актиномицеты.

В воздухе обнаруживается большое количество видов микроорганизмов: сарцины (кокки), мицелиальными грибами и спорообразующими бактериями, которые отличаются большой устойчивостью к ультрафиолетовым лучам. В закрытых помещениях воздух загрязнён значительно, чем на открытом пространстве. В закрытых помещениях при отсутствии проветривания накапливаются микроорганизмы выделяемые человеком при кашле, чихании и разговоре. Здоровый человек при чихании или кашле выделяет от 10 до 20 тыс. КОЕ, а больной гораздо больше [2]. В воздух выбрасывается множество капель жидкости при разговоре, кашле или чихании в которых содержатся микроорганизмы, которые за счёт влаги могут прожить ещё некоторый момент времени. Помимо этого микроорганизмы могут распространяться через пыль в воздухе [6]. Для человека наиболее опасными в воздухе микроорганизмы являются: холерный вибрион, палочка Коха, чумная палочка, бактерии Борде-Жангу. Такая бактерия как палочка Коха (туберкулёз) является кислотоустойчивой и даже в пыли может оставаться жизнеспособной до 3 месяцев [1].

Цель данного исследования: определить микробиологические показатели качества исследуемого воздуха в городе Новосибирске и Новосибирской области.

Задачи:

1. Установить общее количество микроорганизмов в 1 м³ исследуемого воздуха;
2. Определить морфологический состав микробиоты.

Данная работа проводилась нами 15 сентября 2019 года в 18:00. На территории Новосибирска температура воздуха составляла +14 °С. Ветер юго-западный 5 м/с,

влажность 93%, давление 746 мм рт.ст. Наблюдалась значительная (разорванная) облачность. Видимость составляла 10 км, что является нормальным значением при отсутствии явлений погоды. Температура воздуха в Новосибирской области (г. Обь и Наукоград Кольцово) достигала +13 °С. Ветер юго-восточный 5м/с, влажность 95%, давление 764 мм рт. ст. Как и для г. Новосибирск была характерна разорванная облачность [7].

При учете микробиоты воздуха использовался метод определения общей обсемененности воздуха по Коху. Для мониторинга микробной загрязненности воздуха были выбраны жилые зоны г. Новосибирска и Новосибирской области:

1 вариант – улица Красный проспект, 87/2 (повторности: А – 2-ой подъезд; Б – детская площадка рядом с парковкой; В – скамейка возле подъезда);

2 вариант – Наукоград Кольцово, 7а (повторности: А – между домом и лесом; Б – между домом и Детской школой искусств; В – около парковки и дороги);

3 вариант – Студгородок, улица Добролюбова, 158 (повторности: А – площадка около фонтана; Б – дорога возле подъезда; В – спортплощадка);

4 вариант – улица Народная, 54 (повторности: А – подъезд; Б – 2-ой подъезд; В – детская площадка);

5 вариант – Город Обь, улица Военный городок, 104 (повторности: А – рядом со стройкой; Б – возле тротуара; В – рядом с дорогой);

6 вариант – улица Войковская, 33а (повторности: А – детская площадка; Б – 1-ый подъезд; В – между 4-ым и 5-ым подъездом).

Исследования проводились в трех повторностях. Для посева чашку Петри со средой МПА открывали на 5 мин для того, чтобы микроорганизмы осели на среду, затем закрывали и ставили в термостат для проращивания на 5 суток при температуре 37 °С, после чего их выдерживали при комнатной температуре. По окончании времени инкубации подсчитали количество выросших колоний на поверхности чашки Петри. Подсчет проводился по правилу Омелянского: за 5 мин. на чашку площадью 100 см² оседает столько микроорганизмов, сколько их содержится в 10 л воздуха. Зная площадь чашки Петри (78,5 кв. см), по экспериментально полученным данным подсчитывали КОЕ в 1 куб. м воздуха в каждой точке. Учитывался качественный состав по морфологии выращенных колоний (размеры, форма, рельеф, край колоний, структура и консистенция) и по микроскопическому исследованию формы клеток. Для окраски мазка-препарата использовался простой метод окрашивания метиленовым синим [5].

В результате проведенного исследования было установлено, что наиболее загрязнен микробиологическими агентами атмосферный воздух Студгородка - 5976 КОЕ/1м³. Меньше всего микроорганизмов находится в воздухе ул. Красный проспект, 87/2 - 996 КОЕ/1м³ (табл. 1).

Таблица 1. Характеристика микробиоты атмосферного воздуха г. Новосибирска и Новосибирской области

Морфологические группы микроорганизмов	Характеристика микробиоты атмосферного воздуха г. Новосибирска и Новосибирской области											
	1 вариант		2 вариант		3 вариант		4 вариант		5 вариант		6 вариант	
	Среднее КОЕ/1м ³	%	Среднее КОЕ/1м ³	%	Среднее КОЕ/1м ³	%	Среднее КОЕ/1м ³	%	Среднее КОЕ/1м ³	%	Среднее КОЕ/1м ³	%
Кокки	52	5	315	8	210	4	472	26	315	11	424	20
Бактерии	0	0	0	0	262	4	0	0	0	0	0	0
Бациллы	944	95	3408	92	5504	92	1311	74	2516	89	1579	76
Грибы	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	77	4
Актиномицеты	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ВСЕГО	996**	100	3722**	100	5976**	100	1782**	100	2831**	100	2080**	100

Достоверность различий показателями общего содержания микроорганизмов в атмосферном воздухе исследуемых территорий ** - P > 0,99 [2].

Исходя из полученных данных (табл. 1), выявлено, что во всех шести точках исследования в атмосферном воздухе преобладают бациллы, которые чаще всего попадают в воздух с пылью из почвы [4]. Наибольшее количество бацилл было обнаружено в воздухе Студгородка – 5504 КОЕ/1м³ от общего числа микроорганизмов в данной точке.

Во всех местах отбора проб в воздухе встречались представители шаровидной формы (кокки). Преобладают на точке отбора проб микробиоты воздуха на ул. Народная, 54 – 472 КОЕ/1м³, малая часть находится на ул. Красный проспект, 87/2 - 52 КОЕ/1м³. Бактерии наблюдались только в воздухе Студгородка -262 КОЕ/1м³. Предположительно, обнаружение бактерий именно в этой точке связано с отличающимися здесь метеорологическими условиями (влажность, подвижность воздуха).

Единственный пункт, где встретились в воздухе грибы – ул. Волховская, 33а (77 КОЕ/1м³). Возможно, микроскопические грибы развиваются при большом количестве кислорода и повышенной влажности воздуха. Особенно активно растут при недостаточной циркуляции воздуха (3 м/с). Актиномицетов ни в одной из исследованных точках выявлено не было.

Таким образом, полученные результирующие данные исследуемой микробиоты атмосферного воздуха г. Новосибирска и Новосибирской области говорят о его загрязнении в исследуемых точках.

Библиографический список

1. Кистенева О.А., Рамазанова М.К., Ковалева Ю.В. История становления и развития болезни туберкулёз // International scientific review. – 2016. – №21(31). – С. 84-86.
2. Кременчуцкий Г.Н., Степанский Д.А., Юргель Л.Г., Кошечая И.П., Крушинская Т.Ю., Вальчук С.А., Кондратьев А.Ю. Информационные коммуникации микроорганизмов. Вестник Днепропетровской ГМА.– 2010. – Т.1. – С. 66-70.
3. Кузнецова А.В., Владимцева И.В. Микробиологический мониторинг атмосферного воздуха г. Волгограда – Вестн. Волгогр. гос. ун-та. Сер. 3, Экон. Экол. – 2011. – №2. – С. 267-270.
4. Литвина Л.А. Микроорганизмы воздуха / А.А. Литвина, И.Ю. Анфилофьева. – Новосибирск, 2016. – 27 с.
5. Литвина Л.А. Общая микробиология: учеб.-метод.пособие / под ред. А.Г. Незавитина.- Новосибирск: НГАУ, 2016. – С. 62-63.
6. Неменко Б.А., Илиясова А.Д., Сыздыков Д.М. Методы определения взвешенных аэрозолей в атмосферном воздухе // Вестник КазНМУ. – 2014.– №2(2) – С. 488-490.
7. Погода в России: прогноз погоды в городах, селах и регионах. [Электронный ресурс] <https://pogoda1.ru/> (Дата обращения: 18.12.2019).
8. Ашмарин И.П. Статистические методы в микробиологических исследованиях / И.П. Ашмарин, А.А. Воробьев. – Л.: Государственное издательство медицинской литературы, 1962. – 182 с.

ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА КАК ИНДИКАТОР СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. БОЛЕЗНИ ЧЕЛОВЕКА, ВЫЗВАННЫЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

А.М. Климова

*Научный руководитель – В.Г. Горских, старший преподаватель
Новосибирский государственный аграрный университет*

Аннотация. Был проведен анализ источников загрязнения воздуха, водных ресурсов, почвы и земельных ресурсов в Новосибирской области. Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха являются выбросы от стационарных источников и выбросы от автотранспорта. Водных ресурсов – недостаточно очищенные сточные воды промышленных и коммунальных предприятий. Почвы и земельных ресурсов – многие сельскохозяйственные и промышленные предприятия. Так же были выявлены основные классы болезней, которые могут быть вызваны загрязнением окружающей среды. В ходе работы так же был проведен опрос среди студентов Новосибирского ГАУ на тему: «Состояние окружающей среды. Болезни человека, вызванные загрязнением окружающей среды».

Ключевые слова: окружающая среда, загрязнение, выбросы, здоровье человека, болезни, вызванные загрязнением окружающей среды.

Проблемы окружающей среды стали актуальными для многих стран мира. Это происходит с неоднократным увеличением населения планеты (с 1,6 млрд. в начале 20 в. до 6 млрд. человек к началу 21 в.), а так же развитием промышленности и других отраслей хозяйства. Несмотря на то, что в середине 1990-х гг. наступила кратковременная стабилизация состояния окружающей среды (в связи со спадом промышленного и сельскохозяйственного производства), ее качество не улучшилось.

Экологическая ситуация оказалась одной из главных причин ухудшения основных показателей здоровья населения, снижения средней продолжительности жизни и роста смертности.

Цель настоящей работы – изучение состояние окружающей среды в Новосибирской области. Для выполнения цели работы решались следующие задачи:

1. Провести анализ источников загрязнения воздуха, водных ресурсов, почвы и земельных ресурсов в Новосибирской области;
2. Выявить классы болезней, вызванных загрязнением окружающей среды;
3. Провести опрос среди студентов Новосибирского ГАУ на тему: «Состояние окружающей среды. Болезни человека, вызванные загрязнением окружающей среды».

В Российской Федерации сложилась сложная и неблагоприятная, а в некоторых районах даже острая, экологическая обстановка. В неблагоприятной санитарно-гигиенической обстановке проживают 109 млн. человек, или 73% всего населения [1].

В своей научной статье Г.Г. Онищенко говорит, что качество окружающей человека среды складывается из нескольких факторов. К наиболее важным он относит: состояние атмосферного воздуха, водных ресурсов, почвы и земельных ресурсов [2].

Качество воздуха формируется в результате сложного взаимодействия природных и антропогенных факторов.

По данным Государственного доклада «Состояние окружающей среды Новосибирской области в 2009 году» основными источниками загрязнения атмосферного воздуха в населённых пунктах являются деятельность промышленных предприятий, теплоэнергетики, горнодобывающая промышленность и автомобильного транспорта. Помимо этого, уровень загрязнения воздуха формируются благодаря различным

метеорологическим условиям (температура воздуха, скорость ветра, осадки и т.п.). Концентрация примесей уменьшается при сильных ветрах (из-за их быстрой абляции) и увеличивается при штилевых условиях с туманами.

Несмотря на рост промышленного производства и количество транспортных средств, качество атмосферного воздуха в крупных населенных пунктах Новосибирской области в последние годы остается относительно стабильным [3].

Таблица 1. Источники загрязнения воздуха в Новосибирской области

Источники выбросов	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.
Выбросы от стационарных источников, тыс.т/год	213,2	214,4	204,0	231,52	233,49
Выбросы от автотранспорта, тыс.т/год	287,8	309,0	365,7	357,99	358,35

Происходит выброс вредных веществ в атмосферный воздух от 2 типов источников (табл. 1). Автомобильный транспорт (60,5 %), предприятия теплоэнергетики и отопительные котельные ЖКХ (19,7 %), промышленные предприятия (19,8 %) являются основными источниками загрязнения воздуха в Новосибирской области [4].

Таблица 2. Выбросы, улавливание и использование (утилизация) загрязняющих атмосферу веществ, отходящих от стационарных источников в 2017 г.

Область	Количество загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников загрязнения, тыс. т.	Улавливание и обезвреживание		Использование (утилизация)		Всего выброшено в атмосферу загрязняющих веществ, тыс. т.
		Всего тыс. т.	Уловлено в % к количеству загрязняющих веществ	Всего тыс. т.	Утилизировано загрязняющих веществ в % к уловленным	
Новосибирская	910,830	822,628	90,3	51,266	6,2	88,203

Произошло большое изменение количества загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников загрязнения, которое составило уже 910,83 тыс.т. согласно Государственному докладу «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2017 году». Большая часть загрязняющих веществ улавливается. Процент улавливания составляет 90,3. Утилизация загрязняющих веществ происходит крайне низко. Процент утилизации составляет всего лишь 6,2. На ряду с этим происходит выброс в атмосферу загрязняющих веществ, который равен 9,7 % от общего числа загрязняющих веществ [5].

Загрязняющие вещества содержат различные примеси. По данным регулярных наблюдений за период 2013-2017 гг., представленных в таблице 3, средние концентрации формальдегида не изменились; диоксида серы, бенз(а)пирена, диоксида азота, оксида азота и оксида углерода снизились на 7-17%, средние концентрации взвешенных веществ увеличились на 6 % (таблица 3).

Таблица 3. Тенденция изменений средних за год концентраций примесей за период 2013-2017 гг.

Примесь	Тенденция изменений средних за год концентраций, %
Взвешенные вещества	+6
Диоксид азота	-17
Оксид азота	-12
Диоксид серы	-7
Оксид углерода	-15
Бенз(а)пирен	-10
Формальдегид	0

Таким образом, качество атмосферного воздуха Новосибирской области медленно улучшается в течение нескольких лет. Однако, согласно Государственному докладу «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2017 году» оно остается по-прежнему неудовлетворительным.

Правительством Новосибирской области разрабатываются меры по улучшению качества атмосферного воздуха. Так, для стабилизации и улучшения качества окружающей среды и жизни населения успешно реализуется целевая программа «Газификация Новосибирской области». Данное мероприятие затронуло 20 муниципальных районов и городских округов Новосибирской области [6].

Помимо атмосферного воздуха, на состояние окружающей среды так же влияет качество поверхностных водных объектов. Оно формируется под воздействием множества факторов природного и антропогенного происхождения, различного характера, направленности, продолжительности и динамики во времени. Состояние большинства поверхностных водных объектов и прибрежных территорий на сегодняшний день не соответствует действующим экологическим и градостроительным требованиям.

По сравнению с 2016 г. качество воды Новосибирского водохранилища и р. Обь в районе г. Новосибирск улучшилось от уровня «грязная» до «загрязненная» [3].

Классификация качества воды, проведенная на основе значений УКИЗВ (удельный комбинаторный индекс загрязненности воды), позволяет разделять поверхностные воды на 5 классов в зависимости от степени их загрязненности:

- 1-й класс - условно чистая;
- 2-й класс - слабо загрязненная;
- 3-й класс - загрязненная;
- 4-й класс - грязная;
- 5-й класс - экстремально грязная.

Большей степени загрязненности воды комплексом загрязняющих веществ соответствует больший номер класса [7].

По данным Государственного доклада характерными загрязняющими веществами водных объектов являлись фенолы, нефтепродукты, соединения меди и марганца, в отдельных створах к ним добавлялись легкоокисляемые органические вещества, соединения алюминия, железа, цинка, реже аммонийный азот и соединения магния. Около 50% проб питьевой воды нецентрализованного водоснабжения, отобранных на территории Новосибирской области, не соответствовали гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям [3].

Современное состояние большинства поверхностных водных объектов и прибрежных территорий не соответствует действующим экологическим и градостроительным требованиям. На изменение естественного режима и неблагоприятное состояние большинства водных объектов области влияют: антропогенные нагрузки, естественные факторы и техногенные причины:

- антропогенные нагрузки (сбросы сточных вод, загрязняющих веществ, размещение объектов в водоохраных зонах и прибрежных защитных полосах и т.д.);
- естественные факторы (климатические изменения, ведущие к снижению водоносности многих рек территории (реки Карасук, Баган), затяжному маловодному циклу для р. Обь, возрастанию засоленности поверхностных вод, усыханию бессточных озер (оз. Убинское, оз. Карачи, оз. Чаны и т.д.), а также гниение водных растений, недостаток кислорода);
- техногенные причины (вызывающие ухудшение стокоформирования на водосборах).

Водоносные горизонты подвержены загрязнению, связанному с промышленной и сельскохозяйственной деятельностью, утилизацией бытовых свалок, а так же наличию заброшенных и неэксплуатируемых скважин. Это происходит из-за отсутствия их естественной защищенности [4].

Охрана водных ресурсов включает в себя комплекс различных мер по экономии воды, а так же повышению эффективности ее использования, защите водных ресурсов и водных объектов от загрязнения и истощения. Для экономичного использования воды применяется система оборотного и повторного водоснабжения [3].

Очистка хозяйственно-бытовых сточных вод осуществляется на 42 очистных сооружениях канализации, из них 17 эксплуатируется без биологической очистки, 15 - без обеззараживания [3].

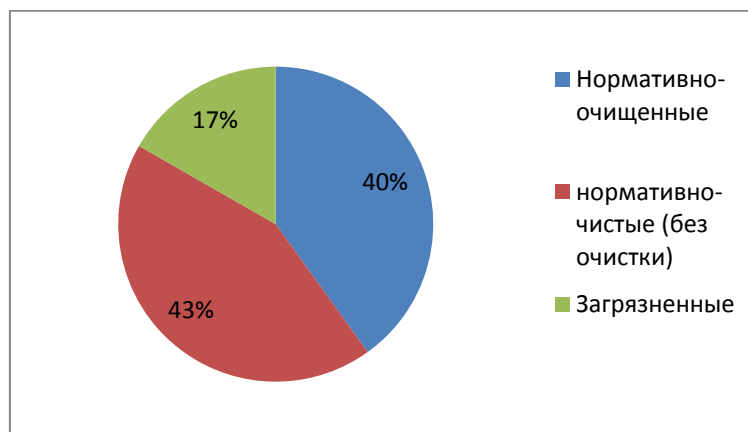


Рис.1. Сброс сточных, транзитных, шахтно-рудничных и других вод в поверхностные водные объекты, млн. м³

Еще одним важным фактором, влияющим на состояние окружающей среды, является состояние почвы и земельных ресурсов. Почве принадлежит важная роль в природной среде обитания человека. Прежде всего, почва является основным средством сельскохозяйственного производства. Ее относят к невозобновимым природным ресурсам. Благодаря тому, что почва является крупнейшим поглотителем органического углерода, она имеет первостепенное значение для смягчения климатических изменений и приспособления к ним. Так же почва служит своеобразным фильтром, который предотвращает поступление различных загрязняющих веществ в природные воды, растения и далее – в животные организмы и человека. Почвы во многом определяют экологическую обстановку территории. Многофункциональность почвенного покрова в окружающей природной среде определяет особую значимость показателей состояния почв для оценки состояния окружающей среды.

Многие сельскохозяйственные и промышленные предприятия, а также жилые здания являются источниками загрязнения почвы. От промышленных и сельскохозяйственных объектов в почву поступают химические и органические соединения, после чего вредные вещества и болезнетворные бактерии могут проникнуть в грунтовые воды, которые поглощаются из почвы растениями, а затем через молоко или мясо попадать в организм человека. Через почву передаются такие заболевания, как сибирская язва и столбняк.

Наблюдается острая ситуация практически на всей территории Российской Федерации в связи с высоким микробиологическим загрязнением почвы. К территориям с максимальным уровнем микробиологического загрязнения почв в 2017 г. относят Новосибирскую область.

В основном риску возникновения паразитарных заболеваний, передаваемых через почву, вызываемых гельминтами подвержены дети дошкольного и школьного возраста. По данным Государственного доклада передаются такие заболевания, как аскаридоз, трихоцефалез, токсокароз, трихостронгилоидоз [3].

В течение жизни люди подвергаются воздействию многочисленных факторов, определяющих качество жизни человека и жизни будущих поколений. Из всего

многообразия воздействующих факторов важную роль в формировании качественной жизни играют факторы окружающей среды. В реальных условиях неблагоприятное качество окружающей среды воздействует на население не изолированно, а, как правило, в виде сочетанного воздействия основных факторов – химического загрязнения воздуха, воды, почвы и комплекса физических факторов (шум, вибрация, электромагнитные поля и др.) [8,9].

Уровень здоровья людей, проживающих в Новосибирской области различен. Общая заболеваемость населения Новосибирской области за 2015-2018 гг. увеличилась с 1638 человек на 1000 населения до 1702 (на 3,8%) [10]. Тем не менее средняя ожидаемая продолжительность жизни увеличилась с 2007 по 2017 год на 4 года и составила в 2017 году 71,57 лет, что все же остается ниже среднероссийского уровня [11].

В таблице 4 указан общий список заболеваний человека, которые могут быть связаны с загрязнением окружающей среды.

Таблица 4. Заболевания человека, вызванные загрязнением окружающей среды

Патология	Вещества, вызывающие патологию
Болезни системы кровообращения	Оксиды серы, оксид углерода, оксиды азота, сернистые соединения, сероводород, этилен, пропилен, бутилен, жирные кислоты, ртуть, свинец
Болезни нервной системы и органов чувств; психические расстройства	Хром, сероводород, диоксид кремния, ртуть, свинец
Болезни органов дыхания	Пыль, оксиды серы и азота, оксид углерода, сернистый ангидрид, фенол, аммиак, углеводород, диоксид кремния, хлор, ртуть
Болезни органов пищеварения	Сероуглерод, сероводород, пыль, оксиды азота, хром, фенол, диоксид кремния, фтор
Болезни крови и кроветворных органов	Оксиды серы, углерода, азота, углеводороды, азотистоводородная кислота, этилен, пропилен, сероводород
Болезни кожи и подкожной клетчатки	Фторосодержащие вещества
Болезни мочеполовых органов	Сероуглерод, диоксид углерода, углеводороды, сероводород, этилен, оксид серы, бутилен, оксид углерода

По данным основных показателей здравоохранения за 2018 год в Новосибирской области первое место в структуре заболеваемости населения по основным классам болезней в 2018 году занимают болезни органов дыхания. Они составляют 27,8% от общего числа болезней. Второе – болезни системы кровообращения, на них приходится 14,4%. Далее следуют болезни костно-мышечной системы (8,5%), болезни органов пищеварения (6,9%), болезни эндокринной системы и болезни глаза (5,5%) [10].

Поскольку человек адаптирован и может комфортно существовать только в современном биологическом окружении, в природных экосистемах, понятие «экологическое качество среды» подразумевает сохранение экологического равновесия в природе (относительной устойчивости видового состава экосистем и состава сред жизни), которое и обеспечивает здоровье человека [12].

Был проведен опрос среди студентов и преподавателей университета на тему: «Состояние окружающей среды. Болезни человека, вызванные загрязнением окружающей среды», вопросы которого представлены ниже.

1) Устраивает ли вас экологическая ситуация в Новосибирске?

А) да

Б) нет

2) Какая экологическая проблема волнует вас больше всего?

А) загрязнение воздуха

Б) загрязнение водоемов

В) грязь на улицах

Г) другое

3) В качестве питьевой воды используете воду из водопровода или из магазина? (Фильтруете ли вы воду перед употреблением, при выборе первого варианта?)

4) Какие меры необходимы для улучшения экологической ситуации?

А) отдельный сбор мусора

Б) экономия воды и электричества

В) использовать велосипед вместо автомобиля

Г) строительство очистных сооружений

Д) использование вторичных ресурсов

Е) другое

5) Знаете ли вы какие болезни вызывает загрязнение окружающей среды?

А) да

Б) нет

6) Имеются ли у Вас какие-то хронические заболевания? Если да, то какие?

7) Какие меры, на Ваш взгляд, нужно предпринять для уменьшения экологического бремени болезней?

В опросе приняло участие около 50 человек.

Анализ анкетирования показал, что 80% опрошенных не устраивает экологическая ситуация в Новосибирске. Безусловно, любая из экологических проблем волнует по-своему каждого. Установлено, что 47% опрошенных взволнованы загрязнением воздуха, 29% опрошенных – загрязнением водоемов. Грязь на улицах города тревожит 17,5 % опрошенных. 6,5% опрошенных дали свой вариант ответа – отсутствие мусороперерабатывающих заводов для вторсырья.

Бутилированную воду употребляют 20% опрошенных, воду из водопровода предпочитают 40%, 26% пьют фильтрованную воды из водопровода и лишь 14% кипятят воду из водопровода перед ее употреблением.

Опрошенным было предложено несколько вариантов мер, необходимых для улучшения экологической ситуации. Мнения среди участников опроса разделились следующим образом: 29% выбрали отдельный сбор мусора, 16% – экономное использование воды и электричества, 13% – использование велосипеда вместо автомобилей, 26% – строительство очистных сооружений, 12% – использование вторичных ресурсов. Двое опрошенных предложили свой вариант ответа: разумное использование упаковочных средств и моющих средств. Среди опрошенных 92% от общего количества достаточно информированы в области заболеваний, вызванных загрязнением окружающей среды. При этом 98% опрошенных не имеют хронических заболеваний, остальные не смогли охарактеризовать состояние своего здоровья.

Было предложено много вариантов для уменьшения экологического бремени болезней:

– Необходима правильная утилизация отходов и выбросов с больших предприятий и заводов города.

– Необходимо увеличить количество растительности в городе и создать предпосылки для рационального и эффективного использования городских лесов.

– Требуется сократить эмиссию вредных веществ в окружающую среду. Необходимо изменить качество воздуха, воды, почв в сторону приближения к экологическим стандартам. Так же проводить мероприятия для выработки новых технологий очищения воздуха, так как по статистике 7 миллионов смертей ежегодно

связаны с загрязнением воздуха. На предприятиях необходимо установить более эффективные фильтры, а так же закрыть несанкционированные свалки, уменьшить количество транспорта на дорогах (именно личный транспорт, для этого снизить стоимость проезда общественного транспорта).

– Требуется проведение полноценное исследование качества окружающей человека среды в Новосибирске.

– Несколько человек не смогли ответить на поставленный вопрос.

Таким образом, при проведении анализа источников загрязнения воздуха, водных ресурсов почвы и земляных ресурсов было выявлено, что основными источниками загрязнения воздуха в Новосибирской области являются выбросы автомобильного транспорта и выбросы от стационарных источников. Состояние большинства поверхностных водных объектов и прибрежных территорий на сегодняшний день не соответствует действующим экологическим и градостроительным требованиям. Недостаточно очищенные сточные воды промышленных и коммунальных предприятий влияют на состояние водных ресурсов. Наблюдается острая ситуация практически на всей территории Российской Федерации в связи с высоким микробиологическим загрязнением почвы. К территориям с максимальным уровнем микробиологического загрязнения почв в 2017 г. относят Новосибирскую область.

На основании данных здравоохранения за 2018 год в Новосибирской области выявлено, что первое место в структуре заболеваемости населения по основным классам болезней в 2018 году занимают болезни органов дыхания. Они составляют 27,8% от общего числа болезней. Второе – болезни системы кровообращения, на них приходится 14,4%. Затем идут болезни костномышечной системы (8,5%), болезни органов пищеварения (6,9%), болезни эндокринной системы и болезни глаза (5,5%).

Опрос среди студентов Новосибирского ГАУ на тему: «Состояние окружающей среды. Болезни человека, вызванные загрязнением окружающей среды» показал, что большинство обучающихся заинтересованы состоянием окружающей среды. В целом, студенты оказались довольно информированными в этой области и каждый из них смог дать грамотный ответ на поставленный вопрос и предложить различные варианты уменьшения экологического бремени болезней с их точки зрения.

Библиографический список

1. Доклад «Изучение влияния техногенного воздействия на здоровье детей».URL: <http://veimmuseum.ru/about/scientific-and-publishing-activity/report.php?ID=547>. (Дата обращения: 23.11.2019).
2. Онищенко Г.Г. О санитарно-эпидемиологическом состоянии окружающей среды // Гигиена и санитария. – 2013. – №2. – С. 4-10.
3. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Новосибирской области в 2017 году» – Новосибирск. 2018. – 290 с.
4. Государственный доклад «Состояние окружающей среды Новосибирской области в 2009 году» Новосибирск, 2010. – 158 с.
5. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2017 году» / <http://www.mnr.gov.ru>.
6. Распоряжение Правительства Новосибирской области от 21 марта 2018 года N 94-рп «Об утверждении перечней объектов газификации (газоснабжения), финансируемых в рамках подпрограммы «Газификация» государственной программы Новосибирской области «Жилищно-коммунальное хозяйство Новосибирской области» в 2018-2019 годах» / <https://mjkh.nso.ru>.
7. Руководящий документ РД 52.24.643-2002 «Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям». Ростов-на-Дону, 2002. – 50 с.

8. Гедулянов М.Т. Изучение влияния факторов окружающей среды на здоровье человека и качество жизни // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Гуманитарные и социальные науки. 2017 – №3(76). – С. 194-199.

9. Смагулов Н.К., Ажиметова Г.Н. Роль факторов окружающей среды в формировании уровня здоровья населения // Международный журнал экспериментального образования. – 2013. – №11. – С. 57-60.

10. Пресс-релиз №151 от 13 августа 2019 г. «Основные показатели здравоохранения за 2018 год в Новосибирской области» / <https://novosibstat.gks.ru>.

11. Постановление Правительства Новосибирской области от 19.03.2019 N 105-п «О Стратегии социально-экономического развития Новосибирской области на период до 2030 года» / <http://www.consultant.ru>.

12. «Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование» / Ред. О.П. Мелехова, Е.И. Егорова. М.: Издательский центр «Академия». – 2007. – 288 с.

УДК 504

ПРОБЛЕМА УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ. СПОСОБЫ УТИЛИЗАЦИИ. ВОЗМОЖНОСТИ ВТОРИЧНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

Л.А. Мищенко, К.С. Нужных

Научный руководитель – В.Г. Горских, старший преподаватель

Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы важности сохранения естественной природы, утилизации и вторичного использования различных бытовых отходов.

Ключевые слова: окружающая человека, утилизация отходов, вторичное использование.

В настоящее время существует угроза полного захламления планеты. С каждым годом всё больше людей погибают из-за экологических проблем окружающей человека среды. Выбросы в воздух, сброс в реки, захламление территорий отходами, всё это может привести к гибели всего живого [5, 6].

В России ежегодно образуется около 4 млрд. тонн отходов, из которых: 2,5 млрд – остатки производственной деятельности, 700 млн. – навоз, пометные массы от сферы животноводческих комплексов, 40 млн. – твёрдых бытовых отходов (ТБО), около 30 млн. – сточные воды и 3 млн тонн утильсырья из медицинских учреждений [13, 14].

На данный момент на одного человека приходится около 400 кг мусора за год. Из ТБО в переработку отправляется только 4-5%. С каждым годом площадь свалок увеличивается на 0,4 млн га. Огромные площади выделены под свалки и под полигоны, для захоронения мусора, но большее количество мусора отправляется на не санкционированные свалки [13].

Также по информации «Гринпис», большинство мусорных полигонов, находящихся в Подмосковье не соответствуют нормам безопасности и являются источником загрязнения почв, подземных вод и атмосферного воздуха, на полигонах происходят возгорания, приводящие к выбросам в атмосферу диоксинов, тяжелых металлов и других токсичных веществ [13].

Из-за того, что мусор в процессе перевозки перемешивается, выделить из него на свалке для дальнейшей переработки удастся не более 2-3% вторсырья.

В соответствии со ст. 1 Федерального закона от 24.06.1998 № ФЗ-89 «Об отходах производства и потребления» производственные отходы подразделяются на:

- Биологические. Сюда, например, относятся: трупы животных, отбросы от производства мясной продукции, а также биоматериалов от работы больничных отделений, микробиологических лабораторий и ветеринарных учреждений.
- Радиоактивные. Сюда относят все то, что содержат радиоактивные вещества в количествах выше установленной нормами безопасности.
- Медицинские. Отбросы врачебных учреждений.
- Отходы транспортного комплекса.
- Строительные. Строительный мусор [12].

Также отходы делятся по классам: к первому классу относят отходы крайне опасные для жизни человека и природы (необратимое нарушение экологического равновесия, отходы содержащие ртуть). Ко второму относят отходы, которые обладают высокой степенью опасности (компоненты среды восстанавливаются 30 лет, остатки серной кислоты). К третьему – соответственно, отходы, имеющие умеренную степень опасности (восстановление через 10 лет, машинные масла), к четвертому - обладающие низкой степенью опасности (восстановление менее 3 лет, животный навоз). К пятому, почти неопасные (остатки пищи) [12].

Использование различных способов утилизации мусора:

Захоронение мусора. Это наиболее распространенный в мире метод утилизации. Применяется к негорючим отходам и к отходам, которые в процессе горения выделяют токсичные вещества. Полигон сооружают там, где основанием будут служить глина и тяжелые суглинки. Если нет такой возможности, устанавливается водонепроницаемое основание. Площадь участка под полигоны выбирается с условием срока его использования (15-20 лет) и в зависимости от количества захораниваемых отходов, может достигать 40-200 га. Высота складироваемых отходов может составлять 12-60 м. На полигонах устанавливают водоупорные экраны, для защиты грунтовых вод и также используют ежедневную наружную изоляцию для защиты почв, атмосферы и прилегающих территорий. Положительные стороны: удобство - не нужно сортировать мусор; минимальные затраты времени и средств. Отрицательные стороны: экономически не выгодно, так как мусор можно использовать повторно; увеличение размеров полигонов [1, 3].

Сжигание в инсинераторе. Технология: отходы смешиваются с песком, затем выбирается температурный режим в зависимости от материала, во вращающейся печи создаётся отрицательное давление, которое препятствует испарению вредных компонентов в атмосферу, затем вытяжной вентилятор помогает углеводородам попасть в оксидайзер. Температура может достигать 900 градусов. Положительные стороны: минимальное количество остатков мусора; отсутствует выброс опасных элементов в атмосферу; остатки можно использовать как вторсырье. Отрицательные стороны: высокая себестоимость [1, 4].

Плазменная обработка. Используется обработка массы высокими температурами, мусор доводится до превращения в газ. В этом состоянии бывшие предметы перегоняются в пар, благодаря чему получается такие полезные ресурсы как: экологически чистый шлак; электроэнергия; непиролизующиеся остатки, которые используются вторично в производственных целях. Положительные стороны: малоотходное производство; дополнительный источник энергии. Отрицательные стороны: высокая себестоимость [8].

Компостирование мусора. Основано на способности к разложению органического мусора с участием бактерий. Выделяют следующие технологии: минимальную технологию, технологию низкого уровня, технологию среднего уровня, технологию высокого уровня. В начале процесса создается компостная куча. В первом случае переворачивание осуществляется 1 раз в год, процесс длится в разных климатических зонах от одного до трех лет. При технологии низкого уровня переворачивание компоста осуществляется 1 раз в месяц, в дальнейшем достаточно раз в 10 месяцев. Компостирование длится не менее 1,5 года.

- Минимальная технология. Кучи, размер которых составляет в высоту четыре метра и в ширину – шесть переворачивают ежегодно. Процесс проходит в разных климатических зонах по-разному. Необходима санитарная зона.

- Технология низкого уровня. Кучи – два метра в высоту и около четырёх в ширину. Изначально компост переворачивают один раз в месяц, потом через 10-11 месяцев. Процесс компостирования длится около полутора лет.

- Технология среднего уровня. Кучи переворачиваются каждый день. Компостирование завершается, примерно, через полгода.

- Технология высокого уровня. Требуется специальная аэрация комностных куч. Процесс завершается уже через несколько недель.

Положительные стороны компостирования: получение компоста, который можно использовать для сельскохозяйственных земель, ландшафтного строительства, рекультивации земель, Отрицательные: повышенная концентрация газов в приземном слое атмосферного воздуха [7, 9].

Вторичное использование бытовых отходов.

Анализ методов утилизации показал, что наиболее оптимальным способом утилизации мусора будет вторичное использование.

Сразу нужно отметить, что этот способ не может разрешить всю проблему утилизации мусора, но разрешает её частично. Рассмотрим яркие примеры вторичного использования:

- коробка Tetra Pak состоит из бумаги, полиэтилена и алюминия. Она полностью подлежит переработке. Её делят на бумагу и полиалюминий. Полиалюминий используют для изготовления письменных ручек. Из трёх пакетов коробок изготовить две ручки. Также, помимо ручек, получают картон и бумагу для гофрирования.

- Туалетная бумага. Если год использовать туалетную бумагу из вторсырья можно спасти одно дерево. Получают её методом измельчения макулатуры, затем помещают в горячую воду, дезинфицируют и отбеливают. После отжимают и просушивают.

- Пластик. Из пластика получают полиэстер – ткань, которая не растягивается, легко стирается и быстро сохнет. Picture – спортивный бренд, который использует для производства только полиэстер.

- Алюминиевая банка. При переработке используется для производства алюминиевых банок в 99%.

Если мы говорим о небольших населённых пунктах, в которых нет возможности для переработки, существует вариант использования предметов, отслуживших свой срок с иным применением [2, 4].

Исследовательский опрос: У кого больше?

Суть опроса:

В целях выяснения количества мусора, выносимого студентами в неделю, был проведен опрос в студенческом общежитии.

Для проведения опроса было отобрано четыре комнаты (две комнаты юношей, две комнаты девушек) со следующим количеством проживающих: комната А – двое юношей, Б – две девушки, В-четыре юноши, Г-четыре девушки.

Каждой комнате были заданы следующие вопросы:

- Какое количество мусора вы выносите?
- Как часто мусора вы выносите в неделю?

По последнему студентам были предоставлены варианты ответов:

1. Один раз в день
2. Два раза в день
3. Через день
4. Два раза в неделю

5. Один раз в неделю

Установлено, что объём выносимого мусора одномоментно составил 8-10 л из каждой комнаты.

Таблица 1. Частота выноса мусора студентами общежития

Частота выноса мусора	Исследуемые комнаты			
	А	Б	В	Г
Один раз в день			+	
Два раза в день				
Через день	+			
Два раза в неделю		+		+
Один раз в неделю				

Анализ результатов опроса показал, что по количеству мусора между комнатами присутствует существенная разница (табл. 1) Вероятной причиной этого является:

1. Разное количество людей, проживающих в комнате;
2. Жизнедеятельность (потребление продуктов, использование макулатуры и т.д.)

3. Действия направленные на сохранения окружающей человека среды.

Так, в комнате Г девушки сортируют мусор, разделяя его на стеклотару, пластик, макулатуру и органику. В комнате А юноша, занимающийся профессиональным спортом, с целью избежания постоянных покупок воды в пластиковых бутылках приобрёл специальный бутыль, также у него кроссовки произведены из материала вторичной переработки фирмы Nike.

Опрос показал, что есть те, кому не безразлично состояние окружающей среды, но, к сожалению, к этим людям относится лишь малая часть. В последнее время вопросы экологических проблем окружающей среды человека становятся более актуальными и, если на сегодняшний день не будут проводиться меры по сохранению среды, последствия могут оказаться пагубными. Учитывая то, что некоторые ребята сортировали мусор на стеклотару, бумагу, пластик и органику, количество мусора, который отправляется на свалку, значительно снижается. Если рассчитать количество выносимого мусора за год, то получаем такие данные:

При условии выноса мусора ежедневно по 10 л., то выходит 3650л. мусора за год, если брать вариант выноса мусора два раза в неделю по 10л., то выходит 1043л, что значительно ниже, чем в предыдущем случае. Если один человек, сортируя мусор, способен сократить его количество в разы, то уже несколько человек могут значительно понизить объём мусора вывозимого на свалки, без дальнейшей переработки [10, 11].

Таким образом, утилизация является главным «спасителем» от загрязнения окружающей среды человека, с помощью утилизации можно получать электроэнергию, сырье для промышленного производства, не принося значительного вреда окружающей среде. Это позволит сократить площади свалок и тем самым защитить население от различных заболеваний, которые могут быть вызваны, испарениями, сбросами в воду или неправильным захоронением химических отходов. Опрос, проведенный среди студентов, проживающих в общежитии, показал, что количество мусора можно сократить с помощью его сортировки, среди студентов этот вопрос недостаточно актуален, но это можно исправить, например, с помощью агитационных мероприятий направленных на деятельность по утилизации мусора.

Библиографический список

1. Переработка отходов производства и потребления / Б.Б. Бобович, В.В. Девяткин; Под ред. Б.Б. Бобовича. - М.: ИНТЕРМЕТ ИНЖИНИРИНГ, 2000. – 495 с.

2. Подходы к экономической оценки природных ресурсов / С.Н. Бобылев, А.Ш. Ходжаев // Экономика природопользования. М.: ТЕИС. 1997. – 272с.
3. Грибанова Л.П., Зайцев А.С. Оценка геохимических изменений геологической среды на полигонах ПБО // Инженерная геология. 1990. – №3. – С. 78-84.
4. Дрейер А.А. Твердые промышленные и бытовые отходы, их свойства и переработка / А.А. Дрейер, А.Н. Сачков, К.С. Никольский, Ю.И. Маринин, А.В. Миронов. - М.: 1997. – 296 с.
5. Катрин де Сильги. История мусора. М., Текст. – 2011. – 279 с.
6. Наше общее будущее. Доклад окружающей среде и развитию: пер. с англ. / под ред. С.А. Евтеева и Р.А. Перелета. – М.: Прогресс, 1989 – 376 с.
7. Экология, окружающая среда и человек: Учеб. пособие. — 3-е изд., испр. и доп. / Ю. В. Новиков. – М.: ФАИР-ПРЕСС, 2005. – 736 с.
8. Пальгунов П.П., Сумароков М.В. Утилизация промышленных отходов. М., Стройиздат, 1990. – 352 с.
9. Петров К.М., Общая экология. Взаимодействие общества и природы / К.М. Петров // СПб. : ХИМИЗДАТ, 2014. – 352 с.
10. Реймерс Н.Ф. Природопользование: словарь-справочник. М., Мысль. – 1990. – 637 с.
11. Ситаров В.А., Пустовойтов В.В. Социальная экология. Учеб. пособие. - М.: Издательский центр «Академия», 2000. – 280 с.
12. Федеральный закон от 24.06.1998 № ФЗ-89 «Об отходах производства и потребления».
13. Государственный доклад Минприроды России "О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2011 году"
14. Шинкарев А.И. Реформа системы обращения с отходами производства и потребления в России Отечественная юриспруденция. – 2018. – №5(30). – С. 32-37.

УДК 504.75.05

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ ОСТРОВА ОЛЬХОН (ОЗЕРО БАЙКАЛ): УПРАВЛЕНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ ТКО

И.Н. Рюмкина

*Научный руководитель – Е.А. Новиков, д-р биол. наук, профессор
Новосибирский государственный аграрный университет*

Аннотация. Статья раскрывает экологическую обстановку острова Ольхон (озеро Байкал). Данная статья основана на практических исследованиях. Подробно изучены вопросы и проблемы образования, управления и утилизация твердых и жидких бытовых отходов. В статье представлены наглядные данные (таблицы, схемы, рисунки) состояния экологической обстановки острова Ольхон, а также предложены практические рекомендации и мероприятия по его оптимизации.

Ключевые слова: экологическая обстановка, экосистема, остров Ольхон, озеро Байкал, управление и утилизация отходов, охрана окружающей среды, туристический поток.

В связи с ростом туристического потока на остров Ольхон (озеро Байкал) в Иркутской области, ожидается увеличение уровня бытовых отходов и загрязнения окружающей среды на самом острове и его побережье.

Также согласно результатам проверки, Байкальской межрегиональной природоохранной прокуратуры от 25 июня 2018 г., туристическая деятельность на побережье озера Байкал и острова Ольхон крайне неблагоприятно влияет на экосистему озера Байкал. Экологическая экспертиза и санитарно-эпидемиологическое заключение подтверждают нарушения требований Федеральных законов «Об отходах потребления и производства» и «Об охране окружающей среды» [1, 2, 3].

Изучая экологическую обстановку острова Ольхон, невозможно, не рассмотреть вопрос о загрязнении окружающей среды бытовыми отходами, особенно во время пика туристического сезона.

Одним из важных индикаторов качества, по мнению авторов, экологической обстановки острова Ольхон в условиях роста туристического потока является наличие санкционированных территорий для сбора и накопления ТКО помноженное на суммарное количество жителей и туристов в пик посещаемости объекта и их влияние на экосистему Байкала.

Исследование проводилось в летний период, в июле 2019 года, в пик туристического сезона.

Таблица 1. Оценка туристических баз острова Ольхон *

	Туристические базы острова Ольхон			
	Рекреационно-лечебные и оздоровительные комплексы 15	Рекреационно-познавательные туристические базы 28	Туристические базы среднего размера 56	Туристические базы малого размера 120
Полная вместимость туристов, койко-место	От 300 до 150	От 150-60	От 60-30	От 30
Продолжительность сезона туристических баз (в основном)	Круглый год	Активный Туристический сезон (3-6 месяцев – с мая по октябрь)	Активный Туристический сезон (3-6 месяцев – с мая по октябрь)	Пик туристического сезона (2 месяца – июль-август)
Дополнительные опции				
частный пляж	+	-	-	-
бассейны	+	+	-	-
<i>очистные сооружения</i>	-	-	-	-
<i>мусорные баки, контейнеры на территории баз</i>	+	+	+	+
ландшафтная архитектура	+	+	-	-
частные фермы	+	+	-	-
баня	+	+	+	+
<i>спортивный инвентарь, водные экскурсии</i>	+	+	+	+
<i>Возможность культурно-развлекательных мероприятий</i>	+	+	+	+
<i>Веб-сайт, дубль гис, социальные сети</i>	+	+	+	-

*таблица, создана авторами. Количество и вместимость туристических баз представлены геоинформационными системами и самими авторами [5, 6, 7].

Для эколого-топографического исследования использовались визуальный метод оценки состояния острова Ольхон, его береговой зоны, и водного зеркала озера Байкал, а

также картографические данные о протяженности и топографическом положении острова Ольхон.

Для эколого-топографической характеристики острова Ольхон (озеро Байкал) была проведена визуальная оценка внутренней части острова и его береговой зоны, а также водной поверхности озера. Оценка проводилась по трем местам острова Ольхон:

1. Поселок Хужир (главная улица);
2. Мыс Бурхан, прилегающие к нему пляжи, туристические базы,
3. Поселок Харанцы – отвесная скала (рядом с палаточным лагерьм).

При изучении и картировании антропогенного воздействия большое значение имеет классификация туристических баз по различным критериям, поскольку туристическая нагрузка только растет по данным администрации Ольхонского муниципального образования, Ольхонский район в 2018 году посетило около 750 тыс. туристов [4].

Согласно представленной таблицы, авторы показывают, достаточно большую антропогенную нагрузку на территорию в виде туристических комплексов с частными пляжами, искусственными ландшафтами и фермами. Очистные сооружения не наблюдаются даже у больших рекреационно-лечебных и оздоровительных комплексов, которых всего 15 с полной вместимостью в 6500 человек. У остальных туристических комплексов данная опция отсутствует, а это 204 базы с полной вместимостью в 11160 человек. При том, что не стоит забывать о самих жителях острова Ольхон, а именно поселков Хужир, Харанцы и другие (всего 9 населенных пунктов - 1651 человек). Отсюда следует, что в пик туристического сезона в сутки, одномоментно может находиться на самом острове свыше 19 000 человек, не считая палаточных туристов, которые отдыхают самостоятельно, которые тоже в свою очередь влияют на экосистему острова и его побережье в виде отходов ТКО, ЖКО и мойки машин у озера Байкал от «дикого» туризма.

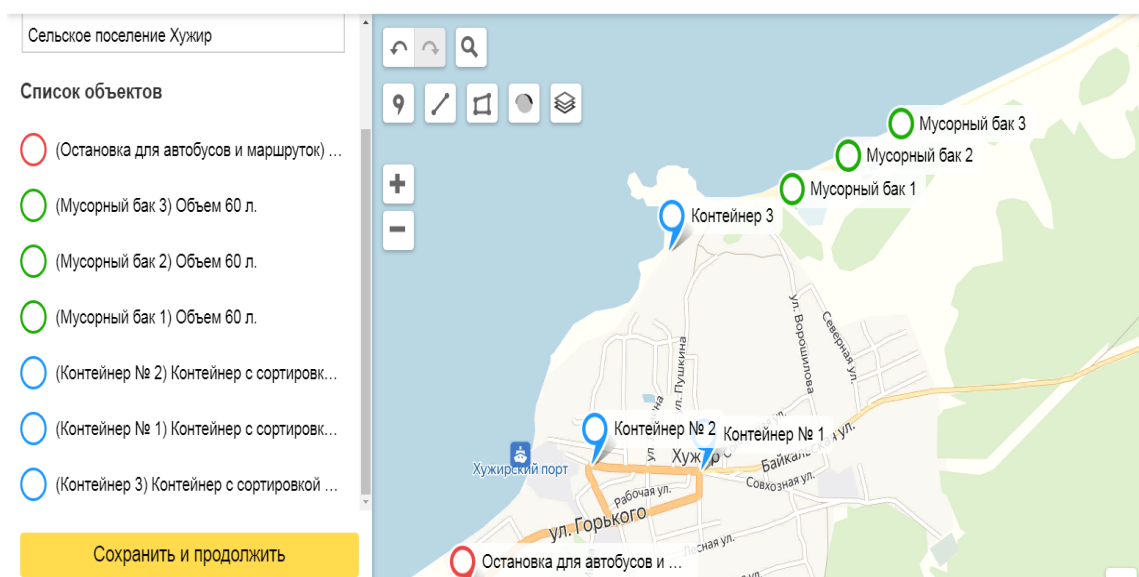


Рис. 1. Карта поселка Хужир с местами для сбора мусора

На данном рисунке показана карта поселка Хужир с местами для сбора мусора. На весь поселок всего три контейнера, объемом $0,7 \text{ м}^3$, с сортировкой ТКО на три отдельные фракции (стекло, мусор, пластик).



Рис. 2. Контейнер с сортировкой мусора

Вдоль береговой линии Сарайского пляжа (самый посещаемый пляж на острове) стоят три мусорных бака по 60 литров для отдыхающих. Из вышесказанного следует, что количество контейнеров и мусорных баков в сотни раз меньше, чем количество жителей и туристов вместе, а, следовательно, даже при желании собрать мусор в контейнер у населения нет такой возможности, по причине их малого количества или полного отсутствия.

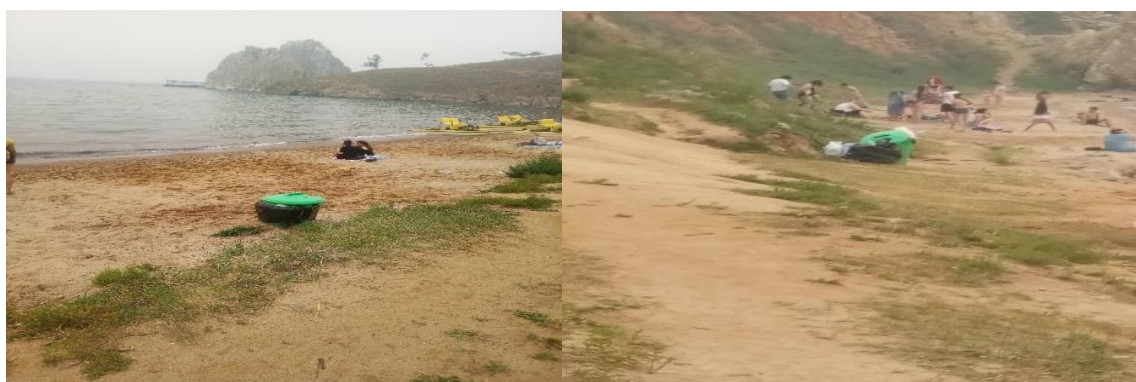


Рис. 3. Мусорные баки на Сарайском пляже

Одной из самых насущных экологических проблем Ольхонского района является сбор, транспортирование и утилизация коммунальных отходов. Существует большое количество несанкционированных свалок. проблема решается путем свалки отходов в непосредственной близости к населенным пунктам. Следует отметить, что свалка носит стихийный характер, ничем не огорожена и процесс утилизации отходов никем не контролируется.

Очистка территорий населенных пунктов является основным мероприятием, направленным на обеспечение экологического и санитарно-эпидемиологического благополучия населения и охрану окружающей среды территории.

В таблице 2 указано расположение несанкционированной свалки на острове Ольхон.

Таблица 2. Несанкционированная свалка на острове Ольхон

№ п/п	Наименование муниципального образования	Адрес местоположения земельного участка	Кадастровый номер земельного участка	Площадь земельного участка, га	Что расположено: Несанкционированная свалка/карьер
1	Хужирское	Село Ялга	38:13:000014:830	0,03 га	Несанкционированная свалка

Данная несанкционированная свалка является также складом временного хранения ТКО. Для санитарной очистки и уборки территории МО Хужирское (остров Ольхон) использует мусоровоз ГАЗ КО440 и Зил – 130. Вывоз ТКО с контейнерных площадок осуществляется согласно установленному графику, один раз в месяц. Данная периодичность противоречит требованиям СанПиН. Согласно СанПиН 42-128-4690-88 [8], при временном хранении отходов в дворовых сборниках должна быть исключена возможность их загнивания и разложения. Поэтому срок хранения в холодное время года (при температуре -5° и ниже) должен быть не более трех суток, в теплое время (при плюсовой температуре свыше $+5^{\circ}$) не более одних суток (ежедневный вывоз). В каждом населенном пункте периодичность удаления твердых бытовых отходов согласовывается с местными учреждениями санитарно-эпидемиологической службы.



Рис. 4 Несанкционированная свалка, остров Ольхон

В МО «Хужирское» нормы накопления точно не установлены. Сбор ТКО по населению (дворам) осуществляется во время весеннего и осеннего субботника (День Байкала, после окончания летнего сезона), т.е. придомовая территория, дворовой мусор в основном вывозится в дни субботника (за оплату) и по заявкам населения.

Под жидкие коммунальные отходы у жителей и владельцев туристических баз оборудованы выгребные ямы. Но они есть не у всех, остальные оборудуют естественные сливы (уличные туалеты). ЖКО вывозится по мере заполнения.

Существующая система обращения с отходами на территории Ольхонского районного МО оказывает негативное влияние на состояние окружающей среды района в целом.

Одним из главных факторов, влияющих на санитарное состояние района, является отсутствие планомерно-регулярной системы сбора и вывоза ТКО и ЖКО, а также отсутствие специализированных мест для размещения ТКО и ЖКО, отвечающих требованиям «Инструкции по проектированию, эксплуатации и рекультивации полигонов ТКО» Министерства строительства РФ и АКХ им. К.Д. Памфилова (утв. Минстрой РФ 02.11.1996), а также соответствующим нормативным документам, техническими регламентами.

Контейнерные площадки для сбора ТКО, организованы на территории двух МО, но существующая периодичность вывоза отходов противоречит требованиям СанПиН.

В большинстве МО отсутствует специализированная техника, которая предназначена для работ в сфере санитарной очистки и уборки территории.

Система раздельного сбора отходов и переработки вторсырья на территории района не развита.

В большинстве населенных пунктах района в настоящий момент находятся несанкционированные объекты обращения с отходами – свалки. Мелкие и крупные захламления периодически подвергаются ликвидации, однако для решения данной проблемы необходима не только ликвидация подобных объектов, но и предотвращение их появления. Как показали обследования территории района – возникновение свалок может быть обусловлено отсутствием планово-регулярной системы сбора и вывоза ТКО как нехваткой экологического воспитания. Возникновения свалок крупногабаритных материалов так же является отсутствием организованного вывоза данного типа отходов с территорий населенных пунктов. Ни в одном из населенных пунктов не организована система сбора, вывоза и утилизации КГО (крупногабаритных отходов), что приводит к образованию свалок.

Весь жилой фонд МО неблагоустроенный. Централизованная система канализации отсутствует.

Отсутствие контроля за сбором и вывозом ЖБО от домов приводит к возникновению неблагоприятной санитарной ситуации в населенных пунктах - неудовлетворительное состояние выгребных ям и септиков (отсутствие гидроизоляции), нарушение периодичности вывоза ЖБО.

В целом, экологическая обстановка острова Ольхон относительно удовлетворительная, которая требует дополнительных решений. Настоящие меры, применяемые администрацией, региональным оператором по вывозу мусора и гражданами с активной экологической позицией, пока не дают должного эффекта.

Вследствие вышеизложенного исследования, авторы предлагают мероприятия и предложения по оптимизации экологической обстановки острова Ольхон и минимизации негативного влияния антропогенных факторов на биоразнообразие и экосистему озера Байкал:

Постоянная государственная поддержка на федеральном уровне в качестве административного и экономического рычагов влияния по защите природных ресурсов и экосистемы озера Байкал, например, ввоз товаров (продукты питания и алкогольная продукция) только в биоупаковке; наличие БПЛА (дронов) с камерами видеонаблюдения для фиксации нарушителей; въезд (переправа на пароме) на территорию острова Ольхон Иркутской области объявить платным с человека/ с автомобиля;

Систематический и регулярный вывоз мусора с острова на санкционированный полигон Имел-Кутул для захоронения ТКО и ЖКО. Сегодня вывоз мусора не регулярный и по заявке граждан и владельцев туристических баз.

Крупные туристические базы, принимающие более 100 человек, обязать установить очистные сооружения.

Все мелкие, средние, крупные туристические базы обязать ввести селективный сбор для вторичной переработки за плату.

Установить контейнеры и мусорные баки в большем количестве, особенно в пик активного туристического сезона (май – октябрь).

На полигоне ТКО «Имел-Кутул» установить мобильную мусоросортировочную станцию, которая позволит сократить от 30-60% отходов и увеличить срок полигона. Снизит негативное воздействия полигона.

Жителей острова и российских туристов регулярно экологически просвещать и воспитывать в детях экологическую культуру. Для иностранных туристов, а их более 50 % от общего количества туристов, предоставить информационные носители (буклеты,

стенды, приложения на технических устройствах) с подробным указанием мест с контейнерами и мусорными баками вблизи туристических объектов на английском и китайском языках.

Библиографический список

1. Федеральный закон от 10.01. 2002 № 7-ФЗ (последняя редакция) «Об охране окружающей среды». [Электронный источник]. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/. (Дата обращения: 29.01.2019).
2. Федеральный закон от 01.05.1999 № 94-ФЗ (ред. от 28.06.2014) «Об охране озера Байкал». [Электронный источник]. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22964/. (Дата обращения: 29.01.2019).
3. Федеральный закон от 24 июня 1998 года №89-ФЗ (последняя редакция) «Об отходах производства и потребления». [Электронный источник]. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19109/. (Дата обращения: 27.01.2019).
4. Ольхон в тисках туризма. [Электронный источник]. Режим доступа: <https://www.irk.ru/news/articles/20170808/olchon/>. (Дата обращения: 31.01.2019).
5. Остров Ольхон. Геоинформационная система. [Электронный источник]. Режим доступа: <https://irk.2rus.org/khuzhir/karta/>. (Дата обращения: 20.08.2019).
6. Остров Ольхон: туристические базы. Геоинформационная система. [Электронный источник]. Режим доступа: <https://www.google.ru/maps/search>. (Дата обращения: 21.08.2019).
7. Туристические базы острова Ольхон. [Электронный источник]. Режим доступа: https://www.tripadvisor.ru/Hotels-g15273317-c3-zff45Olkhon_Island_Olkhonsky_District_Irkutsk_Oblast_Siberian_District-Hotels.html. (Дата обращения: 22.08.2019).
8. Санитарные правила и нормы СанПиН 42-128-4690-88 "Санитарные правила содержания территорий населенных мест" (утв. Главным государственным санитарным врачом СССР 5 августа 1988 г. N 4690-88). [Электронный источник]. Режим доступа: <https://base.garant.ru/2156876/>. (Дата обращения: 25.08.2019).
9. «Инструкции по проектированию, эксплуатации и рекультивации полигонов ТКО» Министерства строительства РФ и АКХ им. К.Д. Памфилова (утв. Минстрой РФ 02.11.1996). [Электронный источник]. Режим доступа: <https://legalacts.ru/doc/instruktsiya-po-proektirovaniu-ekspluatatsii-i-rekultivatsii-poligonov/>. (Дата обращения: 03.09.2019).

УДК 502.1

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОСВЕЩЕНИЕ ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА КАК ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

С.В. Токарева

*Научный руководитель – Е.А. Тянь, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет*

Аннотация. Экологическое просвещение осуществляется в целях формирования экологической культуры в обществе, воспитания бережного отношения к природе, рационального использования природных ресурсов посредством распространения экологических знаний об экологической безопасности, информации о состоянии окружающей среды и об использовании природных ресурсов [3].

Экологическое воспитание обучающихся рассматривается как многоаспектный, длительный процесс их приобщения к культуре взаимодействия с природной и социальной средой; формирования экологического сознания, ценностного отношения к

окружающей среде, личной ответственности перед обществом за сохранение благоприятной окружающей среды, осознанного выполнения экологических норм и правил [1].

Целью исследования является оценка уровня знаний в области экологии путём анкетирования среди детей младшего школьного возраста; а также повысить уровень их знаний о некоторых видах животных, содержащихся в Новосибирском зоопарке.

Ключевые слова: экологическое просвещение, экологическое воспитание, констатирующий эксперимент, контрольный эксперимент.

Главной частью опыта является экспериментальное исследование. Оно было выполнено в 4 «Г» классе МБОУ средней общеобразовательной школы № 43 города Новосибирска, то есть объектом исследования являлись дети школьного возраста. Был разработан и проведён урок, в ходе которого прочитана лекция и проведено тестирование. Экологические знания разделили в зависимости от того, на какое количество вопросов правильно ответили анкетлируемые: низкий уровень знаний – 0-32%; средний – 33-83%; высокий – 84-100%.

Исследование предполагает подразделение детей-школьников на возрастные категории и проведение у каждой из них констатирующего и контрольного эксперимента.

Констатирующий эксперимент проводится в начале исследования (до проведения лекции) и заключается в проверке имеющихся у учащихся знаний. Контрольный эксперимент – это завершающий этап исследования (после проведения лекции), он нам необходим для того, чтобы выявить остаточные знания по полученному материалу и проверить эффективность прочитанной лекции.

В нашем исследовании мы охватили только детей 10-11 лет (4 класс), но в ходе дальнейшего опыта будут исследованы дети 8-9 лет (2-3 класс) и 12-13 лет (6-7 класс), то есть планируется продолжать экологическое просвещение детей разных возрастов.

Материал лекции основан на данных о животном мире, а именно мы рассмотрели семейство Куницеобразные (*Mustelidae*). В данной лекции содержится общая информация семейства; рассмотрены более подробно представители Куницеобразных, содержащиеся в Новосибирском зоопарке. К ним относятся Росомаха сибирская (*Gulo gulo sibiricus*), Росомаха европейская (*Gulo gulo gulo*), Обыкновенная, или речная выдра (*Lutra lutra*), Восточная бескоготная выдра (*Aonyx cinerea*), Уссурийская харза (*Martes flavigula*), Тайра (*Eira barbara*), Соболь (*Martes zibellina*), Каменная куница (*Martes foina*), Лесная куница (*Martes martes*), Обыкновенный барсук (*Meles meles*), Европейская норка (*Mustela lutreola*), Колонок (*Mustela sibirica*), Перевязка (*Vormela peregusna*), Лесной хорёк (*Mustela putorius*), Степной хорёк (*Mustela eversmanni*), Фуро (*Mustela putorius furo*) и Американская норка (*Neovison vison*) [2].

Сведения о каждом виде содержали их таксономическое положение, информацию о внешнем виде, местах обитания, образе жизни, особенностях размножения.

Тестирование было подготовлено по материалу лекции. В тесте 14 вопросов.

Схема исследования представлена на рисунке 1.

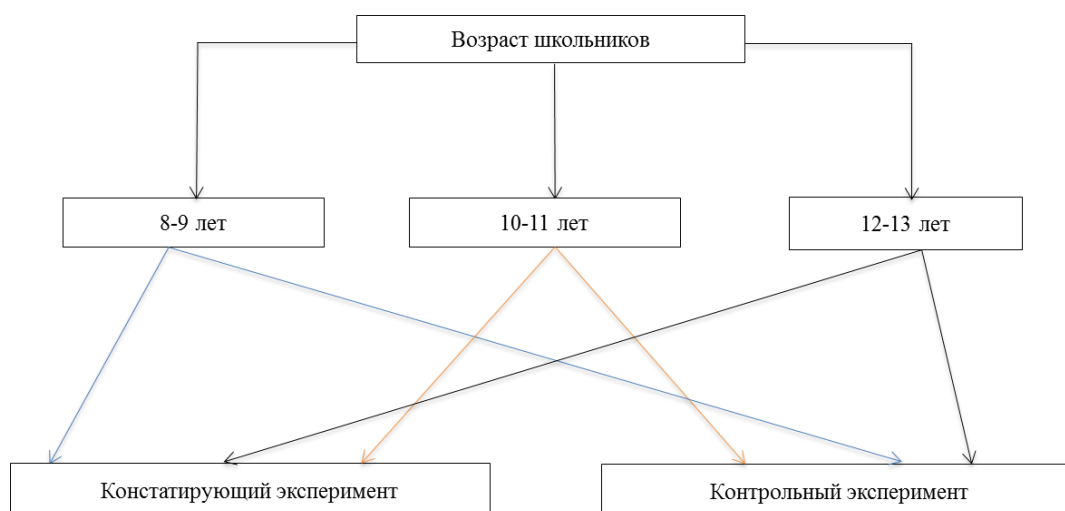


Рис. 1. Схема опыта

По результатам констатирующего эксперимента можно сказать, что 6 детей (22,2% от общего количества исследуемых школьников) из 27 не ответили ни на один вопрос анкеты, 10 школьников (37% школьников) ответили на 1 вопрос (7,1%), 4 ребёнка (14,8% школьников) – на 2 вопроса (14,3%), на 3 (21,4%) и 4 (28,6%) ответили по 1 школьнику (по 3,7% школьников), 3 ребёнка (11,1% школьников) ответили на 5 вопросов (35,7%) и на 6 вопросов (42,9%) ответили только 2 человека (7,4%).

Таблица 1. Общий уровень знаний детей о Куницеобразных перед проведением лекции (n=27)

Количество детей	Процент от общего числа детей	Уровень знаний
22	81,5%	низкий
5	18,5%	средний
0	0	высокий

Из приведённых выше данных заметно, что 22 школьника (это 81,5% от общего количества исследуемых школьников) имеют низкий уровень экологических знаний и 5 детей (18,5% детей) имеют средний уровень знаний. Высокий уровень среди исследованных детей обнаружен не был.

По данным контрольного эксперимента было определено, что лишь 3 ребёнка (11,1% школьников) ответили на 4 вопроса (28,6%), это на 7,4% детей больше, чем в констатирующем эксперименте; 11 детей (40,7% школьников) ответили на 5 вопросов (35,7%), что на 29,6 % больше, чем до проведения лекции; 3 человека (11,1% школьников) ответили на 6 вопросов (42,9%), тогда как до проведения лекций всего 7,4% школьников; 4 ребёнка (14,8% школьников) – на 7 вопросов (50%); по 1 ребёнку (по 3,7%) ответили на 8 (57,1%), 9 (64,3%) и 13 (92,9%) вопросов анкеты; 3 школьника (11,1% школьников) дали 12 правильных ответов (85,7%).

Таблица 2. Общий уровень знаний детей о Куницеобразных после прочитанной лекции (n=27)

Количество детей	Процент от общего числа детей	Уровень знаний
3	11,1%	низкий
20	74,1%	средний
4	14,8%	высокий

Изучив полученные результаты, можно сказать, что после прочитанной лекции у 3 исследуемых школьников (11,1%) уровень знаний о семействе Куницеобразные остался на низком уровне; у 20 детей (74,1%) выявился средний уровень знаний; у 4 детей (14,8%) обнаружен высокий уровень, тогда как при констатирующем эксперименте его не было.

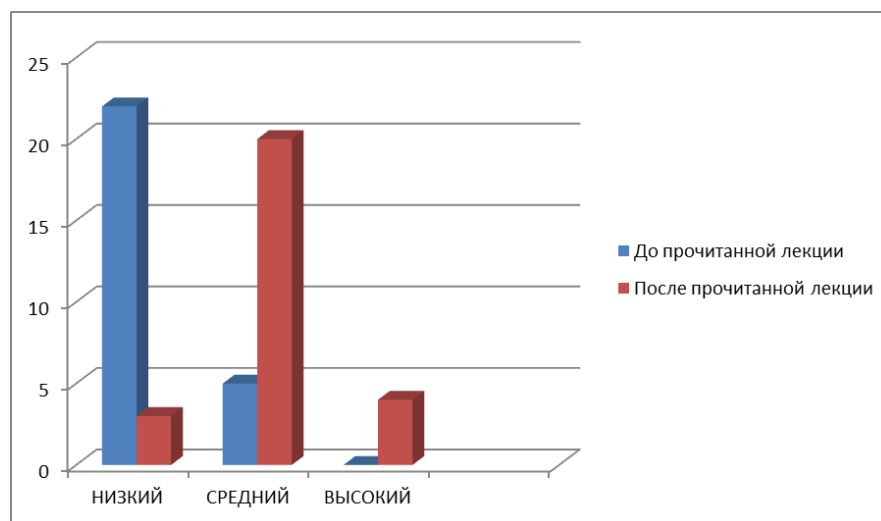


Рис. 2. Результаты тестирования, чел.

Как мы видим, после проведения лекции знания детей о семействе Куницеобразные на стадии контрольного эксперимента стали выше, чем до проведения лекции, количество детей с низким уровнем знаний значительно уменьшилось, и из этого можно сделать вывод, что прочитанная лекция способствовала повышению знаний детей в области экологии.

Таким образом, полученные данные говорят о том, что прочитанная лекция является эффективной. До проведения лекции 81,5% детей имели низкий уровень знаний, после прослушивания лекции число таких детей значительно уменьшилось на 70,4% и стало 11,1%; также до лекции 18,5% детей имели средние знания, и высокие не имел ни один ребёнок; после лекции 74,1% детей показали средний уровень знаний, кроме этого были получены данные с высоким уровнем знаний, их приобрели 14,8% из всех исследуемых детей.

Библиографический список

1. Программа экологического воспитания детей и молодежи в системе образования Российской Федерации на 2017-2020 годы. Москва 2016 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://lic1pod.edusite.ru/DswMedia/pdp02-1-.pdf> (Дата обращения: 28.11.2019).
2. Шило Р.А. Разведение диких животных. Сборник научных трудов / Р.А. Шило, В.А. Василенко, А.П. Власов [и др.]; под ред. Р.А. Шило. 1997. – 216 с.
3. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 26.07.2019) «Об охране окружающей среды». Ст. 74 [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/31cbdcc572222c93a51fed78205b68b35c0d8fe0/ (Дата обращения: 28.11.2019).

АНАЛИЗ МИКРОБИОТЫ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА Г. НОВОСИБИРСКА В ВЕСЕННИЙ ПЕРИОД

А.С. Чиркова

*Научный руководитель – В.Г. Горских, старший преподаватель
Новосибирский государственный аграрный университет*

Аннотация. В воздухе содержится сапрофитная микрофлора, которая уменьшается с высотой. Количество микроорганизмов в воздухе зависит от времени года и суток, от погодных условий и санитарного состояния определенной территории. При большом скоплении людей или плохой вентиляции, а также нарушении санитарного режима количество микроорганизмов в воздухе содержится достаточно большое количество. Актуальность работы заключается в том, что изучения характеристики микробиоты воздуха отдельных зеленых зон г. Новосибирска позволяет определить качество окружающей человека среды. Целью исследований является характеристика микробиоты отдельных зеленых зон г. Новосибирска.

Ключевые слова: атмосферный воздух, колониеобразующие единицы (КОЕ), микробиота, микроорганизмы, урбанизированные территории.

В окружающем нас воздухе содержится сапрофитная микрофлора, которая уменьшается с высотой. Количество микроорганизмов в воздухе зависит от времени года и суток, от погодных условий и санитарного состояния определенной территории. Самый стерильный воздух считается в горах и над морями – в 1 м³ воздуха находятся единицы клеток. Известно, что неблагоприятной питательной средой для микроорганизмов является воздух, т.к. многие погибают под действием солнечного света или недостатка влаги. Но в свою очередь они переносятся на различные расстояния по нему [8].

При большом скоплении людей или плохой вентиляции, а также нарушении санитарного режима количество микроорганизмов в воздухе содержится достаточно большое количество [1].

Микроорганизмы распространены повсюду, так как они обладают пластичностью. От других организмов отличаются тем, что микроорганизмы приспосабливаются к любым условиям окружающей среды, представляют собой своеобразную форму организации, и поэтому их существует огромное количество и они распространены по всей биосфере. Наибольшая плотность микроорганизмов отмечена в почвенной среде, в верхних слоях гидросферы и приземных слоях атмосферы. Содержание микроорганизмов в атмосфере связано с загрязнением воздуха пылью, водной дисперсией, особенно это отмечается в урбосистемах.

В Новосибирске большое влияние оказывают на формирование уровня загрязнения воздуха метеорологические условия такие как, температура и влажность воздуха, скорость ветра, осадки и т.п. Также в Новосибирске основным источником загрязнения воздуха являются не промышленные предприятия, а автомобильный транспорт, количество которого возрастает с каждым годом [7].

С увеличением плотности населения и расширением территориальных границ, усиливается негативное антропогенное воздействие на экологическое состояние города. И особую группу риска составляют урбанистические антропогенные экосистемы [3]. Антропогенные экосистемы являются самыми неоднородными образованиями с измененными почвами, составом растений и животных. Одним из видов таких экосистем являются рекреационные зоны, которые предназначены для отдыха населения. Эти зоны являются необходимыми компонентами городских территорий, способствуя поддержанию стабильности городской экосистемы [9].

Актуальность работы заключается в том, что изучения характеристики микробиоты воздуха отдельных зеленых зон г. Новосибирска позволяет определить качество окружающей человека среды.

Целью исследований является характеристика микробиоты отдельных зеленых зон г. Новосибирска. В соответствии с целью решаются следующие задачи:

1. Провести анализ метеоклиматических условий проведения эксперимента.
2. Определить количественный состав микробиоты исследуемого воздуха.
3. Определить качественный состав микробиоты исследуемого воздуха.

Материал, объекты и методы исследования

Объектом исследования являлась микробиота атмосферного воздуха отдельных зеленых зон г. Новосибирска.

Исследования проводили в весенний период – 12.03.2019 г., 05.04.2019 г., 26.04.2019 г. и 21.05.2019 г.

Отбор проб осуществляли в дневное время суток (12:00– 16:00 часов) в трёх повторностях на отдельных зеленых территориях города Новосибирска.

Метод исследования микробиоты атмосферного воздуха – культуральный. Исследования проводили на базе микробиологической лаборатории Биолого – технологического факультета (БТФ). Для проведения исследований была выбрана универсальная среда для сапрофитных микроорганизмов мясо – пептонный агар (МПА). Отбор проб осуществляли по методу Коха на уровне 50-100 см от поверхности земли. Культивировали посевы в течение 5–7 дней в термостате при благоприятной для мезофильных и факультативных психрофильных микроорганизмов температуре 27°C.

Количественный учет колонеобразующих единиц (КОЕ) осуществляли, исходя из того, что каждая выросшая колония – это потомство одной клетки, осевшей на питательную среду. Расчёт КОЕ на 1 м³ производили согласно правилу Омелянского [4].

Качественный состав микробиоты определяли по морфологическим группам микроорганизмов (кокки, бактерии, бациллы, актиномицеты, грибы). Морфологические группы определяли по морфологии выросших на питательной среде колоний по общепринятым методикам, и морфологии клеток методом микроскопии мазков–препаратов, приготовленных из изучаемых колоний. Мазки–препараты окрашивали по Грамму [5,6].

Метеоклиматические условия проведения эксперимента оценивали ежедневно в 14.00 по данным сайта <http://www.pogodaiklimat.ru> и визуально в течение дня [10].

Схема исследований:

1 вариант – атмосферный воздух сада Мичуринцев, который расположен в Октябрьском районе между ул. Никитина, Кошурникова, Есенина, с достаточно большим транспортным потоком, а также трамвайными путями. Территория озеленена по периметру тополями, дубами и яблонями, в центре располагаются посадки культурных кустарников малины смородины и т.д. На территории расположен спортивный стадион Новосибирского ГАУ;

2 вариант – атмосферный воздух зеленой территории (Воинский сквер) находящейся на пересечении улиц Воинской и Никитина, с небольшим транспортным потоком и трамвайными путями. Территория озеленена, с неблагоустроенными тропинками. Основные древесные растения – это тополя и березы, подлесок представлен черемухой, акациями, ивняком, травяной покров обильный, в летнее время достаточно высокий. В 2006 г. на территории данной зеленой зоны было начато строительство Храма царя Николая;

3 вариант – атмосферный воздух Березовой рощи, расположенной рядом с ул. Гоголя – достаточно загруженной автодорогой, и станцией новосибирского метрополитена. Основу древесных растений составляют естественные березняки, кроме того произрастают различные породы черемухи, клёна, рябины, ели, лиственницы и

сосны, а также кустарниковые породы: шиповник, кизильник, сирень, чубушник, снежноягодник и некоторые другие виды;

4 вариант – атмосферный воздух Первомайского сквера, расположенного в центре города между ул. Ленина, Советская и Красный проспект. Его окружают крупнейшие дорожные магистрали с большим транспортным потоком, и высокой проходимостью людей за сутки, а так же высокой продуваемостью территории. В сквере произрастают березы, ели, лиственницы, вязы, сосны и другие деревья;

5 вариант – атмосферный воздух зеленой территории Новосибирского научного центра, расположенного в Академгородке между Университетским проспектом, проспектом Строителей, ул. Пирогова и Бердским шоссе. Территория представлена естественным смешанным лесом, где доминируют сосны, встречаются березы, ели и различные кустарники.

Результаты исследования

Во время весеннего исследования март характеризовался низкой температурой (соответственно, 1 марта температура воздуха была -8°C), на поверхности земли лежал снег, вплоть до третьей декады апреля. Суммарное количество осадков в марте составило 4,3мм. Относительная влажность составляла от 36 до 89%. За день до первого исследования были осадки, в день исследования температура воздуха 12 марта составляла 0°C при относительной влажности воздуха 85%.

Третья декада марта характеризуется положительной температурой, без осадков (рис.1).

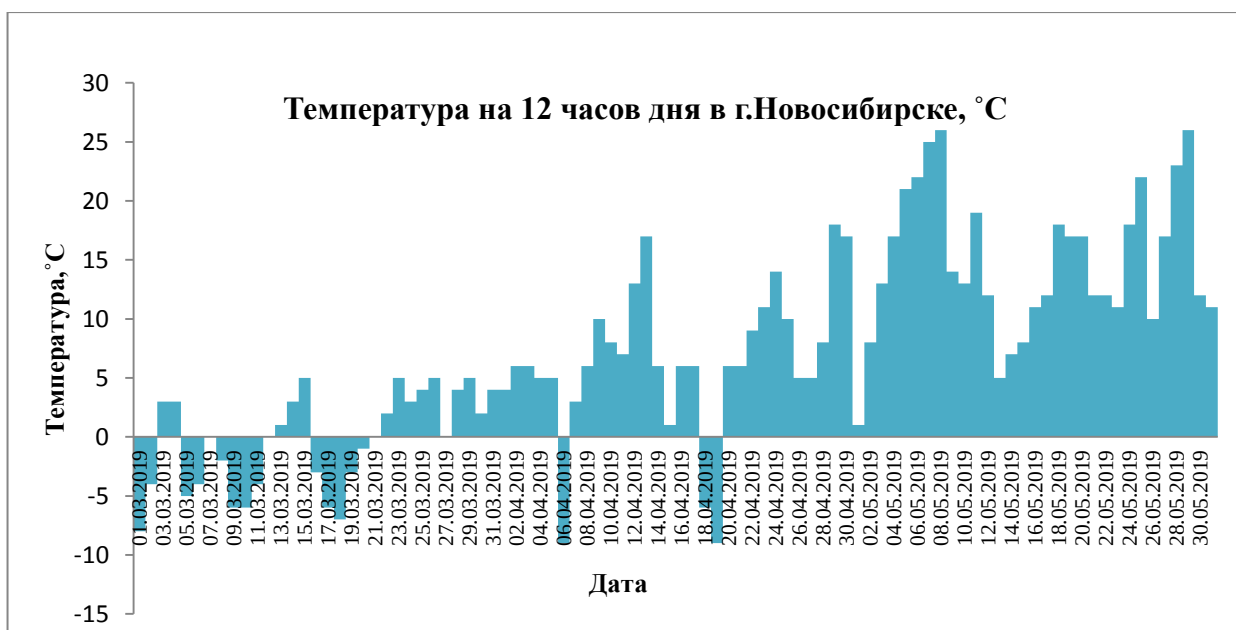


Рис. 1 Динамика изменений температуры на изучаемой территории проведения эксперимента в период с 1 марта по 31 мая 2019 г.

Второе весеннее исследование было 5 апреля в этот день температура воздуха составляла $+5^{\circ}\text{C}$ при относительной влажности 38%, местами были осадки в виде дождя (0,8мм). Весь апрель температура воздуха была выше 0°C , за исключением: 6 апреля (-9°C), 18 апреля (-6°C) и 19 апреля (-9°C), осадки в виде дождя 30 апреля, в виде снега 18 апреля. Местами начал сходить снег, а с ним постепенно стали выходить микроорганизмы из анабиоза.

Третье исследование проведено 26 апреля ($+5^{\circ}\text{C}$, влажность 45%) в третьей декаде месяца, погода была от $+6^{\circ}\text{C}$ до $+18^{\circ}\text{C}$, осадки не наблюдались, влажность была в пределах от 18% до 63%. В день исследования был сильный ветер, порыв ветра достигал 13 м/с (рис. 2,3).



Рис. 2 Динамика изменений осадков на изучаемой территории проведения эксперимента в период с 1 марта по 31 мая 2019 г.

Было проведено дополнительное исследование 21 мая, температура достигала +12°C, в этот день были осадки 1 мм, а также максимальное количество осадков было 23 мая – 14 мм и 30 мая – 18 мм. Весь май температура была +1°C до +26°C.

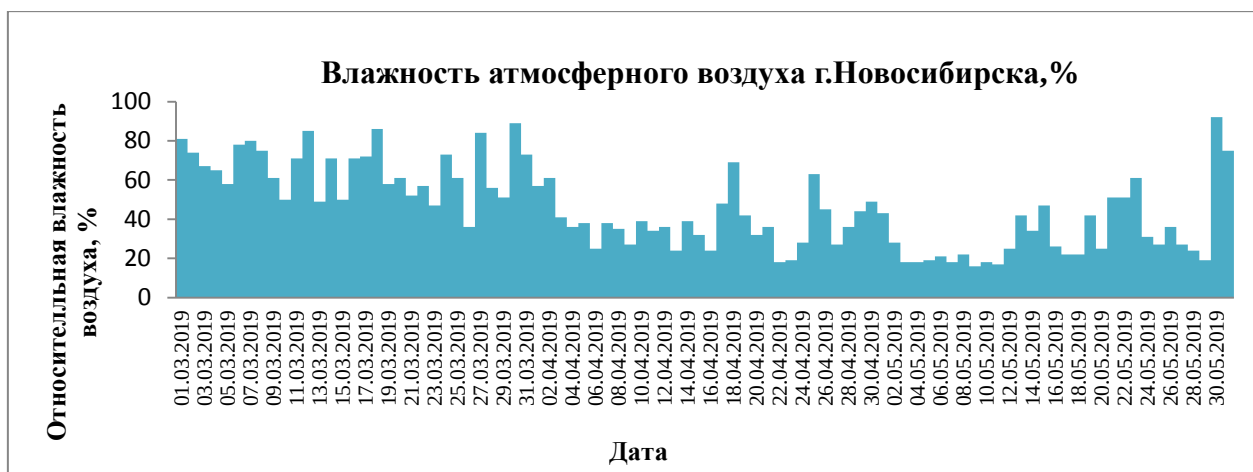


Рис. 3 Динамика изменений влажности на изучаемой территории проведения эксперимента в период с 1 марта по 31 мая 2019 г.

В результате изучения количественного состава микробиоты атмосферного воздуха отдельных зеленых зон г. Новосибирска в марте, достоверных различий между исследованными вариантами не выявлено, при этом следует отметить, что наибольшая численность микроорганизмов наблюдалась в воздухе лесной зоны Новосибирского научного центра (169 КОЕ/м³) и Первомайского сквера (127 КОЕ/м³). Наименьшая численность микроорганизмов отмечена в воздухе в Березовой роще (42 КОЕ/м³), и достаточно небольшое количество микроорганизмов наблюдалось в воздухе Сада Мичуринцев (84 КОЕ/м³) и Воинского сквера (84 КОЕ/м³). Тем не менее, различие по количественным показателям во всех вариантах было небольшое и соответствовало низкому уровню микробного загрязнения воздуха.

Таблица 1. Общая численность микроорганизмов в атмосферном воздухе исследуемых территорий в марте-мае, КОЕ/м³

Вариант	Общая численность микроорганизмов, КОЕ/м ³			
	12.03.19	05.04.19	26.04.19	21.05.19
1 вариант Сад Мичуринцев	84	127 ^{*2}	44118 ^{*2,3,4,5}	1274 ^{*3}
2 вариант Воинский сквер	84	637 ^{*1}	36730 ^{*1,3,4,5}	892 ^{*3,4,5}
3 вариант Березовая роща	42	169	1358 ^{*1,2,5}	2041 ^{*1,2}
4 вариант Первомайский сквер	127	509	934 ^{*1,2,5}	4458 ^{*2}
5 вариант Лесная зона Новосибирского научного центра	169	297	18557 ^{*1,2,3,4}	3567 ^{*2}

Достоверность различий показателями общего содержания микроорганизмов в атмосферном воздухе исследуемых территорий:

* - $P > 0,95$, где цифрой 1,2,3,4,5 обозначается номер варианта, с которым выявлены достоверные различия [2].

С установлением положительных дневных температур в первой декаде апреля и постепенном сходе снега отмечено достоверное увеличение количества микробных клеток в воздухе исследуемых зеленых зон. Так, наибольшее число микроорганизмов наблюдалось в воздухе Воинского сквера (637 КОЕ/м³) и Первомайского сквера (509 КОЕ/м³), а в воздухе остальных зеленых зонах численность микробиоты колебалась от 127 до 297 КОЕ/м³.

В конце апреля зафиксирован резкий рост всех микроорганизмов. Возможно, это связано с выходом микроорганизмов из анабиоза. В день исследования был сильный ветер, и на трёх зонах отмечен достоверно высокий уровень загрязнённости воздуха: Сад Мичуринцев (44118 КОЕ/м³), Воинский сквер (36730 КОЕ/м³) и в воздухе лесной зоны Новосибирского научного центра (18557 КОЕ/м³), т.к. почва была без растительного покрова и частицы пыли поднимались в воздух, особенно при резких порывах воздуха. При низкой скорости движения воздуха выявлена наименьшая численность микроорганизмов на территориях Березовой рощи (1358 КОЕ/м³), Первомайского сквера (934 КОЕ/м³), что связано с отсутствием порыва ветра на данной территории.

В третьей декаде мая с появлением листового и травяного покрова на всех территориях микробценоз атмосферного воздуха стабилизируется, и численность микробиоты уменьшается. При этом выявлены достоверные различия между исследуемыми вариантами. Так, на территориях Первомайского сквера (4458 КОЕ/м³) и лесной зоны Новосибирского научного центра (3567 КОЕ/м³) отмечена наибольшая численность микроорганизмов воздуха, что связано с тем, что на этих зонах произрастает большое количество деревьев и травяного покрова. Наименьшее количество отмечено на территории Воинского сквера (892 КОЕ/м³), т.к. эта территория значительно меньше.

Выводы

1. В результате дисперсионного анализа установлено влияние периода отбора проб на общую численность микроорганизмов ($P > 0,99$). В весенний период значительно большая численность микробиоты отмечалась в апреле в воздухе Сада Мичуринцев (44118 КОЕ/м³), Воинского сквера (36730 КОЕ/м³) и лесной зоны Новосибирского научного центра (18557 КОЕ/м³), что соответствовало высокому уровню загрязнения атмосферного воздуха и совпадало с периодами появления открытого почвенного пространства как основного источника загрязнения.

2. Численность микробиоты, соответствующая среднему уровню загрязнения была отмечена в весенний период, в мае в воздухе лесной зоны Новосибирского научного центра (3567 КОЕ/м³) и Первомайского сквера (4458 КОЕ/м³).

3. С повышением температуры и таянием снега в марте, соответствовало низкому уровню загрязнения воздуха 42 - 169 КОЕ/м³

4. Изменение климатических факторов влияет на изменение качественного состава микробиоты воздуха исследуемых территорий. При положительных температурах воздуха доминируют кокки, бациллы и бактерии, с установлением отрицательных температур воздуха доминируют бациллы, как наиболее адаптированные микроорганизмы к неблагоприятным факторам окружающей среды.

Библиографический список

1. Артюхова С.И. Исследование микрофлоры воздуха в г. Омске в летнее время / С.И. Артюхова, А.С. Жакимова // Динамика систем, механизмов и машин. – 2014. – №6. – С. 55-57.
2. Ашмарин И.П. Статистические методы в микробиологических исследованиях / И.П. Ашмарин, А.А. Воробьев. - Л.: Государственное издательство медицинской литературы, 1962. – 182 с.
3. Баркер К. Загрязнение атмосферного воздуха / К. Баркер, Ф. Кэмби, Е.Д. Кэткотт // Всемирная организация здравоохранения. – 1962. – №9. – 468 с.
4. Литвина Л.А. Микроорганизмы воздуха / Л.А. Литвина, И.Ю. Анфилофьева – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2016. – 27 с.
5. Литвина Л.А. Общая микробиология / Л.А. Литвина – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2016. – 37 с.
6. Литвина Л.А. Морфология микроорганизмов / Л.А. Литвина – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2016. – 28 с.
7. Пименов М.Н. Обеспечение экологической безопасности в городах Новокузнецке и Новосибирске / М.Н. Пименов, А.О. Ульямбаева // Прорывные научные исследования: проблемы, закономерности, перспективы. – 2017. – №9. – С. 182-184.
8. Прудникова С. В. Методы микроэкологического исследования наземных, водных и воздушных экосистем / С. В. Прудникова. - Красноярск: СФУ, 2007 – 152 с.
9. Шуберта Р. Биоиндикация загрязнений наземных экосистем / Р. Шуберта. - М.: Мир, 1988. – 348 с.
10. Сайт погоды: pogodaiklimat.ru <http://www.pogodaiklimat.ru>

УДК 57.045

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ГОРОДЕ ОБЬ

Е.А. Якимчук

*Научный руководитель – Е.А. Новиков, д-р биол. наук, профессор
Новосибирский государственный аграрный университет*

Аннотация. Границы города Обь активно расширяются, и сам город непрерывно подвергается антропогенному воздействию, являясь важным транспортным узлом. В следствии этого происходят изменения в окружающей среде, которые непосредственно влияют на растения, животные и человека.

Целью исследования является проведение экологической оценки окружающей среды в городе Обь, а именно проведение биоиндикации на основе флуктуирующей асимметрии листовой пластинки берёзы повислой (*Betula pendula*) и проведение измерений уровня физических загрязнений.

Ключевые слова: биоиндикация, шумовое загрязнение, загрязнение атмосферного воздуха.

Стабильность развития как способность организма к развитию без нарушений и ошибок является чувствительным индикатором состояния природных популяций. Наиболее простым и доступным для широкого использования способом оценки стабильности развития является определение величины флуктуирующей асимметрии билатеральных морфологических признаков. Этот подход достаточно прост с точки зрения сбора, хранения и обработки материала [1]. Исследование проводилось в двух точках города: на южной и западной границах. На северной и восточной границах это не представлялось возможным из-за отсутствия соответствующих деревьев.

Для оценки степени нарушения стабильности развития удобно использовать пятибалльную шкалу оценки отклонений состояния организма от условной нормы по величине интегрального показателя стабильности развития для березы повислой (*Betula pendula*). Первый балл шкалы — условная норма. Пятый балл — критическое значение, такие значения показателя асимметрии наблюдаются в крайне неблагоприятных условиях, когда растения находятся в сильно угнетенном состоянии [1].

Таблица 1. Величина асимметрии листа дерева на западе города

№	Номер признака					Величина асимметрии листа
	1	2	3	4	5	
1	0,05	0,016	0,111	0,111	0,238	0,105
2	0	0,037	0,091	0,143	0,091	0,072
3	0,053	0,037	0,091	0,143	0,091	0,083
4	0,018	0,026	0,037	0	0,043	0,025
5	0	0	0,077	0	0,052	0,026
6	0,02	0,013	0,25	0,172	0	0,091
7	0,07	0,03	0,333	0,103	0,091	0,125
8	0,038	0,016	0,091	0	0	0,075
9	0,03	0,038	0,091	0,231	0	0,078
10	0,024	0,07	0	0	0,111	0,041
Величина асимметрии в выборке:						X=0,072

Таблица 2. Величина асимметрии листа дерева на юге города

№	Номер признака					Величина асимметрии листа
	1	2	3	4	5	
1	0	0,016	0,2	0,083	0,048	0,069
2	0,027	0	0,1	0,077	0,053	0,051
3	0,081	0,017	0,1	0,04	0	0,048
4	0	0,038	0	0,1	0,053	0,058
5	0,03	0,038	0,167	0,143	0,053	0,086
6	0,03	0,02	0,067	0	0,053	0,034
7	0,03	0	0,091	0,043	0,053	0,043
8	0,071	0,024	0,091	0,067	0,067	0,059
9	0,03	0	0,067	0,053	0,048	0,039
10	0	0	0	0,043	0,048	0,018
Величина асимметрии в выборке:						X=0,051

По пятибалльной шкале дерево, находящееся на западе города, имеет пятый балл

шкалы, а дерево, находящееся на юге города – четвертый.

В тот же период с 03.07.19 г. по 24.07.19 г. были проведены измерения уровня физических загрязнений:

1. атмосферного воздуха (используя газоанализатор «ОКА-Т»; органолептическая оценка) при разном направлении ветра;
2. шума в разное время суток и на разном расстоянии от источников шума.

Время и место было выбраны с учетом активности транспорта:

1. три временных промежутка: 8.00 – 9.00; 13.00-14.00; 18.00-19.00;
2. границы города: север, юг, запад, восток;
3. три основных источника шума: Международный аэропорт Новосибирск (Толмачёво) им. А.И.Покрышкина, Ж/Д станции «Аэрофлот» и «Обь».

Получены следующие данные:

Таблица 3. Анализ атмосферного воздуха возле Аэропорта и Ж/Д станций (*штиль*)

МЕСТО	Аэропорт	Обь	Аэрофлот
ГАЗЫ			
H ₂ S, мг/м ³	1,2	0,7	0,5
NH ₃ , мг/м ³	1,0	0	0 - 1,0
CO ₂ , %	0,14	0,05	0,01
CO, мг/м ³	1,0	0	1,0

Таблица 4. Анализ атмосферного воздуха при южном ветре

Место	Западная граница	Восточная граница
Газы		
H ₂ S, мг/м ³	1,1	0,8
NH ₃ , мг/м ³	0 - 1,0	0
CO ₂ , %	0,05	0,13
CO, мг/м ³	0	0

Таблица 5. Анализ атмосферного воздуха при западном ветре

Место	Западная граница	Восточная граница
Газы		
H ₂ S, мг/м ³	0,7	0,9
NH ₃ , мг/м ³	0 - 1,0	0
CO ₂ , %	0,11	0,12
CO, мг/м ³	0	0

Таблица 6. Анализ атмосферного воздуха при северном ветре

Место	Западная граница	Восточная граница
Газы		
H ₂ S, мг/м ³	1,5	1,9
NH ₃ , мг/м ³	1,0	1,0
CO ₂ , %	0,14	0,22
CO, мг/м ³	0	0

В последнем случае на основании органолептической оценки можно отметить отчетливый запах канализации и отходов. Следует отметить, что во всех случаях полученные значения не совпадают с данными во время штиля.

Измерение уровня шума проводилось утром, днем и вечером в трех точках от каждого источника в соответствии с прилегающими к нему дорогами: непосредственно возле источника шума, рядом с дорогой, в нескольких метрах от дороги. Во всех случаях

значения оказались выше установленных санитарных норм.

Таблица 7. Крайние показатели среди всех измерений

Место	Максимум	Минимум
Аэропорт	85,5 dB	71,3 dB
Ж/Д станция «Аэрофлот»	82,1 dB	60,3 dB
Ж/Д станция «Обь»	80,6 dB	74,9 dB

Таким образом, полученные данные говорят о следующем:

1. Результаты флуктуирующей асимметрии свидетельствуют о крайне неблагоприятных условиях - растения находятся в сильно угнетенном состоянии: $X1=0,051$; $X2=0,072$. Второй показатель имеет критическое значение;

2. Все показатели атмосферного воздуха не соответствуют предельно-допустимым концентрациям [2]: при всех направлениях ветра превышена концентрация сероводорода, аммиака и углекислого газа: $H_2S=1,9/1,1/0,9$ мг/м³; $NH_3=1,0$ мг/м³; $CO_2=0,22/0,13/0,12$;

3. Независимо от времени суток и расстояния от источника шума полученные результаты превышают санитарные нормы [3]: 55 dB в дневное время и 40 dB ночью.

Библиографический список

1. Захаров В.М., Чубинишвили А.Т., Дмитриев С.Г., Баранов А.С., Борисов В.И., Валецкий А.В., Крысанов Е.Ю., Кряжева Н.Г., Пронин А.В., Чистякова Е.К.. Здоровье среды: практика оценки. Центр экологической политики России. Центр здоровья среды. - М., 2000. – 320 с.

2. ГН 2.1.6.695-98: Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест (утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 22 сентября 1998г. № 28). [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://base.garant.ru/> (Дата обращения: 30.11.2019).

3. Санитарные нормы СН 2.2.4/2.1.8.562-96 "Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки" (утв. постановлением Госкомсанэпиднадзора РФ от 31 октября 1996 г. N 36). [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://base.garant.ru/> (Дата обращения: 30.11.2019).

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩАЯ И ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ

Бамборина Ю.П. Влияние экстерьера на использование лошадей в конном спорте	3
Дятлова А.И., Ковальчук М.В. Анализ химического состава силоса на разных сроках хранения	6
Казанцев К.К. Сравнительная оценка эффективности различных дезинфектантов при инкубации яиц	9
Кириянова О.Н. Влияние возраста кур-несушек на товарные качества яиц	12
Колмыкова С.Ю. Технологический аудит молочной фермы	14
Петроченко А.В. Технология содержания свиней (обзор)	17
Рощина В.Н. Комплексная оценка благополучия коров симментальской породы в условиях Республики Саха (Якутия)	21
Сидоренко Ю.А. Молочная продуктивность коров в зависимости от живой массы, длительности сервис-периода и сезона отела	24
Степанова М.А. Поедаемость кормов американской норкой разных генотипов и поведенческих реакций	30
Хен А.Д. Технологический аудит участка откорма свиноводческого комплекса	33
Хлынов А.А. Оценка качества спермы хряков разных пород в условиях станции искусственного осеменения	37

БИОЛОГИЯ И БИОРЕСУРСЫ

Абрамова К.Н., Храмышкина А.А. Показатель средней суточной яйценоскости пчёл в Кемеровской области	41
Архангельская Е.А., Скворцова Т.Э. Влияние различных условий инкубации при -20°C на выход из диапаузы цист <i>Artemia salina</i>	44
Асанова А.В. Морфобиологические особенности австралийского красноклешневого рака (<i>Cherax quadricarinatus</i>) при выращивании в УЗВ	48
Климова А.М. Гидрохимический режим в установках замкнутого водоснабжения	52
Москаленко К.А. Особенности строения кисти руки у мужчин и женщин в зависимости от возраста	60
Мухина А.А. Культивирование <i>Daphnia magna</i> Straus в непроточных бассейнах	65
Силованова А.Н., Косенко С.В. Влияние нескольких экологических факторов на смертность при выращивании осетровых в бассейнах с замкнутым циклом водоснабжения	72
Цыганкова Ю.В. Состав зоопланктона реки Иня	78

ТЕХНОЛОГИЯ И ТОВАРОВЕДЕНИЕ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ

Афанасьева Л.В., Крохта К.Е. Влияние бенинказы на структуру творожно-растительных изделий	81
Бурнашева Л.С. Влияние органических кислот на процесс коагуляции молочной смеси	82
Васильева Д.А. Оптимизация рецептур мороженого с использованием растений-интродуцентов	84
Волошин Е.В. Разработка рецептурных композиций мороженого гипоаллергенной направленности	87
Закурдаев Д.С. Разработка рецептур обогащённой леденцовой карамели функциональной направленности	92
Иванова Д.А. Перспективы использования растительного сырья в технологии кефирных напитков	97
Крохта К.Е. Разработка рецептуры молочно-растительных йогуртов функционального назначения с использованием растений-интродуцентов	100
Ожаровский Д.С. Обоснование использования растительного молока для производства кондитерских изделий	102
Пономаренко М.П. Комплексное использование момордики для производства мясных паштетов	106
Пономаренко М.П. Моделирование рецептур специализированных кондитерских изделий с использованием безглютенового растительного сырья	109
Семенова И.С. Совершенствование технологии производства паштетов функциональной направленности	115
Синичкина И.В. Разработка модельных рецептур обогащенных плодовоовощных десертов	118
Томченко М.П. Использование биологически активных добавок растительного происхождения для производства функциональных вареных колбасных изделий	124
Филиппова А.Е. Разработка рецептуры кисломолочного напитка с использованием фульвогумата	127

СТАНДАРТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ

Борисова Т.А. Внедрения СМК на предприятии ООО «ИвКо»	132
Васильева А.Н. Управление технологическим процессом производства тестовых полуфабрикатов с мясной начинкой в условиях предприятия	134
Гревцова А.Е. Применение FMEA – метода для оценки рисков при производстве кормов в органическом скотоводстве	141
Григорьева Т.А. Влияние режима инкубации на качество выводимого молодняка	146
Евсюкова В.В. Применение диаграммы Парето при производстве полукопченых колбас	152
Загумённых Р.Л. Влияния ферментных препаратов на показатели сохранности и продуктивности свиней	154
Зайцева Е.А. Использование системы ХАССП при производстве колбасных изделий	158

Карелина К.В., Романова Е.А., Островская Л.П. Исследование степени информированности потребителей города Новосибирска об органической продукции	161
Круглякова А.С. Применение FMEA-метода для оценки рисков обеспечения благополучия животных в органическом свиноводстве	169
Попова О.Е. Управления качеством на основе метрологического обеспечения пельменей «Мясная ярмарка» производство ООО КП «Сибирский гурман»	173
Потапова А.А. Планирование, разработка, внедрения системы ХАССП на предприятие ТОО «Эмиль»	177
Токарева А.Ю. ГОСТ Р ИСО 22000-2019 «Система менеджмента безопасности пищевых продуктов» и его обновленные требования	180
Урбах А.Г. Использование диаграммы Парето для обеспечения качества плавленых сыров	183
Шмакова С.В. Повышение качества продуктов птицеводства при использовании протеолитического ферментного препарата «Протосубтилин ГЗх А-120»	186

ГЕНЕТИКА И БИОТЕХНОЛОГИЯ

Александрова Д.А. Современные возможности иммуноферментного анализа в животноводстве	191
Александрова Д.А., Тарасенко Е.И. Оценка лейкоцитарного профиля коров в эколого-климатических условиях Западной Сибири	194
Кривошеина Н.И. Спектрофотометрический анализ концентрации белков штамма <i>Bacillus thuringiensis</i>	198
Тарасенко Е.И., Александрова Д.А. Летальные гаплотипы крупного рогатого скота, ассоциированные СJ снижением фертильности	199
Шульмина Л.А. Хромосомный полиморфизм двух видов хирономид (<i>Chironomus plumosus</i> и <i>Chironomus balatonicus</i> - diptera) в природных популяциях водоемов Новосибирской области	202

МИКРОБИОЛОГИЯ И ГИГИЕНА ПИТАНИЯ

Агафуров Р.Р. Санитарно-гигиенические требования к получению молока на Баварской молочной ферме	207
Иванова Д.А. Сальмонеллы как причина пищевых отравлений	210
Легостаев С.С. Изучение особенностей микроорганизмов, используемых в биотехнологии на примере бифидобактерий	213
Мирзоян Н.С. Санитарно-микробиологический анализ мяса в соответствии с техническим регламентом	218
Овчинников В.В. Санитарно-гигиенические условия при разделке рыбы на Дальнем Востоке	222
Рюмкина И.Н. Арктическая диета	226
Сапрыгин Р.А. Прионы, как причина пищевых заболеваний	229
Стародубцев И.С. Санитарно-гигиенические требования к получению молока на молочной ферме в Баварии	233

Хозяйкина С.А. Возбудители инфекционных трансмиссивных заболеваний, переносимые кровососущими насекомыми	236
Чистякова В.В. Проведение микробиологических испытаний при контроле безопасности продуктов питания, выпускаемых на производстве	241
Шкильняк А.Д. Сравнительная характеристика домашнего кефира и кефира, полученного на производстве	243
Эмгенова К.Д. Возбудители дизентерии и пути заражения	247

ЭКОЛОГИЯ

Авдеев А.С. Снег как индикатор загрязнения окружающей среды	250
Горина Н.Д., Максимович К.Ю. Изучение видовой структуры и биоразнообразия сообщества насекомоядных лесной зоны на примере Новосибирского Академгородка	253
Засмолин В.С. Влияние антропогенных загрязнений на стабильность развития листовой поверхности растений на примере берёзы повислой в г. Камень-на-Оби	255
Засмолин В.С., Липовцева А.А., Литвинова И.С., Токарева С.В., Хребко П.В., Шульмина Л.А., Якимчук Е.А. Характеристика микробиоты атмосферного воздуха г. Новосибирска и Новосибирской области	259
Климова А.М. Здоровье человека как индикатор состояния окружающей среды. Болезни человека, вызванные загрязнением окружающей среды	262
Мищенко Л.А., Нужных К.С. Проблема утилизации отходов. Способы утилизации. Возможности вторичного использования бытовых отходов	269
Рюмкина И.Н. Оценка экологической обстановки острова Ольхон (озеро Байкал): управление и утилизация ТКО	273
Токарева С.В. Экологическое просвещение детей младшего школьного возраста как основа формирования экологической культуры	279
Чиркова А.С. Анализ микробиоты атмосферного воздуха г. Новосибирска в весенний период	283
Якимчук Е.А. Экологическая оценка окружающей среды в городе Обь	288

Научное издание

**ПРОБЛЕМЫ БИОЛОГИИ, ЗООТЕХНИИ
И БИОТЕХНОЛОГИИ**

**сборник трудов
научно-практической конференции научного общества
студентов и аспирантов биолого-технологического факультета
Новосибирского ГАУ**

(Новосибирск, 9-14 декабря 2019 г.)

Ответственный за выпуск: А.И. Эйлерт

Печатается в авторской редакции

Гарнитура Times New Roman, Формат 60 × 84 1/8
Объем 18,65 уч.-изд. л., 37 усл.-п. л.

Издательский центр НГАУ «Золотой колос»
Новосибирского государственного аграрного университета
630039, Новосибирск, ул. Добролюбова, 160, каб. 106.
Тел. (383) 267-09-10, e-mail: 2134539@mail.ru